

して圍繞せる爐壁より二個若くは三個の進退し得べき炭棒 a を挿入し其間に弧光を發生せしむ而して此弧光より放射する熱を以て熔解物并に爐壁を加熱し爐側の熱は復た熔解物上に反射せしむる装置なり爐は固定及び傾注の二様あり

二 エルール式 其外形は恰も小形の平爐に彷彿し第四十三圖の如く爐蓋を貫きて二個の炭棒 a_1 を挿入し兩炭棒間に弧光發熱せしむ炭棒を上下加減するには多く自動的裝置を備ふ熔解物の上には薄き鐵滓を浮漂せしむ鐵滓の性分は作業上の必要に應じて組成せしめたるものなり電流は一の炭棒と熔鋼間に第一の弧光發生し鐵滓及び熔解物を通じ更に第二の弧光を發生して二の炭棒より脱去するなり

三 ジロー式 一個の炭棒 a 爐蓋を貫きて爐内に挿入し熔解床上にある熔解物は第二の電極を組成す而して其熔解物をして一の電極たらしむるには軟鋼を以て製せる數個の接續片 b を爐底に設け其一端は熔解物に接觸し他の一端は他の電極に接合せしむるなり電流は炭棒より入り弧光によりて

熔解鐵滓を経て熔解金屬に達し更に他の電極より復歸す爐は傾注式とす第四十四圖の如し

誘導式中最も多く用ゐらるゝものは

一 チェルリン式 第四十五圖に掲げたるものは此式にして爐室は耐火爐材を以て構造せる環狀溝 a なり其環狀溝の中央に嚴重に相互間を隔縁せる鐵板を束ねたる鐵眞りを垂直に置き銅線より成る絡環 c を以て繞らさしむ此絡環を通じて交流を導く時は普通の變壓機の如く鐵眞りに磁性を起し其鐵眞りより更に二次環として作用する環狀熔解物中に誘導し交流を生せしめ抵抗發熱の爲に金屬を熔解せしむるなり

二 ロケリングローデンハウゼル式 誘導式固有の環狀熔解溝 a の外に更に廣き熔解室 d あり第四十六圖の如しチェルリン式に於けると同じく變壓機として作用する鐵眞りを垂直に兩個の環狀溝の中央に置き各銅線の絡環 c を繞らし其外表には更に第二の回線を爲し其中に起勵せる電流は銅線を通じて極板 e に導く然るときは兩側の極板間に導かれたる電流は熔解床の

中部の加熱を補助す

爐は普通交流を以て作業す若し三相交流を以てするときには三個の環狀溝を設く此熔解法に於ては全然電流を以て熱源と爲すが故に他の弧光式に比すれば比較的熱度低し但し電極の消耗皆無なり

電氣爐にも亦酸化及び鹽基性の二種あり原料としては銑鐵屑鋼等を用うることは平爐作業と全く同一なり但し冷材料を用うるときは電流を要すること多きを以て多くは熔解せる平爐又はトーマス鋼を應用す又電氣爐は其熱度高きが故に任意の性分を有する鐵滓を組成し従つて脱磷を完全ならしむることを得べく又大氣の作用少なきを以て瓦斯を吸収すること多からず鐵冶金上に於ては頗る好都合なりと爲すも電流の消費多きを以て電流價格廉ならざる限りは平爐又はベッセマー若くはトーマス法を以て製出する普通鋼鐵と同一價格たること甚だ困難なるべし今一噸の鋼鐵を製出するに要する電流の消費は大概左の如し

冷却せる銑鐵を以て原料と爲す場合 千五百キロワット時

熔解せる銑鐵を以て原料と爲す場合 千乃至千二百

冷却せる鋼鐵を以て原料と爲す場合 八百乃至九百

熔解せる鋼鐵を以て原料と爲す場合 百五十乃至三百

第五 鑄造作業

熔解せる鋼鐵は何れの場合に於ても鑄型に鑄入す而して鑄型に二様あり一は一時的の型にして直接に所要の形體に鑄造するもの二は更に猶ほ加工造形する爲に鑄塊と爲すものなり坩堝を以て熔製するものは直接に坩堝より鑄型に注入するものあるも多くは一たび是を鑄鍋に移注し更に鑄型に鑄造す

鑄鍋は第四十七圖に示すが如く鋼鐵製の外套の内部は耐火煉瓦石を以て積み其底に鑄口あり湯止棒を以て閉塞する如くす而して其湯止棒は手挺を以て閉塞するを得べく棒には左なる案内を設け手挺を上下に動かすときはとも亦上下し終に湯止棒も上下して鑄口を開塞し且つ鑄入を加減するを得べし鑄鍋は使用前に良く乾燥し要すれば是を強熱す然らざれば熔

鋼を注入する時爆發することあり使用後は轉覆して内容を虚くし良く掃除し湯止棒を取替へ次の用に充つるなり

鑄型は第四十八圖に示すもの、如し而して是に要する銑鐵は急に高熱に觸るも罅裂せず熔鋼と直接するも可及的變質せず久しきに耐るものたるべし普通使用するもの、性分は炭素三・五—四・五% 滿俺〇・六—一・三% 硅素一・二—三・五% 磷〇・一二% 以下硫黄〇・〇七% 以下銅〇・一% 以下而して鑄型の耐否は作業經濟に少なからざる關係を及ぼすものなれば注意すべきなり

鑄型は熔鋼注入の際に侵害せらる、ことあり故に其侵害を豫防する爲に黒鉛に少量の粘土を混じたる溶液又は爹兒石灰水を塗抹す

鑄型に注入するには先づ鑄型臺 P 上に鑄型を置き上より注入するを一般の方法とす又揚鑄と云ふ方法あり第四十九圖は其一斑を示すものにして同時に多數の鑄型に鑄入するか又は可及的緻實なる鑄塊を鑄造するには此方法によるもの多し熔鋼は耐火物質を以て塗りたる漏斗より注入するとき鑄管 e を経て s に達し其 s より a を上り鑄型 e を充たし終に所要の高さ

に及ばしむ而して鑄型は鑄入前に煖め鑄塊を抜去りたる後は撒水して是を冷却す

鑄塊は鑄型に接觸する面より先づ冷却し漸を以て内部に及ぶものなり其中心は最後に凝固冷却するを以て收縮の爲に中心に不完全部乃ち空窩を生じ又は釣切れを惹起することあり是を豫防し可及的均等に冷却せしむる爲に均熱爐内にて冷却せしむるものあり爐は鑄塊を容るべき大きに煉瓦石を以て築造し底には砂を入る鑄塊の中心は尙ほ凝固せざるものを此爐に容るときは熱を放射し壁を熱し其熱は再び反射して鑄塊の外表を加熱するが故に内外の冷却は相平均するを得べし殊に重大なる鑄塊には此方法を施行するを良とす

第六 鋼鐵の現場試験

熔製せる鋼鐵は豫め其性分性質を定め製造するものなれども果して的中せるや否を試験するを要す製出物の化學的性分は其性質を判定するに頗る有要なり然るに分析は鑄造して加工するまでには間に合はざること多きを

以て現場にては理學的性質上につき直に試験を施行し其材質を判知すべきなり

一 鍛鍊試験 一%までの炭素を含有する鋼鐵は紅熱状態にて鍛鍊に耐へ瑕疵罅裂を生ず可らず淡紅色に熱して二乃至五耗厚の平鋼に鍛延し數回は折疊み重ねるも其折目に裂疵を生ず可らず又結びて其徑小なるに従ひ材質の良好なるを示すものとす又長軸方向に壓縮するも外面に罅裂を呈せざるものたるべし截開試験とて鐵の熱脆性を檢する法あり二十耗幅位に鍛延し其一端を鑿にて長二十五乃至五十耗に中央を截り割り其截割せるものを撓曲するなり他の一端を以て尖葉試験に供す此試験は赤熱して薄き楔形に鍛延し隅縁に瑕疵を呈せざるべし又同試験片の截開せる少しく上に穿孔試験を行ふの類なり

二 冷間撓曲試験 薄き試験片を万力に挟み數回前後に撓曲す但し此試験は含磷僅量にして炭素〇.四%以下のものにのみ應用す平爐作業試験には汽鎚を以て厚五乃至八耗の煎餅形に鍛延はし之を水中に冷却し中央を曲げ

合せ更に是を曲げ合せ四折となり其曲げ目に疵の有無を檢するなり

第二十章 滲炭鋼製造法及び脱炭鐵製造法

滲炭鋼は鍊鐵條を木炭と共に大氣遮斷中に赤熱して製するものにして絶えず適度の熱度中にて加熱すれば時間の長短により炭素の滲入に多寡あり但し中心まで同一の度合を以て滲入せしむるは炭素飽含の度に達せる後にあり

第五十及び五十一圖は滲炭用爐にして a は耐火煉瓦石を以て構造せる室にして鍛鐵條を装入する室なり室下の隧道中に火床を設け火焰は其隧道より室の兩側に配置せる多數の孔路を経て室上に達し更にアーチの兩端に設けたる小煙突より飛散す煙突には加減瓣を附す爐の横側面に裝入口あり而して鍛鐵條を装入するには先づ室底に硅酸砂を敷き其上に木炭を入れて鍛鐵條を置き更に木炭を填充し兩物質を以て互に層を爲さしめ鍛鐵條は十八乃至二十二段に及び木炭層の厚さは約二十耗最終の鐵條の上は厚さ五十

耗の間は煉瓦石又は鐵板を以て被ひ其上に約三百粒狀硅石砂の層を造り蓋を爲すは若し空隙を生じたる時直に是を填充し少しの隙間もなからしめ且つ發生瓦斯を容易に脱去せしむる爲なり最上層には滲炭の度合を試験すべき鐵條二本を入れ其一端を爐外に突出せしむ裝填終れば總ての孔口を塞ぎ點火し漸次九百度以上千度に達せしむ常に覗孔より内部を検し小煙突を開閉して加熱に過不及なからしめ七日の後に滲炭の如何を検し約十日若くは十二日の後焚火を停止し爐を冷却せしむ

滲炭鋼製造の原料は主として炎土精鍊鐵又は攪鍊鐵にして其性質の良否に依り自然滲炭鋼にも善惡あり滲炭鋼の表面には膨れたる氣泡を生じブリストアー鋼(氣泡網)の稱あり

滲炭用の木炭は堅炭を以て良好なりとし豆大若くは蠶豆大に篩ひ分け加里水に浸して用ゐる毎裝入の都度二分一乃至四分三の新炭を混和す

滲炭の爲に鐵の原量よりも増加すること平均〇、四乃至〇、五%

熔鋼法の發見せられざりし以前は鍊鐵より硬鋼を製造する唯一の方法に

して盛んに製造せられたるものなり當時は主として最も良好なる坩堝鋼の製造原料として製造せらるゝに過ぎず

脱炭法とは固體の銑鐵を大氣遮斷中に於て酸素を分與する物體と共に熔熱し鐵中の炭素と和合飛散せしめて軟鐵に化成せしむる方法なり而して此方法は多く鑄造物に應用せらるゝを以て可鍛鑄造の名あり元來銑鐵中の炭素が和合炭素の情態なるときは酸素と和合して脱炭すること容易なるものなり故に此方法に使用する銑鐵は淡鼠若くは半性銑鐵を以て最も適せるものと爲し其純否は製出物の抗力性に關す

脱炭すべき鑄造物は重ちに赤鐵礦磁鐵礦若くは鐵皮と共に鑄鐵製の函に納れて爐に裝入し絶えず文火を以て熔熱を繼續し再び冷却する迄に約九日間を要す火度は櫻實紅色を以て適度とす

脱炭の化學的進化は外表に於ける炭素より漸を以て内部に波及するものなり而して各脱炭すべきものを均等に脱炭せしめんとするには同一大のものと同時に裝入するを要す

脱炭條鋼を製するには條銲に鑄造せるものを粗粒鑛石中に包み約七百度の熱度中に熔熱すること數週間鑛石及び大氣中の酸素は鑄造物の表面に鐵皮を生じ熔熱を繼續すれば不整形炭素は酸化炭素に化して削減し終に鋼鐵に化す

第四編 造形加工

第二十一章 鍛鍊加工

鍛鍊加工は鋼鐵の造形加工中の最も舊きものにして機械的作業の發見せられざりし以前は石を以て打撃を加へ手鎚と爲り水力を應用し更に進んで汽力を用うるに至れり

鋼塊を鍛鍊するには其打撃作用は表面のみに止まらず内部まで及達せざるべからず乃ち鋼塊の抗力に打勝つべき力を要す若しも其力不足なるときは僅に表面のみ展伸して變形すべく過大に失するときは無理に壓迫せられて肌理組織を亂す恐れあり故に適當大の鎚を以て加工するを最も必要なりとす

鍛鍊に用うる機械の最も簡單なるものは手鎚にして其構造は特に記述するを要せざるべし跳揚鎚は水車若くは汽動を用ゐる汽鎚は蒸氣力を應用し推

壓機は水壓に據る

跳揚錠

跳揚錠は錠頭を跳揚すべき装置の位置によりて是を三種に別つ其一は錠の頭部其二は錠柄部其三は錠の尾部を跳起すものなり第五十二五十三及び五十四圖に掲げたるものは此三種を示すものにして何れも杵形を爲し水車を原動力とし稀れに蒸氣機を用う

錠は杵柄乃ち杠杆の一端に錠頭を固着し杠杆は旋轉軸に接続し錠頭は動力の水平軸に附着する突子の爲に跳揚られ落下するなり(一)突子 w は錠頭の端にありて頭部を跳揚げ突子を滑脱して落下打撃し(二)突子 w は旋轉軸と錠頭との中間に位し(三)は旋轉軸の錠頭と突子 w の中間にあり而して(一)に屬するものは二五乃至八噸の重量あり動程は〇三乃至〇六米打撃數は一分時に五十乃至百とす(二)は錠頭の重量百五十乃至五百斤動程〇五乃至〇八米打撃數は一分時に八十乃至百五十回(三)は鍛鍊の緩急強弱加工物の種類により錠量五十乃至三百五十斤動程は最も小形のものにて百五十耗以下打撃

數は一分時に三百大形のものにて動程四百八十耗以内打撃數百二十以内

錠頭は普通鑄鐵製なり(一)の杠杆は丁字形を爲せる鑄鐵製にして錠頭と共に鑄造し(二)の杠杆は多く堅き木材を用ゐる(三)も亦木製なり而して(三)には跳揚の時間を短縮し且つ反彈して活力と打撃の作用を大ならしむる爲に木製の反彈材を附着し杠杆の尾部之に衝突して跳ね反す装置を爲せるものあり
錠撃の速度と強弱は加減板を以て水車を運轉すべき水量を加減し又水車を停止せしめて錠撃を止むるには杠杆の下に枕木を差入れ突子の働き得ざる位置にあらしむ又錠頭の運動は一軸を基點と爲すが故に孤線を畫くべきにつき錠頭の面と鐵砧面とは必ず良く合ふ様に相當の傾度を附するを常とす

汽錠

蒸氣力を以て運轉する錠種は何れも汽錠と名付け得べきも普通汽錠と稱するものは垂直に立てる汽笛中の唧子杆の一端に錠頭を固着し導杖の間を上下し打撃を與ふる装置を云ふ而して汽錠の最も便なりとする所は打撃の

強弱動程の大小及び緩急を自在に加減することを得施工すべき鋼片を轉置し所要の打撃を容易ならしめ到底水車等にては企及すべからざる重大なる鎚を構造し得べく鎚量百二十噸に及ぶものあり

汽鎚に二種あり一は單に鎚頭及び唧子鐸の重量のみに依るもの乃ち唧子の下に送入せる蒸氣にて鎚頭を舉げ其蒸氣を脱去せしむる時は鎚頭は抵抗なく直に落下して打撃を加ふるもの此種は汽鎚發明の當初に設計せられたるものなるが今尙ほ鍊鐵製造の際鐵滓を搾り去る場合に使用するもの多し二は一の如く鎚頭を舉げ其蒸氣を脱出せしむると同時に唧子の上に蒸氣を送入し落下を急にし且つ蒸氣壓を以て打撃の力を強大ならしむ此種の汽鎚は鎚頭の重量と動程を小ならしむるを得べく動程小にして落下速度大なれば従つて同じ時間内の打撃數を増加し得べく鍛延作業其他の造形加工には多く此鎚種を用ゐる殊に工具用鋼の如きは其鍛鍊熱度を失はざる前に急ぎ鍛延するを要する故に打撃を最も急速ならしめざるべからず是に用うる鎚を速動汽鎚と云ふ又汽鎚に單脚と雙脚とあり脚に鑄鐵製と鋼板を以て構成せ

るものとあり

第五十四圖に示す汽鎚の構造は雙脚汽鎚にして dd は雙脚 a は鎚頭 b は唧子鐸 c は汽笛なり e は弁にして i なる把柄を以て弁を開閉して鎚の上下動を加減すべく蒸氣は h より送入す f は鐵砧にして楔を以て g なる鐵砧臺に固定し g は角木材の上に据う但し鐵砧臺は直接に打撃の作用を受けざるも打撃の爲に起る所の震動を削減する目的を以て其重量を大にし少くも鎚量の八倍以上たるを要す又角木材上に据うるは其彈性を利用して附近に及ぼす震動を軽減する爲なり

強熱して柔軟と爲れる鐵片に鎚撃を加ふる時は其觸面に斷面の壓迫を加ふ其觸面狭小にして同一の打撃作用を受るときは壓痕愈深く斷面の壓縮は一層甚大なり故に鍊鐵の滓分を驅除するか又は鋼鐵の空窩氣孔の壓着を目的とするものには觸面大なれば壓迫も亦漸を以てし斷面壓迫せらるゝと共に横にも押し擴がるもの故に鐵砧の表面廣きものを用うべく鍛延を目的とするものは鎚頭の觸面を狭小にして壓迫を甚大ならしむると同時に伸長を

速かならしめ横には打延ばさるゝこと少なし故に鈍頭の觸面は加工の目的により撰用すべきなり

其他空氣鈍ドロップ鈍等あるも多くは爲形鍛製に用ゐらる

推壓機

前述せる鈍の作動は衝撃にして加工物に觸達する鈍頭の終速力にあり而して鈍撃作用は最初に加工物の外表面に於ける分子其衝撃を受け更に内部に傳達す然るに衝撃は瞬間時なるが爲に内部の分子に其作用を傳達すべき時間甚だ短かく且つ分子の移動を無理に強行するのみならず鈍撃の効力は充分に活用せられずして加工物以外に及ぼす不利益なる動力は鐵砧及び附近に及ぼす震動に徴し明かなり然るに推壓機の作動は平靜にして加かも強大なる壓力に依るものにして其加工物に及ぼす作用は其最初に觸達せる分子に強壓を加へ分子は壓力の爲に移動して内部に傳達し其變形急速ならざるを以て従つて無理せらるゝこと少なく鐵質を良好ならしむると同時に効力の利用頗る完全なり故に打撃作動を連續する代りに是れに相當する一回

の推壓を以てするときは加工時間を短縮し鈍撃毎に起るべき虚動を省き動力の消失を減ずるを得べし特に推壓は重大なる鋼塊の鍛壓に適するものとす

第五十六圖は推壓機的一種にして蒸氣水壓なり a は汽笛にして其唧子杆を延長せる上端は鍛製鋼を以て造りたる水壓圓筒 b の唧子なり其圓筒は c 管を以て d なる推壓唧筒に接続す d 唧筒には f なる導杖を有する唧子 e を嵌合し f の下には鈍頭 g を附着す四個の丈夫なる支柱は基底 h と d とを連結し且つ f の案内の用に充つ

加減弁を開き汽笛の唧子下に蒸氣を送入するときには水壓圓筒 b 内の水を壓して d に送り爲に e なる推壓唧子を壓下し加工品を推壓すべく是を更に反對の方向に變し a 中の蒸氣を放散せしむるときは蒸氣唧子は自重を以て降下すべし推壓唧子を擧るには其兩側にある汽笛を以てすべく其唧子杆は f に接続する故に汽笛の唧子下に蒸氣を送入すれば推壓唧子 e は上昇するなり又其蒸氣を放散すれば推壓唧子は自重を以て降下し h 管を経て高所に

ある水槽より管内に送水し再用に供す

錠頭が加工品の表面に接着するときなる汽笛に初めて蒸氣を送入した管の弁を閉ぢて水の戻流を止め唧子を上昇するときはその反對に水壓唧筒りを充たし尙ほ餘れる水は管より水槽に復歸す

汽錠と推壓機の得失に關しては應用すべき作業により適否あり然れども一般に次に掲ぐる利害あるものと認めらる(一)推壓は錠鍊よりも製品寸法正確なり(二)推壓は錠鍊に比し熟鍊を得ざるも作業するを得(三)加工品の加熱度稍低きも加工することを得るが故に加熱回数を省き燃料を節するを得べし(四)汽錠の破損修理は推壓機よりも多大なり(五)推壓機は唧筒と基底を連結し推壓圓筒内の總ての動力を加工品に及達せしむるを得るも汽錠は鍛鍊毎に鐵砧臺は反跳甚しく爲に空しく動力を消失せしむ(六)錠撃は加工品を振動せしめ爲に工者に危害を加ふること多し(七)推壓機は同一の働きを爲し得べき汽錠よりも高價なり(八)推壓機は基礎の構造簡短なり(九)錠の鐵砧臺は履傾斜し又は陥落することあり(十)蒸氣の消費は推壓機頗る僅量なり等の如し

今推壓機と汽錠の鍛鍊上に及ぼす比較は略左の如し

推壓機噸	汽錠噸	大約	推壓し得べき最大限	大約
一〇〇	二〇〇	一	一〇	一
一五〇	四〇〇	一	一	一
二〇〇	一、四〇〇	一	一	一
三〇〇	二	一	一	一
四〇〇	三	一	一	一
五〇〇	四	一	一	一
六〇〇	五	一	一	一
八〇〇	七	一	一	一
一〇〇〇	一〇	一	一	一
一二〇〇	一二	一	一	一
一五〇〇	二〇	一	一	一
二〇〇〇	四〇	一	一	一

三〇〇〇 — 六〇
 四〇〇〇 — 七二

但し獨逸にては四千噸の推壓機は約百噸の汽錠に相當すと爲し英國に於て作業の捗ること汽錠の二倍若くは五に對する二と爲す

第二十二章 壓延加工

壓延とは重もに併行せる軸を有する二個の圓筒の間を加工すべき物が通過し爲に壓迫せられつ、伸長し又壓擴げられ或は單に平滑にすべき加工を云ふ而して壓延は鍛延と同一理にして上ロールは錠頭下ロールは鐵砧に相當し錠は上下動を爲して鍛延すべき位置を一々換へて新に打撃を加ふるに反し壓延は一度ロール間に挟ましたるときは斷えず自動的に壓延するを得べく其效力と時を節することは錠の遠く及ばざる所なり

鍛延するに際し錠頭面狹小なるものは延長容易なるも横に擴がること極めて僅少なり壓延機に於ても同一理にしてロールの直徑小なるに従ひ延長

甚だ容易なり故に同一の壓度と回轉速度を有するものにおいては徑の小なるものは大なるものよりも延長せらるゝこと大なるも幅の擴がること僅かなり

ロールに二種あり一は其表面平滑なる圓柱形を爲せるものにして主として鉄の壓延に用ゐる二は其表面に孔形を有するものにして爲形條狀のもの、製造に供す壓延加工物を嚙込み且つ繰出すは加工物とロール間の摩擦に基因し壓迫の爲に斷面を狹窄し長さを長大ならしむ而して所望の形狀たらしむるには加熱せる加工物を數回ロール間を通過せしむべく鉄にありてはロール間を漸次狹くし條狀のものにありては漸次狹窄せる孔形を通す。

二個のロールを以てするものを二重ロール機と云ひ三個を以てするものを三重ロール機と云ふ三重ロール機にありては第一の通過は上及び中ロール間を通じ第二の通過は中及び下ロール間を通じて回歸するなり第五十七圖の矢の方向の如し二重ロール機にてはロール間を通過せるものは上ロールの上を後戻し更にロール間を通過せしむること第五十八圖の如し然るに

壓延すべきもの重且つ大なるときはロール上を後戻すること困難なるを以てロールを逆轉して其間を通過壓延す是を逆轉式二重ロール機と云ひ第五十九圖に示すが如し

ロールは二個の支柱間に架設して一の壓延架臺を構成し普通は數架臺を聯結して一群聯と爲し是を運轉するには運轉機に直接聯結するものと綱調革又は齒車装置を以て間接に傳動するものとあり三重ロール機は第六十圖に掲ぐるが如く a は整動輪軸にして b は聯結桿なり桿の一端は a に固定し他の一端は聯結環を以て聯結桿 c に接合す而して c は聯接環 d を以て g なる橢形齒車架臺内にある中央の橢形齒車に聯接し是より第一の壓延架臺に接續す各支柱は螺鉚又は楔を以て底板に固定す

ロールは三要部より爲り a はロール本體 b は軸耳にして支柱の軸坐に嵌合安置し c は聯接部なり而して聯接部の断面は種々なる形狀を有し第六十一圖も亦其一例なりロールの長さは普通直徑の二、四乃至二、七倍にして淺き孔形のものは一、九乃至三、二倍とす

ロールの材質は鑄鐵鑄鋼又は鍛製鋼を以てし鑄鐵製のものに軟半硬及び硬質ロールの三種あり軟質ロールは粗大なる形鋼の仕上に用ゐる半硬質ロールは中又は小なる棒鋼形鋼類に用ゐる硬質ロールは堅鐵製にして研磨ロール線材條鋼并に鋳の仕上に用ゐる鑄鋼製のものに鋼塊又は重大なる形鋼の粗ロール等鍛製ロールは深く切込みたる孔形又は強く壓迫すべきロール等に適用す

各種ロールの直徑は略左の如し

線材用ロール	二一〇—二八〇耗	小條用ロール	二五〇—三五〇耗
中條用ロール	三五〇—五〇〇	大條用ロール	五〇〇—六五〇
粗鋼片ロール	六〇〇—九〇〇	鋼塊用ロール	八五〇—一二〇〇
薄鋳用ロール	五五〇—六五〇	中鋳用ロール	五五〇—七五〇
厚鋳并に裝甲鋳用ロール	七五〇—一三五〇耗		

ロール機を運轉する動力は蒸氣運轉機整動輪附若くは無瓦斯運轉機并に當時は電動運轉機を以てす而して壓延に要する總動力は加工品の變形并に

爲に増加せる軸の摩擦、一群聯の空回轉に要する動力、櫛形齒車裝置及び移動裝置の動力の損失、運轉機自身の消失を加へたるものならざるべからず

動力の傳達には櫛形齒車、聯接環、聯接鋸を以てす而して櫛形齒車は其齒に甚大なる壓力を受くる故に相當の齒の幅なかるべからず從來は主として鑄鋼製にして山形の齒を附し鑄放たるものを用ゐしが當時は長くして加工せる山形の齒を附したるものか又は鍛製せるものにして二個の齒車を附し其齒は恰も半分劃となり且つ加工せるものを用ひ可及的摩擦の爲に力の消失を避る如く構造し齒の大きさは三四枚の齒が同時に啮合ふ如く設計す第六十二圖は山形齒車第六十三圖は直齒の構造を示すものにして a は齒車 b は軸耳 c は聯結部なり櫛形齒車は架臺に安置す架臺は恰もロールの支柱と同様に製作せられしが當時は架臺を一塊に鑄造し取放し得べき蓋を爲し油又は脂を以て充たし滑かに回轉する如く構造す但し従前は主として脂油と水を塗抹せるものなり

聯接環及び聯接鋸はロールの聯接部を互に聯結するに用うるものにして

第六十四圖に示すもの、如く鍛製鋼鑄鋼又は鑄鐵を以て製す聯接鋸の長さは環の二倍以上とし最少の長は徑の三、五乃至四倍たるを要す聯接環は單に聯結部と聯接鋸を接合するのみならずロールに過大の壓力を受けたる場合に直に破損すべき安全裝置なるが故に多くは鑄鐵製を用ゐる其長さは聯結部の二倍の長さよりも尙ほ三十耗長くし其肉の厚はロールの種類により厚薄あるも徑の三分一乃至五分一とす

ロールの支柱は鑄鐵を以て製し鋌及び鋼塊壓延用のものは鑄鋼を以て造るものあり又梓形支柱と蓋付支柱の二種あり梓形はロールの組替に不便なるも頗る堅牢なり蓋付は其不便甚だ少なしとす二個の支柱を結合するには螺鋸若くは楔を以てす第六十五圖は條鋼第六十六圖は鋼鋌壓延機の支柱を示すものなり

ロールを支持すべき軸受部は支柱に嵌合すべき入れ子より爲り入れ子は鑄鐵若くは鑄鋼を以て製しロールを嵌入する部分には特種の砲銅バビットの如きものを用う

各ロール間の間隙を加減するには三重ロール機の場合に於て中ロールが固定され居るときは上下兩ロール又下ロールが固定の時には上中の兩ロールを以て加減するなり而してロールの壓力を支へ且つロールを上下に動かす爲には角形若くは梯形の螺絲を有する螺錐を以てし是を動かすには小ロール機にありては手動第六十五圖第六十六圖重大なるものには水壓又は電動装置を以てす又下ロールの加減には前述の如く螺錐を以てするものあり又は楔を用うるものあり二重ロール機の場合には下ロールを固定し上ロールのみにて加減す又壓延の際上ロールの反跳を少なからしむる爲に壓下螺錐にロールを押付け置くを要す(一)は餘り稱譽せざる装置なるも單簡なるは螺錐を以て入れ子を釣り發條を以て引揚げ置くもの(二)は均量を以てするもの(第六十六圖)(三)水壓装置(四)は電氣装置を以てす第六十六圖は夫等の装置を示すものなり

壓延すべきもの、ロールに嚙込を容易ならしむる爲とロールより出で來れる方向を與ふる爲に案内を附すユニバーサル及び鋼塊壓延機の案内は鍛

鐵を以て製するも其他は總て鑄鐵なり案内受の角材を支柱に取付け其上に豫め孔形に適する溝を附したるものを駢列するか又は孔形の兩側に縦に固定す而して前者は角形又は菱形の孔形にのみ適用し後者は矩形及び円形の二種に別ち矩形は菱形又は卵形の断面を有するものを尖銳若くは圓形の孔形に嚙込ましむる場合に反轉するを防ぐに用う閉合孔形の場合には中ロールの回轉速度大なる爲及び孔形側壁の摩擦の爲に上若くは下ロールに捲付くことあり開放孔形の場合には下ロールの孔形中ロールのものより深く中ロールのものは下ロールより深く上ロールの速度大なる爲に下ロールに捲付く傾あり是を防ぐにはロールの後方の上若くは下に案内を設く其他壓延機の種類により適宜なる案内を設備するものとす第六十七圖の如し

加熱せる壓延物よりロールに導熱し又は壓延物の壓力により軸受に起る強大なる摩擦の爲に壓延機は甚しく熱せらるゝもの故に充分なる脂油を施す上に尙ほ水を以て冷却する装置を要す

重大なる壓延物を上下移動し又は運搬し又は轉置するには機械的装置を

用う輕量のものは上より垂下せる手挺を以てするを普通とす

壓延の作用は壓延物の嚙込と通過に依る而して嚙込は鉄ロールにありてはロールの間隔形鋼にありては其孔形が壓延物の厚若くは断面よりも少なるにより摩擦の爲に嚙込まれ且つ壓窄せられ分子を移動せしむ通過の方向に延長するを縦伸と云ひ夫れに直角に擴大するを横伸と云ふ

嚙込の難易は

一 壓延すべきもの、大きさによる乃ち厚さ薄きもの竝に断面小なるものは厚大なるものよりも良く嚙込むものなり

二 ロールの直径の大小による乃ち大なる直径のロールには小なるものよりも良く嚙込むものなり

壓延物がロールに嚙込みたる後にロール間を通過し断面狹窄せらる而して狹窄の難易は

一 壓延物の大きさによる乃ち断面少なるものは大なるものより容易なり

二 ロール中心の間隔による

三 ロールの直径による乃ちロール直径の小なるものは大なるものよりも良く通過す

孔形ロールを以て壓延する場合には壓延物の周圍何れの點よりも加工せらる、ものにて横伸は制限せらる、か若くは全然阻碍せらる、なり而して其孔形は二個のロールに各、其一半を設くるものにして兩ロール共に凹型のものを放開孔形と云ひ第六十八圖一半は凹型を爲し他の一半の凸型が凹型に嵌まる如くせるものを閉合孔形と云ふ第六十九圖に示すもの、如し後者は最も正確なる寸法のものに用う第七十圖のBは放開孔形Aは閉合孔形のロールを組合せ孔型の順序を示せるものとす

壓延加工を以て製作すべきものを條鋼と鉄に別ち壓延機の構造作業の手法に差別あり又特種製品にして壓延に附するものあり左に(一)粗壓延(二)條鋼壓延(三)鉄鋼壓延(四)線材壓延及び(五)特種製品に別ち概要を記述すべし

一 粗壓延

粗壓延とは成品として壓延加工する前に鋼塊より適當の大きさに爲すべき

豫備の作業にして適當なる断面に壓延せるものを適當なる長さに截斷し半製品として販賣するか又は更に加工して成品と爲すを云ふ而して粗壓延に屬するものは鋼塊壓延及び條鋼用并に鋸用鋼片壓延とす

