

工學士高橋藤藏編纂

最新
電氣鍍金法
全

工業書肆
建築書院藏版

明治
37 4 27
丙交

凡例

- 一 本書は、専ら電気鍍金法に依りて、鍍金を施すべき技術的方法を詳述したるものなり。
- 二 電気鍍金の業は、數年來大に普及發達し、斯業に従事し、以て供給に應ずるもの少なからず。然れどもこれに關する著書の如きものは、僅に一二あるに過ぎず。而して孰れも稍高遠に失して、通俗的ならざるを憾とす。是れ自から揣らずして、本書を編述し、以て電気鍍金の未だ何物たるやを知了せざる人々をして、これが如何を知悉し、且つ應用せしめ

二
んが爲めなり。

三
本書編述の目的は、前述の如くなるを以て、高遠なる理論は、成るべくこれを避け、初に電氣の如何なるものなるかを略叙し、次で電氣鍍金法の一斑を説けり。

四
本書は、専ら英國の工學大家たるアレキサンダー、ワット氏の著に成れる實地電鍍法博士ゴール氏の著なる電氣冶金學を主とし、其の他米國版の二三書冊に就きて、これを抄譯し、聊か予が意見を附記したるものなり。

五
本書は、成るべく理化學思想に乏しき人といへども、一讀して電氣鍍金法の一斑を知得せしめんことを期したれば、行文の如きは、最も通俗に従ひ、敢てこれに潤飾を加へず、宜しく記事の眞摯ならんことを執らるべし。

六
本書に載する所の分量は、成るべく本邦の制に換算せり。然れども換算せしがために、却て煩雜を來たす虞あるものなしとせず。是等は止むことを得ずして、彼れの制を其の儘襲用登載せり。讀者焉を諒とせよ。

明治三十七年四月

編者識

四

最新電氣鍍金法

目次

第一編 電流

一 電氣の定義	一頁
二 電氣の發生	四
● 電氣誘導の作用 ● 良導體と不良導體 ● 半導體 ● 例證	
● ガルバニ電氣 ● 磁性電氣 ● 反電流と正電流 ● 電流に因りて生ずる誘導電流	
三 電 壓	一三
● 電壓の一例 ● 電壓の測定	
四 傳導の程度	一四

目次

一

● 諸金屬傳導の程度
五 電気抵抗……………一六

● 電気抵抗の測定 ● オーム定則 ● 抵抗に於ける一般の規則 ● 特有抵抗 ● 抵抗の測定 ● 抵抗器 ● 抵抗の度

六 電流の強弱……………二三

七 電流計……………二三

● 電流計の原理 ● 電流計の適否 ● 電流計の種類 ● 無定位針電流計 ● 差異電流計 ● 正切電流計 ● 正弦電流計 ● 反射電流計

八 電解性導體……………三三

● 電解の例

第二編 電池と發電機

一 電氣の種類及び構造……………三七

● 電池 ● 陰極 ● 中隔器 ● 電壺 ● 電壺適否の試験

● アマルガム ● 單液電池

二 ダニエル電池……………四二

● 其構造 ● 一種の變形 ● 其の電壓

三 プンセン電池……………四五

● 其の構造 ● 發電の法

四 グローブ電池……………四七

● 其の構造 ● 發電の法

五 マイデンゲル電池……………四九

六 粒狀炭素電池……………五一

● 其の構造

七 カルラン電池……………五三

● 其の構造

八 格魯謨酸石灰電池……………五四

● 其の構造 ● 發電力

九 重力電池……………五五

● 其の構造 ● 發電の法

十 電池連結法……………五七

● 平行連結 ● 連續連結

十一 發電機……………六二

● 力性發電機 ● 直通電流發電機 ● 交番電流發電機

● 發電機より發する電流 ● 取扱上に於ける注意

第三編 處理法

一 工場及び其の整理……………七七

● 工場の適否 ● 鍍金槽室 ● 發電機室

二 鍍金前其の物體の處理……………八〇

● 研磨

第四編 鍍金槽

● 清洗

● 清洗の手續

● 水銀下地

三 鍍金後其の物體の處理……………八八

● 磨き刷毛

● 其の効用 ● 磨き刷毛の性質 ● 磨き刷毛の使用法

● 磨光器具

● 其の効用 ● 磨光器具の使用法

一 鍍金槽……………九七

二 玻璃製鍍金槽……………九八

三 陶磁器製鍍金槽……………九九

四 木製鍍金槽……………九九

五 金屬性鍍金槽……………一〇一

目次

五

- 鉛製鍍金槽 ●鐵製鍍金槽
- 六 陽極懸垂法……………一〇三

第五編 浸液鍍金法

- 一 浸液鍍金……………一〇五
- 二 黃金鍍金……………一〇六
- 三 銀鍍金……………一〇八
- 四 銅鍍金……………一一四

第六編 内部電鍍法

- 一 内部電鍍法……………一一七
- 二 黃金電鍍……………一二七
- 三 銀電鍍……………一二八
- 四 銅電鍍……………一二九

第七編 外部電鍍法

- 一 外部電鍍法……………一二〇
- 二 黃金電鍍……………一二二
- 鍍金前其の物體に關する手續と注意 ●鍍金の手續
- 三 銀電鍍……………一二三
- 溶液の製法 ●電池 ●發電機 ●電流の強弱
- 鍍金槽の構造 ●陽極 ●鍍金の手續
- 四 銅鍍金……………一四四
- 溶液の製法 ●電池 ●發電機 ●鍍金槽 ●陽極
- 鍍金の手續
- 五 ニッケル鍍金……………一五四
- 溶液の製法 ●電池 ●鍍金槽 ●鍍金上に於ける注意
- 六 鐵鍍金……………一六六

- 溶液の製法 ● 電池 ● 陽極 ● 鍍金槽 ● 鍍金の手續
- 七 洋銀鍍金 一六九
- 溶液の製法 ● 電池 ● 鍍金槽 ● 陽極 ● 鍍金の手續
- 八 黄銅鍍金 一七〇
- 溶液の製法 ● 電池 ● 陽極 ● 鍍金の手續
- 九 青銅鍍金 一七五
- 溶液の製法

第八編 電気鑄鍍法

- 一 電気鑄鍍 一七七
- 二 模型製作法及び鍍金法 一七八
- ガタメルチヤ
- ガタメルチヤの特質 ● 模型製作法 ● 傳導体となす
- 法 ● 鍍鍍の手續と注意 ● ガタメルチヤの混合物材料

- 封蠟
- 封蠟製の模型
- 蜜蠟
- 蜜蠟製の模型 ● 蜜蠟混合物
- 硬脂、硬脂酸
- 硬脂、硬脂酸製の模型
- 速鍍製金屬
- 速鍍性金屬製の模型 ● 合成の分量 ● 最良なる鍍融法
- 石膏
- 石膏模型製作法 ● 石膏模型製作の一例
- 弾力性材料
- 弾力性模型の製作法
- 三 木版に依れる電気版製作法 二〇四
- 四 銅版に依れる電気版製作法 二〇七
- 五 組上活版に依れる電気版製作法 二一一
- 六 絹又は木片に施す電鑄法 二二二

七 硝子又は陶器に施す電鑄法……………二一五

八 電氣蝕刻法……………二一六

(終)

最新電氣鍍金法

工學士 高橋藤藏編纂

第一編 電流

一 電氣の定義

電氣の定義

電氣なるものゝ汎く世に知られたるは、西曆千六百四十七年、『オット
フオン、ゲリック』なる人始めて一種の器械を造り、吸引力をして著し
く發現せしめ、これによりて以て未知の方の現存することを發明し、以
てこれを『エレクトリシチー』即ち電氣と命名するに基きしものなり、然
れども其の以前に於いても、琥珀を摩擦して極めて輕き物體に近づか

しむるときは、これを吸引して相接着することあるは昔時より汎く知られたる事實にして、『ゲーリック』の發明せられたるも此の原理を應用したるに外ならざりしなり。其の後幾多の學者専門家の手に依りて種々に研究せられ、以て今日のごとき電氣學となり、諸種の應用に供せられ、其の範圍益廣大となり、殆ど底止するところを知るべからざるに至れり。

方今の學說に依るときは、電氣とは物體の表面に於いて「イーター」と稱するものと受くる變狀にして、其の波動によりて傳播するところのものなり。『マルコニー』氏の苦心に出で、遂に大成して數千哩を隔てし北米加奈陀の某地と英國の某地との間に於いて大西洋を超えて無線電信を發受し、毫も遺憾なきに至りしものは、是れ空氣中の「イーター」を利用したるものなり。然れども電氣の學說を充分に了解せんには、深く物理學の研究をなさざるべからず。是れ専門家のなすべき事に屬するを以て、此にこれを説くを須るす。通常の人をして電氣の如何なるものなるやを理解せしめんには、左の事項に依るを便利となすのみならず、又能く實際に適合するものあることを信す。

電氣は、目に觸るゝものにあらず、又重量をも有せざるものなり。然れども水の如き流動體に似たるものにして、これを分解するときは、左の二項に分つことを得べし。

(一)電氣は、目に見ることを得ざるものなりといへども、或る要件に従ひて、或る物體を通過し、以て流動せんとする所の非常に鋭敏なる流動體なり。

(二)電氣は、通常の流動體のごとく、或る物體の表面のみを流動するものにあらずして、其の實質の全部を通過するものあり。故に此の點

に於いては稍熱に類似せるが如しといへども、其の速度は、もとより電氣の極めて迅速なるや勿論なり。
 叙上の解説に至りては學理上より見るときは、もとより正是なりと云ふべからず、然れども實際に適合したる説なりと云ふことを憚らざるなり。

二 電氣の發生

電氣は、一種の勢力にして其の性質を異にする二種あり、絹又は「フランネル」を以て、硝子を摩擦するときには電氣を發すべし、又毛皮を以て封蠟を摩擦するときは、是れ亦電氣を發生せしむることを得べし、而して其の發電の方法は、二者毫も異なることなしといへども、其の性質に於いては、全然相異なりたるものなり、然れども共に電氣たるの性質に於いて

電氣の發生

陰陽兩極の電氣

ては何等の差異もなきものありといへども、此の二者を區別せんがために、硝子上に起る電氣を稱して陽極性電氣といひ、封蠟上に起るものを稱して陰極性電氣と云ふ、而して陽極性電氣は、陰極性電氣を吸引すといへども、同性の電氣は互に相排斥して吸引することなし、換言すれば同名の電氣は相排斥して接觸することなく、異名の電氣は相吸引して接觸するものなり。
 抑も此の摩擦電氣は、單に摩擦したるもの一部分にのみ存在して、毫も他に移傳するものにあらずといへども、金屬等の上に於いては、容易に他に移傳することを得るものなれば、若し金屬板の一端を摩擦して、これに電氣を發生せしめたらんには、其の電氣は、單に摩擦したる部分のみに止らずして、其の金屬板の全體に廣がれることを知るべし、是れ金屬は良導体なればなり。

電氣を有する所の物體を以て他の電氣を有せざるころの物體に近接するときは此の兩物體の中間は空氣ありて其の絶縁せられたるに拘はらず反對性の電氣を起すことを見らるべし故に陽極性電氣を近接せしむるときは陰極性電氣を誘發するに至るべし斯くのごとき此の兩物體間の空氣は毫も關係を有せざるものと如しといへども決して然らざるなり今其の空氣に代用するに硫黃のごとき物體を以て満たすときは更にこれよりも一層甚だしき作用を起すを見るべしこれを稱して靜電氣誘導の作用と云ふ。

前に述べたるが如く電氣の傳導すること著しきものを稱して良導體と云ふ良導體とは或る物體は他の物體に比して電氣の通過に抵抗する力の非常に弱小にして容易に電流をして通過せしむるものを云ふ金銀銅炭素及び其の他の金屬は皆良導體あり硝子陶器護膜エポナイ

ト「ガタベルチャ象牙絹木綿瀝青油及び乾燥せる木材等のごときは不良導體にして絶縁物なり又半導體と云へるあり是縁良導體と不良導體との中間に位するものにして人體の如き將た通常の水のごとき可なりに電流を傳導するものを云ふ換言せば良導體にもあらず又不良導體にもあらざるものなり。

此の良導體及び不良導體の二種は物體其の物より發生する電氣は相合せんとするの力極めて強盛なるものにして互に相吸引するものなりといへどもいづれも同一種類の電氣は互に相反撥するものなり今これが如何を證せん此の二種の電氣を各々硝子の柄の附着したる金屬製の球に移し別に糸にて燈心を釣り下げたるものを製し先づ陽極の電氣に近接せしむるに燈心は頗る輕き物體にして直ちに球の側に吸引せられて寄り附けらるべし然るときは此の燈心に觸れて其の

上には陽極性電氣を有するものあれば次でこれを引き離し再びこれを近接するときには既に反撥せらるゝものとなりて決して吸引せらるゝことなきなり此の場合に於いて此の燈心を陰極性電氣の球に相近接せしむれば直ちに吸引せらるゝものなるを見るべし是れによりて以て陰陽兩電氣を容易に識別することを得るものなり

以上掲ぐる所のものは摩擦に依りて発生したる電氣にして所謂摩擦電氣なるものなり其の他電氣を発生する所の方法種々あり銅板と亜鉛とを並べてこれを稀硫酸に浸すも亦電氣の発生することを見るべし此の場合に於いて其の金屬板の液外に出で居れる部分を見るに銅板には陽極性電氣を発生し亜鉛板には陰極性電氣を発生することを知るべし而して此の方法を以て発生せしめたる電氣と摩擦によりて発生したる電氣とはいづれも其の電氣たるに於いては毫も相異なる

ガルバニ電氣

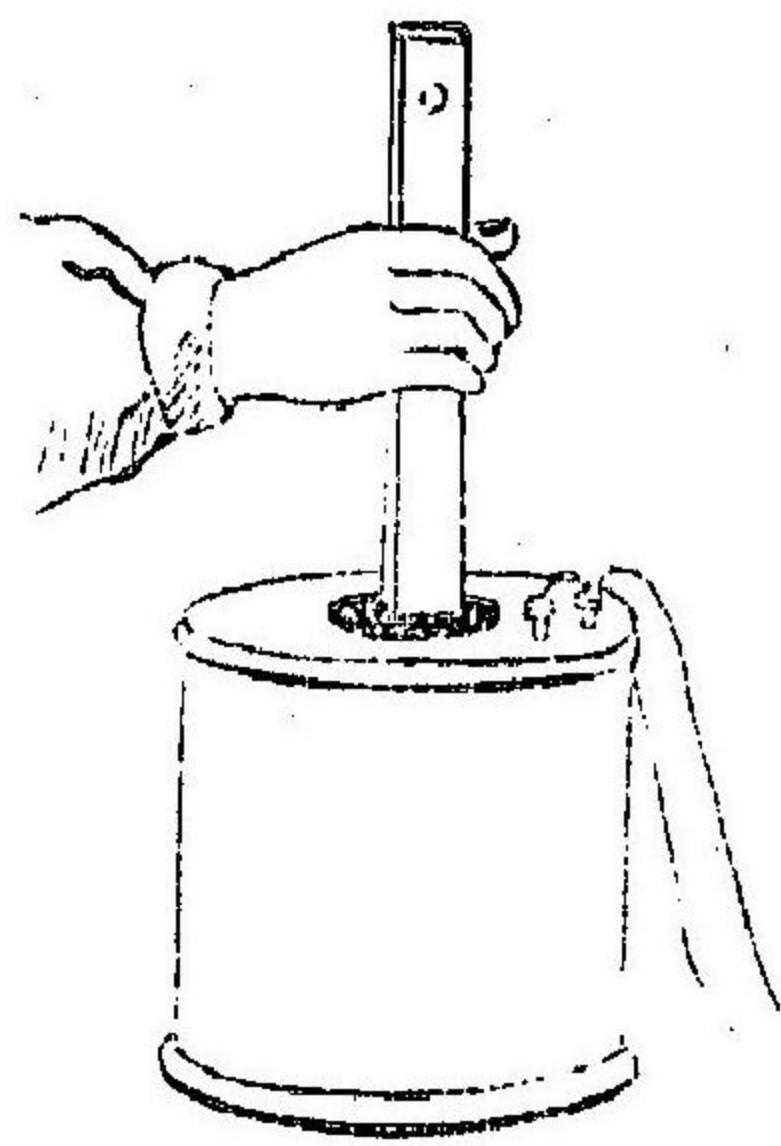
ものにあらず唯これを発生せしむる所の方法の異なるのみ而して此の金屬板を浸して発生したるを「ガルバニ電氣」と云ふ即ち化學作用によりて発生せしむるものにして此種の方法少なからず後條電池編の部に詳述するを見るべし

磁性電氣

尚ほ電氣の根元となるものありこれを磁電氣と云ふ磁石の前に於いて銅の線輪を回轉するときには其の銅線中に電氣の発生するを見るべし是れ即ち發電機の因りて起る所のものなり抑も磁電氣はこれを説かんに甚だ複雑なるものなれば其の大梗を掲げんに其の電流を生ぜしむる磁石若くは電流の作用を稱して電磁誘導と云ふ是れ實に千八百三十一年英人「ミッチェル、フワラデー」氏の發見する所にして多額の電流を最も經濟的に発生し得るものなり

若し以上の線輪を以て精緻ある電流計に接続し茲に圖示するが如く、

第一圖



將に反對の方向をあすものなり前者を反電流と稱し後者を正電流と云ふ又右のごとく磁石を動かすことかくして、只線輪のみを動かす場合に於いても、同一の結果を見ることを得べし、是れ即ち磁石に因りて發生する所の誘導電流なるものにして、其の強度を増加せしめんとするには、運動を迅速ならしむべし。

以上のごとく線輪を以て、電流計に接続し而して太き銅線を捲きたる小なる線輪を取りて、これに電池の兩極を接続するときは、常に電流を

十

反電流と
正電流と

電流に因
つて生ず
る誘導電

生ずべし、今小なるものを一次線輪となし、大なるものと二次線輪となし、一次線輪を以て、二次線輪に挿入するときは、反電流を生じ、これを去るときは、正電流を生ずべし。又更に一次線輪を取りて、これを二次線輪中に置き、以て電池の線を斷絶するときは、正電流を生じ、これを接続する時は、反電流を生ずべし。然れども一次線輪に於いて、電流の斷續或ひは勢力の變更又は兩線に於いて、何れかの運動あるにあらざる時は、電流によりて發生する誘導電流は、二次線輪に發生せざること、猶ほ磁石のみの試験に於けるがごとし。

誘導電流は、一般に其の起電力の甚だ高きものなるに依り、これより發生する所の電流の火花は、通常の電池より發生する電流の到底及ばざるところの空間をも、尙ほ能く通過することを得べし。今これが實驗の法を説かんに、誘導線輪と云へる一種の器あり、此の器は軟鐵棒の中心

を有し、且つ圓形の木匡に太き線を少しく捲きたる一次線輪と、其の上層には、細き線を數千回捲きたる二次線輪とより成るものにして、此の二次線に四個の「アンセン」電池又は「グローブ」電池を連結し、これを電輪にて、急速に電流を斷續せしむるときは、二次線輪の兩端に火花の閃々たるを見るべし。此の一次線輪は、最も太き線なれば強電流を通過せしむべく、中心に於いて、強磁田を有するものなり。且つ其の抵抗を減少して電流の通過を好くせんが爲めに、其の回巻數を少なくせるものなれば自己誘導の作用を避くることを得べし。又鐵心は、通例細き鐵線の結束したるものにして、磁力線を増加せんがために挿入するものなり。是れ磁化又は非磁化の度を急速からしむるものなりとす。二次線輪は、誘導の作用をして大ならしめんがために、極めて多く回巻したるものにして、其の起電力は甚だ高し。且つ其の線は、最も細きものなれば、これを

巻くこと自由自在になし得るなり。即ち以上説き來たりし原理を應用して作れるものは、磁性發電機なり。

三 電 壓

例 電壓の一

電壓一に起電力と稱す。即ち電流の因りて生ずる所の景態にして、其の例を假りて説かんに、通常の給水管に於いて、水平の差、即ち其の高低によりて水壓を生じ、これがために水は、水平の高き一點より、他の低き一點に向つて、流通するものなり。電壓も亦此の理に於けると異ならずして、高き電流を低き所に通過せしむるものなり。電氣學上に於ける電位の差及び電壓は、猶ほ水力學上に於ける水平の差及び水壓と云ふに異ならざるものなり。

定電壓の測

此の電壓は何によりてこれを測定することを得べきやと云ふに、先づ

電氣の單位を定むることを要し、此の目的に使用する所の單位は、これを稱して「ボルト」と云ふ。前例に引きたる水管内を流通する水の分量及び其の水壓の幾許なるやを測るには、或る單位を用ゆるが如きと同一なり。即ち水壓に於ける一立方吋ごとに幾許封度の水壓と云ふに等しければ、「ボルト」は如何に定められたるか、是は其の實際の強さ、殆ど「ダニエル」電池一個の電壓に等しきものとすれば宜しからん。

四 傳導の程度

叙上のごとく金屬は電氣を傳導するものにして、其の長短大小に拘はらざるものなり。然れども金屬中に於いて、其の傳導に良否の別ありて一様ならざるものなり。銀及び銅のごときは、最も能く傳導するものにして、鐵のごときは不良導なるものなり。今銀及び銅の傳導の程度を一

諸金屬傳導の程度

〇〇とすれば、其の他の金屬は實に左の比例となるべし。

銀	一〇〇〇〇	銅	一〇〇〇〇
黃金	八〇・六	アルミニウム	五五・一
亞鉛	三〇・二	錫	一五・二
鉛	八・八	ニッケル	七・九
安知母尼	四・三	水銀	二・五
白金	一六・七	鐵	一六・四
蒼鉛	一・二	黑鉛	〇・〇七

以上掲ぐる所のものは、いづれも固形體のものなり。液體に至りては、其の傳導の程度極めて低く、水のごときは、純粹のものにありては、不導體と云ふも妨げなし。

五 電氣抵抗

電氣抵抗

電氣抵抗とは、電氣の通過するに當りて、物體のこれに對抗する所の特質の障礙を云ふ。其の例を水に假りて説かんに、水の流通するに當りて其の内部が水をして流通せざらしめんとする摩擦抵抗のごとし。即ち其の摩擦抵抗なるものは、水の流通することを妨害し、一定の時間内に、一定の水壓を以て、流通し得る所の水量を減少するものなり。凡そ物體の如何を問はず、多少電流の通過に抵抗を興へて、これが妨害をなすものにして、猶ほ水管が、水流の疎通に多少の妨害を興ふるがごとし。太き水管は、細きものよりも、一定の水量を流通せしめ得ること容易なるがごとく、太き線は、細きものよりも、少しく電流に抵抗をなすものなり。又長水管にありては、同直徑の短水管よりも、其の妨害は大にして、長線は

電氣抵抗の測定

同徑の短線よりも大なる抵抗を有するがごとし、これを約言するとき、電氣の抵抗は線の長さの増加するに従ひて増加し、太さの増加するに従ひて、これを減するものなりとす。

電氣の抵抗を測るには、其の單位は「オーム」なるものにして、横断面一平方「ミリメートル」にて、長さ百六「センチメートル」なる水銀柱の實際に興ふる抵抗を以て、「オーム」なりとす。而して此の「オーム」なる語は、水力學に於いて、これに比すべきものなし。是れ水管の摩擦を計量する語なきに因るものなり。抑も流水の速度は、水の速度及び管の曲直、其他の原因より變するものなれども、電氣の抵抗は、決して斯くのごときものにあらざるなり。電流の強弱及び其の位置の如何を問はず、一定の温度に於ける導體は常に一定せるところの電氣抵抗を有するものにして、其の抵抗は、銅線の原質太さ及び長さの如何によりて、大に變動するも

オーム定則

のなり。獨逸國の博士「ジー、エム、オーム」氏は、此の單位を定めたるものにして、これを一般に定則とせり。即ち其の定則によれば、電流の強さは、起電力に正比例をなし、線の抵抗に反比例をなすものなり。これを約言せば、電氣の單位を用ゆるときは、「アムペア」にて測りたる電流の強さは、常に「ボルト」にて測りし電壓を「オーム」にて測りたる線の抵抗を以て除したるものに同じ。

今以上抵抗に於ける一般の規則を擧ぐるごときは左のごとし

(一) 線の抵抗は、其の長さに正比例をなすものなり。例へば電信線一里の長さを有する抵抗は、四十「オーム」とすれば、十里の抵抗は、四百「オーム」なるが如し。

(二) 線の抵抗は、其の横斷面積と反比例をなすものなり。通常圓形の線に於いては、圓形の自乗數に反比例をなすべし。例へば普通の電信線に

抵抗に於ける一般の規則

特有抵抗

抵抗の測定

ありては、其の厚さは、殆ど一寸の七分の一に相當すべし。若しこれに二倍せる厚さを有する線あらんには、其の横斷面積は、前者より四倍とあり、其の抵抗力は四分の一なり。

(三) 線の抵抗力は、物質の特有する抵抗によれり。約言せば、物質の異なるに依りて抵抗も亦異なるなり。

又特有抵抗なるあり、是は各物質に有する所の特別の抵抗にして、其の大きさの差異に依りて異なるものにあらざるなり。故に大なるものにては、抵抗の小なるものあり、小なるものにては、大なるものにては、抵抗のあり、今其の一例を擧げんに、茲に同長同徑を有する銅線及び鐵線あり。鐵線の抵抗は銅線の七倍に相當するが如し。

電氣抵抗の測定は、或ひは正切電流計を用ゐ、或ひは差異電流計を用ゐ、れども、未だ以て完全無缺の比較をなすこと能はざるあり、されば如何

抵抗器

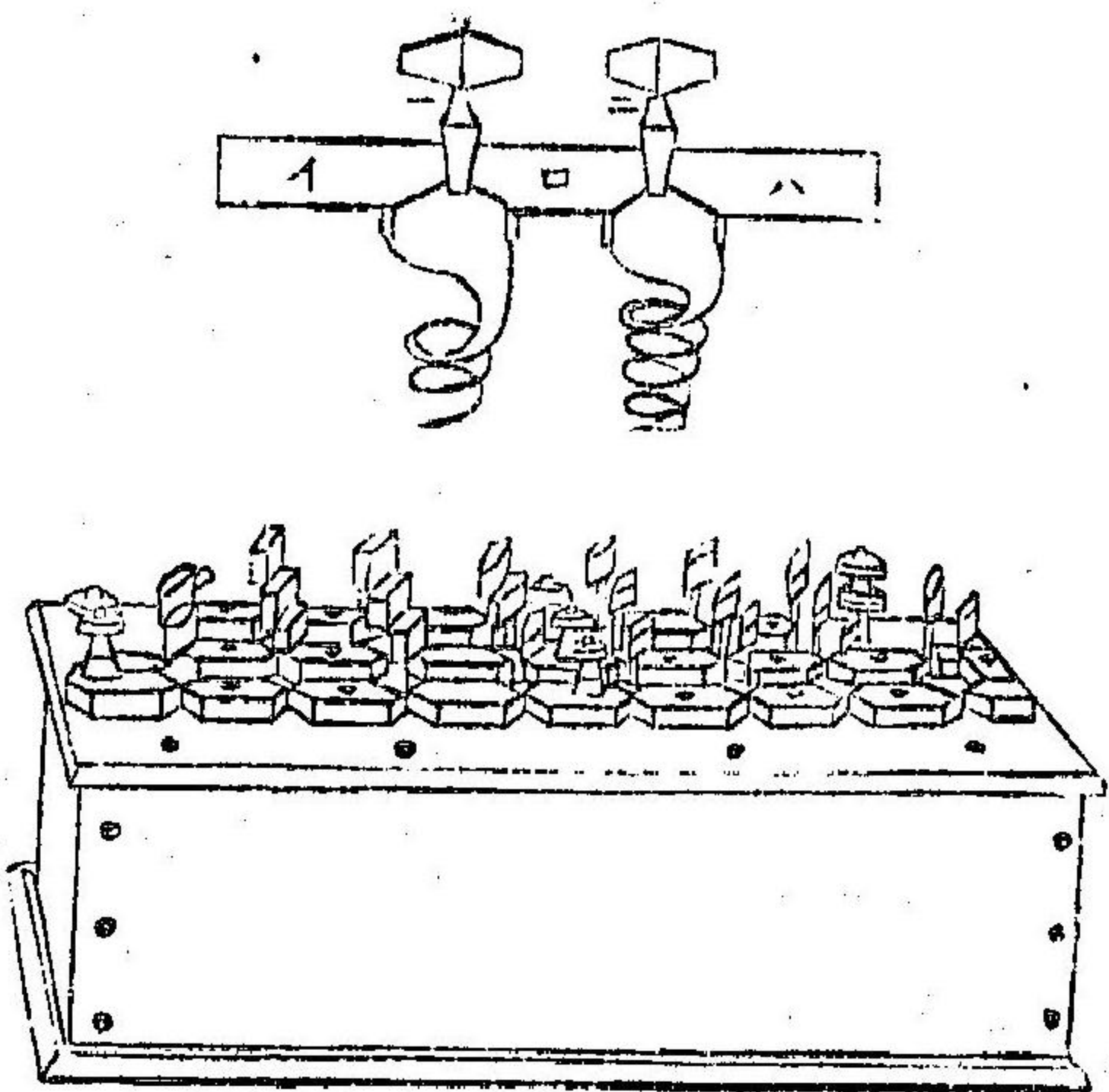
なる方法に依りて、最も完全に測定することを得るや、是は抵抗器及び「ホイストン」氏「ブリッチ」なる器械を列して測定するにあり、聊か左に其の大梗を説かん。

