

科學叢書

機械構造概要

王濟仁編著



446.11

118

2

編輯大意

編輯大意

一、本書編集普通機械之基礎構造凡三百五條，分類說明其關係運動，作為高級工科教本，最為適宜。

二、一般人有喜自出心裁，發明機械，而終於與已有者雷同，白費精神者甚多，如能翻閱本書，可先知已有者之大概，即無此弊；並得利用各構造，以達到自己所希望條件，故本書大可供有志機械者之參考。

三、本書說明一一與其各圖對照，編者以為極可練習學生看圖能力。

四、本書所用機械整個或分部名辭，以吾國尚未有一定譯名，均採用普通流行者，間或以私意斟酌譯之，並附英名，以資參考。

五、本書材料，編者曾以課於長沙高級工業學校，並稍添加工論，課於太原斌業專門機械科，學生尙均咸有興味，故特稍為整理，貢之社會，以求教正。

六、本書內容，取自日本淺川權八著機械之素者居多。

特此誌謝。



4139
A 215237

機械構造概要

機械構造概要

目 錄

第一章 機械之各部及單純機械.....1	雄螺旋與雌螺旋 軸承 槓桿 肘桿 支點可移 之槓桿 次第加荷裝置 曲柄 絞盤 管接頭 圓錐軸承 球殼接頭 自在接頭 三個滑動對組 成之機構 楔 嚙繩鉤 躑鉤 提重用之輕便鉤
第二章 四關節鏈鎖.....10	四關節鏈鎖 曲柄搖桿 羅式送風機 快歸運動 組鉗 二重振鏈 四關節鏈鎖之變形
第三章 活塞曲柄機構.....14	活塞曲柄機構與其變態 直交複式活塞曲柄 滑 動對之滑動中心線不通過曲柄軸中心之活塞曲柄 快歸運動 肘關節壓榨機 扇形曲柄與摺動子
第四章 第二第三兩類機素組合之立體機構.....18	用球殼接頭之球面運動 節速機 偏心輪與搖桿 之接合 錐形四關節鏈鎖 肘桿壓縮機
第五章 平行曲柄.....21	平行定規(其一) 平行定規(其二) 疊梯 羅式

稱 三平行曲柄與連結桿 移圖器 臺稱(其一)
臺稱(其二) 臺稱(其三)

第六章 第二及第三類機構之變態.....26

曲柄與轉子 曲柄搖桿與橢圓曲柄 活塞曲柄機
構之變態(其一) 活塞曲柄機構之變態(其二)
在一端休息之往復運動 活塞曲柄機構之變態
(其三) 直交活塞曲柄之變態(其一) 直交活
塞曲柄之變態(其二) 碎礦機 四手連結桿 肘結
壓縮機

第七章 直交滑動對曲柄機構.....31

直交活塞曲柄(其一) 直交活塞曲柄(其二) 橢
圓畫器 斯納特式曲柄

第八章 齒輪及齒輪組合.....33

正齒輪各部之名稱 正齒輪之組合 傘齒輪 寶
珠齒輪 螺旋齒桿與螺旋齒輪(其一) 奧德雷式
螺旋齒桿與鋸齒輪 螺旋齒桿與螺旋齒輪(其二)
雙曲線體之組合 螺旋組合 複斜向齒輪 螺
旋齒輪 內向齒輪與栓輪 環狀栓輪與小齒輪
齒桿與小齒輪 栓齒桿與小齒輪 齒桿與栓輪
扇形齒輪與齒桿及扇形齒輪與栓齒桿 馬爾巴羅
輪 可變偏心 雙齒桿與小齒輪 漸伸線齒輪

扇形壓榨器 二重齒函與缺齒齒輪 傘齒輪之順
 逆轉組合 逆轉裝置 快歸運動裝置 心形車輪
 與波形齒桿 車床之切截螺旋裝置 活塞與螺旋
 齒桿螺旋齒輪之組合 傳達兩種迴轉速度之裝置
 傳達三種迴轉速度之裝置 自動逆轉運動 變
 速輪 仿樣車床 錐之壓送裝置

第九章 變態齒輪51

偏心冠輪 卵形齒輪 橢圓齒輪 一迴轉中一休
 息之齒輪(其一) 一迴轉中一休息之齒輪(其二)
 磨光輪與小齒輪(其一) 扇形齒輪與二重齒桿
 磨光輪與小齒輪(其二) 磨光齒桿與小齒桿
 磨光輪的變態 一迴轉中三樣速度迴轉輪 葉形
 輪 欠齒冠輪與二小齒輪 羅麥爾式輪 螺圈組
 合 螺旋齒輪之變態而為間歇運動的機構 卷軸
 組合 快歸圓運動 滾子齒輪組合 四角齒輪

第十章 帶輪與繩輪61

鑄鐵製帶輪 木製帶輪 前導帶輪 帶輪或繩輪
 之種類 固定帶輪與遊動帶輪 伸縮帶輪 繩輪
 傳動帶的接合(其一) 傳動帶的接合(其二)
 鏈條傳動帶 傳動帶之掛法 斜交軸與二個導輪
 平行軸傳動與二個導輪 直交軸與二個導輪

二個平行軸以中心面不一致之二帶輪與二導輪之傳動 二導輪與斜交軸之傳動 以一個導輪作斜交軸之傳動 用二個導輪直交軸之傳動 四分一扭轉傳動帶 階級輪 圓錐帶輪 緊張輪 繩用導輪 以二傳動帶可作正轉逆轉之傳動裝置 伊文式變速圓錐磨擦輪 左右均得迴轉之四分一扭轉帶 徑臂軸(其一) 徑臂軸(其二) 倚帶器(其一) 倚帶器(其二)

第十一章 鏈輪裝置78

鏈輪與鏈(其一) 鏈輪與鏈(其二) Renold 式
鏈輪裝置 鈎鏈

第十二章 用繩之裝置81

製圖板與平行移動定規 操舵機 二繩與圓筒使板往復運動 均力圓錐滑輪 手動轆轤 縲絲裝置 簡單製繩機 橫移起重機

第十三章 掣子與掣動輪85

掣動輪與掣子 掣動輪與拉送掣子 雙重作用掣子(其一) 雙重作用掣子(其二) 雙重作用掣子(其三) 雙重作用掣子(其四) 轉動掣子(其一) 轉動掣子(其二) 轉動掣子(其三) 三掣子與一掣動輪 換向掣動輪(其一) 換向掣動輪(其

二) 芽形掣子與內齒輪 二重齒桿框與吊桿 跳擊運動	
第十四章 動規	93
動規(其一) 動規(其二) 動規與跳柱 斜面動 規 機械剪 板栓與曲柄 三角形動規 心形動 規(其一) 心形動規(其二) 心形動規(其三) 漸伸線心形動規 對數螺線槓桿 齒輪脫組裝置 汽機之逆轉裝置 衝鑿機 動規齒之衝鑿 面 動規 正動動規(其一) 正動動規(其二) 正動 動規(其三) 正動動規(其四) 蝸卷板 溝壩動 規 特種圓壩動規 畫正方形之四運動動規 偏 心動規與圓板 跳躍運動 二回線圓板動規 動 規之聯成運動 三樣振動可變裝置	
第十五章 間止輪與擒縱輪	109
間止輪(其一) 間止輪(其二) 鐘形擒縱輪 星 形擒縱輪 筒形擒縱輪 槓桿擒縱輪 植栓擒縱 輪 冠形擒縱輪	
第十六章 鎖鑰	114
耶爾鎖 鎖鑰裝置(其一) 鎖鑰裝置(其二) 鑰 刺接頭 小鑰之扳機裝置 互鎖輪	
第十七章 螺旋之應用	118

螺旋耦合器 自由鉗挾 螺旋耦合器 旋轉扣子
操舵機(其一) 操舵機(其二)

第十八章 彈簧之應用121

利用板彈簧之研磨 裝彈簧之電開關 螺簧直角
耦合器 自動閉門裝置 節速機 軸節速機 萬
能彈簧軸 鎖鈎與鎖鏈 可止二處之彈簧桿

第十九章 摩擦利用裝置127

環形自在鑰 掛爪 管扳手 摩擦輪 抓桿 圓
錐摩擦輪 螺旋摩擦輪 豪特勒摩擦輪 球介輪
鐘蘭式摩擦輪 圓板與滾子(其一) 圓板與滾
子(其二) 賽拉式送板 班納得安全吊掛裝置
棧式吊掛裝置 魔術球 摩擦制轉機(其一) 摩
擦制轉機(其二) 膨脹塞

第二十章 摩擦輕減裝置137

減摩輪 運貨車與滾子 減摩帶輪 球軸承(其
一) 球軸承(其二)

第二十一章 軸接頭140

鏗形軸接頭 筒形軸接頭 摩擦筒形軸接頭 有
栓筒形軸接頭 摩擦圓錐軸接頭 威士頓式摩擦
軸接頭 喫合子 喫合箱 滑動曲柄軸接頭 虎
克式軸接頭(其一) 虎克式軸接頭(其二) 虎克

式軸接頭(其三) <u>虎克式</u> 軸接頭(其四) <u>虎克式</u> 斜交接頭 多溝組合規(其一) 多溝組合規(其 二) 多溝組合規(其三) <u>奧爾丹式</u> 軸接頭 <u>霍</u> <u>蒲孫</u> 直交軸接頭 自在軸接頭	
第二十二章 <u>迴轉式唧筒送風機</u>151	
<u>帕盆亥謨式</u> 唧筒 <u>弗布里式</u> 送風機 <u>羅特式</u> 送 風機(其一) <u>羅特式</u> 送風機(其二) <u>伊微式</u> 唧筒 迴轉汽機(其一) 迴轉汽機(其二) 迴轉汽機 (其三) 扇形送風機	
第二十三章 <u>聯動機構</u>157	
二重槓桿臺剪 以二齒桿二倍曲柄動程之裝置 定滑輪與動滑輪之組合(其一) 定滑輪與動滑輪 之組合(其二) <u>懷特式</u> 複滑輪 <u>威士頓式</u> 起重機 旋組輪列 <u>恩特維思泰爾</u> 齒連 差動螺旋 魔 術輪 外擺齒輪裝置 製繩機(其一) 製繩機 (其二) 鐘之長短針 二螺旋齒輪之關係的微動 外擺傘齒輪裝置(其一) 外擺傘齒輪裝置(其 二)外擺線傘齒輪裝置 錠錘裝置 鐘之裝置 <u>史蒂芬遜式</u> 鏈環運動 <u>谷齊式</u> 鏈環運動	

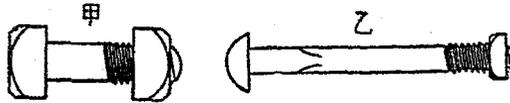
機械構造概要

機械構造概要

第一章 機械之各部及單純機械

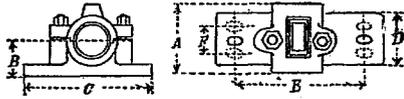
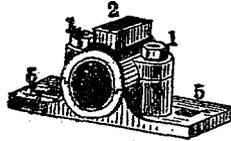
(PARTS OF MACHINES AND SIMPLE MACHINES)

1. 雄螺旋與雌螺旋 (Bolt and nut) (甲)機械用雄螺旋與雌螺旋 (Machine bolt and nut): 圖中所示為四角

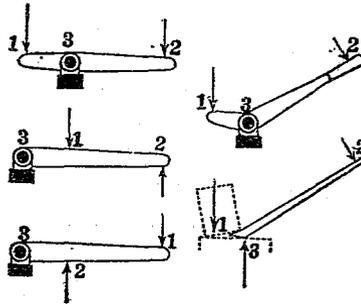


頭者，然機械上所用，以六角頭者為最多。用以結合機械之兩部。(乙)接木用雄雌螺旋 (Carriage bolt): 雄螺旋之頭為半球狀，其直下一部為四角，餘為圓棒，其雌螺旋則為四角形，車輛工程、建築工程、造船工程中之木材工事上用之最多。頭部所以為球形者，欲其觸手圓滑也。

2. 軸承 (Pedestal) 以雄螺旋貫5、5之穴，裝置於臺上如圖者，謂之軸承。與軸接觸之內面，恆鋪某種合金，以減其與軸之摩擦。



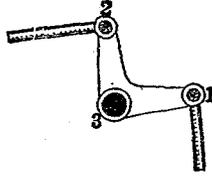
3. 槓桿(Lever) 1 爲重點, 爲加重物之部分; 2 爲力點, 爲加力之部分; 3 爲支點, 爲支持槓桿部分. $\overline{23}$ 之距離



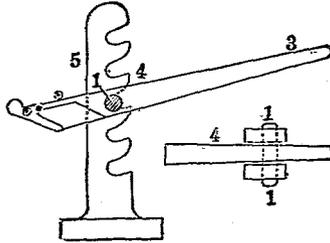
長, 則得力大. 故槓桿爲增力或傳動處用之.

4. 肘桿(Bell-crank) 1 端之上下運動, 可生 2 端之左右運動; 有變運動方向之利. 其臂 $\overline{23}$ 若比 $\overline{13}$ 長, 則 2 端運動之幅, 比 1 端大, 因之一方向之往復運動, 得變爲他方向異幅之往復運動. 兩臂不限於同一平面, 有各裝於長軸之兩

端者。

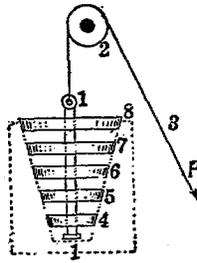


5. 支點可移之槓桿 釘1伸出於槓桿4之左右,支於

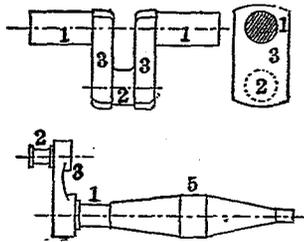


並立之柱5、5上.釘1可支於並立柱任何彎內,以得用於適當之高.多應用於迴轉飛輪處。

6. 次第加荷裝置(Compensating weights) 重錘4、5、6、7、8支於圓錐狀之臺上.曳繩3可次第掛上重錘以增重,應用於水力機。

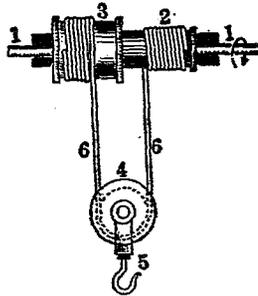


7. 曲柄(Crank) 1 爲軸, 2 爲栓, 3 爲臂, 全部稱曲柄。上圖之軸支於左右, 下圖則僅支於一端。變往復運動爲

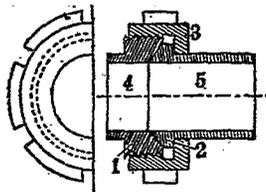


圓運動, 或變圓運動爲往復動處用之。

8. 絞盤(Chinese windlass) 軸 1 如矢之方向迴轉時, 左側之繩 6, 捲於 3 上, 右側之繩 6, 自 2 下墜。但 3 大而 2 小, 卒使動滑輪 4 上昇。反向迴轉時, 則下降。本機可以比較的小力提上重大荷物。

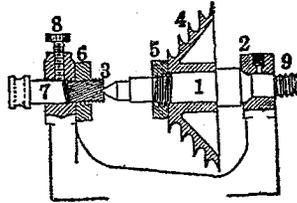


9. 管接頭 (Union pipe joint) 4,5 為管兩端之構造。以雌螺旋3締合時,可令4,5接合;又將3反向迴轉時,可以離開4,5。以其容易結合,容易分離,初用於水管接頭。其



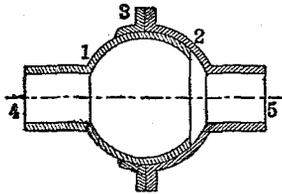
設計之人名 Emery, 故有 Emery's hydraulic joint 之別名。

10. 圓錐軸承 (Coned bearing) 軸承2之圓錐面與軸1之圓錐肩接觸部分,以及軸1左首之圓錐尖端與其承受7之部分,各為圓錐軸承之例。6迴轉時,7得為左右動。如斯圓錐軸承之接觸間隙得為適度加減,使無過緩或過緊之弊,應用



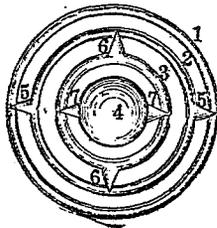
於車床等處。

11. 球殼接頭 (Ball and socket joint) 管4、5之兩端1、2，互為球面而相組合，4對5可以自在的轉動，恰如手之



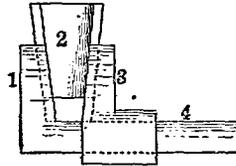
對於肩之關節。

12. 自在接頭 (Universal joint) 環1、2依左右軸5、5，又環2、3依上下之軸6、6，依次組合。在1靜止時，4之中心



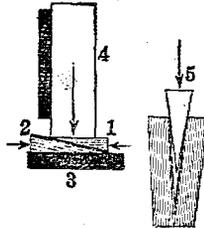
位置雖不變，其表面則得迴轉於任何方向，恰如中心固定之球之迴轉。應用於船中羅盤針裝置。

13. 三個滑動對組成之機構 滑動片 2 向下方移動時，3 倚於右方。此時加於 2 向下之力，容易打勝自右方加於 3



之強大抵抗。又 2 上下之距離雖大，而 3 則微動。

14. 楔 (Wedge) 在左圖，楔 1、2 自左右打合時，4 之柱可以抗大力而略昇。右圖乃說明刃物劈薪之理，由其上加

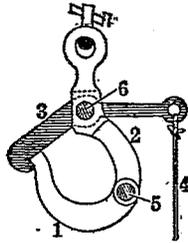


力，化為左右強大裂開之力。

15. 嚙繩鉤 (Rope grip hook) 繩 3 之端，貫於如圖之環 2 中，吊荷物於鉤 1 時，則繩與 1 之刻目相嚙合，不致脫開。

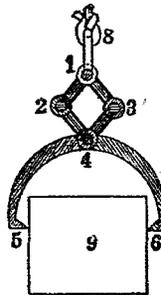


16. 躡鈎 (Trip hook) 令吊荷物之繩之端，成環狀懸於鈎1. 引荷物於所要之高後，欲令落下時，只須曳繩4



向下，則3之爪脫出，鈎1以5為軸向下迴轉，繩遂脫出矣。

17. 提重用之輕便鈎 543、642 兩鈎，可以栓4為軸



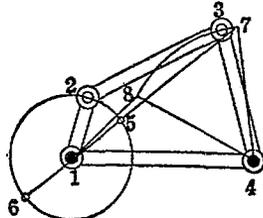
而旋轉,1、2、3爲各可旋轉處。吊繩 8 緩時,5、6之兩鉤開,可以抱夾石材或木材。但曳繩引之向上,則如圖可以抱而持上。到目的地時脫出亦易,廣用於木材之運搬處。

第二章 四關節鏈鎖

(QUADRIC CHAIN)

本類所集機構之主要部分，由四個迴轉對組合而成之較為單純者。本機構之特長，在摩擦面間關係的移動距離比較少，故摩擦消耗甚少，適於長久使用。

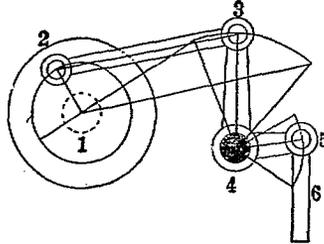
18. 四關節鏈鎖 本圖為說明本機構之單純標本。1、2、3、4 四個迴轉對之軸各平行，且諸原素對各為連桿之結合，而 $\overline{12}$ 最短， $\overline{14}$ 最長。 $\overline{14}$ 固定時， $\overline{12}$ 之全迴轉，令 $\overline{34}$ 振動於弧 $\overline{78}$ 之間。 $\overline{12}$ 為曲柄， $\overline{34}$ 為槓桿， $\overline{23}$ 為連桿。5稱第一



歸點，6稱第二歸點，在歸點之位置，曲柄之中心線與連桿之中心線，同重合於一直線之上。

19. 曲柄搖桿(Crank rocker) 2係直角的裝於軸1之圓板上之栓，與1平行。圓板之迴轉，使搖桿 $\overline{34}$ 振動；反之，搖桿 $\overline{34}$ 適當的振動時，可令曲柄 $\overline{12}$ 作連續的迴轉，但須於

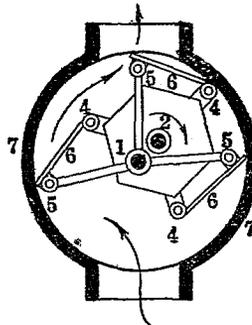
軸 1 上裝重而且大之飛輪，以增迴轉之慣性耳。本機構乃使



前者之 1 2 爲圓板而已。本式昔用於發動機，有 Beam and crank 之名。

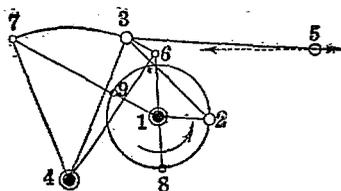
20. 羅式送風機(Lemielle ventilating machine)

1、2、4、5 各有栓，可令扇板 6 在其上轉動。7 爲前後有側板之圓筒，1 是由兩側板突起固定之柄(Pin)，六角柱 2 可以在其



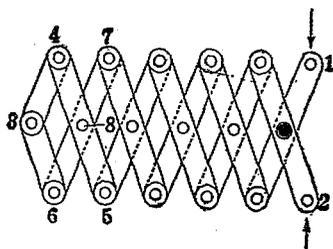
軸 2 之上迴轉。2 如矢之方向迴轉時，由其下吸口吸入之空氣，排出於上之吐口而扇風。

21. 快歸運動 (Quick return motion) 曲柄 $\overline{12}$ 迴轉時，搖桿 $\overline{34}$ 為左右振動。而搖桿 $\overline{34}$ 由7歸6時，曲柄2畫



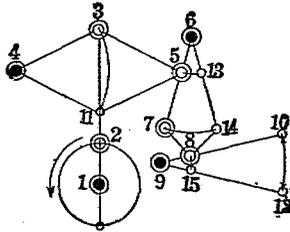
劣弧 $\widehat{98}$ ，自6向左7進時，畫優弧 $\widehat{829}$ ，故歸速而往緩，有快歸運動之名。應用於工作機械等處。

22. 組鉗 (Lazy tongs) $\overline{43}$ 、 $\overline{36}$ 、 $\overline{68}$ 、 $\overline{84}$ 之長各相等，其他亦然。1、2稍為上下接近，3即顯著的向左方移動。本機雖



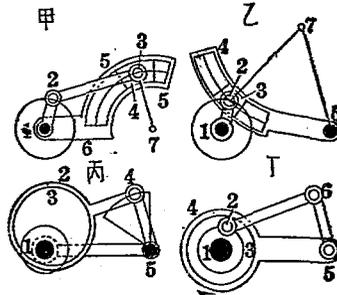
有伸縮，在中央一直線上配列各栓之距離比恆一定。應用此機構，造左右開閉之戶扉及縮圖器者甚多。

23. 二重振鏈 (Double oscillating links) 1234 、 4356 、 6789 各為四關節鏈鎖。 $\overline{43} = \overline{35}$ ，曲柄 $\overline{12}$ 一迴轉時，桿 $\overline{34}$ 二



次振動， $\overline{67}$ 四次振動， $\overline{910}$ 八次振動。

24. 四關節鏈鎖之變形 (Altered mechanisms of quadric chain) 本機構各為圖18所示機構中之原素對之

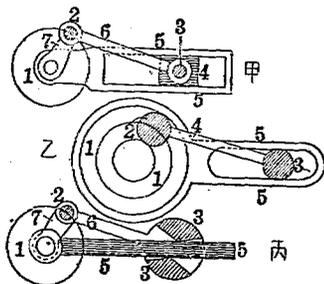


變形，或加擴大者也。甲以4、5之弧形滑動對代搖桿，乙為甲之倒置。

第三章 活塞曲柄機構 (SLIDER CRANK CHAIN)

本類專集軸相平行之三個迴轉對，與其軸對前三軸爲直角之一個滑動對相組合而成之平面機構。汽機、油機等曲柄軸之組合爲其代表者。變圓運動爲往復直線運動，或變往復直線運動爲圓運動處用之。