鋼塊壓延機

鋼塊壓延に於ては三百乃至六百耗角の鋼塊を壓延して最下限百乃至百三十耗角のものと爲す厚鋸用鋼片は豫め長方形断面のものに鑄造するものあり鋼塊壓延機は上ロールを加減し得べき逆轉式二重ロール機簡單なる逆轉式二重ロール機又は三重ロール機を用う

逆轉式二重ロール機のロールの徑は八百五十乃至千二百耗加減し得べき上ロールの動程は二百乃至四百耗なり厚板鋼片用のものにしてロールの徑一米のもの、動程は〇・七五乃至一〇米とす上ロールを加減するには水壓若くは電動を以てし其昇降速度は一秒時に四十乃至七十五耗壓延機には鋼塊轉倒機を有する運搬用輾機ありて鋼塊を送致しロールの前後には鋼片旋轉機を附せる操業用輾機あり孔形は粗鋼塊に適する断面と終成断面との中間

に數個の中間孔型あり而して孔形は必ず放開式にして正方形若くは方形をなす厚鋸用鋼片の孔形は三百乃至五百耗の幅ある扁平孔形とし往々一米に達するものあり

縦伸粗ロール機は壓延すべき物を粗壓延に附したる後直に仕上壓延にて成品と爲すにあり此ロール機には鋼塊壓延に附したる鋼片若くは小断面の鋼塊を以て原料とす而して此粗ロール機を別つて形鋼及び條鋼用并に小條及び線材用とす前者に屬する重大なる壓延機には逆轉式二重ロール機を用ひ中條以下のものには三重ロール機を充用す

鋼片壓延機

條鋼用鋼片壓延機には粗壓延に附したるものを更に鋼片と爲すか又は小断面を有する鋼塊より三十乃至五十耗角位の鋼片と爲すにあり多くはロールの直徑六百五十乃至八百五十耗許なる逆轉式二重又は三重ロール機を用う鋼片は多くは隅角に圓を附したる方形の断面を有し鋼片壓延専門の工場は是を用うるもの多し

鋅用鋼片壓延機は厚鋅用鋼片より薄鋅用のものを製するものにして幅三百耗迄厚八乃至七十五耗迄とす是を壓延するには條鋼用鋼片と同一のものを用的孔形は扁平のもの、みを應用す

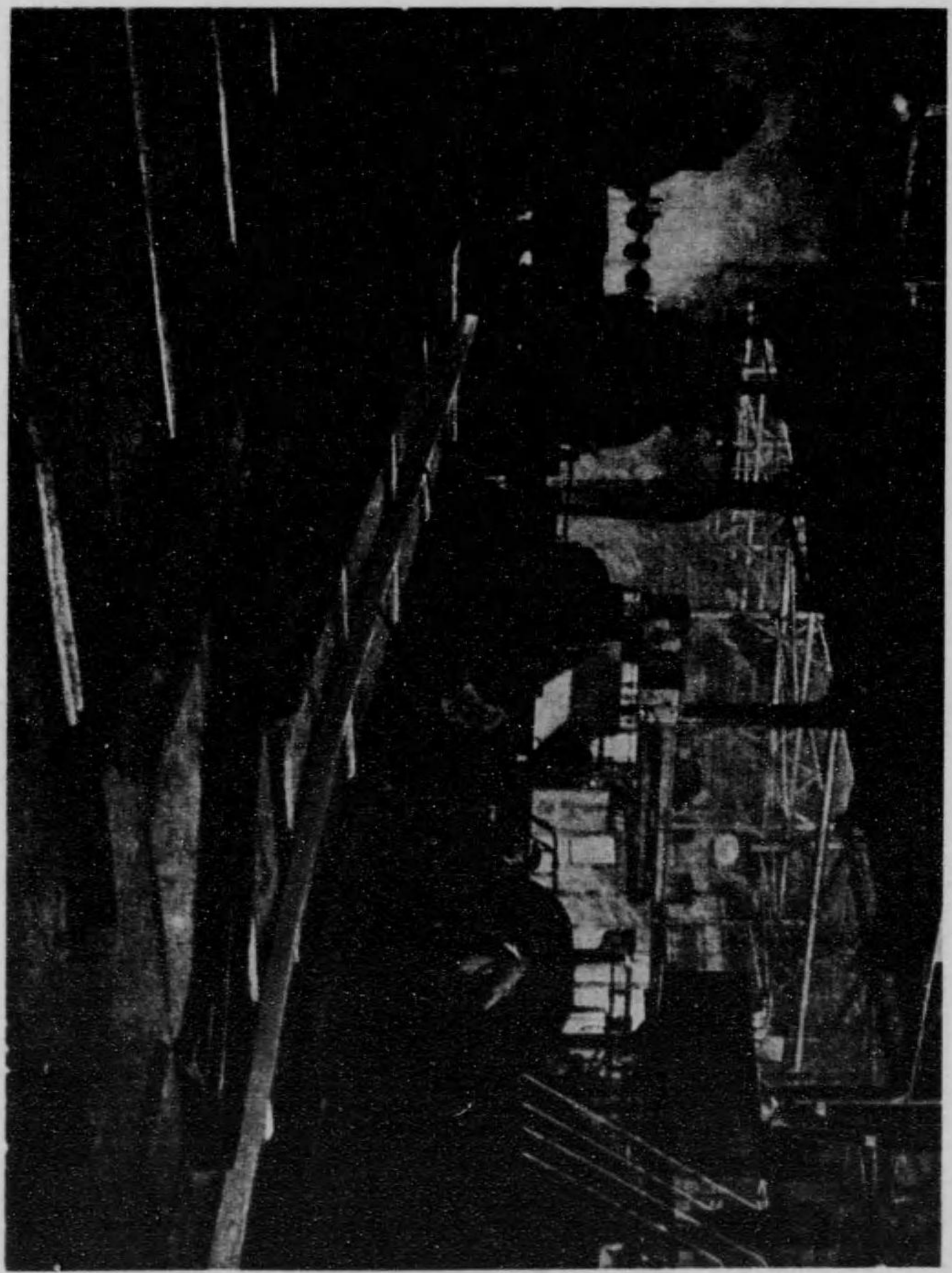
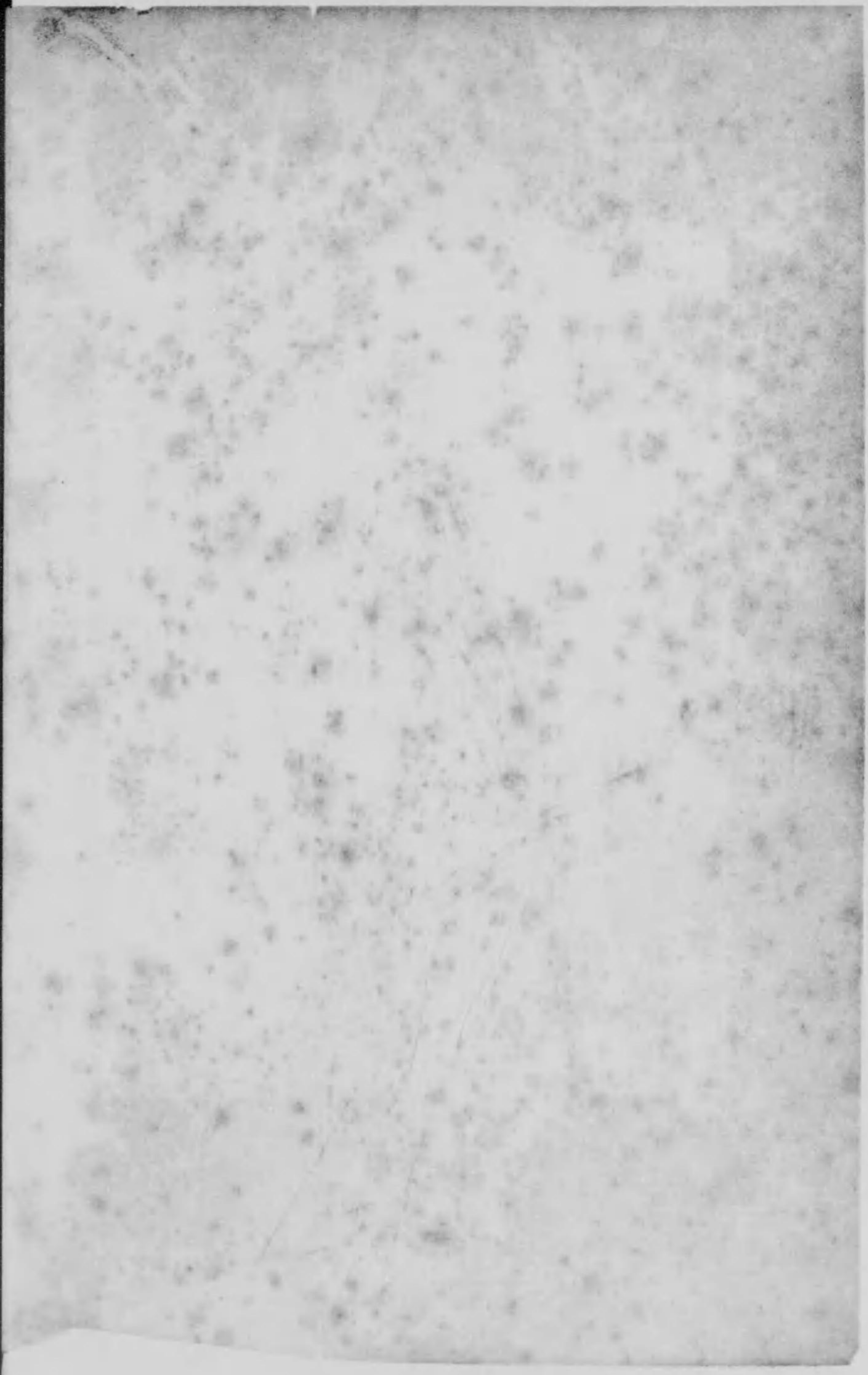
二 條鋼壓延

條鋼成品を壓延するものにして重大なる桁梁材壓延には逆轉式二重大形中形材には二重若くは三重小形材には三重又は二段二重ロールを用う

重大なる桁梁材用逆轉式二重ロール機は三架臺を連結し終りの二臺は仕上なりロールの徑は八百五十乃至九百耗長二米一乃至二米四壓延物の長は六十乃至七十米に達すロールの前後には轆機臺を附着す

軌條壓延用のものには逆轉式二重架臺三若くは三重三架臺を連結しロールの徑は七百五十乃至八百五十耗長二米二壓延物の長は六十乃至八十米又軌條及び枕木壓延機にはロールの徑六百五十乃至七百五十耗ロール機の種類架臺の數は前者と同じ

三重ロール機には徑八百五十耗迄のロールを適用すべく鑛山用軌條并に



況景の場工延壓
りな所るす延歴を條鋼るな大重

中形には三重ロール機のみを用ゐる其第一第二の架臺には徑六百五十耗第三の仕上ロールは其徑五百乃至五百五十耗又四架臺を連結するものあり

中形壓延機は其第一架臺のロールの徑は約六百耗にして三乃至四架臺を連結しロールの徑は四百乃至五百耗壓延物の長は五十乃至六十米

仕上用三重架臺は普通蓋付支柱を以てし上及び下ロールは移動する如くしありて上ロールの加減は手動壓下螺鉚を以てし下ロールには楔又は螺鉚を用ゐる後者を最も便なりとす

二段二重ロール機は當時仕上架臺に最も多く用ゐられ特に平帶、小形形鋼、工具用鋼等の壓延に供し最後の架臺は研磨用に充て帶鐵壓延の場合には鐵皮刮去の裝置を附するものあり二段二重ロール機の三重ロール機に比し有利なる點は容易にロールを加減することを得上ロールは作業中に壓下螺鉚を以て移動するを得下段のロールより出で來れるものを直に上段ロールに嚙込くみこましむべく多數の孔形を設くることを得る等の類なり

以上述べたる壓延機を以て製出するものは市場材及び形鋼類なり而して

市場材に屬するものは角、圓、平鋼、火床鐵輪帶等形鋼にありては建築用材造船用材等にして丁字形、工字形、溝形、山形、Z形、 \wedge 形、 \cup 形、球山形、球丁形等とし鐵道用材としては軌條、繼目板、枕木、底板等其他諸種の條鋼形鋼を壓延製造す

三 鉄鋼壓延

鉄は特に鉄壓延機にて製作し厚五耗以上の鉄を壓延するものを厚鉄壓延機とし以下を薄板壓延機とす而して前者は重大なる鉄を製するものにして装甲鉄、艦船用鉄、罐用鉄、建築用鉄、槽用鉄等の類なり後者を以ては黒鉄、錫、亞鉛等の鍍金用鉄、波形鉄等の薄鉄を製す薄板の原料には薄鉄用鋼片を用る厚鉄用中ロールは壓力の爲に生ずる屈曲を見積り中央部の徑を大にす

厚鉄用壓延機

厚鉄用鋼片を用る可及的通過の回數を減じて成品と爲す是れに應用する壓延機は一方向にのみ運轉する二重ロール機、逆轉式二重ロール機及び三重ロール機にして何れも一架臺とす但し三重ロール機の中ロールは上下ロールよりも直徑小にして導力裝置を附せず且つ前述の三ロール機は權衡裝置

附にして加減し得べき上ロールを有す

装甲鉄壓延用二重ロール機の支柱は鑄鐵又は鑄鋼を以てし壓下裝置は電動とすロールの前後には轆機を附し尙ほ鉄を九十度旋回し縱方向を横の方向に變換する裝置あり又鉄を裏換へすべき設備あり多くは水壓を以てす

厚板壓延用逆轉式二重ロール機の構造は装甲鉄用のものと同じ上ロールの權衡裝置には水壓又は均量を以てし加減するには電動を用う

三重ロール機の上ロールは普通の電動を以て加減し昇降裝置を兼用す中ロールは單に摩擦により回轉し壓延物が中ロールの上又は下を通過するに従ひ揚げ若くは卸す爲に水壓機を附す壓延物を上下せしむる爲に轆機をロールの前後に設け中ロールの直徑丈揚卸しする如くす

鉄を壓延するには先づ鋼片を對角又は横に壓延し所要の幅を得たる後始めて長方向に壓延し定められたる厚に達せしむ

薄鉄壓延機

薄鉄に壓延すべき鋼片の長さは製品の幅と等しくし多くは厚十二耗位と

す壓延は二重ロール機にして重大なる整動輪を附し動力は下ロールのみに傳へ壓延物を嚙込みしむる時は上ロールは爲に推上げられ壓延物通過すれば墜落す多くは三四架臺を連結しロールの徑は五百五十乃至六百五十耗但し架臺は整動輪を中間に置いて配置し回轉數は約四十

鋼片を壓延して厚三四耗に達すれば再熱して壓延を繼續し而して一枚の板は二耗迄は壓延し得べきも夫より薄きものは數枚を重ねて壓延するなり壓延完了せば侵蝕軟過を爲し更に矯正に附す普通の薄板は壓延中に水を灌ぐも型に打込むか襞を附るか發電機に用うる板の如きは必ず熱間に壓延すべきものとす

鉄力用板の如き極薄きものを製するには米國式と英國式とあり米國式はロール機一臺を以て粗延より仕上までを爲す其有利なる點は多量製産にあるれども製品は良好ならず英國式は粗延及び仕上の二架臺を以てし數回加熱し且つ折重ぬること四乃至八回にて壓延を了るときは八乃至十六枚の鋳を得べし是を酸液侵蝕に附して後軟過し再び冷間に壓延して平滑ならしめ更

に軟過し酸液侵蝕を行ひ錫鍍金を施すなり

ユニバーサル壓延機

ユニバーサル壓延機は専ら銳利なる縁端を有する鋳を壓延製作するを目的と爲すものにして建築及び架橋用平鋳并に製管材等を製す而して製管材及び約二百耗迄の幅の小形平鋼を壓延するには二重ユニバーサル壓延機を用ひ中形平鋼には三重最も重大なるものには逆轉式二重壓延機を以てす銳利なる縁端の壓延には縦ロールを以てし横ロールの前後又は後方に縦ロールを設備す横ロールは普通の鋳壓延機に於けるが如く楕形齒車裝置を用る縦ロールも亦楕形齒車の架臺より導力して運轉す其徑は横ロールの〇、七五乃至〇、八にして堅鐵を以て製し楔を以て鍛製鋼軸に固定し是を運轉するには斜輪裝置を以てし斜輪の徑は縦ロールの徑より僅に大にして可及的兩ロールが相近づき得る如くす壓延物を挿入するには手にて轉置し得べき挾插側板を以てし上部の通過には縦ロールと共に推移する二個の誘導側板あり第七十一圖にユニバーサル壓延機を示すものなり

四 線材壓延機

鋼線の製造は圓鋼の製造と略ぼ同一なるも圓鋼にありては正確なる圓形
のものを製作すべく線材にありては安價の製造を主とするを以て特に線材
壓延機を以てす而して壓延すべき材料は柔軟なる鍛鐵より硬堅なる坩堝鑄
鋼に及び其製出物の徑は四五乃至十一耗の間にあり

線材壓延機には普通の装置、半連続式及び連續式との三種あり而して普通
の装置はロールの徑約四百二十五耗を有する三重ロール機、二架臺、徑三百二
十乃至三百二十五耗のロールより爲るもの二架臺、及び七乃至九の架臺より
なる仕上ロールは二段列とし其第一段列は四、第二段列は五架臺を連結す而
して粗延ロールは一分時に百二十中列は二百六十、第一段列は四百二十、第二
段列は五百五十乃至六百回轉を爲す

壓延物は粗延ロールの第二孔形を通過せる後中列の孔形に挿入し中列及
び仕上ロールにては壓延物の一端ロールを通過し來れば直に挟みて次の孔
形に挿入し迅速に壓延す然るに當時は挟んで挿入する代りに自働的に次よ

り次の孔形に誘致するの装置を爲し一層壓延の速度を加へたり更に速度を
増さしめたるは半連続式にして二個の連續式より爲り其中間に截斷機を設
け其次に普通の仕上ロールを置くか又は十四架臺より爲る所の一の連續式
を二群列に配置す此二式にては仕上りたる線材は最後の仕上ロールの背後
に設けたる絡車に捲附るなり而して絡車は進出し來る線材と同一速度に回
轉し捲付たる線材は束となし運搬し去るなり連續式は十五乃至十七架臺を
二群に連結し運轉すること半連続式と略ぼ同一なり

五 精整作業

壓延機を以て製せるものは總て尙ほ一定の加工を要す即ち冷却の際に生
せる屈曲を矯正し已定の寸法に截斷する等の類なり多量を精整するには相
當の機械設備を要す截斷機、鋸斷機、矯正機并に特用機械とす

截斷機は壓延物を截斷するに用うるものにして多く用ゐらるゝものは鱗
口形截斷機、平行截斷機とす又壓延物の種類により鋼塊、鋼片、形鋼、板鋼片、鋸、小
條截斷機の類を備ふ

鋸斷機は重もに形鋼を截斷するに用ゐる熱間及び冷間の二種あり槌形、振子形、槓杆形鋸斷機の別あり

矯正機には各種形鋼用壓搾矯正機、圓鋼矯正機、鋸鋼矯正機等あり

特用機械には鐵道材料精整の爲に矯正機、鋸痕削除機、劃縁機、穿孔機等軌條の枕木の精整には截斷機、撓曲機、矯正機等又繼目板精整には截斷機穿孔機等諸種の機械を要するの類なり

六 特種壓延機

特種の製品を製造する壓延機は蓋し尠からず今左に記せんとするものは廣く用ゐらるゝもの、二三種に止む

鐵管(鋼管)壓延機

鐵管(鋼管)壓延機は鍊鐵管及び鋼管の製造に供す而して製造の方法により鍛接管及び繼目なし管の二種とし前者を接觸鍛接及び重合鍛接に別つ

一 鍛接管 接觸鍛接管は普通瓦斯管と稱するものにして重もに瓦斯及び水の導管并に蒸氣及び溫水暖房管に用う此方法により製造するものは徑

八分一吋乃至三吋迄とす材料には壓延せる平鐵を用ゐる第七十二圖の如く截斷し第七十三圖の如く曲げ合せ是を鍛接熱に熱し良好なる工具用鋼を以て製せる鉗子を以て挟み第七十四圖に示すが如く漏斗形を通じて引出すときは其壓搾の爲に鍛接せられ管と爲る但し徑八分三吋よりも小なるもの、場合には豫め板の一端に圓鐵を鍛接し其圓鐵を漏斗形より出し是を挟み引出すなり而して引出すには牽引機を用う鐵管は矯正せる後其兩端を截斷し水壓試驗を行ふ水壓は普通十五氣壓とす

重合鍛接管は專賣鍛接管とも云ひ良く高壓に耐へ且つ大徑のものを製す而して其材料には第七十五圖に示すが如く鍛接すべき部分は豫め重ね合せ得る如く兩縁を尖銳なる形に壓延せる平鐵を以てし是を鍛接熱に熱して其兩縁を重ね合せロールと中子形との間に強壓し壓着するなり中子の形狀は恰も大砲の彈丸の如き形を爲したるものを長鋸の一端に箆め兩ロールの眞中心にある如く取付くるなり第七十六圖はロールの形狀を示す又螺線狀に鍛接せるものあり良く強壓に耐ゆ

繼目なし鋼管 を壓延製作する方法及び機械の構造は頗る多し而して就中廣く應用せらるゝものはマンネスマン式とす第七十七及び七十八圖は其ロールを示すものなり材料には普通の圓鋼を以てし二個のロール間に壓延すロールの軸は二個共に水平の面に横はるも垂直の面に於ては一の角度を爲し矢の方向に回轉するときはロールと壓延物A間に摩擦を起し壓延物に二個の力を加ふ而して其壓延作用を爲しつゝ、他の一力は推進す若し其推進を支ふるか又はロールを圓錐形に爲すときは熱鋼片の外表面の分子を移動して恰も鉢形の窪みを生じ終には全鋼片をして管を構成せしむ但分子は螺旋狀に移動するものにて其螺旋狀はロールの傾度によりて加減するを得

輪鐵壓延機

輪鐵とは機關車及び客貨車の車輪に嵌入する環なり是が製造に用うる鋼塊は多角又は圓柱形にして第七十九圖一に示すもの、如し是を加熱して壓機又は汽鎚を以て所要の寸法迄壓縮し中央に孔を穿つ同圖二の如し若し角形の鋼塊又は鋼片を用うるときは豫め八角に鍛造するを要す如是穿孔せ

るものを擴開して同圖三の形を爲さしむるには推壓機又は汽鎚を以てし更に加熱して輪鐵壓延機に附し同圖四の形狀と爲す

輪鐵壓延機は英人ジャクソンの發明に係る構造のものは當時餘り用ひられず工場の地平床上に突起せる二個の垂直ロールあり第八十圖の如し α は孔形ロールにして歪形齒輪裝置を以て運轉機に接續運轉し β は推壓ロールにて水平に設けられたる水壓裝置を以て α に對して推進、壓迫す α の回轉數は一分時間に約三十とす手を以て置き換へ得べき案内ロール γ は壓延中輪鐵に觸接し壓延擴大せらるゝに従ひ斷えず其直徑を測尺に現示する裝置に接續し若し所要の寸法に達したるときは直に壓延作業を停止す

第二十三章 加熱

鋼鐵は是を鑄型に鑄込みて鋼塊と爲し更に加工して始めて成品と爲すものたることは既述せるが如し而して其加工を施行するには鋼鐵を加熱して柔軟と爲すにあり其加熱の高低過不及は成品となりたる後の鋼質に少な

らざる關係を及ぼすものなれば鋼質に依り適度の加減を要するものとす

加熱には火床式瓦斯式又は半瓦斯式の熔爐若くは均熱爐を以てす火床式加熱爐は最も古きものにして第八圖に示す如きものなり多くは鍛鍊作業等に供用す燃料は火床上にて燃え其火焰により直接に加熱するものとす

同一寸法の鋼片を多數に絶えず加熱するには爐の加熱床を延長し爐側に數個の仕事口を設け焚燃室の方に傾斜せしめ其最も吸込口に近き場所即ち室中の最も低熱の場所に鋼片を装入し漸を以て焚燃室の方に轉送するときは火焰に逆行するを以て熱の利用多大なり又漸次轉送するを以て各部の加熱均等にして片燒等の害寡しとす又爐の吸込口より爐床上に鐵管を列べて抽出口に達せしめ吸込口より装入せる鋼片は推進装置を以て鐵管の上を滑らしむるものあり但し鐵管は通水して熔解を豫防す

シーメンス瓦斯式加熱爐は重大なる鋼塊鋼片の加熱に用ゐらるゝも普通は半瓦斯式を用うるもの多し或は焚燃室を加熱床に近接して設けたるものあり

第八十一及び八十二圖は推進装置を以て鋼片を漸次推進する装置の爐なり a は瓦斯噴出口 b は熱せる空氣路 c は加熱床 d は燃燒組成物を煙道に誘致すると同時に燃燒用空氣を加熱する装置なり f は推進装置にして鋼片を g に置き推進して爐内に送り入れ漸次加熱して抽出口に達せしむるときは充分に熱せられ加工するを得べし而して鋼片は絶えず g に置き推進すれば間斷なく加工を繼續し得るなり加ふるに火焰に逆行するを以て熱を利用すること多大なり加熱床の側壁には多數の仕事口を設け加熱の如何を見且つ爐内の様子を檢するに供す此種の爐は主として壓延加工に用う

薄板の加熱爐は大に其趣を異にし火焰は還元若くは中性たるべし但し薄板は火焰に觸るゝ面大なるのみならず酸化物を以て被はれ燒失大に且つ加工の際表面を粗悪ならしむ故に薄板用加熱爐は火橋を高くし火焰に直觸せしめず熱の反射を以てする構造を爲すものとす

均熱爐第八十三及び八十四圖に關しては鑄造作業一六三頁に既述せり
加熱上特に注意すべき事項は

- 一 加工すべきもの、全部を等齊に加熱するにあり。若し加熱等齊ならず過不及あるときは硬軟不同にして鋼質の等齊を期し難し。
- 二 加工すべきもの、内外共に可及的均等に熱するを要す。鋼鐵を加熱するときは外表面先づ熱し漸を以て中心に及ぶものにて内外同一に熱するとは至難なり然れども出來得る限り内外の熱度に大差なき如くせざれば外表のみ良く變形し往々罅裂を生じ鋼質を害す。
- 三 鋼質の硬軟により加熱を加減するを要す。鐵は純粹に近きもの程高き熱度を加ふるも變性せざるを以て加熱の爲に其質を害せらるゝこと少なし是に反し硬質のものは熱の爲に其質を變ずること甚だ敏なるを以て鋼質の軟硬により加熱を加減すること必要なりとす。
- 四 加熱は過長過高并に過急に失す可らず。加熱過長に失するときは恰も長く蒸されたるもの、如く鋼の組織に變化を起し固有の性質よりも脆弱となり過高に失するときは俗に燒過と唱へ分子の組織粗大となり其質脆し過急に過るときは(二)の結果を生じ易し。

第二十四章 鋼質調整及び防銹

化學的成分の同一なる鋼鐵も機械的加工の如何により理學的性質に種々なる變化を起すものにして一片の鋼も首尾其質を異にするものあり故に可及的性質を等齊ならしむる爲に鋼質の調整を爲すものとす是を調質と云ひ軟過健淬及び反淬を行ふ而して普通の鋼材を調質するには主として軟過調質を施行するものとす

造形加工に際し加工の度に強弱不同あるときは鋼質の等齊を期する能はず従つて理學的性質は均等を缺ぐ鍛鍊に於ても亦壓延に於ても軟硬不齊あり特に斷面積の細小なるもの假令ば薄板細條鋼の如きものは冷却速かにして甚だ顯著なり是等の不同を等齊ならしむる爲には軟過調質を行ふと同時に其質を柔軟ならしむるを要す

鍛成品の軟過調質は其數量多大ならざるときは加熱爐にて適應する熱度に熱し乾砂石灰藁灰等の如きものに包み徐々に冷却せしむ重大なるもの又

は多數のものを軟過するには軟過爐を以てするを便とす先づ爐に装入し加熱適度に達したるとき煙突裝炭口其他總ての孔口を塞ぎ冷氣の衝入を杜絶し徐々に冷却するなり

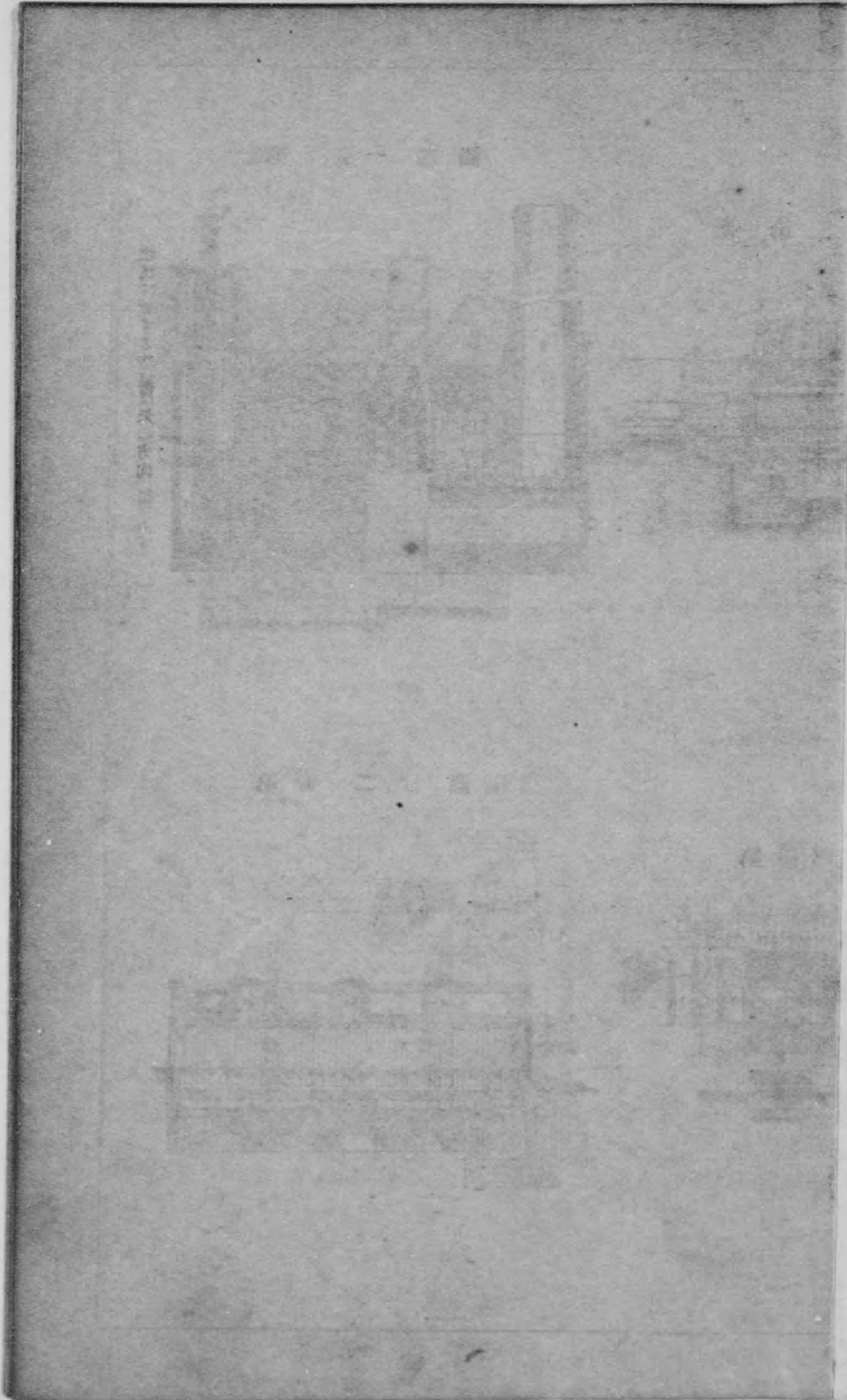
薄板又は細條鋼の如き表面の酸化を忌むものは大氣を隔離せる函中に納め其函外より加熱し適度に至れば火を去り徐々に冷却せしむ表面の酸化を避る爲に木炭少量を函中に投加するときは函中に存在する酸素と和合して其酸化作用を亡失せしむることを得るものなり

上述の如く軟過を施すときは鋼質柔軟となるも抗力弾力性を減じ延伸も亦少なるものあるは分子の組織變更に起因するものにして破面は稍大なる粒状を呈し分子の結合を粗ならしむ之に反して比較的抗力及び弾力性を減せず延伸も亦大ならしむるには適當なる加熱度に達したるとき或熱度まで急に冷却して後更に緩徐に冷却せしむるか又は或熱度までは緩徐に冷却して後氣中冷却を施す等臨機の調質を爲すべきなり

ニッケル鋼其他の特種合金鋼は熱度を感ずること鋭敏にして些少の熱度

の差の爲に急に硬度を増加するものあり故に是等の鋼種には必ず相當の軟和法を施すを要す

鐵類は濕分及び炭酸の作用により大氣中の酸素の爲に酸化し銹を生ず而して其銹を防ぐには表面に防銹を施し大氣に直觸せしめざるにあり防銹は其目的のみならず常に表面の美觀と相伴ふものにして金屬鍍金、酸化層及び防銹劑塗抹を用う金屬鍍金には亞鉛、錫、錫鉛等を以てし錫を鍍金せるものは鉍力鉍亞鉛を以てせるものは波板の類なり是を鍍金するには先づ表面の酸化層を酸液にて除き清水を以て除酸し熔解せる金屬中に浸すなり酸化層防銹は軟過の際に生ずる酸化層の如きものにして殊更に藥品を用ゐる表面を酸化せしむるものあり銃身杯の如き是なり又鍛鍊の際に水を濺ぎ鐵肌を去り美麗なる酸化層を構成せしむ塗抹劑は脂油ワニス漆等又は瀬戸引も防銹に用ゐらるゝものなれども普通の鐵材には脂油ワニス、コールトールの類を應用す



