

<現況>

鍍金雜感

河 二 永*

7月 16日 부터 24日까지 日本 荏原 유지라이트(株)의 技術課長 和田都夫氏가 來韓하여 서울 大邱 鎭山地區의 몇몇 工場을 같이 巡回할 機會가 있었다. 이때 各工場에서 다툼이 對해 주셨고 鍍金全般에 걸쳐 熱意 있는 討論을 하였는데 큰 成果가 있었다고 自負한다. 和田氏는 鍍金全般에 걸쳐 깊은 知識과 오랜 經驗이 있어 氏가 指摘 또는 引用說明한 것이 鍍金實際에 參考할 것이 많아 여기에 그 一部를 紹介코져 한다.

1. 施設에 關하여

가. 槽 槽設計이 있어 被鍍金體와 作業量을 根據로 Fig. 1의 斜線部分과 같은 鍍金空間을 設定한다. 이 空間은 陽極의 電流效率和 空氣파이프에 依한 攪拌效果의 두가지 要素로 制限받는다.

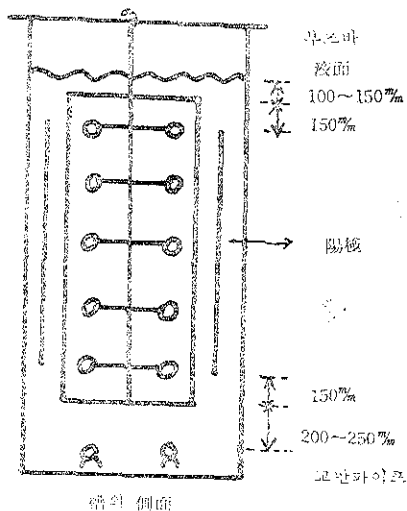


Fig. 1.

液面과 被鍍金體와의 距離는 100~150m/m, 後者와 陽極上部는 150m/m (일 部分도 같은) 下部被鍍金

體와 空氣파이프는 200~250m/m 程度 距離를 두는것은 例로 提示하였다. 空氣파이프의 구멍은 下向 45°로 하고 두 구멍이 水平되게 한다.

液面に 被鍍金體가 너무 가깝게 있으면 上部쪽엔 오히려 電流가 흐르기 힘든다. 被鍍金體와 陽極과의 關係는 兩端으로 電流가 많이 흐르게 될을 防止함에 있다. 이것은 水平層에서도 같다. 卽 槽의 넙쪽 角處에는 極을 길어서는 안된다. 이 兩者의 關係에 있어 다음과 같은 相互關係도 考慮해 볼적 하다.

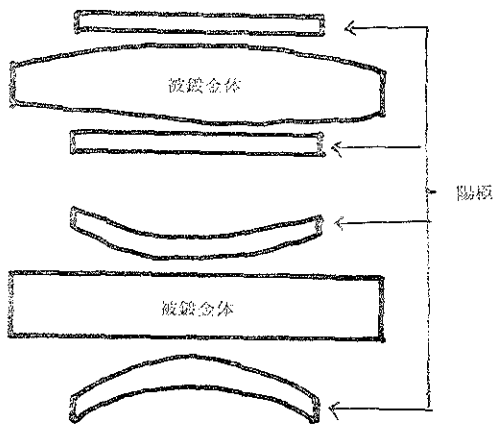


Fig. 2.

槽의 크기를 定할때 浴量에 對한 基準은 흔히 無視되는데 普通다음과 같다.

銅	0.3A/l
Ni	0.5A/l
Cr	1.0A/l
Zn	1.0A/l

整流器는 그 容量의 2/3程度가 使用容量이 된다.

나. 陽極. 銅과 鎳鍍金에서 大體的으로 陽極이 不足하다. 一般으로 陽極은 陰極의 五倍 以上의 面積이 必要하다. 極板이 不足하면 金屬이온은 浴中の 化工藥品에서 供給되고 그 消耗가 커진다. 極端的으로 말하면 鎳鍍金에서 黃酸鎳코로 鍍金하는 例이 된다. 鍍金은 極板을 녹여서 해야한다. 銅 및 鎳鍍金에서의

* 서울사부라이, 大原通商 代表理事

化工藥品속의 金屬分의 含有量을 다음과 같다.