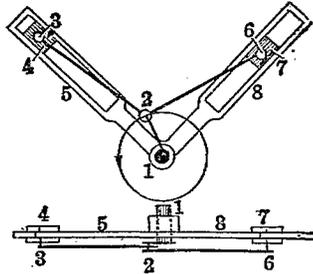
25. 活塞曲柄機構與其變態 (甲) 曲柄 $\bar{1}2$ 之迴轉，由連桿 $\bar{2}3$ 生 4 之往復運動。(乙)於圓板 1 之面，刻環狀之凹



溝，嵌入棒 4 左端之柄 2 ，其右端之柄 3 則嵌於溝 5 中。(丙) 3 以上下之突起部挾棒 5 。乙、丙統與甲爲同一之運動。

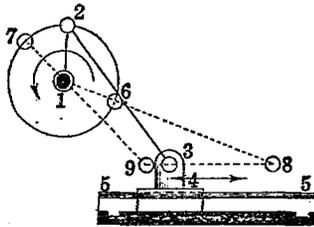
26. 直交複式活塞曲柄 左右兩者之中心線互爲直交，且共有一曲柄 $\bar{1}2$ 。軸一迴轉時， $4, 7$ 各爲往復運動。此機

構應用於汽機時，4、7之各往復運動，對於曲柄 $\overline{12}$ 之迴轉，



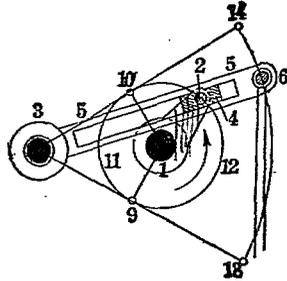
不生歸點。礦山用捲揚機，飛機用汽油機等處應用之。

27. 滑動對之滑動中心線不通過曲柄軸中心之活塞
曲柄 柄3移動之中心線在軸1之下(或上).4之動程，比曲



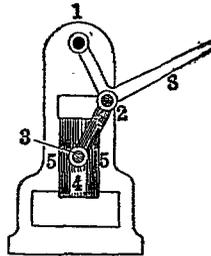
柄半徑之二倍尤長。曲柄在矢之方向，迴轉優角716時，4由
左向右進，迴轉劣角617時，則後退，故亦為快歸運動。

28. 快歸運動 (Quick return motion) 曲柄 $\overline{12}$ 之
全迴轉，予臂 $\overline{36}$ 以一振動。曲柄2移動於弧9、12、10間，臂5運



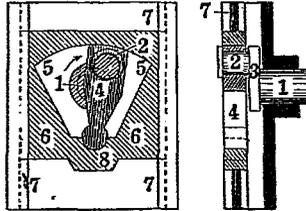
動於13、6、14之弧，2運動於弧10、11、9間，5運動於14、6、13之弧。

29. 肘關節壓榨機 (Knuckle joint press) 1、2、3為肘桿， $\overline{12} = \overline{23}$ ，在摺動片落下之終，1、2、3之三關節，在同



一直線上。本機可以小力變為非常大之力，故應用於壓縮機或板金穿孔機等，有 Isosceles sliding-block 之別名。

30. 扇形曲柄與摺動子 依軸1之迴轉，令曲柄1、3、2迴轉時，經4予摺動子6以上下往復運動。在以8為中心，將4

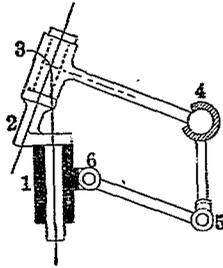


迴轉於扇形之空隙中際，則摺動子靜止。即摺動子於上昇之終，略休息而作上下往復運動。應用於壓榨機與穿孔機。

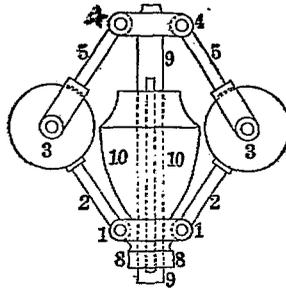
第四章 第二第三兩類機素組合之立體機構

在前兩類，迴轉對之軸均平行，滑動對之軸，則與之直交。本類則不盡然，故有立體機構之名。

31. 用球殼接頭之球面運動 (Spheric motion by ball and socket joint) 4爲球殼接頭，軸之一迴轉，使5作上下振動。

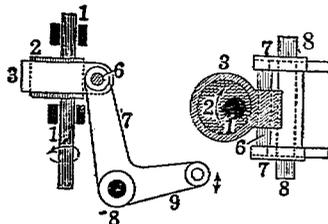


32. 節速機 (Centre weighted governor) 4、4、3、



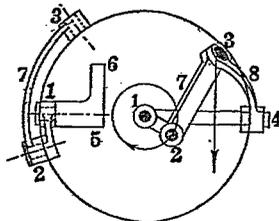
3、1、1各爲迴轉對之栓，垂直軸9與中心之錘10，以鍵與鍵溝成滑動對。軸9之迴轉超過規定之速時，左右兩球3，依其離心力，提昇中心錘10；又迴轉之速遞減時，則球近向軸方，中心之錘下降。應用於節速機。

33. 偏心輪與搖桿之接合 (Eccentric and rocker combined) 軸1迴轉時，依偏心板2之迴轉，令7、9振動。



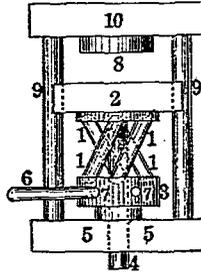
但3及2，與6及3爲各相滑走且迴轉者。

34. 錐形四關節鏈鎖 (Conic quadric chain) 1、2、3、4處之迴轉對軸之中心線不平行，而通過於同一之點。12



爲最短之連桿 曲柄12之迴轉，使連桿8振動。

35. 肘桿壓縮機 (Toggle rod press) 因棒 6 之迴轉, 豎起各傾斜之桿, 得壓榨 8、2 間物體; 當各傾斜之桿 1 稍

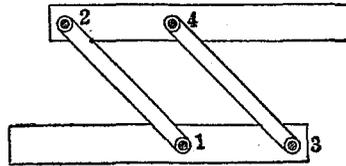


近於垂直之位置時, 其壓榨力為最強大。

第五章 平行曲柄

本類集相對連桿之長各相等，即成爲平行四邊形之四關節鏈鎖及其類似者。

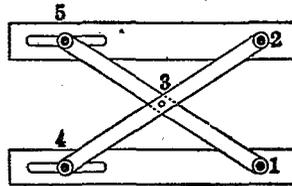
36. 平行定規 (Parallel crank, 其一) $\overline{12} = \overline{34}$,



$\overline{13} = \overline{24}$, 對於下之定規及上之定規, 作平行之移動。

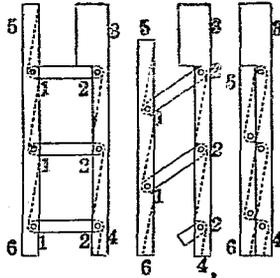
37. 平行定規(其二) 平行溝4、5, 各恰嵌4、5之栓,

又此溝之中心線各通過1、2處迴轉對之中心, $\overline{13} = \overline{35} = \overline{23} =$

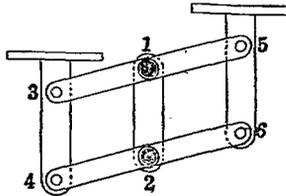


$\overline{34}$, 畫平行線之定規也。

38. 疊梯 (Folding ladder) 左圖示梯開時, 右示其疊時成棒狀。左右之棒及橫木, 皆由多數平行連桿造成。

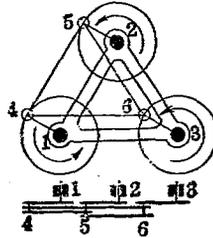


39. 羅式稱 (Roberval balance) $\overline{34} = \overline{12} = \overline{56}$,
 $\overline{31} = \overline{15} = \overline{42} = \overline{26}$, $\overline{12}$ 固定在垂直方向, 左右完全同樣, 且 1、
 2 兩支點, 各在直線 $\overline{35}$, $\overline{46}$ 上時, 左右之臺, 若載不同重物,



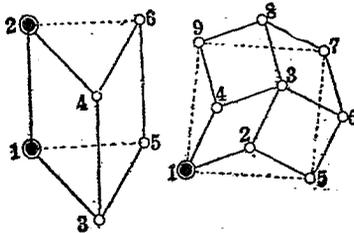
則水平臂作顯著的傾斜; 若為完全同重, 則在任何傾斜處,
 都可平衡。

40. 三平行曲柄與連結桿 (Three parallel cranks
 and coupling rods) 曲柄 $\overline{14}$ 、 $\overline{25}$ 、 $\overline{36}$ 各相等, 連結桿 $\overline{45}$ 、
 $\overline{56}$ 、 $\overline{64}$ 各相等, 且與二軸之距離 $\overline{12}$ 、 $\overline{23}$ 、 $\overline{31}$ 相等, 三軸 1、
 2、3 則相平行. 曲柄 1 之等速迴轉, 可令曲柄 2、3 無歸點的作



等速迴轉。

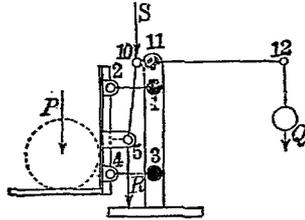
41. 移圖器(Translator) 在左圖 $\overline{1243}$ 、 $\overline{3465}$ 為平行鏈鎖。點5、6，同時畫相等之圖。在右圖各鏈條之長相等，然



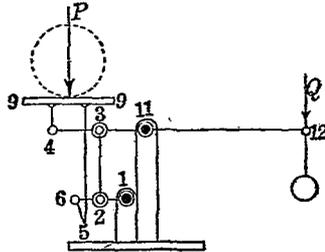
1、5、7、9常為平行四邊形之角點。因之點1之外，更固定點9時，5、7兩點可同時畫相等之圖。

42. 臺稱 (Balance, 其一) $\overline{12}$ 、 $\overline{34}$ 為平行連桿， $\overline{24}$ 、 $\overline{13}$ 為垂直者。點5至線 $\overline{24}$ 之距離，等於 $\overline{10}$ $\overline{11}$ 。5 $\overline{10}$ 乃連結 $\overline{12}$ 、 $\overline{10}$ $\overline{12}$ ，使同時可以成水平之連桿。平衡時力P與Q之比常一定，即

$$P:Q = \overline{11} \overline{12} : \overline{11} \overline{10}.$$



43. 臺稱(其二) 3為桿 $\overline{4} \overline{11}$ 之中點, 2為桿 $\overline{16}$ 之中點. 上兩桿為水平時, 連桿 $\overline{32}$ 成爲垂直. 臺9之兩脚, 各於4、

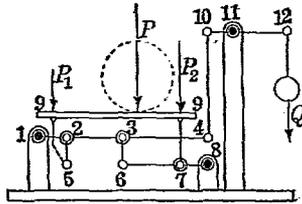


6可迴轉. 平衡時, 力P與Q之比一定, 即

$$P:Q = \overline{11} \overline{12} : \overline{4} \overline{11}.$$

臺9之連桿 $\overline{95}$ 與 $\overline{56}$ 爲一體, 不能在5處迴轉.

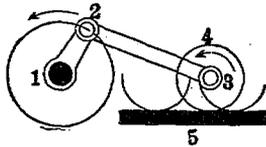
44. 臺稱(其三) $\overline{13}$ 爲 $\overline{12}$ 之三倍, $\overline{86}$ 爲 $\overline{87}$ 之三倍, $\overline{14}$ 爲 $\overline{13}$ 之二倍. 臺 $\overline{99}$, 連桿 $\overline{14}$ 、 $\overline{68}$ 、 $\overline{10} \overline{12}$ 同時可成水平. 平衡時, 加於水平臺上荷物P及Q之比一定.



一般臺稱之特長為重物 P 載於任何部分，應有之稱錘 Q ，掛於同一位置，得以平衡之。即重物無論置於臺上何處，稱得之重均相等。

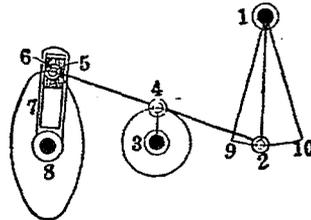
第六章 第二及第三類機構之變態

45. 曲柄與轉子 (Crank and roller) 4爲圓柱狀轉子,其兩端之軸頸3,3,被握於連接桿 $\overline{2-3}$ 之右端,該右端乃



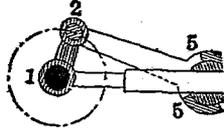
分爲二枝夾此轉子者也。曲柄 $\overline{1-2}$ 迴轉時,轉子既爲迴轉運動,並爲左右往復運動。

46. 曲柄搖桿與橢圓曲柄 (Crank rocker and elliptic crank) 由曲柄 $\overline{3-4}$ 之迴轉,滑動片之栓5,畫類似橢圓形。圖示槓桿7之迴轉力矩最大位置也。換言之,若曲柄 $\overline{3-4}$ 之迴轉力矩一定,則圖示者爲7之迴轉力矩最強大時也。



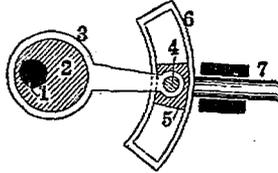
圓形。圖示槓桿7之迴轉力矩最大位置也。換言之,若曲柄 $\overline{3-4}$ 之迴轉力矩一定,則圖示者爲7之迴轉力矩最強大時也。

47. 活塞曲柄機構之變態(其一) 4可左右滑動於導桿3,且得迴轉於5之內。由曲柄 $\overline{1-2}$ 之迴轉,5爲左右往復運



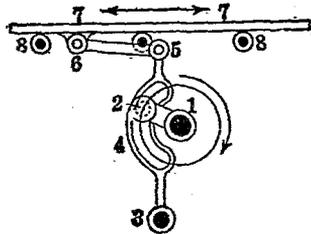
動，與活塞曲柄之作用完全相同。

48. 活塞曲柄機構之變態(其二) 滑動片5可上下動於導函6, 栓4在其位置, 依偏心板2之迴轉, 使桿7為左右往復運動。



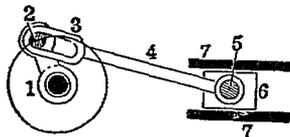
復運動。然因5在導函內之位置, 或上或下, 桿7之運動模樣, 或距離隨之不同, 應用於汽機之蒸汽分配遮斷處。

49. 在一端休息之往復運動 搖桿4中央部彎曲溝之中心線, 與曲柄栓2所畫弧相一致, 56為連桿, 7為左右往復



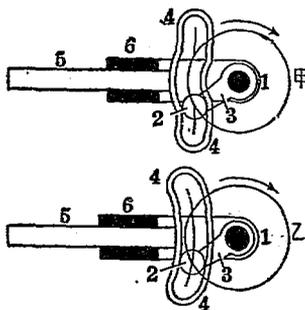
運動之棹。曲柄12之迴轉，使棹7左右往復運動。曲柄栓2通過弧狀溝時，7靜止於左端。

50. 活塞曲柄機構之變態(其三) 曲柄12迴轉時，滑



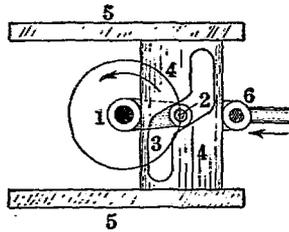
動片於其動程之兩端(始與終之位置)靜止。

51. 直交活塞曲柄之變態(其一) 甲圖為桿5在左端



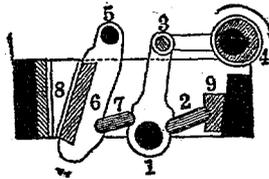
休息之運動，乙圖則桿5與弧狀之溝直交，在右端運動亦變遲。

52. 直交活塞曲柄之變態(其二) 4之左右往復運動，以其中有斜溝，使曲柄12如矢之方向迴轉時，如無歸點(Dead point)之位置，即僅以4之左右往復運動，不藉飛輪



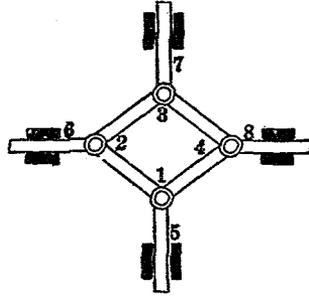
之輔助，可令曲柄得以全迴轉也。

53. 碎礦機(Stone-crusher) 偏心板4之迴轉，使搖桿13振動於左右，由支桿7使搖桿56為左右振動，挾於8中之

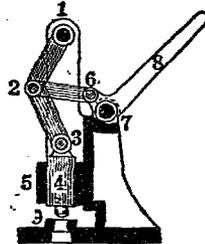


碾石塊，因6之左右搖動，被碎而落下。偏心板4之迴轉力，在6生強大之力。

54. 四手連結桿 移動棒5，可令其他三棒6、7、8亦同時運動。



55. 肘結壓縮機(Toggle-joint press) $\overline{12} = \overline{23}$, 槓桿8壓向下方, 角123近於二直角時, 槓桿8之迴轉力, 成爲滑



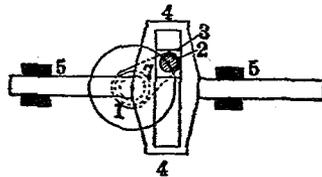
動片4之強大之力。穿孔機、壓榨機、印刷機等處應用之，爲第29條中加 $\overline{26}$ 後之形。

第七章 直交滑動對曲柄機構

(CROSS SLIDER CRANK CHAIN)

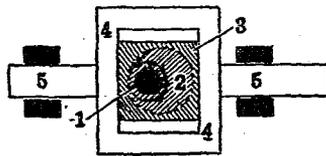
本類集二個滑動對互為直角，且組合二個迴轉對之平面機構。

56. 直交活塞曲柄(Cross slider crank, 其一) 活動片3為曲柄栓2之襯套，上下滑動於溝4中。曲柄7之迴轉，



使棒5、5左右振動，曲柄等速迴轉運動時，棒5為簡諧運動(Simple harmonic motion)。

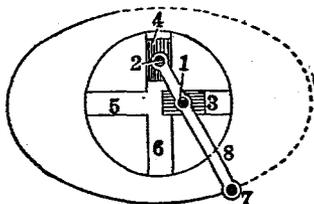
57. 直交活塞曲柄(其二) 以偏心板2代上者之172，



滑動片3應在4之框內上下滑動，當2在迴轉時，裝在4左右之

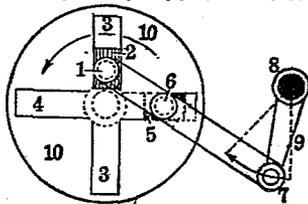
桿5,5,因以左右動。

58. 橢圓畫器(Elliptic trammel) 滑動片4, 在上
下之溝6,6中, 又滑動片3在左右之溝5,5中滑動, 兩溝直交。



栓1,2之中心連結線上,或其延長上之點7畫橢圓形。

59. 斯納特式曲柄(B. F. Snyder's crank) 在圓
板10之面,以其軸為共有中心,具直交之溝3,4,滑動片2,5
各滑動於溝3,4之中,1,6為迴轉對之栓.搖桿9可以左右振



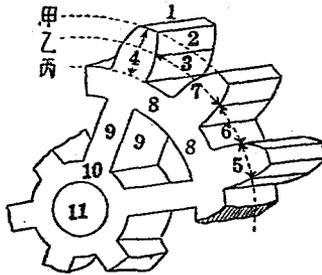
動.圓板10迴轉時,則桿9振動.此運動與以1,6兩點之中央
為柄栓之曲柄同樣.西曆1836年為斯納特(Snyder)氏發明,
始應用於裁縫機械。

第八章 齒輪及齒輪組合

(GEARING)

齒輪之種類不一，多以鑄鐵製之，機械之兩軸接近者用以傳達運動，其速比常一定，因齒形之不完全，或高速迴轉中，每易發生衝擊音響，故近來多以機械截切，作成精密齒形，並以減除音響為目的，有用生皮製或木製之齒輪。

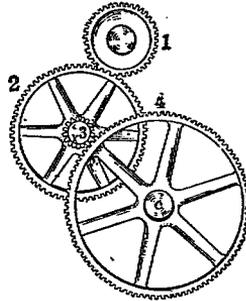
60. 正齒輪各部之名稱



- | | |
|------------------|--------------------------|
| 1. 齒頂(Top) | 2. 上齒面(Face) |
| 3. 下齒面(Flank) | 4. 長或高(Length or height) |
| 5. 厚(Thick-ness) | 6. 間隙(Space) |
| 7. 齒距(節)(Pitch) | 8. 輪周 (Web, rim, crown) |
| 9. 臂(Arm, spoke) | 10. 轂(Hub, boss) |

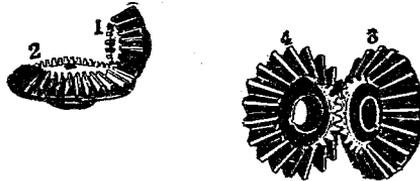
11. 軸孔(Eye, bore) 甲. 齒頂線(Addendum line)
乙. 齒距線(Pitch line) 丙. 齒底線 (Dedendum line
or root line) 2,3之橫幅即齒幅 (Breadth).

61. 正齒輪之組合(Train of spur wheels) 1為動者,4為被動者,2,3為中介齒輪.但2,3兩者,同時在同軸上



迴轉. 在徑或齒數相差甚大的正齒輪之組合, 其小的正齒輪, 特稱Pinion. 兩齒輪迴轉數之比, 等於其齒數之反比.

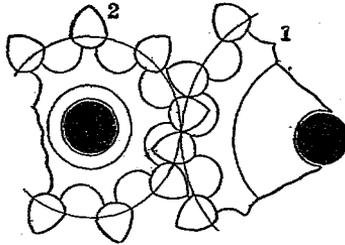
62. 傘齒輪(Bevel wheels) 主在同平面上, 且互為



直角之兩軸線上裝置, 以傳達動力. 如圖示之3,4, 動者與被

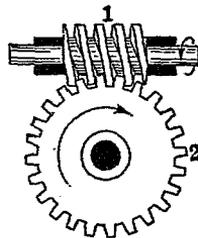
動者為同大之輪，特稱 Mitre bevel wheel.