抵抗器は、日耳曼銀の線輪より成りたるものにして、「十」オーム、「百」オーム等のごとき、一定の抵抗を有するものなり。即ち茲に圖示するがごとき方法に捲きたるものにて、其の一端は、いづれも各真鍮片に接續し、線輪なる（一）は、（イ）及び（ロ）の中間に、其の（二）は、（ロ）及び（ニ）の中間に位すること。圖の如し、而して此の真鍮片はいづれも皆各線輪の間に、真鍮にて作りたる栓を有し、「エポナイト」にて製作したる板の上に結束したるものなり。而して其の下圖は、試験用に供するものごとす。斯くて其の真鍮の栓を抜かざるときは、電流は真鍮片及び栓を通過するものなるを以て、少しの抵抗といへども無し。然れども其の中に就きて、或る一の栓を抜けば、

抵抗の度

これがために電流は線輪を通過すること勿論なり、さて線輪の抵抗数は、通常一、二、三、五、十、二十、五十、百、二百、五百、オームより一萬オームに至るものなれば、以上の栓を抜くときは、二萬オームまでの抵抗を意のごとく電路に送入することを得べし。故に例へば三百七十三オームの抵抗を要するものならんには、一、二、三、五、十、百、二百の各栓を抜くべし。即ち此の抜きたる線の数を合計するときは、三百七十三オームとなるべし。これに依りて類推するときは、其の幾「オーム」の抵抗を要するときは、如何なる栓を抜くべきことを知るを得べし。

第二圖



六 電流の強弱

電流の強弱、即ち強さは、電氣通過の割合を示すものにして、導線中の或る一點を通過する所の電氣の一定時間中に幾許を算すべきやを考量し其の量の多き割合なるときは、電流の強きを云ひ、少なき割合なるときは、これを弱しと云ふが如し。而して此の電流の強さを測る單位は「アムペア」にして、恰も水流に於ける、幾分時間に幾「ガロン」といへるが如く、幾許「アムペア」の電流と云ふに等しきものなり。今「ボルト」の電圧なる電氣が、「オーム」の抵抗を有せる導體を通過するときは、其の電流の通過する割合は、「アムペア」なるが如し。

電流の強さは、電圧と其の導線の抵抗とによりて消長するものなり。故に電圧に對しては正比例をなし、抵抗に對しては反比例をなせり。是を

電流の強弱

以て、電圧の増加と抵抗の減少とは共に其の強さを増加すといへども、電圧の減少と抵抗の増加とは、共に其の強さを減することとなるべき割合なり。

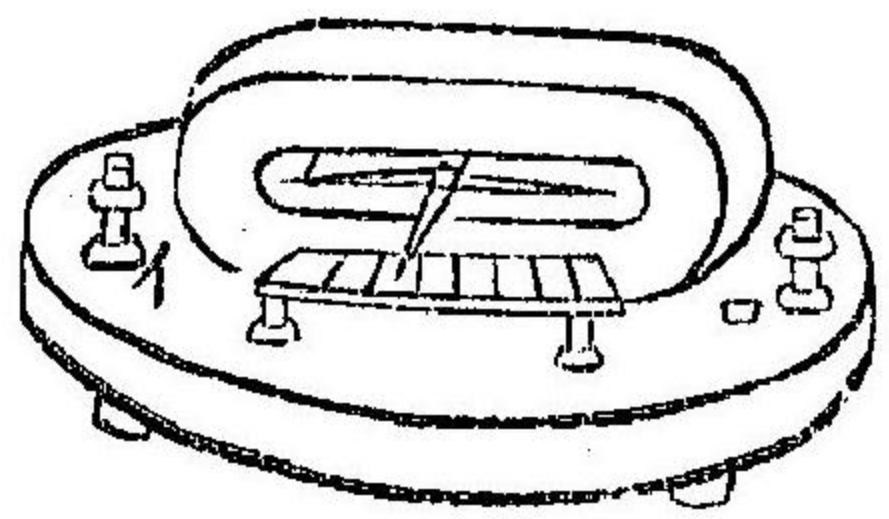
七 電流計

電流計は、電流を測定するものにして、其の原理を説かんに、茲に圖示するがごとく、絶縁物を以て被覆せる線輪を作り、其の内部に磁針を釣り合せ、(イ)及び(ロ)の兩端を電池の兩極に連結し、これに電流を通すべし。然るときは線輪内にある磁針は、忽然として傾斜をなし、線輪と直角の位置をなさんとし、以て回轉せんとする傾あることを見るべし。若し其の(イ)及び(ロ)の兩端を轉換して兩極に連結すること前のごとくすると、きは前者と反對の方向に傾斜すべし。要するに電流の存在方向の檢電

電流計の原理

電流計の適否

第三圖



器等のごとき、皆一にこの理に基くものなり。今右の原理を應用して作れる電流計種々あり。最も善良なる電流計にありては電流の強弱を精密に測定することを得るのみならず、將に測定せんとする所の電流に充分ある感應力を有するものあり。故に強き電流を測らんに、微弱なる電流を測るに用ゆるものは不適當あり。又抵抗の最大なる電路例へば數里に亘れる電信線を通過したる電流は、線輪の回捲數の多き電流計を用ゐざるべからず。是れ回捲數の多きものは、其の感應力充分あるものなればなり。

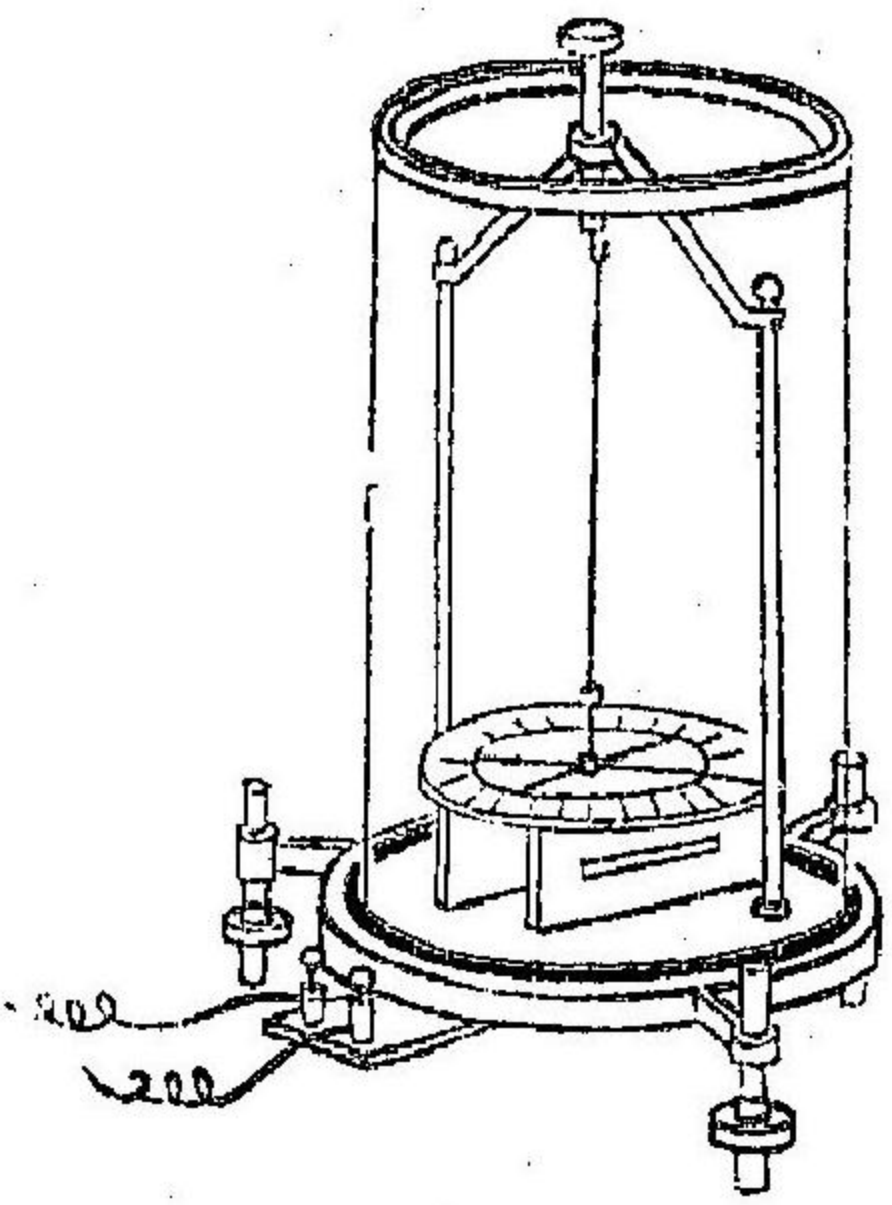
電流計の種類は種々ありといへども、其の重なるものは無定位針電流計、正切電流計、正弦電流計、差異電流計及び反射電流計等あり。今左に其の構造の一斑を擧げん。

電流計の種類

無定位針電流計

無定位針電流計は茲に圖示するがごとく、無定位針より成るものにして、其の上部の磁針は傾斜の度を示し、下部の磁針は象牙にて作れる木匣中に置き、細き糸にて釣り下げしものにして、線輪を捲きたる木匣と正しく平行をなし、且つ地球磁氣のために、毫も干渉を受けざるべきものなり。又此の器は下底に三脚を附し、いづれも皆螺旋を以て、これを留めたるものなり。即ち此の螺旋にて、自由自在に伸縮し、以て高低を自在

第四圖



にするものなれば、これに依りて、以て水平に置くことを得べきなり。今此の器に電流を通ずるときは、其の指針は右若くは左に傾斜すべし。此の傾斜の度にして、十五度又は十度以下にあるときは、電流の通過せし強さに比例すべし。例へば今

九度の傾斜を生じたりとすれば、此の電流は三度の傾斜を生ずる電流に對して、三倍の強力を有するものあることを知るべし。これに反して、若し其の傾斜の度、十五度又は二十度以上なるときは、正確に測定することを得ず、是れ其の磁針の兩端の線輪外に出づるものなればなり。故に此の場合に於いては、特別の方法に依りて、これを測定するものにして、即ち或る標準となるべき電流計と比較して、其の如何を知るべきのみ。

差異電流計

差異電流計は、二個の電流の強弱を比較するに用ゆるものにして、同一の線を以て、いづれも反對に線輪を捲き、其の二個は亦いづれも回數抵抗と相等しからしむるものなり。今これに相等しき二個の電流を通ずる時は、磁計は、何等の異状を呈することなきを以て、毫も傾斜するものにあらざるあり。これに反して、其の電流の同じからざるときは、磁針は

正切電流計

強き方の電流に依りて、必ず傾斜すべし。斯くのごとく言ふときは、此の電流計は、常に強弱を比較し得るのみの如く聞ゆれども、抵抗力の大小をも測り得べし。今其の方法の一斑を示さん。線輪の一方には、抵抗器を入れ置き、他の方には、將に測らんとする所の物を入れ置き、これに電流を通すべし。斯くのごとくにして、抵抗器の加減をあし、磁針の動かざるに至りて、始めてこれを測り得たるものなり。而して、其の抵抗器の明示せる抵抗は、未知の抵抗に相等しきものなることを知るを得べきなり。

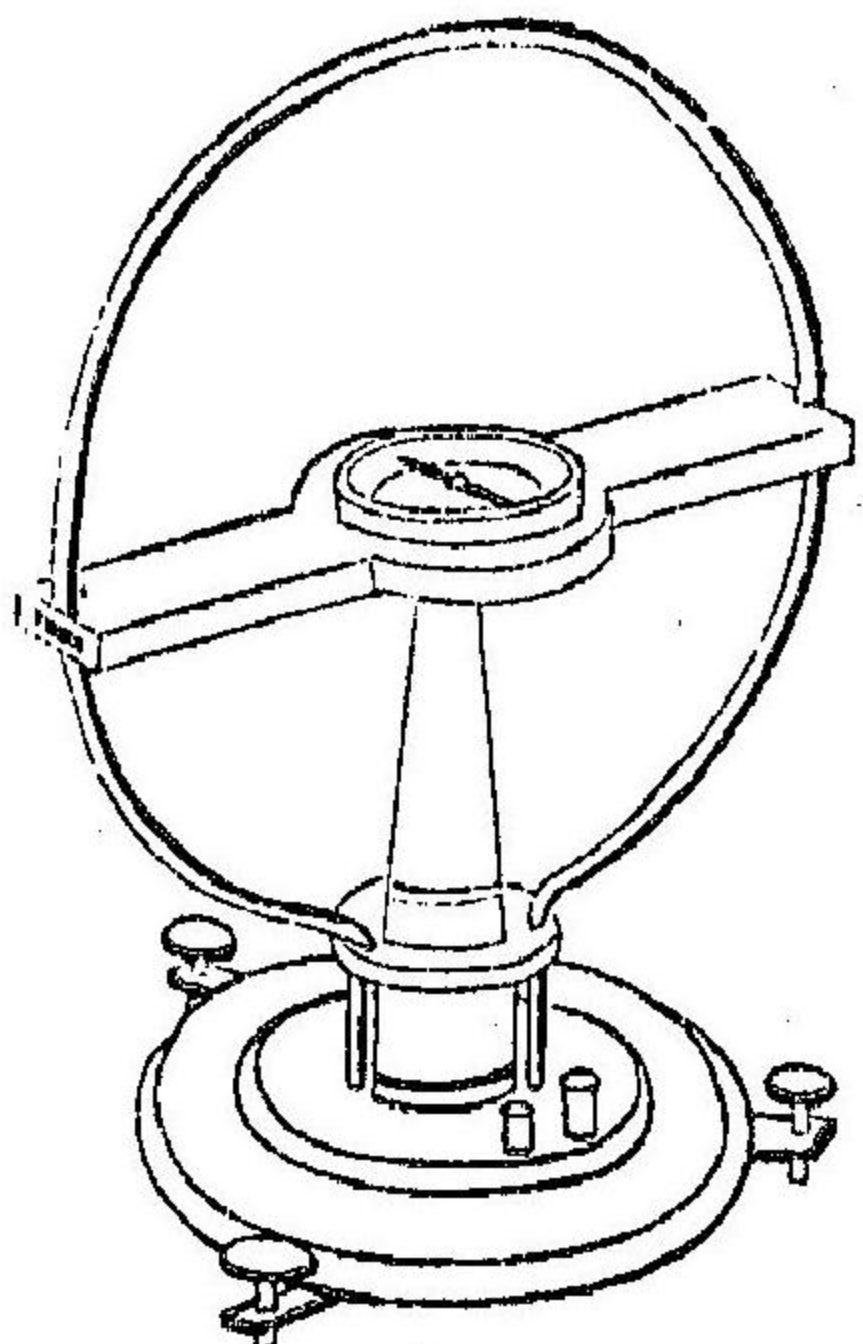
正切電流計は、角度に依りて測るものなれば、角度の解説を要すといへども、事甚だ長きに亘るのみならず、本書の目的にあらざるを以て、茲には其の大梗を叙述すべし。此の器の線輪は、直徑十吋乃至十五吋にして、太き銅線を捲きたる中央に、一の圓ありて、これに度を盛り、其の中心に

磁針を置けり。此の磁針は最も小さきものにして、其の長さは僅に一時を越えざるものなり。故に其の傾斜するや、充分に判別しがたきを以て、直角に真鍮製の最も軽量なる指針を附着せり。これに依りて電流を測らんには、磁氣緯度即ち南北の方向を違へずして線輪に置き磁針は線輪の中央に安置するものとす。其の有するところの特質は、線輪の甚だ大なるに比較するときは、小なるものなり。又線輪の周囲を通過する電流より起るべき磁田は、中心又は其の附近の部分に於いて極めて均一なるものなり。且つ其の磁力線は、線輪の平面にありて正則なりとす。然れども線輪の平面及び其の中心の外は、磁力の均一なるものにあらざるのみならず、其の方向のごときも亦甚だ不規則なるものなり。

此の磁針は前にも述ぶるが如く、比較的の小なるものなれば、其の兩端は中心を離れて磁力の不規則ある部分に至らず。故に電流、磁針の面に動

くときは、磁力は、正に線輪の平面中に於いて極めて正則なるものなるを以て、常に磁氣緯度に直角をあすべし。而して此の直角をあして、磁針を傾斜せしめ、これがために生じたる或る角度の磁力は、地球磁氣の水平力と傾斜したる角度の正切とを乗じたるものと相等しきものとなるべし。これによりて、これを観るときは、線輪を通過したる電流の強弱は、傾斜したる角度の正切と正比例をなすものなるを知るに足るべきなり。

第五圖



第一編 電流

茲に圖示する所のものは、正切電流計なり。これに依りて電流を測る一例を示さん。茲に二個の電池あり、甲を正切電流計に通じたりしに、十五度を示し、乙は三十度を示したりとせんか。此の場合に於

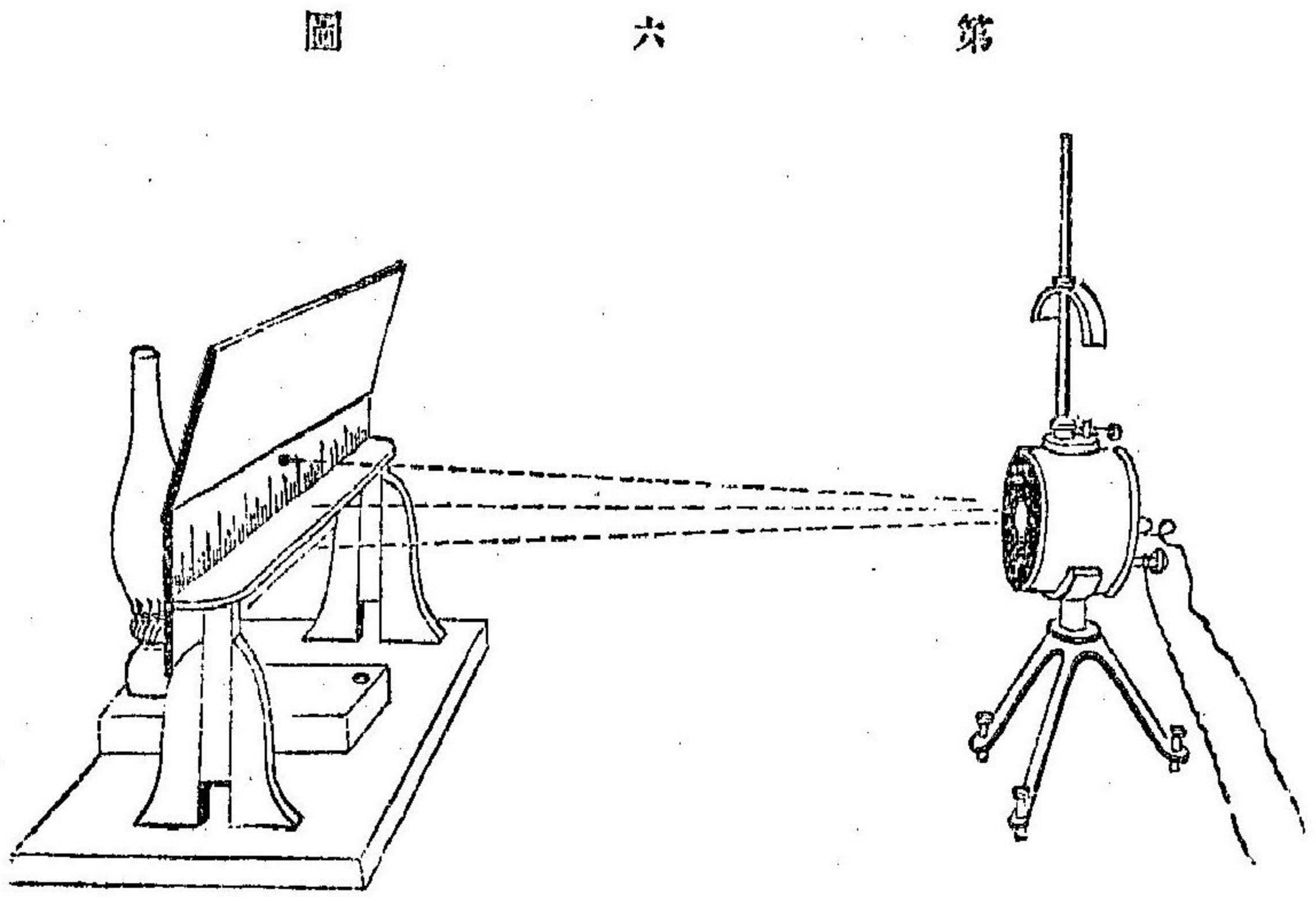
計 正弦電流

いは、其の電流強弱の比例は、十五と三十のごとく聞ゆれども、決して然らず。十五度の正切と三十度の正切との比例にして、此の角度の正切を取りて、これを一定せる正切表に對照し、これを引くときは、其の比例を得るものなり。

正弦電流計は、前に掲げたる正切電流計よりも、其の感應力の著しきものにして、其の磁針は、長きものなるを以て、最も強き感應力を有するものなり。線輪を捲きたる木匠は、中央なる心棒に安定し、隨意にこれを回轉することを得るものなり。これに依りて、電流の強弱を測らんには、初に線輪と磁針とを平行せしめ、これを磁氣緯度の方向に置き、以てこれに電流を通すべし。斯くの如くするとき、は忽ちにして傾斜を生ずるものなれば、これに依りて、其の度を知ることを得べし。又線輪を其の方向に回轉するとき、は、漸々磁針傾斜の度を減じ、終に初に於けるが如く、再び線輪と相平行をなすに至るべし。而して線輪の下には、尺度を刻せるものありて、回轉の度數は、此處に於いて、これを知ることを得べきなり。而して此の指示せる所の度數の正弦を見て、これを正弦表に對照し、以て、これを引くときは、其の電流の強弱は、其の正弦に比例するものと知るべし。

計 反射電流

反射電流計は、『サーウィリアム、トムソン』氏の發明する所にして、各種の電流計中にありて、最も正確に測り得るものなり。茲に圖示するところのものは、線輪中に、大さ一厘銅貨大の凹面鏡を裝置し、これを一條の絹絲にて釣り下げ、其の後には、時計の發條を以て作りたる小さき四個の磁石ありて、其の間隔は、各々相等しきものなり。其の上部に弓形をなしたるものは、線輪中の磁石を加減し、又は地球磁氣を中和するがために設けたるものにして、磁石あり、又鏡より二呎ばかりを隔てたる所に、尺



度を盛りたる板面を置き、其の中心の破口より光線を通じ、これを其の鏡面に照し、更にこれを反射せしめて、彼の尺度板に最も微細なる光影を生せしむるが如き装置となれるものなり。

此の器械に電流を通ずるときは、其の方向の如何に依りて、光影は、或ひは左に、或ひは右に動くこと、他種の電流計に於ける指針が左若くは右に傾斜して、度数を明示するに異ならず。

此の電流計は、以上のごとく光線を尺度に反射せしむるものなれば、磁針に於ける極微なる運動といへども、尺度板面の部分に於いて見るときは、甚だ大に且つ明瞭に見ゆべし。故に如何なる微弱なる電流といへども、これを測り知ることを得べし。

八 電解性導體

電氣を或る導體に通過せしむるときは、其の導體は、只電氣を通過せしむるのみにして、導體には何等の變化をも生ぜしめざるものあり、又能く其の導體を通過せしむると同時に、導體自ら變化を起すものあり、後者を稱して電解性導體と云ふ。今其の一例を擧げて、これを説かんに、水中に幾許かの硫酸を加へて一の溶液を製し、其の液中に於いて、少しく距離をなして二枚の白金板を置き、其の一は電池の陽極に、一は陰極に

電解の例

連結すべし斯くのごとくするときには電氣は陽極なる白金板より液中を經過し陰極の白金板に流れ液はこれに因りて分解せられ陽極に於いては水素を生じ陰極に於いては酸素を生ずべきものなれば則ち二元素に分解せられたるものあり而して此の二元素はともに瓦斯となりて飛散すといへども若し此の場合に於いて適當なる或る方法を用ゆる時はこれを集収することを得べし斯くのごとく電氣の作用によりてこれを分解するを電解と略稱す。

以上の例に於いて水素及び酸素はともに白金板に對して何等の作用をも爲すこと能はずといへども若しこの兩極に使用するに銅板を以てし硫酸銅の溶液中に電氣を通ずるときは硫酸銅はこれがために分解し陽極には硫酸を生じ陰極には銅を生ずるに至る而して此の銅は瓦斯となりて飛散する水素のごときものにあざれば其のまゝ陰極

板に附着し陽極に生じたる硫酸は其の極の銅板に作用を呈し遂に銅板の一部を溶解し去るべし是は陰極の物體に銅の附着すると同時に、陽極板の一部が液中に溶解するものにして鍍金は是れに依りて行はるゝことを得るものなり。

以上掲ぐる所の一例はこれを銅に取りたるものなれども特銅のみならず他の金屬に於けるも亦同一にして一方には溶解し一方には附着するものなれば電解によりて發生する物體が極として使用せる物質に作用を呈することを得るものならんには常に此の如き状態を呈するものなり是れ即ち鍍金法の由りて來たる所にして此の理を應用したるものなり。

本編に於いては電流に關する事項の大梗を解説したりといへども尙ほ甚だ不充分なるを免れざるなり然れども本書の目的は此にあらず

して彼にあり、即ち電氣鍍金の一斑を解説せんとするものあれば、これが詳密を極むるは、其の本旨にあらざるを以て故にこれを叙述することをなさざるあり。

第二編 電池と發電機

一 電池の種類及び構造

電池

電池とは、一種の液體及び二種の電導體より成るものにして、其の一體なる陽極電源は、他の導體ある陰極電源に於けるよりも大に、且つ其の液體に向つて化學作用を及ぼさざるものにて構造せざるべからず。故に此の原則に従ひて、普通電源に應用すべきものは、白金、銀、銅、鐵及び炭素に對しては、亞鉛なり。又化學的作用を及ぼさしむるものは、硫酸、硫酸銅、硝酸及び重格魯謨酸、加留謨等の類とす。電池の構造を説くに先だち、これに要する所の陽極及び陰極の事を説かざるべからず。然れども陽極は電池の種類に従ひて一ならざれば、電池の各條下に説くこととし、此には聊か陰極の事を説くべし。

陰極電氣の根元は亞鉛板にして之れが酸化するに因りて電流を生ずるものなり其の類數種ありといへども最も佳良なるものは白耳義産のものにして卷轉狀となり厚さ一時十六分の三即ち我が曲尺壹分五厘七毛に當る此の亞鉛板は常に脂肪様のものにて覆はれ居ればこれを使用するに當り苛性曹達の溶液に入れてこれを洗滌し以て除去すべし。

斯くのごとくにして適宜の大きさに切りこれを適宜の木製圓柱に巻き電池に供用するに先だち水銀を塗布し「アマルガム」を作るべし其の製作の方法は亞鉛板を稀硫酸にて洗ひ其の濕潤せるまゝこれに水銀を塗布し其の全面すべて銀色を呈せしむるに至るべし若し水銀の附着せざる部分あるときは再び此にこれを擦り附け少しも斑なる部分なからしめざるべからず。

若し水銀を塗布せざる亞鉛板を取りて稀硫酸中に投ずるときは直ちに其の表面に水素瓦斯の小氣泡を發生し漸次酸中に無數の泡沫を生じ亞鉛はこれがために溶解し終に硫酸亞鉛となるに至るべし然れども叙上のごとく其の表面に水銀を塗布し置くときは假令稀硫酸中に浸し置くも電流を通せざる間にありてはこれがために溶解せざるのみならず又殆ど水素瓦斯の發生を見ることなし。

電池の陽極及び陰極の電源はこれを判明に分割し作用せしむべき液中に於いて互に接觸せしむべからず故に必ずや三分乃至五分の中間を明け置くべし然れども中隔壺を有せる電池にありては此の用意をなすに及ばず。

電壺は液類を入れこれに陽極陰極兩板を容るゝものにして概ね硝子若くは陶器にて製作す其の大きさは種々ありて一様ならずといへども

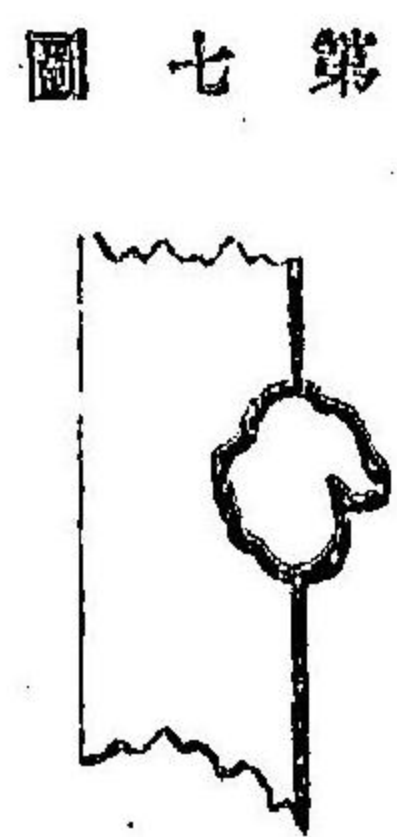
電道適否
の試験

一「ガロン」大のものは、普通最大なるものなるが如し。
 單液電池にありては、一個の電壺にて事足りるといへども、複液電池にあ
 りては、内外二個より成るものにして、其の内壺は、素焼の陶器を用ゐ、外
 壺は、釉藥を施せる陶器又は硝子製のものなり。内壺に用ゆるに、素焼の
 ものを以てするは、其の質の粗糲にして、氣孔あるを賞するものなれば
 餘り堅實に過ぐるものは、却て佳良ならず、其の最も適良にして、費用せ
 らるゝものは、白色粘土製のものなり。赤色粘土製のものと如きは、脆弱
 に過ぎて甚だ好からず。
 内壺に供する素焼製の適否如何を試みんとすときは、これに水を注入
 して十五分時ばかり靜に放置すべし。斯くのごとくにして、これを檢し
 其の外面に水露を分泌せざるものは、電流に大なる抵抗を生ずるに至
 るべし。これに反して、其の分泌することの少なからざるものは、内外の