化學藥品	1kg 中の 金屬分 %	極板 1kg 와 막막 는 量 (kg)
CuCN	70	1.4
CuSO ₄ ·5H ₂ O	25	4
NiSO ₄ ·6H ₂ O	22	4.5
NiCl ₂ ·6H ₂ O	24	4.2

이 表로서 極板이 적으면 얼마나 비싼 鍍金이 되는가를 알수 있다. 비싼 化工藥品으로 鍍金한다는 것이 以外에도 極板이 적으면 充分한 電流를 通할수 없으므로 作業能率이 떨어지은 勿論 光澤劑의 酸化도 많아져 消耗率이 急増하여 二重 三重으로 損害를 보게된다.

陽極板의 Rack은 普通 鐵線을 使用하고 있는데 液面에 닿지 않는 위쪽部分은 銅으로 하여 鐵線과 리벨하여 使用하는 것이 通電量이 커진다.

다. 濾過

浴中에 濾過호스가 A 部에 있을때 A 와 같은 면의 것이 濾過機에 吸引된다. 판 部位것을 對流가 되든지 하여 이 A 面에 와야 濾過機에 들어 간다.

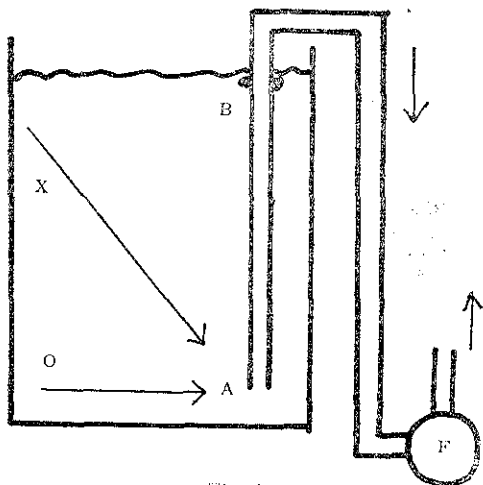


Fig 3.

浴表面에 浮遊하고 있는 기름이나 固體物은 決코 濾過되지 않는다. 이러한 前處理槽나 鍍金槽에서 被鍍金體는 槽에 들어갈때 不純物을 沾착 들어가고 나올때 또 묻쳐나온다. 이러한 不良이 많이 나게 된다.

따라서 表面의 것은 그림과 같이 overflow 시켜 주는 것이 좋다. F 部는 E 部보다 낮고 E 部에서 F 部로 넓은 接觸面을 通하여 徐徐히 흘러내린다.

液面 若干 밀(B)의 濾過호스에 구멍을 틀어 주면 不意의 事故를 막을수 있다. 卽 부순일이 생겨 濾過機에서 호스가 빠졌을때 液은 사이폰이 되어 全部 外部로 흘러내리게 되는데 이 구멍이 있으면 이 구멍 위의 것

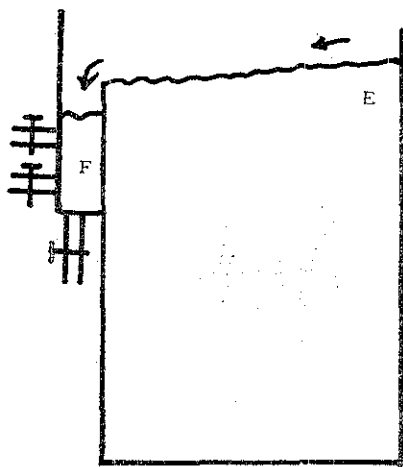


Fig 4.

만 흘러내리고 그 밑의 것은 흘러내리지 못한다.

濾過에는 반드시 濾過助劑를 使用하는 것이 좋다. 넷켈陽極板에 鐵分이 들어있는 것은 불수 있는데 助劑가 없으니까 繼續 鐵分 등이 늘게 된다. 또 濾過布의 눈이 쉽게 막혀 濾過速度를 떨어 트린다. 넷켈鍍金에서 66프로세스의 攪過 62와 같은 界面活性劑를 쓰면 濾過에 드움도 된다.