63. 寶珠齒輪(Pointed gear) 齒之形狀似寶珠，專



使用於輕運動中。本齒輪為兩軸之距離，顯著的有變化時，適於傳達輕的運動。

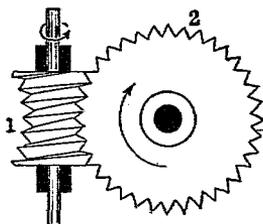
64. 螺旋齒桿與螺旋齒輪(Worm and worm wheel, 其一) 螺旋齒桿1迴轉時，螺旋齒輪2亦迴轉。1之一迴轉，推進2之齒一枚過去(普通之設計)。兩者迴轉之比，相差



甚大。在本圖所示，兩者之接觸為點，且接觸運動甚長，不利於傳達大馬力。此種機構，一般可由1傳運動於2，但不能自

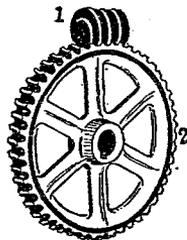
2傳於1. 軸1與軸2不為直角時, 得作本機構之相似者。

65. 奧德雷式螺旋齒桿與鋸齒輪 (Hindley's endless screw and wheel with triangular teeth) 美人與



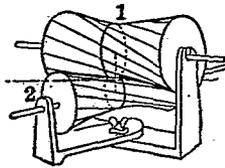
德雷之創意, 其作用雖與前者相同, 但螺旋1之許多地方與三角形之齒2相嚙合, 適於傳較大之力. 其運動之圓滑, 雖為他種所不及, 但製作困難耳。

66. 螺旋齒桿與螺旋齒輪(其二) 螺旋齒輪2之齒,



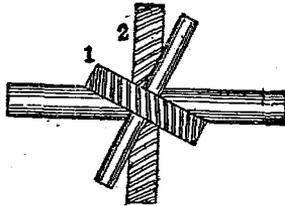
與螺旋齒桿1, 在設計上, 令嚙合時以線接觸, 雖傳大力, 亦少磨損之虞. 多用於水壓機與起重機。

67. 雙曲線體之組合(Contact of two hyperboloids of onesheet) 1、2互為斜交雙曲線體，且兩者沿直線相觸。此接觸直線，稱母線(Generating line)。即1為母線迴轉其軸之周圍而生之曲面，2亦為同樣之曲面。故1、2可為接觸



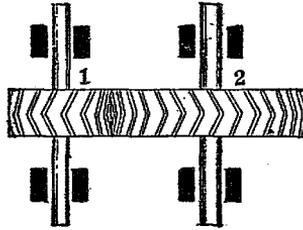
迴轉，因而就其相組部分，對各軸為直角的切斷一段，並沿其母線刻齒，可成相組之齒輪也。

68. 螺旋組合(Spiral gear) 兩軸斜交，以各有螺旋



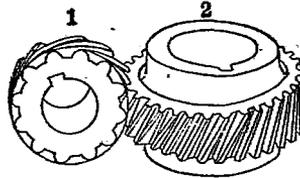
形之齒相嚙合傳動，其速比視螺旋線之如何而定。

69. 複斜向齒輪(Double helical gearing) 齒輪若只有一重之傾斜，則傳動中於軸之方向生推力。為減弱此推力之關係，如圖作為上下二重之傾斜，用傳強力。其變態



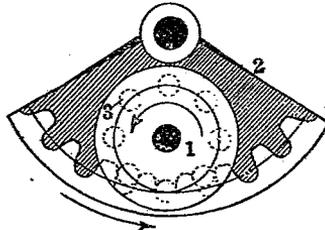
有代二重以多重,即波形者,齒對軸的傾斜約為 23°

70. 螺旋齒輪(Screw gearing) 兩軸距離少,且互為直角時,兩者可以螺旋形之齒相嚙合,以傳迴轉,1可迴轉



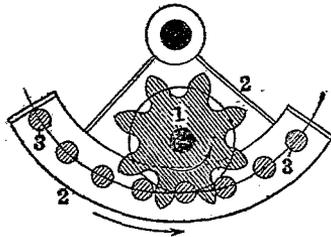
2;但依角度之如何,2或不能迴轉1也。

71. 內向齒輪與栓輪 (Annular wheel and pin



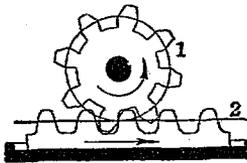
wheel) 圓板1之面,植短少之棒,與內向齒輪2之齒相組合,以傳動力.兩軸平行.

72. 環狀栓輪與小齒輪(Annular pin wheel and pinion) 以二枚之環狀板為側板.其間植栓3如梯,有被挾



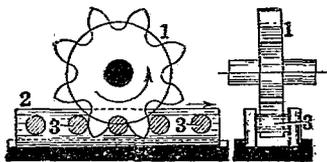
於此側板間之小齒輪,以傳動力,與上者同一作用。

73. 齒桿與小齒輪(Rack and pinion) 小齒輪1之



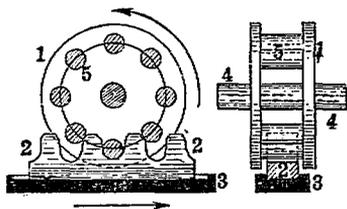
迴轉,與齒桿2以直線運動.反之齒桿之往復動,使小齒輪左右迴轉.

74. 栓齒桿與小齒輪 (Pin rack and pinion) 二個細長板2,平行排置,且有適當之距離,如右圖所示,中裝圓



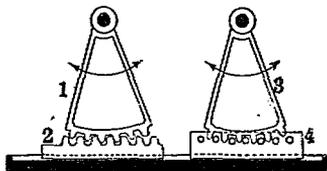
棒，一見如梯，與1相嚙合，與上者生同一作用。

75. 齒桿與栓輪(Rack and pin wheel) 以二枚圓板1為側板，於其內置數多之栓5，齒桿2之齒各與栓5相嚙



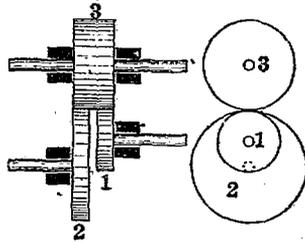
合，1之迴轉，與2以直線運動；或2之往復直線運動，使栓輪1為左右迴轉。

76. (左)扇形齒輪與齒桿(Sector gear and rack)



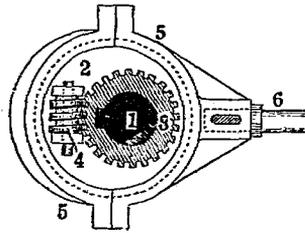
(右)扇形齒輪與栓齒桿 (Sector gear and pin rack) 齒桿之左右往復運動，與扇形齒輪以振動。反之，扇形齒輪之左右振動，使齒桿為左右往復運動。

77. 馬爾巴羅輪 (Marlborough wheel) 由正齒輪1，迴轉中介正齒輪3，以迴轉正齒輪2，為在兩相接近平行軸中，傳達動力之一方法。若不用3，而直接於距離甚近之平



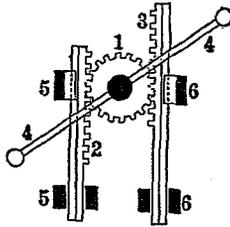
行兩軸上，裝正齒輪，互相組合，每以齒輪變小，齒弱不能傳強大動力。本機構初用於紡績機械，英國方言稱為 Marlborough wheel.

78. 可變偏心 (Shifting eccentric) 螺旋齒輪3固定



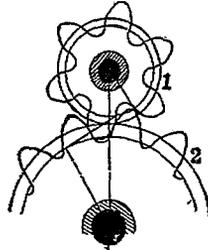
於軸1,由套在軸1之偏心板2上,裝突起片二個以支螺旋齒桿4之軸,將螺旋齒桿4迴轉時,對軸得以變更偏心板2之中心位置也。

79. 雙齒桿與小齒輪(Two racks and pinion) 把柄4與齒輪1之軸共迴轉,左右之齒桿2及3,各與小齒輪1相



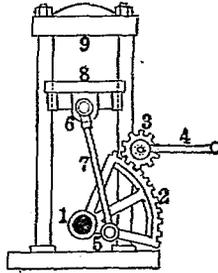
組。把柄4上下振動時,2、3更替的為上下動。應用於小型排氣唧筒。

80. 漸伸線齒輪 圖示為齒形為圓之漸伸線之齒輪組合,在其性質上兩者之中心距離雖稍變,其瞬時迴轉之比



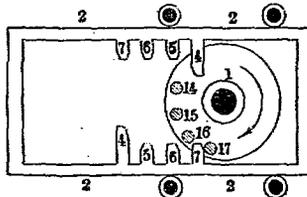
仍一定。因之兩軸距離未免稍有變化者，用此齒輪，得仍以一定之迴轉速比傳動。

81. 扇形壓榨機(Sector press) 把手4右迴轉時，小



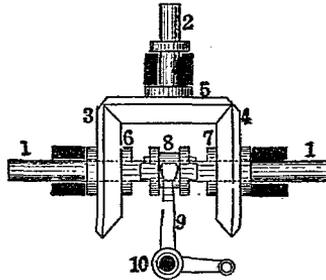
齒輪3旋轉扇形齒輪2，令臺8向上，壓榨8、9間之品物。當15漸近於垂直，壓榨力愈強大。

82. 二重齒函與缺齒齒輪(Mangle double rack and semilanter pinion) 裝於軸1之二個圓板，中植栓14、15、



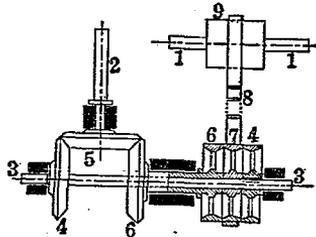
16、17等，作成缺齒齒輪，依其迴轉，齒桿2為左右往復運動。齒4、4所以長者，使栓14當令運動之初，易於掛上也。

83. 傘齒輪之順逆轉組合(Driving stop and reversing with bevel) 3、4 為在其位置得於軸1上迴轉之傘齒輪,5為固定於軸2之傘齒輪,8則以鍵與溝之組合,與軸1共



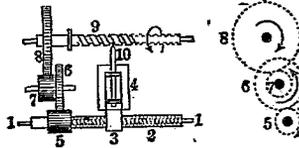
迴轉,但可自由為左右滑動,並與6、7各為啮合子。軸1 迴轉中,8倚右,則因4、5以迴轉軸2;8倚左,則依3、5使軸2與前作反向的迴轉;置8如圖於中央時,則軸2不迴轉。

84. 逆轉裝置(Reversing gear) 帶輪4,固定於軸3,帶輪6與傘齒輪6,由遊動於軸3之中



inclined rack) 輪2係以1為中心,由左右兩對數曲線所合成。波形齒桿3,與水平線所成之角,等於該對數曲線之切線,與其動徑所成之角。輪2之迴轉,與波形齒桿無滑走的互相接觸。故兩者如以此為齒距線刻齒,則心形齒輪2與波形齒桿成矣。

87. 車床之切截螺旋裝置 2為車床上之誘導螺旋,4為刃物臺,10為切截刃,9為應被切截之螺旋。8、7、6、5為中

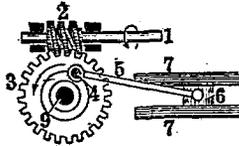


介齒輪。

被切截螺旋每一吋中之山數 =

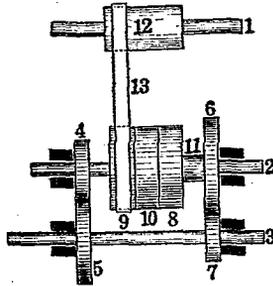
$$\frac{(\text{車床導誘螺旋每一吋之山數}) \times (5\text{-之齒數}) \times (7\text{-之齒數})}{(6\text{-之齒數}) \times (8\text{-之齒數})}$$

88. 活塞與螺旋齒桿螺旋齒輪之組合 迴轉螺旋齒桿2時,螺旋齒輪3亦從而迴轉。依之突出於其面之栓4,經連



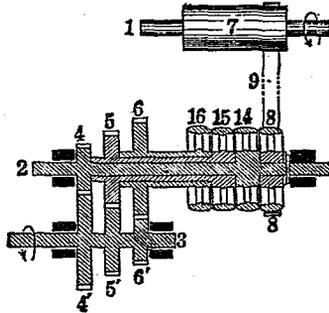
桿5傳其往復運動於活塞6.螺旋齒桿2之迴轉力,在活塞化為甚強大之力,應用於壓榨機類.

89. 傳達兩種迴轉速度之裝置 1為動軸,2為中介軸,3為被動軸.帶輪8、10、9之構造,與第84條同樣.皮帶13如圖之位置,掛於9時,則依齒輪4、5,令軸3為慢迴轉.皮帶



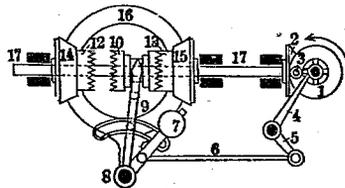
13掛於8時,則依齒輪6、7,令軸3為速迴轉.至皮帶13掛於10時,則10既為遊動齒輪,軸3不隨以迴轉.

90. 傳達三種迴轉速度之裝置 齒輪6與帶輪16,齒



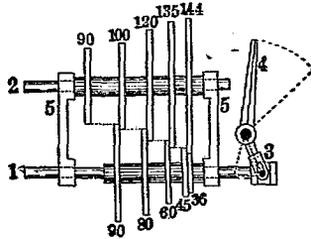
輪5與帶輪15,各依中空軸連為一體.皮帶9掛於14時,依齒輪4、4'之傳動,軸3迴轉最慢.掛於15時,依齒輪5、5'之傳動,軸3之迴轉,比前者較快.至掛於16時,依齒輪6、6'之傳動,軸3為最速迴轉.

91. 自動逆轉運動(Self-reversing motion) 1、2 為傘齒輪之組合.3為由傘齒輪裏面突出之栓.4、5 為拐臂(肘桿),7、9乃同時可動之槓桿.傘齒輪14、15,遊動於水平軸17之上.啮合子10,以鍵與溝之裝置,與軸17共迴轉.且以槓桿9得令向左右動.傘齒輪16裝於對紙面為直角之動軸上,與傘齒輪14、15相組合,而16常以一定之方向迴轉.在圖之位



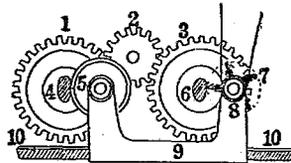
置,傘齒輪16與15相組,迴轉軸17,令1如矢之方向迴轉,然待栓3衝及槓桿4,押之向右時,槓桿9將10與13之啮合分離,依其迴轉慣性,左進與12相啮合.於是16迴轉傘齒輪14,由14與17,令2、1為前的反向迴轉.但3再自右方衝4,使10與12分離,再令與13啮合,則又繼續其自動的逆轉.

92. 變速輪(Change wheel) 1爲動者,2爲被動者,依槓桿4,可使軸1與其上之齒輪向左或右移動,軸1爲定速



迴轉並左右移動時,軸2可以其各組齒輪之組合作五個相異之速度迴轉.圖中各齒輪之數字,表示各輪之齒數,現正各右側齒輪組合時也.應用於汽車、車床等處.

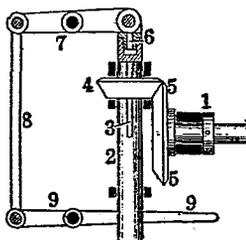
93. 仿樣車床(Copying lathe) 1、2、3爲在其位置迴轉之齒輪也,臺10上可以左右滑動之滑動架(Sliding frame)9,常被曳向左,其兩腕同高,左有仿輪(Tracing wheel)



5,右有削刃7,此削刃尖所畫圖形,與輪5之外周相等,5與8之中心距離,等於1、3兩軸之距離.於是使削刃7迅速的迴

轉，並令齒輪迴轉之時，材料6被削為4之形及大。

94. 錐之壓送裝置(Feed motion of drill) 槓桿7之右端，與鏢6之上端為迴轉對，此鏢6又與豎軸 (Spindle)



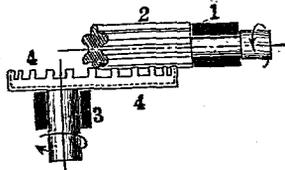
2為迴轉對。傘齒輪4，以鍵與溝之裝置3，與豎軸2同迴轉，而豎桿2為上下運動，則仍自由。由傘齒輪5使豎軸迴轉，斯時擺動槓桿9時，則軸2一邊迴轉，一邊可以上下也。

第九章 變態齒輪

(IRREGULAR FORMED GEAR)

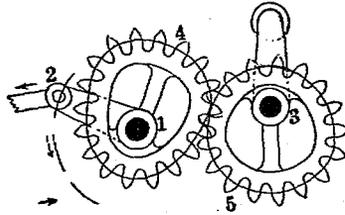
本類集與普通所用齒輪異其形態，有似於動規(Cam)作特種運動的機構。在設計雖為便利，在製作方面，則困難甚多。

95. 偏心冠輪(Eccentric crown wheel) 4為橢圓或圓筒上緣所作之齒，2為細長之小齒輪。軸1等速迴轉時，

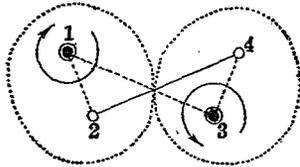


則軸3之迴轉，次第變快，達於極大之後，又漸變慢，完成其全迴轉。此乃有名天文學者海亘史(Huyghens)為說明星之運動而發明者也。

96. 卵形齒輪(Oval gear) 以其齒距曲線類於雞卵，故有此名。以軸3之把手，迴轉齒輪5時，齒輪4亦從而迴轉。4、5兩者迴轉之速比不同，迴轉中次第增加，達於極大之後，又次第減少，達於極小，並反覆行之。

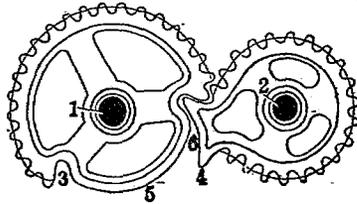


97. 橢圓齒輪(Elliptic gear) 1,2及3,4各為相等橢圓之焦點，連桿 $\overline{13}$ 與 $\overline{24}$ 等於該橢圓之長徑。若以該橢圓



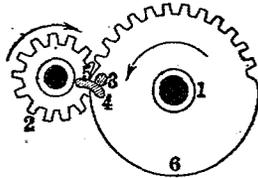
之周作為齒距線，兩者各刻齒，令1迴轉3，有快歸性質，連桿 $\overline{12}$ 與 $\overline{34}$ 稱反平行曲柄(Antiparallel crank).

98. 一迴轉中一休息之齒輪 (Intermittent motion of spur gear, 其一) 1為動者,2為被動者.圓弧之部分



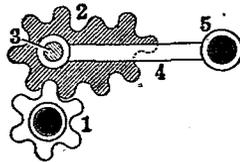
5,接於魚尾狀之部分6中,1雖迴轉,2則靜止.其後則兩者相組合,以1轉2.因之1一迴轉中,2必有靜止之時.凹部3與凸部4為兩輪齒組合之媒介.5之圓弧部分,稱為缺齒弧(Locking arc);6之圓弧部分,稱為鞍弧(Saddle curve)

99. 一迴轉中一休息之齒輪(其二) 缺齒齒輪1之一迴轉中,其圓周部即缺齒弧6接於齒輪2之鞍弧5之間,則2為



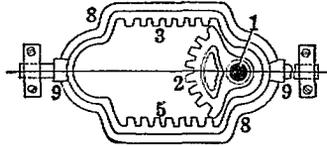
靜止.待3、4衝突,兩輪之齒始相組,齒輪2為一迴轉.即對於1之連續迴轉,2為間歇的迴轉.

100. 磨光輪與小齒輪 (Mangle wheel and pinion, 其一) 小齒輪1為動者,磨光輪2為被動者.在圖之桿4,依2



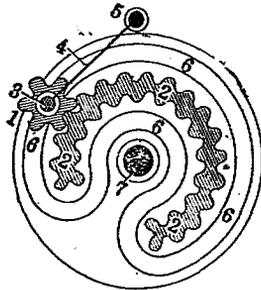
之形狀如何,隨作特種之振動.

101. 扇形齒輪與二重齒桿 (Segment pinion and double rack) 軸1之迴轉,使扇形齒輪2與3或5之齒列相



組,與二重齒桿8以左右往復直線運動.扇形齒輪2之等速迴轉,與齒桿8以等速運動。

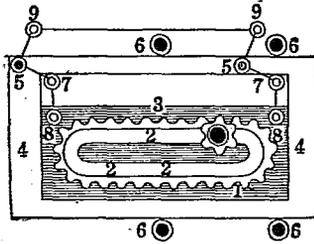
102. 磨光輪與小齒輪 (其二) 小齒輪1之軸3,以槓桿4之端為軸承而迴轉.3稍突起容於溝6中,沿溝6之圓板



面,有突起之齒列2、2、2.小齒輪1之軸3,雖變位置,仍得以迴轉者也.小齒輪1之迴轉,與磨光輪以迴轉往復運動.本機構始應用於磨布光澤機,故有此名。

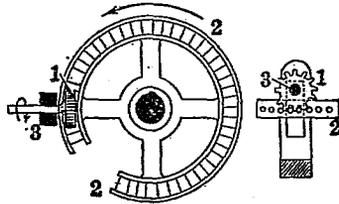
103. 磨光齒桿與小齒輪 (Mangle rack and pinion)

外框4在滾子6中作左右往復運動,內框3則對4為上下運



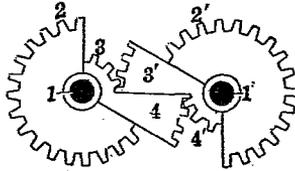
動。 $\overline{759}$ 為肘桿, $\overline{99} = \overline{88} = \overline{55}$, $\overline{78} = \overline{78}$ 。小齒輪1在其位置迴轉時,外框作左右往復運動。

104. 磨光輪的變態 (Modification and mangle wheel) 栓輪2缺其一部與小齒輪1相組。小齒輪之軸承如右圖所示,依導函可在栓輪之軸的方向移動。因之在左圖軸



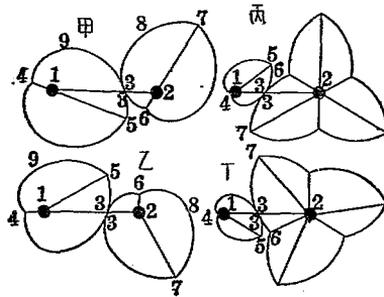
3於一定方向迴轉時,可自栓輪前側轉至其後側,使2為迴轉往復運動。

105. 一迴轉中三樣速度迴轉輪 左右兩齒輪, 2與2',



3與3', 4與4'各相組. 軸 1 之等速迴轉, 使軸 1' 爲三樣速度迴轉. 但齒列 2與2'相組時, 兩者之迴轉速度相等.

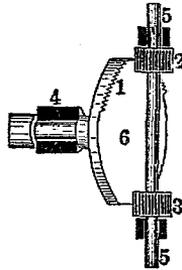
106. 葉形輪(Lobed wheels) 平行軸1、2外緣, 有以特種曲線(如對數曲線即等角曲線等)所成之兩輪相接觸, 可無滑走的迴轉. 能作一種動規(Cam)之用, 或沿其曲線刻



齒作爲齒輪, 順次傳達運動. 甲、乙兩圖雖爲對稱形, 而丙、丁兩圖則不然.