液をして速に移らしめ、これがために電池の作用を廢絶せしむること
 甚だ速なるものあり。これによりて之れを撰擇し、以て其の宜しきに從
 ふべし。

アマルガ

前既に其の方法を説きたる「アマルガム」は何故にこれを行ふやと云ふ
 に、普通坊間に販賣せらるゝ所の亞鉛は、種々の混合物ありて、純良ある
 もの甚だ稀なり。故に電池内に於いては、常に酸類中に浸さるゝを以て、
 水素瓦斯を發し、いつしか消盡するに至るべし。而して其の混合物は、普
 通鐵錫等の分子より成るもの多し。若し鐵の分子を含有すること多き
 ものなるときは、鐵は亞鉛よりも酸化し難き金屬あるを以て、忽ちにし



て電位の差を生じ、局部の電流を發すること。茲に圖示
 するが如くなるべし。而して此の電流は、鐵より發する
 ものにして、次で亞鉛に移り、少しも間斷なく亞鉛を消

單液電池

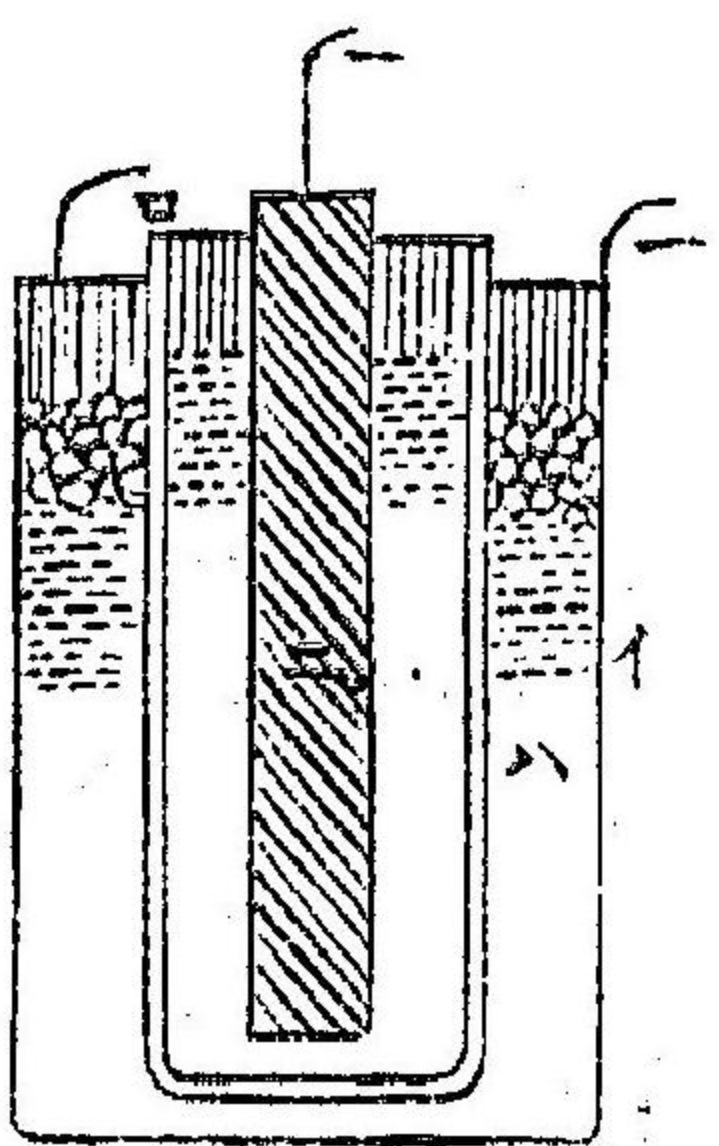
耗しつゝあるものとす。故に純良の亞鉛に代ふるに、此の方法を行ひて、其の困難を防止するなり。是れ「アマルガム」を行ふ所以なり。

單液電池にありては、短時間に終結すべき供用に可なり。然れども其の陰極板面には、水素瓦斯の氣泡を附着すること甚だ迅速にして、電流は、これがために妨害せらるゝこと甚だしかるべし。故に使用中、屢々これを振盪して、其の氣泡を除去せざるべからず。否らざれば電流は、直ちに微弱となりて、其の用に堪へざるに至るべし。これに反して、復液電壺を用ゆるときは、能くこれを防止し、電流を永く持續せしむることを得べし。然れども其の構造は、稍煩雜あることを免れず。以下各電池の條下に於いて、これを詳説せんとす。

二 ダニエル電池

此の電池は、最も汎く世に知られたるものにして、「ダニエル」氏の創造に係りたるものなり。此の電池より生ずる所の電流は、久しく同一の強度を以て持續し、變化最も少なきものなれば、電氣鍍金に用ゆるには、甚だ適良あるものなり。此に圖示する所のものは、稍改良せられたるものにして、これが縦断面なり。此の電池は、三個の部分より成立せるものにして、其の最も主とする所のものは、圓筒状をさせる銅製の容器なり。而して其の容器たると同時に、電池の陽極として用ゆるなり。又頂上の周圍には、同じく銅製の輪状をなせる棚ありて、多數の小孔を有し、且つ其の位置は、液の表面よりも稍下方にあるものとす。是れ外壺なる銅製の容器に入れし硫酸銅の飽和溶液をして、間斷なく飽和せしむるの目的を以て、結晶硫酸銅を盛り、これ

第八圖



して、これが縦断面なり。此の電池は、三個の部分より成立せるものにして、其の最も主とする所のものは、圓筒状をさせる銅製の容器なり。而して其の容器たると同時に、電池の陽極として用ゆるなり。又頂上の周圍には、同じく銅製の輪状をなせる棚ありて、多數の小孔を有し、且つ其の位置は、液の表面よりも稍下方にあるものとす。是れ外壺なる銅製の容器に入れし硫酸銅の飽和溶液をして、間斷なく飽和せしむるの目的を以て、結晶硫酸銅を盛り、これ

を硫酸銅液中に浸さしむるものあり又此の銅器の内には有孔性の素焼筒ありて其の内部には「アマルガム」をなしたる亜鉛板又は亜鉛棒并に稀釋したる所の硫酸と硫酸亜鉛との溶液を入れるべし。圖中の(イ)は銅器(ロ)は輪狀の棚(ハ)は有孔性陶器(ニ)は「アマルガム」せる亜鉛なり。斯くのごとくにして外部の銅容器の頂上に導線を附して陽極(+)となし、亞鉛にも亦導線を附して陰極(-)とし、以て電流を通過せしむるものあり。

一種の變形

此の電池にして一種稍異なりたる裝置をなすものあり、この法に依るときは外部の銅容器に代ふるに銅板を曲げて圓筒狀にして其の上下を開放せるものを作り、これを玻璃製若くは磁製の器中に入れて用ゆ。此の場合に於いては硫酸銅の結晶物は「モスリン」製の袋に入れ液中に懸くべし。是は一種簡便なる法とす。

其電壓

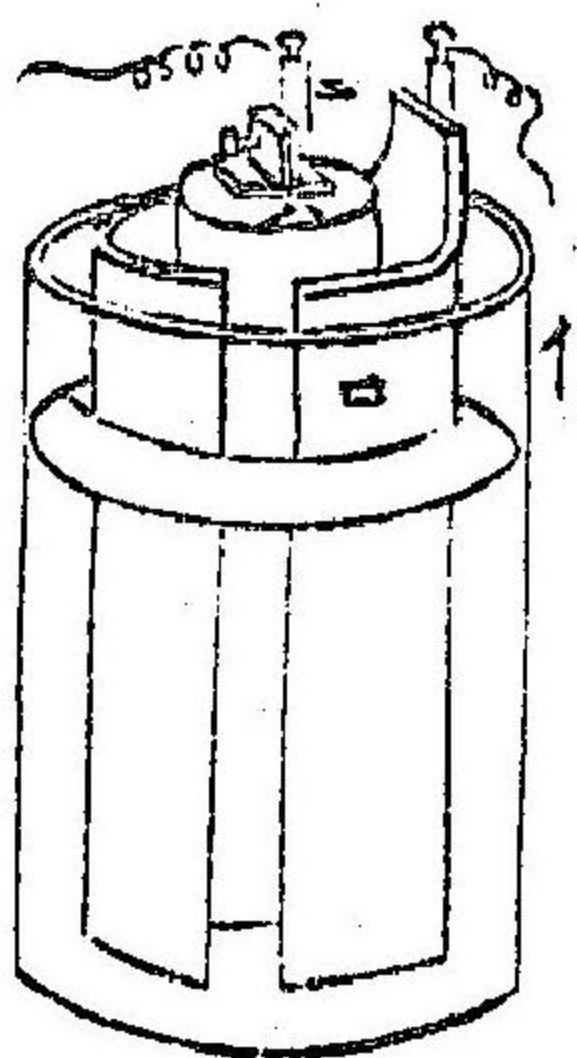
凡そ電池より起る所の電壓は其の兩極の物質に基くものにして、もとより千遍一律ならざるは勿論なり且つこれを作りし初と後とによりて毫も變易するものにあらず而して此の「ダニエル」電池は殆ど「ボルト」に近き電壓を發するものなれば、以て其の強弱を加減すべし。

三 ブンゼン電池

其の構造

此の電池は「グローブ」電池の變形にして、其の炭素柱は彼の白金板に代用したるものなり而して此の炭素柱は甚だ脆弱なるものあれば成るべく厚きものを選択することに注意すべし。此に圖示する所のものは、其の内容を示したるものにして、(イ)は即ち硝子製又は陶器にして、此の中に螺旋を有し且つ彎曲し、以て水銀を塗布したる亜鉛板(ロ)を収め、多孔性の壺(ハ)の上端には木製の蓋ありて、これに炭素柱を固定し、上部に

第九圖



は結束螺旋を以て炭素柱と連結して固定せしめたるものなり炭素柱は氣孔性のものなれば之を酸類液に浸す時は酸は漸次毛細管引力のために上部に昇騰し終に螺

發電の法

旋をして腐蝕せしむるに至るべし故に最初これを用ゆるに先だち其の部分には「パラフィン」油を溶解し以てこれを塗布し置くべし。此の電池によりて電流を發生せしめんとするには強硫酸を氣孔性壺に入れこれに炭素柱を浸し外壺には稀硫酸を入れこれに亞鉛を挿入すべし而して此の稀硫酸は其の割合硫酸一分に水十分乃至十二分を混合したるものなるを良しとす。此の電池は強電流を發するものなれば金銀銅及び「ニッケル」鍍金に使用せらるるものあり然れども初め四五時間は極めて強盛を呈すれど

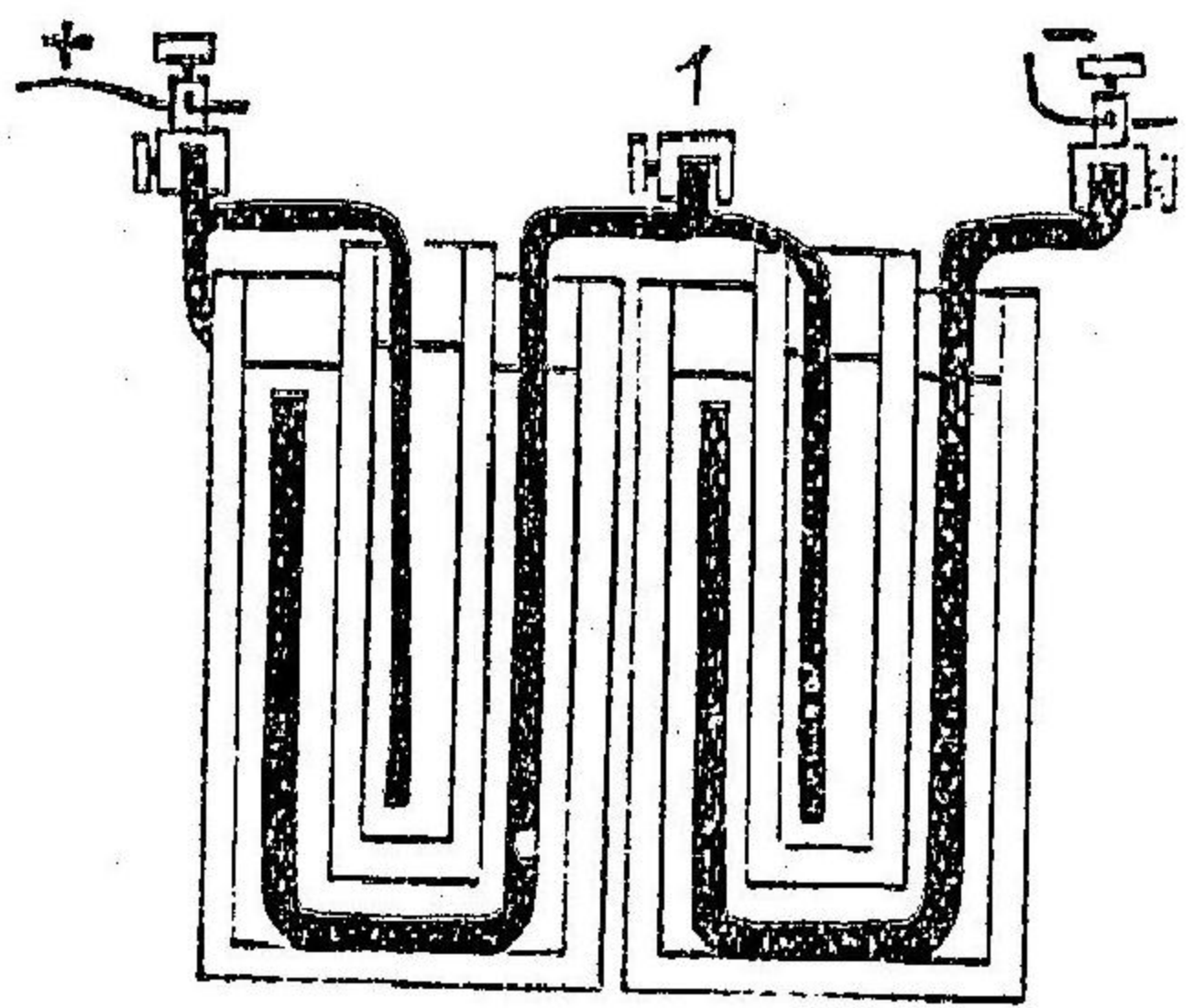
も漸次薄弱となるものにして其の効用を缺くるものと如し且つ硝酸を用ゆるものなるを以て惡臭を放散して發煙するを以て戶外に於いてこれを用ゆるべからず然れどもこれを用ゆるに先だち硝酸中に硝酸安母尼亞を混じりて飽和せしめ置くときは殆ど發煙せざるのみならず久しく薄弱となることなしと云ふ。

四 グローブ電池

其の構造

此の電池は外部は磁製の器にして其の中に曲りたる亞鉛板の厚きものを挿入すること茲に圖示するがごとし而して其の間には素燒の電壺を入れ此の中に又薄き白金板を挿入す然れども此の白金板は普通用ゆる所のものは甚だ薄きものにして此のまゝにこれを保持せしむること能はざるものなり故に次の器に挿入したる亞鉛板を曲げて

第十圖



極となり亞鉛は陰極となるべし。

此の電流は、數時間の使用に堪へ、且つ變化も少くして殆ど二ボルトの電壓あるものなれば強電流を要する場合に於いては、これを使用しで効あり然れどもこれに用ゆる白金は高價なるのみならず、使用中にありては、惡臭有害の瓦斯を發生し、人身に害あるを以て、窓外に於いて

これを其の白金板の頂上に至らしめ、此の二金屬板を螺旋のごときものにて堅く挟み置くこと圖中(イ)のごとくにするべし。
以上のごとくにして、電壺の中には強硝酸を入れ、亞鉛板の方には稀硫酸を入れるべし。斯くのごとくするとき、白金は陽

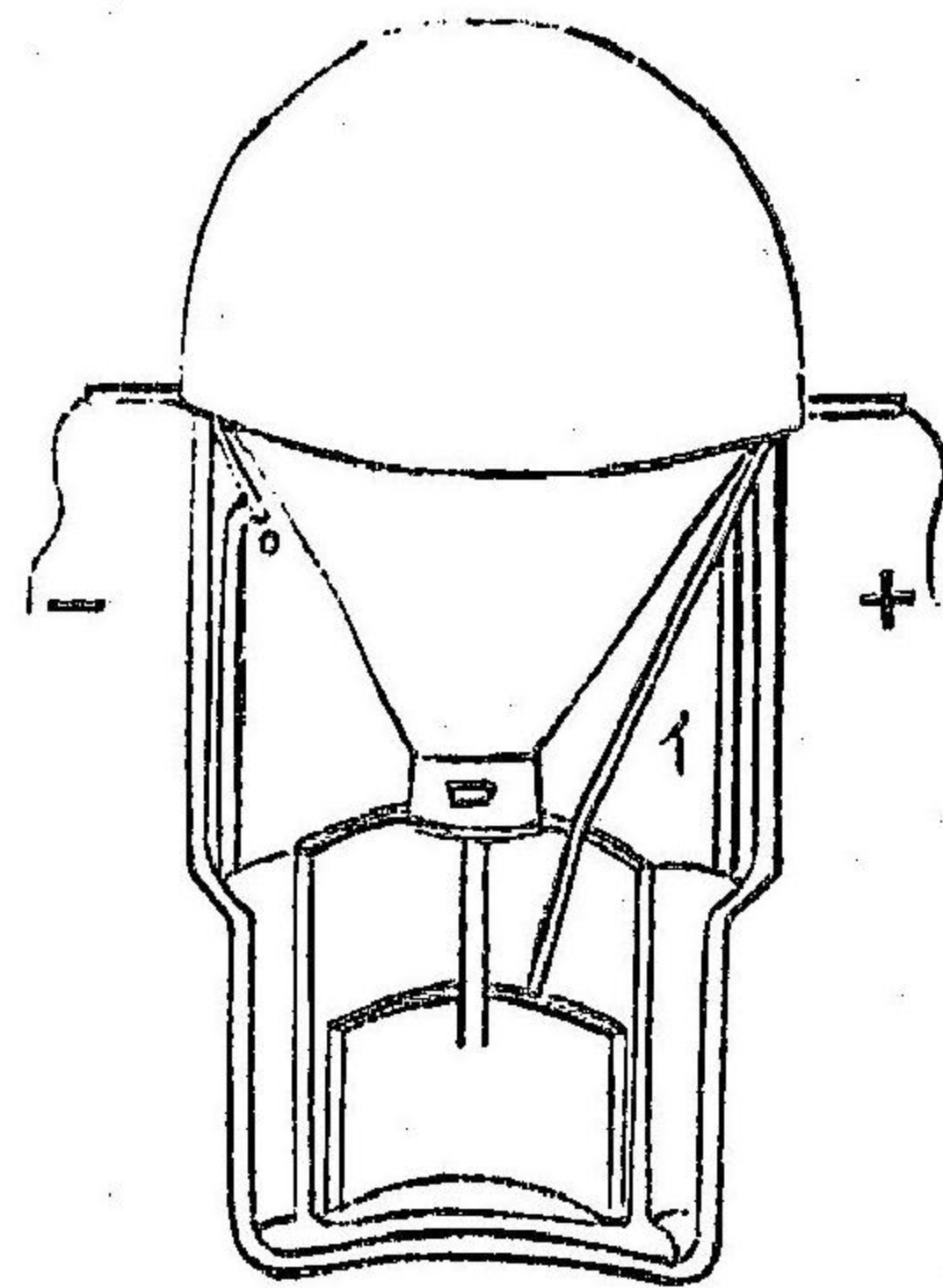
するが、若くは最も空氣の流通よくして杜塞せられざる場所を撰擇することに注意すべし。又數時間以上に及べば、其の効力を減少するものなれば常に強硝酸を注加しつゝ使用せざるべからずといへども、二日以上の使用に耐ふること能はざるものなり。

五 マイダイングセル電池

其の構造

此の電池は、破璃製のもの、を外部となし、其の下部は、稍細く作りたるものなり。又破璃製の洋盃を其の中に入れ、其の底部に銅圓板を入れ、これに導線を連結し、これを外部に出し、以て陽極となしたるものにして、圖中の(イ)即ち是れなり。(ロ)は外部の器の中段にある圓筒狀なる亞鉛板にして、是れ亦導線を附して外部に出すこと前のごとくす。是れ即ち陰極なり。上部は、圖のごとく球形をなしたる破璃器を以て被ひ、其の下部は、

第十圖



れて満てたる後其の口に「コルク」の栓を挿して堅く塞ぐべし。此の栓には豫て玻製の細管を貫通し置くべし。斯くのごとくにして其の球形のものを徐々に上下轉倒せしめ、これを徐々に下げ細小なる部分をして洋盃中にある所の液中に没するに至らしむべし。次に外部の器と球との間隙より硫酸亞鉛の飽和液を作りて、静に注入し亞鉛板の上端を

漸次細小となれり。
此の電池に藥液を入れるには初め洋盃の中に硫酸銅の飽和せる液を入れ、次で彼の球形の器を取りて、其の細小なる部分を上にし、これに硫酸銅の結晶せるものを満つべし。又これに次で飽和せる硫酸銅液を入

浸すに至らしむべし。是に於いてか、全く此の電池の裝置成りたるものとす。

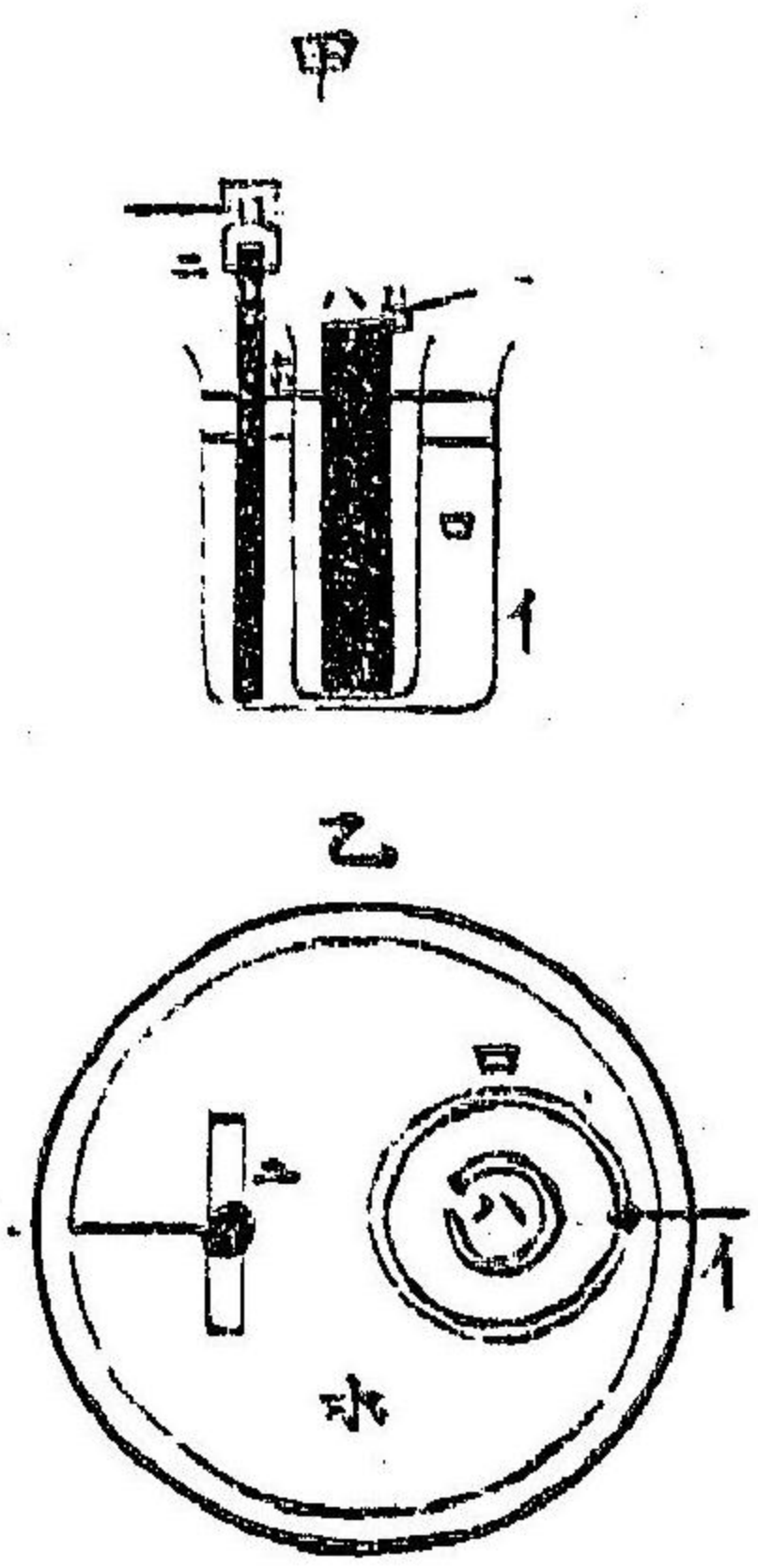
六 粒狀炭素電池

其の構造

此の電池は内外の兩壺より成るものにして、内壺には亞鉛杆を入れ、外壺には炭素板を入れ、其の周圍及び外壺の内部には能く破碎して細末となしたる瓦斯「コークス」を充満し、其の發作をさすべき液は、重格魯謨酸加里の冷飽和溶液とす。即ち此の溶液二分に硫酸一分を混同したるものを外壺中に入れて充満すべし。而して此の飽和溶液は重格魯謨酸加里を粉碎して細末となしたるものを水中に投じ、これを數回攪拌し、約四五十分時を靜置するときは沈澱物を生ずるを以て、其の上澄水を採りて用ゆべきものとす。又内壺には、硫酸八匁、礬砂十二匁三分を混和

したるものに冷水を注加し、これをして外蓋中の炭素の層と其の高さを等しからしむべし。若し其の層にして等しからざるときは、電流は強弱一ならざるものとなるべし。

第二十圖



ばまたこれを持續して使用することを得べし。且つこれを使用せざるときは、其の亞鉛杆を液中より分離し置くべし。斯くの如くするときは、猶ほ久しきに耐へて供用するを得るなり。右に圖示せる所の甲は縦断面にして、乙は平面なり。(イ)は外蓋(ロ)は内蓋

此の電流は種々の目的に應用せらるゝものにして、通常は四日乃至五十六日間能く持續し、其の電流の薄弱となるに至れば、更に新鮮なる液と交換せ

(二)は亞鉛板(三)は炭素板(ホ)ハ粒狀炭とす而して亞鉛板上にある黒點は、いづれも皆螺旋にして各導線を結合せるものなり。

七 カルラン電池

其の構造

「カルラン」電池一に「メイス」電池と稱す。此の電池は外蓋として硝子製又は陶製のものを用ゐずして、鐵製の器を用ゐ、直ちに自から陰極となるものなり。陽極となるべきものは亞鉛棒にして内蓋中にあり。此の内蓋は鐵器内にあるものにして、氣孔性陶器を以て製せり。此の電池の電流は如何にして起るやと云ふに、鐵器の外蓋には硝酸を盛り、内蓋なる氣孔性陶器には、七倍の水に稀釋したる硫酸を入るとなり。而して此の電池は、其の構造甚だ簡短にして、價も亦低廉なれば、用ゐるに便利なるのみならず、其の陰極面は比較的大なるものなれば、電流

は甚だ強盛あり然れども、只不利を免れざるは硝酸のために外蓋の侵さるゝにあり。

八 格魯謨酸石灰電池

其の構造

此の電池は大なる素燒の氣孔性陶器の圓筒の中央に圓柱炭素を固定し、其の周圍には炭素を細末にしたるものを充填し、其の上には樹脂を溶かして注入し、且つ其の一部分に小孔を圓錐形に作り置くものとす。是れ其の小孔は電流を起す所の液を注入するに供するものなり而して内筒中には「コロームサンカルキ」十四匁乃至十五匁五分、硫酸及び温湯各々四十匁を混和し、これを注入すべし。外蓋には亞鉛板を挿入し、硫酸二十三匁五分を水百六十二匁に混和したるものを注入すべし。此の電池の發電力は「ブレンセン」電池よりも弱盛にして、彼よりも稍久