最新簡易製鐵術終

簡易製鐵術

圖 五 第

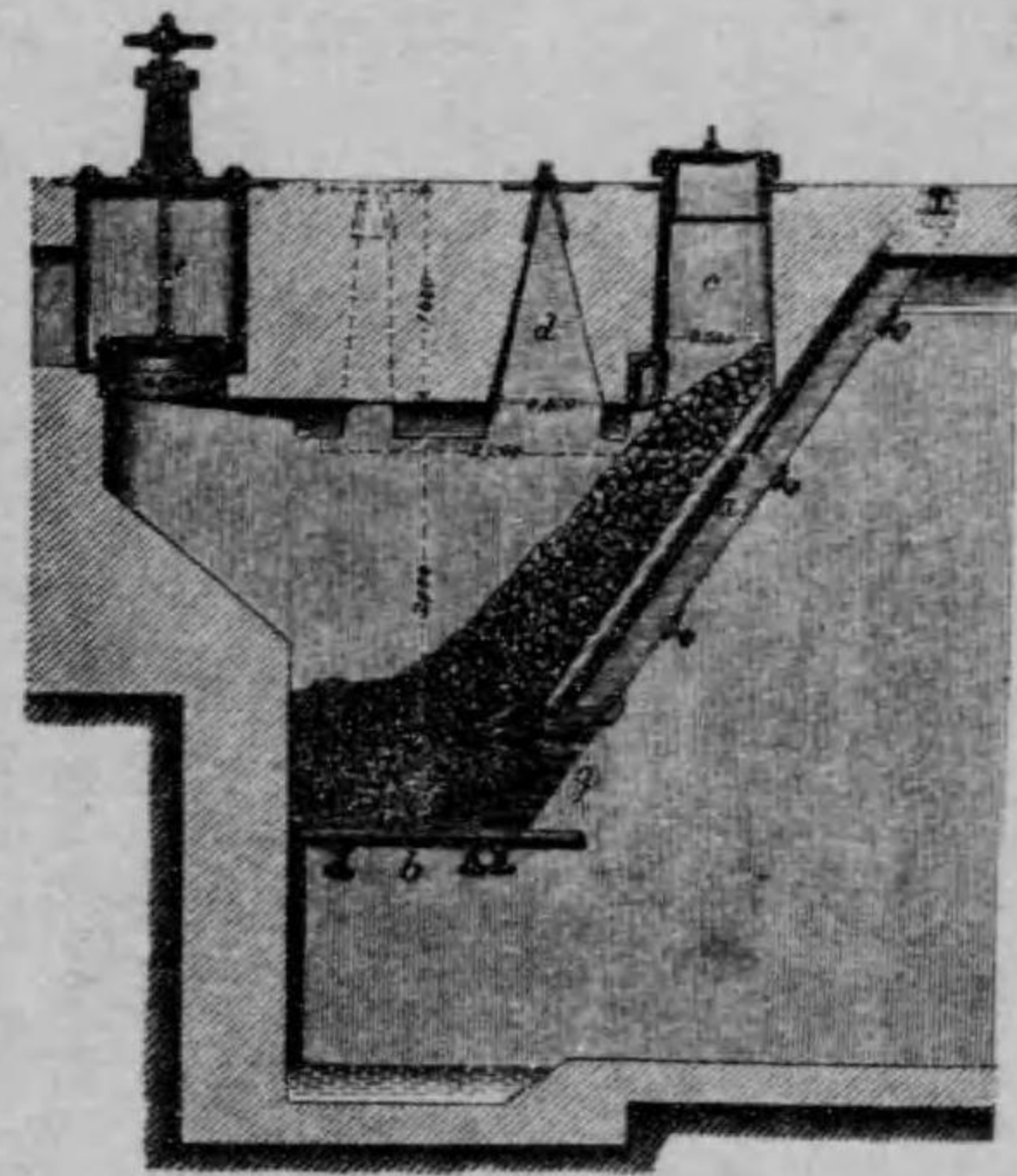


圖 三 第

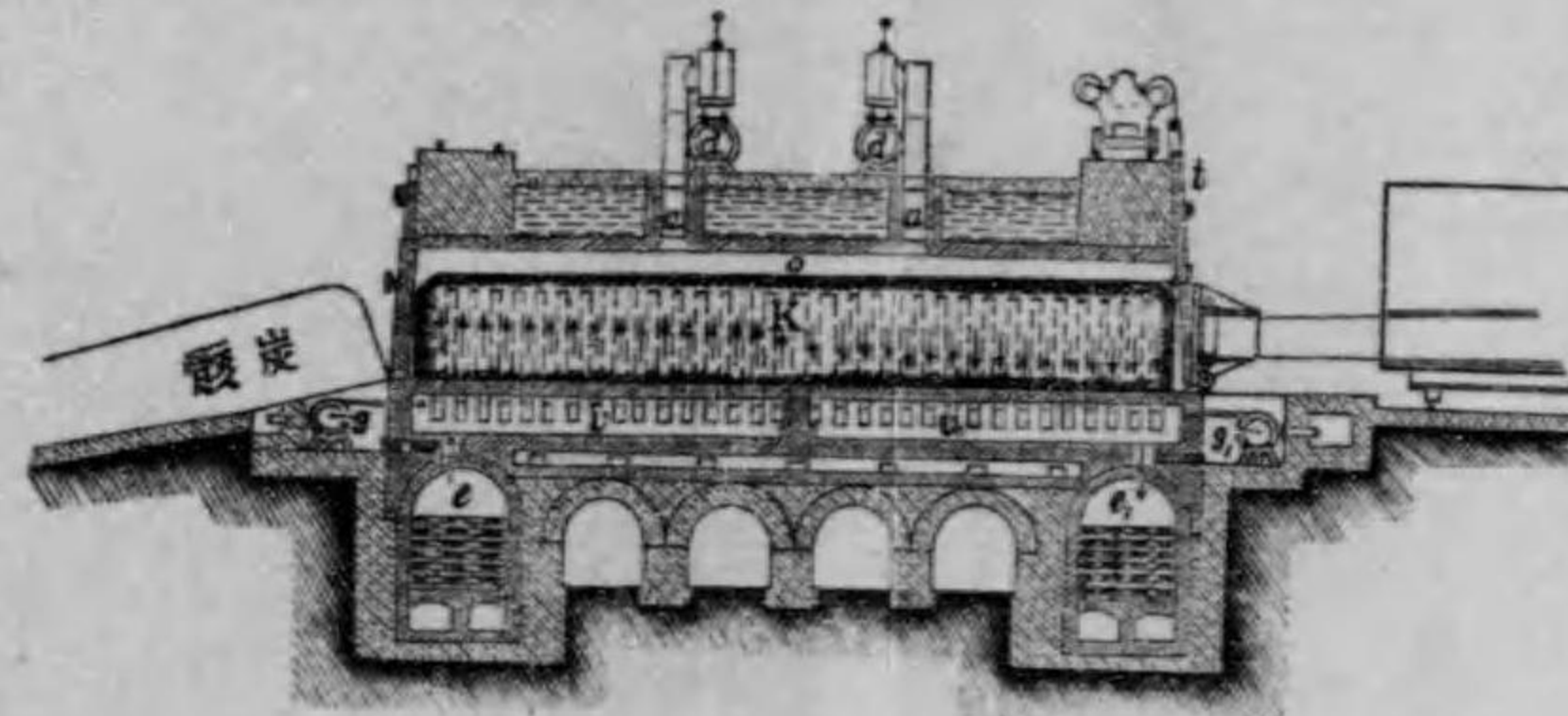
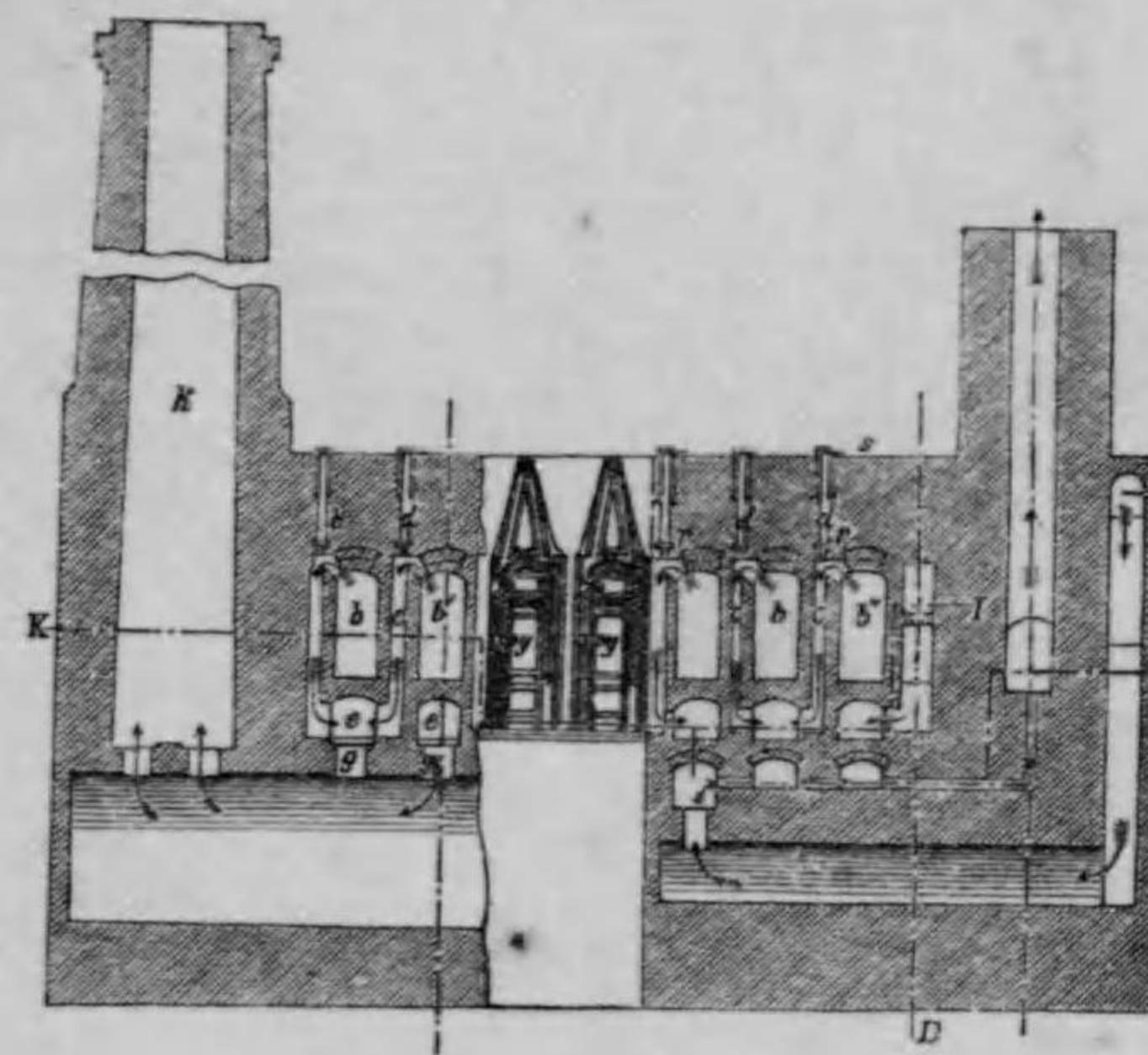


圖 一 第



燃機に要する空氣は矢の方向に進入す

圖 六 第

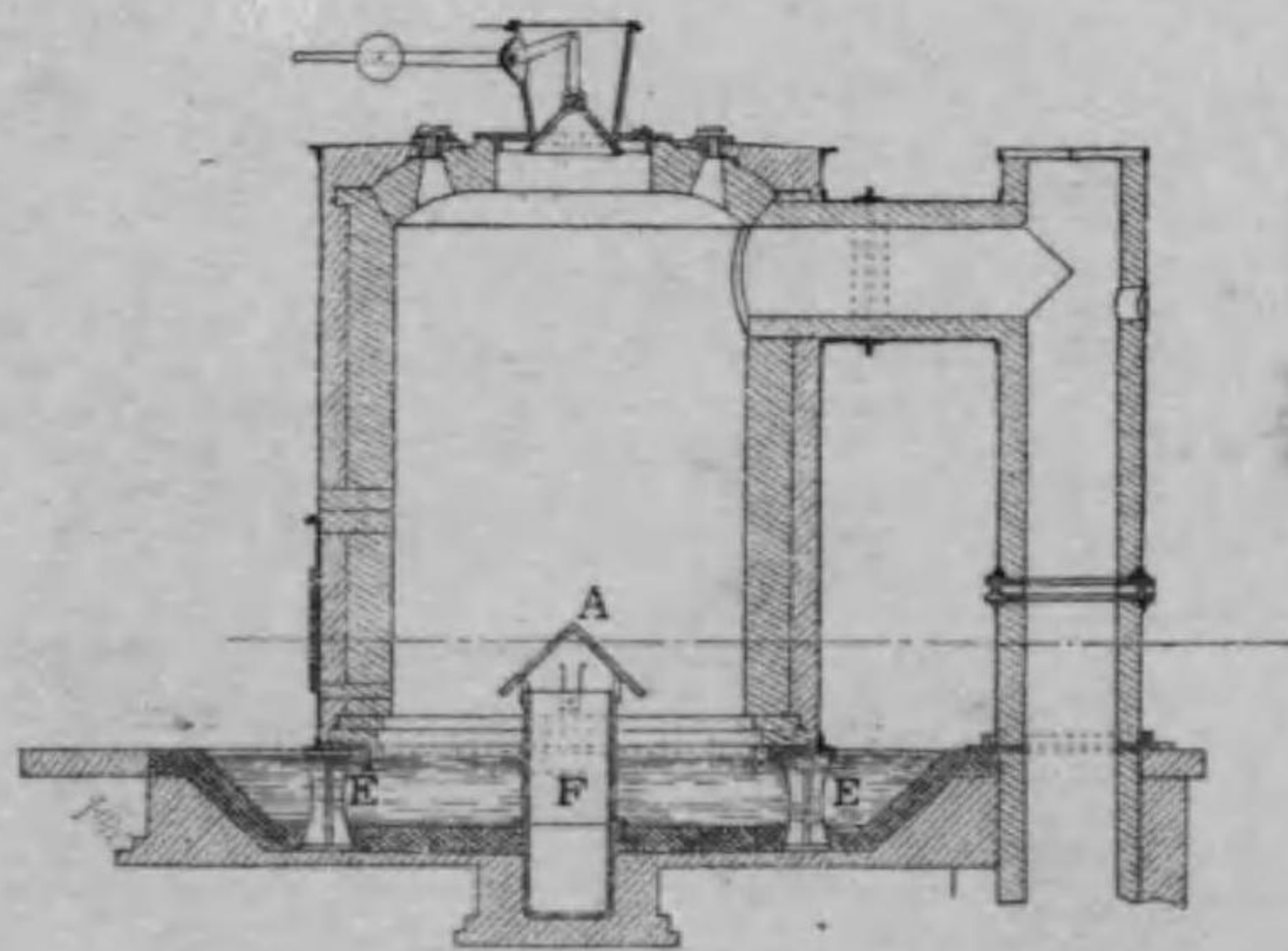


圖 四 第

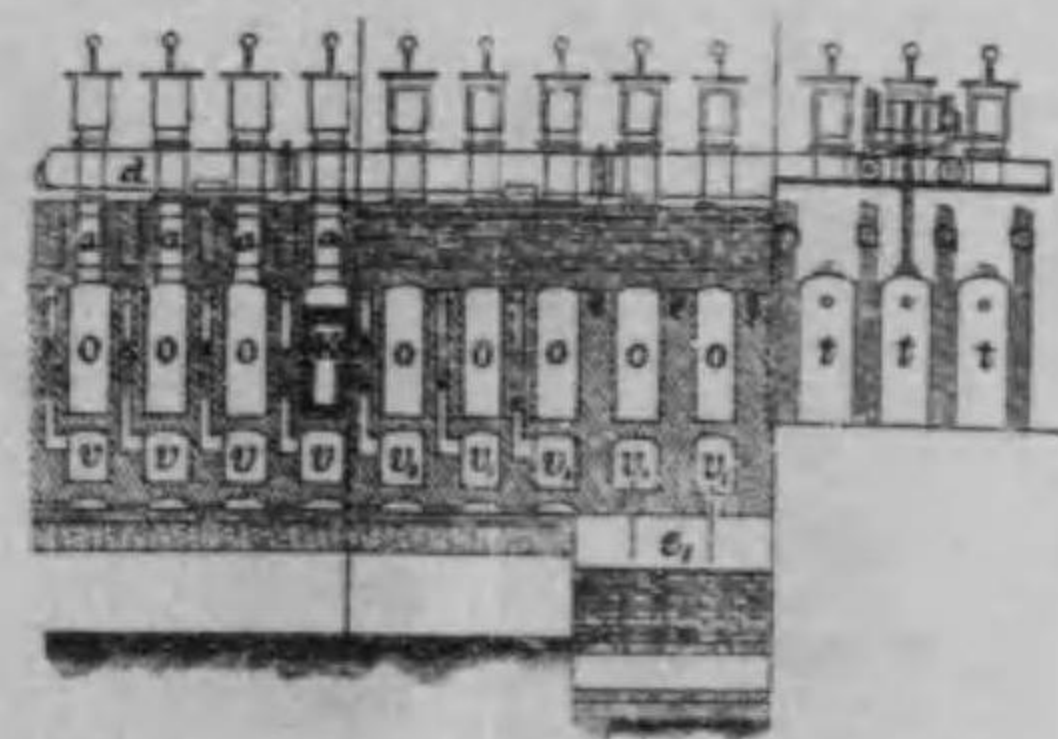
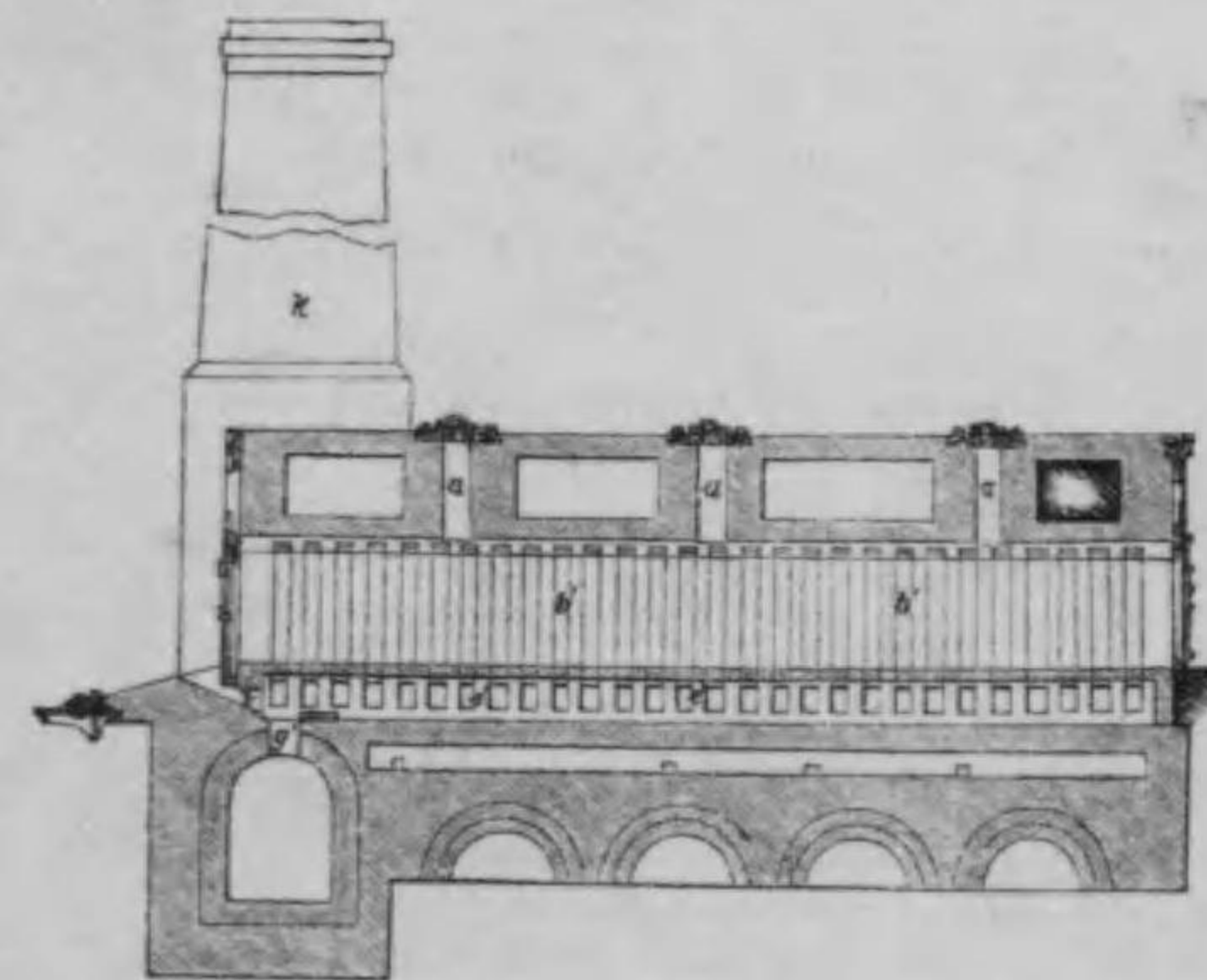
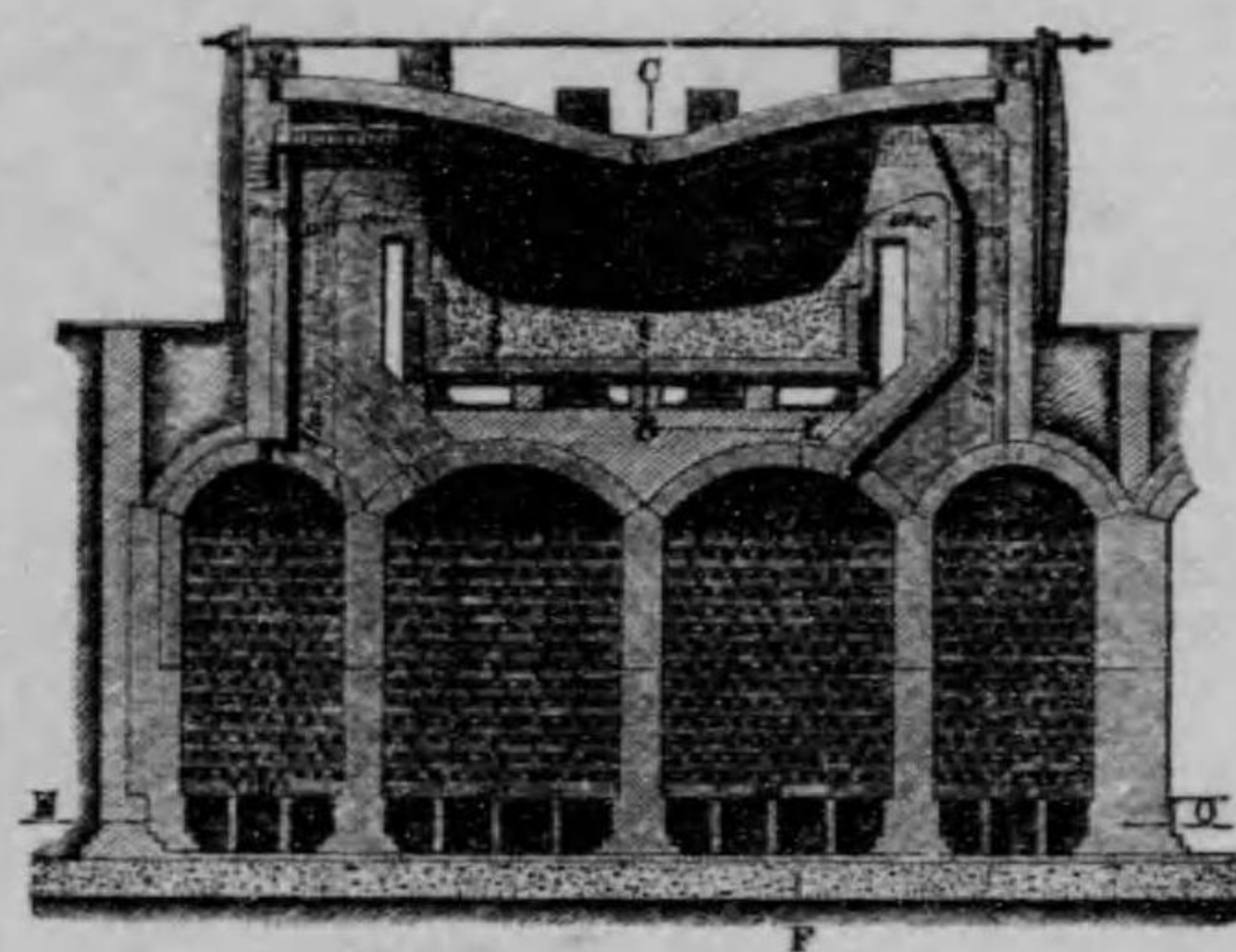