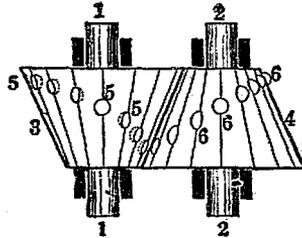
107. 欠齒冠輪與二小齒輪 圓筒之緣刻鋸齒 1 的欠

齒冠輪6之齒，得與小齒輪2、3相組。6在同一方向迴轉時，軸5為左右交互的迴轉。齒1與小齒輪之齒開始嚙合之際所起



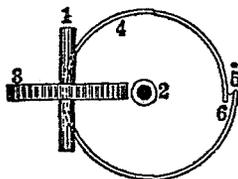
的衝突，與迴轉方向轉換時的衝擊，比較的大，故本機只限用於輕的工作。

108. 羅麥爾式輪 (Olaus Roemel's wheel) 3、4為相等的圓錐，圓錐4表面之栓6，可與圓錐3表面之穴5相組。



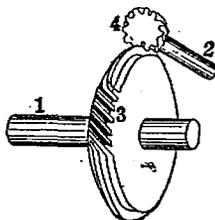
軸2之等速迴轉，一迴轉中生速度次第增減的軸1之迴轉，用於天文學之儀器中。

109. 螺旋圈組合 (Spiral hoop gear) 1、2 兩軸互為直角。圓板4有環狀之緣，夾於齒輪3之齒間。軸2每一迴轉，



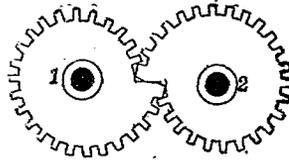
齒輪1迴轉齒一枚，但軸1不能迴轉軸2。

110. 螺旋齒輪之變態而為間歇運動的機構 兩齒輪各有螺旋狀之齒 3、4 相組以傳運動。3 之齒列中，有圓輪狀



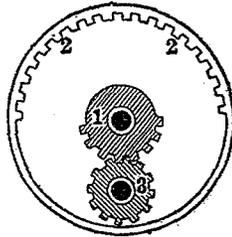
之緣，與4之縱溝相組。軸1迴轉時，圓輪之緣與4之縱溝相組間，4為靜止。即在軸1迴轉之時間中，軸2在某一時間內為半迴轉，其餘之時間靜止。

111. 卷軸組合 (Scroll gear) 齒輪1為等速迴轉中，齒輪2則於一迴轉中次第增其速 (左迴轉時)，或減其速 (右



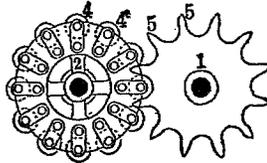
迴轉時)。

112. 快歸圓運動 (Slow forward and quick back circular motion) 缺齒齒輪1、2固定於同一之軸，並同時



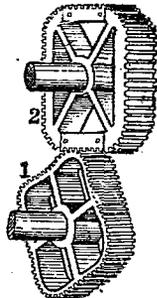
迴轉。圖中1、2為動者，若為右迴轉，則3與1組合間為左迴轉，及其離開與2相組，則向右迴轉。3之右迴轉比左迴轉快。

113. 滾子齒輪組合 (Roller-bearing gear teeth)



在輪 2 有數多滾子 4 之軸，支於兩側之環狀板上。此滾子與齒輪 1 之齒 5 相組，比之普通齒輪，起因於滑走之摩擦，可以減少。

114. 四角齒輪 (Square gear) 四角齒輪 1，等速迴



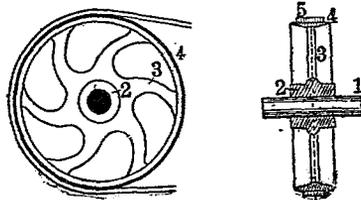
轉時，齒輪 2，在一迴轉中有四回之緩急不同速度，應用於印刷機械。

第十章 帶輪與繩輪

(BELT PULLEYS AND ROPE PULLEYS)

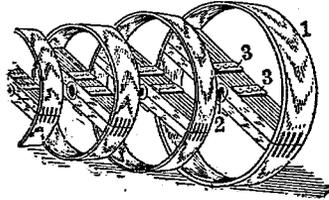
本類集以帶或繩，自一軸傳達動力於他軸之裝置。帶多為革製，然亦有使用木棉製與鋼製者。革有一枚、二枚重合，或三枚重合。繩則普通為麻繩，需要強力處用鋼繩。帶向動者之帶輪運動側緊張，稱緊張側，向被動者之帶輪運動側弛緩，稱弛緩側。帶裝掛為水平時，緊張側在下為佳，此使其弛緩側捲附於帶輪之部分較多，可增摩擦以少帶與帶輪間之摩耗，在繩輪亦同樣。至革或繩掛於輪時，最初須有相當之張力。

115. 鑄鐵製帶輪(Cast iron belt pulley) 本圖為鑄鐵製帶輪。1為軸(Shaft)，2為轂(Nave)，3為臂(Arm)，4為輪周(Rim)。輪周多不為圓筒面，如右圖有中凸的圓曲



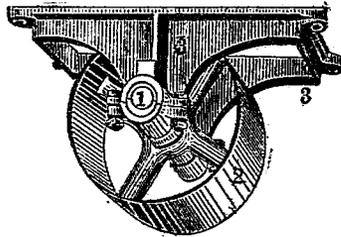
線。如斯中凸者，稱為 Crowning，使帶常掛帶輪中央，不向左右脫落之機構也。近來要輕而用於高速處，有用鐵板與鐵棒製此帶輪。

116. 木製帶輪 (Wooden belt pulley) 以輕而價廉為特長之木製帶輪，多用於傳達小馬力之處。本圖所示製



品，可以二分，用螺旋3結合之。所以在已設之軸，裝上或取下均易。

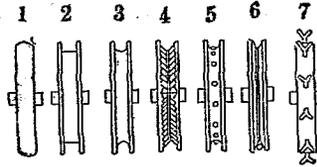
117. 前導帶輪 (Guide pulley) 帶掛此輪而運動。軸



1支於左右軸承，若欲緊張皮帶，將其架3稍為移遠可矣。用途可由本類機構說明而明。

118. 帶輪或繩輪之種類

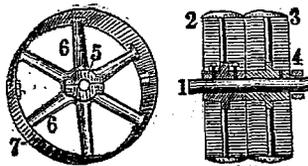
1. 普通帶輪(Common belt pulley);
2. 附緣帶輪(Flanged pulley), 防帶之脫落也;
3. 半圓溝繩輪(Concave grooved pulley)主用於前導繩輪;



4. 附刻目之V字溝繩輪(V Grooved pulley), 防繩之滑走也;

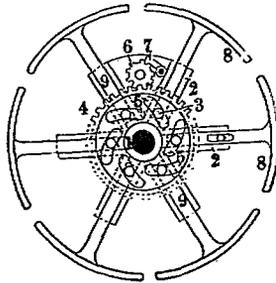
5. 於3輪之溝底, 作數多栓頭, 以防繩滑走之輪;
6. V字溝繩輪;
7. 鏈輪(Sprocket wheel).

119. 固定帶輪與遊動帶輪 (Fixed pulley and loose pulley)



pulley) 帶輪2與軸1共迴轉。帶輪3迴轉於軸1上，此帶輪若為被動者，則掛皮帶於2時，軸1隨而迴轉，掛於3時，則僅3迴轉，軸1不動。4為裝於軸上之鏢，以防帶輪3於軸上移動。

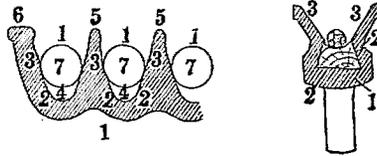
120. 伸縮帶輪(Expanding pulley) 齒輪4對軸可以自由迴轉，而其上有六個曲斜溝5，容納自臂9上突起之栓3。依小齒輪6迴轉齒輪4，則栓在溝中活動，伸縮臂9，使帶



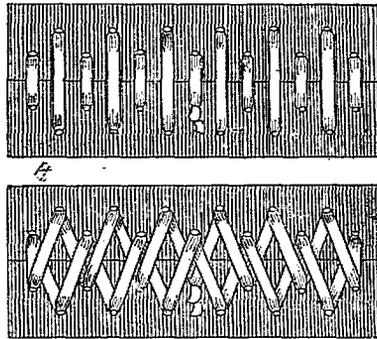
輪直徑加大或變小。掣子(Click)7，為防小齒輪6之自由迴轉而設。

121. 繩輪(Rope pulley) 左圖為掛繩輪輪周的橫斷面，繩7支於V字形溝的兩側，不觸於底4。右圖為掛鋼索之輪，2為木或橡皮等彈性體，有鋼索輪(Wire rope pulley)

之名。



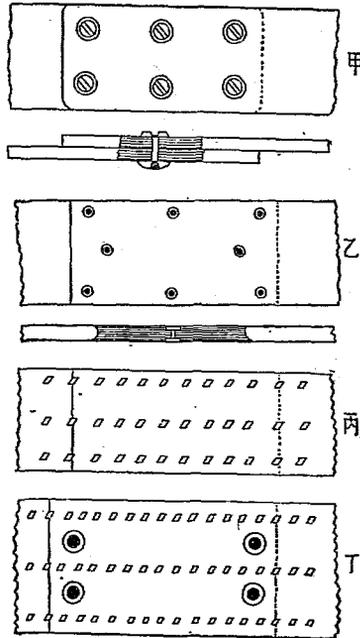
122. 傳動帶的接合(其一) 上圖為傳動帶與帶輪接觸之面之兩帶接合處,以皮縫合,縫皮都平行;下圖為上圖的背面,縫皮互相交錯。縫皮各為二道,本式適用於傳達小馬力,如工作機械、製造機械等處,如斯接合法,謂之頂頭接

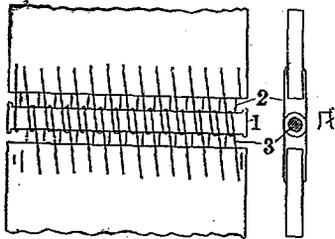


合(Butt joint),下條之甲、乙、丙、丁等,謂之重頭接合(Lap joint).輕馬力傳達用,幅狹者,以幅狹金屬板帶如上

圖平行縫合者有之。

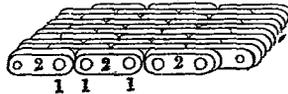
123. 傳動帶的接合(其二) 甲、以銅製鉤頭螺旋，接合傳動帶。鉤頭向內，接觸帶輪。乙、以銅製鉤釘，接合傳動帶，傳動帶左右各削如楔形，使合成同厚一枚。丙、先膠合傳動帶，於其上細細縫合。丁、於丙的縫合之上，再加銅製鉤釘。戊、於傳動帶兩端，縫以銅線，中貫以棒，棒之兩端略大，





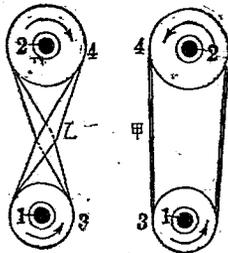
使不能脫出，以特種機械縫之。

124. 鏈條傳動帶(Link belt) 於傳達強大之力時最有利，可以比三枚厚的皮帶，而且易於曲繞，有如意增加



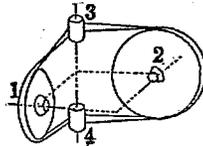
其幅之特徵。欲縮其長，只須拔去貫穿之鋼條，可以取除2之一列，再以鋼條縫貫之。

125. 傳動帶之掛法 甲圖為開帶式(Open belt), 3、



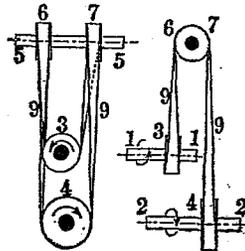
4兩帶輪作同一方向迴轉而傳動。乙圖爲閉帶式 (Closed belt) , 3、4兩帶輪作相反方向迴轉而傳動。

126. 斜交軸與二個導輪 帶輪1、2經導輪 (Guide pulley) 3、4傳達動力，兩軸1、2在左右任何方向，均可迴轉。一般以傳動帶傳達動力，於被動輪一方退去之點，須在



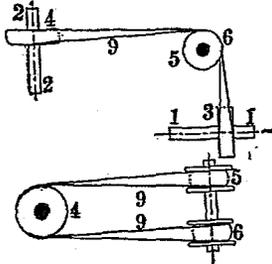
傳動輪中心平面之內，始可不至脫落。於以上斜交軸上二帶輪掛皮帶時，不能合此原則，故須加以導輪方佳。

127. 平行軸傳動與二個導輪 左圖爲側面圖。軸1之



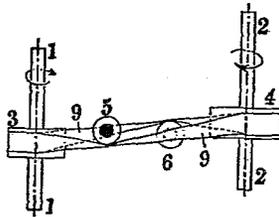
帶輪3，經導輪6、7依皮帶傳其動力於平行軸2之帶輪4，此帶輪略有左右之間隔，不能直接掛帶傳動。

128. 直交軸與二個導輪 下圖為平面圖, 水平軸1的帶輪3, 經導輪5、6以帶傳其動力於其垂直軸2之帶輪4, 導輪



5、6為附有緣邊者也, 兩軸1、2各可為主動輪迴轉。

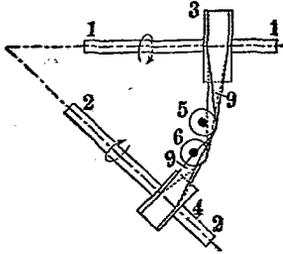
129. 二個平行軸以中心面不一致之二帶輪與二導輪之傳動 平行軸1、2上所裝之帶輪3、4之中央面不一致, 導



輪5切於帶輪3之中央面, 6切於帶輪4之中央面。斯時兩軸可如矢之方向傳動, 但於矢之反對方向迴轉時, 則皮帶脫落。

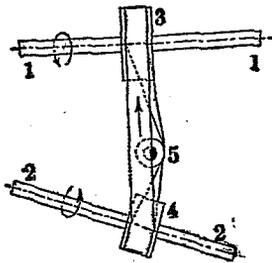
130. 二導輪與斜交軸之傳動 本圖兩軸1、2為 15° 以

上之交角,且在同一之平面上,用二個導輪傳動之方式也。
導輪與帶輪的關係位置,與上者相同,反矢之方向傳動,即



脫落。

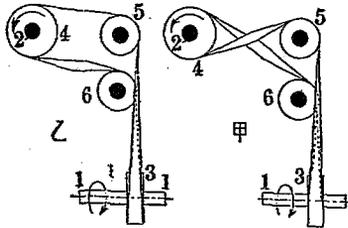
131. 以一個導輪作斜交軸之傳動 本圖1、2兩軸之
交角,在 15° 以內,且在同一之平面上時,僅用一個導輪傳動
之方式也。向被動帶輪4前進傳動帶之中心線,依5之引導,



應令在4之中央面,離4而進於3的皮帶,其中心線應令在3之

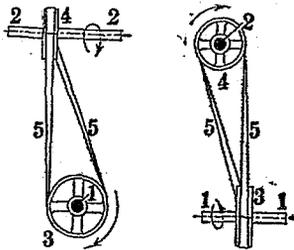
中央面，兩者得如矢的方向傳動，反向迴轉，即脫落。

132. 用二個導輪直交軸之傳動 本圖示用二個導輪



傳達動力於互成直角而不相交的二軸間之方式。軸1之迴轉，在甲圖為左迴轉，在乙圖為右迴轉傳動。軸1可以左右迴轉傳動。

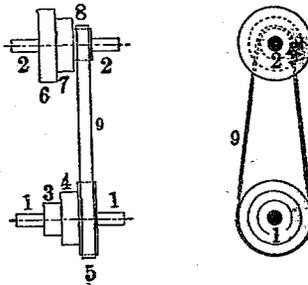
133. 四分一扭轉傳動帶 (Quarter twist belt) 軸1如矢之方向迴轉時，欲以皮帶迴轉其直角方向軸2。皮帶離



被動輪之點，適在傳動輪之中心平面之內，故帶不至於脫

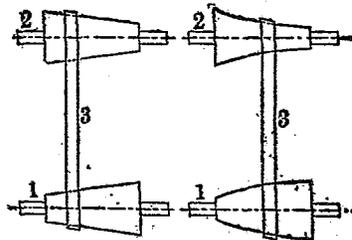
落；然離開傳動輪時，帶與其中心面須在 15° 角以內，否則脫落。

134. 階級輪(Step pulley) 裝於平行軸1、2上之帶輪中，3與6，4與7，或5與8，各可掛同一皮帶以傳動。如斯動



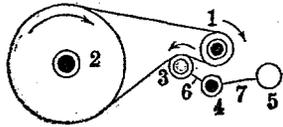
軸1之迴轉速一定時，被動軸2可以三樣速度迴轉。

135. 圓錐帶輪(Cone pulley) 1、2為平行軸，依傳動帶之左寄或右寄，兩軸之速比，得為種種變化。右圖為傳動帶寄靠距離，與速比增減率為正比例之形。左圖為同一形之



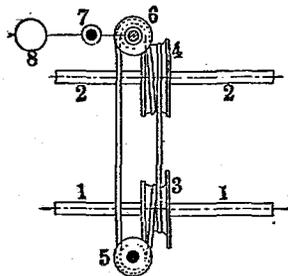
圓錐，裝於反向而傳動，限用於兩軸距離大處，此時所用移寄傳動帶者，應能確支傳動帶於指定處方佳。

136. 緊張輪(Tightening pulley) 支持緊張輪3軸之槓桿他端7上，所掛重錘5，令3強壓皮帶，如斯可防兩軸1、



2所掛皮帶之滑走。本裝置用於兩軸距離近，而易生滑走處為有效。

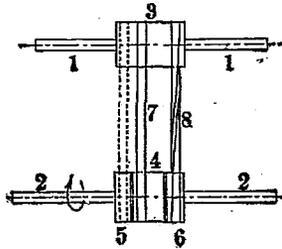
137. 繩用導輪 (Guide pulley for rope) 以繩傳



達強力之時，防繩輪的滑走，各各纏捲二、三回，且欲其緊張，以重錘8與導輪6及5更緊張之。

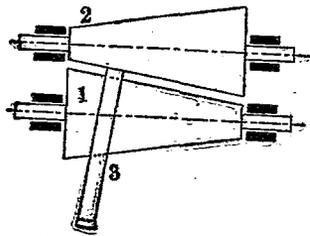
138. 以二傳動帶可作正轉逆轉之傳動裝置 1、2為

平行軸,5、6爲固定帶輪,4爲遊動帶輪,3爲固定帶輪,7爲開帶式,8爲閉帶式傳動帶。如圖示位置,兩軸1、2作反向的迴轉,



轉,8倚於左後,7移於點線之位置時,1、2爲同方向迴轉。

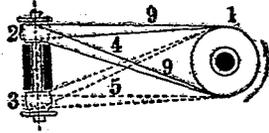
139. 伊文式變速圓錐磨擦輪 (Evan's friction-cones) 3爲環狀傳動帶,相等圓錐輪1、2之軸平行,兩者之間隙比傳動帶3之厚略小,以之相壓。3依倚帶器,得在左右



移動。動者1之迴轉,令被動者2迴轉。而以3之移動,1、2之速比,得以種種變化;即軸1之迴轉速一定時,軸2得以種種之

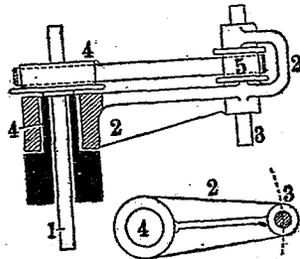
速迴轉。

140. 左右均得迴轉之四分一扭轉帶 2、3爲直立軸



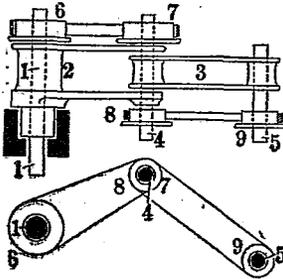
上二個帶輪。水平軸之帶輪1，如矢之方向迴轉時，則掛傳動帶於1、2如99。若1作與矢反對方向迴轉時，則應掛傳動帶於1、3如45，方不至於脫落。

141. 徑臂軸 (Jointed radial arm, 其一) 管 2 得迴轉於軸1之周圍。軸1、3則以帶輪 4、5 與傳動帶傳達迴轉。



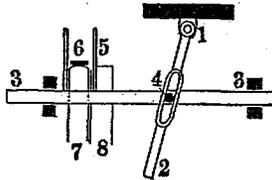
以軸3得迴轉於軸1之周圍，可以變3之位置，多應用於鑽孔機。

142. 徑臂軸(其二) 臂2對於軸1,臂3對於軸4,均得迴轉,帶輪6與7及8與9上各掛皮帶,軸1之迴轉,可令軸5迴



轉,而軸5得移動於軸1之周圍任何位置。

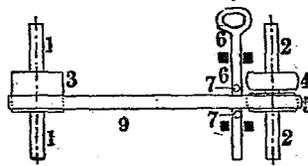
143 倚帶器 (Shifter or shipper, 其一) 3、3 不迴轉,但得以左右移動,與之成直角而突出之栓4,被挾於槓桿



2.其二棒5,緩夾傳動帶6.如圖示之位置,傳動帶6,掛於帶輪7.若倚2於右,則傳動帶6,自帶輪7移掛於帶輪8.

144. 倚帶器(其二) 1、2為平行軸,但1為動者,2為

被動者，帶輪4固定於軸2，帶輪5則為遊動輪，在軸2上可空
迴轉。由6突出的二平行棒7，緩夾傳動帶，因倚帶器6之左右



移動，傳動帶9或掛於4，或掛於5，於是軸1之迴轉，使軸2迴
轉或靜止。

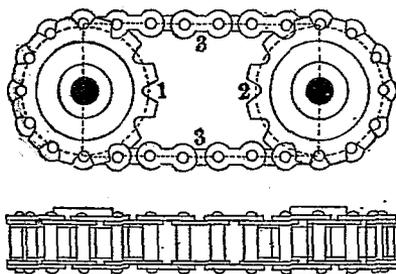
第十一章 鏈輪裝置

(CHAIN GEARING)

帶輪在傳動帶之速大時，以傳動力，雖甚適宜，若速度小而所傳之力大時，則易滑走，無能為用。此時以用鏈輪為佳。一般鏈輪之鏈非比傳動帶為甚小之速不可，然 Renold 式鏈輪，可利用於高速之處。本類之機構廣用於升降機、紡績機、製紙機、運搬機、製粉機、滾漂機等。

145. 鏈輪與鏈 (Chain wheel and chain, 其一)

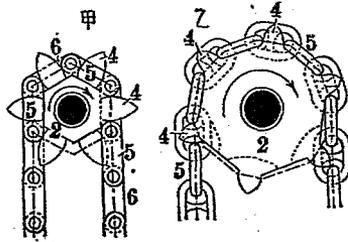
兩齒輪1、2以開帶式掛鏈3，傳達動力。用以結合鏈條3且以



夾於齒間之小軸謂之栓 (Pin)，此鏈條與栓的連續組合謂之鏈。

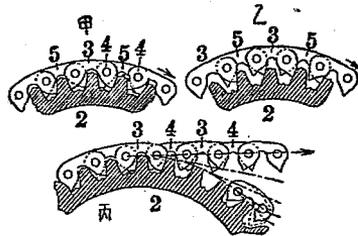
146. 鏈輪與鏈 (其二) 甲圖鏈輪 2 之齒 4，由左右之

鏈條55夾之。且其栓容於齒間之谷。乙圖則齒4有二枚，居齒輪2兩側，於其中間有能容鏈之凹部，謂之鏈袋(Pocket)。



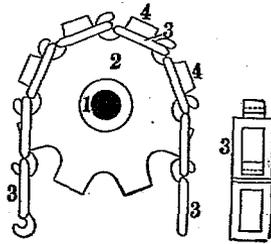
如本圖之鏈，謂之卵形鏈 (Oval chain)，2 又謂之止鏈輪 (Sprocket wheel)。

147. Renold 式鏈輪裝置 如甲圖鏈與齒之組合，雖恰適合，若栓4磨耗之後，稍為伸長，可如乙圖相組，雖離中心稍遠，各齒尚適合也。所以完全無噪音，而可以高速傳達



動力，有 Renold 無聲鏈之別名。5、3各以板金切成。作為適當之幅而重合者也。

148. 鈎鏈(Detachable chain) 鏈條3形似長方形之框,以其鈎鈎次之鏈條而成鏈,分離時甚為便利。此式之



鏈,謂之伊防(Ewart)式鈎鏈,輪1謂之止鏈輪。

第十二章 用繩之裝置

本類專集用繩為特種機械運動之裝置。

149. 製圖板與平行移動定規 (Drawing board and parallel rule) 定規1在圖板上作上下平行的移動。在左

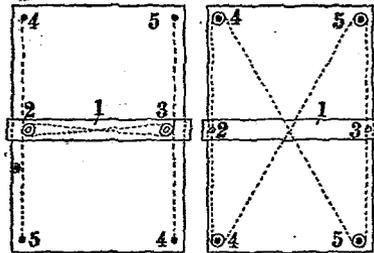
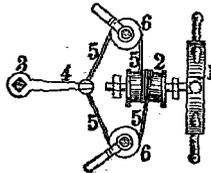


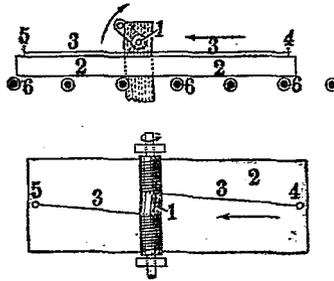
圖2、3為固定於定規1之滑輪，線則張於4234及5325之順序，兩端支於4、4與5、5。在右圖定規之線，各照 2453 之順序張之，2、3為其締着之點。

150. 操舵機 (Steering gear) 繩5卷圓筒2數回，經



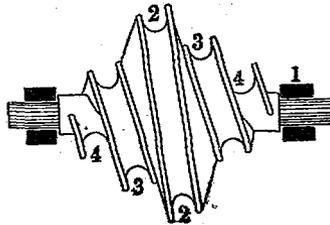
導輪6，結於舵之腕木 (Tiller) 4。把手輪1作左或右迴轉時，得將舵柄3轉向所要之方向。