發電力

しきに耐ふべし。若し其の内蓋に重格魯謨酸加里十五匁、硝酸七十四匁、硫酸十五匁五分を混和したる溶液を充つるときは、尙ほ一層強盛なる電流を製することを得べきなり。

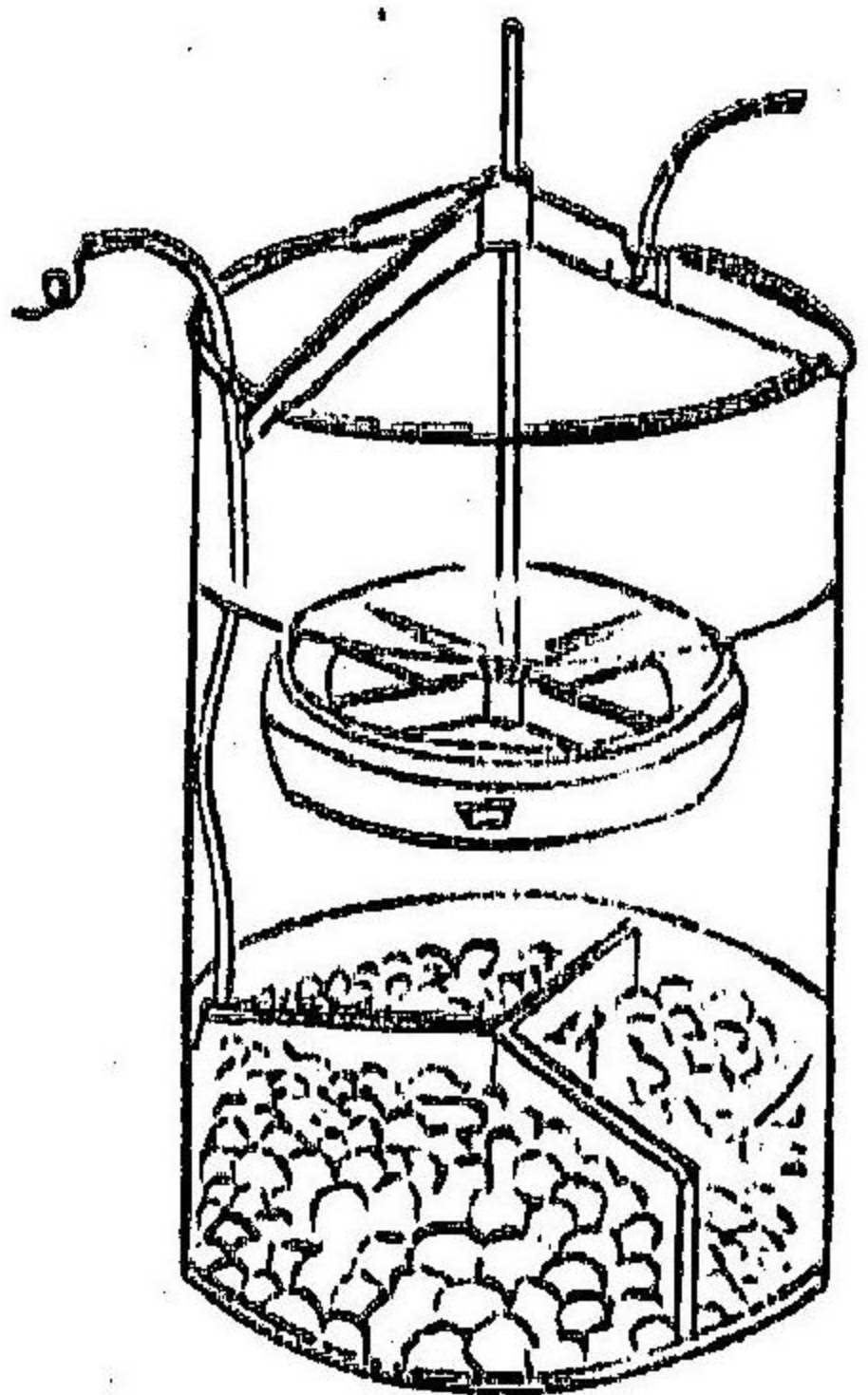
九 重力電池

其の構造

重力電池は諸氏の創意に成れるもの甚だ多くして種々の装置を有す。茲に圖示する所のものは、専ら米國に行はるゝものにして、極めて簡單なる構造なり。硝子器の底に銅板ありて、硫酸銅の結晶物にて包圍せられたるものにして、これに徐々水を注入すべし。斯くのごとくするとき、は硫酸銅の溶液は其の比重水よりも重きものなれば、其の下底には青色液の一層を生ずるに至るべし。而して亞鉛は、上部より清澄なる水中に懸垂し置くべし。即ち圖中の(イ)は銅板にして、(ロ)は亞鉛を懸垂したる

發電の法

第三十圖



酸は亞鉛板に至り銅は銅板に附着し此に永久不變の電流を生ずるに至るべし而して之れに要する所の亞鉛は水銀を塗抹するに及ばず且つ銅板に附せる銅線は「ガタベルチャ」等の類にて之れを絶縁し置くべきものとす。

電池は以上掲げたるものと外尙は數種ありといへども電氣鍍金に供用せられざるものなれば左までの要なかるべしと思惟しこれを略す。

ものあり。

今この装置によりて電流を發生せしめんと欲せば食鹽又は硫酸亞鉛の一匙を取りてこれを其の水中に溶解せしむるときは直ちに化學上の反應を呈し硫酸銅は分解して硫

而して如上の中において専ら使用せらるゝものは「ダニエル」電池「ブレンセン」電池「グローブ」電池及び「マイディングル」電池とす。

十 電池連結法

一個の電池より發生する所の電壓はこれを製造するに使用したる物質の如何に依るものあれば其の各部の大小によりて少しも變易あるにあらず然れども電流の量に至りては決して否らず即ち其の各部の大小によりて變ずるものにしてこれを廣大にするときは電流も亦これに應じて強大となるものなり又數個の電池を連結するに其の方法を異にするに従ひて電流若くは電壓を變更することを得るものなり左に其の方法の如何を例示せん。

今茲に二個の電池ありて、「ボルト」の電壓を以て、「アムペア」の電流を

發生し得べきものありと假定すべし而して茲に圖示するがごとく銅

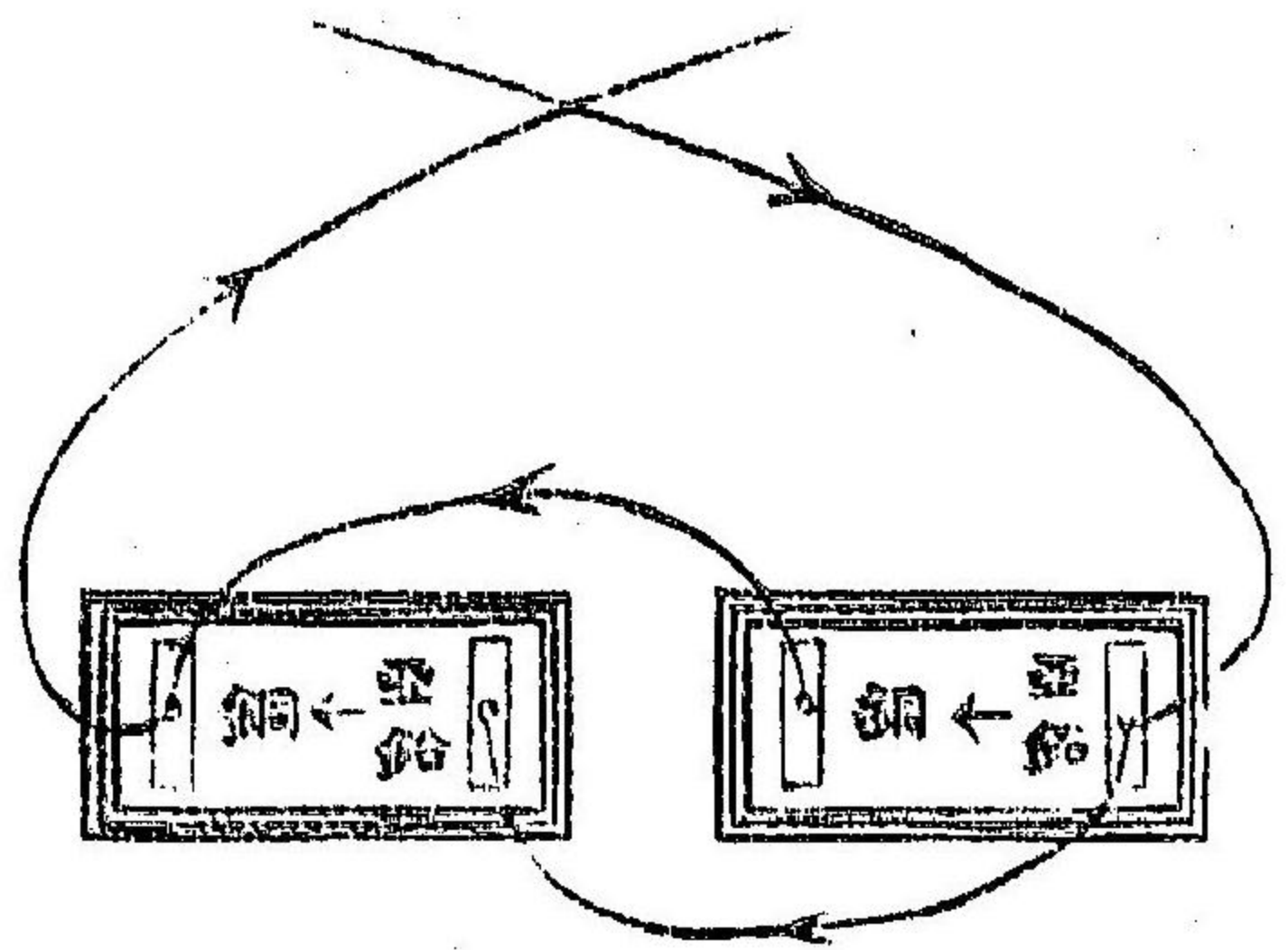


圖 四十 第

を變更することなくして單に電流のみを増さんとする場合に用ゆる方法なり。

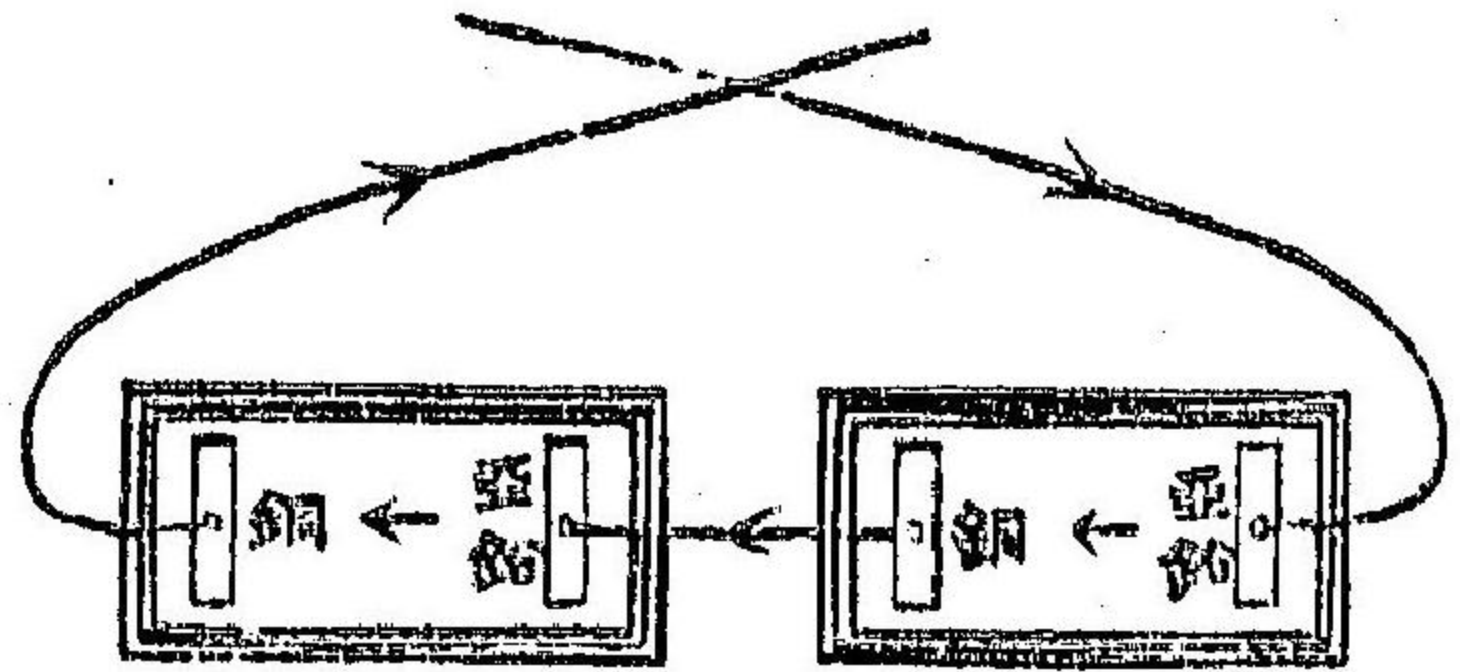
平行連結

以上の方法に反して銅と亜鉛とを連結し其の二個の兩端なる銅と亞

連続連結

鉛とに依りて電流を導くものなるときは電流は毫も變することなくして、「二アムペア」を算すべしといへども電壓は初に二倍して、「二ボルト」となるべし此の異極相互に連結するを稱して連続連結法と云ふ是は

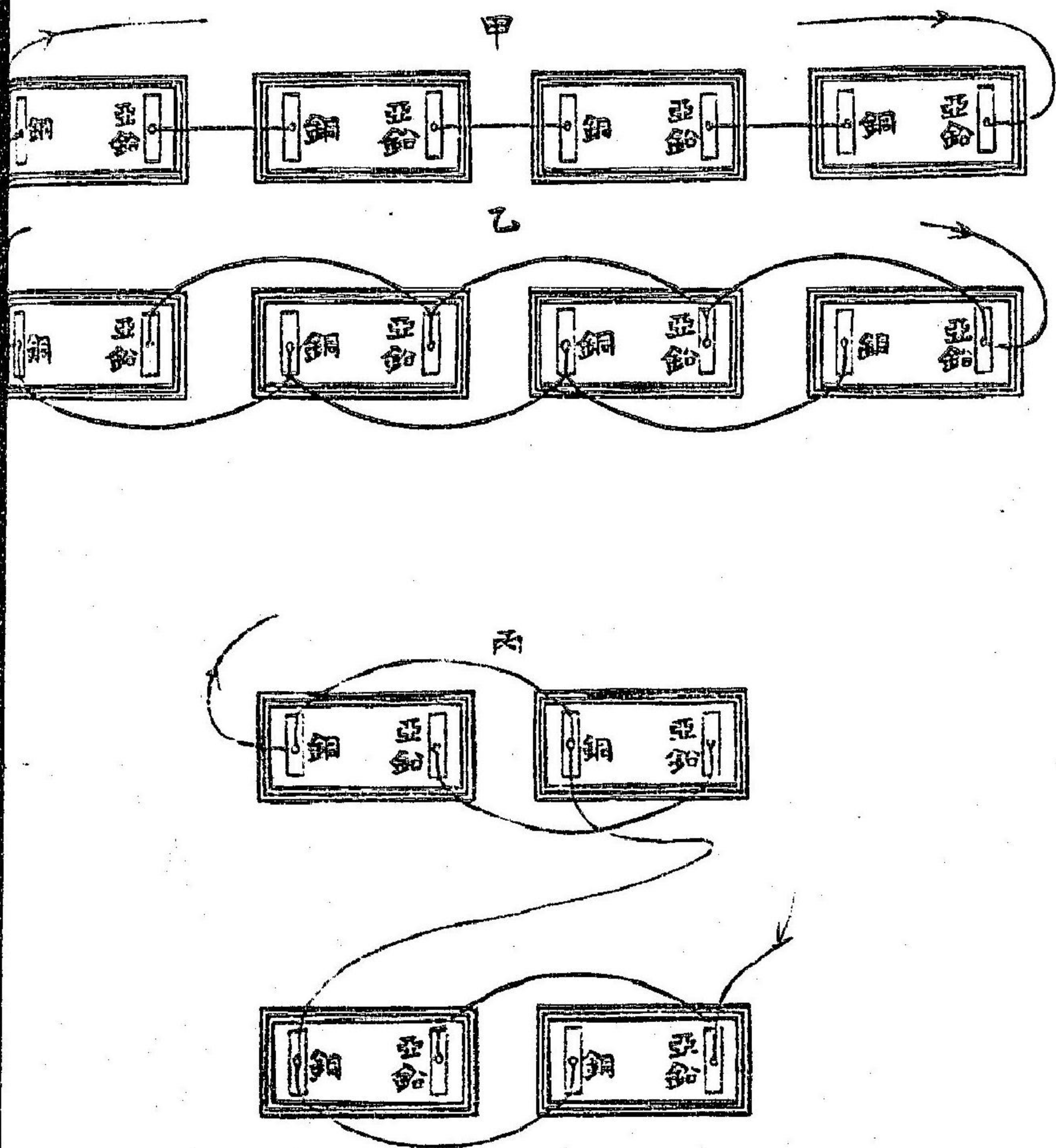
圖 五十 第



電流の強弱を變せずして電壓のみを増さんとする場合に於いて應用すべきものとす此に圖するところのものは其の連結したるを示したるものなり。

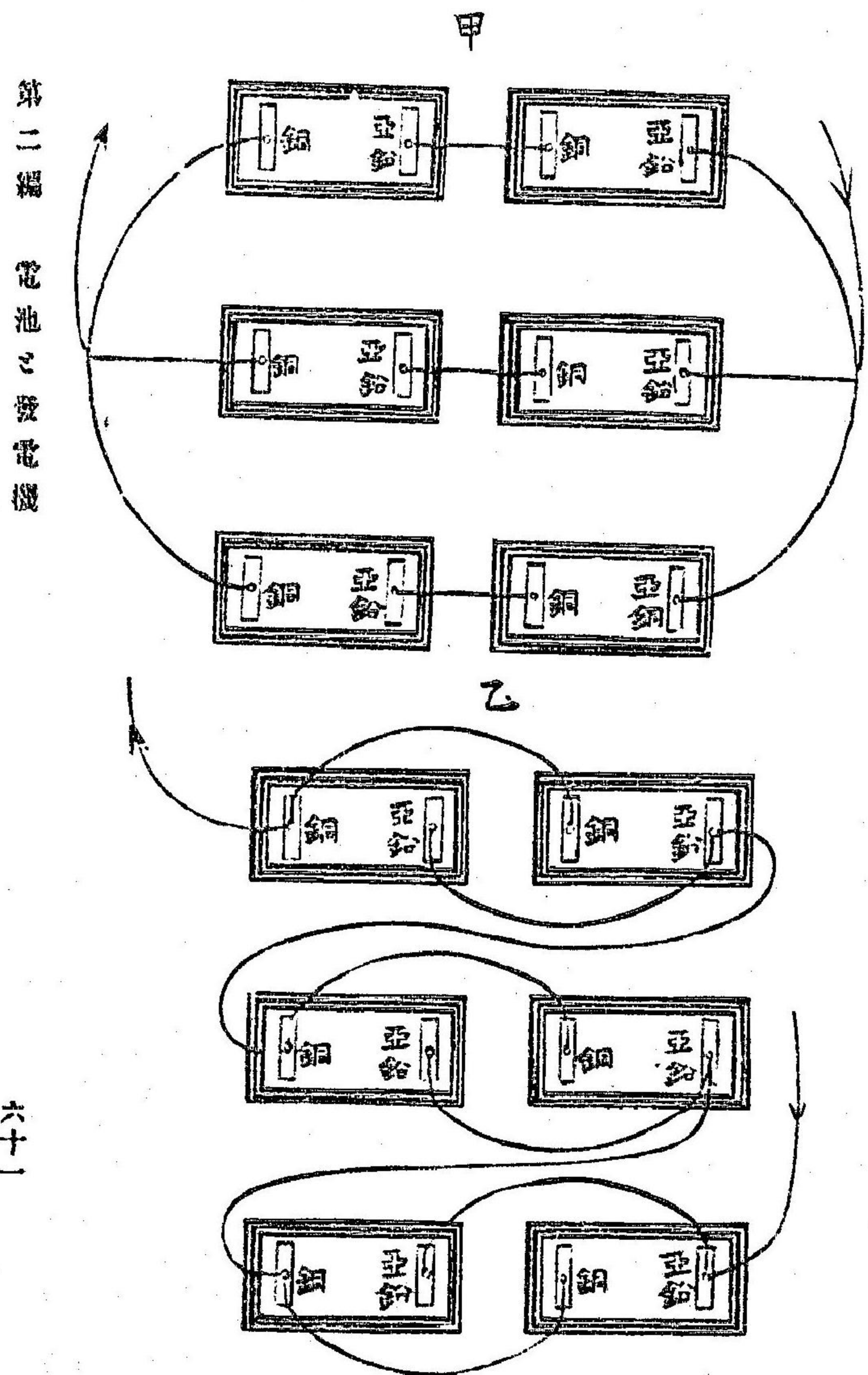
以上掲ぐる所のものは只電池二個を連結したるものを示したれども四個あるときは種々にこれを連結することを得べし次にこれを圖示せん。

圖 六十 第



右甲の場合に於いては、四個連続に連結したるものにして、「四」ホルトの

圖 七十 第



電壓となり、電流は依然として二「アムペア」に止まるべし。乙の場合に於いては、平行に連結したるものにして、電壓は一「ボルト」、電流は八「アムペア」となるべし。丙の場合に於いては、二個の電池を平行にしたるもの二組を連続に連結せしものにして、二「ボルト」四「アムペア」となるがごとし。又此に圖示せるが如く、六個を連結することあり、此の場合甲に於いては二個づつ連続のもの三個を平行に連結したるものにして、二「ボルト」六「アムペア」とあり、乙に於いては二個づつ平行のもの三組を連続に連結したるものにして、三「ボルト」四「アムペア」とあるべし。其の他これに依りて、其の電壓及び電流の變化することを類推すべし。

十一 發電機

電池によりて電流を通せんには、手数を要すること多きのみならず、能く久しきに耐へがたきを以て、大工場の鍍金用としては、是非發電機を使用せざるべからず。今聊か其の原理及び構造の大體を説かん。

千八百六十七年、英國に於いて「ホイストン」氏獨逸に於いて「シーメン」氏は、各々左の宣言をなしたりしが、いづれも皆絶對的なりとす。曰く、電磁石の極間に回轉する發電子は、最も微弱なる残留磁器によりて、弱電流を誘發するが故に、此の電流をして電磁石の線を經過せしむるときは、暫時にして強き磁田を得、且つ強電流を得るものなりと。而して此の理に基きて造られたる處の發電機にして、其の電流の一部若くは全部をして電磁石を通過せしめんがため、其の線輪と發電子の線輪と同一の回線をなせるときは、これを稱して、力性發電機と云ふ。即ち此の發電機は、電氣鍍金のみならず、電燈、電氣車等にも應用せらるゝものなり。而して此の力性發電機に於ける電壓は、發電子に於ける線の回数及び一定

力性發電機

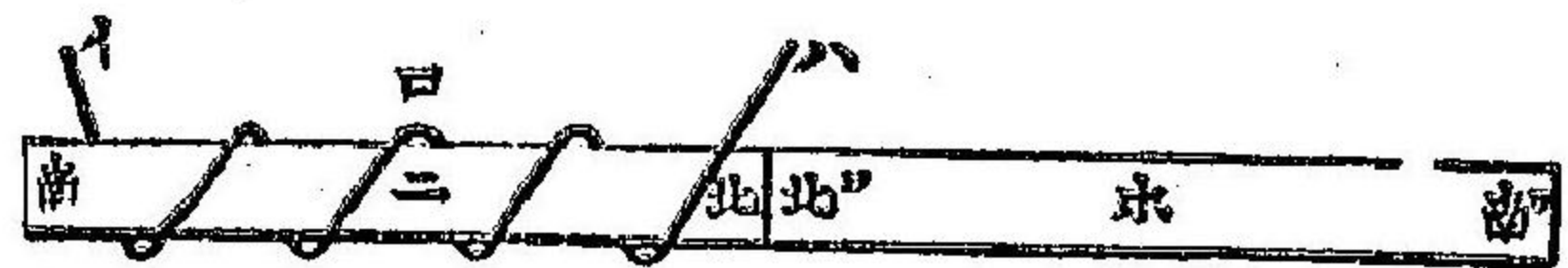
直通電流發電機

の制限内に於いて、回轉の速力に比例するものなり。故に低き電壓にして分量の多き電氣鍍金に用ゆる場合に於いて、これが電流を要するときは、發電子の内部は、其の抵抗を小にせざるべからず。故に此の場合に於いては、太き銅線若しくは銅紐を用ゐて、其の回卷の度を少なくすべし。凡そ力性發電機は、これを大別して二種とす。一は直通電流發電機と云ひ、他の一は交番電流發電機と云ふ。左に聊か其の事を説くべし。

直通電流發電機に要する所の發電子は、概ね圓柱狀若しくは環狀をなせるものにして、軟鐵の周圍に絶縁せる銅線を捲きたるものなり。是は最も強盛なる電磁石の磁極間に於いて、其の軸を以て回轉するものなり。れり。而して此の發電子の回轉しつつあるとき、電磁誘導の作用によりて、交番に正反の電流を誘發すべし。此の交番電流は「コムミュテートル」のために、常に其の方向を一定したる電流に變せらるるものなれば、こ

れがために直通し、「ブラッシユ」より外部の電路に放出せらるるものなり。

第十八圖

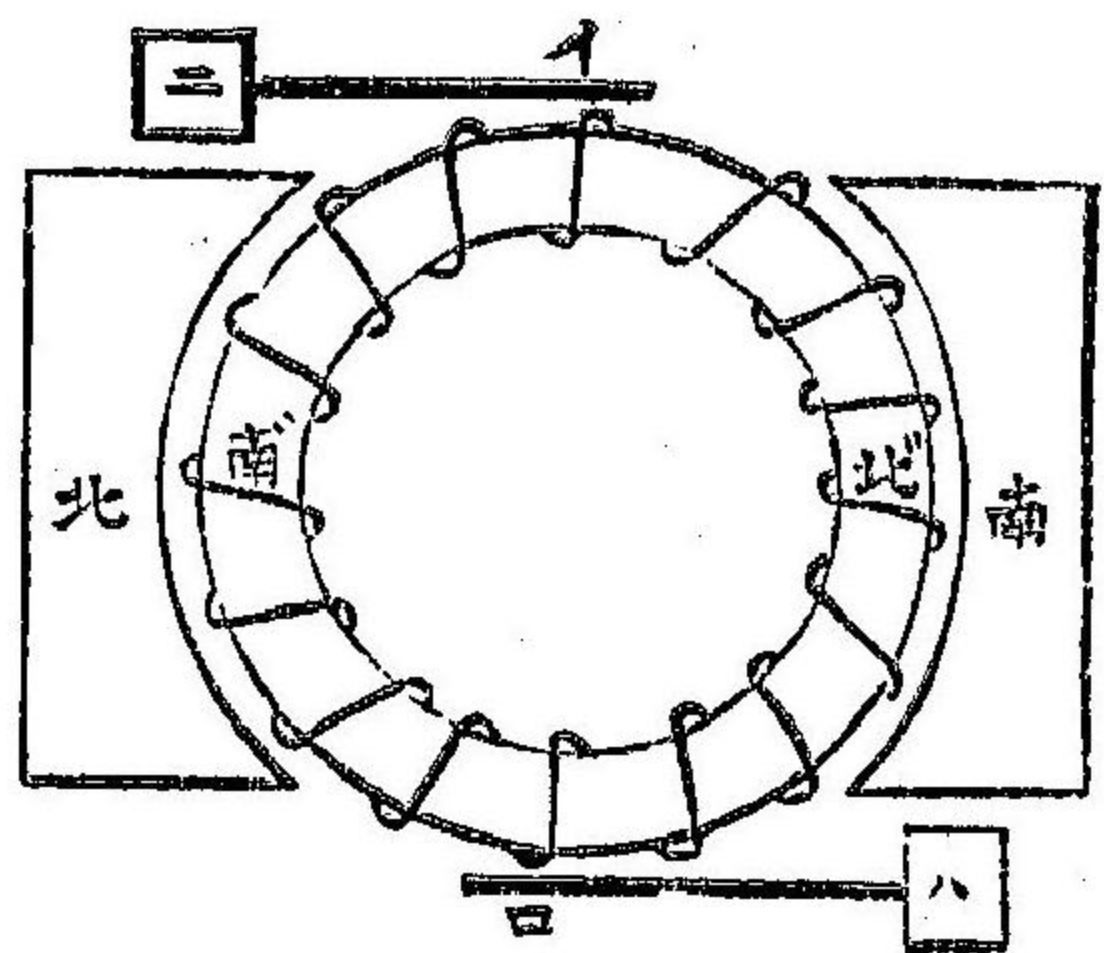


今以上の原理を説くに當り、上圖に於けるが如く、南北と南北は、北及び北ある陰極を相接觸せしめたるものにして、二個の磁石なり。(ロ)は絶縁線を巻きたる所の線輪にして、其の装置は自由に滑り得るものとなせり。(三)及び(ホ)は、いづれも其の中心點にして、磁石の中和點又は中立部なる名稱を附する部分なり。(イ)及び(ハ)は、(ロ)なる絶縁線の兩端にして、電流計に接続するものなり。故に若し電流の此の線輪に發するときは、電流計の指針に感動を與ふるものあれば、これがために傾斜を生ずべし。これに依りて、以て其の方向を知ることを得るべし。

り今(ロ)なる線輪を南より(ニ)に向つて動かすときは、一定の方向に於ける電流を誘發し、依りて以て電流計の指針は、其の方向に傾斜すべし。又更に線輪を(三)より南南を経て、(ホ)の點に至らしむるときは、指針は、これがために轉動して、反對の方向に傾斜することを見るべし。而して此の電流は(ホ)なる點を経過し終るまでは、能く保持せらるるものなり。斯くて指針は再び最初の位置に歸するときは、線輪南より(ニ)に轉動したりしとき起りし電流と同一の方向に通過せるを證す。

叙上の原理に基きて、直通電流は如何にして發生するや、これを説かんには、此に掲ぐるところの如く、北南は軟鐵の環狀をなしたるものにして、北ある強磁石及び南なる磁極の間にありて、其の軸を以て回轉するものなり。是に於いてか、鐵環は、磁石の極に近接するが故に、磁氣誘導の作用によりて、其の陰極に接する部分は、陽極を表し、他の一部は、陰極を

圖九十第



表するものとなるべし。而して絶縁銅線を捲ける無端の線輪は、彼の鐵環狀の堅く捲かるるものにして、これと共に回轉するものなり。又其の外は、絶縁物の被覆は、剥げたるものなれば、銅線露出して(イ)(ロ)の二點に於いて、(ニ)(三)なる「ブラッシュ」と稱する金屬の螺旋に摩擦し、以て電氣の接觸をなすものとす。

今や此の鐵環を回轉するときは、磁極なる北南は、これに對向したる部分にありては、常に陽極及び陰極に磁化することを見るべし。而して其の環及び線輪の兩者をして共に回轉せしむるときは、前者の極は、磁石の南北に關せるものなれば、敢て變化することなしといへども、獨り環其の物の關係に於いて、後者

の回轉に反する方向に向つて線輪を經過するものありと考察することを得べし。故に其の結果たるや叙上のごとき定置の線輪及び回轉せる所の半圓の磁石に等しく、一は直通の電流を發し、一は交番の電流を發するの差違あるに過ぎざることを知るべし。