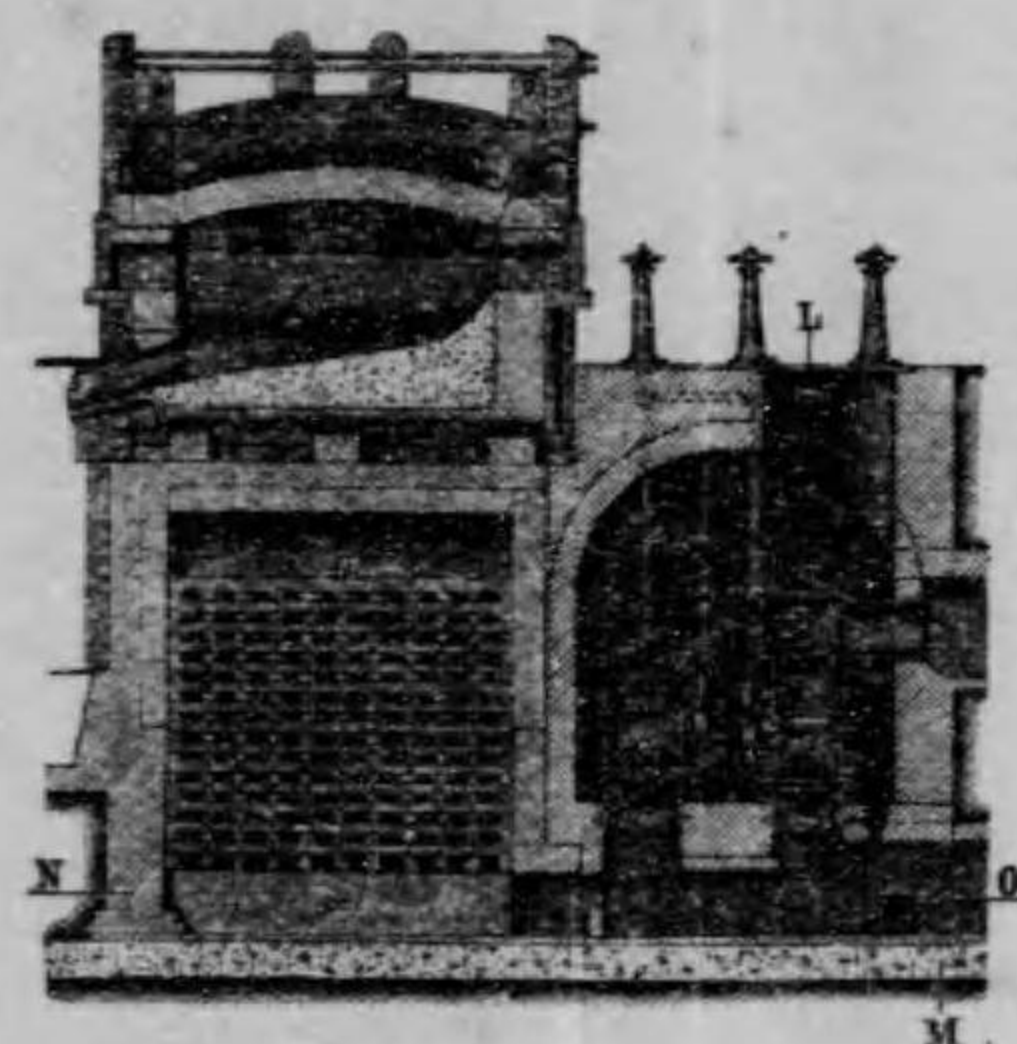
圖 二 第



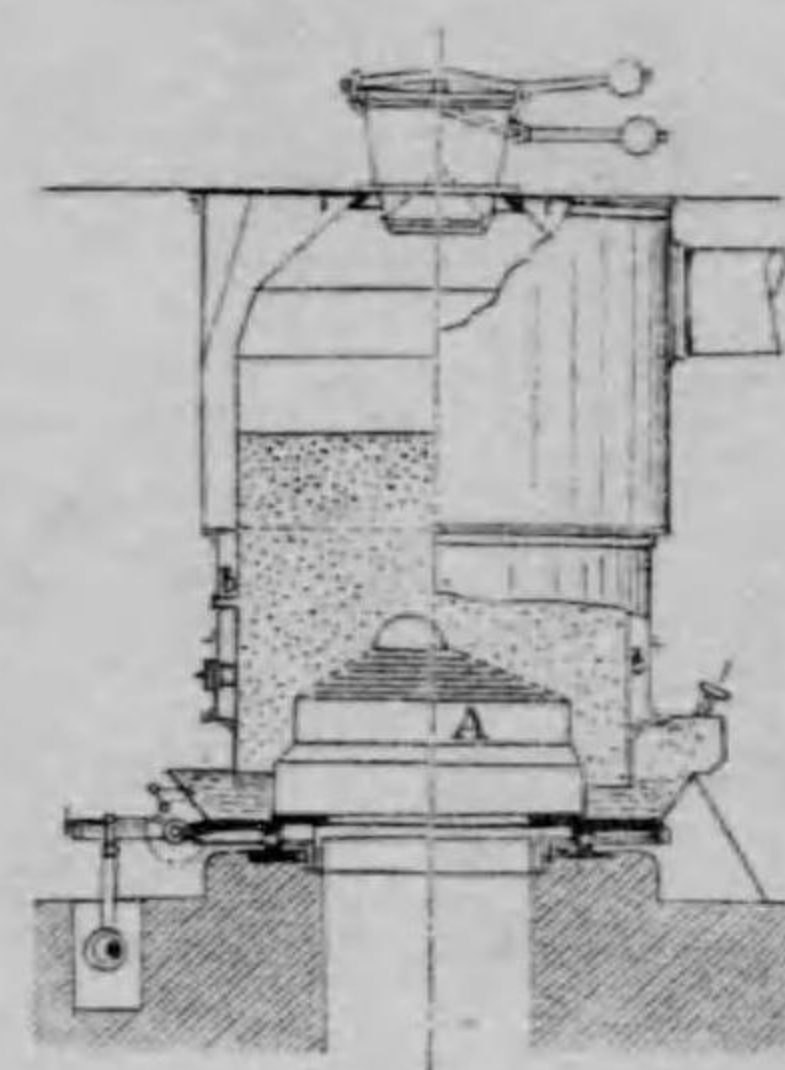
圖二十第



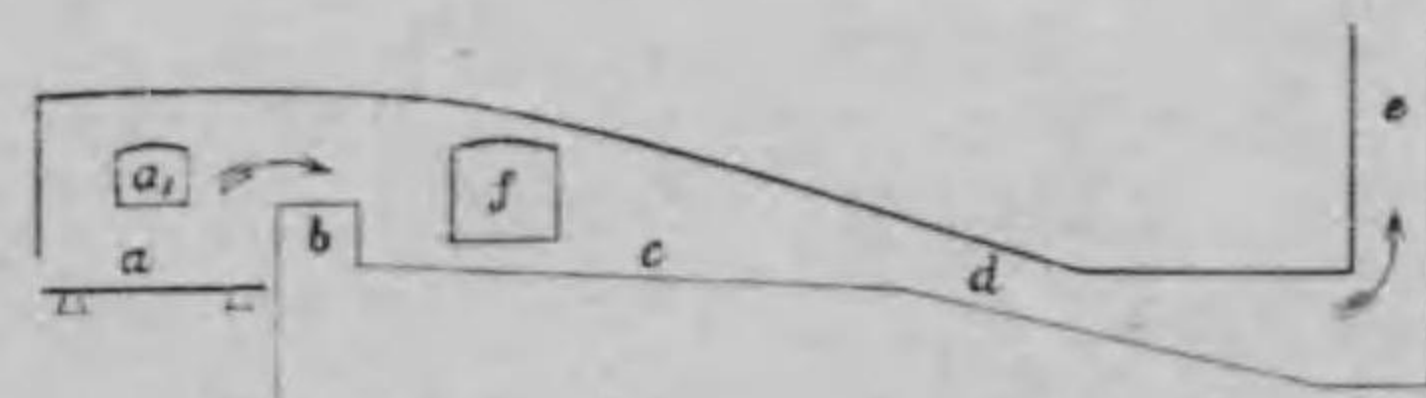
圖十第



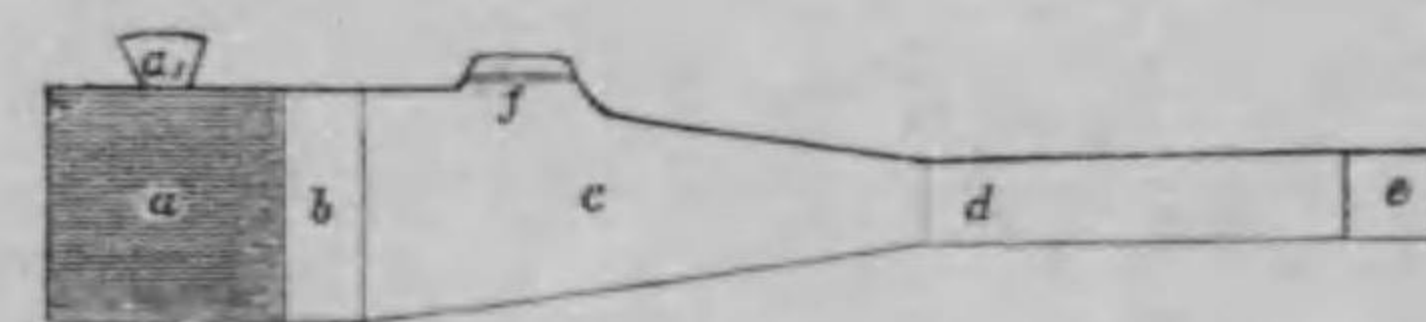
圖七第



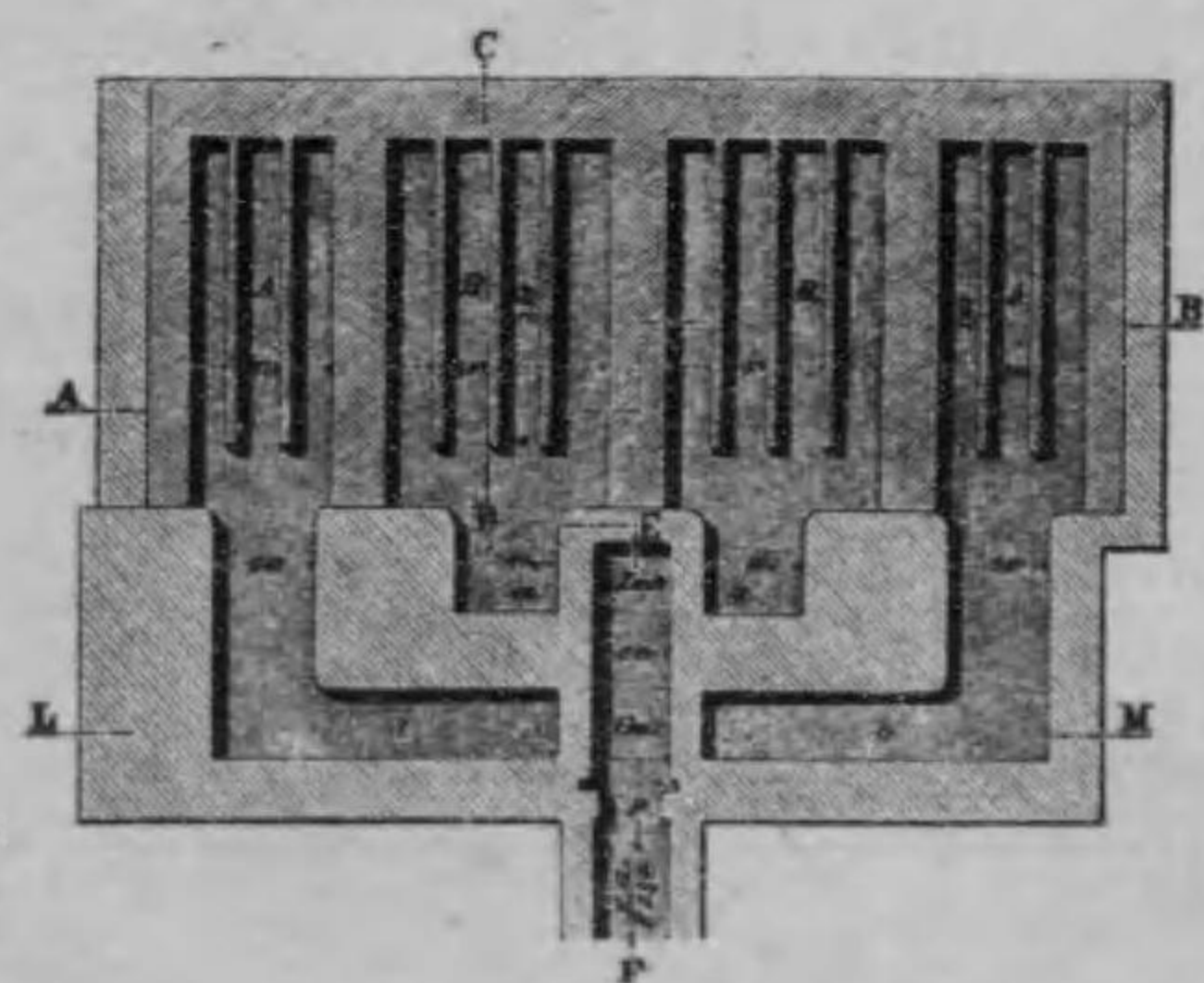
圖八第



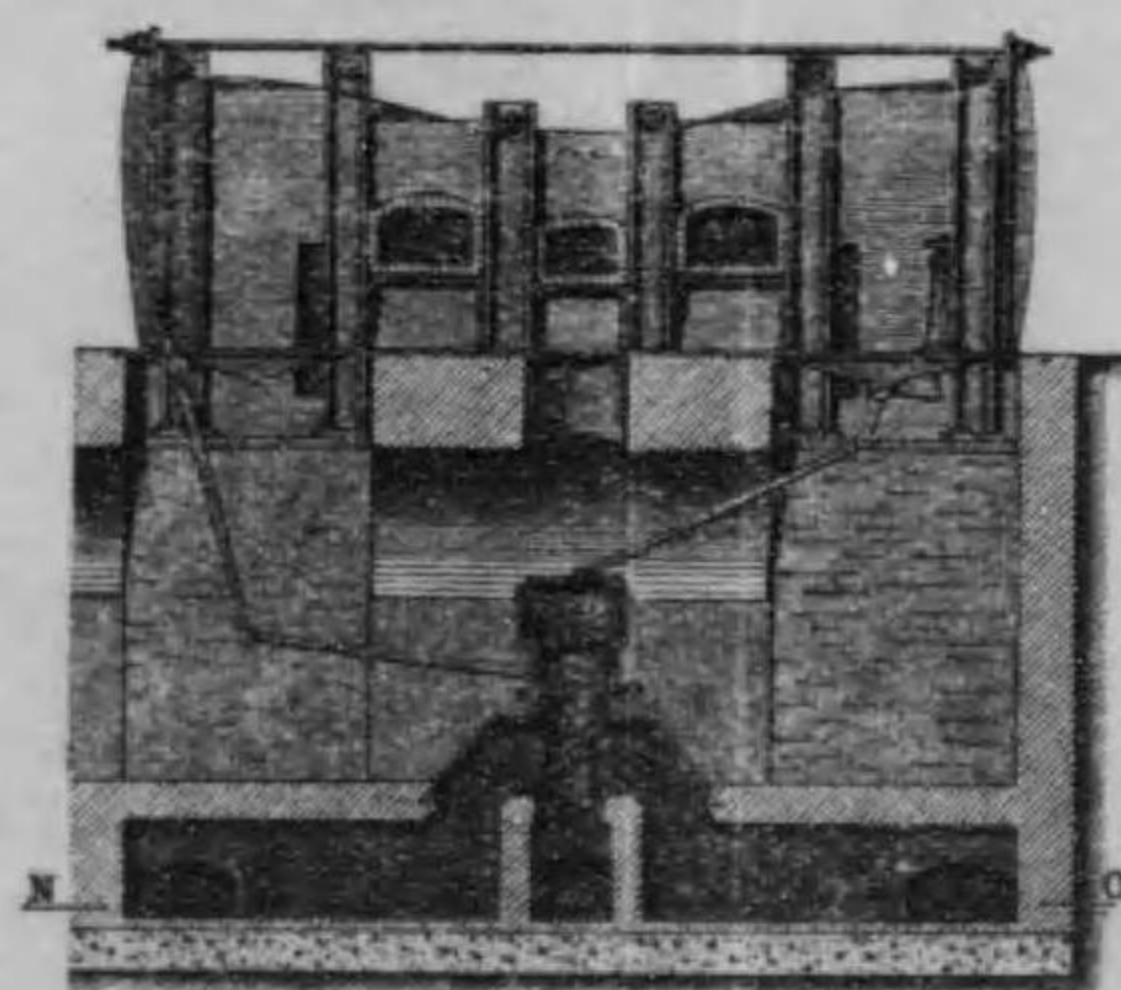
圖九第



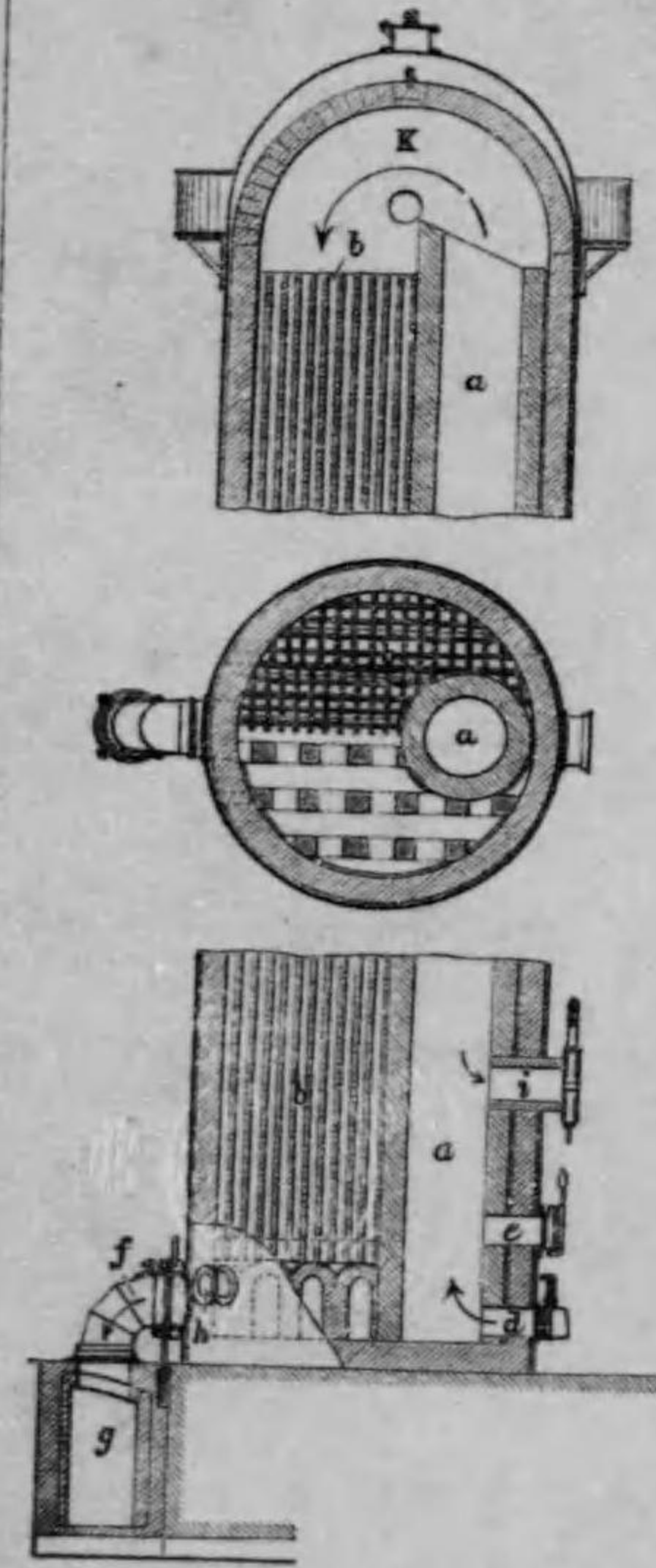
圖三十第



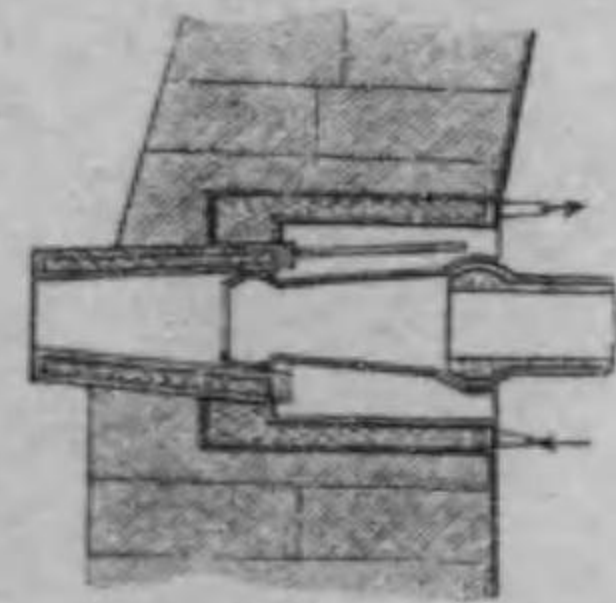
圖一十第



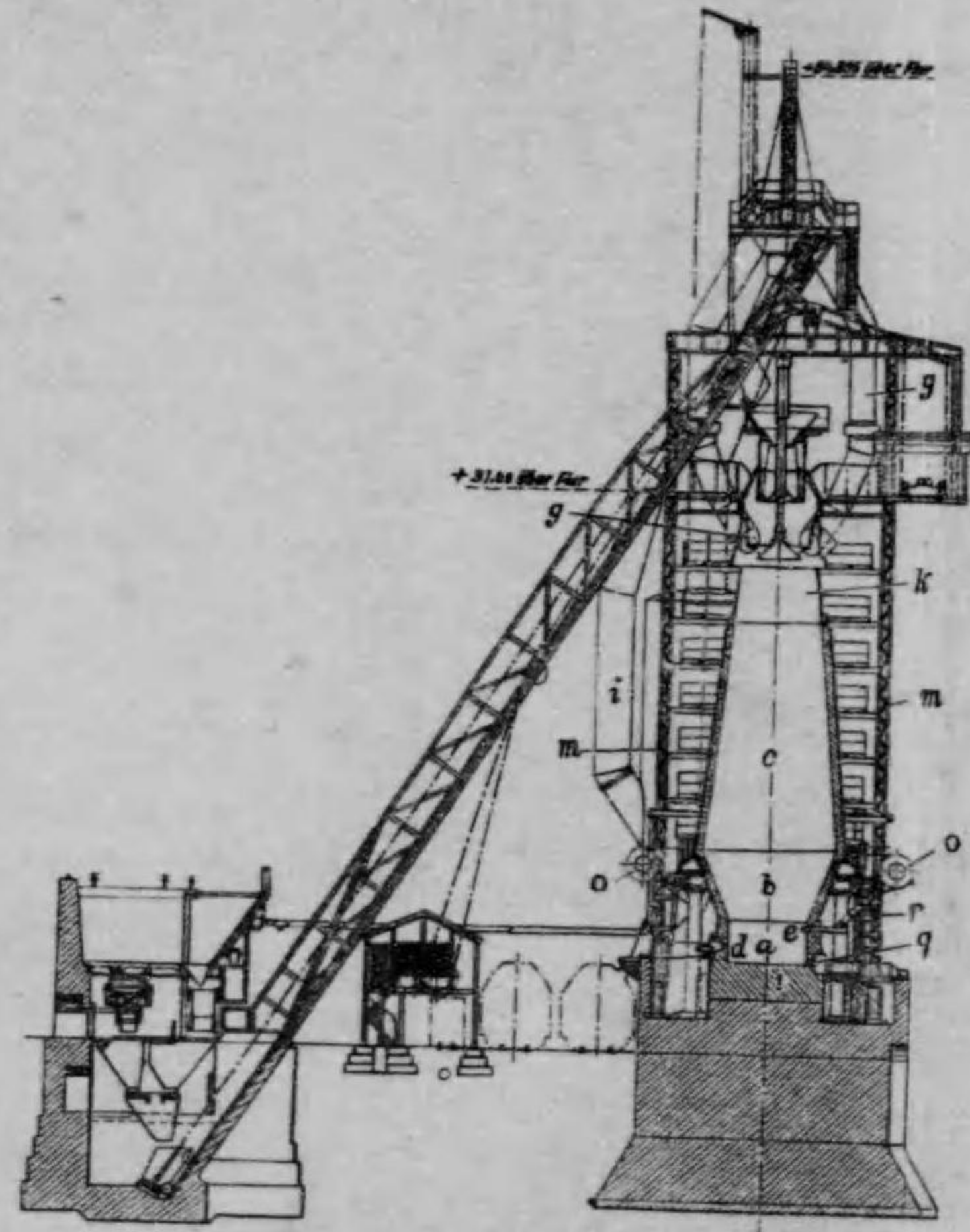
圖一十二第



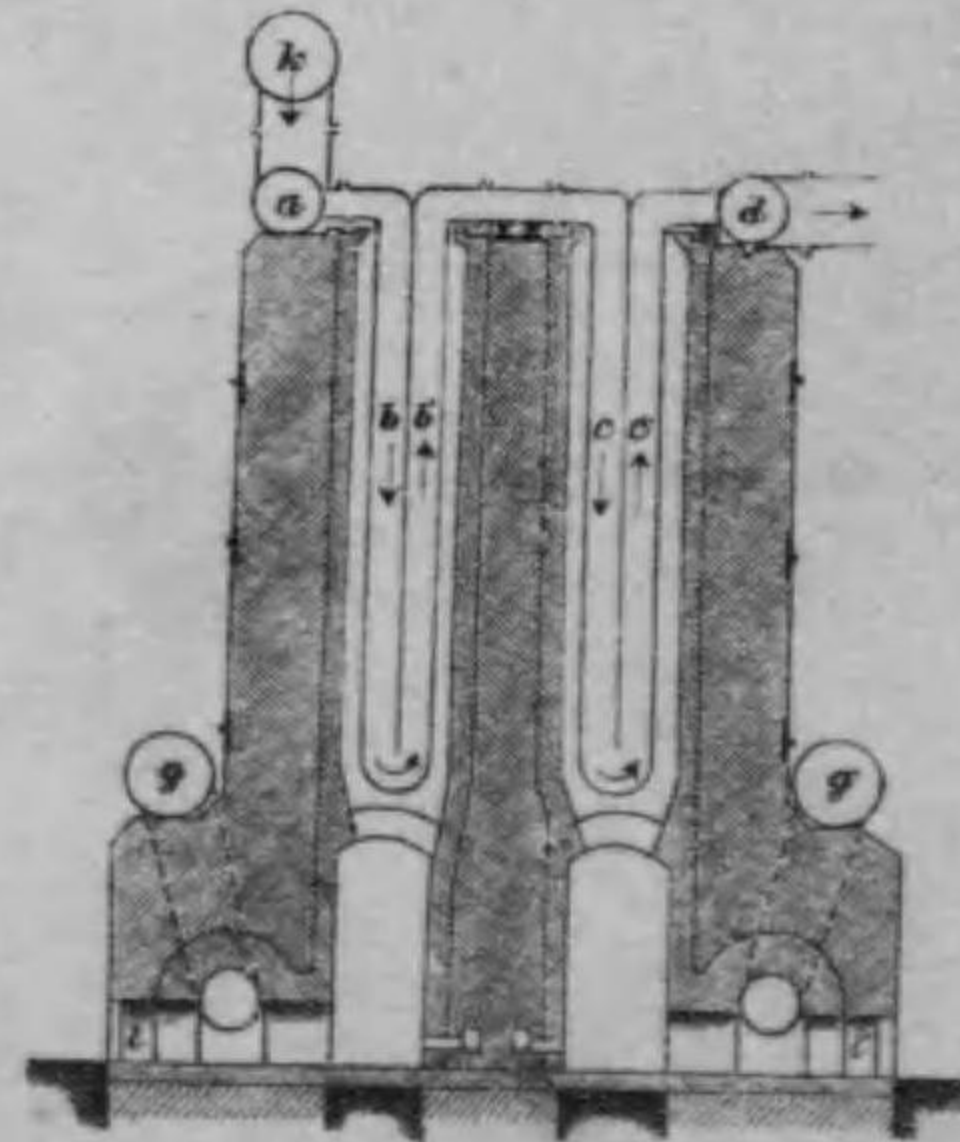
圖二十二第



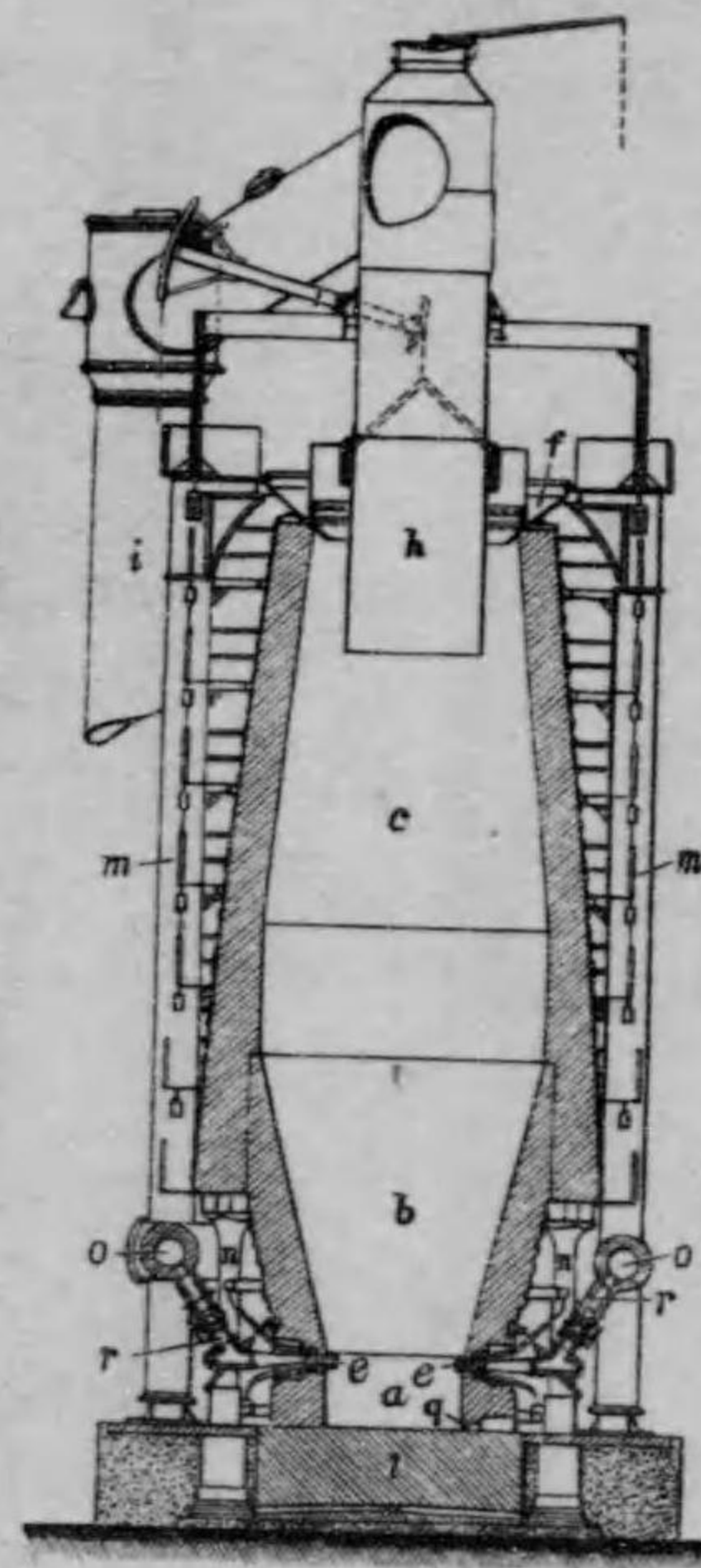
圖七十第



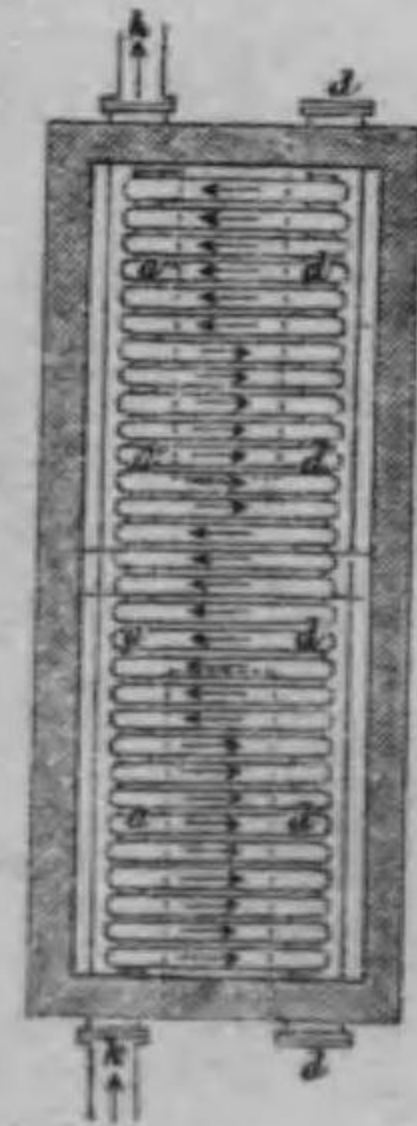
圖十二第



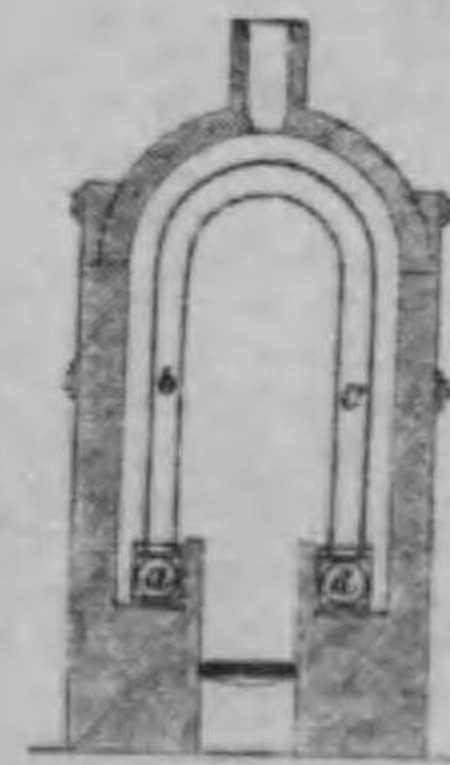
圖六十第



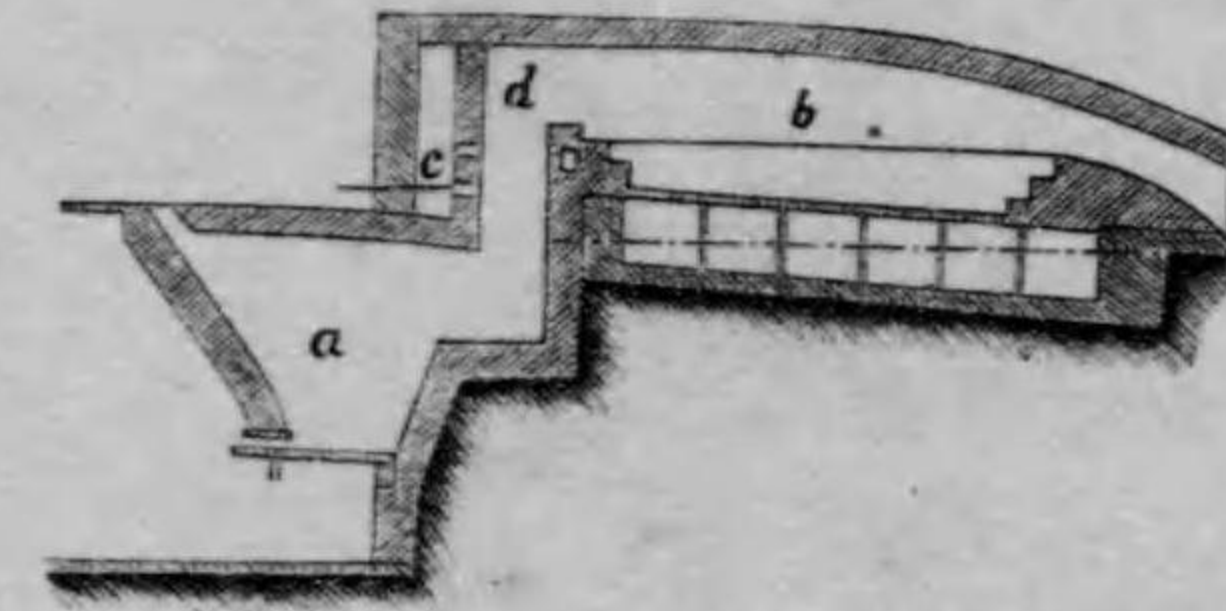
圖九十第



圖八十第



圖四十第



圖五十第



圖三十二第

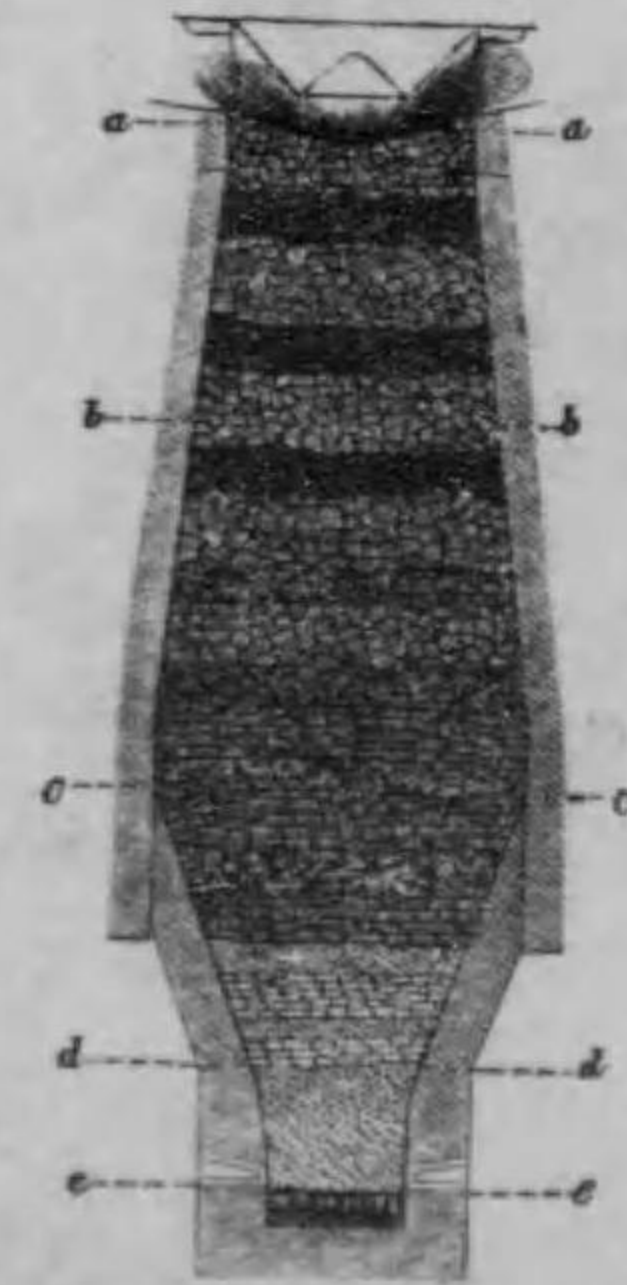
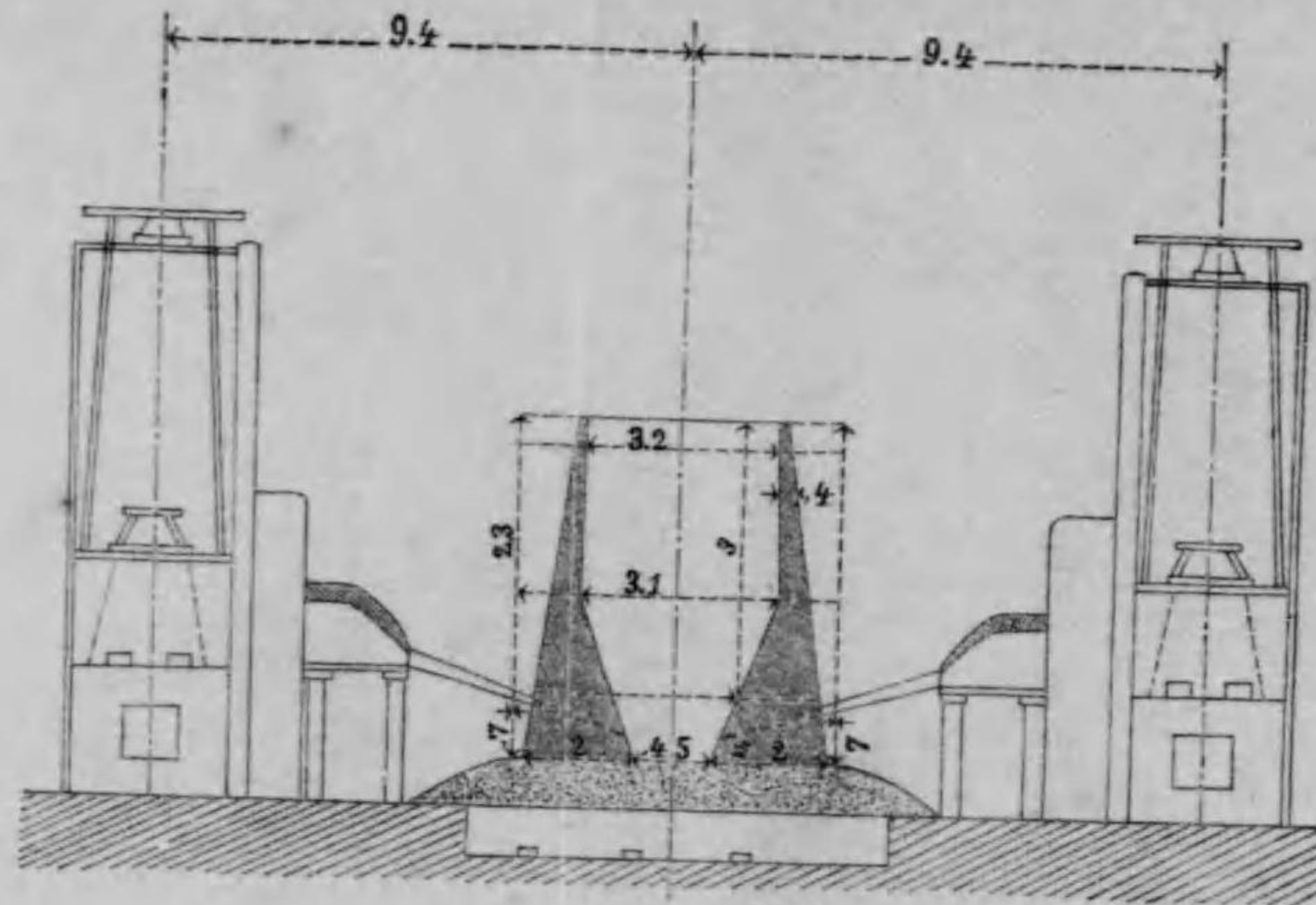