151. 二繩與圓洞使板往復運動 桌面板2，在數多之滾子6上，得為左右移動。線3、3各於圓洞1上，向右纏卷，以



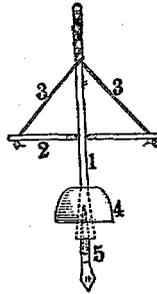
曲柄轉軸1向右或左，得令桌面為往復運動。

152. 均力圓錐滑輪 (Fusee) 繩端緊縛着於輪之左端4，向右依輪周溝形捲繞，至右端4而遠引，於是在軸1等速



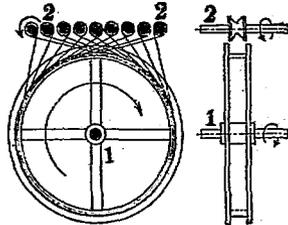
迴轉解繩中，繩依4、3、2溝之順序，向左次第增其放開之速，又依 2、3、4 順序再向左，則次第變遲。應用於英國曼徹斯特市(Manchester) 之走錠式紡績機。此裝置亦應用於礦山之捲引繩或緩放繩，作為減少衝擊之方法。

153. 手動轆轤 將橫木2急劇的上下時，捲於棒軸1之繩3，忽解忽捲，令錐5為左右迴轉。錘4為與迴轉以惰勢。



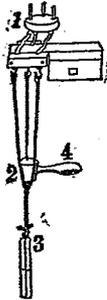
迴轉之初，繩3先捲於棒1，急壓2向下可矣。

154. 縲絲裝置 大輪1迴轉時，數多平行小軸2各作



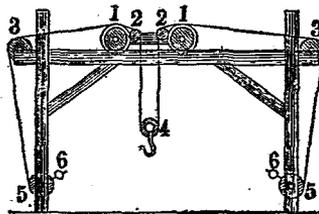
急速迴轉，吾國自昔即用此法以纜絲。

155. 簡單製繩機 錘3用以張繩。繩端未搓之分股，各穿過2之孔，掛在1下之鈎上。迴轉把手1，予以充分之捲



纜後，次第將2向上移動，則三股小繩，捲成一繩。

156. 橫移起重機 (Traversing crane) 1為左右前後四個之輪，轉動於裝在二梁木上之軌條上。2、3為繩輪，

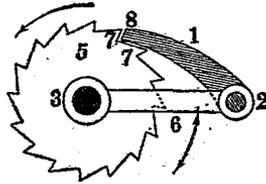


5、5 為轉繩用之圓筒。以5之纜捲或放開，可將所吊於鈎4之荷物提高或左右之。

第十三章 掣子與掣動輪 (CLICK AND RATCHET WHEEL)

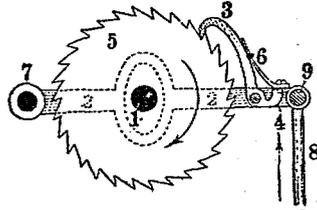
集依掣子之作用，傳達連續的或斷續的運動之機構及其相類似者。於下之說明，有用送 (Feed) 之一字，乃斷續的回轉齒一枚或數枚於同一方向之意味也。本說明中用以送掣動輪者，謂之掣子 (Click)；用以防止其逆轉者，謂之掣動子 (Pawl)。

157. 掣動輪與掣子 臂6可迴轉於軸3上。臂6之振動，依掣子1以送掣動輪5向左迴轉。又若固定中心2上有掣



子1。此掣子在掣動輪5如矢之方向前進時，雖無何等妨礙，但可止其逆轉，故1可謂之為掣動子 (Pawl)。

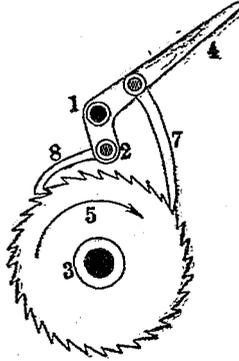
158. 掣動輪與拉送掣子 (Ratchet wheel and pulling click) 臂2之中央，作為環狀，掣動輪5之軸貫通之。拉送掣子3之背，受彈簧6之壓力，鏈條8之上下振動，其掣子



爪輪齒，令作斷續的如矢之迴轉。同時欲防止其逆轉，可另用掣動子。

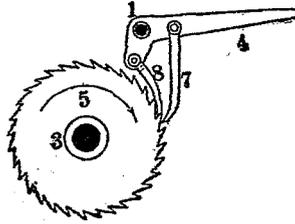
● 159. 雙重作用掣子 (Double acting click, 其一)

7爲壓送掣子，8爲拉送掣子，槓桿4以1爲軸，每回向左或右



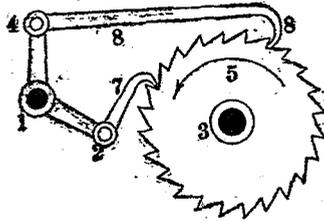
振動，依7、8之任何一個作用，送掣動輪爲右迴轉，並可防其逆轉。

160. 雙重作用掣子(其二) 8、7各爲掣子，槓桿4以1



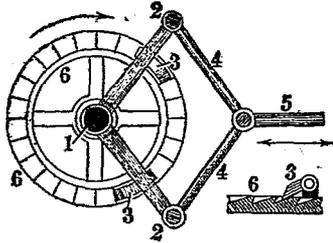
為軸振動於左或右時，依其任何一個之作用，可送犁動輪5迴轉，但要用逆轉防止犁子。

161. 雙重作用犁子(其三) 7、8各為拉送犁子(Pulling click)，肘桿 214 為自軸1生出之二枝，同時作左右振

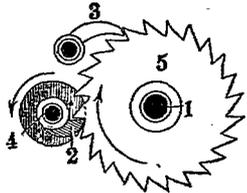


動。214每次作左右振動，7或8作用於犁動輪，拉5，送之向矢之方向迴轉。

162. 雙重作用犁子(其四) 6如附圖所示，為周圍有刃狀齒之輪(Face ratchet wheel)，連桿5向左或右每次振動，6皆被送於矢之方向。

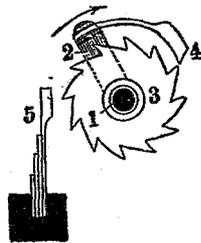


163. 轉動掣子 (Revolving click, 其一) 掣子2在矢



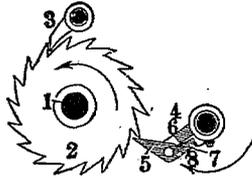
之方向每一迴轉, 送掣動輪之齒一枚過去, 3乃防5逆轉之掣動子也。

164. 轉動掣子 (其二) 掣動輪3遊動於軸1上, 固定



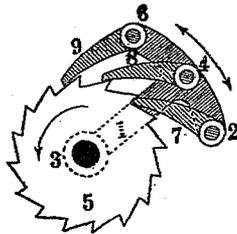
於軸1之臂2上裝有彈簧柄之犁子4，隨1之迴轉，通過彈簧5與犁動輪3之間時，犁子4與輪3之齒組合，而送之向前。故如圖所示，臂2一迴轉，恆送齒一枚。若用防逆轉之犁動子時，須加廣輪3之幅，使犁動子所掛平面，與犁子4作用之平面各異。

165. 轉動犁子(其三) 構造與上者略相同，裝犁子5之臂4，如矢之方向，作迴轉時，送犁動輪2之齒前進。犁子3



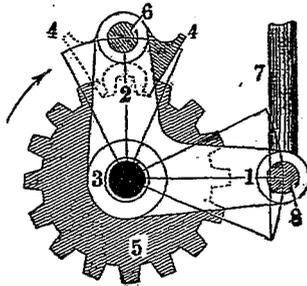
爲防2之逆轉，4作與矢反向迴轉時，犁子5僅跳起通過齒頂耳。彈簧8用以支5。

166. 三犁子與一犁動輪 三犁子7、8、9裝於丁字形



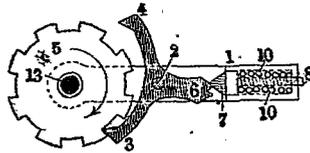
之臂1上。若圖中所示，掣子7與齒完全組合，然臂1向右迴轉，退齒距三分之一時，則掣子8與齒組合，更退齒距三分之一時，則掣子9與齒組合。因之1恰如有相同直徑，而齒距為其三分之一，齒數為其三倍之掣動輪，與掣子一個相組同樣，得以緩送。齒之細者強度小，因之欲抗大力而緩送者，用此三掣子裝置為佳。此裝置並應用於防止逆轉之處。

167. 換向掣動輪 (Reversible ratchet, 其一) 肘桿1、2遊動於軸3上，T字形掣子4掛於如圖所示時，則連桿7



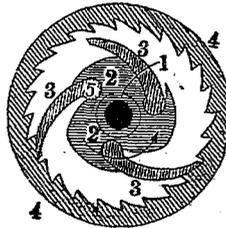
之上下往復運動，使齒輪5如矢之方向，即向右迴轉。反之掣子4移如點線圖所示時，則齒輪5被送於反對之方向。應用於工作機械之壓送裝置。

168. 換向掣動輪(其二) 壓縮彈簧10壓爪7，臂1遊動於軸13上。如圖示位置，1之振動，依掣子3送掣動輪5於如



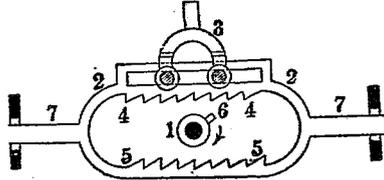
矢之方向。今若壓4，令與5之齒相嚙合，而脫3、5，將被送於反對方向。然7若嵌於6之中部欠缺處，則3、4均與齒離開，1雖振動，5不迴轉。

169. 芽形掣子與內齒輪 重大的內齒輪4，遊動於軸1上。有三掣子之殼2，與軸1共迴轉。軸1左右振動時，輪4



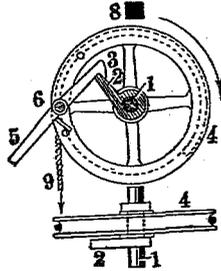
振動於同一方向。如圖所示軸1先向左急速迴轉，雖靜止之後，輪4尚能依其慣性，迴轉於軸1上。有應用於陀螺者。

170. 二重齒桿框與吊桿 (Double rack frame and suspension rod) 框2之上下內側，有鋸齒狀齒4、5，而吊於吊桿3。軸1上有栓6。框左右之桿，支於摺動片7。落3而放下2時，6、4可相組，依軸1之迴轉送7於右方；反之，引上2



時,6、5可相組,送77於左方。

171. 跳擊運動 (Jumping motion) 繩輪4,遊動於右迴轉之軸1上,掣子2則固定於軸1.繩輪4在6,有以鉸鈕連結之臂5,止於4之側面所突起之二栓內.2、3相嚙合時,軸1



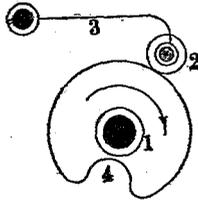
之迴轉,可迴轉繩輪4.至5與梁木8相衝突,則2、3忽脫離,吊於繩9之荷物忽落,令4逆轉.次依軸1之繼續迴轉,迨爪2再與3相組,則反覆前者之運動.即軸1每一迴轉,繩9所吊之荷物,上昇後即急落。

第十四章 動規

(CAM)

所要的機械運動，用動規時容易成功之處甚多，所以複雜的機械運動，或特種作用的機械，多利用動規成之。動規大概受摩擦消耗之動能甚多，故需要輕減摩擦之裝置。如使滾子與動規接觸，其一例也。然傳多大之馬力處，依上述理由，其主要部分避用動規。

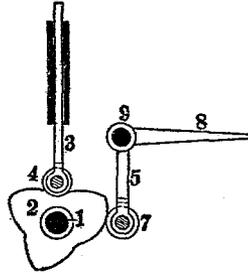
172. 動規(其一) 動規1為4部凹入之圓板，動規1每一迴轉，滾子2每落於凹部4。再復於原來位置，即槓桿3，於



動規一迴轉中，急劇振動之後而靜止之運動也。滾子2乃挾於槓桿3端之兩股間，在其上迴轉之小輪也。因其輕減摩擦而用之。

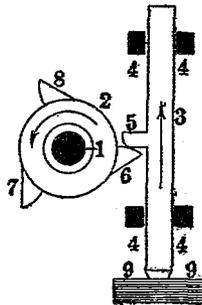
173. 動規(其二) 動規2之迴轉，使桿3為上下運動，並令槓桿3振動，但4、7為3及5端之小滾子，觸於動規2之周

而轉動，以輕減摩擦消耗。一般於板之周圍，予以特種形狀，



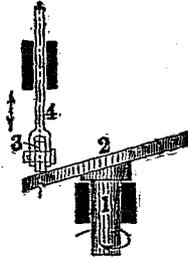
以動被動者之動規，謂之板動規(Plate cam).

174. 動規與跳柱 (Cam and stamper) 周圍有三個突起6、7、8之動規2，每一迴轉，使柱3三度跳躍。此突起稱



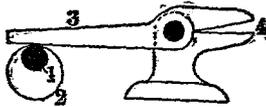
跳筭 (Wiper or tappet), 應用於碎礦機械、搗米機械。

175. 斜面動規(Swash cam) 平板2, 斜裝於縱軸1. 桿4下端之滾子3, 接於2. 軸1之迴轉, 予桿4以連續上下



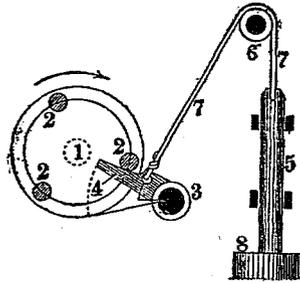
運動. 軸1之等速迴轉, 予桿4以簡諧運動.

176. 機械剪 (Shearing machine or shear) 依動

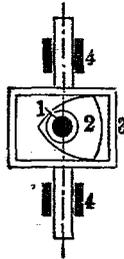


規2之迴轉, 剪4有作用矣. 剪柄以特別長, 故有強大之剪斷力. 用以剪斷金屬之板、圓棒或角棒等.

177. 板栓與曲柄 (Disc pin and crank) 2、2、2為自板1突出之栓, 因其迴轉, 栓2衝4向下時, 5 即於其時跳上而落下, 即5在1之一迴轉中, 三回跳擊.

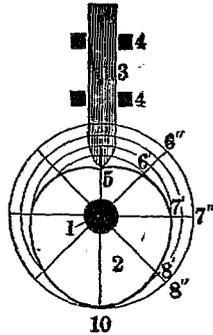


178. 三角形動規 (Triangular cam) 動規 2 一迴轉之間，裝於框 3 上之桿作一回之上下運動，而各於上下運動之



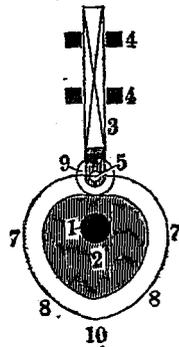
終端，作一時的靜止。即 1 之連續迴轉，予 3 於上下之極以休息之往復運動。

179. 心形動規 (Heart cam, 其一) 心形動規 2 之等速一迴轉，令與其軸 1 為直角相交之直線上作上下運動之桿 3，作等速往復運動。因其似於心臟，故有是名。5、6'、7'、8'、



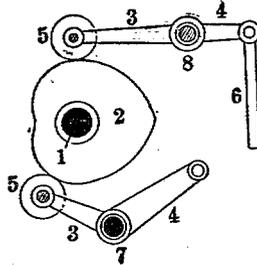
10為阿基米得螺綫(Archimedean spiral).

180. 心形動規(其二) 上者之桿端尖銳，接於動規之緣，如滑走之時間長，則摩擦消耗甚大，故於動力大或欲



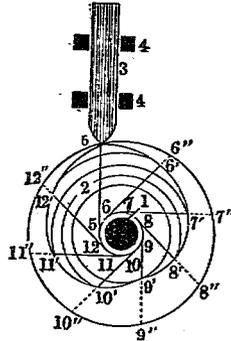
輕減消耗而與上者有同一作用處，恆以動規周圍各點為中心，用滾子9之半徑，畫無數圓弧得圖示之動規2用之。

181. 心形動規(其三) 滾子5、5各觸於動規2, 心形動規2等速迴轉時, 其上之槓桿3、4及下之肘桿3、4各稍稍爲



等速振動。動規2之構造與第179條者相同。

182. 漸伸線心形動規(Involute heart cam) 桿3之中心線, 雖與動規之軸1爲直角方向, 而在不相交位置。若

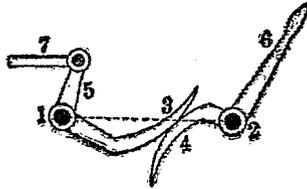


9'、8'、7'、6'、5'、12'、11'、10'、9' 爲圓之漸伸線, 則桿3與第179

條之桿相同，於1之迴轉中，作等速運動。

183. 對數螺線槓桿(Logarithmic spiral levers)

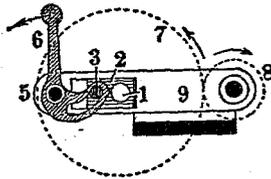
兩接觸面3,4 不相滑走，傳槓桿6之振動，於槓桿5.因無滑



走，故無摩擦消耗。應用於天秤、槓桿等處之結合。曲線3為以1為中心之對數曲線，切線與其切點動徑所成之角為常數。4以2為中心之同一曲線。

184. 齒輪脫組裝置(Throwing out and in of gear)

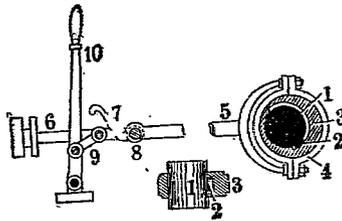
支正齒輪7之金屬物2，摺動於其平行之框內，此金屬物2有突起之栓3，容於動規之溝4。此動規之溝4，由把手6得以



迴轉之。在圖示之位置，大小正齒輪7、8雖相組，6 倚矢之方

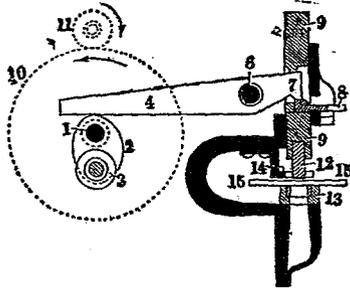
向時，3向左移，2亦隨之，7、8遂相離開。應用於工作機械之力輪裝置。

185. 汽機之逆轉裝置 (Simple reversing gear for steam engine) 提7使與8離時，偏心3之運動，不傳於滑動瓣之桿6，偏心板3與由軸突出之栓2相組。假定軸1為右迴轉，提7之後，以槓桿10移瓣6，令汽機先行逆轉，隨使7、8相



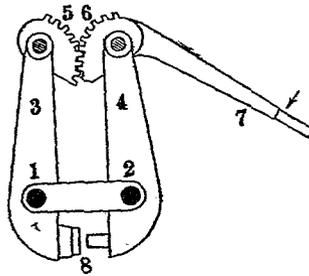
組，則其逆轉自能繼續。斯時栓2對3自圖示位置，已約左轉 180° ，移在適於逆迴轉之位置。更令作正迴轉時，則與前者同樣，反其道行之。

186. 衝鑿機 (Punching machine) 附有滾子3之動規2，每一迴轉，恆令大槓桿4振動。如圖置8之片於7下，可傳7之振動於衝鑿12，在鐵板15穿鑿一孔。然取去片8，則7不及壓9，12無作用。故於金屬板15穿孔之位置，未正移至12之直



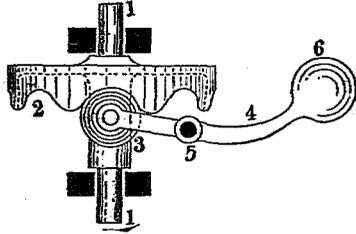
下以前,8常拔置外方,欲穿孔際,始插入之。

187. 動規齒之衝擊(Double toothed cam and lever combined) 壓槓桿7之力,於8化為強大壓力,本圖為



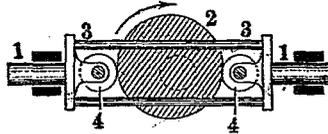
應用於鐵板穿孔之機也。

188. 面動規(Face cam or scroll cam) 依重錘6之重,滾子3觸於動規2,動規軸1之迴轉,予槓桿4以急速振



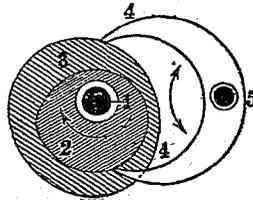
動. 軸1為高速迴轉時, 恆代6以強張力之彈簧。

189. 正動動規 (Positive motion cam, 其一) 動規2在迴轉之任何位置, 依左右之滾子4, 4無弛緩的夾靠. 動



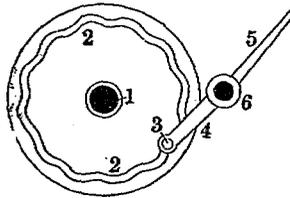
規2之迴轉, 予棒1以規定之往復運動外, 不與其他運動, 故有正動動規之名。

190. 正動動規(其二) 軸1之固定動規2, 與下肢之



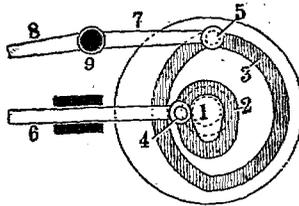
臂 4 相組，所生臂之運動，與同軸之固定動規 3 及上肢臂 4 相組所生臂 4 之運動，完全一致。斯時軸 1 之運動，予臂 4 以特種運動。當動規軸 1 之迴轉，被動者 4、4 之迴轉，不因他力而有妨礙。

191. 正動動規(其三) 2 為圓板面上所刻波狀之溝，



槓桿 4 端突起之栓 3 嵌入之。依圓板面之迴轉，槓桿 5 為激烈振動。

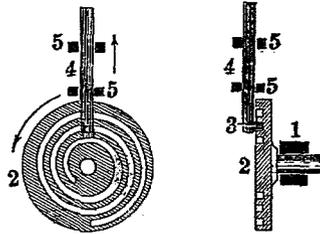
192. 正動動規(其四) 圓板上所刻二條之溝各以 7、



6 之端所突出之栓 5、4 嵌入之，因之此圓板之迴轉，與各被動

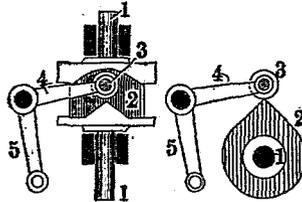
者以特種運動。應用於裁縫機械等處。

193. 蝸卷板(Plane screw) 蝸卷狀之溝中嵌入棒4
尖端之栓。軸1之等速迴轉，依其迴轉之方向，棒4為等速向



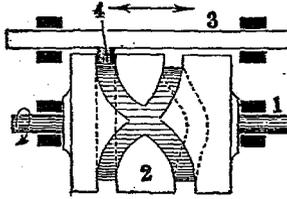
上或向下之運動。有平螺旋(Flat screw)之別名。

194. 溝槽動規(Grooved cylinder cam) 於左圖，在
圓柱面2所刻之溝中，槓桿4端之滾子3無弛緩而運動。依動



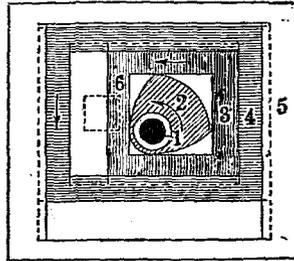
規2之迴轉，槓桿4、5之運動狀況，恰與右圖之平板動規同
樣，屬於正動動規也。

195. 特種圓壩動規(Cylindrical cam) 圓柱面2有二週之溝,裝於桿3上之栓4嵌入之,對於軸1之二週轉,棒3



爲一循環往復運動,然使3之突起栓4,照指定溝順序無誤的前進,須於其端附第199條之導子。

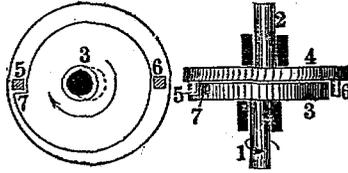
196. 畫正方形之四運動動規 (Four motion cam describing the square) 5爲固定之框,框4在其內上下,



框3在4內左右,均得自由摺動,動規2之迴轉,框3上任意之點6,作正方形運動,應用於裁縫機之傳送裝置。

197. 偏心動規與圓板(Eccentric cam and disc)

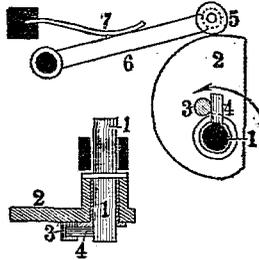
1、2 兩軸互為平行而略偏，不在一直線上。由圖之位置，軸 1 約可半迴轉軸 2，但近於半迴轉之終，5、7 之咬合脫離而栓