されば直通及び交番の電流の差は如何にして明瞭にこれを知ることを得べきや、是は少しく注意するときは明白にこれを知ることを得べし。若し彼の鐵環にして永續回轉し、(三)及び(ハ)なる「ブラツシユ」を共に連結するときは電流は、(イ)南南なる方向に於いて、線輪の一半に發生し、他の電流は(イ)北(ロ)なる方向に於いて、是れ亦線輪の他の一半に發生するものなるを見るべし。斯くのごとくにして(イ)南及び(ロ)に於けるところの電流は(イ)北及び(ロ)の電流と相等しきものとなるを以て、「ブラツシユ」より流動するものなることは自から明白なるものなり。斯くて(ハ)(ニ)

の方向をなし(ハ)より出で、其の連續するところの線を通過し以て(ニ)に歸するに至るべし。故にこれを兩極に區別するときは前者は陽極にして後者は陰極となるものなり。

直通電流發電機の原理及びこれが應用は、叙上のごとくなりしが、實際に於いては、稍異なる點あり。即ち前圖に掲げたるものに比すれば、其の被覆線は、數倍の回數を有せるものなり。其の「ブラツシユ」は、毫も摩擦するものあらずして「コムミユテートル」と稱するものにして、數個の金屬片の發電子の軸の周圍に附着し、以て摩擦する様に成るものなり。此の金屬片は軸及び相互に絶縁せられ、以て發電子線輪の端に連接せるものなり。此に圖示するところのものは、其の大體にして(イ)は發電子(ロ)は其の軸且つ此の周圍には「コムミユテートル」を具備したるものにて、これによりて回轉し、(ニ)及び(ハ)は、二個の「ブラツシユ」にして、發電子回轉

の場合に於いて、『コムミュテール』に摩擦し、常に一定の位置にあるものなり。圖中に示せる小なる箭は、線輪に於ける電流の方向及び接續線を通過するところの電流の方向を示し、大なるは發電線輪の回轉する

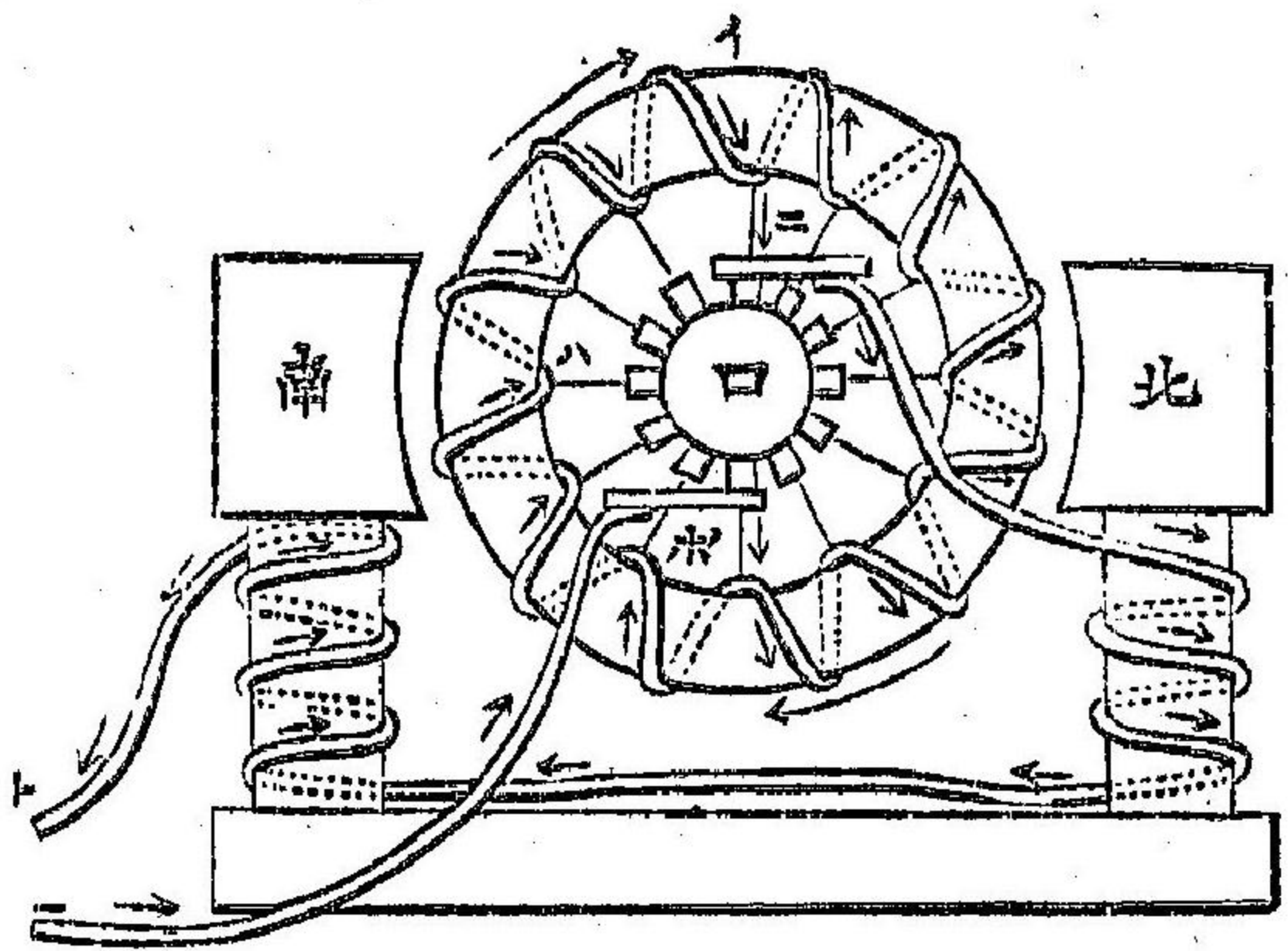


圖 十二 第

方向を明かにしたるものなり、發電電子に發するところの電流の全量の電磁石の線輪を通過し、これによりて得たるときは、此の發電機を稱して、直列巻發電機と云ふ。此の場合に於いては、發電線輪、電磁石線輪及び外部電路はいづれも皆直列に連結せらるるものなり。又或る場合に於いては、發電電子に發生したりし電流の一部『ブラツシュ』よりの電路

直列巻發電機

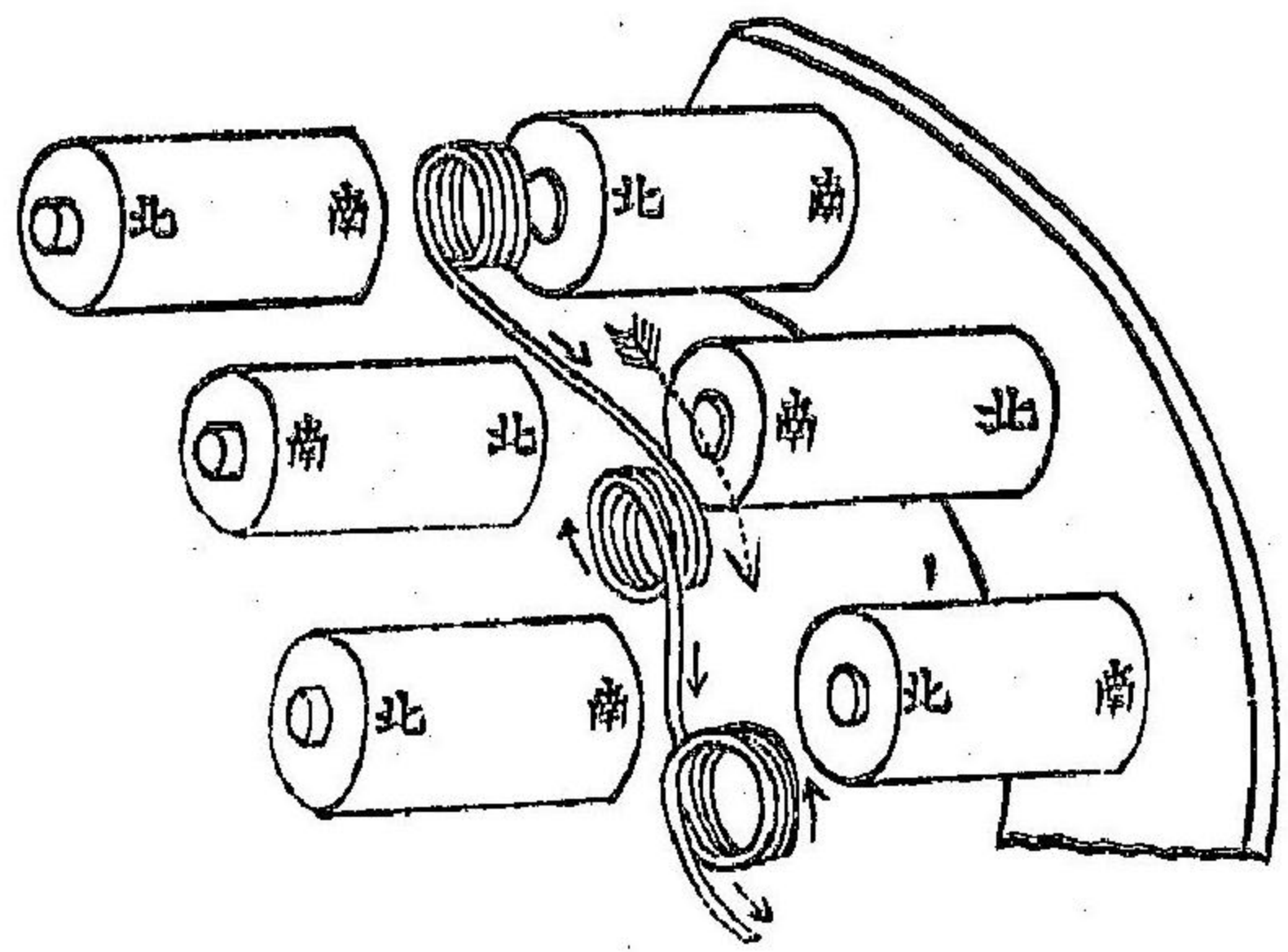
岐巻發電機

混合巻發電機

交番電流發電機

に於いて、電磁石線輪を通過するあり。此の種のものを稱して、岐巻發電機と云ふ。又此の二種の發電機を混用して造れる一種あり、これを稱して混合巻發電機と云へり。

圖 一 十 二 第



交番電流發電機は絶縁したる銅線を巻きたる數個の發電電子線輪ありて、車輪の周圍に沿ひて、いづれも其の距離の同一に取り附けられたるものにして、茲に圖示する所の如し、其の線輪に對する各側に裝置せられたる電磁石の間において、其の回轉をなすものなり。而して此の發電電子は概ね其の内部には、木を填充して造れるもの多きが如しといへども、或ひ

は軟鐵を用ゆることなきにしもあらず、圖中の中央にある三個の線輪は北南ある三對の磁石の間に於いて、回轉するところの發電線輪にして、其の磁石の陽極なる南と陰極なる北とは常に相反對せるものにして各對ごとに交番に連結したるものなり。若し其の磁石の強勢にしてこれがために、發電線輪の回數の多きときは、疾くこれを回轉して可なり。斯くのごとくして回轉をなすときは、交番電流を誘發すること最も強勢なるものを得べし。而して其の線輪に附着し、且つこれととも回轉しつゝある所の二個の金屬製の彈機あり、是は「ブラッシュ」に摩擦しこれによりて以て、其の電流を外部なる電路に傳導するものとなれり。電池より電流の發生するは、亞鉛板の漸次消耗するに基くものにして、其の理は洵に明白あるがごとし。然れども發電機に發する所の電流は、何處より發生するや、一見甚だ怪訝に堪へざるに似たりと云ふべし。是

發電機より電流

れ如何なる材料も、毫も消費せらるることなくして、間斷なく電流を發生するを以てなり。然れども、其の電流の發生するは、決して偶然に出づるにあらず。發電機の發電子に於ける線の相接觸せざるに於いては、少しも電流を發生すること能はず。従つて電流を得ること能はざるものなり。然れども、接觸せられざる發電子を、或る一定の速度を以て、これを回轉するときは、これがために費したる力は、線端を接觸して、電流を發生せしむる時よりも、遙に小なる事實を發見すべし。換言するときは、機械に吸集したるところの力は、電流を發生せざるに比して、甚だ大なるものあるを見るべきなり。これに由りて之れを觀るときは、電流なるものは、發電子を回轉するところの蒸氣機、水力機等の力の形を變じて成りしものにして、發電機は機械的勢力を、電氣的勢力即ち電流に變更せしむる所の機械の一部分に過ぎずして、單に媒介物なりと云

ふべきなり。

發電機の原理及び應用は、叙上のごとくにして、其の梗概を知了せるならん。而して此の機械は、電池のごとく自己の製造し得べきものにあらず。故に其の要するところの電圧電流等より其の大きさを定め、これが製造をなさしむるときは、適宜のものを得べきなり。今これが取扱上に於ける注意の要點を左に述べん。

取扱上に於ける注意

- (一) 据附の場所は各自適宜にして可なりといへども、工場に於いて使用する液體、酸類、煙塵埃等のために汚さるゝ場所を避くべし。且つ其の場所は能く乾燥し、木製又は玻璃製の箱に納め置くべし。
- (二) 軸の回転すべき速度は極めて迅速なるものにして、一分時間に六百轉乃至一千百轉をなすものなれば、最も良質の油を以て、これを研磨し置くべし。

- (三) 刷針及び換流器には、決して油を附着せしむべからず。若しこれを附着せしむることあるときは、大に機械を害すべし。是れ其の内部に熱を起すものあればなり。

第三編 處理法

一 工場及び其整理

鍍金に供用する工場は常に日光の透射を受け且つ最も空氣の流通善くして水を供給するに至便なる場所を撰擇すべし若し否らずして光線の射照すること充分ならずために薄暗き場所あるときは鍍金せんとする物體の研磨鍍金附着の良否等明かに判別し難きを以て其の仕上げたる製品のごときも亦從つて精好なるものを得がたきの患あり又空氣の流通にして不充分なるときは電池鍍金槽より發生する所の瓦斯の有害ある物あれば其の氣のために人體の健康を害したために往々生命を害することなしとせず故に開閉をして自在ならしむる様硝子戸を窓に締め常に開放して空氣を流通せしめ有害なる瓦斯をして

工場内に翻結せしむることなかれ。

鍍金工場内は工程に應じて數室に分つを要す。即ち電池室、發電機室、鍍金槽室、研磨室等適宜これを分設すべし。否らざれば處理操作上に不便なるのみならず精良なる製品を得るに難かるべし。其の如何を述べんに研磨室のごときは、多少塵埃の生ずるものにして、到底防遏すべからざるものなれば、これが飛散して發電機又は鍍金槽に附着するが如きことあらんには、發電機の作用を充分ならしめず、且つ鍍金槽の液體を害し、以て製品を良好ならしむることを得ず。又鍍金槽のごとき槽内にある酸性液は時々飛散するものなれば、發電機と其の室を同一にして置くときは爲めに其の氣の附着して害を被ることあり。電池のごときも亦瓦斯發生の虞あるものなれば、是れ亦別室に裝置せざるべからず。茲に最も注意を要すべきは電池より發生する所の瓦斯は煙突を裝置

研磨室

鍍金槽室
發電機室

して之れより室外に逸去する様の構造をあすにあり。

以上のごとき工場内を分割し、其の操作上に要する器械器具のごときは、常に注意して一定の位置に置き、決して錯雜ならしむべからざるなり。若し錯雜ならしむるときは、工程の處理上に不便を來たすのみならず、進行を妨げられ、従つて良好なる製品を得ること難かるべし。故に監督者は勿論職工等は、深く注意して處置すること最も肝要なり。

研磨室は鍍金せんとする物體を磨く場所なれば、前にも言へるが如く、多少塵埃を生ずるものなれども、其他の各室のごとき、特に鍍金槽、發電機室のごときは、最も清潔にせざるべからず。若し否らずして、塵埃の飛散する場合のごときあれば、ために鍍金せんとする物體に附着し、肉眼にて見ること能はざるがごときものも、鍍金後に於いては著しき痕跡を殘留することあり。故に極めて微細なる塵埃の附着したるも、除去

せざるべからずといへども、到底不可能の事に屬すれば塵埃を飛散せしめざる様、常に注意せざるべからざるなり。

二 鍍金前其の物體の處理

○ 研磨

鍍金せんとする物體にして、其の表面能く研磨したるものならんには、直ちに清洗して鍍金することを得べきも、若し仕揚げたるものにして、其の表面粗雜なるときは、これを研磨して清洗せざるべからざるものなり、即ちこれを磨くには、細砂若くは輕石の類を用ゆべし、先づ水を盛りたる桶の上に其の周圍に跨りて板を渡し、此の上に物體を載せ、磨刷毛に水を浸み込ませて少しく強く振りて、餘分の水を除去したる後、こ

れに輕石の細粉になしたるものを附け、表面の全部を磨くべし、此の刷毛は其の毛の硬きものを可とするものなれば、普通は家の毛にて作りたるものにして、其の形は適宜にて可なり。

これを磨くには、終始輕石粉を刷毛に附くるを可とし、毫もこれを吝むべからず、且つ刷毛は常に水に濕し置くを要し、乾くときは水に浸して、最初のごとく餘滴を振り除き、又輕石粉を附けて磨くべし、然れども刷毛に多量の水を含有せしむることは、絶對的にこれを避けざるべからず、以上のごとくにして磨き上げたるものにして、直ちに苛性加里液に浸す場合に於いては、假令手を觸るゝといへども、左までの妨害なしといへども、若し否らずしてこれを其の液に浸さざる場合に於いては、手を觸るゝことなかれ、且つ刷毛、輕石粉にも、脂肪質物の附着せざるものなることに注意すべし、又大なる傷は、鏟を用ゐて除去し、其の鏟痕の如き

ものは金剛砂の類にて除去し、其の跡は充分に磨くことを要す。而して之れを磨くには其の器械ありて回轉性のものあり。これに依るときは、手磨きと異にして光線を平行せしむるを以て、其の光澤の如き實に言ふべからざる味ひありと云ふべし。

○清洗

鍍金せんとする物體は極めて清潔になし、極微の汚點だも尙ほ且つ留めしむることなきに注意し以て之れが處理をなさざるべからず。凡そ如何なる物體にても多少脂肪質の附着せるものにして、これを除去せざるときは精良に鍍金すること能はざるものなり。故に先づこれを清洗すべし。其の法は、『ペンデン』の如きものにて洗ひ、尙ほこれを苛性曹達又は苛性加里の冷液若くは温液にて能く清洗すべし。

此の洗液はいづれも四『ベルセント』乃至十『ベルセント』液として用ゆべしといへども、鉛錫、亞鉛又は『ブリタニヤ』金の類の如きは亞兒加里液のために溶解するものなれば、其の液に入れて直ちに引き揚げざるべからず。若し否らざるときは溶解せられて其の形態を損じ、若くは全然其の形を消滅することなしとせず。若し小さき物體にして多數なるときは網状をなせる磁製の器に乗せて、これを液中に浸すべし。否らざれば針金にて釣り下ぐるも可なり。

鍍金せんとする物體殊に銅、黃銅のごときは、空氣中に曝露するときには、鏽を生ずることあり。是は酸化物の被膜なれば、これを除去せざるべからず。其の方法は、鍍金前に當りて、酸類中に浸し、暫にして引き揚げ、これを清水にて能く洗滌し、直ちに鍍金槽に入るべく、其の間、最も瞬時にして手早くすべし。否らざれば空氣に觸れて、又酸化物即ち鏽を生ずることあり。

清洗の手
續

ごみきにしもあらず。今左に各金屬に就いて其の手續を述べん。

(一) 亞鉛製の物體は、初めに苛性加里液に浸し、瞬時にしてこれを取り出し、硫酸十「ペルセント」を含有する水中に投じて清洗すべし。若し此の液中に浸すこと瞬時ならざるときは、形態を溶解し去らるゝの恐あり。是れ宜しく注意すべし。

(二) 鋼製及び鐵製の物體は、初め苛性加里液に浸し、能く脂肪質物を除去したる後、これを液中に浸すべし。其の液は、鹽酸十八「ペルセント」乃至二十二「ペルセント」又は硫酸十二「ペルセント」を含有するものを以てすべし。然れども甚だしく錆びたるものならんには、「ペルセント」乃至三「ペルセント」を含める稀硫酸液に浸し、これを放置すべし。斯くのごとくするときは、一時間乃至三時間にして引き揚げ見るべし。大抵の錆は悉く剝落すべし。然れども尚ほ殘留するものあるときは、細砂

を以て摺りて研磨すべし。此の方法を行ふときは、概ね剝落せざることをなし。雖も若し尚ほ錆の殘留することあれば、再三前法を行ひ、以てこれを除去すべし。

(三) 銅、黃銅、洋銀等の如き、銅の含有せる金屬は、これを先づ苛性加里液に浸し、然る後、酸液に浸すべし。其の酸は、發煙硝酸を可とす。然れども「ブレンセン」電池又は「クロープ」電池に使用したりし古き硝酸を用ゆるも不可なし。而して此の酸液にて錆を除去するは、甚だ容易のことなれば、其の入るゝや、直ちに引き揚げ、僅に一瞬時たるべし。若し否らずして、暫時を経るときは、ために侵蝕せらるゝ恐あり。斯くのごとくにして取り出したるものは、幾度も清水を換へて、十分に清洗し、決して清水を吝むべからず。元來此の物體には、光澤を生せしめざるべからざるものにして、其の酸液より取り出し、能く水洗す

るときは概ね光澤を生ずるものなりと雖も尙ほ充分ならざるときは更に光澤を興ふる方法を施すべし其の法は黄色硝酸二十匁硫酸十匁食鹽一分醋礬一分乃至四分より成りし混合液をば前夜より製し此の液中に浸すこと五分乃至二十五分にして取り出し更に硝酸液に潜らしめたる後前の如く能く水洗すべし。

○水銀下地

鍍金せんとする物品に水銀下地をなすことあり是は何れの金屬も皆悉く爾るにあらず大概銅黃銅洋銀等に金若くは銀を鍍金せんとする場合に行ふものとす又亞鉛に「ニッケル」鍍金をなさん場合に於いて施すことなきにあらず。さてこれを行はんに繁雜なる手續を要するにあらず單に硝酸水銀

に浸せば直ちに附着するものなり其の液は硝酸水銀四匁乃至七匁を以て清水一升到に溶解したるものを可とす。此の硝酸水銀液に浸すときは直ちに附着するものあれば一瞬時にして引き揚ぐべし否らざれば水銀は甚だ厚く附着すべし尤も鍍金を厚く掛けんと欲するときは自から其の下地を厚くせざるべからざるものなるを以て浸漬の時間の長短は唯鍍金の厚薄によりて異なるものなり而してこれを行はんとするときは前にも述べたるがごとく鍍金せんとする物體は特に清潔に研磨清洗し些少の汚點も留むることなかれ若しこれに反して肉眼にて認むることを得ざる汚斑にても之れあるときは其の部分には水銀の附着すること多く従つて鍍金をして一様ならしむることを得ざるべし是は特に注意を要する點なり。

三 鍍金後其物體の處理

○磨き刷毛

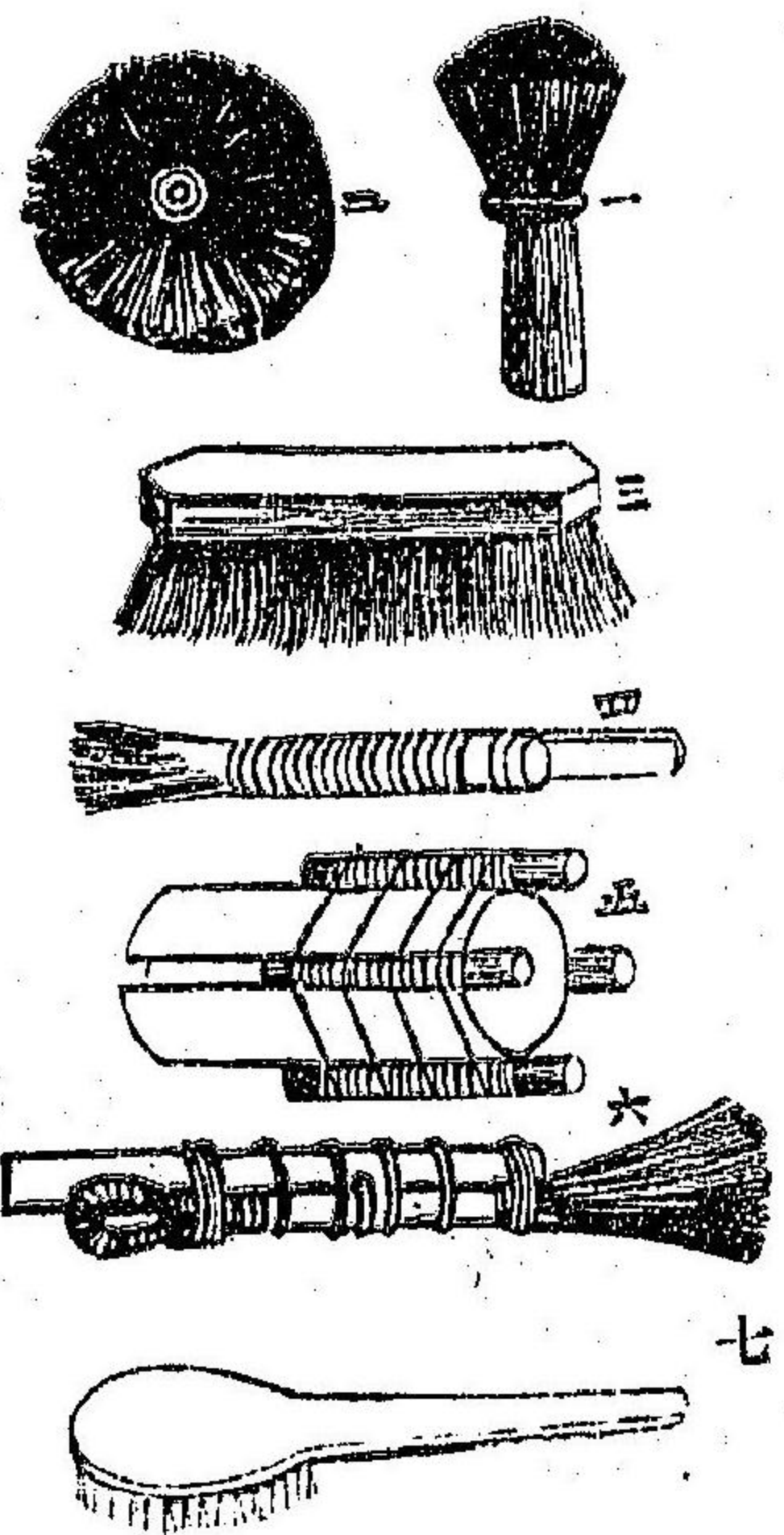
磨き刷毛は、重に鍍金後に使用するものにして鍍着の表面を一樣平滑ならしむるにあるものなり。抑も電氣力によりて鍍着せしめたる金屬は、一見光澤ありて其の質甚だ緻密なるが如しといへども、其の實は、甚だ微細なる結晶體の集合したるものにして、これを射照するところの光線は縦横に反射し、爲に大に光澤を減ずべし。故に磨き刷毛によりてこれを研磨するときは、其の高き部分は稍削り去られて、低き部分と相平均するに至るべし。斯くの如くなるときは、光線は一定の方向に射照することゝあるものなれば、光澤稍増加するに至るべし。是れ鍍金後に於ける磨き刷毛の効用なり。又鍍金前に於いて其の物體を磨くに用ゆ

其の使用法

磨き刷毛の性質

磨き刷毛の使用法

圖 二十 二 第



ることあり或ひは鍍金の進行中に於ひて、其の物體を引き上げてこれを使用することあり。
磨き刷毛なるものは針金を束ねて、たわしのごとくになしたるものにして、其の針金は磨かんとする所の物體よりも硬き質あらざるべからず。普通用ゐらるゝ所のものは硬き黄銅線なり。又時としては鋼を用ゆることなきにあらずといへども、是は甚だ稀なり。此の器具は、其の用法によりて種々の形狀あり。此に圖示せるものは普通使用せらるゝ種類にして、其の用法は左の如し。

(一) 主として物體の内面

第三編 處理法

八十九

を磨くに用ゐ、これを旋盤器に懸くるなり。

(二)是れ亦旋盤器に懸けて使用すべきものにして其の直徑五寸内外あり。

(三)鍍着表面の平かにして廣く比較的凹凸の少なきものに使用すべし。

(四)手に握りて使用するものにして、其の長さ六七寸あり、是は亞鉛を鹽酸中に溶解し、其の液中に浸し、次で軟かなる鐵の中に入れ、各針金を固着せしめて、これに柄を附けたるものあり。

(五)此の物は(一)(二)と等しく旋盤器に懸けて使用するものなり。

(六)此の器は(四)に記したるものと等しく縦に手に握りて使用すべし。

(七)恰も齒楊枝のごとくありたるものにして、手に握りて横に使用すべし。

磨き刷毛は常に一方にのみ使用する時は其の尖端は唯一方にのみ曲

りて久しく使用すること能はざるに至るものなれば、この患なき様、前後左右に使用するが如くすべし。初めこれを製作するに當り、旋盤器に懸くるものならんには、いづれの方向に向ひても、これを懸け得るが如くになし、時々其の方向を變じて使用すべし。否らざれば前述のごとく、一方にのみ曲りて、其の効用を減殺したために、久きに耐へざるべし。若し針金に餘地ありて、其の尖端を削り去れば、再び新規のものとなり、異なる効用をなし得るものと認むるときは、これを修補して使用すべし。即ち堅く針金を縛りて動かざらしめ、最も銳利なる鑿にて、其の末端を切り、以てこれを揃へて一様になすべし。