라. 攪拌 攪拌은 鍍金槽에서 溫度를 고르게 하는 外에 陰極槽의 有效成分濃度를 一定하게 維持시켜주는 역할을 한다. 따라서 그 세기는 이 目的에 만도록 充分해야 하나 大體로 液面 1m² 當 0.3M³/分 以上이다 液面의 높이가 5~6cm 뛰어나온다. 이 攪拌은 그 目的에 應하것금 被鍍金體 全表面에 가도록 되어야 한다. 被鍍全體가 없는 곳에 空氣를 보낼必要는 없다. 逆으로 이 空氣가 올라가는 空間에 被鍍金體가 있어야 한다. 特히 液面은 부글부글 끓으나 槽의 下部쪽의 被鍍金體에는 空氣가 안가는 攪過도 많다. 空氣가 下部에서 充分한 넓이로 上昇되어야 한다. 그래서 pipe의 位置를 잘 定하고 또 구멍도 45° 下向으로 틀어주어야 하며 鍍金體와의 距離도 200~250m/m 程度있어야 한다 脫脂槽, 水洗槽, 回收槽도 攪拌해 주는 것이 効果的이고 이렇게 많은 工場에서 實施하고 있다.

上述한 事實간이 液表面 1m² 當 0.3M³/分의 空氣가 最少限必要하다. 이러한 10분에 3M³ 1時間에 18M³ 1日 10時間作業이면 180M³의 空氣가 槽에 들어간단 槽의 液의 높이가 1m 라고 하던 液量의 180倍가 된다 이 만큼 많은 空氣가 들어가게 되니 이 空氣가 液을 더럽게 하지 않것을 充分한 考慮가 必要하다. 空氣中

에는 많은 량의 먼지가 있다. 이 먼지가 活性炭處理를 작조하겠끔 해 주는 要因이 된다. 送風機도 기름이 들어갈 憂慮가 있는 場合에서는 避하고 필터가 달려 있는 低壓送風機를 使用하는 것이 慣例이다.

크롬鍍金에서 Udyite 社의 KC-50 또는 KC-20의 添加劑를 使用할 場合도 弱한 攪拌을 해주는 것이 이 添加劑를 飽和狀態까지 녹여주게되므로 作業이 容易하게 된다.

마. 溫度管理. 浴槽管理는 前處理에 있어서나 鍍金 工程에서 매우 重要하다.

우리는 常識적으로 浴槽의 上部와 下部의 溫度가 다르다는 것을 알수 있다. 그러면서도 이 두쪽의 溫度를 測定치 않고 上部쪽만 測定하고 있다. 作業을 始作할 때 特別히 이 點을 留意해야 한다. 溫度計를 針과 짧은 것 두개를 使用하여 測定할이 바람직하다.

日本東京所在 大成工業(株)는 有名な 鍍金業者이다. 이곳에서는 非單 熱管理만을 目的하는 것은 아니지만 Cu, Ni 및 Cr 槽에 各各 地下豫備槽을 두고 있다. 이 豫備槽은 保溫되어 있다. 每日 作業이 끝나면 이 地下槽로 옮겨 液의 冷却을 防止한다. 다음날 아침 若干分 加熱해서 미리 깨끗이 淸刷한 地上槽에 濾材를 通하여 옮겨진다. (이렇게 하면 槽에 떨어졌는 被鍍金體를 每日 주어낸다. 거의 金屬不純物의 問題가 起어나지도 않는다고 한다. 事實 金屬不純物은 떨어질物作에서 大部分 제거되는 것이다) 特別히 우리나라처럼 電氣값이 비싸고 煤炭도 매우 貴한 現時點에서 한번 考慮해볼 價値가 있는 點인 것이다.