6 已轉至前 5 之位置(此時軸 2 靜止)，7 再回復如圖之位置，與 6 組合而迴轉。如斯軸 1 之連續迴轉，傳動於軸 2，使軸 2 同為前半迴轉，而在後半迴轉休息。

198. 跳躍運動(Jumping motion) 動規 2 遊動於軸

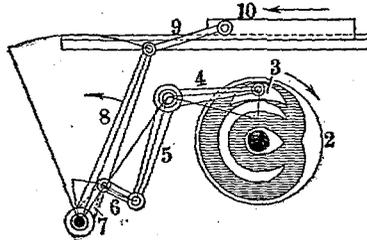
1 上，栓 3 則為動規 2 面之突起，栓 4 則自軸 1 突起。有滾子 5 之



槓桿 6，被壓於彈簧 7。因軸 1 之迴轉，栓 4 壓 3 以迴轉 2 時，槓桿

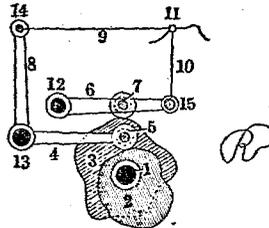
6雖得提上,而如圖示位置稍前進,則與動規2急離,槓桿6遂自由落下,動規2滑於軸1而下,如斯待栓4再接於栓3,4始歷3以迴轉2,作以前之運動。

199. 二回線圓板動規(Two turn cam) 圓板2有



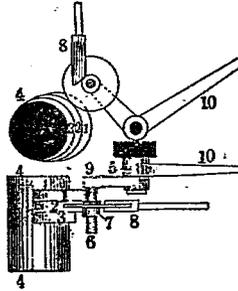
二卷曲線之溝,其中有導片3,與肘桿45之4端,以栓相結為迴轉對。動規2之每二迴轉,使桌面10為左右往復,並在兩端作適當休息。其往復運動,僅以動規之少迴轉角成之。多應用於印刷機械。7、8亦為同時振動之肘桿,6為連桿。

200. 動規之聯成運動 (Aggregate combination of



cams and its followers) 槓桿6依動規3為特種運動,同時肘桿8、4亦依動規2為特種運動,於是其兩運動之合成運動之點11,得設計為所要運動也。譬如圖示之動規點11,畫英字R。

201. 三樣振動可變裝置(Series of cams of varying throw) 由曲肘桿9突出之小軸6上,裝可遊動之圓板狀滾



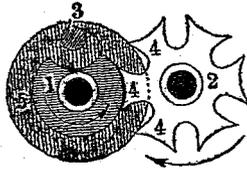
子7;以夾片8支於其位置。在圖之位置,滾子7與動規2相組,7左右移時,則與動規1或3相組。如斯可令槓桿10振動之幅,有三樣變化。應用於煤氣機。

第十五章 間止輪與擒縱輪

(GENEVA STOP AND ESCAPEMENT)

間止輪之機構，是將一軸之連續運動，間歇的傳於他軸，初用於時鐘之彈簧捲纏裝置，故以其製造地瑞士國 Geneva 市之名冠之，且於其類似者，亦與以同樣之名。應用於電影送軟片之裝置及鎖等處。擒縱輪是自己欲迴轉之齒輪，被其他部分之運動所束縛，間歇的轉齒各一枚之裝置，於時鐘中見其例。但該齒輪常以捲彈簧或捲繩與錘等之裝置，使其迴轉者也。

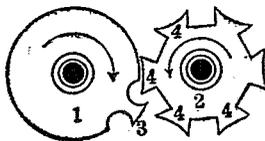
202. 間止輪(其一) 具突出栓3之圓板5上，重合一部分欠缺(以3為中心之欠缺，如圖)之圓板1，與之共軸迴轉。在圖之位置，1雖迴轉，2則為靜止，待栓3入4、4間之溝



內，2始被送前進一齒，而次齒4乃觸於1之周。如斯當軸1之一迴轉，2恆靜止許多時間，始急轉齒一枚。若2之齒間，一處

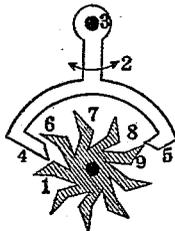
不作溝，則栓 3 至與衝突以前，雖可迴轉，其後即不能前進矣。此裝置多應用於鐘表之彈簧捲軸。

203. 問止輪(其二) 1 迴轉中，其圓弧部分，觸於 2 之



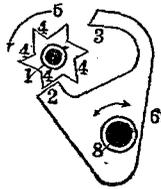
魚尾狀齒 4 之間，2 雖靜止，然俟 3 入 4、4 間之欠缺部，則 2 齒被送轉一枚。

204. 錨形擒縱輪(Anchor escapement) 4、5 謂之擒縱爪(Pallets)，錨形體 2 以 3 為中心而左右振動，擒縱輪 1 常



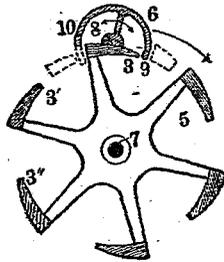
依被捲彈簧或捲繩與錘之裝置，欲向左迴轉，而擒縱爪止之。但 2 一振動，則 1 之齒一枚過去。此為英國機械學者虎克(Fookes)之考案。

205. 星形擒縱輪 (Star escapement) 2、3 爲擒縱



爪，星形輪5常欲迴轉而被止於2、3，但2、3一振動，其齒可一枚過去。

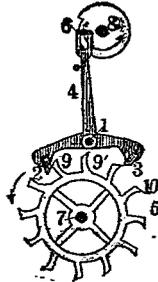
206. 筒形擒縱輪 (Cylinder escapement) 6爲缺少半圓之筒，以軸8爲中心，作適當的角度振動，其每一振動，



任被其阻止之擒縱輪5之齒一枚過去。此謂之格累姆 (Graham) 筒形擒縱輪，應用於格累姆製之時鐘。

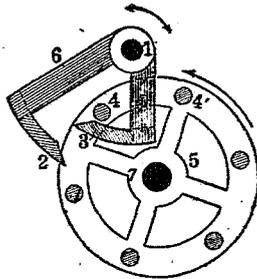
207. 橫桿擒縱輪 (Lever escapement) 具突起栓6

之圓板8，每左右一次振動，4亦以1為軸作一次振動，依其擒



縱爪2、3，送擒縱輪5之齒一枚過去。

208. 植栓擒縱輪(Pin-wheel escapement) 擒縱爪

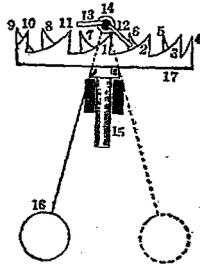


2、3以1為軸之左右每一振動，放擒縱輪5之栓一枚過去。

209. 冠形擒縱輪(Crown wheel escapement) 17

為有奇數之齒之冠輪，對紙面為直角之軸14，固定一振子16，爪12與前面之齒1，爪13與後面之齒6，各相成組。冠輪則

由前面視之為自左向右迴轉。振子16振向右之點線位置，則輪轉使1與12離，而6與13相衝。次由點線位置，移於實線位置時，則6與13離，11與12相衝。如斯振子每一振動，冠輪之齒前進一枚。



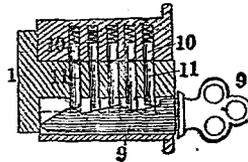
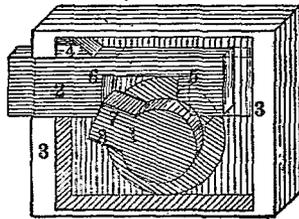
置時，則6與13離，11與12相衝。如斯振子每一振動，冠輪之齒前進一枚。

第十六章 鎖鑰

(KEY OR LOCKING DEVICE)

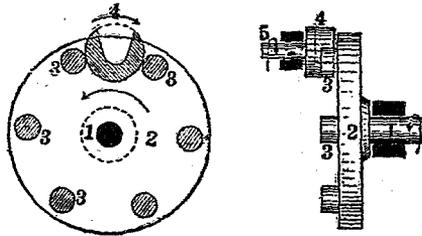
本類集鎖鑰及其相類似之機構。

210. 耶爾鎖(Yale lock) 圖為脫去裏板之鎖，示其內部構造也。梢2有切缺部5、6。動規1向右迴轉時，其突部7壓5，以引入梢2。1與前反對向左迴轉，則梢出如圖示位置。迴轉1須以鑰9。數多之棒11與動規1軸之圓筒內數多之棒10相向，10後各有壓縮彈簧，鑰9自圖示位置拔出時，棒10壓下



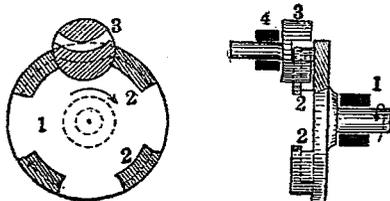
11,其尖端進11之穴,固定動規1之圓筒.鑰9插入時,11與10之兩端移於1之圓筒內面上,如圖所示,故以鑰易令1迴轉.鑰9非平面,而為三重彎曲,並使棒11之長各異,鑰之波狀刃則準之.如斯作多數之鎖與其相合之鑰,以發行於社會.他人難得適相合之鑰.

211. 鎖鑰裝置 (Locking-device, 其一) 於圖示之位置,圓板2不能迴轉,圓板2若無防止其運動者,假定常向

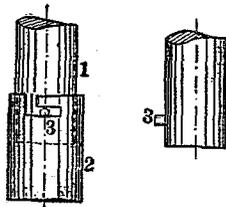


矢之方向迴轉,故鑰4每一迴轉,圓板2被向前送一栓.依之對4之六迴轉,2不連續的為一迴轉.

212. 鎖鑰裝置(其二) 於圖示之位置,軸1不能迴轉.在鑰3半迴轉後之位置(迴轉180度),軸1得以左右迴轉.



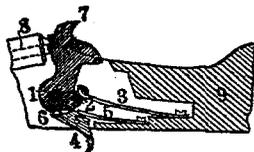
213. 鑷刺接頭(Bayonet joint) 棒1與棒2, 以栓3



與L形溝之相組以接合. 1少向左引出時, 兩者即相脫離.

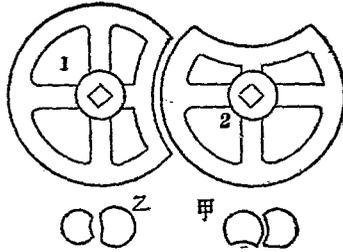
214. 小鎗之扳機裝置(Lock of winchester rifle)

擊鐵(Hammer)7以拇指引之向右時, 其下齒列6之爪與



扳機(Trigger)4 相啗合. 此時彈簧3被連桿2 壓下, 其反力常欲令7向左迴轉. 故引扳機4, 則爪6忽與之脫離, 7遂擊8.

215. 互鎖輪(Locked hand wheels) 1、2 為在其位置可得迴轉之輪，於圖示之位置，輪2可自在作左右迴轉，輪



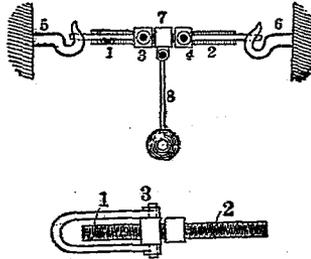
1 則不能。然如甲圖所示相組時，則與前反對，2不能動，輪1可以左右任何方向迴轉。如乙圖相組時，1、2任何先迴轉者，可以自由轉動。

止

第十七章 螺旋之應用

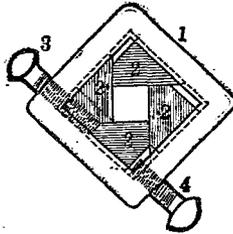
本類集應用螺旋為特種機械作用的機構或機械。

216. 螺旋耦合器(Screw coupling) 1為左螺旋,2



為右螺旋,迴轉把手8時,依其方向可令3、4同時接近,或遠離,鐵路上貨車客車等連絡處用之。

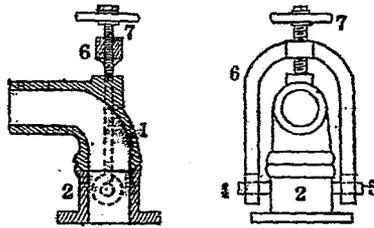
217. 自由鉗挾(Expanding wrench chuck) 緩3而緊4,則中央正方形之穴縮小,反之則擴大。即正方形之



穴,得變化為所要之大。本機對於普通各樣大小之插孔鑽及

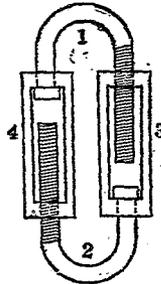
鑽等之四角頭均可自由緊握，有四角心握器(Center square grip)之別名。

218. 螺旋耦合器(Screw and bridle auspension)
轉緊螺旋7，則兩管1、2得以結合；反之則離。於灰或煤焦油



等停滯須屢屢掃除之管處用之，因其容易取下，或於常取離處用之。

219. 旋轉扣子(Turn buckle) 迴轉3、4，可以脫離

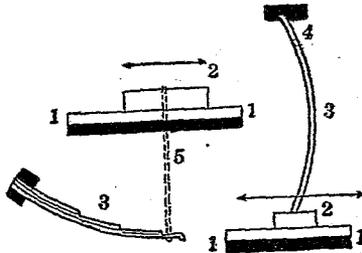


1、2，或令其橢圓輪 2 變長或短。用於鎖鏈或繩之結續處。

第十八章 彈簧之應用

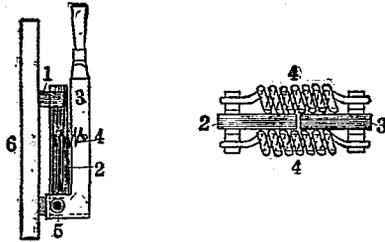
本類集機械利用彈簧之部分。彈簧中有絡圈彈簧(Coil spring)，將金屬絲條捲為螺旋狀，得於其軸之方向加以壓力、張力或扭力。又有板彈簧，疊板如人力車車座下之彈簧。捲彈簧如法條等。

222. 利用板彈簧之研磨 板彈簧3壓2於臺1上，因而



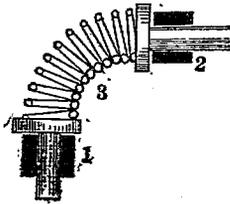
2被壓在臺上左右移動。應用於研磨機。

223. 裝彈簧之電開關 (Switch with rapid circuit breaker) 本機引把手3，欲開電開關時，電開關板2先靜止不動，任3伸張彈簧至某程度，迨達其極點，彈簧急曳2向前，以開1、2。



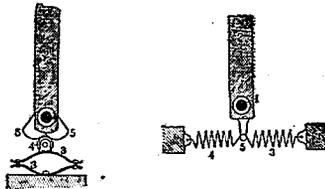
224. 螺簧直角耦合器(Flexible angular coupling)

以捲彈簧3連絡兩軸1、2而傳迴轉，兩軸交角之範圍，自平角



至直角內外均可行之。

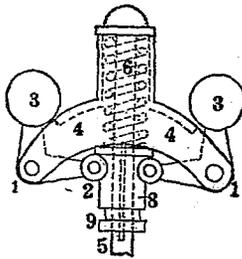
225. 自動閉門裝置 (Door spring hinge) 在右圖



張力彈簧3、4等分張開，保持門2如圖示位置。於左圖則壓縮

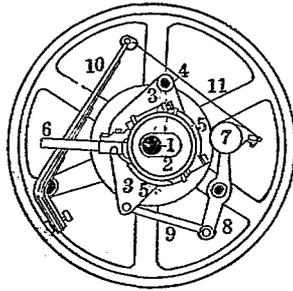
板彈簧 3 以其上滾子 4, 壓翼形動規 55 之凹部, 保持圖示位置, 門 2 雖可壓而開之, 但一放手, 則彈簧之彈力, 令 2 再回原圖示位置, 得自動的關閉。 卍

226. 節速機(Governor) 豎軸 5 之頭部, 與套筒 8 之間, 有強彈簧 6, 5, 8 以栓與溝之裝置, 雖為同迴轉, 而上下動則仍自由, 4 在上部連結於軸 5 之端, 5 迴轉中, 4 亦迴轉, 迴轉



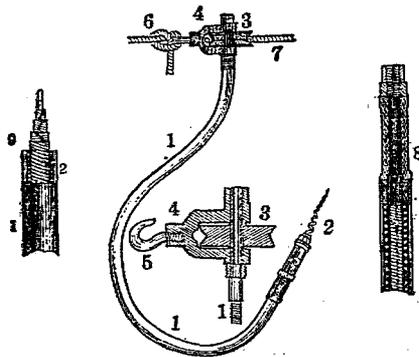
速度慢, 則 4 左右球 3, 3 閉; 迴轉速超過某限度, 則 3, 3 之離心力打勝壓縮彈簧 6 之抵抗力及 6, 8 等重量, 而分開以提高 8; 迴轉速變慢後, 則 8 復舊位置, 用以提降連於 9 處之槓桿等。

227. 軸節速機(Shaft governor) 板 3 上附有突起之偏心板 2, 板 3 以栓 4 為中心, 得振動於左右, 因之偏心板 2 與軸 1 間偏心之度, 得有種種變化, 一端有重錘 7 之臂的他端, 以連桿 9 與 3 連絡; 彈簧 10 則以鋼帶 11 引 7 向軸 1, 軸之迴



轉超過規定速度時，重錘 7 之離心力打勝彈簧 10 之彈力，離軸 1 益遠，可變更 2 偏心之度。利用於高速汽機等之節速機。

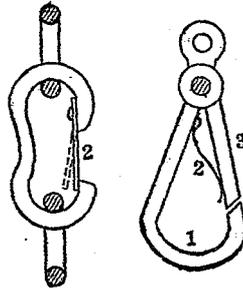
228. 萬能彈簧軸 (Spring flexible shaft) 橡皮筒 1 之內，如 9 所示，有數根鋼絲之捲彈簧，於其一端裝錐 2，他



端裝繩輪 3。依繩輪 3 之迴轉，錐 2 從而迴轉，錐 2 得自由移動

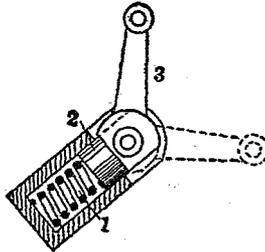
至任何位置，可以自在鑽孔，8之部與軸為迴轉對，握此部，無妨礙於錐之迴轉也。

229. 鎖鈎與鎖鏈 (Snap hook and snap link) 右為鎖鈎，3之上端為迴轉對，逆彈簧2之力，以壓3而開環1，掛入



繩端或環後放之，可閉其鈎。左為鎖鏈，壓彈簧2開之如點線所示，可脫離其中之鎖或環。

230. 可止二處之彈簧桿 (Spring lever to lock in



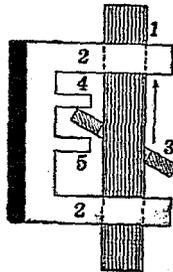
機械構造概要

two positions) 1爲筒內之壓縮彈簧,壓圓棒2,3在圖示位置,或點線位置,得以安定.即稍爲振動,彈簧即令回復原位也。

第十九章 摩擦利用裝置

摩擦在運動部分，務令減少，因以輕減起因於摩擦之消耗動力。然摩擦亦有可以有效利用之處，本類即集此種裝置。汽車之橡皮車輪，如與道路無摩擦，則滑走不能前進，火車電車之車輪與鐵軌，以摩擦為必要，猶如上述。屬於本類裝置，便宜上有已編入他類者不少。

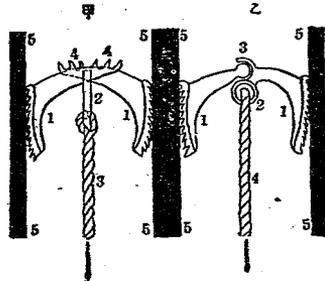
231. 環形自在鑰 (Ring pawl and rod) 如圖棒



以矢之方向上舉，雖無妨礙，然放之，則環形鑰3支不令下，但以手支3，則棒1上下動均自由，應用於掛燈之處。

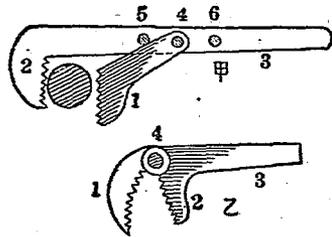
232. 掛爪 (Suspending grip) 平行兩壁之隙間5、5中，挾弧狀刻齒之掛爪1、1。在甲圖2跨入4、4之間，在乙則

有握繩之2,各可於其繩3、4上吊荷物.乙雖需要間隙之大略



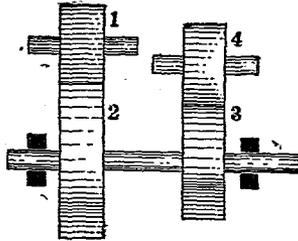
爲一定,甲則可在廣狹不甚相同處使用.此掛爪可於岩石或樹間掛物.

233. 管扳手(Pipe wrench or pipe gripper) 在甲握柄3爲右迴轉時,有齒之顎1、2可確實緊握圓棒或氣管而迴轉之;若爲左迴轉,則即脫開不能迴轉.然將1自4之栓脫



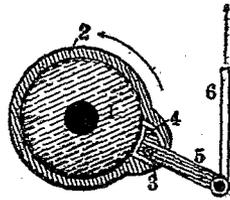
下,換置於5或6時,可使用於種種大小之管.乙與甲爲同類之物,但以其組合與甲相反,須順齒向而握管也.

234. 摩擦輪(Friction rolls) 兩輪 1、2 互於其接觸部相壓，兩輪 3、4 亦同樣。兩輪之輪周，各使用橡皮、皮等富



於彈性之物，故可以傳達運動。

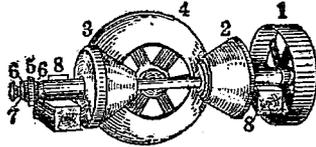
235. 抓桿 (Nipping lever) 依連桿 6 向上動，4 壓軸



1，得令為矢向迴轉；6 向下動，則 4 與 1 離開。足形爪 4 壓軸 1 撈面之力甚大。

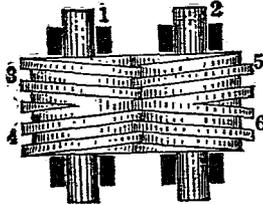
236. 圓錐摩擦輪(Bevel friction gear) 兩端支於顎 6、6 而遊動於軸之環 5 挾於連桿 7。圓錐摩擦輪 2、3 與圓錐摩擦輪 4 相組，但在圖示位置 2、3 各與 4 有間隙。4 假定為動

者，若依7倚軸於左，則2、4相組以傳動力，反之倚軸於右時，



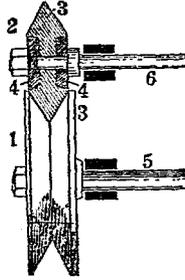
則3、4相組，使帶輪1逆轉，以增加摩擦為目的，小輪常以木板橡皮或革合成之。

237. 螺旋摩擦輪(Spiral gearing) 4、5為右角螺旋，3、6為左角螺旋，各有同一之節。兩者相組合，作成V字形之

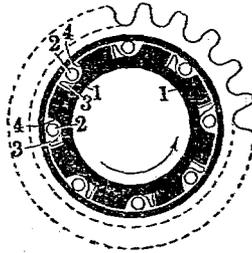


溝，互相嚙合。軸1傳迴轉於軸2，當迴轉時，以無音響，故有無音輪之別名。

238. 豪特勒摩擦輪(T. W. Howlett's adjustable friction gearing) 有V字溝之鑄鐵輪1，與橡皮輪2相組，座金4、4自左右壓橡皮3，可令其橫向漲大。故轉緊其母螺旋時，使4壓3，則3、1兩者之摩擦，得以更增。

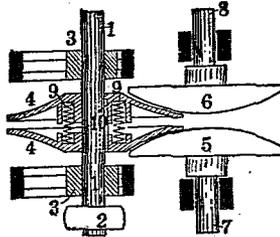


239. 球介輪(Ball silent ratchet) 八個球 2, 各被壓於彈簧 3. 內輪 1 如矢之方向迴轉時, 2 陷於 4 之楔狀間隙,



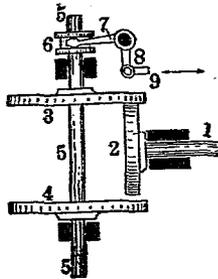
因以緊接外周齒輪, 而使迴轉. 1 作矢之反向迴轉, 則球以被壓於彈簧而迴轉滑走, 齒輪不隨以迴轉. 應用於腳踏車.