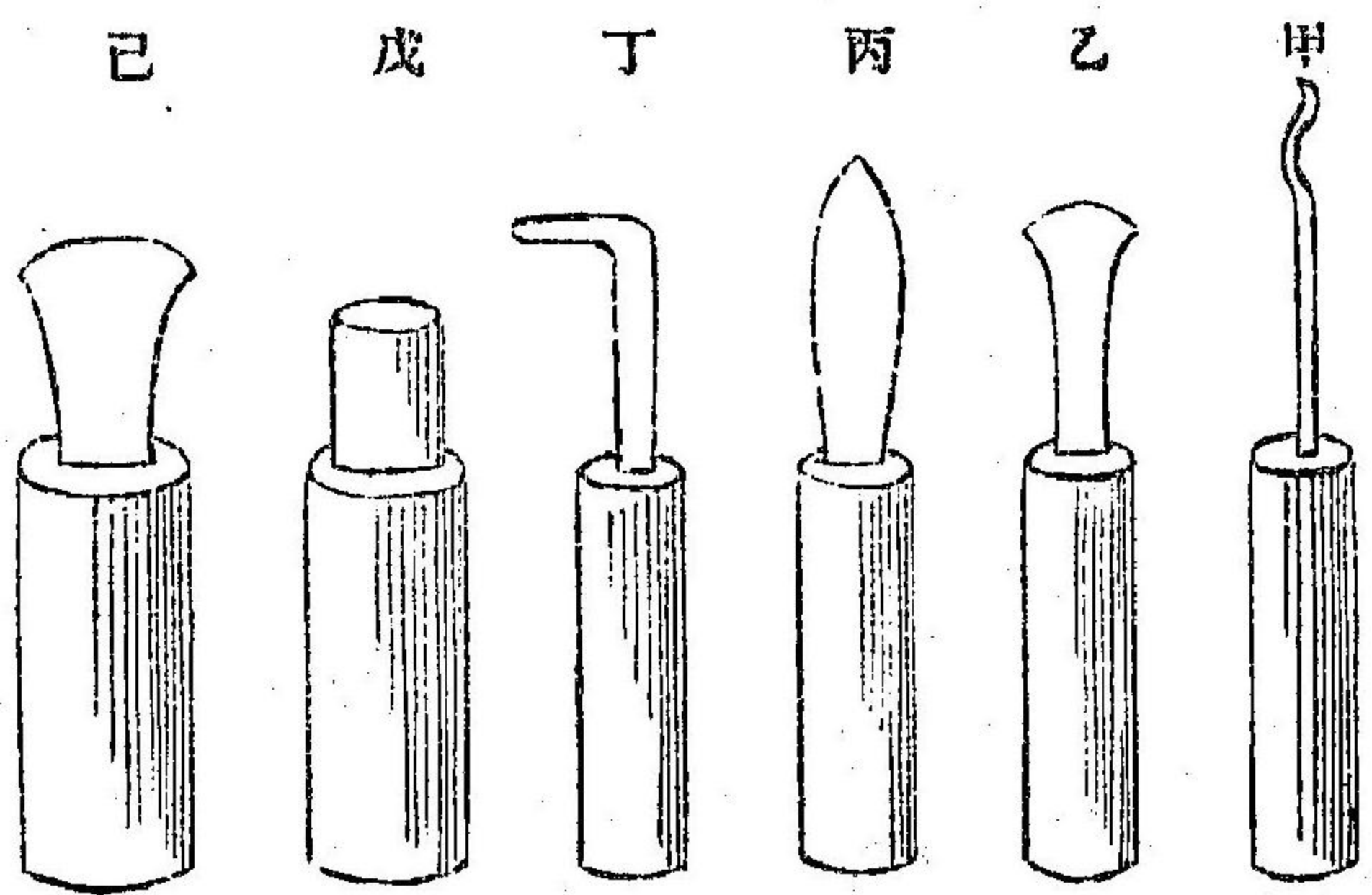
○磨光器具

磨光器具は鍍金を終り、磨き刷毛にて能く磨き揚げたる後、光澤を顯さ

其の効用

磨光器具
の使用法

第二十三圖



しめんがため、摩擦して磨く器具なり。是は最も硬して、且つ外面の平滑なる様に製作したるものを用ゆべく、其物質は瑪瑙の如きものにて作る。これを以て鍍金物體の表面に強く押し附て前後左右に摩擦し、以て光澤を顯さしむべし。而して其の物體の使用の異なるに従ひて種々あるべければ、其の形態のごときは、固より種々ありとす。茲に圖示するものは、現今多く使用せらるるものにして、木製の柄を附けたるものなり。圖中の甲は、物體の凹面を磨くに用ゐ、丙は、溝の如くありたる部分に丁は、略甲と同じ

と戊及び己は、各平面の大なる部分に用ゆべし。これを要するに光澤を顯すものあれば、適宜これを用ゐて可なり。

抑も電氣力によりて、金屬を附着せしめたるものは、其の外面は、一見平滑なるが如しといへども、極めて微細なる結晶體の相集合して被覆したるものあり。故にこれを照射する所の光線は、一定の方向にあらず。従つて其の光澤のごときも亦左までのものにあらざるなり。此の故に前段に於いて説きたるがごとき、磨き刷毛を以て、其の結晶の高き部分を削除し、低き部分と相平均し、以て高低なからしむべし。斯くのごとくする時は、一定の方向に光線を受くるものなれば、光澤のごときも亦自ら發現すべし。然れども其の表面には尙ほ結晶體なる性質あるを以て、磨光器具にて摩擦しつゝ押し附くるときは、此の微細なる結晶質をして、其の空隙を充滿せしめて填塞するのみならず、頗る強壓を加へしこ

とあれば、ために平滑となり、鍍金をして一層緻密ならしめ、且つ堅硬の度を増すものなれば、容易に剝落するとなきに至らしむるの効あり、是れ磨光法を施す所以なり。

金銀銅のごときは、其の質柔軟にして、磨光器具を以て磨くときは、能く光澤を發現せしむることを得べく、即ち如上の方法によりて成すことを得るあり、然れども「ニッケル」のごときは、其の質甚だ堅硬なるものなれば、鍍金後にこれを磨くといへども、其の効比較的、多からざるものなるを以て、鍍金前に於いて充分これを磨きて遺憾なからしめ、鍍金後に於いては、唯生石灰を以て磨くべく、以て光澤を發せしむる様になすべし。若し否らずして、柔軟なる金屬を鍍金したる場合に於けるがごとく、後これを磨くことも、左まで光澤を發するものにあらず。是れ其の質の堅硬にして、結晶體の極微あるものなればなり。又鋼のごときは、其の質の極め

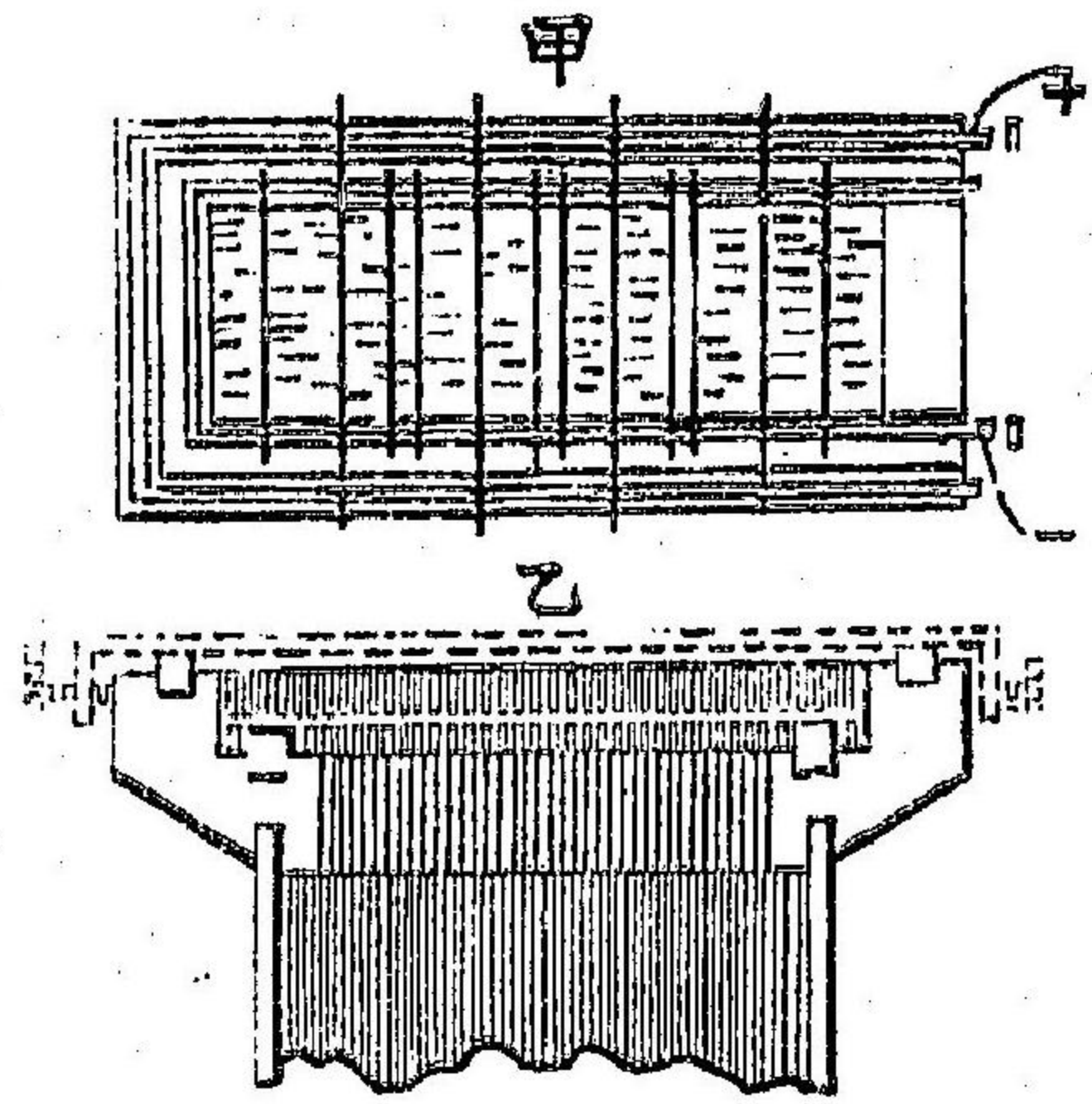
て堅緻なるものありては、如何に彼の器具を用ゐて磨くといへども、光澤を發すること乏しければ、此の方法は行ひ難し、斯くのごとき場合に於いては、金剛砂の微細なるものを、柔皮に散布して磨くべし。如上の方法に依りて磨き上げるときは、實に麗しき光澤を發するものにして、明鏡といへども、尙ほ遜色あるべし、然れども久しく之れを空氣に曝露し置くときは、自から其の光澤を消失するものあるを以て、販賣品たるものは、磨き上げた後、これを綿のごとき最も柔軟なるものに包みて保存すべし。

第四編 鍍金槽

一 鍍金槽

鍍金槽とは鍍金すべき物體を入れる所の槽にして、其の製種々ありといへども、其の大きさは鍍金せんとする

圖 四 十 二 第



物體より、遙に大ならざるべからず。若し稍大なる程度のものならんには、物體は槽の内部に接觸し、これを充分に鍍金すること能はざるべし。是れ其の取扱に不便を生ずるの結果なりとす。而して槽の中に入るべきは酸類の液體なるを以て、能くこれに耐へて腐

蝕せられざる物質なることを要す。これを作るには、玻璃陶器、木金屬などを以てすべし。次項以下、其の得失如何を説かん。

二 玻璃製鍍金槽

幾多の鍍金槽中に於いて最も清潔且つ最も良好なるものは、玻璃製のものに如くはなし。然れども鍍金せんとする物體にして細小なるものなれば、圓筒形、其の他方形等のものを用ゐる得べしといへども、其の物體にして大なるときは、全形のものを得難きを以て、此の場合に於いては、物體の容積に應じて、適宜の木箱を製し、其の内部に玻璃を張り、其の接合部には、接合劑を以て繼ぎ固むべし。斯くのごとくして用ゐることありと雖も、元來玻璃は破壊し易く、且つ當初新に製作する費用も尠少なからざるを以て、鍍金せんとする物體の細小なるものゝ外概ね使用せられざるが如し。

れざるが如し。

三 陶磁器製鍍金槽

是れ亦玻璃製のものと等しく、大なる物體を鍍金する場合に於いて使用し難きものなり。故に小なる物體の鍍金用として要するものありとす。其の形状のごときは、普通世間に使用せらるるものにして種々あれば、任意これを用ゐる可なり。

四 木製鍍金槽

木製鍍金槽は、其の製作容易にして、價も亦低廉あるを以て専ら使用せらるゝ所なり。然れども、其の質脆軟にして、他の物質を吸収し易きものなれば、直ちにこれを使用し難し。故に耐水能く吸収せざる物質を

塗布せざるべからず。これに供するは、『ガタベルチャ』にして之れを其の内部に塗るべし。而して動もすれば損壞して全く木質を表すことあり。故に時々注意して、これを發見するときは直ちに修補を加ふべし。又内部一帯に鉛板を張り、其の接合部は鉛其の物を鎔かして接合し、全體に洋漆を塗布することあり。此の洋漆は木又は鉛にも塗布せば、良好の被覆となるものなれば、『ガタベルチャ』にも代用することを得べし。其の製法は左の如し。

ガタベルチャ

十匁

ピッチ

三匁五分

亞麻仁油

二匁

ステアリン

一匁五分

以上四種を混合して、これを溶解し、能く煉りて毫も其の各質を止めざ

るものを可とすべし。尤も此の比例は或ひは氣候の寒暖によりて多少其の分量を異にするものなれども、これを要するに膏藥の軟かきごとき程度のものとなすにあり。

五 金屬製鍍金槽

金屬製鍍金槽として専ら使用せらるるものは、鉛製及び鐵製の二種とす。左に其の如何を述べし。

鉛製鍍金槽

鉛製の鍍金槽は種々適宜の形狀に製作し得らるるを以て頗る便益なりといへども、元來酸類に侵さるるものなれば、其の内部は洋漆を以て塗布すべし。加之其の性軟弱なるものなれば、木製の外箱を製作してこれを包圍すべし。而して大なる槽あらんには、幾片も接合せざるべからずして、其の接合部は鉛自らを鎔解して接着せしむべし。尤も其の厚

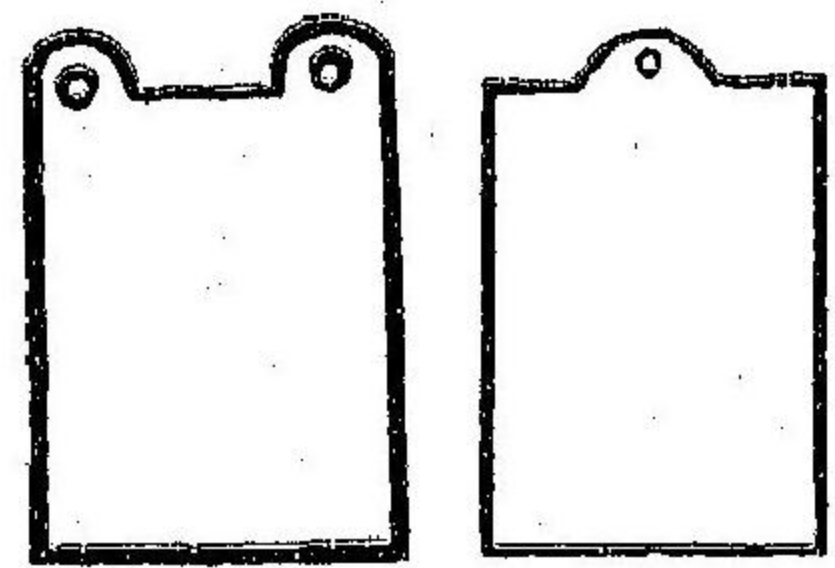
鐵製鍍金槽

は耐へ得る程度に於いてせば則ち可あり。
 鐵製の鍍金槽は容易に損壞することなくして、取扱上甚だ好都合であるのみならず、製作も亦從つて困難ならず、殊に温浴をなすについてはこれを要するものなるを以て常に使用せらるゝものとする。然れども玻璃若くは陶磁器のごとく直接に使用せられ得べきものにあらざるを以て木製鉛製のものに於けるが如く、亦洋漆を塗布せざるべからず、尙ほ一層良好ならんものを得んと欲せば、洋漆に代ふるに珫瑯を塗り置くにあり、斯くのごとくおし置くときは、毫も玻璃製のものとは異なることなし。然れども常に注意して、損所を生ずるときは、これが修補をなさざるべからず、若し其の鐵の表面の露出することを發見する場合に於いては、直ちに其の使用を停止して、修補を加ふることを怠るべからず。

六 陽極懸垂法

鍍金槽に懸垂すべき陽極板は、これを針金にて釣り下ぐるものなり。然れども其の針金は液中に浸さるときは、容易に溶解せられて切れ落つるに至るべし。故に其の板の上部を僅に液外に露出し置くことなきにあらざれども、斯くの如くするときは、液の表面に接したる部分に於いては、最も強く侵食せらるゝを以て、是れ亦容易に切れ落つるに至るべし。されば之れを懸垂するには、如何にして可なりやといふに、茲に圖示するが如く、其の板の一角若くは兩角を突出したるが如くに作り、これに孔を穿ち、これを液外に出して懸垂すべし。而して其の板の厚さは、成るべく厚きものを可とすれども、通常一二分

第五十圖



ばかりのものを、用ゆるを以て適當とするが如し。

第五編 浸液鍍金法

一 浸液鍍金

浸液鍍金とは鍍金せんとする金屬例へば黄金を鍍金せんとするとき、は、其の鍍金せんとする物體を其の液中に浸し、以て鍍金するにあり。故に小ある物體の鍍金を行ふ場合に於いては、最も適當にして簡便なるものなりといへども、若し其の物體にして大あるものならんには、此の法は到底不利なるを免れざるなり。何とあれば、巨大なる物體ならんか、これに適應すべき装置を要し、其の装置は甚だ困難なるものなればなり。以下各浸液鍍金法に於ける事項を參照するときは、其の如何を解するに至らん。

二 黄金鍍金

黄金鍍金に用ゆる溶液は數種あり即ち左のごとし。

- (一) エルキントン液 是は「エルキントン」氏の創造せられたるものにして、其の分量は重量に於いて左のごとし。(以下皆重量を以て掲ぐ)

鹽化金 五、 重炭酸加里 三〇五、 清水 一〇〇〇、

此の液は、最初水の過半を取りて、これに重炭酸曹達一六五、及び鹽化金の全量とを混和して能く飽和せしめ、其の残りたる水に重炭酸曹達の残り、即ち一四〇を溶解し、前の溶液と混合すべし。

右は青銅、黄銅、銅に鍍金するに用ゆるものにして、是れ亦熱するを以て、最も適當なる溫度とす。其の分量は鹽化金一〇、焦性燒酸曹達八

二、青酸〇、九、水一〇〇〇、を混合したるものなり。これに鍍金せんとするときは、先づ水銀下地を施すを以て良しとす。

- (二) ローズレー液 此の液には二種あり。一は巨大なる青銅の物體に電氣鍍金を行ふ前に當りて用ゆるものにして、其の最も好適なる溫度は、これを熱するにあり。其の分量は鹽化金一、苛性加里一一〇、青化加里一〇、重炭酸曹達二〇、水一〇〇〇、なり。この各種を混合して製作するものにして、これを鍍金せんとするには、別に水銀下地を施すことを要せず。

- (三) ゴア液 此の液は「ゴア」氏の創造せられたるものにして、其の成分量は、鹽化金八、七、重炭酸加里五〇〇、水一〇〇〇、を混合して二時間内外、これを煮沸したるものなり。而して其の最も適當なる溫度は、冷ならず熱ならず能く其の中和を得たる溫度にありとす。

以上の外尚ほ數種ありといへども、いづれも大同小異なるを以て、これを略す而して此等の溶液を取りて、適宜の鍍金槽に容れ鍍金せんとする物體を其の液中に浸すべし。斯くのごとくするときは直ちに附着するに至るべし。若し厚く鍍金せんとするときは、浸液の時間を長くすべし。鐵鋼のごときものには、直接に黃金鍍金をなすことなく一旦銅鍍金を行ひ、而して後此の液に浸すべし。

三 銀鍍金

銀の浸液鍍金法に二種あり。一は銀化合物を含有せる糊を以て鍍金せんとする物體の表面に塗布して行ふと、他の一は冷若くは温の銀溶液中に浸すにあり、而して此の銀液は極めて附着し易きものにして、金屬の如何を問はず、此の鍍金を施すことを得るものなれば、此の方法は容

易に行ふことを得るなり。然れども一たび物體の表面に附着するのみにして、極めて薄く、其の以上は如何に長く此の溶液中に浸し置くといへども、鍍銀の度を厚くすること能はざるなり。此の溶液に浸すときは、自から物體の表面に銀液の附着するものなれども、是は單に附着するのみにあらずして、其の鍍金せんとする物體即ち木地なる金屬の自から溶解して、銀液中に混和するものなるを以て使用しつゝある間に於いては、銀液の漸次減少するは勿論、或る場合に於いては、其の銀液は漸次變色するに至るべし。是れ其の木地の溶解したるに由るものなればなり。此の場合、多くは銅黃銅に鍍金する時に於いて著しく見ることが得べし。是は青色を帯ぶるものなり。斯くて銀液に浸すこと、一瞬時にして取り出し、數個の器に清水を充て第一より順次これに入れて、清洗したる後、熱度を保てる鋸屑の中に入

れて包み、以て乾燥すべし。而して初め液に浸すときは、能く攪拌し、沈澱せしめざるに注意すべし。

此の銀液は新鮮なるものよりも、古き物ほど、其の良好の作用をあすものにして、銅の混和したるときは、其の量の多くなるものあれば、銅に鍍金する場合に於いては、桃色を帯びて頗る優美の觀を呈するに至る。前に述ぶるが如く糊を用ゐて鍍金するは、大にして扁平ある表面若くは或る一部分を限りて、これに流銀せんとする場合に行ふものなり。此の糊は通常流銀粉として坊間に販賣せらるるものなれば、これを購ひて用ゆるも不可なしといへども、動もすれば水銀鹽を混入したるものあきにあらず。若し此の種のものを用ゆるときは、大に地金を損傷するの患あるを以て、決して使用すべからず。故に自らこれを製するの安全なるに如かず。其の製法は、鹽化銀一分、酒石散三分ばかりを合せて、充分

に粉末となし、能く其の粉碎して混合したるものを取り、これに適量の清水を加へ、捏ねて煉り、糊状となしたるものあり。而してこれを鍍金せんとする金屬に塗布するものにして、其の方法は、流銀皮のごときものを用ゆべし。

以上のごとくにして流銀するときには、能く附着すべしといへども、其の厚さは極めて薄く、磨きに堪ふること能はざるものなれば、乾燥せる銀層に混入し、箱中に入れて振り動かし、以て磨く一法あるのみ。

銀溶液の製法は、其の種類二十有餘ありといへども、普通用ゐらるるものものを擧ぐれば、概ね左のごとし。

(一) ローズレー液 是は「ローズレー」氏の創造せられたるものにして、其の混合物の成分は、鹽化銀一、酸性酒石酸加里及び食鹽各々六三、を取り、適度の水に溶解したるものなり。

(二) 同 是れ亦「ローズレー」氏の創造に係るものにして硝酸銀一五、青化加里五三、水一〇〇〇の混合物より成る。其の製法は、其の定量の中、適宜の水を取りて、硝酸銀を溶解し、其の残りたる水に青化加里を溶解し、いづれも充分に溶解したる後、これを混合せば可なり。

(三) 同 此の液の製法は、酸性亞硫酸曹達の適量を取りて、これを適當の水に溶解して液となし、これに硝酸銀液を混合すべし。其の分量は、浸沿に適し、銀色を放つて適度とするものなれば、宜しく實際に臨み、これを定むるに如かず。銅、黄銅の如きを取りて、此の液中に浸すときは、直ちに附着するものにして、其の浸液の時間長ければ、長きほど厚く附着するは、他の液に於けるものと異なる所なり。此の液は冷にて用ゐるものにして、若し温熱を加ふるときは、其の附着すること遅緩にして、結果良好ならず。

(四) ワール液 是は「ワール」氏の創造せられたるものにして、其の混合の成分は、塩化銀八〇、炭酸加里八二、黄血塩一一五、水一〇〇〇にして、其の製法は、炭酸加里と黄血塩とを取りて、水に溶解し、これを沸騰せしめたるものに、硝酸銀を加ふるなり。而してこれを用ゆるときは、沸騰せしめたる中に、物體を浸すべし。

(五) エルスネル液 是は「エルスネル」氏の創造せられたるものにして、其の混合成分は、塩化銀八、青化加里三七、炭酸曹達三七、五、安母尼亞六二、食塩一四、水一〇〇〇なり。其の製法は、先づ塩化銀を安母尼亞に溶解し、此の液に他の物を漸次混入し、能く溶解したる後、これを濾過すべし。此の液も亦これを沸騰して、用ゆべきこと前の第四のごとくすべし。

四 銅鍍金

銅の浸液鍍金法は概ね鐵及び鋼に供用せらるるものにして、此の液は、其の附着すること極めて迅速あるものあれば、瞬時にして取り出さざるべからず、若し否らすして稍久しき時間浸し置くときは、其の物體に泥狀の物を附着せしむるに至るべし。斯くのごとき場合に於いては、これを除去せざるべからずといへども、一旦附着したるものなれば、除去すること難きを以て「ロール」に掛けて強壓を加へ以て平均せしむべし。故に成るべく斯くのごとき手数を要せずして仕上ぐることに注意すべし。

此の溶液の製法は、硫酸銅七匁を水一升到に溶解し、其の中に硫酸五匁を加ふれば良し。若し細小あるものに此の浸液法を行はんに、一々浸し居りては、長時間を要し、工程遅々として進捗せざるものなれば、他に適法あり、即ち乾燥の甚だしからざる鋸屑を取り、すゞ箒のごときものに銅液を浸し、これを鋸屑の上に撒布しつゝ攪拌し、鋸屑一帯に銅液の潤ひたるを待ち、此の中に鍍金せんとする物品を混入し、箱又は桶の類に入れて幾回も振り動かすときは、銅液は直ちに附着するものなり。斯くのごとくにして、銅液の附着度を見、適當なりと見るときは、これを取出して篩に入れ、以て篩ひ分くべし、而して鍍金せる物品は、能く清水にて洗ひ、乾燥せる鋸屑を入れたる箱若くは桶の中に混入し、前のごとくに振り動かして乾燥せしむべし。是は最も輕便なる法とす。

第六編 内部電鍍法

一 内部電鍍法

内部電鍍法とは鍍金せんとする物體を取りて、一器内に盛りたる或る液中に浸し、其の内部に起る電流に依りて鍍金をなすものなり。此の法は一見甚だ簡易なるが如しといへども決して否らざるものなれば、多く使用せられず、然れども斯くのごとき方法あるに拘はらず、これを登載せざるに忍びざれば、以下項を分つて、これを説かん。

二 黄金電鍍

前編第二節に於いて「エルキントン」氏の創造せられたる黄金浸液の製法を説きしが、此の法によりて浸すに、同氏は鍍金せんとする物體に

亜鉛を附することゝなしたりといふ然れば其の實此の内部電鍍法と
あすこと寧ろ至當と云ふべし然れども浸液して黄金液の附着せざる
にあらずと云ふ。

尙ほ右の外二三種の方法ありといへども液中に置きたる亜鉛は自ら
其の物體に多量の黄金液を附着して被覆するものなれば其の被覆し
たるだけの黄金を損するものなるを以て電流應用上の試験に供せん
には格別なれども到底實用に供せらるべきものにあらざればこれを
述べざるべし。

三 銀電鍍

銀の内部電鍍法は今日殆ど實用に供せらるることなきを以て茲に記
述するも無用なりと思考せらるるを以て省けり。

四 銅電鍍

銅の内部電鍍法も亦普通電流の得らるる場合に於いてはこれを使用
すること無きが如し其の一斑を舉げんに硫酸銅十七匁「ロツセル」攪
七十三匁曹達石灰にして五十「ベルセント」の苛性曹達を含有せる者四
十匁を取りこれを水一升到に溶解し毫も沈澱物なきに至ればこれを適
宜の器に入れ鍍金せんとする所の鍍片に亜鉛板を附し次て其の液中
に浸すべし。

此の鍍金液に浸すには一定の時間なし短きは數時間を要し長きは數
日を経過せざれば附着せざるなり是れ其の附着する度の甚だ遅緩な
るに依れり尙ほ素焼の「セル」を用ゐてこの法を行ふものあり然れども
元來實用に遠きものなればこゝに略す。

第七編 外部電鍍法

一 外部電鍍法

外部電鍍法とは電流の根元を鍍金槽外に装置し、これより線を仕掛け、槽中に送り、以て鍍金を行ふところの方法なり。此の法は、方今有らゆる鍍金術に於いて行はるゝ所のものにして、一見煩雜なるの感ありと雖も、決して然らず。今其の一例を舉げんに、銅板を以て陽極とし、鍍金せんとする物體を陰極となし、この二極を取りて銅液中に浸し、其の銅板より他の物體に向つて電氣を通ずるときは、其の電量の強弱によりて、これがために銅板の一部分溶解し去られ、其の溶解したる所の分量だけ、他の物品に附着するものなり。是れ銅の外部電鍍法に於ける一斑なりとす。而して其の電氣を通ずる所の強弱の程度、時間の長短及び鍍金

浴に於ける各成分等のごときは、鍍金せんとする所の工程の目的によりて、固より一定せざるものなり。是は各條下に於いて解説すべし。

二 黄金電鍍

黄金の外部電鍍法に要する溶液は種々ありて、其の類少なからずといへども、適當の注意を加ふるときは、青化物の溶液を以て、最も適良なるものとす。其の主要なる溶液を擧ぐれば左のごとし。

(一) ツケレル液 是は「ツケレル」氏の創造せられたるものにして、其の成分は、鹽化金・六五、黄血鹽一〇〇、水一〇〇を混和したるものにして、冷なるを用ゆ。

(二) ローズレー液 是は「ローズレー」氏の創造せられたるものにして、其の成分は、鹽化金一・青化加里二・水一〇〇の比例にして、其の製法は

先づ鹽化金を取りて、二〇の水を溶解し、其の残りの八〇の水に青化加里を溶解し、此の二者を混合して、三四十分時ばかり煮沸したるものなり。これを用ゆるには、冷液に於いてすべし。