圖 六 十 二 第



尺 和

圖 四 十 二 第

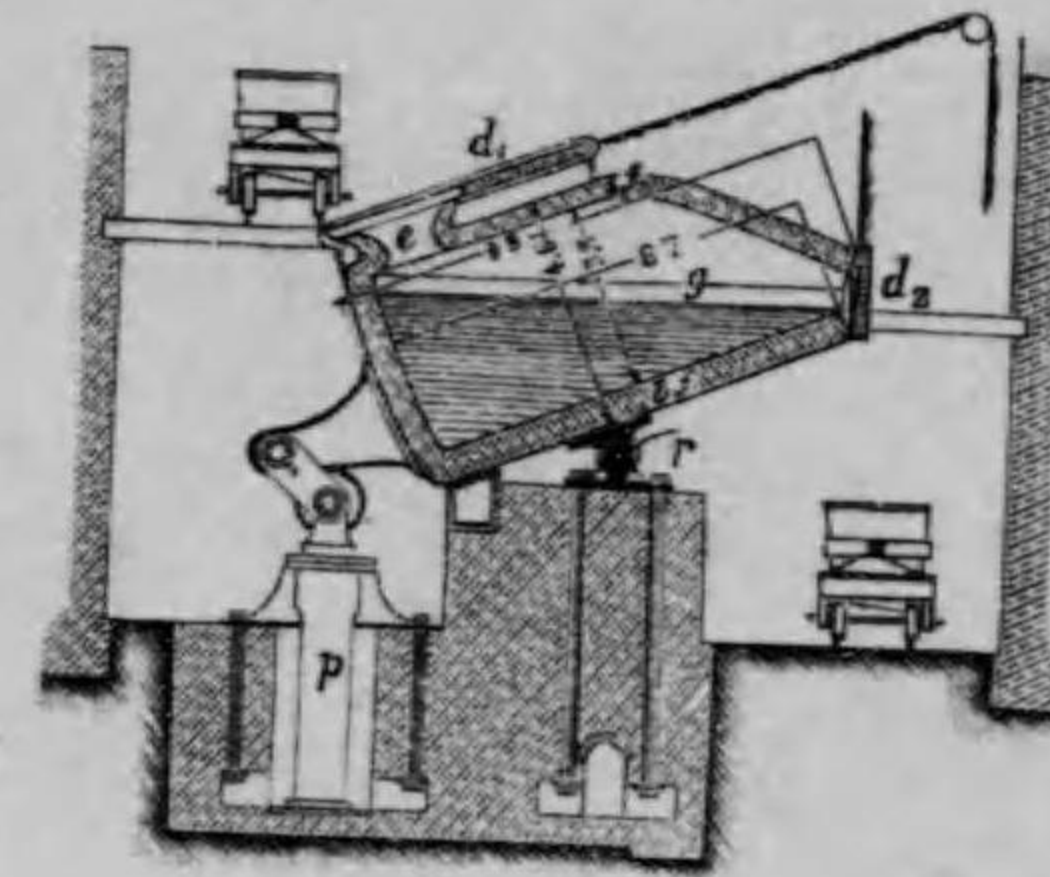


圖 八 十 二 第

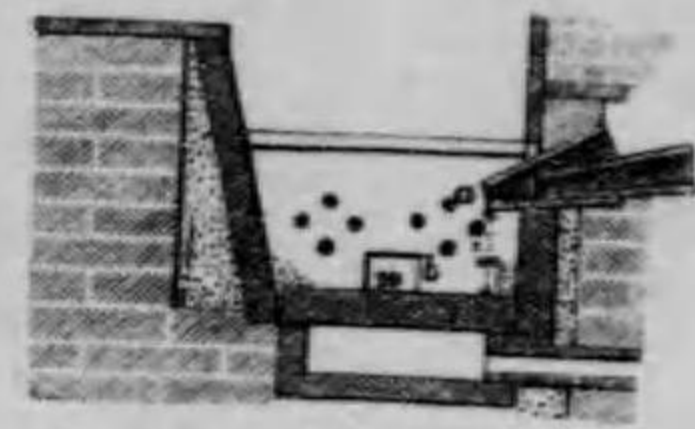


圖 九 十 二 第

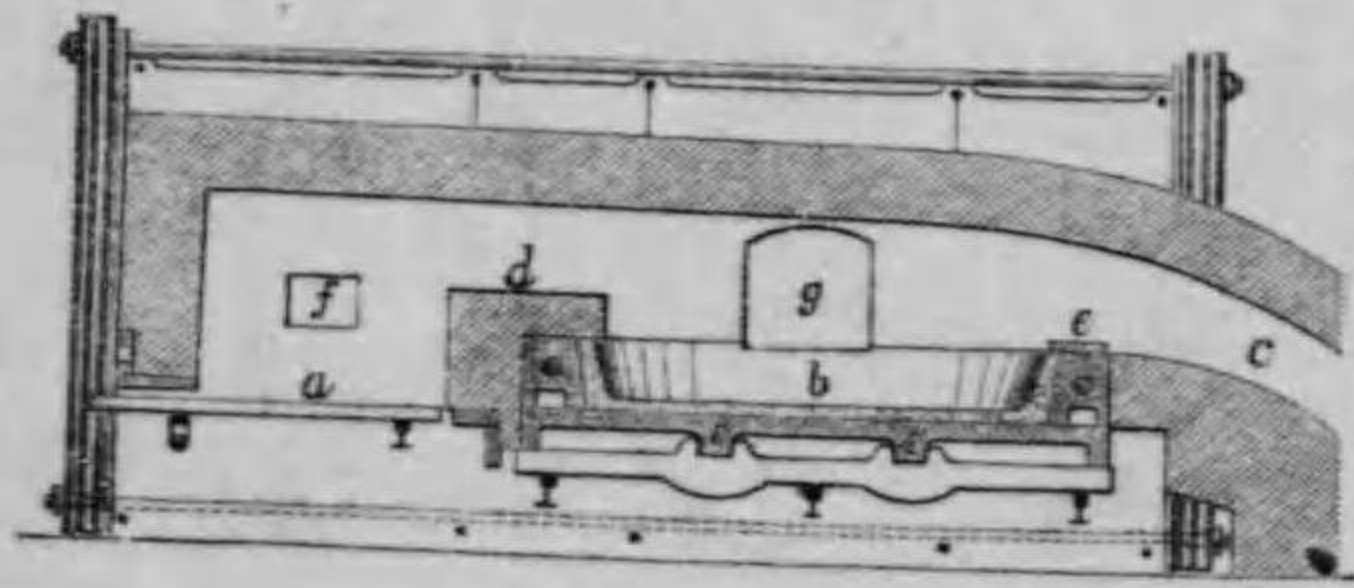


圖 七 十 二 第

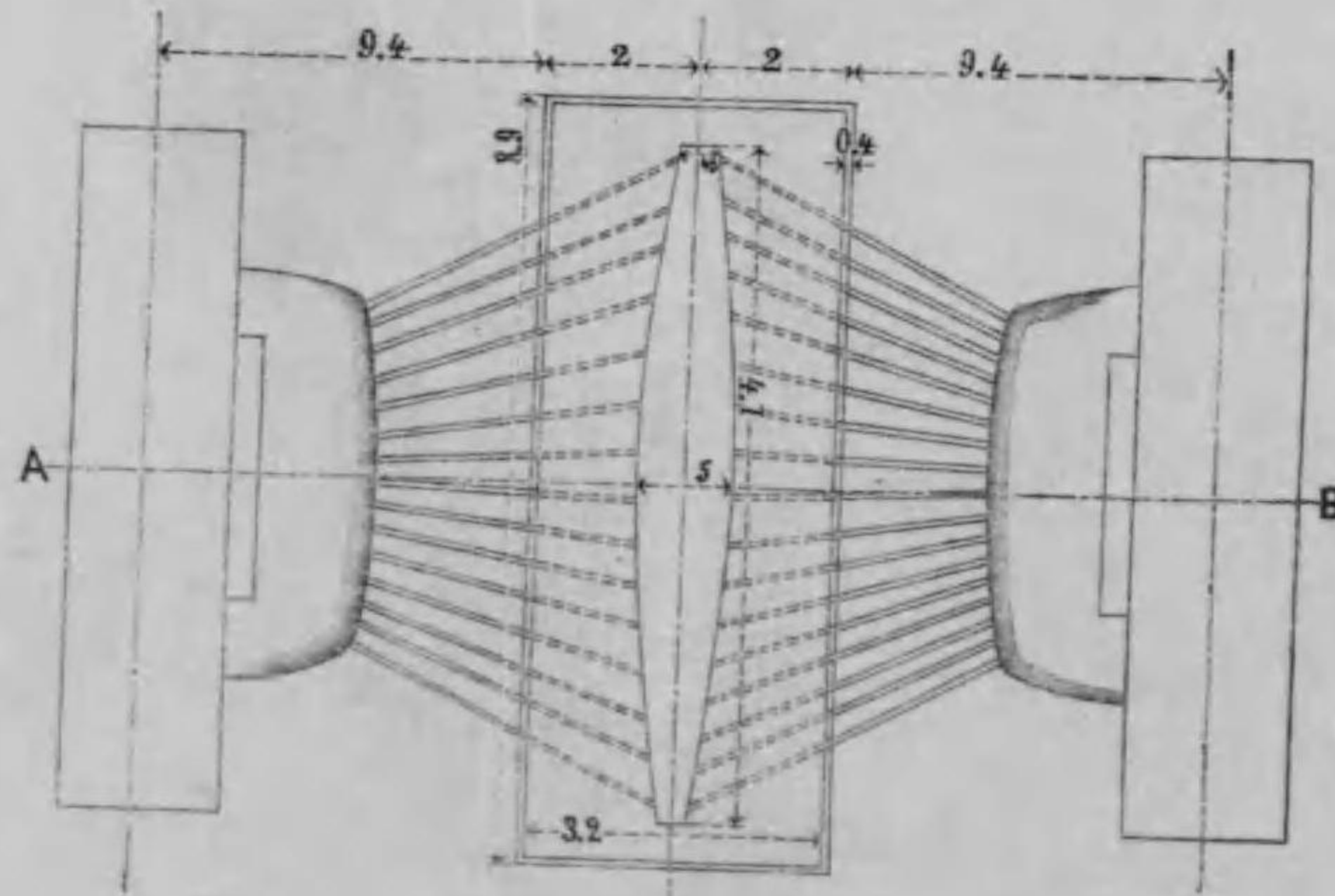


圖 五 十 二 第

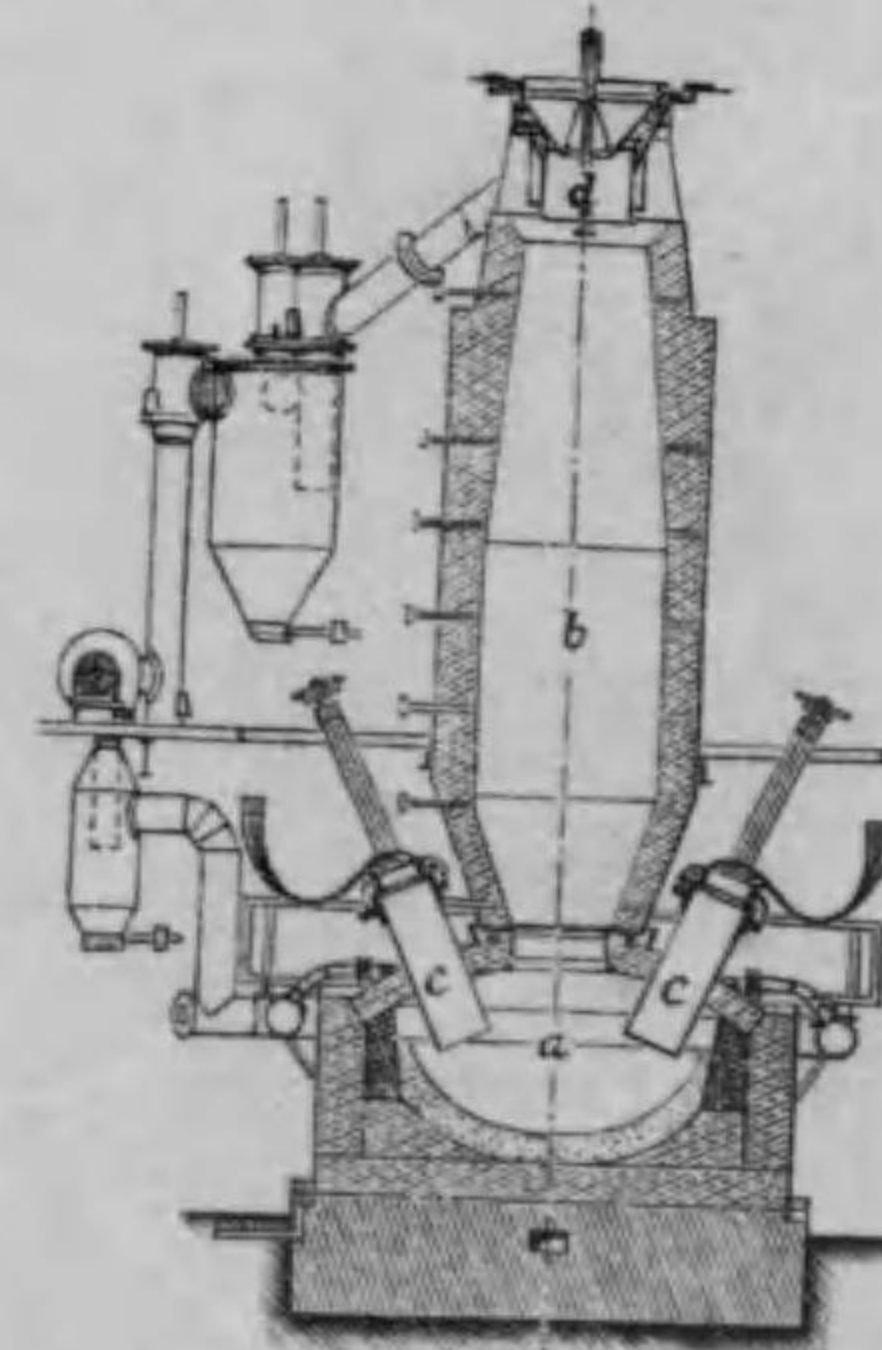


圖 十 三 第

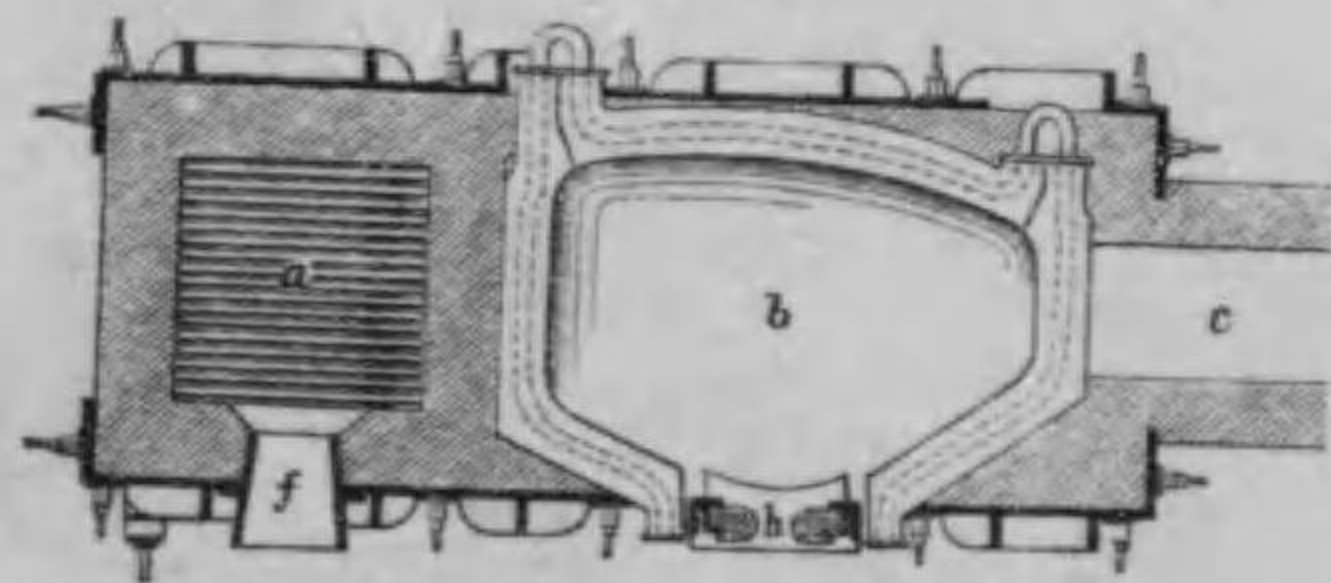


圖 四 十 三 第

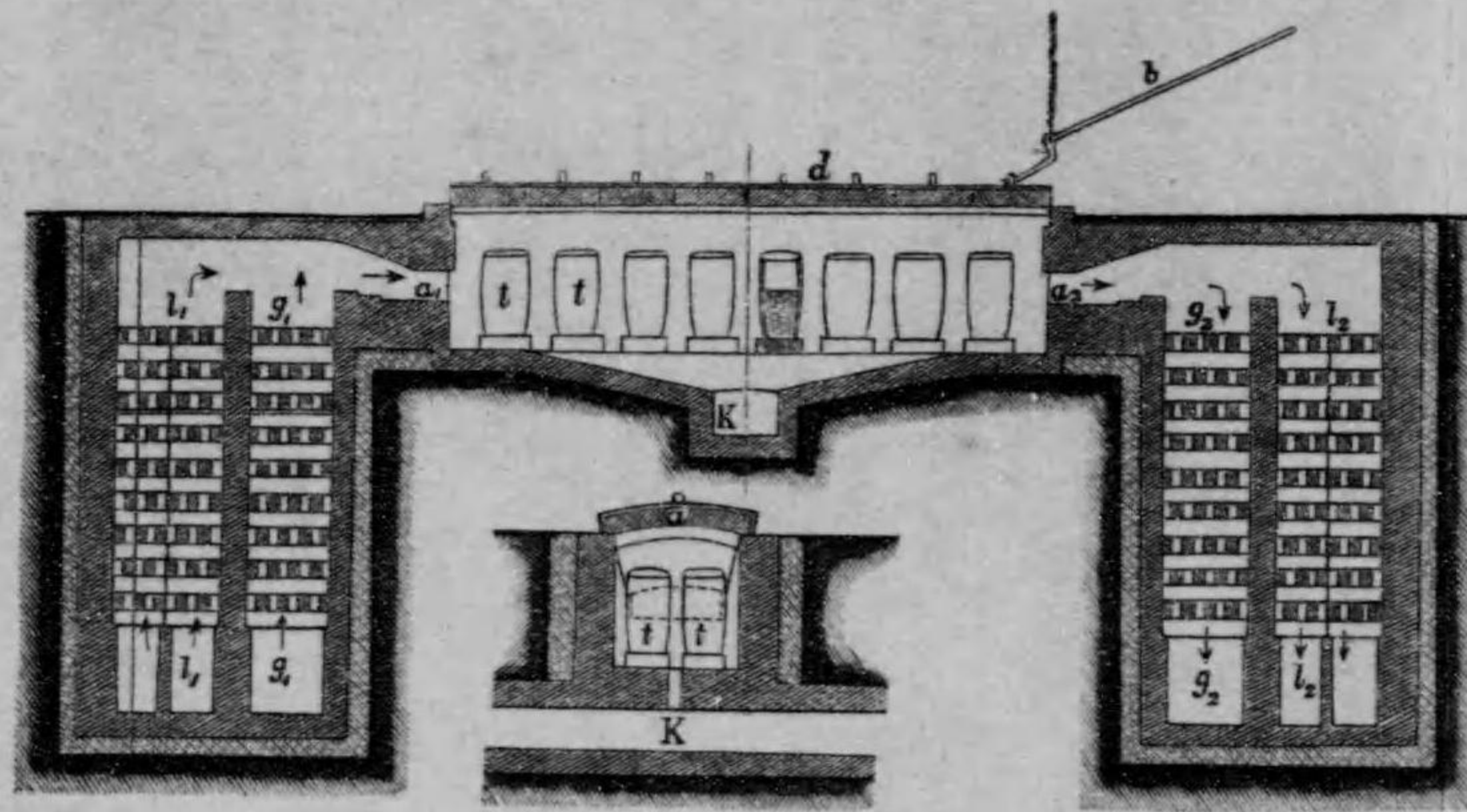


圖 三 十 三 第

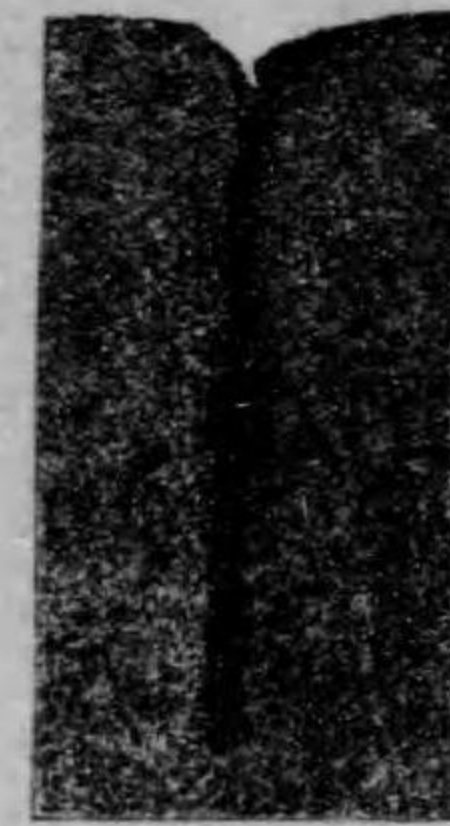


圖 一 十 三 第



圖 二 十 三 第

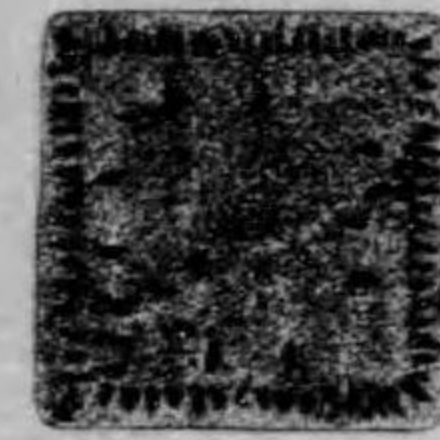


圖 五 十 三 第

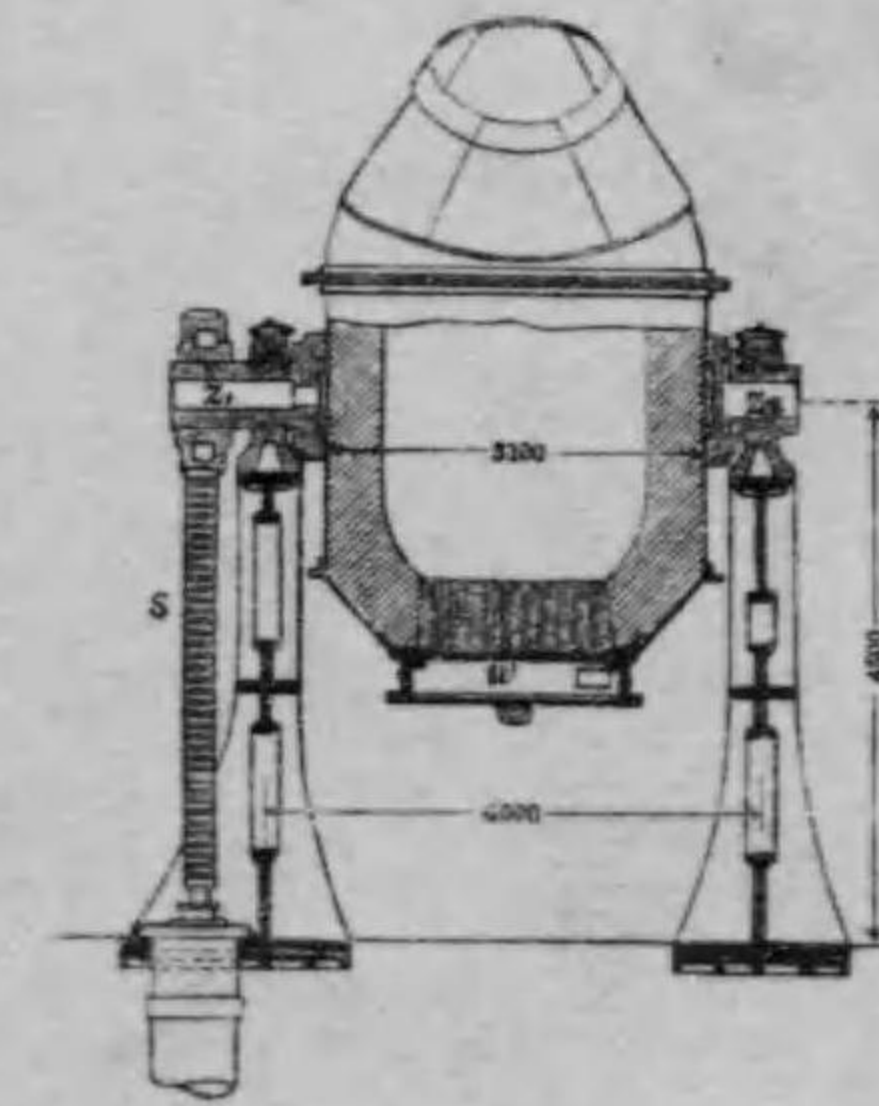


圖 九 十 三 第

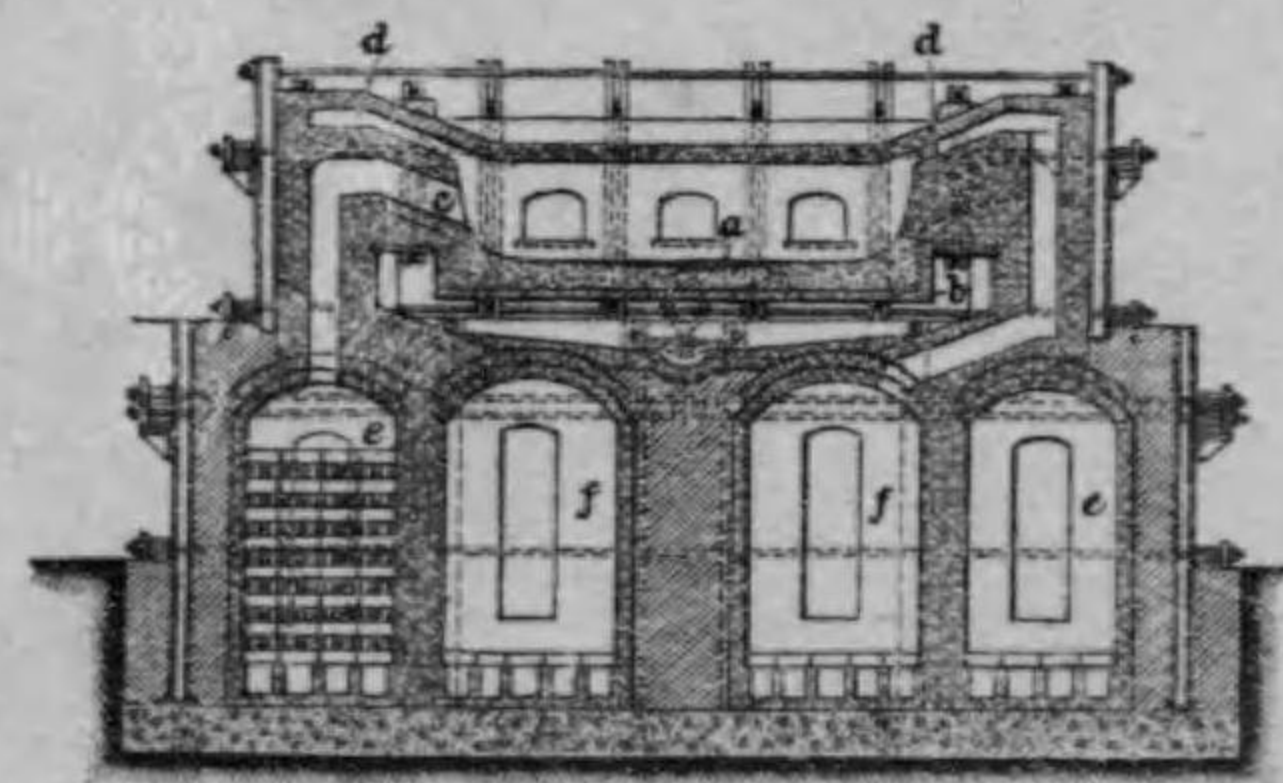


圖 七 十 三 第



圖 八 十 三 第

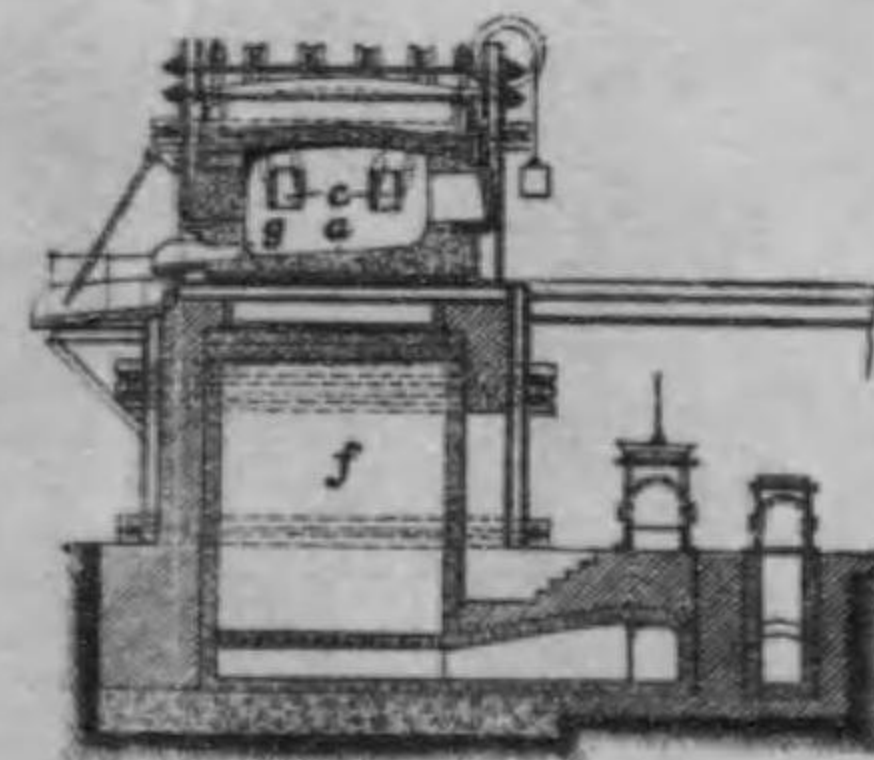


圖 六 十 三 第

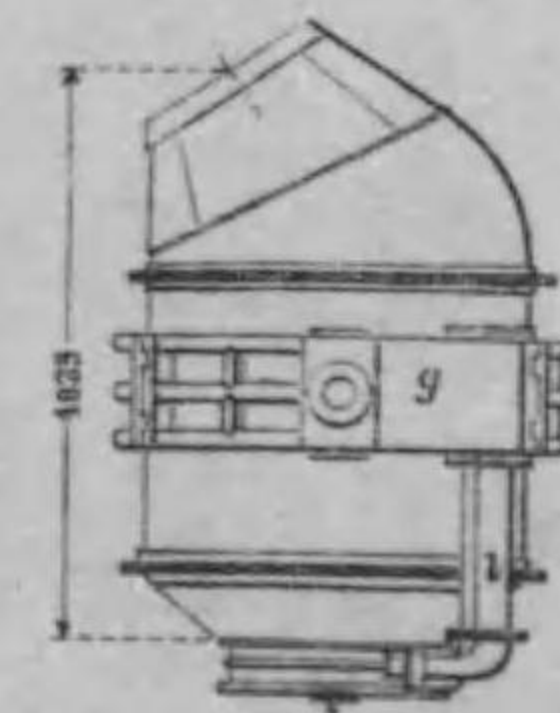
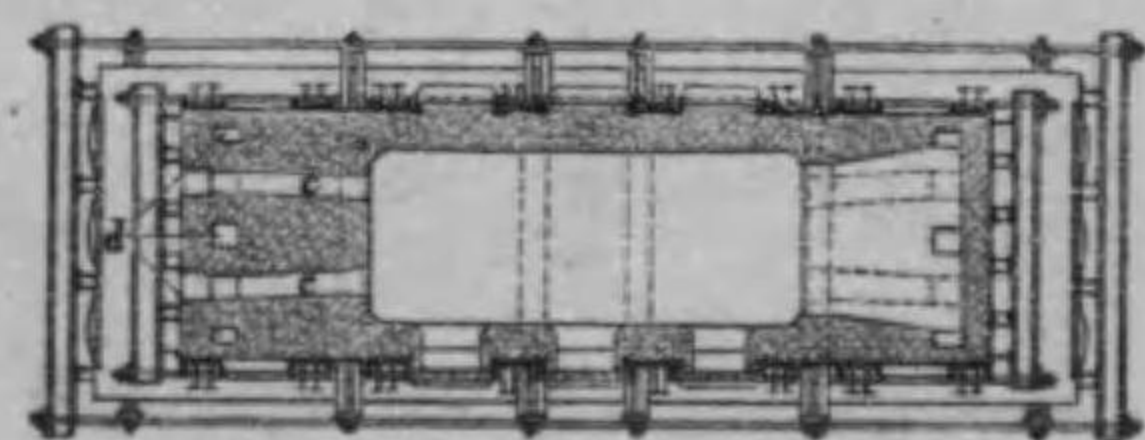
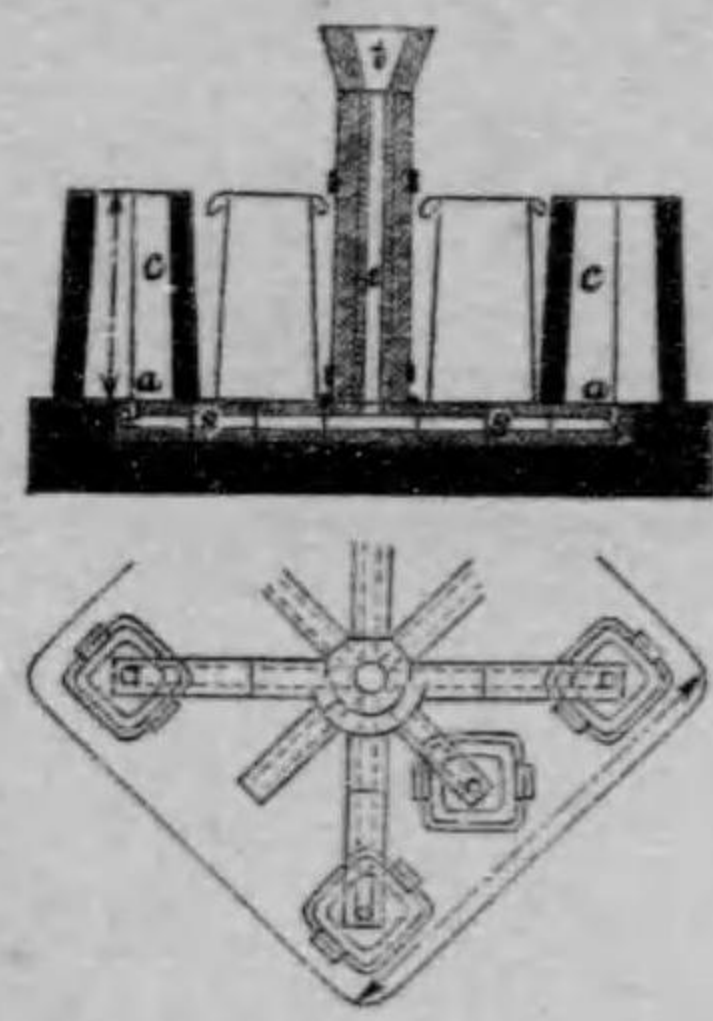