240. 鐘蘭式摩擦輪(Johnes and Lamson's friction disc for varisble speed) 盆輪 4, 4 以栓 10 與溝之組合, 裝於軸 1. 依壓縮彈簧 9, 強張 4, 4 於 5, 6 之間以傳動力. 且軸 1



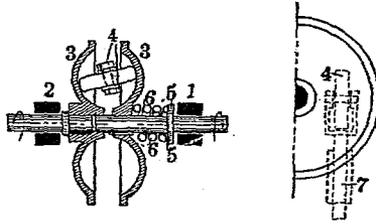
對軸8可以近接或遠離。因動者軸1位置之移動，軸7、8得以種種之速迴轉。

241. 圓板與滾子 (Disk and roller, 其一) 裝於肘桿之垂直枝8上之連桿9引向方時，因7將5壓下，滾子2



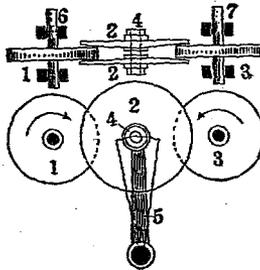
可緊接圓板3，而傳運動。壓連桿9向方時，軸5向上，因令2、4兩者接觸，使軸5為前之反對方向迴轉。如2居中，則兩不相傳，軸5靜止。

242. 圓板與滾子(其二) 扭轉支持滾子4之軸7,可



以加減軸1與軸2迴轉之種種速比,因壓縮彈簧6,兩輪3,3各壓滾子4,令傳運動。

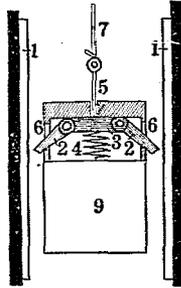
243. 賽拉式送板 (Seller's feed-discs) 1,3 兩圓板,夾於二枚杯狀圓板中,依槓桿5之左倚或右倚,6,7 兩軸



迴轉之比得為種種變化。Seller 氏應用之於工作機械之送動裝置。

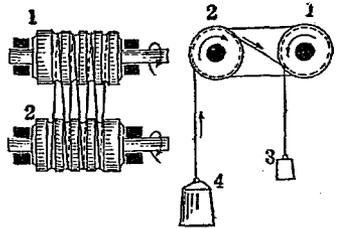
244. 班納得安全吊掛裝置 (Bunnett's safety ap-

paratus for hoist). 4爲張力彈簧,箱9可以繩7上下之.若



繩斷時,則彈簧4曳3向下,以開左右之爪6、6,使嚙入左右之柱,安全的支住此箱,得妨急落。

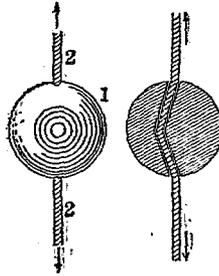
245. 棧式吊掛裝置(Wren's scheme) 英國之 Christopher Wren 子爵於西曆 1670 年五月提出右圖之考案



於王家學會.在兩軸1、2上,迴轉數回之繩,當提高重物4時,繩之他端可僅以少量之重錘3支之,示繩之無滑走也.此利

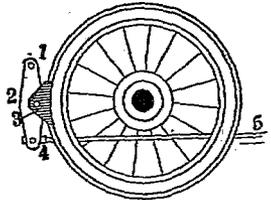
用摩擦之法，現今用之甚多。

246. 魔術球(Magic ball) 於左圖張繩 2 之上下兩端時，球被懸吊，靜止於任意之位置，但弛緩時，則球滑下。



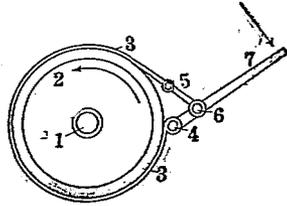
其機構在右圖，可一見明瞭。

247. 摩擦制轉機(Friction brake on wheel,其一)
強引桿 5，則輪掣掌 (Brake shoe) 3 壓迴轉車輪之周，生摩



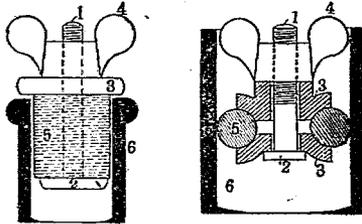
擦，成其制止作用。此摩擦消耗之功，生於制止車輪之運動。
其結果每化熱以熱車輪。

248. 摩擦制轉機(其二) 鐵皮帶3,捲於車輪之周.



壓槓桿7之柄向下時,帶3有制止轉動之作用.應用於起重機或荷揚機車輪之制動.

249. 膨脹塞(Expanding stopper) 於右圖扭緊螺旋4,因座金3壓橡皮輪5,使其左右張開,以閉管6.於左圖扭

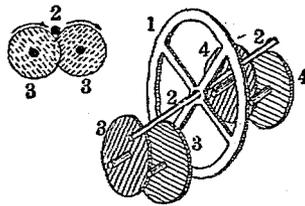


緊4時,因橡皮栓5被壓而橫漲,以密閉鑿口6.

第二十章 摩擦輕減裝置

機械之軸或摺動桿等，起因於其壓力而生之摩擦，可以慎選材質，精密製作，與夫充分注油以減輕之。本類所集乃於上者各法之外，所謂摩擦輕減之裝置也。其中若球軸承 (Ball bearing) 與滾子軸承 (Roller bearing) 等與其所接觸之座金，各以特種鋼，用淬火法令硬，且精密研磨成之。

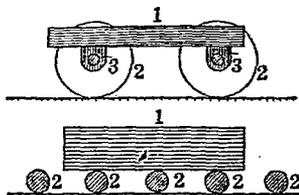
250. 減摩輪 (Antifriction wheels) 3,3與4,4各有平行之軸，而為同大之小輪；支大輪1之軸2。大輪之軸2因支於二小輪之谷而迴轉，與小輪 3,4 互為轉動，且 3,4 比較的



迴轉遲緩，可以顯著的輕減摩擦消耗之功。本機發明於西曆 1780年，應用於 Atwood's machine，即重力加速度測定機。

251. 運貨車 (Wheel and axiles for wagon) 與滾子 (Roller beneath the heavy case) 上圖為運搬臺之

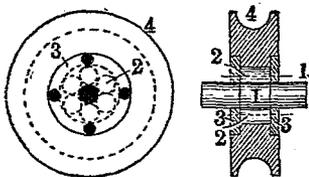
裝置,3爲車軸,下圖爲貨物1與地面間,挾數多之滾子2,以



運搬之裝置,各令滑走摩擦,變爲較小之迴轉摩擦。

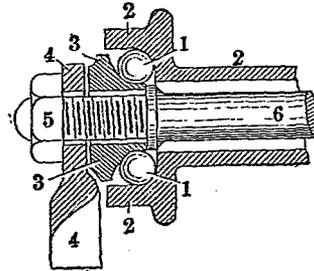
252. 減摩帶輪(Antifriction bearing for a pulley)

數多之圓棒2,容於帶輪4與軸1之間,因此圓棒之迴轉,軸

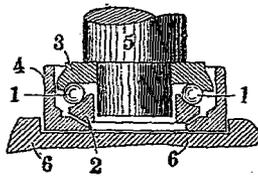


1之摩擦,可以顯著的輕減。上述之設計,應用於軸承,即滾子軸承(Roller bearing)也。

253. 球軸承(Ball bearing, 其一) 依母螺旋5之旋轉,3、4乃確相締合而固定。2、3之間容數多之球,因之2可甚輕的迴轉。本圖所示,爲應用於腳踏車之車軸與軸承處。



254. 球軸承(其二) 上下杯狀之座金，挾數多之球

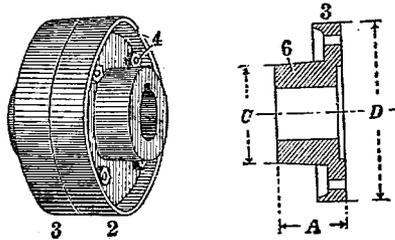


1,因而軸之摩擦,以球之滾動,可以輕減. 本圖示應用於豎軸之底軸承。

第二十一章 軸接頭 (COUPLING)

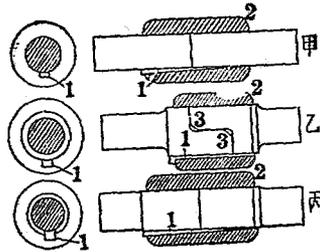
軸接頭或稱耦合子，本類為集多種連結二軸之普通軸接頭，與特種軸接頭之裝置。

255. 鑿形軸接頭(Flange coupling) 接續傳動軸之處用之。兩軸端各裝圓板狀之鑿2、3(以栓與軸接合)，而兩



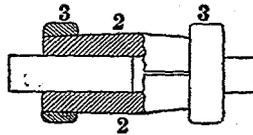
者以螺旋4和接合。於屢屢脫除處用之最便。其輪周附廣緣者，令螺旋套及螺旋不現於外部，防觸他物而纏捲之也。

256. 筒形軸接頭(Box coupling) 甲、丙示兩軸相衝合，以栓鑲續，而於其外更嵌圓筒之鞘2者也。有頂鞘(Bult muff)之別名。乙則如圖所示，兩軸3、3於鞘2中相嚙合，有重鞘(Lap muff)之別名。Muff 為西婦之暖手套，成



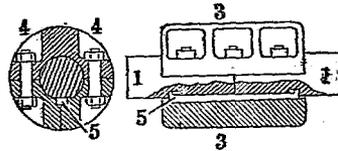
筒形者也。

257. 摩擦筒形軸接頭(Friction clip coupling) 二片2、2, 中高左右各為圓錐形, 以抱兩軸接頭處, 於其上嵌環



3、3. 強擊環向中時, 則2、2緊握兩軸, 不使滑走矣。

258. 有栓筒形軸接頭(Split box coupling) 二分第256條圖中之筒形, 左右各以三隻螺旋4接合之. 栓5嵌入

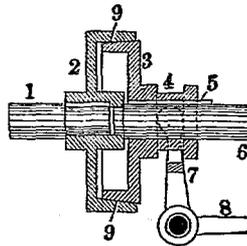


兩軸1、1, 為接續作用. 螺旋4之頭及螺旋套, 各在圓柱面3之

凹處，故當迴轉時，不致有觸捲他物之危險。

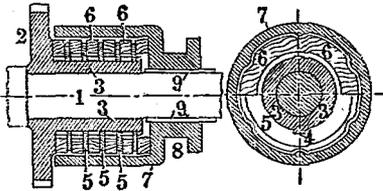
259. 摩擦圓錐軸接頭 (Friction cone coupling)

兩軸1、6之端相接，以同一直線為軸線。9為鑿2、3相接觸之圓錐面也。3、4因栓與溝之組合，對軸6可以左右動，且同時



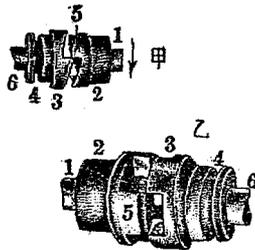
隨之迴轉。壓7於左，則因圓錐面相靠之摩擦，軸1與6同時迴轉；7向右開時，則1與6脫離。當動力傳達之時，接合部自略有滑走，惟激動甚少，便於使用。若所傳動力，過規定以上，則2、3相滑走。此圖1為動者，2為被動者，應用於汽車。

260. 威士頓式摩擦軸接頭 (Weston's friction cou-



pling) 外筒7內之內壁，有數多平行於軸之凸縱線，因之數多木製之輪6，被妨阻不能對7迴轉。6間所挾之輪5，為金屬製，依內筒之凸起4、4，雖必與內筒3共迴轉，而沿軸動，則自由也。外筒7之殼8，以栓與溝之裝置9，雖與軸1共迴轉，而沿軸左右動則仍自由。與內筒3為一體之齒輪2，原遊動於軸1上。8向左強壓時，1、7由6、5緊靠生摩擦之介，與2為一體而迴轉。然8倚於右，則6、5分開，軸雖迴轉，2不迴轉。3固定於一軸端，9若為他軸端，則兩軸衝合時，可為軸接頭。

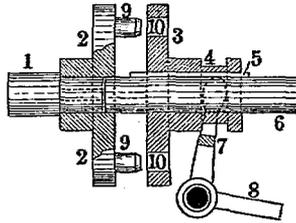
261. 啮合子(Clutch coupling) 甲、螺旋啮合子(Spiral clutch coupling)，乙、平鑄啮合子(Plain jaw clutch coupling)。2固定於軸1，3在他軸6上，以栓與溝之裝置，各與其軸



為滑動對。4處如第 259 條所示有兩股之連桿。依連桿之動向，3、5兩者相啮合時，則兩者傳達動力。3、5之啮合脫離，則

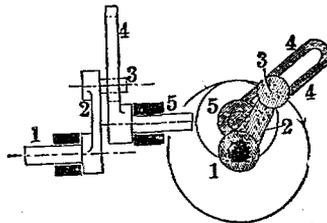
軸1之迴轉，不傳於軸6。乙向左右各可傳達迴轉，而甲在反對方向即脫離。

262. 啮合箱(Clutch box) 1、6之端相接，為有同中心線之二軸。圓板2固定於軸1，並有突出栓9、9。圓板3有以



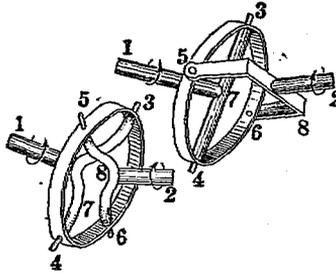
上之栓孔，且以栓與溝之裝置，3可沿軸6而左右動。在圖之位置，軸1之迴轉，不傳於軸6。然依桿7移3於左側時，栓9插入穴10，令1、6兩軸共迴轉。

263. 滑動曲柄軸接頭(Slotted crank coupling) 曲柄2迴轉時，曲柄栓3迴轉曲柄4。而在略為離開之平行軸



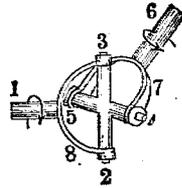
1、5間，得以傳動。但此時迴轉速度，不能一定。

264. 虎克式軸接頭 (Hooke's joint, 其一) 在右圖軸3、4與軸1直交，又栓軸5、6之中心線與軸2直交，各與環為迴轉對。3、4與5、6之兩軸線，以直角相交。在左圖小軸之中心線 $\overline{34}$ ，與軸1直交，又 $\overline{56}$ 與軸2直交，且 $\overline{34}$ 與 $\overline{56}$ 復直交。



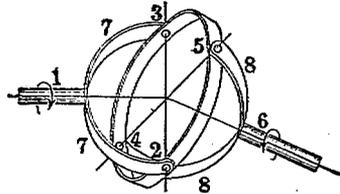
軸1雖與軸2斜交，亦能傳達迴轉，為英國機械學者虎克博士之創意，惟兩軸1、2之速比不一定。然於軸2之右端，作與左同一虎克式接頭，以之為 $\overline{5'6'}$ 與 $\overline{3'4'}$ ，其軸為1'，而且 $\overline{34}$ 與 $\overline{3'4'}$ 、 $\overline{56}$ 與 $\overline{5'6'}$ 各平行，兩軸1與1'平行或兩者與軸2取同一之角度時，則兩軸之速比可以一定。

265. 虎克式軸接頭 (其二) 迴轉對 $\overline{23}$ 、 $\overline{45}$ 之兩軸互為直交，且軸1與8相直交，軸6與7相直交，因之兩軸1、6中心線之交點與十字軸之交點相一致。軸1之迴轉，可傳其迴轉



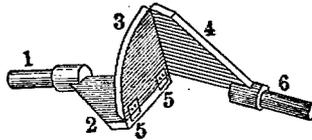
於異方向之軸6。

266. 虎克式軸接頭(其三) 半圓狀7之兩端2、3與環接翅鈕，線23與軸1直交。同樣8之兩端4、5亦與環接翅鈕，



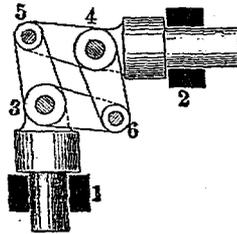
線45並與軸6直交，且23、45互為直交。軸1之迴轉，令軸2迴轉。

267. 虎克式軸接頭(其四) 板2與3，3與4，各以鈕接



爲迴轉對，但四分圓3之中心，須與軸1、6之交點一致。以軸1之迴轉，轉其斜交軸6。

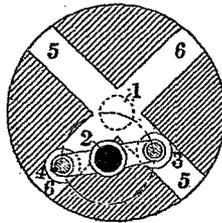
268. 虎克式斜交接頭 (Hook's angular shaft cou-



pling) 3、4、5、6爲菱形組合之連桿，軸1之等速迴轉，令軸2爲等速迴轉，而其速比爲1。

269. 多溝組合規 (Multiple trammel gear, 其一)

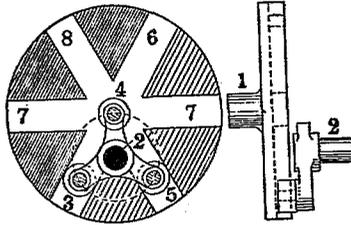
1、2 爲對於紙面爲直角之二平行軸，5、6 爲在圓板中心直



交之十字形溝。軸2之兩臂，有滾子3、4各無弛緩的運動於溝

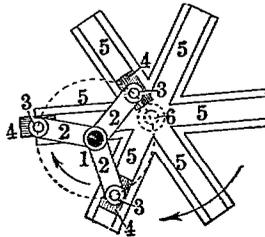
5、6之內，但兩平行軸1、2之距離，等於臂之半徑 $\overline{23}$ 及 $\overline{24}$ ，且其中心3、2、4在一直線上，軸2之等速迴轉，使軸1為等速迴轉，即其速比為1。

270. 多溝組合規(其二) 溝6、7、8為於圓板中心互為60度角而相交。由軸2生出互為120度角之臂端，有滾子3、



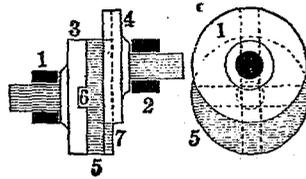
4、5在溝6、7、8內可無緩慢的運動，但兩平行軸之距離與臂之半徑相等，軸2之等速迴轉，使軸1為等速迴轉，即其速比為1。

271. 多溝組合規(其三) 本圖為上者之變態，代滾



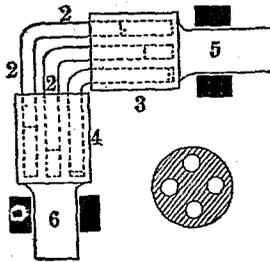
子3、4、5以滑動片4、4、4。此設計比之上者得傳多大之馬力，且耐摩耗。

272 奧爾丹式軸接頭 (Oldham coupling) 圓板5之兩平行面上，有互為直角突起之直條6、7。6摺動於圓板3之直徑溝中為滑動對，同樣4、7亦為滑動對，兩軸1、2為平行



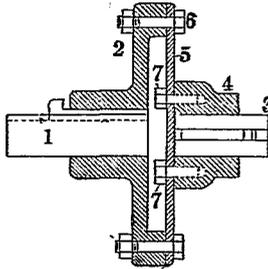
而稍分離之軸。軸1之等速迴轉，令軸2為等速迴轉。本機為英人 Oldham 氏之發明，初應用於英蘭銀行使用之機械。

273. 霍蒲孫直交軸接頭 (Hobson's angular coupling) 5、6為直交之二軸，曲為直角之圓棒2，各滑動於軸頭



3、4之穴，穴之方向平行於軸5或6，並四穴等分於同圓周之上。軸5之等速迴轉，依2出入於3、4穴中可使軸6亦為等速迴轉

274. 自在軸接頭 (Flexible coupling) 薄鋼板5，以數多之螺旋6，裝於軸1之鏢2上，並同樣以螺旋7裝於軸3之



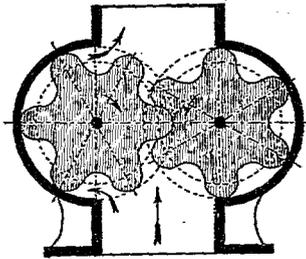
鏢4上。兩軸1、3之軸線雖應為同一軸線，然依鋼板5之彈性，兩軸線即略有傾斜，亦得傳達動力。為增加鋼板之彈性，以薄者數枚重合之為佳。

第二十二章 迴轉式唧筒送風機

(ROTARY PUMP, BLOWER etc.)

本類集具出入兩口之密閉室內，依二個相向迴轉之活塞(唧子)，為送水或送風之裝置。然而其中有一、二與前者反對，自相當於送風口之口，進入有壓力之蒸汽，向相當於吸氣口之口排出之，以用於迴轉式汽機。不用蒸汽而用壓縮空氣者亦可。

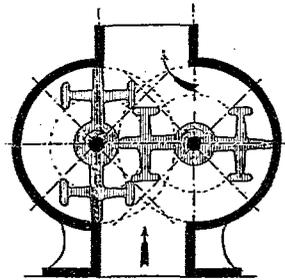
275. 帕盆亥護式唧筒(Pappenheim's pump) 於十七世紀之中葉，自 D. Becher Machine Pappenheim 紀錄為始，不知是否係其發明。如圖相向迴轉之齒輪，謂之活塞



(Piston)，下部為吸水口，上部為排水口，兩活塞如矢之方向，相向迴轉。向下吸水，向上排水。其相向迴轉，則以其軸

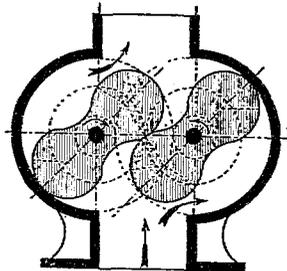
上所裝相組二正齒輪行之，應用於注油用唧筒及排水用小型唧筒。

276. 弗布里式送風機 (Fabry's ventilator) 二活塞以同一速度相向迴轉，同時恆以二處相觸，故氣體可自下



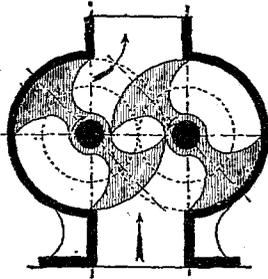
吸入，向上排出，無逆流漏氣之虞，其大型者有外徑自3至4公尺，幅自2至3公尺，一分間迴轉數自三十乃至六十次。

277. 羅特式送風機 (Root's blower, 其一) 二個



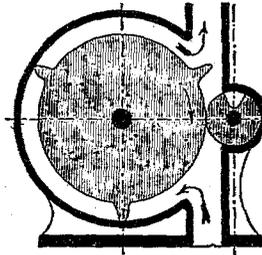
瓢形之活塞，相向如矢之方向以同一速度迴轉，空氣自下口入，自上口排出，英人羅特(Root)之發明也。

278. 羅特式送風機(其二) 羅特式之新型者也。與



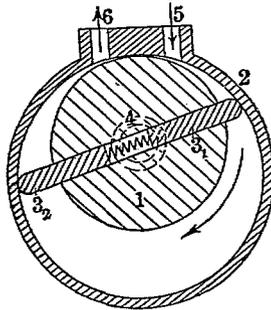
上者相異之點在兩活塞於二處接觸，且其周圍為圓筒面，接於外筒內壁，故逆流漏氣，自然較少矣。

279. 伊微式唧筒(Eve's pump) 左輪之直徑(除去三突出片之圓筒部)為右輪直徑之三倍，右軸與左軸以齒數



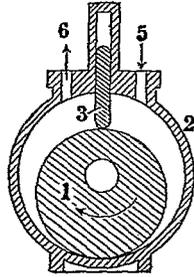
爲 1:3 之齒輪相組合，因之左輪一迴轉，相當於右輪三迴轉。兩輪相向迴轉中，水自下口向上口如矢之方向送出。爲西曆 1825 年美人伊微 (Eve) 氏之發明。

280. 迴轉汽機 (Rotary steam engine, 其一) 圓柱體活塞 1 之兩端，觸於圓筒 2 之兩端，且兩者如圖互相內接。活塞 1 之軸貫通於圓筒 2 之兩端壁。羽葉板 $3_1, 3_2$ 之兩端，觸於圓筒 2 之兩側壁，且兩者被壓於其後之壓縮彈簧，故其端恆觸於圓筒內壁。自給氣口 5，送入蒸汽或高壓空氣，則壓



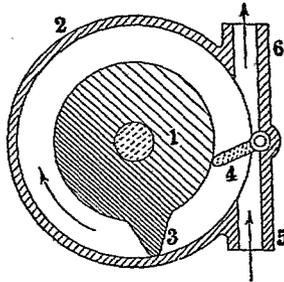
羽葉 3，使向矢之方向前進，而 3_2 至 3_1 之位置，仍如前被壓而動，於是筒內廢氣待與排氣口 6 通時即排出。若於活塞軸裝錐，則可應用於可搬用錐，謂之布刺德弗德式空氣錐 (Bradford's air drill)。

281. 迴轉汽機(其二) 偏心軸之活塞1,可接於圓筒之內壁而迴轉,羽葉3依自己之重力,或壓縮彈簧,恆接觸於活塞之面.蒸汽可自5入,壓活塞而迴轉之,廢氣則自6逃去.