(三) 同 此の液は、銀銅洋銀等に鍍金する場合に用ゆるものにして、其の成分は、鹽化金一・青化加里一・酸性亞硫酸曹達一・磷酸曹達六・水一〇〇の比例にして、其の製法は、先づ水八〇に磷酸曹達を溶解し、以て能くこれを冷却し、其の残りの水一〇に鹽化金を溶解し、次で又其の残りの水に青化加里と酸性亞硫酸曹達とを溶解し、此の三者を混合すべし。而してこれを用ゆるには、華氏百二十度乃至百七十五度の温熱を與へて使用する。

(四) コア液 是は「コア」氏の創造せられたるものにして、其の成分は左のごとく三種あり。

(イ) 鹽化金 六八 青化加里 一〇〇〇

水 一〇〇〇〇

(ろ) 鹽化金 二七四 青化加里 二〇〇〇

水 一〇〇〇〇

(ハ) 鹽化金 一二〇 青化加里 一〇〇〇

水 一〇〇〇〇

以上各法はいづれも皆水に溶解して使用するべし。

(五) フライゾー液 是は「フライゾー」氏の創造せられたるものにして、其の

製法は、鹽化金四を水一〇〇に溶解し、これに炭酸加里を加ふるもの

にて、其の分量は一定せずといへども、少しく曇を生ずるまでを度と

して加ふれば足れり。

(六) レボル液 是は「レボル」氏の創造せられたる所のものにして、其の

製法は適量の鹽化金を水一〇〇に溶解し、これに又硫酸加里を加

へ、沈澱の度の再び溶解するに至らしめ、これに少量の鹽酸を加へて

極微の酸性となすべし、而して此の液は銀の鍍金薬に適して可なり。

(七) キツク液 是は「キツク」氏の創造せられたるものにして、其の成分

は、鹽化金一〇乃至一五、青化加里四五、水一〇〇を混合したるものな

り。

(八) ツット液 是は「ツット」氏の創造に係るものにして、二種あり、左の

ごとし。

(イ) 鹽化金四、青化加里少量、黃血鹽六〇、鹽化安母尼亞一〇、水一〇〇の

比例なり、其の製法は適量の水に鹽化安母尼亞及び黃血鹽を溶解し

其の残りの水に鹽化金及び少量の青化加里を溶解し、以て此の二者

を混合すべし、而してこれを使用するときは、華氏百十度乃至百五十五

度の温熱を保たしむることを要す。

(ろ)青化金二二、青化加里過剰水一〇〇〇の比依を以て、これを混合し華氏百三十度内外の温度に於いて使用す。

(九)ドルナル液 是は「ドルナル」氏の創造せられたるものにして、其の成分は青化金七二、青化加里一〇〇〇、水一〇〇〇の比例を以て混合したるものにして、これを用ゆるときは、華氏六十度乃至八十度に於いてすべし。是れ最も適當なる温度あり。

以上の外尙ほ十數種あれども、大概大同小異なれば、これを略す。此の溶液を使用するに、青化塩の分量は、常に稍過多あるをよしとす。若し足らざるときは、陽極面に曇を生ずるものなれば、これに依りて以て、これが過不足を断定することを得べし。故に時々注意して不足せざる様になすべし。

鍍金槽の構造

溶液は如何に注意を加ふるも塵埃若くは種々なる夾雜物の漸次混入してこれがために害せらるゝは免れざるところなり。又銀銅等を鍍金するに當りては、銀液の未だ其の表面に全く附着せざるに先だちて、其の物體の一部溶解して、これがために鍍金の色をして變せしむることなきにあらず。また殊更に鍍金の色をして變せしむることあり。此の場合に於いては、他の金屬を溶解して加ふべし。例へば金色に赤色を帶ばしめんとせば、青化銅を金液に加ふべく、白色を帶ばしめんとせば、青化銀を加ふるがごとし。而して其の帶ばしめんとする所の色を左右するは、注加の分量の多所によりてなること勿論なり。

鍍金槽は、温熱浴あらんには、磁製にして深き蒸發皿を用ゆるを可とし、浴浴ならんには、陶磁器最も良好あるものとす。一般鍍金は小き物體のみにして、大なるもの甚だ稀なりといへども、若し右等の槽にて

陽極

不適當なるときは、珪瑯を掛けたる鍍製のもの最も良好なり。然れども前既に鍍金槽編に於いて詳悉したるが如く珪瑯は槽の内部全體に普く行渡り、些少の欠損だも無き様に注意せざるべからず。而して其の上部には常に蓋を以て適宜の覆をなし、以て塵埃の混入することを防ぐべく開放すべからず。

陽極に用ゆる黄金は無雜純粹にして良好ある質を撰ぶべし。普通坊間に販賣する所のものは銅又は銀の幾分を混合せるを以て到底これを使用に供し難し。故に純金を得がたき場合に於いては、白金を用ゆるも可あり。然れども此の場合に於いては、溶液の強度、速に減殺せらるるを以て、時々青化金を混加して、これを補填せざるべからず。是れ大に注意すべき事なり。

若し鍍金せんとする物體甚だ大にして且つ厚くせんときは、二

鍍金前其の物體に注意する手續

極の大きさは大抵同一のものなざるべからずといへども、其の物體にして小さく且つ僅に數分時にして鍍金し終るものなるときは陽極には白金を用ゆる時々鹽化金を加ふことに注意せば可なり。

鍍金せんとする物體にして古き鍍金の其の表面に附着せるものなるときは、前既に述べたるが如く、これを除去せざるべからず。これを除去するには或ひは硫酸に少量の鹽酸を混入したるもの、或ひは硝酸に食鹽を混じたるものを用ゆるものなり。然れども此の液は人々の知悉するが如く、金屬に對して最も激烈なるものなれば、非常の注意を拂はざるときは、ために地金を溶解する虞あり。仮令溶解し去られざるにもせよ、幾分溶解して、其の形態を損傷することあり。故に熟練ある職工にあらざれば、これを行ふこと甚だ危険なりと云ふべし。されば他の方法を撰ばざるべからず。此の法は青化加里十「ベルセント」の溶液中に物體を

鍍金の手
續

入れ、これを陽極となし、銅板を用ゐて陰極となし、これに電流を通ずべし。前法よりも危険の度遙に少なくして稍安全なり。然れども久しきに亘るときは、是れ亦地金を溶解する患あれば、大に注意を要す。

以上のごとくにして、舊鍍金を剝落したるときは、能く其の物體を磨き、加里液及び酸性液にて洗ひ、尙ほ清水にて洗ふこと、前既に述べたるが如くなし。其の手續を終る時は、鍍金に着手するものにして、若し小さき物品ならんには、銅線にて作れる網に入れ、手に持ちて浴中に下げ、他の手には、陽極を浴中に下げ居るべし。而して其の物體は、意のごとく動かし得る様になし、時々引き揚げて、これを檢し、若し濃きときは、陽極の一部を浴中より引き揚げて、其の表面の容積を減縮すべく、これに反して薄きときは、陽極を避けて其の表面の面積を廣からしむべし。然れども若し其の物體にして大なるものなるときは、手に釣り下げ居ること

能はざるを以て、導線を附して液中に浸し置くべし。其の方法は異らざれども、只其の手續の差違あるのみ。

三 銀電鍍

溶液製法の
手續

銀鍍金に用ゆる溶液は、通常は、青化加里と青化銀との複鹽に、尙ほ又過多なる青化加里を加へたるものなり。これを作らんには、先づ銀を取りて硝酸に溶解し、これを青化加里にて沈澱せしめ、後これを充分に洗ひ清め、更にこれを過量なる加里鹽類中に溶解せしむべし。而して其の得る所の青化銀は、最初銀の分量より二割四分を増すものとなるべし。此の溶液の製法に要する銀は、最も純粹無雜のものなることは勿論、其の他の藥品も亦極めて純粹なるものにあらざれば、其の得る所の液は到底用ゆるに足らざるべし。今多く用ゐらるゝ所の溶液の成分を擧ぐれば

ば左のごとし。

(一) バンハウゼン液 是は「バンハウゼン」氏の創造に係るものにして二種あり。一は青化銀一・二五、青化加里一・八〇、水一〇〇〇〇を混合したるもの、一は硝酸銀一・五〇、青化加里二・五〇、水一〇〇〇〇の混合物にして、其の製法は先づ硝酸銀を水五〇に溶解し、其の残量の水五〇に青化加里を溶解し、此の二者を混合すべし。

(二) ペットゲル液 是は「ペットゲル」氏の創造せられたるものにして、銻鐵に鍍金を行ふに適す。其の成分は硝酸銀一・六、青化加里三・一六、食塩一・五四、水一〇〇〇〇なり。其の製法は先づ總量四分の一の水に硝酸銀を溶解し、これに青化加里を加へ、其の残量の水に食塩を溶解し、此の二者を混合すべし。

(三) ローゼン液 是は「ローゼン」氏の創造に係るものにして、其の成分は青化銀二・五〇、青化加里二・八〇、水一〇〇〇〇なり。其の製法は先づ水に青化加里を溶解し、これに青化銀を加へて能く混合せしむべし。

(四) ワイス液 是は「ワイス」氏の創造せられたるものにして、其の成分は、塩化銀九四、青化加里三五〇、食塩一四〇、炭酸曹達三五〇、安母尼亞過剰水一〇〇〇〇あり。これを製するには、塩化銀を新に沈澱せしめ、これを安母尼亞に溶解し、而して後、其の他のものを混合して溶解せしむべし。

(五) ワット液 是は「ワット」氏の創造せられたるものにして、其の成分は、沃化銀一・五〇、青化加里過剰水一〇〇〇〇とす。

(六) チニン液 是は「チニン」氏の創造せられたるものにして、其の成分は硝酸銀六・七、沃土加里五〇〇〇、水一〇〇〇〇とす。其の製法は硝酸

銀を水に溶解し、これに沃土加里を加ふるものにして弱電流を用ゆべきものとす。

(七) ボルクマー液 是は「ボルクマー」氏の創造せられたるものにして銅を浴の適所とす。其の成分は硝酸銀二五〇、青化加里一五〇、水一〇〇〇にして、これを混合したるものなり。

(八) ゴア液 是は「ゴア」氏の創造せられたるものにして、其の成分は青化銀八八、青化加里一五〇、水一〇〇〇とす。其の製法は青化加里を水に溶解し、これに青化銀を加ふべし。

以上の外尚ほ數種ありといへども大同小異なれば左まではとて略す。斯くのごとき溶液を以て、これに電氣を通ずるときは、銀の陰極に附着するに従ひて、ために青酸は遊離せられ、陽極の銀板に作用をなして青化銀を生ずるに至るべし。然れども最初液中に多量の青化加里を投入

し置くべし。否らざるときは、其の生出せる青化銀は全然溶解をなすこと能はず、ために一部陽極面に附着し、以てこれに曇を生せしむるに至るべし。是れ青化銀は、青化加里に逢ひて始めて水に溶解するものなればなり。然れども過量に青化加里を投入し置くとときは、非常に速に陽極を溶解し、且つこれによりて陰極に於ける鍍金は稍波状のごとくなり、以て容易に剝脱せしむるに至るの患を免かれざるなり。

されば、此の青化加里の適量なりや否やを試験せんには、如何にして行ふやと云ふに、玻璃器中に其の液の少量を取り、これに數滴の硝酸銀を入るべし。斯くのごとくすれば、適量あらんには、其の沈澱直ちに溶解すといへども、其の徐々として溶解するものゝ如きは、不適當なるものなり。是れ即ち青化加里の足らざることを證す。青化物を含有する所の鍍金浴は、最も有機物を集積せしめ易きものな

り此の有機物は最も有害なるものにして、漸次浴中に集積するときは、良好なる鍍金を得ること能はざるものなれば、少量の間は甚だ不可あきが如しといへども、或る制限を超ゆるときは、絶對的これを用ゆべからず故に「ガタベルチャ」のごときものは、大害を及ぼすこと多ければ、これを使用すべからず。且つ此の浴は非常なる有毒物にして、就業者の健康を害すること甚だしきものなれば、能く注意して其の害に觸れざらん用意肝要なり。

此の浴は、大既冷のままにて使用するものなり。然れども、錫、亜鉛、鐵等の製作品にして、其の表面に薄く銅鍍金をあしたる物又は小さき物體等に鍍金せんとするときは、熱して用ゆることなきにあらず。青化物の鍍金浴にて、銀鍍金をあしたるものは、其の表面一帯に白粉を吹き出したるが如き觀を呈す。然れども少しく摩擦を加ふるときは、直

ちに光澤を發すべし。若し最初より光澤を有する外觀たらしめんには、浴中に少許の硫化炭素を加へ置くことを要す。斯くのごとくするとき、鍍金物體の外面に無數の小凹凸あるものゝ如き、これを磨くの困難を除くことを得て甚だ便利なり。然れども硫化炭素を加へずして行ふときよりも、執業稍困難なり。茲に注意すべきは、硫化炭素を加ふる量の極めて少許なるにあり。若し其の量を過ぐるときは、鍍金物體に褐色の斑點を印するに至るべし。

銀鍍金に用ゆる電池は「ダニエル」電池又は「スミ」電池を可とす。これを使用するに前者は平行に結合すべく、後者は二個を連続して結合すること、前既に電池の部に説きたるがごとくすべし。

大仕掛の工場にして、發電機を使用するとき、其の電壓は極めて低度のものですべし。これに反して高度のものならんには、鍍金附着するこ

電池

發電機

電流の強弱

と速に過ぎて、其の結果良好ならざるなり。且つ強弱は自由自在にあすべくこれを装置せざるべからざること勿論なり。

電流の強弱は鍍金の結果に最も關係を及ぼすものなることは、前既に説きたるが如くにして、最も適度ならしめざるべからず。其の度強ければ鍍金の色は薄黒くなりて、表面に粉状を呈し、且つ剝脱し易きものとなり、弱ければ充分に附着せしむること能はざるあり。其の適度は、一方「インチ」に對し、〇〇一四「アムペア」乃至〇〇三〇「アムペア」を良しとす。而して鍍着したる厚さは、大概「インチ」の六十二三分の一なりとす。

銀鍍金に要する槽は、珪瑯鐵器を以て、最も可なりとす。内面に「ガタベルチヤ」を塗布したるものゝ如きは、絶對的にこれを避けざるべからず。若し此の種のものを用ゆれば、浴中に有機物を集積せしめ、鍍金上に大害を加ふるものなることは、本節溶液の部に於いて既に詳悉したるが如し。

鍍金槽の構造

陽極

此の鍍金をなすに當り、陽極には最も純粹無雜の銀板を用ゆべし。而してこれに用ゆべきものは、展製と鑄製の二種あり。展製のものは、其の質緻密となれるものなれば、甚だ硬し。故にこれを用ゐんとするときは、一旦これを熾熱し、以て其の硬度を弱くなし置くべし。又鑄製のものは、其のまゝ使用して可なり。これを懸くるには、純銀線を用ゆべし。殊に白金線を用ゆれば、最も可なり。是れ此の溶液のために溶解せらるゝことなればなり。聞く所に依れば、或る當業者は銅線を用ゆべし。是れ思はざるの甚だしきものと云ふべし。何となれば、銅線は自から溶解して、其の液を汚濁ならしむればなり。若し銅線にても可なりとせば、奚ぞ純銀を陽極に用ゆるの要あらんや。敢て論ずるまでもなからん。

陽極面の面積は、陰極面と同一にすべきは勿論なり。然れどもこれを異にする場合なきにあらず。即ち浴中の青化物にして、其の量過少なると

きは、稍廣大なるものを用ゆべけれども、若しこれに反して、其の量の過多なるときは、稍狭きものを使用するがごとくなすべし。否らざれば均衡を得がたきものとなるべし。

鍍金の手

銀鍍金をなさんとするに、其の物體に舊鍍金の痕跡にてもあるときは、これを除去し能くこれを磨きたる後、脂肪質物を除去せんがために、苛性加里液にて煮沸し、次で硫酸にて酸化物即ち鏽を落し、銅鍍金をあすべし。最も銅鍍金を施さざるものなりといへども、大抵はこれを施すなり。斯くて水銀下地をなし、これを終れば準備全く成りたるものなり。故に直ちに鍍金槽に入るべし。而して茲に注意すべきは、舊鍍金を除去するには、其の金質の如何によりて異なる方法を行ふべきこと是れあり。其の例を擧ぐれば、銅、黄銅、洋銀等なれば、硝酸及び強硫酸の混合液を用ゆべく、鉛、亜鉛、錫、鐵、白鐵、「ブリタニア」金等は、いづれも皆強度の青化加里

液に浸し、これを直ちに陽極となし、白金板を陰極となし、以て電流を通すべし。

銀鍍金を施す地金にして、其の最も適當なるものは、銅、黄銅、青銅、銀、銀の類なり。又鐵、銅、亞鉛等の類も適當なるものとす。鉛、錫、「ブリタニア」金等のごとき、銀鍍金をあし得られざるにからずといへども、これを適當のものなりと云ふべからず。而してこれを鍍金せんと欲せば、概ね其の前に一たび銅鍍金をなすべし。是れ其の附着をして充分ならしむるものあればなり。

以上のごとく其の準備既に成れば、これより鍍金に着手するものなるが、其の物體は銀線又は銀錠を以て溶液中に懸け置くべし。而してこれを懸くるには、其の大小及び形状の如何に従ひて、一樣ならざれば、適宜これを爲して可なりといへども、最も大なるものに至りては、一つ宛陰極

の棒に懸くべきものとす。然れども茲に注意すべきは、其の線は鍍金し終りて後、痕跡を遺留せざる部分に附し置くべきこと是れあり。鍍金せんとする物體にして、其の量の重きものならんには、鍍金槽の底部に置くべしといへども、斯くのごとくするときには、其の下部即ち槽底に接せし部分には、鍍金を附着せしむること能はず故に、又此の部分に鍍金せざるべからざること勿論なり。これに反して、輕量の物品ならんには、適宜銀線にて釣り下ぐべく、殊に孔あるものは、其の孔に線を通すべし。然れども孔あきものは、導線を懸けたる部分は必ず痕跡を存するものなれば、これを忘るべからず。浴中に物體を入れ、これに電流を通ずるや、鍍金の附着の始まるものなれば、爾後時にこれを引き揚げて検査し、不完全のものあるときは、これを修補すべし。否らざれば良好ある鍍金の附着を望むべからざるあり。

而して其の物體の細小なるものは、網状をなせる磁製の器に入れ、これを其のまゝ浴中に浸し、其の底部には銀線の「コイル」を入れ置きて、これを陰極に結合し、磁製の器の周圍に圓筒状をなせる銀板を置くべし。若し否らざれば、其の上に圓形の銀板を置きて、陽極となすべし。且つ鍍金を行ひつゝある間は、間斷なく浴内を攪拌し、以て其の停滯せんことを豫防すべし。

鍍金を附着せしむる時間は、鍍金層の厚薄によりて、もとより一定するにあらずといへども、大概數分より一時間を出でざる範圍内に於いて可なり。而して其の鍍金し終りたるものは、能く水洗し、沸騰の温熱度を保てる場所に入れて乾燥すべし。鍍金せんとする物品の或る一部分を限り、他よりも厚く鍍金せんとすることあり。此の場合に於いては、其の部分に要するものと同一形状の

陽極を造り、これを極めて接近して釣り下げ置けば可なり。又一方の面にのみ厚くせんとするときは、陽極を其の面の方にのみ懸け置くべし。

四 銅鍍金

銅の外部電鍍法に要する所の溶液は、種々ありて、其の目的と用法を異にす。今其の最も多く用ゐらるゝ所のものにして、重なるものは左の如し。

溶液の製法

(一) ローズレー液 是は『ローズレー』氏の發意に成りしものにして、左の五種は最も多く供用せらる。

(い) 醋酸銅一八〇 青化加里二三〇 酸性亞硫酸曹達〇四〇 安母尼亞〇六〇 水一〇〇〇より成るものにて、其の製法は、醋酸銅を少量の水に溶解し、これを練りて糊狀のものとなし、これに炭酸曹達を入

れ、又少量の水を加へ、能く攪拌したる後、亞硫酸曹達を混加し、更に青化加里を加ふべし。斯くのごとくするとき、其の溶液は全く無色のものとなるべし。而して此の液は、如何なる金屬にも應用することを得べし。然れども最も亞鉛に適す。液の温度は、殆ど沸騰したるものを用ゆべし。

(ろ) 醋酸銅 青化加里 酸性亞硫酸曹達 及び 炭酸曹達 各々 二〇〇 水一〇〇〇より成るものにして、其の製法は、前に準ず。使用の温度は、冷又は熱にても可なり。

(は) 醋酸銅 一九〇 青化加里 一六〇 酸性亞硫酸曹達 二〇〇 安母尼亞 一四〇 炭酸曹達 四〇〇 水一〇〇〇より成るものにして、其の製法は、亦前に準ず。此の液は冷にて鐵又は鋼に使用するに好し。

(に) 醋酸銅 一四〇 青化加里 一六〇 酸性亞硫酸曹達 一二〇 安母尼亞 〇

八〇水一〇〇〇〇より成り、其の製法は前に準ず。此の液は、冷又は熱して用ゆるものにして、錫、亜鉛及び鑄鐵に供用して良し。

(ほ) 醋酸銅二〇〇青化加里二二〇酸性亞硫酸曹達〇八〇安母尼亞一八〇炭酸曹達二〇〇水一〇〇〇〇より成る鐵又は鋼の浴に適するものにして、熱して用ゆべし。

(二) デビール液 是は「デビール」氏の創造に係るものにして、其の成分は醋酸銅一四〇青化加里二〇〇安母尼亞〇八〇水一〇〇〇〇とす。其の製法は、水八〇〇〇に青化加里の全量を溶解し、其の残りの水二〇〇〇に醋酸銅と安母尼亞とを溶解し、此の二者を混合すべし。此の液は、亞鉛製「ロール」に使用して宜しく、冷のまゝにて用ゆべし。

(三) ワット液 是は「ワット」氏の創造せられたるものにして、其の成分は硫酸銅五〇〇青化加里一二五〇安母尼亞過剰水一〇〇〇〇とす。

其の製法は、水二五〇〇に硫酸銅を溶解し、又別に過剰の安母尼亞を水二五〇〇に溶解し、次で水五〇〇〇に青化加里の全量を溶解し、これを攪拌しつゝ、徐々に混合すべし。此の液は、亞鉛の浴に適し、其の温度は華氏百度乃至百三十度を可とす。

(三) ジェーピング液 是は「ジェーピング」氏の創造せられたるものにして、二種あり、即ち左のごとし。

(い) 醋酸銅一四〇青化加里二〇〇亞硫酸曹達一二〇安母尼亞〇八〇水一〇〇〇にして、其の製法は、水八〇〇〇に亞硫酸曹達及び青化加量を溶解し、別に水二〇〇〇に醋酸銅及び安母尼亞を溶解し、此の二液を混合すべし。此の液は、鐵及び亞鉛の浴に適す。

(ろ) 硫酸銅七八〇青化加里七八〇乃至一〇五〇水一〇〇〇にして、是亦鐵及び亞鉛の浴に適す。其の製法は、水四五〇〇に硫酸銅を溶

解し、其の残りの水五五〇〇に青化加里を溶解し、此の二液を混合すべし。

(四) ワイス液 是は「ワイス」氏の創造に成りしものにして、其の成分は

三種ありて左の如し。

(い) 硫酸銅三・一〇、青化加里二・五〇、酸性亞硫酸曹達二・一〇、炭酸曹達六・七〇、水一〇〇・〇〇にして、鉛、亞鉛、錫、鐵の浴に適す。

(ろ) 硫酸銅三・〇〇、青化加里三・八〇、安母尼亞一・三五〇、炭酸加里二・六〇、水一〇〇・〇〇にして、亞鉛、鐵の浴に適す。

(は) 醋酸銅二・一〇、青化加里二・七〇、酸性亞硫酸曹達二・〇〇、安母尼亞一・一〇、炭酸曹達二・五〇、水一〇〇・〇〇より成り、亞鉛の浴に適す。其の製法は、先づ水五〇・〇〇に炭酸曹達を溶解し、其の液に酸性亞硫酸曹達を入れて溶解したるものを甲とし、其の残りの水五〇・〇〇に

青化加里を溶解したるものを乙とし、更に醋酸銅を安母尼亞に溶解して丙とす。而して此の甲乙二液を混合し、これに丙液を加へたるものを沸騰せしむること約半時間ばかりにして、直ちに濾過すべし。

以上の外、普通用ゐらるゝ所のものは、硫酸銅七十四、強硫酸二十五、夕を取りて、水一升を溶解したるものにして、其の製法は先づ硫酸銅の全量を四合ばかりの水に溶解するときは、殆ど透明の液とあるべし。然れども若し透明のものとならざるときは、濾紙を用ゐて濾過し、これに六合の水を注加して一升となし、これに少量づゝの強硫酸を注加し、つゝ烈しく攪拌すべし。而して其の攪拌に用ふるものは、玻璃製のもの最も可なりといへども、これを得がたき場合に於いては、銅製のものを用ゆべく、且つ其の容器の如きも、陶器又は玻璃製のものを使用すべく、亞

鉛、鐵にて製したるものゝ如きは、絶對的不良なるものとす。而して此の液は、鐵及び亞鉛には、鍍着すること難きを以て是等の場合には、供用し難し。

電池

此の鍍金に用ゆる所の電池は、「ダニエル」電池を可とす。亞兒加里性溶に於いては、非常に強電壓を要するものなれば、「ブンセン」電池を可とし、これを二三個連續して使用すべし。又酸性溶に於いては、比較的其の電壓は低度にて足るものなり。故に若し其の電壓を増すときは、鍍着をして迅速ならしむることを得るといへども、甚だ脆き結晶状をなす銅を鍍着せしむるに至る。又電流の量は、常に整齊にして不同ならしめざるは勿論、これを多くすることなれば、若し多きに過ぐるときは、これがために陽極の溶解すること甚だ困難にして、これより生成する酸素は銅と化合すること能はずして、空氣中に飛散するに至るべし。これがた

發電機

めに其の溶解する所の銅量を、して鍍着する所の分量よりも少あからしめ、漸次溶中の銅を減少するに至らしむべし。是れ此の施行中最も注意を要するものとす。若し施工の物體にして其の數多きときは、發電機を供用して可なりといへども、其の電壓は、極めて低くすることを忘るべからざるなり。

鍍金槽

此の鍍金に要する槽は、前既に説きたる銀鍍金の場合に於けるものと異ならず。

陽極

陽極に用ゆる銅は、最も純粹にして無雜なるものならざるべからず。而して鑄製展製の二種あり。展製のもの可なりといへども、鑄製のものは夾雜物の含有すること少あからざれば、用ゆるに足らず。若し此の夾雜物を含有するもの多きを供用するときは、其の不溶解性のものは、黒き泥状となりて陽極の表面を被ひ、終に離れて液中に浮動し、結局陰極な

鍍金の手續

る物體に附着して大害を醸すに至るべし、又陽極は陰極と其の面積を同大にすべし。これに反して陰極大に過ぐれば液は漸次淡くなり、陽極大に過ぐれば液は漸次濃厚となりて、其の鍍着すること充分ならざるべし。是れ其の銅の溶液多きを以てなり。

鍍金せんとする前に當りて、これを磨き且つ清洗すること例のごとくなし、直ちに銅線又は銅錠を以て、これを浴中に懸くべし。其の掛方は前既に銀鍍金の部に於いて説きたるがごとし。其の他の手續は、銀鍍金と異なることなし。唯導線には銅線を用ゆべきの相違あるのみ。

鍍金の時間は、鍍着せしめんとする所の厚薄によりて、多少の別あり。亞鉛、鐵等のごとき物體にして、後に銀鍍金を施さんとするものゝ如きは、極めて薄くして可なり。故に時間の如きは、數分時乃至一時間にて足れり。とす。而して茲に注意すべきは、酸性の浴は亞爾加里性の浴よりも、鍍

着の時間常に速なれば、其の厚薄を誤ることなかれ。

鍍金せんとするに當り、或る一部分に銅を附着せしめざらんとするときは、絶縁「ワニス」を塗布すべし。而して鍍金し終りて後、これを除去すべし。故に容易に除去し得るものならざるべからず。其の製法は左の如し。

(一) 酸化鹽溶液の温液に用ゆるには、「ロジン」「四十五」パールセント「細末」を酸化鐵十四「パールセント」蜜蠟二十五「パールセント」封蠟十八「パールセント」を混合して煉り合せたるものを可とす。

(二) 冷浴には、通常の「コーバルワニス」を用ゆべし。

斯くのごとくにして鍍金し終りたる時は、尙ほ其の上に、金銀若くは他の金屬にて鍍金せんとするものなれば、清洗したる後、直ちにこれを鍍金槽に送るべし。否らずして久しく空氣に曝露するときは、動もすれば錆を生ずるの恐あり。

鍍金し終りたるものは、これを水槽に移して清洗すべし。初め先づ第一槽に入れて洗へば、銅液の多少水中に混合するものなれば、此の槽中の水は、久しく同一のものを用ゐる銅液を集積して之れを回復し、以て遺利を棄つることなきに注意すべし。斯くて第二第三と順次これを洗ひ、適宜第四第五と水槽を換へて清洗し、終りの水槽にて洗へば、毫も銅液を残留せざるものならしむべし。斯くのごとくにして洗ひ終れば、空気を沸騰の熱度に熱したる場所に入れて、速に乾燥せしむべきものとす。若し此の物體にして細小なるものなれば、熱したる鋸屑の中に混合し、これを乾燥せしむることを簡便なりとす。其法は前既に説るが如し。