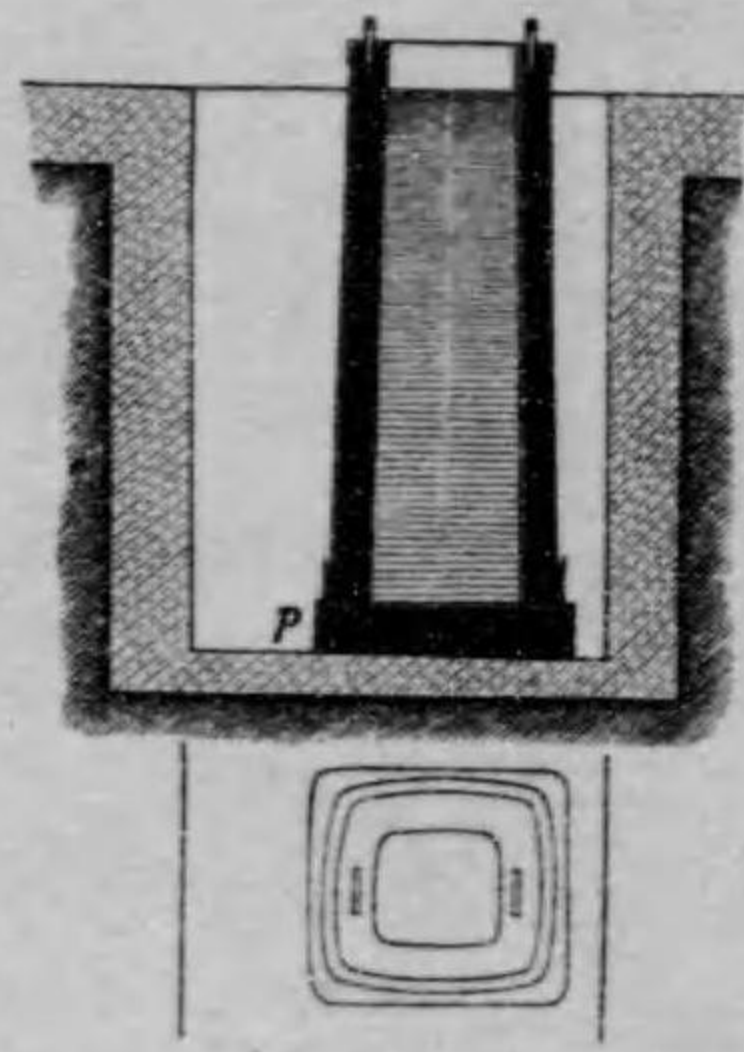
圖 十 四 第



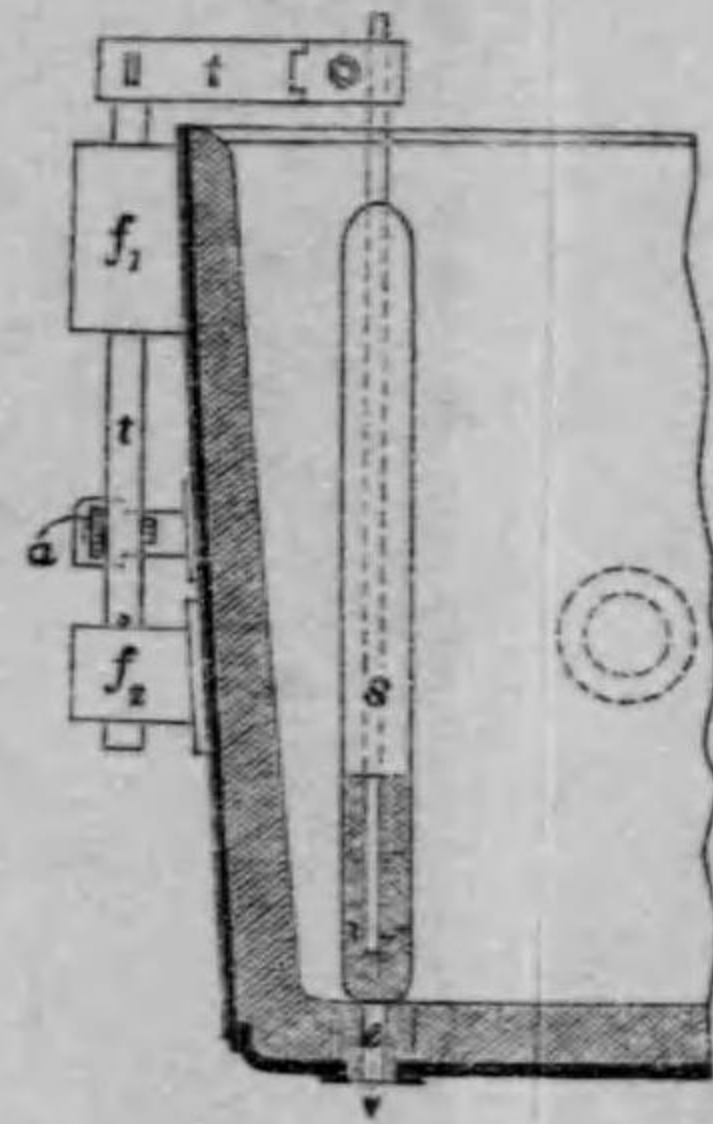
圖九十四第



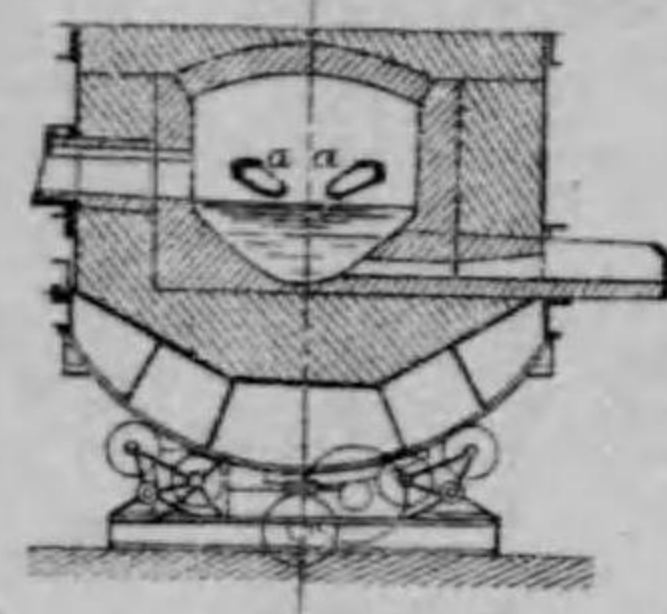
圖八十四第



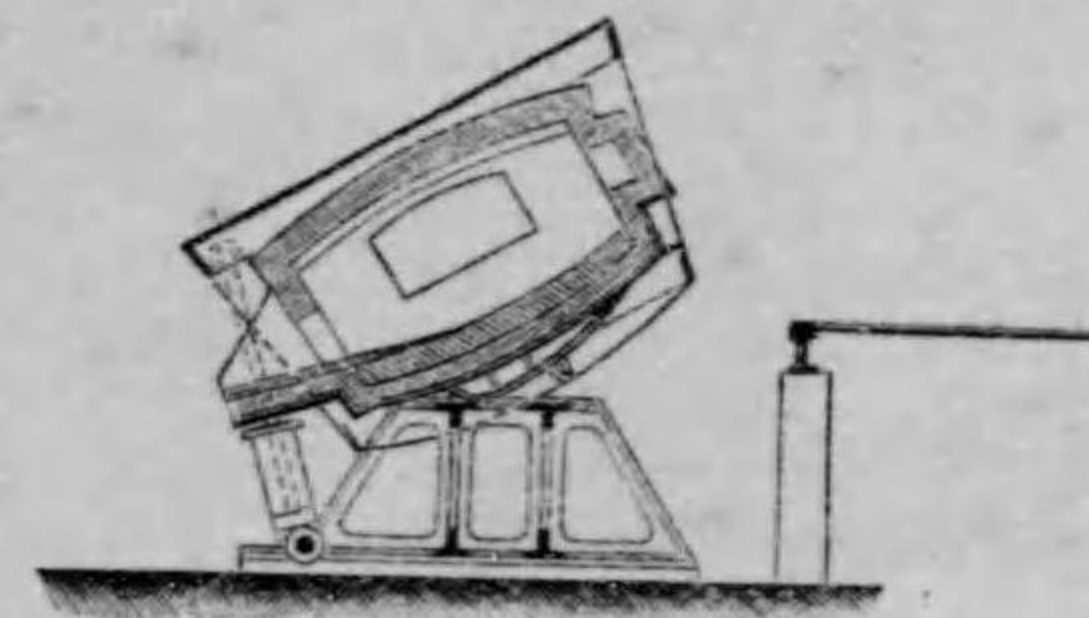
圖七十四第



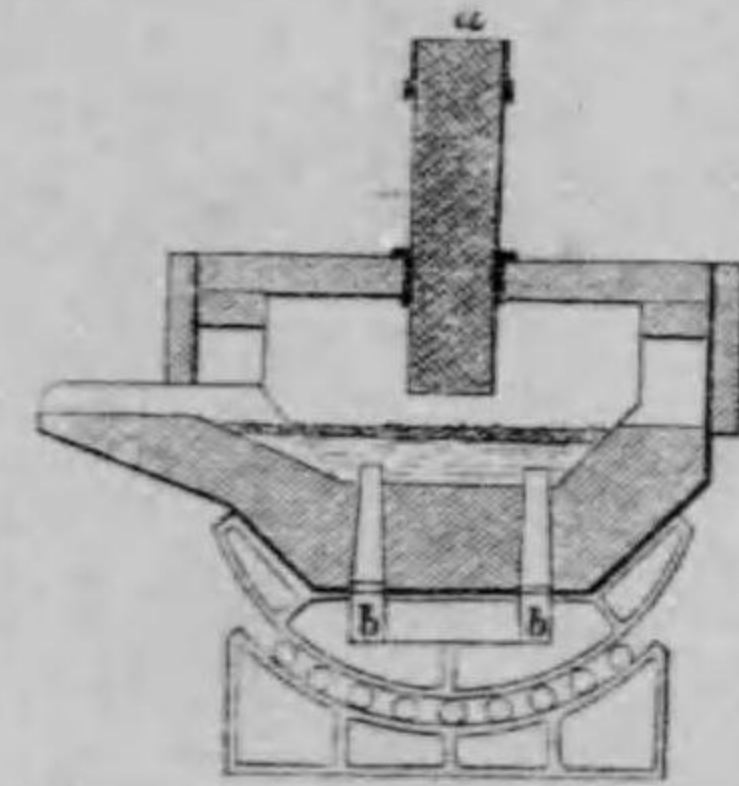
圖二十四第



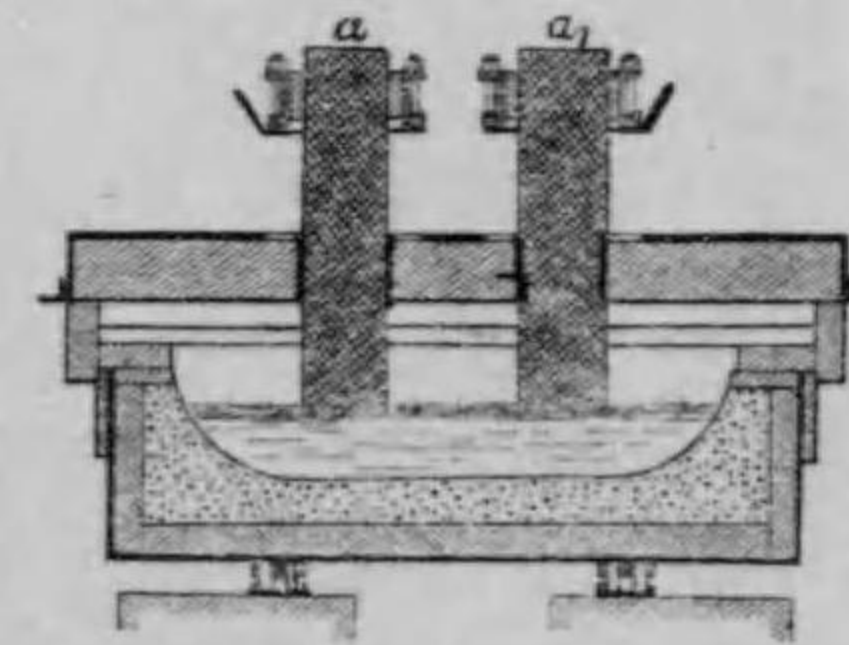
圖一十四第



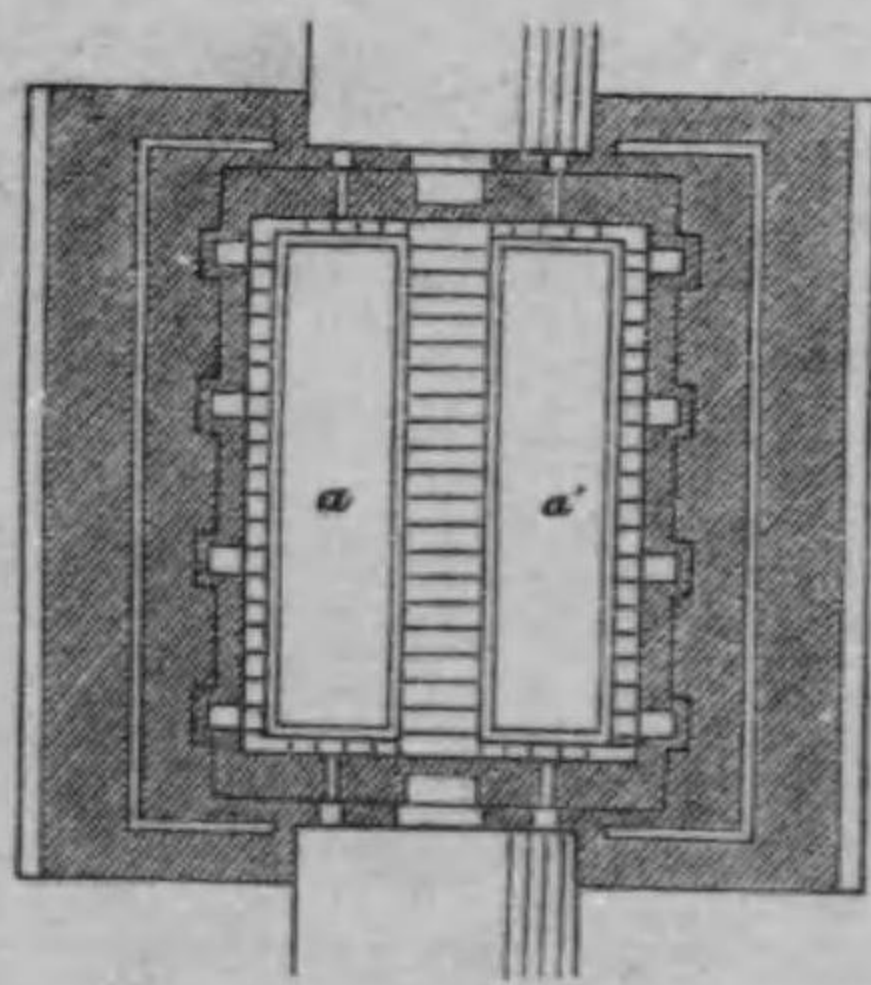
圖四十四第



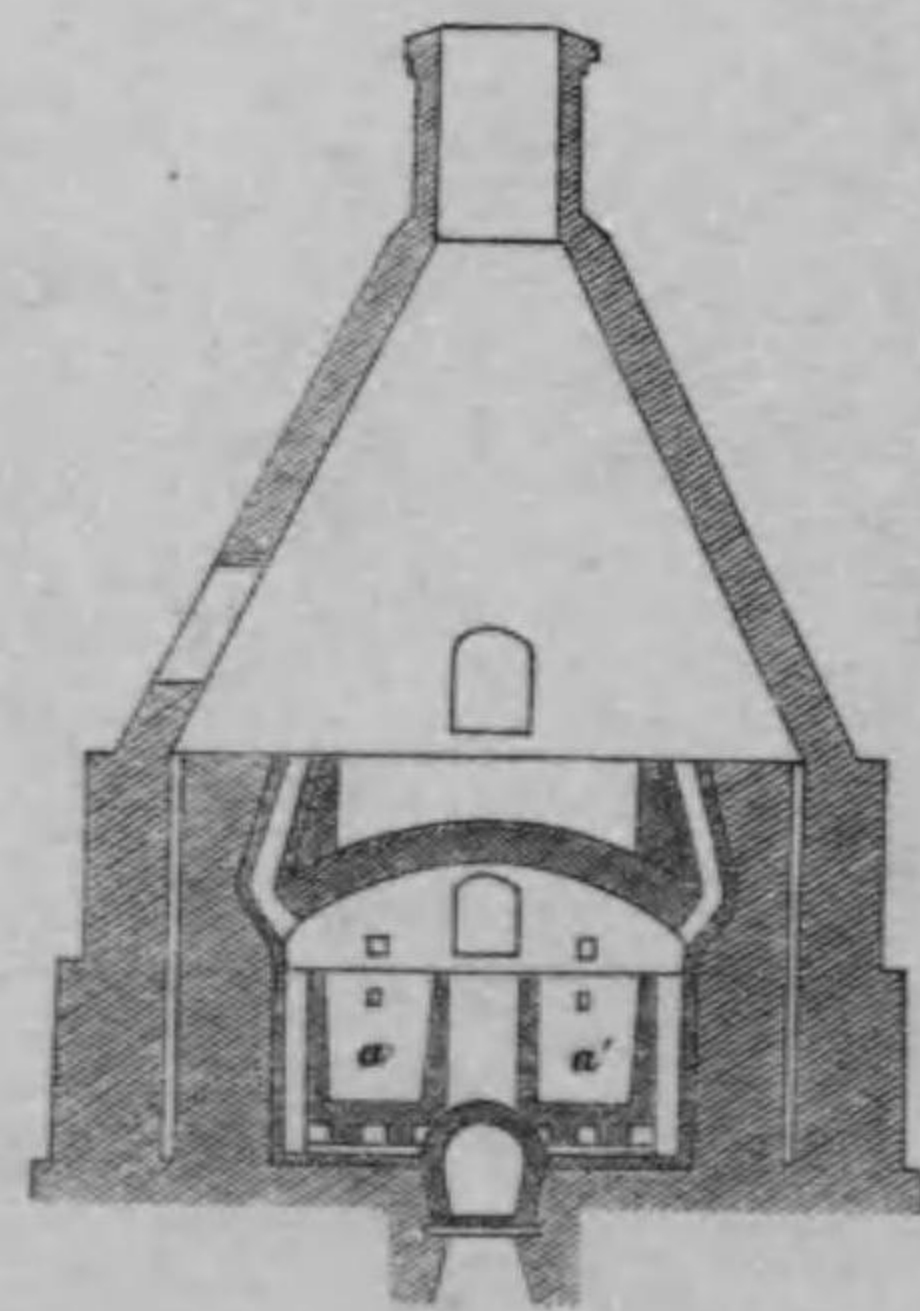
圖三十四第



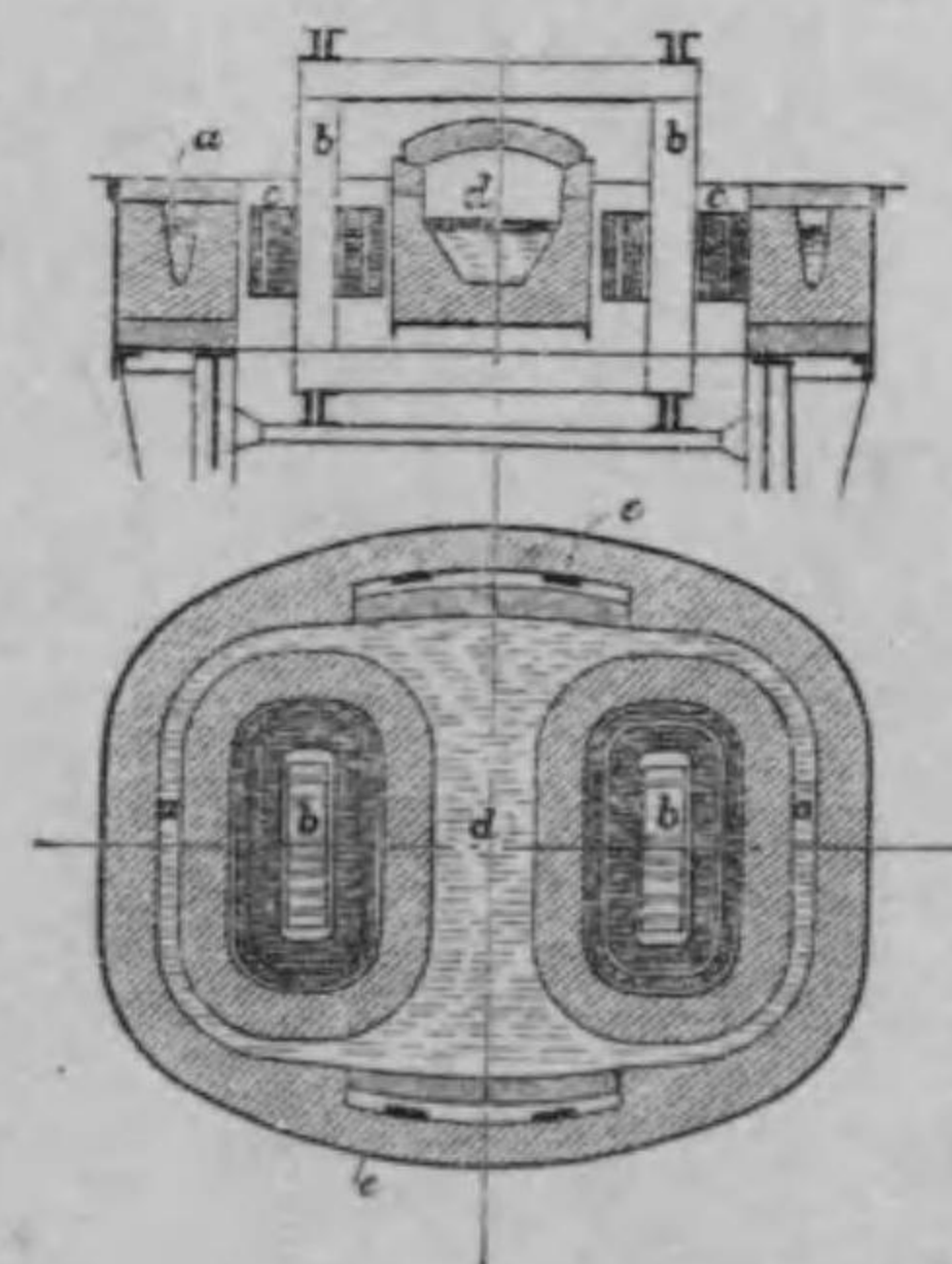
圖一十五第



圖十五第



圖六十四第



圖五十四第

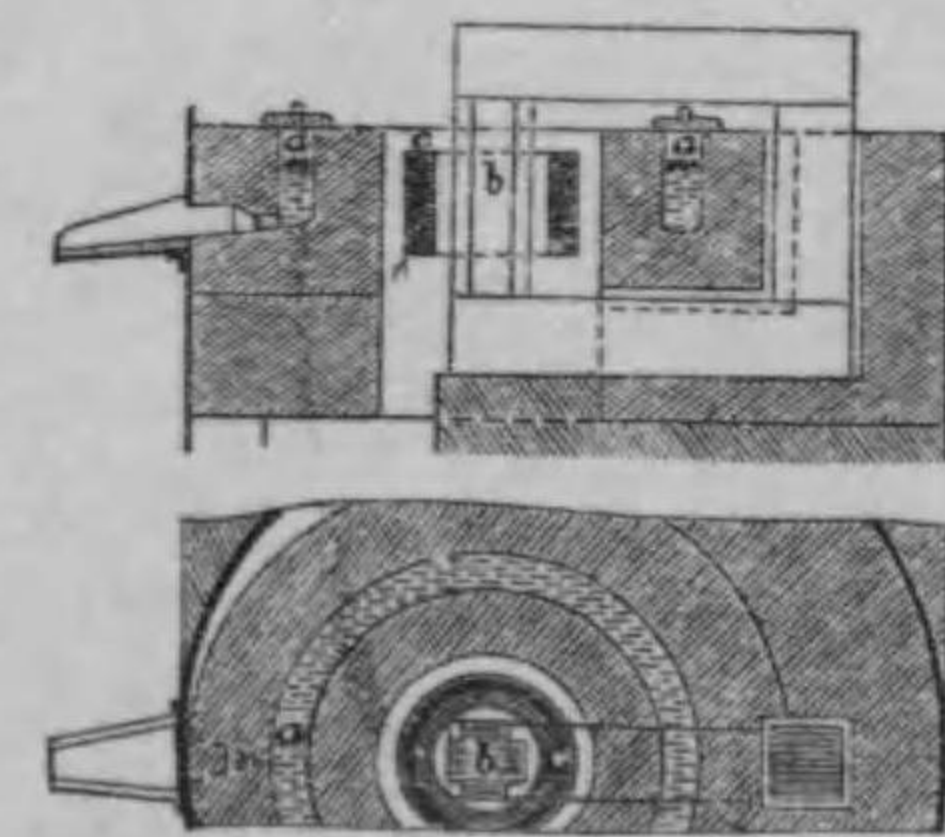


圖 十 六 第

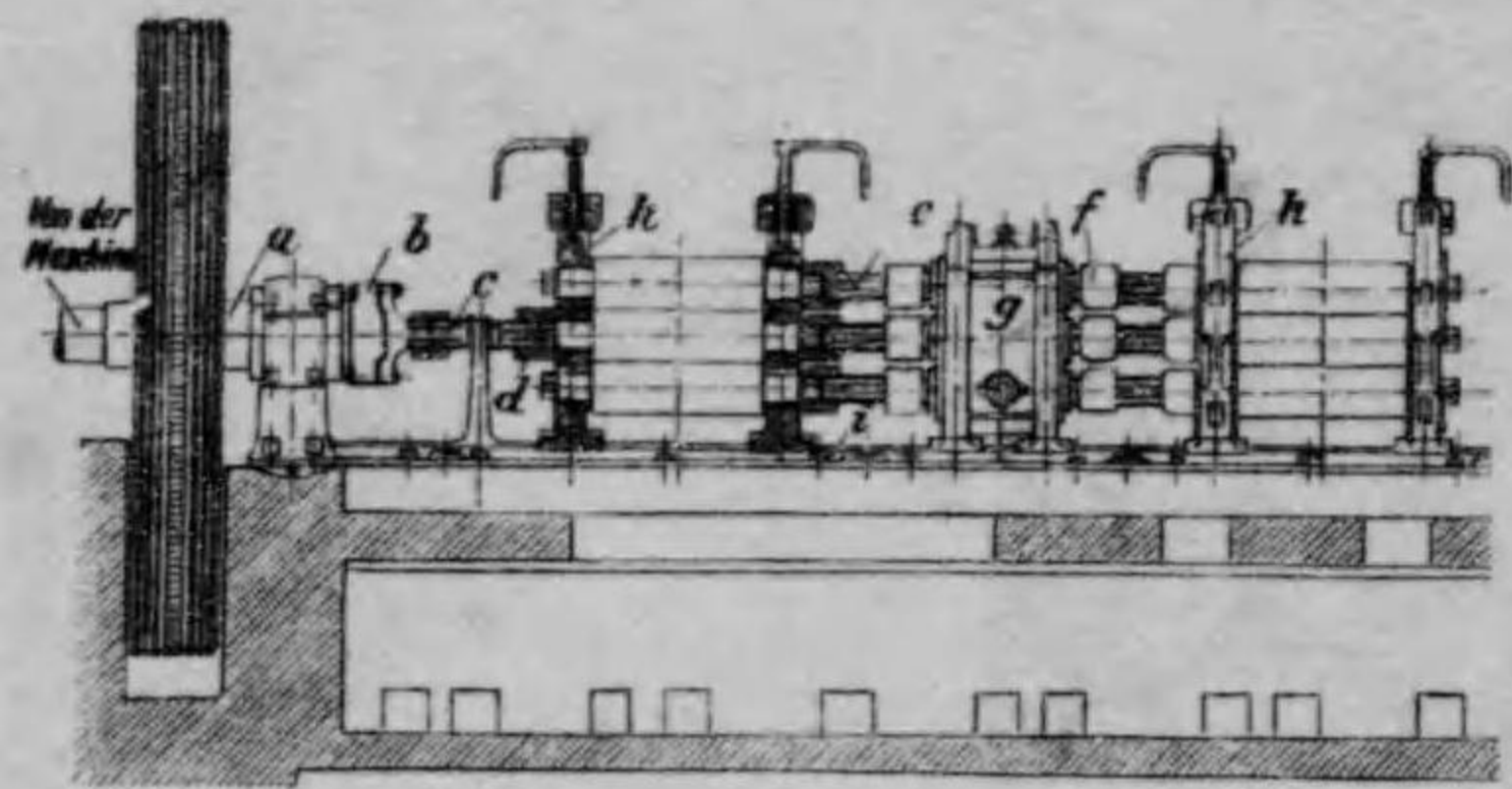


圖 六 十 五 第

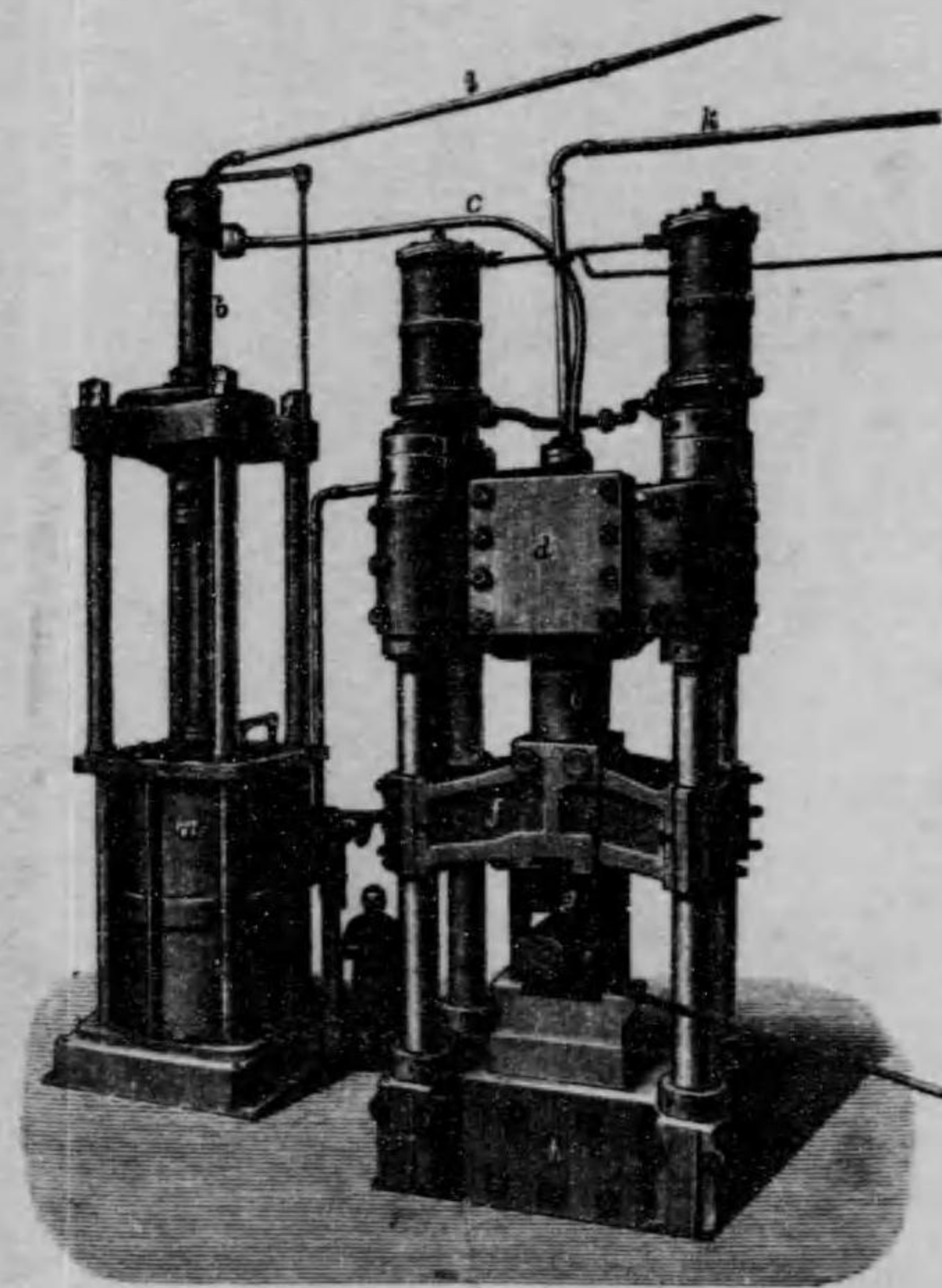


圖 二 十 五 第

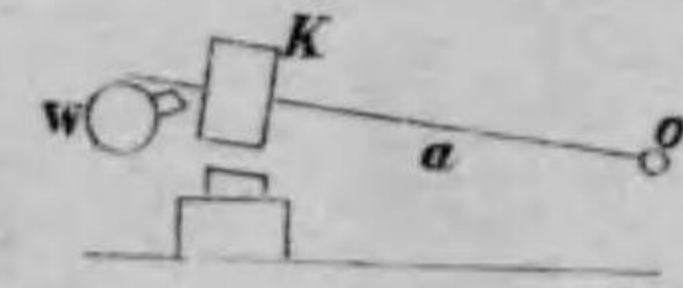


圖 三 十 五 第