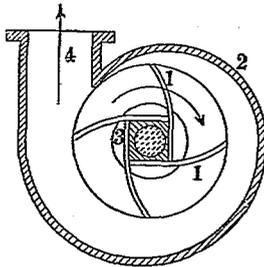
然若以外力將活塞迴轉,則得利用為唧筒.即水可自5入,自6出,但活塞在上側時,有5、6兩口相通之不利.

282. 迴轉汽機(其三) 活塞1與圓筒2同軸,由活塞突出部3,觸於圓筒內壁.瓣4依重力,或彈簧之助,恆觸於圓筒



面.突起部3則可接此瓣而通過之.蒸汽或壓縮空氣可自5送入,令活塞1迴轉,而廢氣由6逃去.

283. 扇形送風機(Fan) 中央有穴3之圓筒2內,裝羽葉1之軸,如矢之方向急速迴轉時,空氣以受離心力作用,

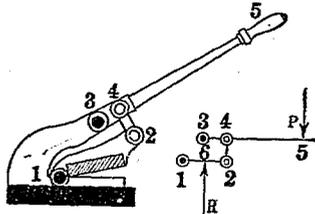


自穴3入,帶壓力向送風口4而出.使用於普通工場.羽葉之形狀及曲度,有種種之改良,與離心唧筒同一理也.

第二十三章 聯動機構 (AGREGATE COMBINATION)

聯動機構為二個以上機構運動之合成，使被動者為特種之運動，有時可得顯著的增加力比或速比，此為簡單機構所不易成者。

284. 二重槓桿臺剪 (Shearing machine using the double lever) 剪刀間挾金屬板，可壓槓桿 5 剪斷之，得打勝板之強大抵抗，其力比如次：

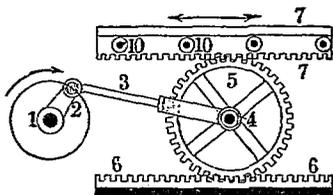


$$R:P = \overline{12} \times \overline{35} : \overline{16} \times \overline{34}.$$

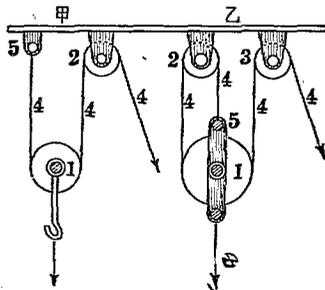
上式數字，示數字點間之距離。

285. 以二齒桿二倍曲柄動程之裝置 齒輪 5 與齒桿 6、7 相嚙合，下部之水平齒桿 6 固定，上部之齒桿 7 則為左右往復運動，7 一往復運動之幅，即其動程之長為曲柄半徑之

四倍，即為中心4動程之二倍。依之可以小曲柄為長動程之往復運動。

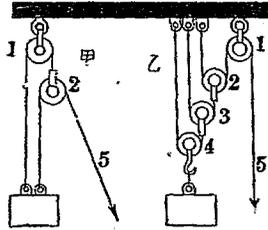


286. 定滑輪與動滑輪之組合(Reduplication of pulleys, 其一) (甲) 曳繩4端之力，因以二繩吊重物之故，可



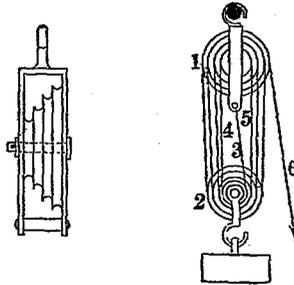
以引上約其力二倍之重物。(乙) 曳繩4端之力，同上理可以引上約其力三倍之重物。1稱動滑輪，2、3稱定滑輪。

287. 定滑輪與動滑輪之組合(其二) (甲) 曳繩5端之力，可以引上約其力三倍之重物。(乙) 曳繩5端之力，可以



引上約其力八倍之重物。2、3、4為動滑輪，1為定滑輪。

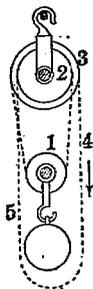
288. 懷特式復滑輪(White's tackle) 加於繩 6 端之力，因其餘八繩生同樣之張力，故可支其力八倍之重物。



2為有共軸之四個動滑輪，1為有共軸之四個定滑輪，懷特之發明也。

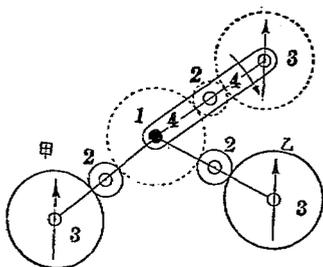
289. 威士頓式起重機(Weston's chain block) 2、3為一體之鏈輪，1為遊動鏈輪，掛鏈如圖。曳下4時，3轉上其左側之繩，帶1上昇，同時2則使其右側之繩落下，使1下降。

以2輪比3輪小，故降下小而引上者多，其結果1向上昇，重物



隨之引上。復因曳下繩4雖長，而1之上昇甚微，故得力比甚大，作為起重機之用。西曆1859年，威士頓氏所發明，有差動滑輪(Differential block)之別名。

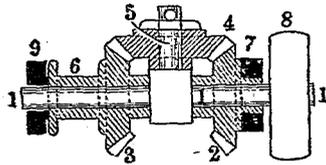
290. 旋組輪列 (Elliptic train) 相等正齒輪 1、3，各與中介正齒輪 2 相組，而其軸各裝置於臂 4 上。假定齒輪 1



固定不動，單迴轉臂 4 時，齒輪 3 雖在軸 1 之周圍運動，但只移

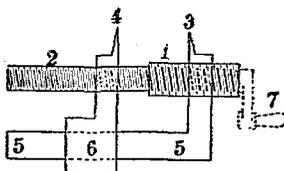
動而不迴轉。即若於齒輪3之面，畫上向之矢時，3在任何位置，矢之方向一定不變也。蓋2因與1組向右轉，復因與3組，使3向左轉，與3之向右轉，適相抵銷而移動。

291. 恩特維思泰爾齒連 (Entwistle's gearing) 2、3、4為三個相等傘齒輪，3遊動於軸1上，4遊動於由軸突起之栓5上，2則套於1上，常固定不動，帶輪8一迴轉，使軸1與栓



5同作一迴轉，5上之4，原與3相組，故3亦隨作一迴轉，但4亦與2組，以2不動，4乃在軸5上自轉，即以轉3，當5繞軸1轉一周時，4與2同齒數，已自轉一周，同理3亦已自轉一周，故其結果，3於8一迴轉中迴轉兩周。

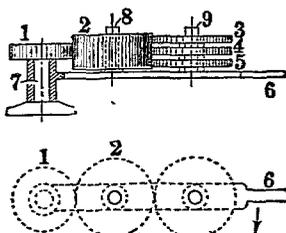
292. 差動螺旋 (Differential screws) 1為一時間有三十山，2為一時間有四十山之右螺旋。當7一迴轉中，如圖套在其上兩針之距離，有 $\frac{1}{30} - \frac{1}{40} = \frac{1}{120}$ 吋之接近或遠離。同理若1、2兩者一為左螺旋，一為右螺旋，則3、4兩針之進退



距離為 $\frac{1}{30} + \frac{1}{40} = \frac{7}{120}$ 吋。

293. 魔術輪 (Ferguson's mechanical paradox)

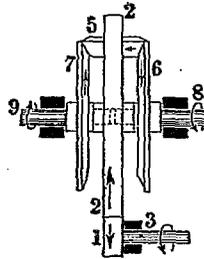
正齒輪4與固定正齒輪1有同數之齒, 3少一枚, 5多一枚, 各與中介正齒輪2相組。臂6如矢之方向向右一迴轉時, 4毫無



迴轉之形跡, 其理見第290條; 而3則向左進齒一枚, 5則向右進齒一枚, 3、4、5因齒數各多, 一見易誤為相同, 每以上之結果為不可思議。

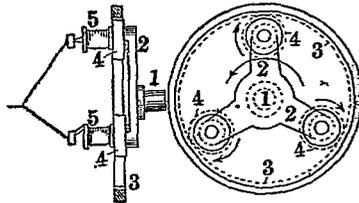
294. 外擺齒輪裝置 (Epicyclic train) 傘齒輪 5 在正齒輪 2 內, 且以與其軸相直交之栓為軸而迴轉。正齒輪 2 靜止時, 軸 8 之迴轉, 依 6、5、7 三傘齒輪之傳動, 使軸 9 為反對方

向，與8同速而迴轉。但在正齒輪2迴轉，並軸8以一定方向一



定速度迴轉時，則軸9在左右任何方向，可令緩急自在的迴轉，或令靜止。譬如2、8各如矢迴轉，並同時轉一周，則9既以7隨2，如其矢之方向轉一周，復以6令5向左，5令7即9向上轉一周，其9於此時刻遂共迴轉兩周。若8與其上之齒輪6，原作與矢反向轉一周，則在2轉一周中，7靜止也。

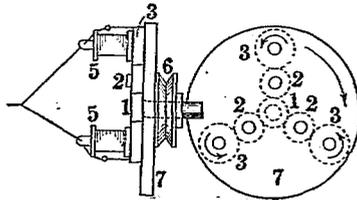
295. 製繩機 (Rope making mechanism, 其一)



在出自臂2之栓上之迴轉正齒輪4，各與靜止之內齒正齒輪3

相組。正齒輪4復與套其上之系捲5共迴轉。於是軸1迴轉時，既以4之自轉纏搓小繩，並使全體與之作反向迴轉，搓成三股之繩一根。

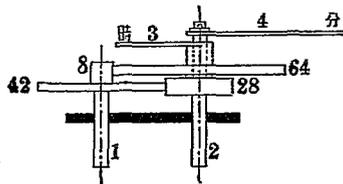
296. 製繩機(其二) 中央之正齒輪1，裝於靜止之軸端，圓板7則與繩輪6共迴轉於軸1上，正齒輪2、3則迴轉於圓



板7中突起之栓上。繩輪6迴轉時，各系捲於自己迴轉外，並迴轉於軸1之周圍，以搓一繩。

297. 鐘之長短針 (Minute and hour hand of clock)

8爲八齒，42爲四十二齒之正齒輪，均固定於軸1上。正齒

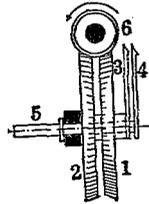


輪28有二十八齒，固定於長針4之軸2上，正齒輪64有六十四

齒，與短針同一體，且遊動於軸2上。1既迴轉，以輪42轉輪28，以輪8轉輪64，於是其短長針之之速比為

$$\text{速比} = \frac{\text{短針之速}}{\text{長針之速}} = \frac{\frac{8}{64}}{\frac{1}{12}} = \frac{1}{12}$$

298. 二螺旋齒輪之關係的微動 1有百齒，2有百零一齒，兩為同大之螺旋齒輪，各與螺旋齒桿6相組（因齒數多，稍為弛緩，即得與同一螺旋齒桿相組）。螺旋齒桿6每一

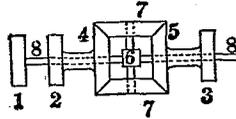


迴轉，則1、2所屬之針3及4，初雖互相重合，漸相離，針3對針4為稍前進，到關係一迴轉後再相合時，螺旋齒桿6應迴轉 $100 \times 101 = 10,100$ 回矣。

299. 外擺傘齒輪裝置 (Epicyclic bevel train, 其一)

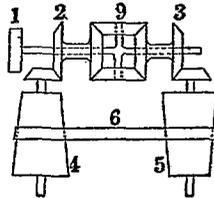
1為水平軸8左端之正齒輪，4、5為相等傘齒輪。正齒輪2、3各與4、5為一體，各於軸8上在其位置迴轉。傘齒輪7、7為垂直於軸8，由6生出之小軸（此兩軸與6總稱為臂）

上迴轉之相等傘齒輪也。正齒輪 2、3 為反對之方向迴轉時，



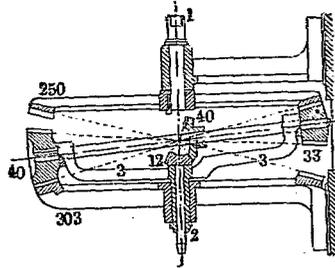
則 1 依 7 之公轉僅迴轉於兩者 2、3 之迴轉差之二分之一。其方向與迴轉數多者相同。若 2、3 兩齒輪作同一方向迴轉時，則正齒輪 1 迴轉方向與上者同，迴轉數為 2、3 兩輪迴轉數之和之二分之一。

300. 外擺傘齒輪裝置(其二) 上述之機構與圓錐帶輪併用之裝置也。上述之 2、3 在本機構為傘齒輪，各與 4、5 軸



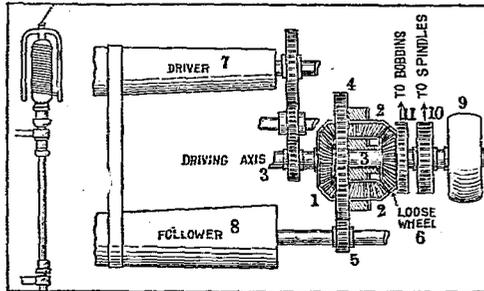
端之傘齒輪相組。軸 4 為動者，軸 1 為最後之被動者。在圖因傳動帶 6 之上下移動，輪 1 向左或右，在某限度內，以任意之速迴轉。

301. 外擺線傘齒輪裝置 圖中 250、33、40、12、40、303 各為有其相當齒數之傘齒輪。軸 2 在 262500 迴轉中，軸 1



爲一迴轉，又同時臂爲一萬迴轉。

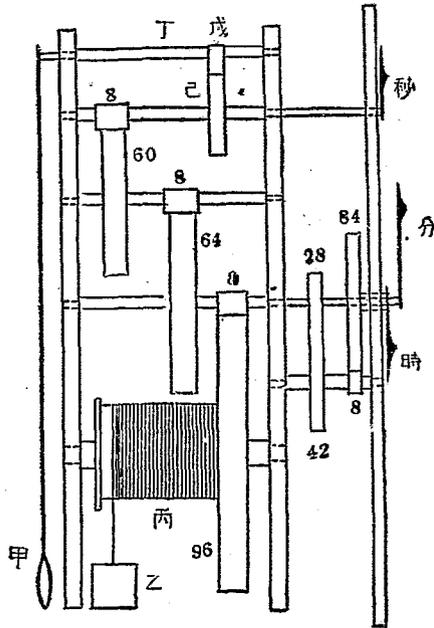
302. 錠錘裝置 四個傘齒輪1,2,2,6及正齒輪4,5爲相組如第291條之機構。傘齒輪1與正齒輪10、帶輪9等固定於軸3上，傘齒輪6與正齒輪11爲一體，遊動於軸3上。圓錐帶輪7,8等組合，與第300條同樣。帶輪9爲動者，以一定角速度



迴轉時，正齒輪10雖爲定速迴轉，而依掛於圓錐輪7,8上皮帶之左右移動，正齒輪11之迴轉生多少之不同。正齒輪10依

齒輪裝置，迴轉左圖之系捲軸 (Spindle) . 正齒輪11同樣迴轉左圖之系捲 (Bobbin) . 在本圖系捲軸為定速迴轉，而系捲因捲系之大小，可增減其迴轉速之裝置也。

303. 鐘之裝置 (Clock-work) 本圖示普通掛鐘之構造，戊、己為擒縱輪，詳於第206條。擺甲每一振動，己之齒一



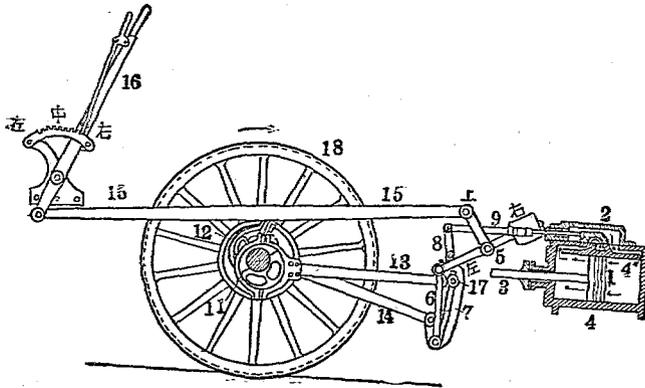
枚前進，一分間己為一迴轉，各正齒輪各有其數字所表之齒

數。秒為秒針，分為分針，時為時針。

$$\text{速比} = \frac{\text{分針之速}}{\text{秒針之速}} = \frac{8/64}{60/8} = \frac{8}{64} \times \frac{8}{60} = \frac{1}{60},$$

即對於秒針60迴轉，分針為一迴轉。分針與時針之速比，及其關聯之齒輪組合，既詳於第297條。分針軸之二十四迴轉，圓柱體丙為 $\frac{24 \times 8}{96} = 2$ 迴轉。故一週間只須將丙捲14回以上，掛重錘乙，則依擺甲之振動，各部分可繼續運動。

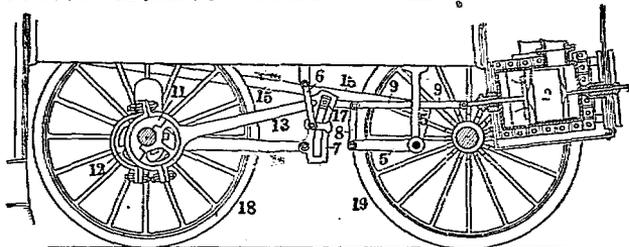
304. 史蒂芬遜式鏈環運動 (Stephenson's link motion) 始動槓桿(Starting lever) 16 如圖倚於右時，則引15向左，使以5為軸之肘桿壓6，引鏈環7向下，令其中之活動



片17對7上昇，於是偏心(Eccentric)11，主作用於鏈環7中之滑動片17，以動摺動活門2，使機車前進，即使輪18作如矢

方向之迴轉。若16倚於左時，則鏈環7被肘桿提高向上，令14之端，接近17，遂以偏心12為主，作用之，以動摺動活門2，使輪18作與矢反對方向之迴轉，機車乃後退。然16置於中央時，不能使摺動片摺動，故輪18不迴轉。16自右或左之極，次第移向中央，從而氣缸4內，進入蒸汽之遮斷漸早。此係史帶芬遜氏之發明，故有是名。

305. 谷齊式鏈環運動 (Gooch's link motion) 此鏈環運動，與上者相異之點，在將鏈環7反向氣缸方面，其圓弧以連桿9之長為半徑。吊桿(Suspension rod) 6吊鏈環7之中央。在圖之位置，以外側偏心板11為主而作用，使機車前



進，即18迴轉於矢之方向。但將桿15曳如矢之方向時，肘桿5、5拉9向下，滑動片17遂受偏心板12之主作用，令機車後退。依桿1、5移動之位置，進入氣缸蒸汽遮斷之度，得為種種之加減。

化學工業之進步

許達年譯 原售四角 改售三角二分

本書介紹化學工業最新發明之製造，內容分纖維工業，燃料工業，飲食物工業，肥料工業與淡氣固定，食鹽與鹼，油脂與肥皂，陶瓷器玻璃與水門汀，油漆與漆，橡皮與香料，照相與製版，金屬與冶金，顏料與染料，皮革，火藥與毒瓦斯等十四章。文筆力求淺顯，說理不厭精詳，並附精美插圖多幅。

初中學生
文庫本

電氣及其應用

許達年譯

原售四角五分 改售三角五分

本書內容，包括一切電氣常識。共計十七章：分送電氣是甚麼，電流與電池，磁石，發電機，電動機，蓄電池，變壓和送電，電車，電燈，電報，電話，雷電，無線電報和無線電話，傳真電報和電視，電氣和化學工業，電氣和家庭生活，X光和極光等。書中並附重要插圖九十幅，尤可增進讀者之了解與興趣。

都市的科學

許達年譯

原售四角五分 改售三角五分

本書敘述都市中之一切建設，共分十三章：分速道路，橋樑，自來水與陰溝，建築物，昇降機與自動梯，車站，地底鐵道，最新交通機關，消防，都市計劃，保險箱，金錢計算器及打字機，新聞紙。凡關於各項工程之歷史、概況、設計、特點、構造、設備、建築方法、建築物以及原料等等，無不敘述詳盡。

無線電淺說

華汝成編 原售四角 改售三角

本書內容，共計三編：第一編無線電的沿革及原理，敘述無線電的沿革，電和電流，電波及音波，電的測量，發振檢波和調節；第二編無線電話的收音，敘述礦石收音機，真空管收音機；第三編無線電話的播送，敘述播送機的重要部份，播音台，播音機的製造。本書為初習無線電時，最適宜之讀物。

電影淺說

沈西苓編

原售一角五分 改售一角

從電影的發明人愛迪生講起，依次講述電影是怎樣製造出來的，自個別的技巧至整個的製作過程，一一詳細敘述。對於電影的歷史，亦有系統的記載，使讀者了解電影的發展程序。最後闡述電影不僅為娛樂，人們在電影中可以找到精神上所需要的東西。所述均係愛好電影者，必須明瞭之問題。極親切有味，引人入勝。



實用機械製圖學

柳克聰編 · 並裝一冊 · 八角

本書將機械圖所應用之幾何畫法，逐一詳細闡明，曉示讀者。計分四類：①關於機械製圖之規例；如畫圖之綫別，切綫與顏色，尺度與比例尺等之說明；②關於機械製造上所應用最廣之曲綫：如橢圓形之應用與畫法，雙曲綫之應用與畫法，拋物綫之應用與畫法，螺絲之應用與畫法，並舉各種絲帽，蒸汽在蒸汽機內之擴展，皮帶輪、刨床座、三角紋螺絲、方紋螺絲、梯形紋螺絲、圓紋螺絲，以及通管螺絲等，分別舉例詳細說明之；③關於金屬物之建築：如角鐵、T字鐵、U字鐵、I字鐵、車輪鐵、扶手鐵、電車鐵軌、火車鐵軌，以及鋼皮倍鉚釘之各種連合法之說明；④關於機器上之各種零件：如傳動軸、電機軸、弓字軸、軸座架、軸座、汽車發動機之連桿，蒸汽機之活塞頭，以及汽缸與活塞，齒輪所應用之曲綫，各種曲綫之畫齒輪法，一一詳加敘述。凡習機械學或從事機械工程者，均有一讀本書之必要。



中華書局出版

民國二十九年一月印刷
民國二十九年一月發行

科學機械構造概要 (全一冊)

定價 每冊五角

（郵運匯費另加）



編著者 王

發行者

印刷者



中華書局有限公司
代表人 路錫三

上海澳門路
美商永寧有限公司

總發行處

昆明

中華書局發行所

分發行處

各埠

中華書局

(二四三〇)

標商冊註



(12430)

0.70