五 ニッケル鍍金

溶液の製

「ニッケル」鍍金に用ゆる溶液は、其の類多しといへども、今其の重なるも

のを擧ぐれば左の如し。

(一) ワイス液 是は「ワイス」氏の創造せられたるものにして左の四種あり。

(い) 鹽化「ニッケル」四・二〇 水一〇〇〇〇に混合したるものなり。

(ろ) 硫酸安母尼亞「ニッケル」五〇〇〇 硫酸安母尼亞一八〇 枸橼酸〇・五五 水一〇〇〇〇より成る。

(は) 硫酸「ニッケル」五・二〇 炭酸安母尼亞適量 硫酸安母尼亞五・一〇 枸橼酸適量 水一〇〇〇〇より成る。其の製法は、硫酸「ニッケル」及び硫酸安母尼亞を取りて、水に入れて煮沸し、炭酸安母尼亞を加へて、中性となし、これに枸橼酸を加へて酸性のものとするべし。

(に) 硫酸安母尼亞「ニッケル」五〇〇 硫酸安母尼亞一七〇 水一〇〇〇〇より成る。

- (二) アダムス液 是は「アダムス」氏の創造せられたるものにして、其の成分は硫酸安母尼亞「ニッケル」五〇〇乃至八五〇を水一〇〇〇〇に溶解したるものなり。若し必要に際せば、安母尼亞を以て中和すべし。
- (三) ポーウエル液 是は「ポーウエル」氏の創造せられたるものにして、其の成分は硫酸安母尼亞「ニッケル」五一〇、硫酸安母尼亞二・一〇、枸橼酸〇・四五、炭酸安母尼亞適量、水一〇〇〇〇とす。其の製法は、炭酸安母尼亞を除きたるものを混合し、最後に中性となすまで適量の炭酸安母尼亞を加ふべし。
- (四) デスマー液 是は「デスマー」氏の創造せられたるものにして、其の成分は硫酸安母尼亞「ニッケル」七二〇、重炭酸曹達〇・八〇、水一〇〇〇〇とす。其の製法は、硫酸安母尼亞「ニッケル」を水に溶解し、これを少しく温めたるものとし、これに重炭酸曹達を加ふべし。此の液は、専ら小

- 形の物品を溶せしむるに用ゐて好しとす。
- (五) ローズレー液 是は「ローズレー」氏の創造せられたるものにして、其の成分は硫酸安母尼亞「ニッケル」四二〇、水一〇〇〇〇、炭酸安母尼亞適度とす。其の製法は、硫酸安母尼亞「ニッケル」を溶液となし、これに炭酸安母尼亞の溶液を加ふるものにして、中加すべきを程度となすべし。動もすれば其の分量の如何によりて、亞爾加里性のもとなれば、これを避くることに注意すべし。
- (六) ラングバイン液 是は「ラングバイン」氏の創造せられたるものにして、左の二種あり。
 - (い) 硫酸「ニッケル」六〇〇乃至七五〇、硫酸安母尼亞二〇〇乃至二四〇、水一〇〇〇〇、枸橼酸五〇〇を混合して溶液となす。此の液は、版の表面に溶せしむるに適す。

(ろ) 炭酸「ニッケル」〇四〇乃至〇五五、硫酸安母尼亞「ニッケル」五五〇乃至六五〇、硼酸三〇〇乃至三五〇を混合して溶液となしたるものなり。

(七) フット液 是は「フット」氏の創造せられたるものにして左の二種あり。

(い) 硫酸安母尼亞「ニッケル」三四〇、硫酸安母尼亞〇六五、水一〇〇〇にして混合溶液となしたるものなり。此の液は「ブリタニヤ」金、錫等の浴に適す。

(ろ) 硫酸安母尼亞「ニッケル」四〇〇、硫酸安母尼亞〇五五、水一〇〇〇の混合溶液なり。

以上の外尚ほ數種ありといへども大同小異なれば此に略す。普通「ニッケル」鍍金に供用して好結果を得つゝある一種の溶液あり是

は硫酸安母尼亞「ニッケル」四〇〇を取りて水一合に溶解し、これに硫酸若くは安母尼亞適量を加へ以て中性となしたるものなり。抑も此の鍍金上常に注意を怠るべからざるは液を中性ならしむるにあり。然れども少許の酸性は毫も妨害を興ふることなしといへども、亞爾加里性は甚だ害を興ふるものなれば常に赤色及び青色試験紙を備へ時々其の液を試験すべし。

『エドワード・ウエストン』氏の創造せられたる溶液は、鍍着面に生ずる所の種々なる困難を除去することを得て甚だ良好の結果を生じたりとて、持離さるゝに至れりといふ。其の液の成分は硫酸安母尼亞「ニッケル」一〇〇、硼酸〇二五乃至〇五〇、水一五〇乃至二〇〇〇を混合液とあしたるものなり。此法に依て鍍着せしめたるものは、其の面甚だ緻密にして色白く最も強靱にして、或ひは研磨し、或ひは種々の細工をなすも

電池

決して剝落することなしといへり。
 『ニッケル』鍍金は他の金屬を鍍するよりも電壓の高きを要するものなれば『ブレンセン』電池二三個を連續して結合せば足れり。其の電壓の強度は初め五『ボルト』にて一平方吋に對し、〇・二『アムペア』となし、後二『ボルト』にて一平方吋に對し、〇・〇一八乃至〇・〇二『アムペア』となすが如くすべし。

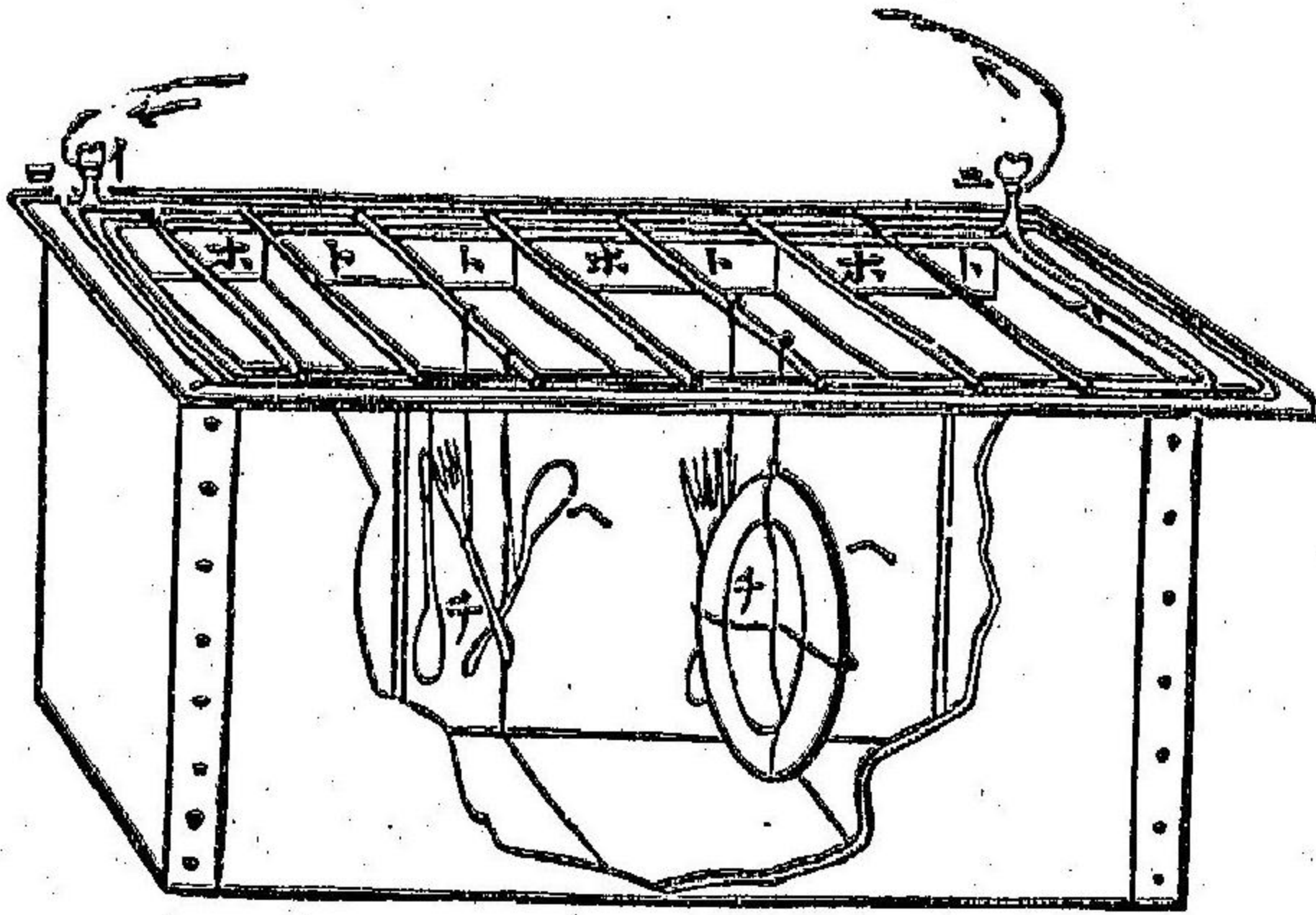
溶液十『ガルロン』以内を以て、小さき物體を鍍金せんとするときは、通常の『ダニエル』電池三四個を以て足るべしといへども、若し溶液百『ガルロン』となり、以て鍍金せんとするには、三『ガルロン』を容るべき『ブレンセン』電池四個を要す。然れども其の工程にして過半を終るまでは、二個を用ひ、稍衰ふるに及んで始めて四個を連續して用ゆべし。而して斯くのごとく連續して着手する時は、初め鍍着したる表面に黒色を呈するに至る

鍍金槽

ことあり、是れ電流の集積したるものにして、其の強盛なるの致す所なり。これを防がんには、電池より最遠の陰極板上に、假りに他の陽極板を懸け、漸次鍍金せんとする物體を懸くるに従ひて、これと交代せしむべし。然るときは、一物體に電流の集積することなきを以て、黒色に變ずることなし。

鍍金槽は、陶器、玻璃、鐵に珪瑯を掛けたるもの等、鍍金物體の大小に應じていづれを用ゆるも不可なし。然れども若し溶液を熱して使用せんとする時は、鐵製のものならざるべからず。而して其の大きさは適宜にして可なりといへども、一個の物體のみを鍍金せんとする時は、それに比して一割乃至二割半ばかり大なるを要すべく、若し小物體を多數一時に鍍金せんとするには、大なるものを用ひ懸垂して浴せしむべし。今多數の小物品を同時に鍍金せんとする一斑を説かんに、茲に圖示す

圖六十二第



るが如き槽を用ゆるを便利なりとす。其の全體は木製にして内面には『アスハルト、セメント』を以て、これを塗布し以て溶液の木質に浸漬することを防止すること、前既に鍍金槽編に説きたるが如くすべし。而して四周の上部には、是亦木製の縁を附し、其の上方形に造りたる黄銅製のもの、即ち(イ)を附して固定し、其の直径を六分位となし、一部分は螺旋止として(ロ)を附着せしめ、これと電池の陽極線と結合すべし。此の黄銅製方形の管には、其の中に更に同形の黄銅製の稍細くして直径凡そ三分を有するもの、即ち(

意於貯金上にける注に

を固定すべし。而して是れ亦螺旋止として(ニ)を附す。是は外管と絶縁して接觸せしめざる様になし置くべし。而して(ホ)(ホ)は黄銅製導管にして直径三分ばかり、其の兩端は(イ)の大方形上に安置すべき長さとなし、これに純「ニッケル」板を懸垂すること(ハ)(ハ)の如くす。是れ即ち陽極板なり。又内部なる細き方形管上には、稍短き黄銅製の導桿(ト、ト、ト)を附架し、これに銅線を以て束ねたるもの、即ち鍍金せんとする所の物體を懸垂すること(チ)(チ)の如くすべし。

以上のごとくにして、鍍金せんとする物體を懸垂する銅線は、最も強きものを用ゐ、其の中間には、護謨管硝子管又は「ガタベルチャ」等にて包圍し、無用の鍍着を防止することに務むべし。鍍金前に於ける手續は、他の金屬に於けると異ならざれども、尚ほ一層に清潔にせざるべからず。而してこれを酸類に浸すには、他の金屬と稍

異なりとす。其の最も適良なるものは、硫酸二・二〇、硝酸一・〇〇、水一・二〇。
(以上各容積)を混合したるものとす。此の溶液に浸すには、其の物體は、
銅線に結び、二三秒時を経て取出すべし。斯くのごとくするときには、舊鍍
金を剝落せしむることを得べしといへども、尙ほ其の殘留するものあ
るときは、再びこれを浸すべし。而して其の剝落して痕跡を留めざるに
至り、多量に満てたる水中に入れて清洗すべし。

此の鍍金は、甚だ堅硬なるものにして、其の上より光澤器具を加ふるも、
毫も其の効なきものなれば、鍍金前に於いて、其の物體を充分に研磨清
洗すべきことを要す。且つ此の金屬は、甚だ堅硬あるものなれば、極めて
薄く鍍金すといへども、本體の金屬をして堅硬に保護する効用あるも
のなれば、厚く鍍金するの要なかるべし。

金、銀、銅の鍍金浴に於いては、其の浴中に多少の青化加里あるを以て、脂
肪質を溶解する性を有するを以て、これを清洗するにも、左までの注意
を要せずして可なりと雖も、「ニッケル」の浴には、此の性なきを以て、充分
に研磨せざるべからず、且つこれを加里液に浸し、能くこれを洗ひ、次に
酸液に入れ、次に清水にて洗滌したる後、速にこれを鍍金槽に入るべ
し。

亞鉛の物體に「ニッケル」鍍金を行はんとするには、一度銅鍍金を施すべ
し。否らずして直ちに鍍金浴中に入るときは、其の一部分は溶解して
浴を害するの恐あり。鑄鐵のごときも亦然りとす。其の他の金屬にあり
ては、大概直ちに入るべし。
此の鍍金は、前にも述べが如く、厚くすることを要せざるものなれば、
三十分時乃至四時間浴中に浸して可なるべし。若し厚きに過ぐるとき
は、却て剝落の患あるを免れざるものなり。

鍍金し終りたるときは、これを取り出して、能く水にて洗ひ、次で豫て準備し置ける沸湯中に投し、これを取り出して、小物體は、熱したる鍍屑の中に混じ、大物體は、沸湯を以て熱したる暖室内に置き、乾燥せしむべし。斯くてこれが乾燥したるを認めば、一度これを磨くべし。

六 鐵鍍金

鐵鍍金は、これを施す場合甚だ稀なり。行はれざるにあらずといへども、殆ど無きがごとくにして、僅に銅板に施して、其の硬度を大にする位に過ぎざるべし。故に其の必要少なきが如くなれば、唯其の大梗を掲ぐるごとよせん。

溶液の製法

先づ重なる溶液を擧ぐれば左のごとし。

- (一) パーレントラップ液 是は『パーレントラップ』氏の創造に出でし

ものにして、其の成分は、硫酸第一鐵一〇〇、鹽化安母尼亞一〇〇〇、『ロツセル』鹽五〇、水一〇〇〇とす。其の製法は、硫酸第一鐵を水三〇〇〇に溶解し、其の残りの水七〇〇〇に、『ロツセル』鹽を溶解し、此の二液を混合したるものに、鹽化安母尼亞を加ふべし。

- (二) オーベルネツトル液 是は『オーベルネツトル』氏の創造せられたるものにして、其の成分は、硫酸第一鐵三〇〇、鐵明礬二八〇、鹽化安母尼亞六〇、水一〇〇〇なり。其の製法は、水五〇〇〇に硫酸第一鐵を溶解し、其の残りの水五〇〇〇に鐵明礬を溶解し、この二液を混合したるものに、鹽化安母尼亞を加へ、二三日間其のまゝに放置し、使用前これを濾過すべし。

其の他『ローズレー』『ベツトゲル』『ワイヌ』の諸氏の創造に係るものありといへども、これを略す。

電池は「ブレンセン」電池を使用して可なり。陽極に用ゆるものは純粋無雜なる鐵を以てすべし。鑄鐵は多量の炭素を含有するものなれば不可なり。最も佳良あるものは軟かなる鍛鐵とす。

鍍金槽は適宜これが材料を求めて製すべし。玻璃陶器、珪瑯鐵等いづれを用ゆるも不可なし。

先づ銅板を能く研磨したる後、これを清洗し、苛性加里液にて煮沸し、數回水洗したるものは、三若くは四「ペルセント」の稀硫酸中に浸して洗ひたるものを鍍金槽に入るべし。其の浸液を行ふ時間は、大抵六分内外にて可なり。

鍍金を行ひ終れば、これを槽中より取り出して、直ちに冷水にて洗ひ、次で又沸騰せる湯に潜らし、更に冷水にて洗ふべし。而して其の乾燥は、銅鍍金に於けると異ならず。斯くのごとくにして乾燥して冷却したるものは、錆を生ぜざらしめんがため、其の表面に油を塗布し置くべし。若し久しく貯藏せんとするには、蠟を塗布するに如かざるなり。

七 洋銀鍍金

洋銀鍍金は、鐵鍍金のごとく稀なるにあらざといへども、亦施さるゝ場合多からず。此の金屬は、銅、亞鉛及び「ニッケル」の合金にして、稍黄赤色を帯びたるものなり。

適量なる洋銀一匁を取りて、これを硝酸と同量の水にて稀釋したる硝酸に溶解し、又別に炭酸加里四匁五分を適量の水に溶解して、これを硝酸液に注加すべし。斯くのごとくするとき、沈澱物を生ずるに至るべし。是に於いて、能くこれを洗ひたる後、強安母尼亞水一匁及び青化加里の溶液を注加すべし。かくて其の沈澱物の溶解にして、全く影を留め

電池

鍍金槽

陽極

ざるに至り、青化加里を稍多量に加へ、次で清水を混入して、其の液量を三合乃至三合五勺に、これを濾過すべし。

電池は、「ブレンセン」電池を使用すべし。其の他のもの使用し得られざるにあらずといへども、これに勝るものなかるべし。

鍍金槽は、適宜これを造りて可なり。

陽極に用ゆる洋銀は、前に硝酸にて溶解したるものと同一の成分のものを可とす。若し其の成分に異なる所あれば、充分ある鍍金を得ること能はざるなり。是れ大に注意すべきことに屬す。

鍍金を行ふ方法は、前既に説きたる各種のものと異なることなし。

八 黄銅鍍金

黄銅は、俗に所謂眞鍮なるものにして、銅及び亜鉛の混合物なり。其の鍍

法液の製

金浴は種々ありといへども、重なるものは大概左のごとし。

- (一) ローズレー液 是は「ローズレー」氏の創造せられたるものにして、左の二種あり。
 - (い) 醋酸銅一・五〇、鹽化亜鉛一・五〇、酸性亞硫酸曹達二・七〇、青化加里三・〇〇、安母尼亞一・五〇、水一〇〇〇にして、其の製法は、水七五〇〇に青化加里と酸性亞硫酸曹達を溶かし、残りの水二五〇〇に安母尼亞鹽化亜鉛と醋酸銅を溶解し、此の液に前の液を注加すべし。是は亞鉛浴に適す。
 - (ろ) 醋酸銅一三〇〇、鹽化亜鉛一・一〇、青化加里四・〇〇、炭酸曹達一〇・五〇、水一〇〇〇にして、其の製法は、醋酸銅及び鹽化亜鉛を水二五〇〇に溶解し、其の残りの水七五〇〇に他の薬品を溶解したるものを取つて、前の液に注加すべし。此の液は鐵及び鋼の浴に適す。

(二) ワイス液 是は「ワイス」氏の創造せられたるものにして、其の成分は、醋酸銅〇四〇、硫酸亞鉛〇七〇、苛性加里四〇〇、青化加里〇三五、安母尼亞二五〇、水一〇〇〇とす。其の製法は、先づ醋酸銅を安母尼亞中に溶解し、これに苛性加里を加へ、次で硫酸亞鉛、青化加里を順次混加し、終に水を加ふべし。

(三) ヘーレン液 是は「ヘーレン」氏の創造に係り、其の成分は、硫酸銅〇三〇、硫酸亞鉛二五〇、青化加里六〇〇、水一〇〇〇にして、其の製法は、先づ硫酸銅を水一五〇〇に溶解して、甲とし、硫酸亞鉛を水五五〇〇に溶解して、乙とし、青化加里を水一三〇〇に溶解して、丙とし、甲液を乙液に注加し、次で丙液を加へたるものに、其の殘量の水を加ふべし。

(四) ブルーネル液 是は「ブルーネル」氏の創造せられたるものにして、二種ありといへども、其の一を舉げんに、其の成分は、鹽化銅〇五〇、硫酸亞鉛一〇〇、青化加里一三〇、炭酸加里八〇〇、水一〇〇〇にして、其の製法は、青化加里を除き、その他の藥品は、皆これを水全量に溶解し、最後に青化加里を加ふべし。

(五) ドラサルゼ液 是は「ドラサルゼ」氏の創造に係るものにして、二種ありといへども、其の一を舉げんに、鹽化銅〇五〇、硫酸亞鉛一〇〇、炭酸加里一二〇〇、硝酸安母尼亞六〇〇、水一〇〇〇にして、其の製法は、水二五〇〇に青化加里を溶解し、其の殘りの水七五〇〇に、硝酸安母尼亞を除く外、皆これを溶解し、前の液と混合したる液に、硝酸安母尼亞を加へ、五六日間、其のまゝに放置し、これを傾瀉し、其の殘りしものを用ゆるものとす。

電池は「ブンセン」電池最も適當にして、二個以上これを連續して結合す

陽極

べし。

陽極は適當なる成分を有する黄銅を以てすべし。故に純粹なる二金即ち銅及び亞鉛の二者を合せて製作すべし。然れども此の合金よりは寧ろ二金を交番に懸け置くの勝れるに如かざるなり。何となれば銅若くは亞鉛のいづれにても其の量を増減し得るの利便あればなり。

鍍金の手

黄銅鍍金槽は適宜これを製作すべく鍍金物體は能く清洗したる後これを浴中に送るべく鍍金し終りしときは再びこれを研磨して清洗し、後これを乾燥すべし。其の鍍着したる厚薄及び金屬の成分は浴の状態、溶液の成分及び電流の強弱によりて、いづれか其の一方の多量なるときは其の金屬の附着すること多きものあり。例へば強電流を通ずれば亞鉛を多からしめ、弱電流を通ずれば銅の鍍着を多からしめ、或ひは物體を動かすときも亦然りとす。又浴を熱する時は亞鉛の附着をして多

からしむるものとす。是れ其の傳導力をして増加せしむるの結果なればなり。鍍金の成蹟にして白きは亞鉛多きを證し、赤きは銅の多きものあれば、其の色のときは専ら此二金屬のいづれか多きと少なきとに因るものあるを以て、これを自由にすることを得べし。

九 青銅鍍金

青銅とは、俗に所謂唐金にして銅及び錫の合金より成るものなり。鍍金に於ける諸般の手續と方法は、黄銅に於けると異なることなし。只溶液の異なるは勿論なり。其の種類種々ありといへども、最も重なるものを擧ぐれば左の如し。

(一) ワイル液 是は「ワイル」氏の創造せられたるものにして其の成分は硫酸銅三五〇、曹達石灰七八〇、錫酸曹達適量、「ロツセル」鹽一五〇〇

溶液の製

水一〇〇〇〇とす。其の製法は、硫酸銅、曹達、石炭、ロツセル、鹽を水に溶解して、一種の混合液を製し、これに適量の錫酸曹達を加へたるものにして、其の適量と云ふは、要する所の附着を與ふれば可なり。

(二) エルスネル液 是は「エルスネル」氏の創造せられたるものにして、

其の成分は、硫酸銅七〇〇、鹽化第二錫〇七八、炭酸加里適量水一〇〇〇とす。これを製するには、硫酸銅を水に溶解し、鹽化第二錫を取り、少しく強性の苛性加里液に溶解し、この二液を混合すべし。

以上の外、尙ほ「ワイヌ」氏の創造せられたる液あれども、左までにはあらずと思考せらるゝを以て、これを略す。

第八編 電氣鑄鍍法

一 電氣鑄鍍

電氣鑄鍍とは、不規則なる表面を有する所の模寫品の精緻なる物體を造るにあり。即ち其の物體は彫刻せる銅版、鋼板、組上げたる活版、金銀牌、肖像又は天然物等の類なり。是等の物體に就いて其の模寫品を造らんとするには、先づ其の物體と正反對の型を造り、其の型の上に電流を通じて、銅を附着せしむるものなり。これを行ふときは、舊物體と寸毫の差異なき物は、幾個にても模造することを得るものなり。而してこれに依りて得たる模寫品は、木製のごとくにありては、木目は最も分明に寫し又彫刻者の刀痕のごとき分毫も違はざるものにして、電氣鑄造法の廣く實用に供せらるゝは、之れが爲めに外ならざるなり。以下項を分つて

これを叙述せん。

二 模型製作法及び鍍金法

電氣鑄造法に於いて第一に着手すべきものは其の模型を製作するにあり。これに使用する物質は模型を製作せんとする物體を傷害せず電氣鑄造液中に於いて害を受けざるものなることは勿論。後これを取扱ふに於いて或ひは曲り或ひは損じて其の模型にしたる物に損傷を興へず通常の温度に於いて軟に過ぎず且つ餘り脆弱ならざるものなるときは如何なる物質のものを用ゆるも不可。其の主として用ゐらるるものは「ガタベルチャ」「石膏融金封蠟蜜蠟又は是等の或る種類の混合物なり」とす。今左に其の利害得失を述べ以て製作法を示さんとす。

○ガタベルチャ

ガタベルチャの特質

「ガタベルチャ」は模型を製作するに當りて最も緊要缺くべからざるものなり。此の物料は馬來群島中の或る島に産する「イソナンドラガツタ」樹より取りしものにして粘着性のものあり。其の樹の幹は直徑數呎なるものゝ中に就いて其の表皮を割き切傷を附け置くとときは初め乳汁のごとき物を滲出すべし。此の物日光及び空氣に觸れて一種の凝結體となり褐色を呈す。是れを粗製「ガタベルチャ」と云ふ。然れども樹皮の碎片埃等の夾雜物を含有するを以てこれを切りて薄片となし尙ほ器械によりて薄帶狀となしこれに熱湯を注入し柔軟なる物となし更に他の器械に移し以て夾雜物を除去し薄帶狀又は厚紙のごとくに伸ばし以て精製したるものにして市上に販賣せらるるものは其の輸入物あり。然れどもこれを使用せんとするときは尙ほ能くこれを檢し些少微細の夾雜物にても有らばこれを除去することを忘るべからず。否ら

ずして此の夾雜物にして物體の表面に接着するものなる時は、これがために精密なる模型を得ること能はず必ずや其の表面に傷痕を留むることあるべし。

「ガタベルチャ」は華氏二百十二度の沸騰點に於いて柔軟にして粘りものとなり且つ苛塑性のものとなるべし。而して彈力性を有することなく、電気不良導體にして極めて好絶縁物なり。又温熱を吸收せざるのみならず、酸類及び亞爾加里性に侵さることなく如何に不規則なる表面にても、これを押し附くるときは極めて微細なる線内に至るまでも能く押し込み得るものにして、其のまゝ冷却するときは再び固體となりて微細ある印痕を存して甚だ鮮明なるのみならず、これを取扱ふにも毫も妨となるがごとき患なし。然れども物體の表面に押し附けたるまゝにて冷却し、以て固體とならしめざるときは、収縮して精良なる

模型の製作

模型を得ること難し、是れ特に注意を要す斯くのごとくにして製作したる模型は、其の表面を電気傳導性とあるのみにて、直ちに電気鑄法に使用することを得べきものなり。

「ガタベルチャ」は、餘り深く彫刻せざるものと模型を製作するに最も適當なるものなり。例へば貨幣賞牌印章のごとき小物體の模型を製作せんとするときは、所要の「ガタベルチャ」を取り、これを華氏百五十度の温湯に浸し、其の充分に柔軟となるを待ち、これを取り出して、其の潤せるまゝ、これを掌に載せて粘り固め、外見上些少の合せ目又は細線だもなき一個の球形となし、これを物體の中央に置き、徐々に押し擴げて、其の全面を被ふに至らしむべし。而して獨り其の表面のみならず、周圍の縁にかけて、後に回るまでに被ふべし。

傳導體
なす法

なれば容易にこれを脱離することを得べし而して此の物質は元來電氣の良導體にあらざるを以てこれを傳導體となさざるべからず此の目的に使用するは普通の黒鉛にしてこれを其の表面に塗抹すべし其の方法は模型を左手に持ち右手に刷毛を持ちて極めて碎細したる黒鉛の粉末をこれに附け最も手早く表面に塗抹すべし而して是は最も熟練を要するものにして凹處の隅々に至るまで迄も遺す所なくこれを塗抹することを得ば恰も充分に磨光したる鍍鍍のごとく鐵黑色の閃々たる光輝を放つことを見るべし若し其の塗抹にして全表面に行渡らず些少の點にても遺す部分あらば電氣鍍鍍の後其の部分には電氣を導かざるものとなり銅を附着すること能はざるものなれば小さき穴となりて鍍着せざるに至るべし故に此の點には特に注意せんことを要す。

尙ほ「パーケ」氏の創造に成りし方法あり此の法に依るときは二硫化炭素を取りて燐に溶解しこの溶液にて模型を潤し次でこれを硝酸銀液中に浸すべし斯くのごとくするときには銀は還元せらるるものなれば其の模型の全表面を被ふことを得べしかくて此の模型を鹽化金の溶液に浸すときは一部の銀は金と入代りて其の表面の模様は極めて微細なる線をも現出せしむることを得べし然れども黒鉛に塗抹する法に比するときは稍手数を要するを以て廣く行はれざるが如しといへども極めて細密精緻なる物は此の方法に依るの勝れるに如かず其の他導體たらしむる方法種々ありて錫を細粉して附着せしめ又は黒鉛を硝酸銀に混じりて若くは鐵粉と硫酸銅にて銀を附着する等の法あり然れどもこれを使用するもの甚だ稀にして殆ど供用せられざるが如し故にこれを略す。