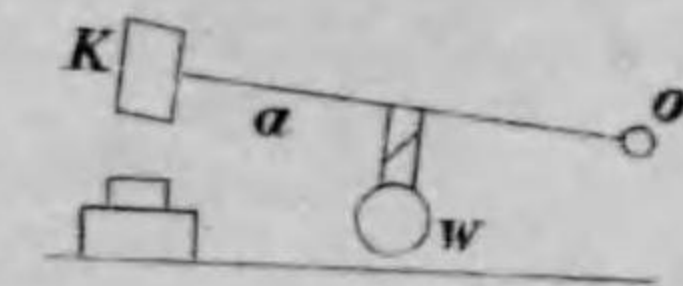


圖 四 十 五 第

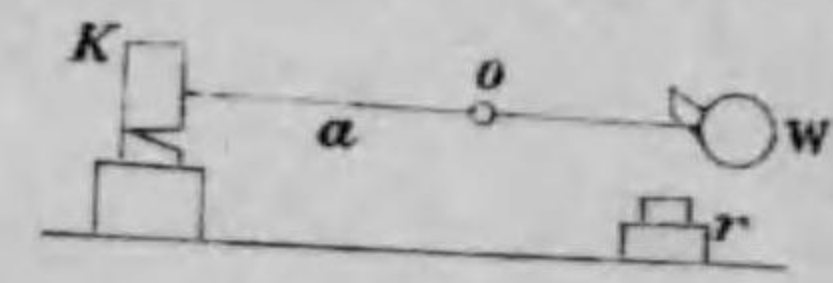


圖 一 十 六 第

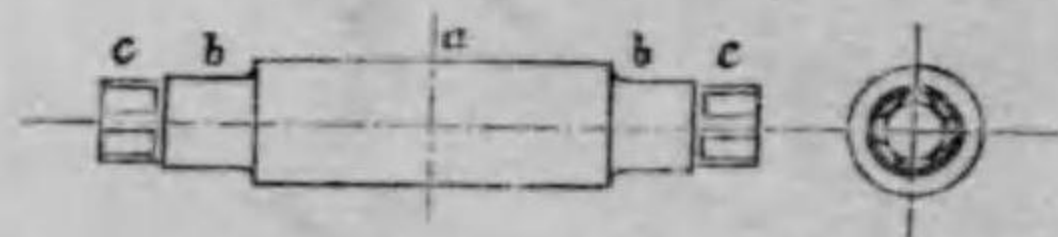


圖 五 十 六 第

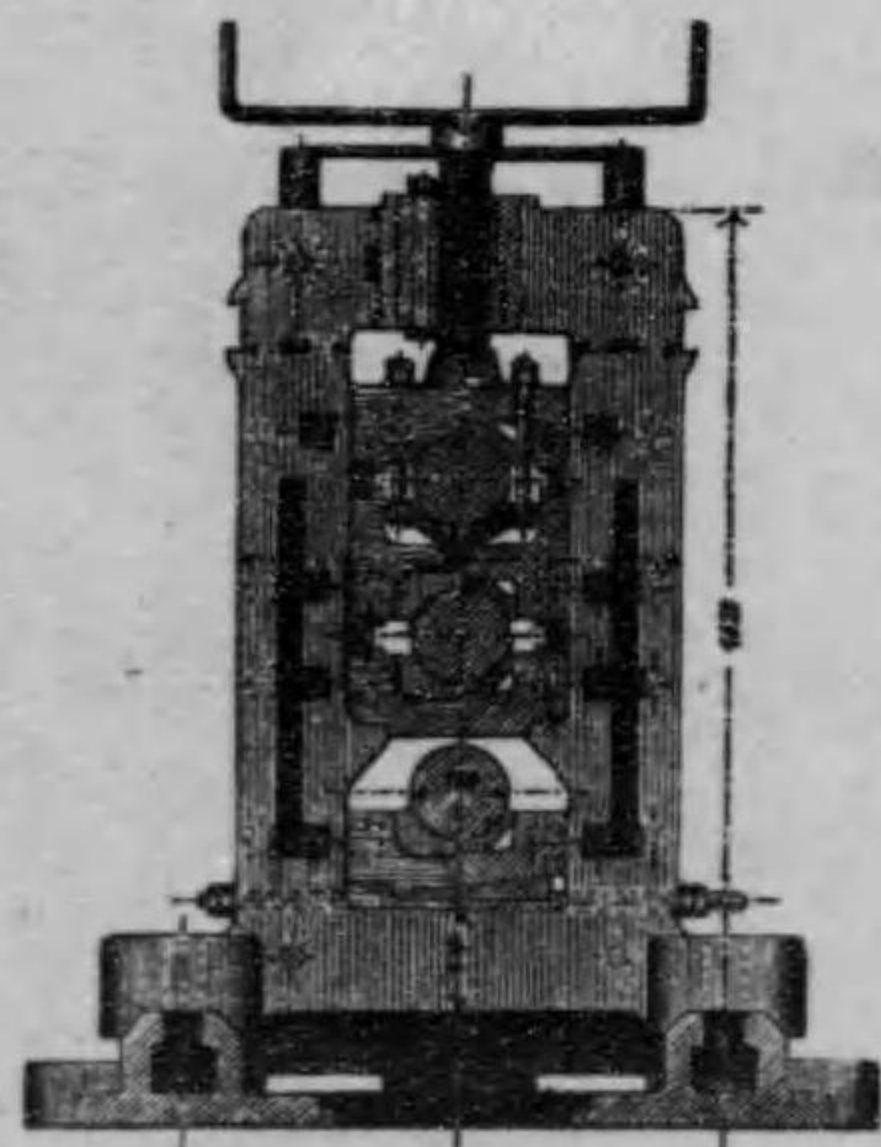


圖 二 十 六 第



圖 三 十 六 第



圖 九 十 五 第 圖 八 十 五 第 圖 七 十 五 第

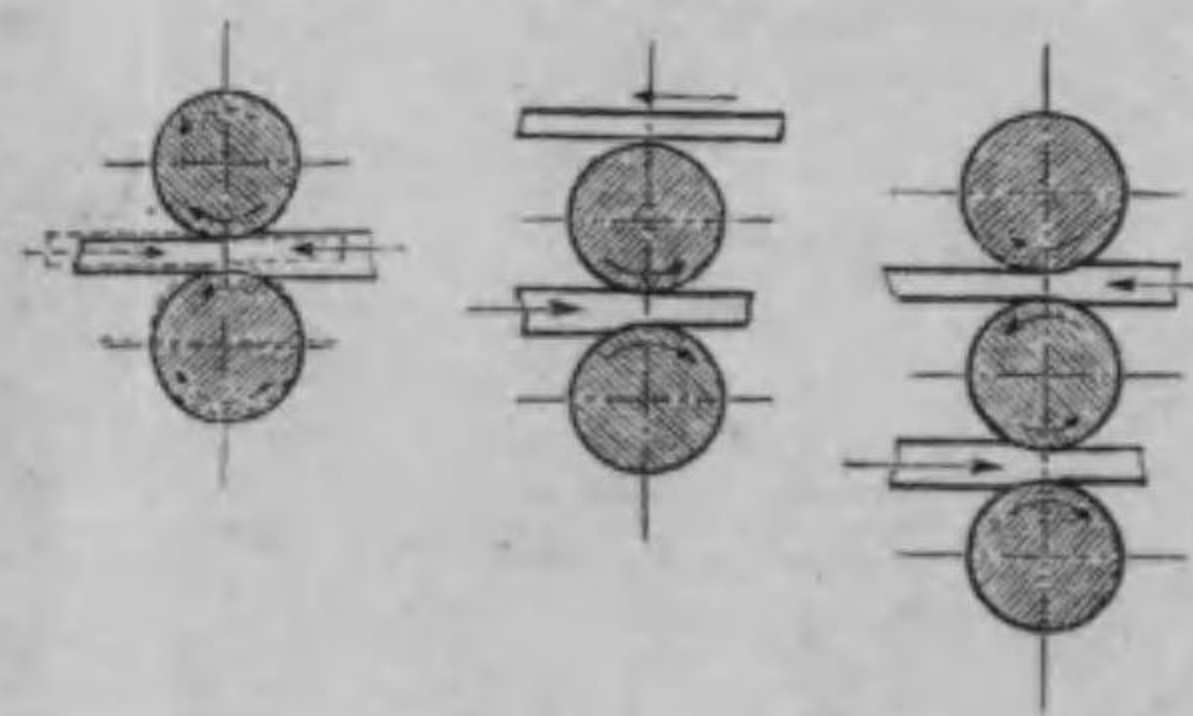


圖 四 十 六 第

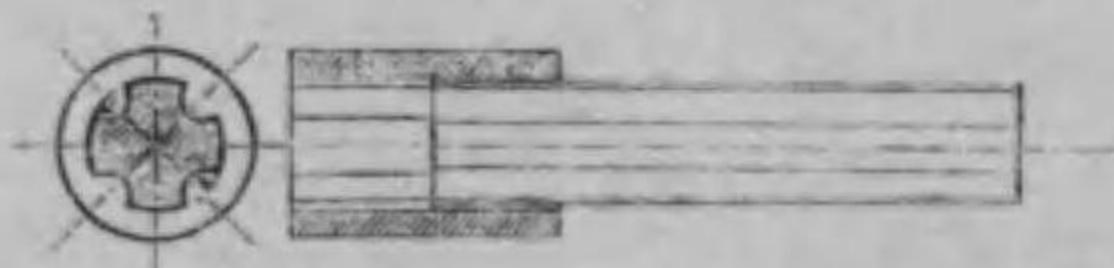
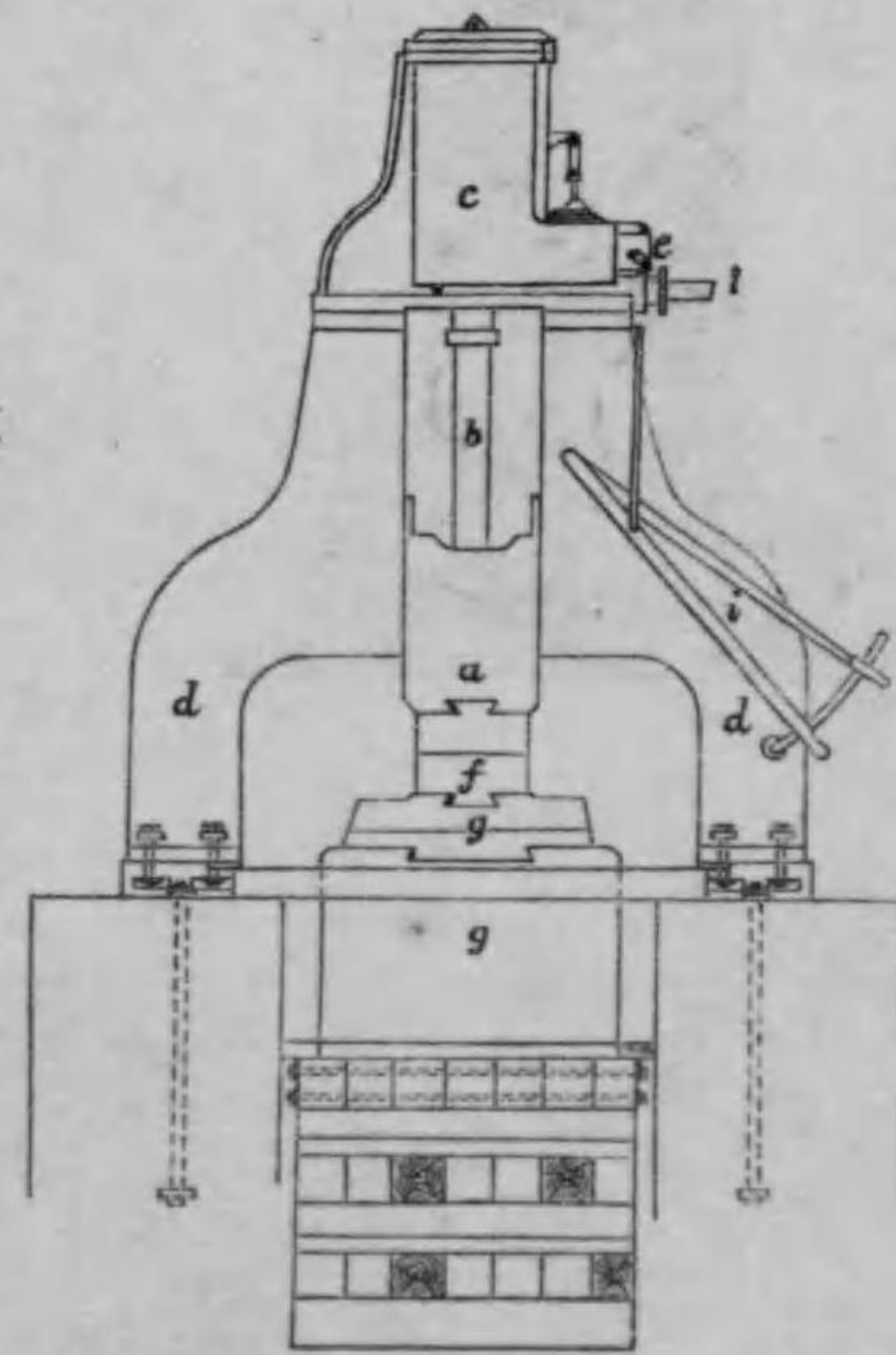
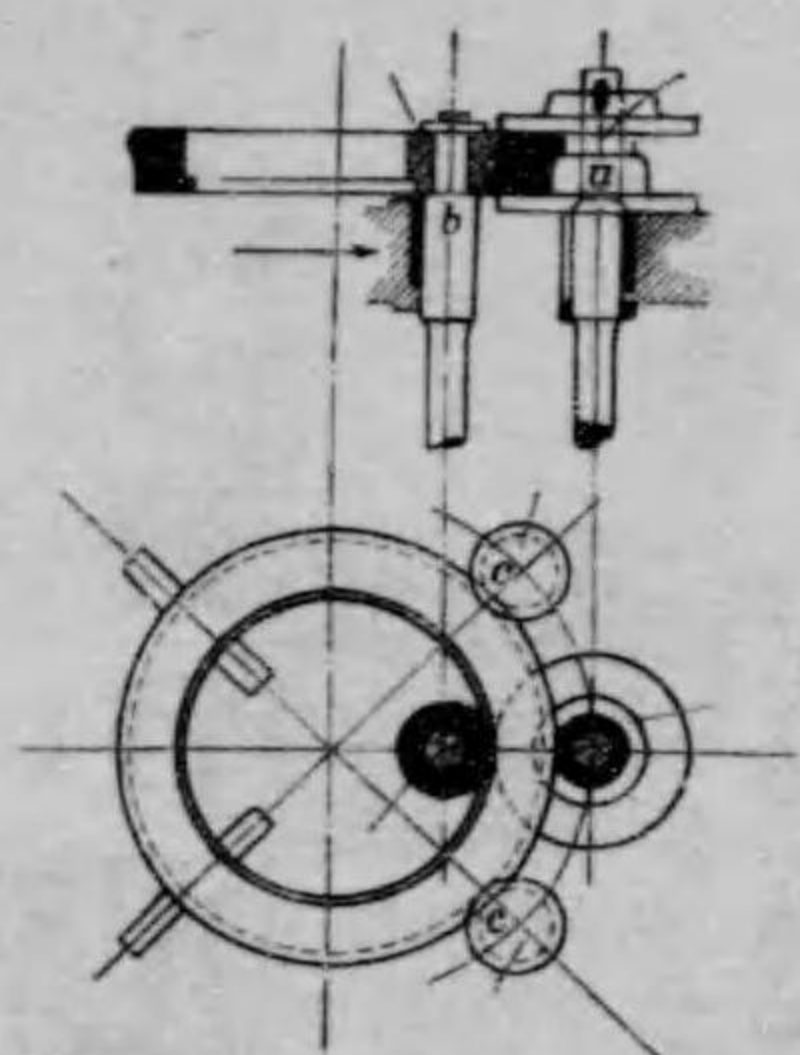


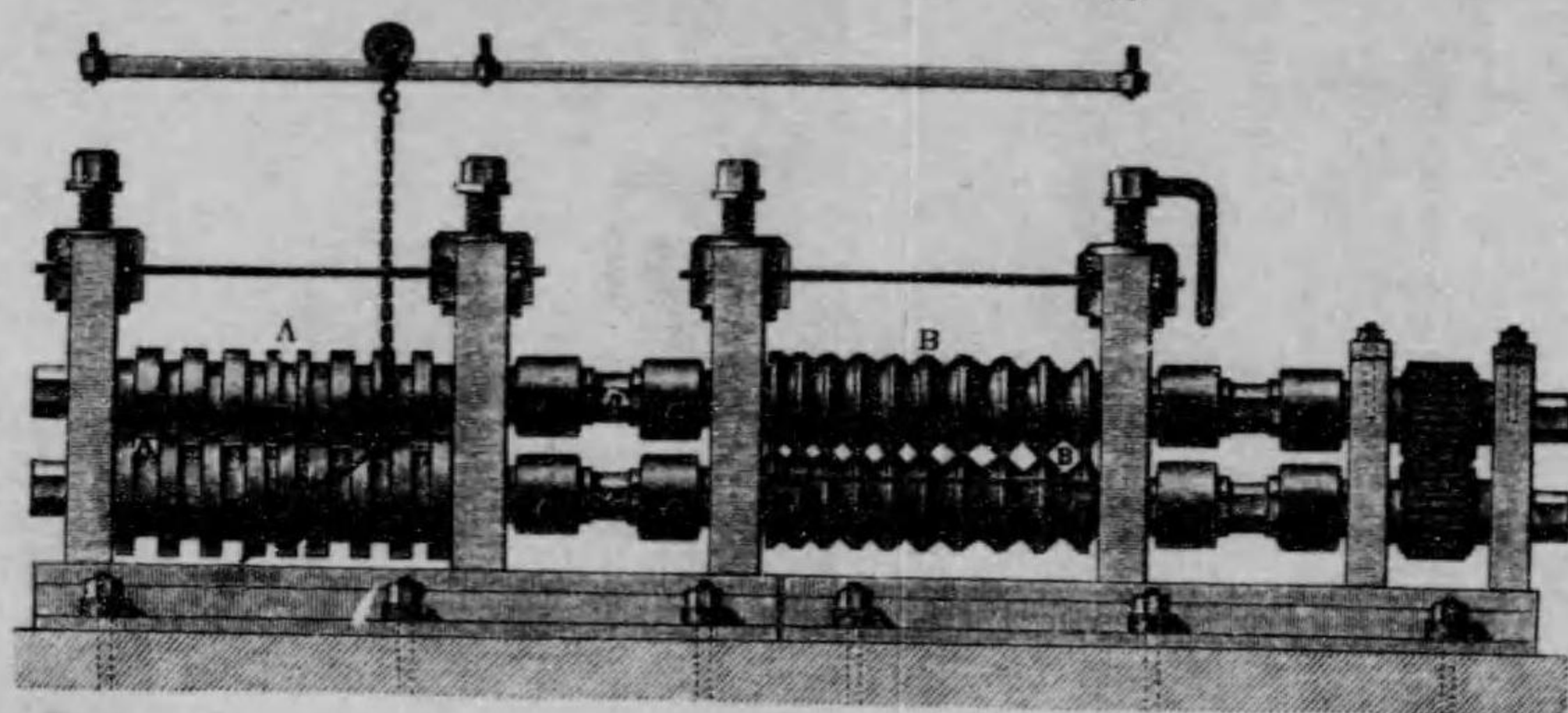
圖 五 十 五 第



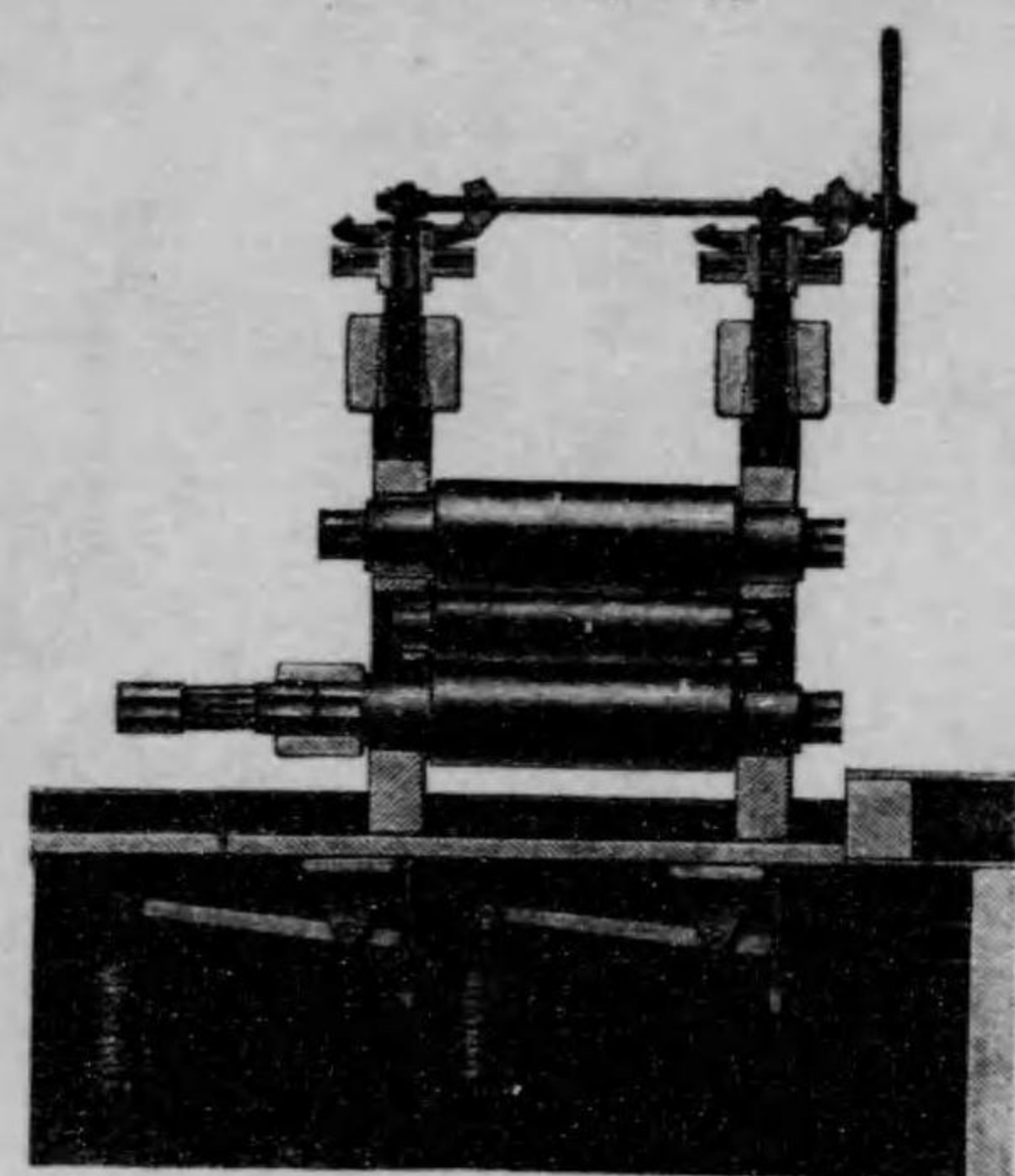
圖十八第



圖十七第



圖六十六第

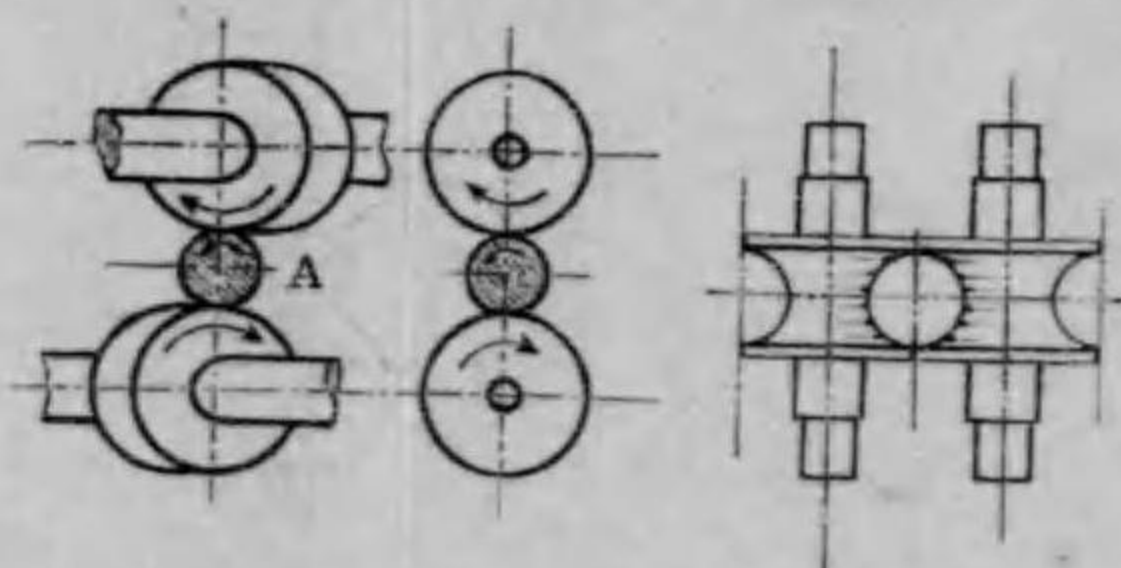
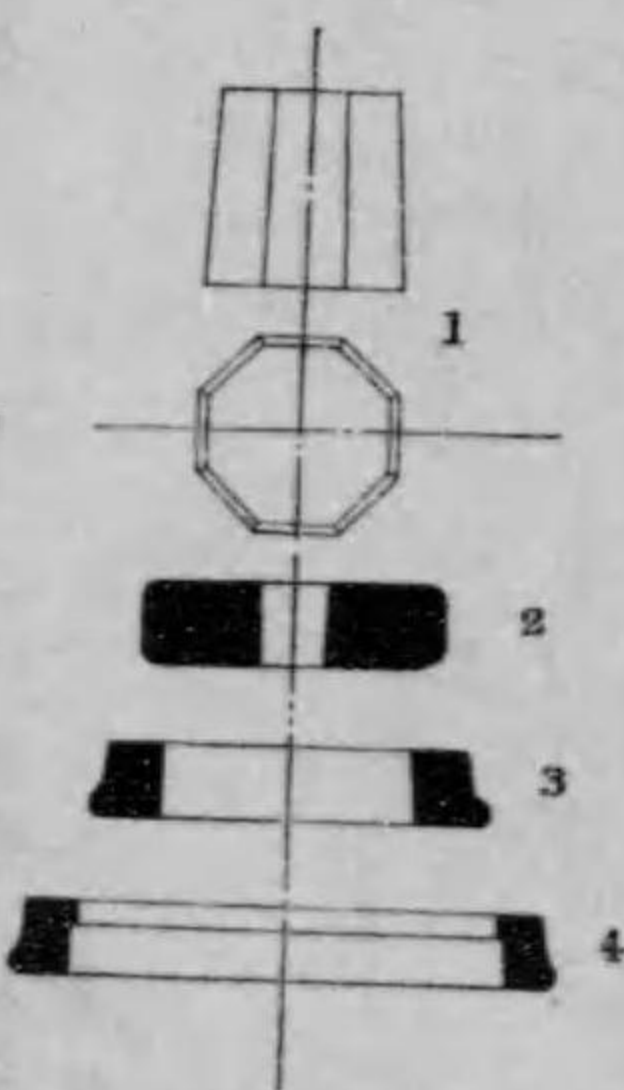
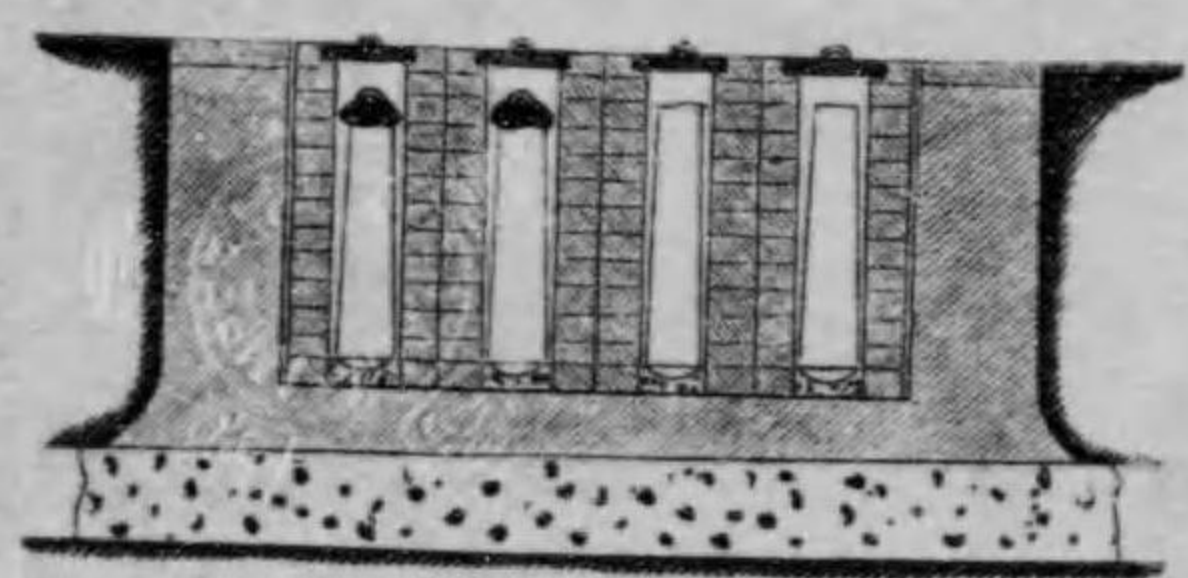