2. 浸漬脫脂

大體로 알류카리 鹽類와 界面活性劑로 調劑된 脫脂劑가 가장 넓게 使用되고 있음은 周知의 事實이다. 이 場合에 이 脫脂劑의 液以外에 熱과 運動이 매우 重要하다. 뜨거운 물은 冷水보다 脫脂能力이 크다. 可及的 溫度를 60~90°C 로 올려주는 것이 바람직하다. 비싼 脫脂劑를 使用하면서 낮은 溫度에서 處理함은 非經濟的 非效率的이다.

運動도 無視할수 없다. 꼭 닫혔다가 그대로 틀어 올려서는 안될 것이다. 손으로 上下運動시켜두든지 攪拌해 주는 것이 效率的이다.

普通 浸漬脫脂槽은 液上向이 더럽다. 이것은 overflow 시켜주는 것이 좋은 것이다.

浸漬脫脂는 다음 電解脫脂에서 脫脂가 完成되도록 電解脫脂로서는 떨어지지 않는 것들을 모두 脫脂해 주어야 하고 또한 電解槽을 더럽게 만들것들은 모두 이 課

程에서 除去해 주어야 한다. 鍍金의 大體의 不良은 여기서 起어나고 있다. 特別히 電解脫脂는 高級이고 浸漬脫脂는 低級이라고 하는 生覺은 禁物이다. 高速化鍍金時代에서 이 脫脂工程은 重要한 것이니 그 機構와 方法에 對한 충분한 研究檢討가 必要하며 脫脂劑도 잘 選擇해서 使用하는 것이 賢明하다.

3. 電解脫脂

이 工程은 脫脂의 完成에 그 目的이 있다.

本脫脂에는 陽極과 陰極의 두 法이 있다. 우리나라에서는 주로 後者가 많이 採擇되고 있다.

陽極電解脫脂와 陰極電解脫脂는 그림에서 보는 바와 같이 後者는 그 脫脂速度는 좋으나 어느 時間(A) 以上이되면 다시 金屬不純物 堆의 堆가 堆게되고 陽極쪽은 脫脂速度는 陰極보다 나쁘나 脫脂를 100% 하는 데 그 差가 있다.

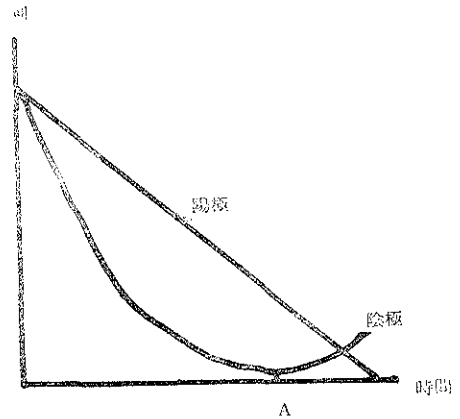


Fig 5.

이 때문에 金屬의 種類에 따라 陽極電解脫脂를 할수 없는 것은 除外하고 陽極쪽이 外國에서는 盛行하고 있다.

陽極쪽은 Etching 이 일어나니 可能한 浸漬脫脂等을 充分히 하여 그 後를 鼓下로 낮출다음 한번 또는 두번의 陽極電解脫脂로 脫脂를 完成시키는 것이다. 두번하는 것은 double cleaning 이라고 한다.

Double cleaning 을 紹介하면

- 1次 陽極電解脫脂——水洗——1次 酸處理——水洗
- 2次 陽極電解脫脂——2次 酸處理——水洗——鍍金
- 1次 酸處理는 通電하면서 할때도 있다. 1次 酸處理

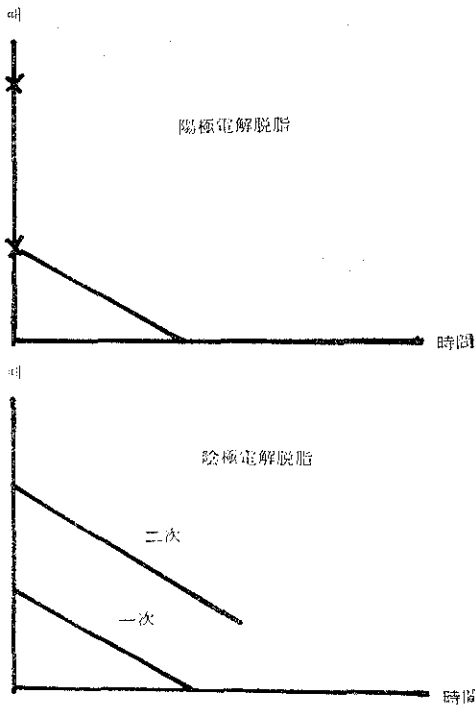


Fig 6.