圖九十七第

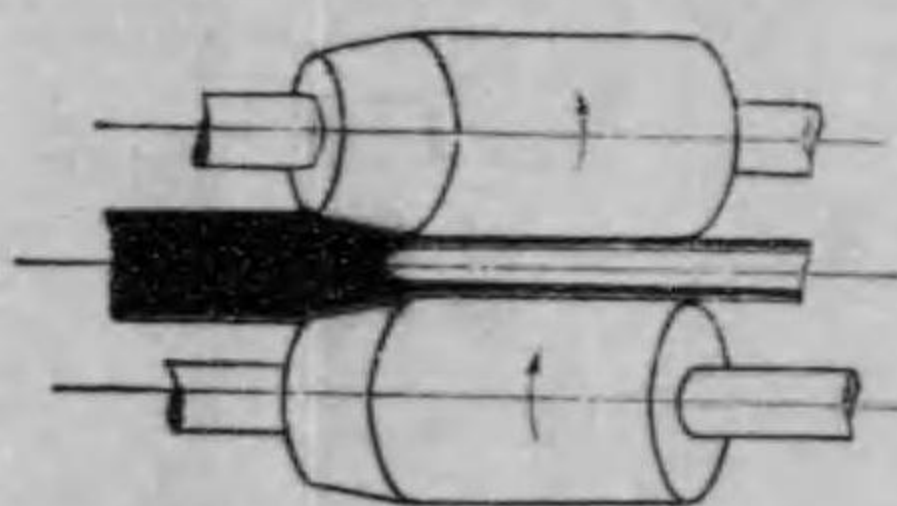
圖七十七第

圖六十七第

圖三十八第



圖八十七第



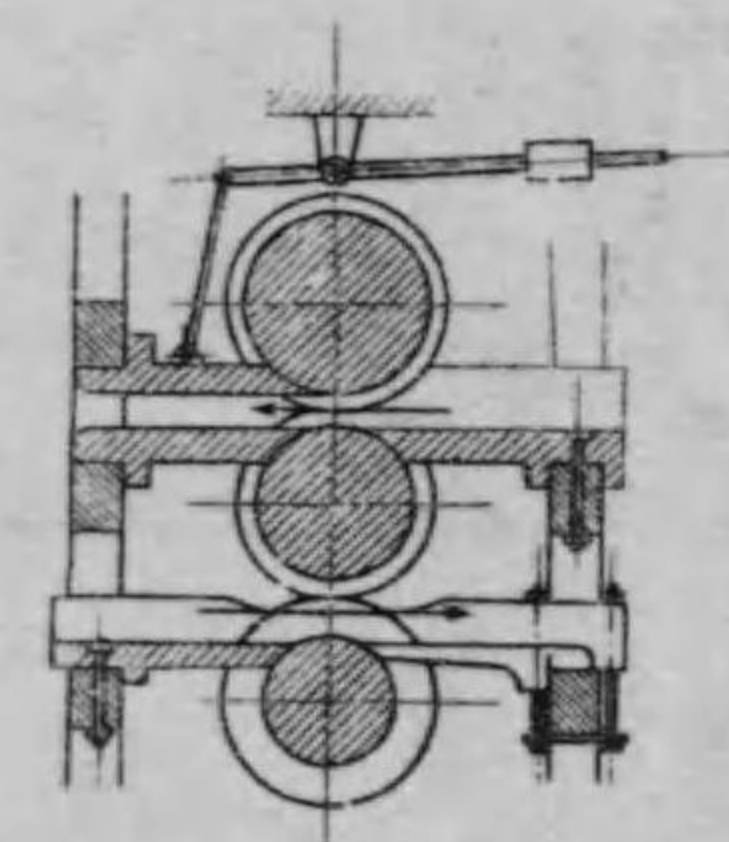
圖二十七第



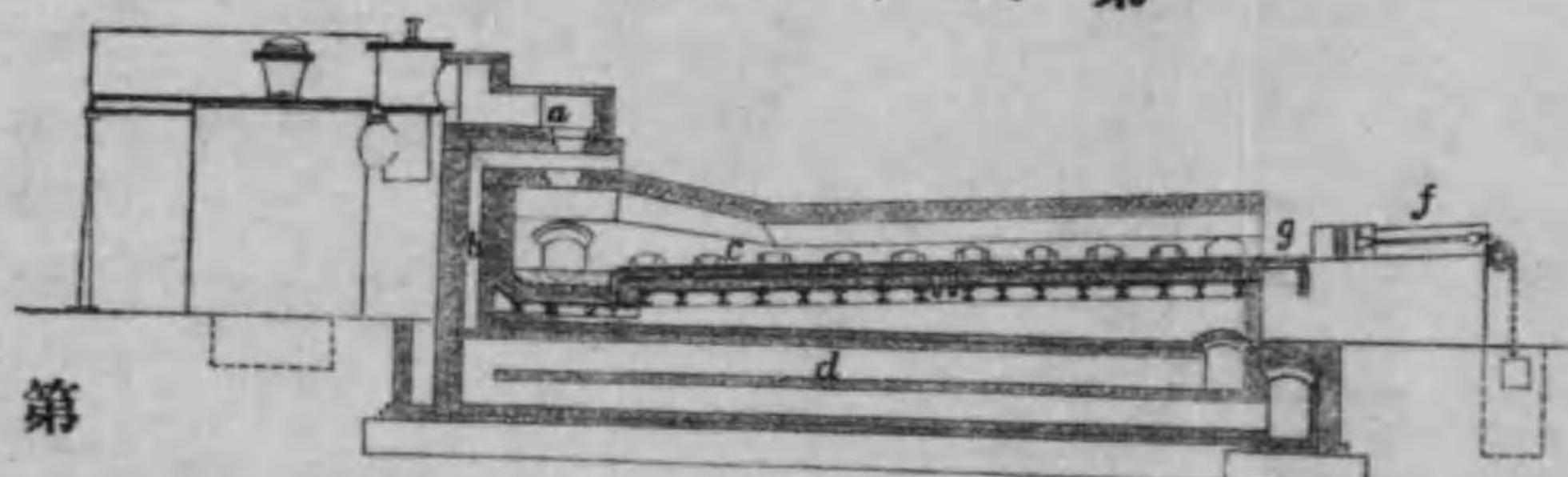
圖三十七第



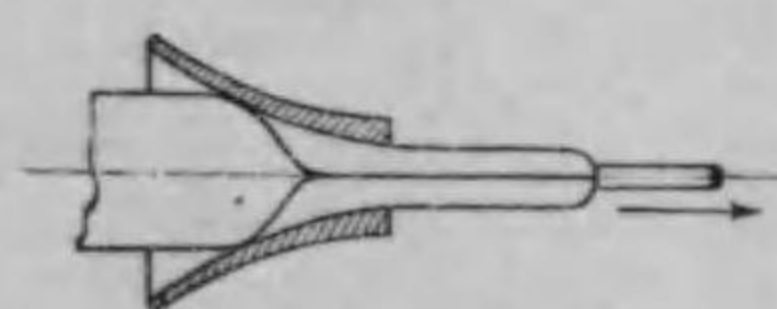
圖七十六第



圖一十八第



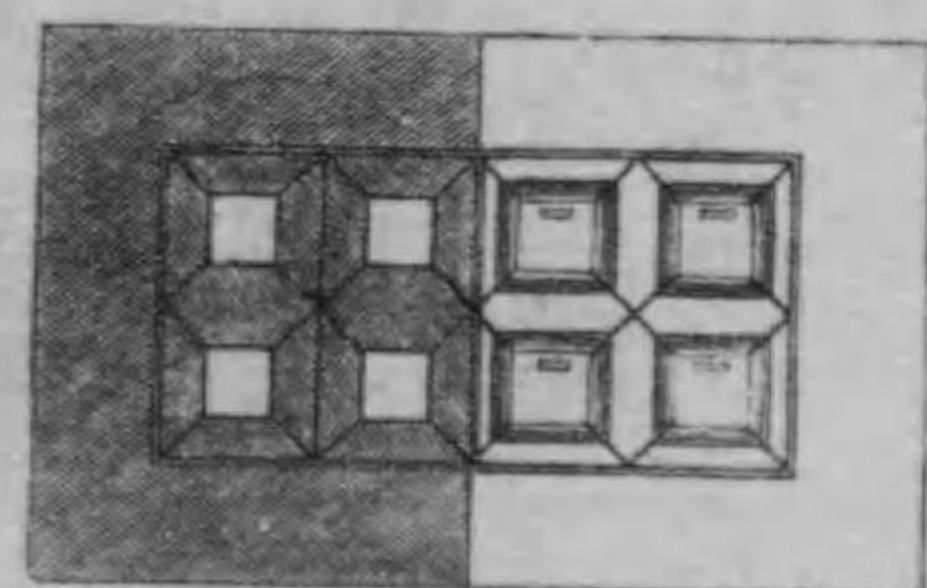
圖四十七第



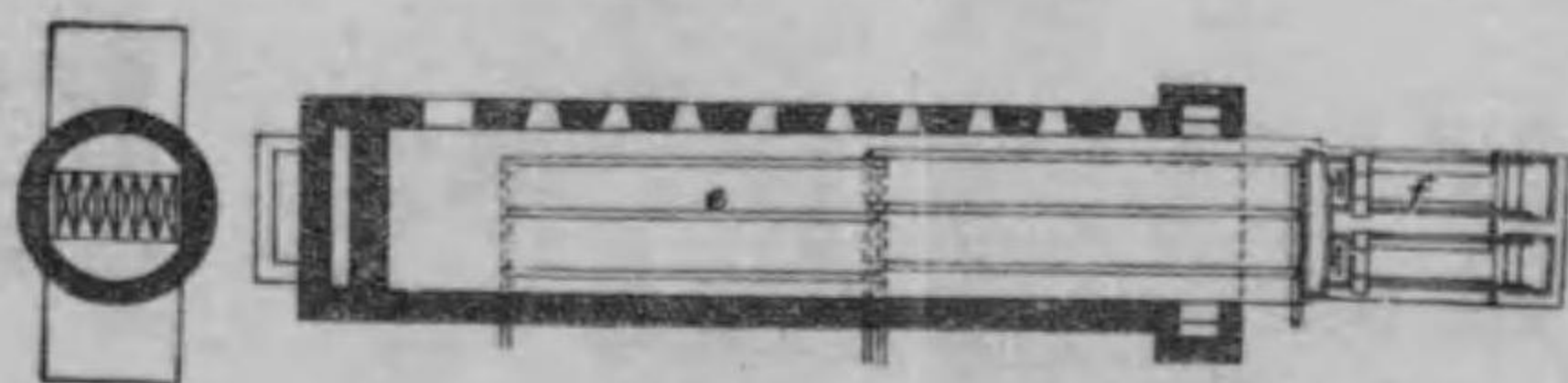
圖九十六第 圖八十六第



圖四十八第



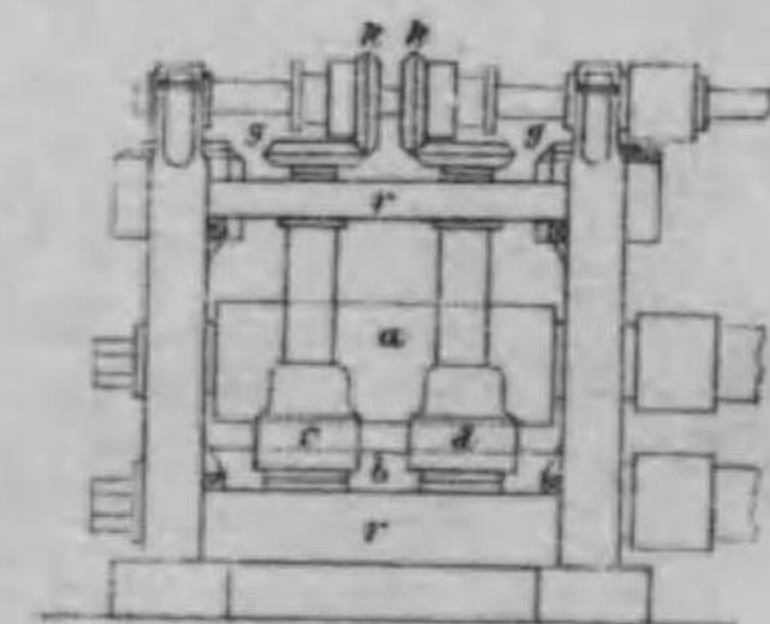
圖二十八第



圖五十七第



圖一十七第



大正四年十一月十九日印刷
 大正四年十一月二十二日發行

最新簡易製鐵術

正價金貳圓參拾錢

著者 向井哲吉

發行者 丸善株式會社

專務取締役 小柳津要



印刷者 野村宗十郎

印刷所 東京築地活版製造所



發行所

東京市日本橋區通三丁目
 (郵便振替貯金口座東京第五番)
 大坂市東區博勞町四丁目
 (郵便振替貯金口座大阪第七四番)
 京都市三條通歎屋町西入
 (郵便振替貯金口座大阪第一七三番)
 福岡市博多上西町
 (郵便振替貯金口座福岡第五〇〇番)

丸善株式會社
 丸善大坂支店
 丸善京都支店
 丸善福岡支店

東京帝國大學教授 工學博士 倭國一氏著

鐵と鋼及性質法

菊判洋裝 紙數四百餘頁
全一冊 圖版百餘種
正價金貳圓
郵税金拾八錢

目次 第一編 ○汎論：緒説○鐵礦石○滿俺鐵石と媒熔劑○燃料○耐火爐材○第二編 銑鐵製造法：熔鑪爐○送風裝置○熔鑪爐の操業法○混銑爐○タ、ラ製銑法(和銑製造法：銑押)○銑鐵の種類○第三編 鍊鐵及鍊鋼製造法：直接製鐵法○間接製鐵法○第四編 軟鋼及ビ硬鋼製造法：坩堝鋼製造法○ベセマー鋼製造法○シーメンズ、マルチン鋼(一名平爐鋼)製造法○電氣鋼製造法○鋼材產出額の統計と鋼材の化學成分○鋼鑄塊製造法○鋼材造形法○第五編 可鍛鑄物及炭滲鋼製造法○第六編 鐵の性質及其試驗法：銑鐵の性質○可鍛鐵(鍊鐵、軟鋼、硬鋼)の性質○鐵の鑄○鐵材の試驗法○附録。

工學士 飯島懿男氏著

鋼鐵製造術

上卷

菊判洋裝 紙數二百五十餘頁
一冊 折込寫真版三十八種
正價金壹圓八拾錢
郵税金拾貳錢

目次 總説 第一編 第一章 製鋼原料：銑鐵・特種銑・屑鐵・原料の運搬○第二章 ベセマー及トーマス製鋼法一般歴史・轉爐の一般説明及附屬設備・ベセマー製鋼法(酸性)トーマス製鋼法(鹽基性)○第三章 瓦斯發生爐：瓦斯發生爐の理論・瓦斯の種類及熱量・瓦斯發生爐・原料送風及操業法○第四章 シーメンズマルチン(オーブン)ハース又は平爐製鋼法一般歴史・平爐の構造及附屬設備・酸性法・鹽基性法○第五章 鋼塊製造法：造塊の設備・鋼の特質及其鋼塊製造法。

大阪鐵山技師 工學士 坪井美雄氏著

銅鑛製煉法

菊判洋裝 紙數五百二十餘頁
全一冊 圖版百十餘種
折込石版圖及寫真版刷廿七枚
正價金拾參圓
郵税金拾八錢

目次 第一章 沿革：汎論・自熔製煉ノ紀元及オースチン氏ノ研究・柱狀及層狀及投入ノ區別及其推移・歴史の實例・まうんといえる鑛山ノ沿革・小阪鐵山自熔法沿革・半自熔製煉ノ發達時代○第二章 熔鑪爐及送風機：總論熔鑪爐ノ沿革・爐ノ構造・送風機○第三章 附帶事業：試料採取場・篩別及混合法・製團機ニヨル粉鑪所理・燒結法ニ依ル粉鑪所理法・熔煉ニ依ル粉鑪所理法○第四章 煉鑪ノ操業：平易ナル調合計算法・爐ノ吹入・平時ノ操業・内外國ノ實例○第五章 鍍及鍍○第六章 熔鑪爐内部ノ作用：酸化性中性及還元性大氣圈・爐内ノ物理的變化・爐内ノ化學的變化○第七章 熱ノ權衡：高溫度ノ測定法・耐火煉瓦・化合熱熱平衡・小阪鐵山ニ於ケル實例○第八章 製銅法：鍍ノ濃密製煉・ベセマー製銅法・眞吹法

農商務技師 工學士 細井岩彌氏編纂

金鑛製鍊法

菊判洋裝 紙數五百餘頁
全一冊 圖版九十餘種
正價金貳圓五拾錢
郵税金拾八錢

目次 第一編 混汞收金法：製鍊場ノ設備○製鍊ノ方法○汰物ノ採收法○搗鑪器以外ノ製鍊器械及其用法○操業ニ關スル注意及實例○製鍊場ノ經營○第二編 青化收金法：青化法ノ來歴○檢定及實驗ノ方法○製鍊場ノ設備○實地操業ノ方法○鑛泥ノ青化法○青化法ノ經濟○第三編 鹽化收金法：焙燒法○溶解法○附録

明治專門 工學士 栗原鑑司氏著

瓦斯及其副産物工業 上卷 石炭瓦斯製造編

第一章 總論 第二章 石炭瓦斯製造原料石炭 第三章 石炭の乾留 第四章 石炭瓦斯製造の主及び副産物 第五章 瓦斯發生爐 第六章 燃料の燃燒理論 第七章 廢熱回收(空氣豫熱)裝置 第八章 發生爐の操作實例 第九章 レトルト 第十章 耐火材料 第十一章 石炭瓦斯製造窯の種類及び其構造 第十二章 石炭瓦斯窯附錄諸設備 第十三章 石炭瓦斯窯の取扱法 第十四章 石炭瓦斯の不純成分 第十五章 石炭瓦斯の冷却 第十六章 瓦斯抽氣機 第十七章 ターブル排除裝置 第十八章 ナフサリンの排除 第十九章 窒素化合物の排除 第二十章 硫黄化合物の排除 第二十一章 瓦斯計量器 第二十二章 瓦斯器 第二十三章 瓦斯壓力調整器

製鐵所 工學士 黒田泰造氏著

最近骸炭製造法 及副産物處理法

第一章 骸炭製造の目的及骸炭の用途 第二章 骸炭の原料：粘結性石炭・無煙炭 第三章 原料炭の操作：石炭の貯藏・攪炭と碎炭及び其目的 水洗法、空氣攪別法、洗炭の處理法 第四章 骸炭爐：副産物を捕集せざるもの「ローハイア式」、レトルト式・副産物を捕集するもの「水平式骸炭爐」、垂直式骸炭爐 第五章 副産物捕集の方法及其裝置：間接法・直接法 第六章 骸炭製造の方法及其注意 第七章 副産物の性質及其操作：コークター即多兒・硫酸安母尼亞・瓦斯中の輕油、骸炭爐瓦斯 第八章 骸炭の化學的性質につきて 第九章 骸炭の物理學的性質

菊判洋裝 紙數五百二十餘頁
全一冊 圖版百三十餘種
正價金貳圓五拾錢
郵税金 拾八錢

菊判洋裝 紙數百四十餘頁
全一冊 折込石版圖二十二枚
正價金壹圓五拾錢
郵税金 拾貳錢

前明治專門學校教授 工學士 山口義勝氏編述
支那國雲南政府技師

採 鑛 學

上卷目次 總論 第一編 鑛床：鑛床及鑛層の變動 第二編 探鑛：緒論 第三編 探鑛：緒論 第四編 探鑛：緒論 第五編 探鑛：緒論 第六編 探鑛：緒論 第七編 探鑛：緒論 第八編 探鑛：緒論 第九編 探鑛：緒論 第十編 探鑛：緒論 第十一編 探鑛：緒論 第十二編 探鑛：緒論 第十三編 探鑛：緒論 第十四編 探鑛：緒論 第十五編 探鑛：緒論 第十六編 探鑛：緒論 第十七編 探鑛：緒論 第十八編 探鑛：緒論 第十九編 探鑛：緒論 第二十編 探鑛：緒論 第二十一編 探鑛：緒論 第二十二編 探鑛：緒論 第二十三編 探鑛：緒論 第二十四編 探鑛：緒論 第二十五編 探鑛：緒論 第二十六編 探鑛：緒論 第二十七編 探鑛：緒論 第二十八編 探鑛：緒論 第二十九編 探鑛：緒論 第三十編 探鑛：緒論 第三十一編 探鑛：緒論 第三十二編 探鑛：緒論 第三十三編 探鑛：緒論 第三十四編 探鑛：緒論 第三十五編 探鑛：緒論 第三十六編 探鑛：緒論 第三十七編 探鑛：緒論 第三十八編 探鑛：緒論 第三十九編 探鑛：緒論 第四十編 探鑛：緒論 第四十一編 探鑛：緒論 第四十二編 探鑛：緒論 第四十三編 探鑛：緒論 第四十四編 探鑛：緒論 第四十五編 探鑛：緒論 第四十六編 探鑛：緒論 第四十七編 探鑛：緒論 第四十八編 探鑛：緒論 第四十九編 探鑛：緒論 第五十編 探鑛：緒論 第五十一編 探鑛：緒論 第五十二編 探鑛：緒論 第五十三編 探鑛：緒論 第五十四編 探鑛：緒論 第五十五編 探鑛：緒論 第五十六編 探鑛：緒論 第五十七編 探鑛：緒論 第五十八編 探鑛：緒論 第五十九編 探鑛：緒論 第六十編 探鑛：緒論 第六十一編 探鑛：緒論 第六十二編 探鑛：緒論 第六十三編 探鑛：緒論 第六十四編 探鑛：緒論 第六十五編 探鑛：緒論 第六十六編 探鑛：緒論 第六十七編 探鑛：緒論 第六十八編 探鑛：緒論 第六十九編 探鑛：緒論 第七十編 探鑛：緒論 第七十一編 探鑛：緒論 第七十二編 探鑛：緒論 第七十三編 探鑛：緒論 第七十四編 探鑛：緒論 第七十五編 探鑛：緒論 第七十六編 探鑛：緒論 第七十七編 探鑛：緒論 第七十八編 探鑛：緒論 第七十九編 探鑛：緒論 第八十編 探鑛：緒論 第八十一編 探鑛：緒論 第八十二編 探鑛：緒論 第八十三編 探鑛：緒論 第八十四編 探鑛：緒論 第八十五編 探鑛：緒論 第八十六編 探鑛：緒論 第八十七編 探鑛：緒論 第八十八編 探鑛：緒論 第八十九編 探鑛：緒論 第九十編 探鑛：緒論 第九十一編 探鑛：緒論 第九十二編 探鑛：緒論 第九十三編 探鑛：緒論 第九十四編 探鑛：緒論 第九十五編 探鑛：緒論 第九十六編 探鑛：緒論 第九十七編 探鑛：緒論 第九十八編 探鑛：緒論 第九十九編 探鑛：緒論 第一百編 探鑛：緒論

鑛 床 學

目次 總論 第一章 火成岩漿の分體に因れる鑛床(岩漿分體鑛床) 火成鑛床 第二章 火成鑛床 第三章 交代鑛床 第四章 沈澱によりて生ぜる成層鑛床 第五章 變性鑛床 第六章 碎屑鑛床 第七章 沖積鑛床

菊判洋裝 紙數五百六十餘頁
全一冊 圖版百二十餘種
正價金貳圓五拾錢
郵税金 拾八錢

菊判半裁 紙數百二十餘頁
全一冊 正價金七拾五錢
郵税金 四錢

理學博士 小藤文次郎 同 神保小虎 理學士 松島鉦四郎三氏 共編

訂增 鑛 物 字 彙

京都帝國 工學博士 齋藤 大吉氏著

金屬合金及其加工法

菊判洋裝 全三冊 郵下中上 稅卷卷卷 正價金壹圓八拾五錢 正價金貳圓八拾五錢 中卷各金拾貳錢 下卷各金拾貳錢

上卷 第一編 金屬：工業上必要なる金屬の性質○金屬格論○金屬の産額及價格○第二編 合金：總説○合金の性質○合金の製造○合金格論(訂正三版)

中卷 第三編 金屬及合金の可鑄性を利用する加工法即ち鑄造術：鑄造の材料○鑄造作用装置及道具○鑄型并に心型製作法○金屬及合金の熔融○特殊の鑄物及鑄型○鑄物工場及附屬諸機械○燃燒理論及燃料

下卷 第四編 金屬の可鍛性を利用する加工法：灼熱爐○鍛冶○壓延機○牽伸装置○金屬板及線の製造○管の製造○金屬の接合○工具鋼及工具機械○工具及工具機械○金屬的被覆の調製○附録

農商務省地質調査所編

英和 大日本帝國地質圖

豎三尺八寸 幅三尺九寸 筒入正價金參圓五拾錢 折本正價金四圓 郵稅金拾貳錢 送料を要す

我國に於ける最も新なる又最も確なる又最も精細なる地質圖なり其の内容は本州四國九州北海道本島及朝鮮は縮尺二百萬分の一、樺太千島臺灣及關東州は四百萬分の一を以て示し左の上方には千二百萬分の一なる日本帝國總覽圖を割出し二十一種の色彩を用ゐて一目の下に全幅に蜿蜒たる帝國が如何に多くの地質より成れるやを明瞭ならしめたり、紙質着色俱に良好を極む。農商務省地質調査所編

英和 大日本帝國鑛産圖

豎三尺八寸 幅三尺九寸 筒入正價金參圓五拾錢 折本正價金四圓 郵稅金拾貳錢 送料を要す

各地所産の鑛物は着彩を用ひて其種類を別ち鑛には金粉銀鑛には銀粉を用ひ其他鉛、鐵、安質母尼、錫、滿佈、亞鉛、石炭、石油、硫黃等各特異の色刷を施し光彩陸離、點粧自ら趣を成し單に紙質の良印刷の美を以てするも衆目を奪ふに足る然り而して調査の精確なるは出所に徴して知るを得ん。

工學博士 今泉嘉一郎氏 工學博士 香村小録氏共著

訂改 鑛山測量術

菊判洋裝全一冊 紙數二百七十頁 圖版百十餘種 正價壹圓五拾錢 郵稅金拾貳錢

明治專門 工學博士 的場中氏著

訂改 通氣論

菊判洋裝全一冊 紙數三百五十餘頁 圖版百十餘種 正價金壹圓八拾錢 郵稅金拾貳錢

東京帝國 工學士 西松唯一氏著

火藥學

菊判洋裝全一冊 紙數四百廿餘頁 圖版百二十餘種 正價貳圓參拾錢 郵稅金拾貳錢

下クトル ユーリス 阪本三郎氏著

鑛業法釋義

菊判洋裝全一冊 紙數二百八十餘頁 正價金壹圓五拾錢 郵稅金拾貳錢

鑛業法に關する著述其數多からずと雖も未だ以て完全の著あるを見ず之れ斯業界の一大缺點なり本書は著者が執務上得たる経験と最新の學理とに基き此缺點を補はむが爲に著述したるものにして専ら我鑛業法の精神を磨出するを目的とし我國の立法例を参照すると共に行政並司法裁判所に於ける幾多の判決例を引證し學理と實際との兩方面に涉り遺憾なきを期したれば攻法家及實際家の共に座右に缺くべからざる好伴侶なり

丸善株式會社發行工業書目

<p>工學博士 宮城音五郎氏著</p> <p>機械學</p> <p>菊判洋裝全三册 正價各金壹圓拾錢 郵稅各金貳錢</p>	<p>工學博士 重光 藤氏著</p> <p>解析力學</p> <p>菊判洋裝全三册 正價上、中卷各金貳圓 郵稅各貳錢 下卷金貳圓參拾錢</p>	<p>工學博士 田中不二氏著</p> <p>應用力學 第一材料及構造強弱學</p> <p>四六倍判洋裝全一册 正價金壹圓七拾錢 郵稅金拾貳錢</p>	<p>獨逸工學士 高田釜吉氏 工學士 岩崎清氏共著</p> <p>蒸氣々罐及汽機</p> <p>菊判洋裝全一册 正價金貳圓 郵稅金拾貳錢</p>	<p>海軍機關中佐 中條清三郎氏著</p> <p>電氣計算法</p> <p>菊判洋裝全一册 正價金貳圓廿五錢 郵稅金拾八錢</p>	<p>工學博士 利根川守三郎氏著</p> <p>電話の理論と其應用</p> <p>四六倍判洋裝全一册 正價金參圓 郵稅金拾八錢</p>	<p>工學博士 荒川文六氏著</p> <p>再電氣工學</p> <p>菊判洋裝全三册 正價上卷金貳圓七拾錢 郵稅各金拾八錢 下卷金貳圓七拾錢</p>	<p>中卷金貳圓參拾錢 下卷金貳圓七拾錢 郵稅各金拾八錢</p> <p>理學博士 水野敏之丞氏著</p> <p>無線電信電話論</p> <p>菊判洋裝全一册 正價金四圓五拾錢 郵稅金拾八錢</p>	<p>理學士 森 總之助氏編</p> <p>物理學講義實驗法</p> <p>菊判洋裝全一册 正價金壹圓六拾錢 郵稅金拾貳錢</p>	<p>工學士 野津正忠氏著</p> <p>應用計算尺精義</p> <p>三六判洋裝全一册 正價金壹圓五拾錢 郵稅金拾貳錢</p>	<p>附數學公式及實用表</p>	<p>工學博士 廣井勇氏著</p> <p>再築港</p> <p>菊判洋裝全二册 正價前編金壹圓八拾錢 後編金貳圓貳拾錢 郵稅各金拾八錢</p>	<p>工學博士 柴田畦作氏著</p> <p>工業力學</p> <p>四六倍判洋裝全一册 正價金貳圓七拾錢 郵稅金拾八錢</p>	<p>工學士 鶴見一之氏 工學士 草間偉達武氏共著</p> <p>土木施工法</p> <p>菊判洋裝全一册 正價金貳圓五拾錢 郵稅金拾八錢</p>	<p>中島、廣井、中山、服部、柴田、君島六工學博士共著</p> <p>英和工學字典</p> <p>四六判洋裝全一册 實價金壹圓 郵稅金八錢</p>	<p>工學博士 田中芳雄氏 工學士 喜多源逸氏共著</p> <p>製造工業化學</p> <p>菊判洋裝全三册 上卷正價金貳圓五拾錢 郵稅各金拾八錢 中卷正價金參圓拾錢 下卷正價金貳圓七拾錢</p>	<p>工學博士 田中芳雄氏 工學士 安藤一雄氏共著</p> <p>最近化學工業試驗法</p> <p>菊判洋裝全二册 正價各金貳圓拾錢 郵稅各金拾八錢</p>	<p>工學博士 鴨居武氏著</p> <p>最新寫真術</p> <p>四六判洋裝全一册 正價金壹圓七拾錢 郵稅金拾八錢</p>	<p>ハイキン及キツピン教授合著 鮎高、眞島二理學博士 湯田理學士共譯</p> <p>新有機化學</p> <p>菊判洋裝全一册 正價金貳圓五拾錢 郵稅金拾八錢</p>	<p>キツピン及ハイキン教授合著 理學士 石田安治氏 理學士 湯田重太郎氏共譯</p> <p>新無機化學</p> <p>菊判洋裝全一册 正價金參圓五拾錢 郵稅金拾八錢</p>	<p>キルヘルム、オストロルド博士原著 工學士 丸澤常哉氏譯</p> <p>化學の原理</p> <p>菊判洋裝全一册 正價金貳圓貳拾錢 郵稅金拾貳錢</p>
--	--	---	---	--	--	---	---	--	---	------------------	--	--	--	--	---	---	---	--	--	---

MM
FF
261

7

終