의 目的은 電解脫脂에서 生成 酸化物除去가 目的이고 2次 電解脫脂는 1次 酸處理에서 生成 스킨의 除去와 脫脂의 完成이 그 目的이며 2次 酸處理는 脫脂劑의 中和와 表面活性化가 그 目的이다. 卽 卽 같은 目的으로 두번하는것은 아니다. 이 Double cleaning은 熱處理된 鐵鋼索地等의 脫脂에 매우 有效하다. (이에 關한 具體的資料를 願하시는 分은 連絡하십시오)

脫脂가 完成되면 마지막 水洗後 30秒間 空中에서 放置한다음 물기가 고루 묻어 있으면 完成되었다고 볼수 있다.

4. 水洗槽 回收槽

脫脂後 또는 酸處理後의 水洗나 鍍金後의 回收槽에는 攪拌(運動)이 必要하다. 攪拌이 안될때는 적어도 3~4回 上下로 運動시켜 주는 것이 좋다. 이것은 習慣化될 必要가 있다. 또 그 槽에서 水洗나 回收가 끝나면 그 槽위에 物體에 묻은 물을 떨어뜨리는 時間을 若干씩 주는 것이 바람직 하다. 물도 돈인 以上 될수 있는 限 가져쓰는 것이 좋을 것이다. 水洗槽의 管理는 pH를 測定하면 좋다. 알카리 脫脂槽에서는 pH가 10, 9, 8 등으로 酸處理後엔 3, 4, 5, 6 등으로 標準을 잡

아두면 水洗가 잘되고 있는가 없는가 물의 流量이 많은가 不足한가 등을 체크할수 있을 것이다.

水洗槽나 回收槽에서 물이 흐르는 方向의 物體가 가는 方向과 反對方向 卽 Counterflow 시켜주는 것이 좋다.

水洗 또는 回收槽에서 必要한 水量 만큼 흘려 준다. 물을 節約하는 試圖는 鍍金 工場全般을 效果的으로 管理하는 것같은이라고 해도 過言이 아니게 되었다

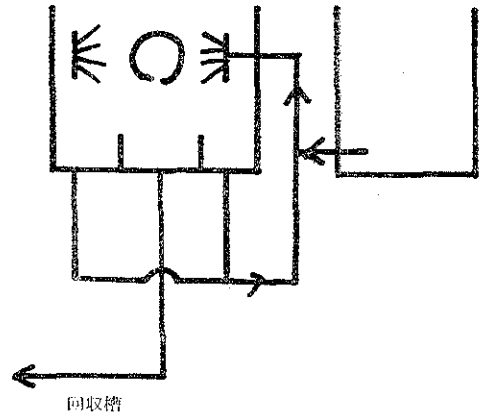


Fig 7.

鍍金탱크 바로 다음 回收槽는 spray 式을 擇하는 것이 더욱 有利하다. 이때 噴을 두區分하여 物體에 맞아 物體 바로 밑에 떨어졌는 것은 濃도가 第一 클 것이니 이것은 槽(크롬의 撈廻는 크롬 鍍金槽 바로 앞의 水洗槽에도 보낸다)에 보내고 가장자리에 떨어져 있는 것은 spray 쪽으로 보낸다.

物體에 따라 다르겠지만 平板이라고 假定하면 이 表面에 묻어 있는 液量을 大體로 1ml/dm² 程度이다. 이것을 水洗 또는 回收하게 된다. 脫脂後에는 酸處理後의 水洗槽은 pH로 쉽게 管理되나 回收槽의 것은 ppm 單位로 分析해서 管理 하여야 한다. 곧 우리나라에서도 廢水處理가 嚴格해질 것은 틀림없는 것이니 只今부터 이러한 管理는 해두는 것이 物量의 回收에서 오는 利益과 뒤의 어려운 問題를 미리 손써 두는 것이 될 것이다.

水洗(回收도 같다)理論을 簡單히 說明하면 다음과 같다. 只今 1/의 비가에 100g/l의 黃酸넛켈 水溶液이 들어 있다. 이것을 비우고 난後에 비가에 묻어 있는 液量을 10ml 라고 假定하자. 이것을 200ml의 물로 씻는다. 이 1ml 속엔 黃酸넛켈이 0.1g 있다.

1) 200ml의 물로 한번에 씻으면 비카속에 남아 있는 黃酸니켈은 처음

$$\frac{0.1g}{200ml+1ml} \times 10ml = 1g \times \frac{1}{201} = \frac{1}{201}g$$

2) 100ml로 씻고 난後 또 100ml로 씻으면

$$1次 \quad 0.1g \times \frac{10ml}{(100+1)ml} = 1g \times \frac{1}{101}$$

$$2次 \quad \frac{0.1}{101}g \times \frac{10ml}{101ml} = 1g \times \frac{1}{161} \times \frac{1}{101} \\ = \left(\frac{1}{101}\right)^2 g = \frac{1}{10201}g$$

即 물을 少量씩 여러번 씻으면 全體使用量의 물이 갈수록 그 水洗效果가 엄청나게 나쁘다는 것을 理解할수 있을 것이다. spray法이 귀찮은 일이라는 하나 回收槽 첫번째에 반이라도 適用하는 것이 有利함을 알수 있다.

光澤니켈鍍金液과 크롬鍍金液은 回收한다. 回收가 잘 된다는 것은 排水處理까지 生産한다면 有効成分이 回收되어 용액 排水處理費가 적게 들어 들을 것이다. 規定以下까지 回收된다면 廢水處理施設은 必要없을 것이다.

回收가 일하나 問題가 되는가 一例를 든다. 크롬鍍金에서 無水크롬酸의 消耗은 實際로鍍金되는 量은 不過 8% 程度이고 미스트로 날아가는 量이 22% 飛어나가는 量이 76% 程度라고 한다. 미스트와 물이 나가는 液이 大部分이다. 이런 까닭에 미스트를 防止하고 또한 물이 나가는 量을 줄이기 爲해서(衛生問題도 따로 있지만) Udylite社의 제포미스트를 使用하여 損失을 縮小化하고 있다. 日本의 한 押단추의 巴텔니켈鍍金

(이것은 물이 나가는 量이 아주 많다)에서 이 回收를 合理化 시켜 每口 黃酸니켈 40kg 鹽化니켈 13kg 所要되던 것을 各各 6kg 및 1.5kg 단 使用하고 있다. 이것은 回收의 合理化를 하기 前에는 每回 이 만큼의 損失이 있었다는 것을 말해주고 있다. 물이 나가는 量은 生産보다 많은 것이다.

물의 使用量을 極少化 시키고 回收도 完全히 하여 크롬鍍金後의 마지막 水洗槽에서 크롬이 2~5ppm 단 나가겠음 해주는 裝置도 있다. 이것은 Udylite社의 Evaconc 라는 多段濃縮回收施設인데 물의 使用은 極少化시키기 爲해서 強制蒸發을 시키는 方法이 導入되어 있고 藥品은 100% 活用되고 廢水處理施設은 必要없다. 이런 裝置를 안쓰더라도 Counterflow法만 採擇하면 물의 節約 有効成分의 回收 卽 物質의 節約 (적어도 50% 以上 可能 할것임)할수 있을 것이다.

저 자 소 개



위자가 소개하고 있다

저자는 현재 서울사우라이, 내일동성(주)대표이사이고 있다. 1953년 서울대학교 문리대 화학과를 졸업하고 1962년까지 경북대학교 문리대 화학과에서 재직하였으며 1965년 荊原유지라이프 한국메리제 대표를 맡고 현재에 이르고 있다.

현재 한국금속표면공학회 총회회원으로써 공학의 발전을