

<技術解説>

鍍金施設の 自動化*

小暮秀夫**

河二永*** 訳

1. 머리 말

鍍金自動化的 基本的條件은

- (1) ロット 사이즈 (lot size)가 클 것.
- (2) 鍍金技術이 確立되어 있어야 할 것.
- (3) 加工品이 사이즈, 形狀이 自動化에 適合할 것

等이다.

그中 (1)의 條件이야말로, 量産設備로서의 自動鍍金裝置 (以下 自動裝置라고 함)가 勞動力의 節減과 코스트다운의 成敗를 가능하는 重要한 要因으로 指目될 수 있다.

日本에서도 15年前부터 本格的인 鍍金 自動化가 實施되어 왔는데, 特例를 除外하고는 共通된 特徵은 單一規格의 鍍金加工을 大量으로 行하는 데에 있다.

둘째로, 自動裝置에 있어서 部分의 輸送과 各 프로세스의 處理는 미리 定해진 條件으로 行하여진다. 따라서 設定된 條件 鍍金技術이 不確實하면 鍍金の 自動化는 매우 힘들다. 手動作業이면 作業者가 그의 觀察과 判斷에 따라 不良을 事前에 防止할 수 있지만, 自動工程에서는 裝置의 機能上 特別한 考慮를 하지 않는 限 防止는 不可能하다. 잘못되면 不良品製造工場으로 되기 쉽다. 이것을 防止하는 데는 確立된 鍍金技術을 自動工程을 넣어서 周到한 管理를 施行하는 途 以外에 다른 途는 없다. 그리하여 現場의 作業標準이 未熟鍊工에게 對해서도 有效한 操作指針이 라면 單純 그리고 正確하다는 것을 그 長點으로 하는 自動裝置의 導入은 매우 容易한 것이다.

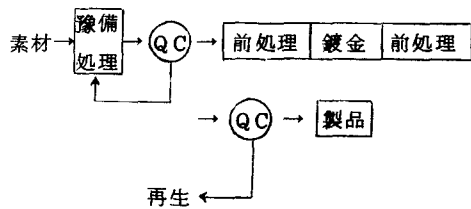
세째로, 電氣鍍金이란 기장과 形狀을 가진 物體의 表面處理이고 氣體, 液體, 粉體 등과 같은 流體를 取扱하는 一般化學 프

로세스와는 基本的으로 다르다.

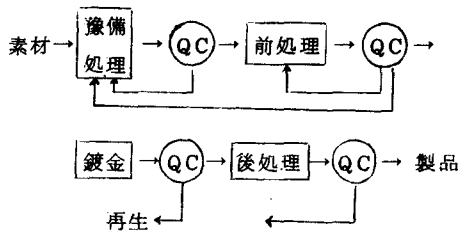
또한 個個의 素材를 變質시키지 않고 또한 確實히 直流를 導入한다는 特別한 考慮가 必要하다. 또 加工品의 形狀에 따른 電流分布 等を 考慮하게 되어 複雜해진다. 따라서 自動化할 수 있는 加工品의 기장과 形狀에는 制限이 있게 된다.

自動工程

自動工程



手作業工程



参考圖. 自動과 手動作業의 工程概念圖

本來, 電氣鍍金은 電氣化學原理의 應用이지만, 鍍金作業自体는 오히려 運搬이란 移送手段이 重要한 部分을 차지하고 있다.

一般的으로 무엇을 生産할 때, 꼭 材料作業者, 機械裝置 等の 移動이 다르게 마련이다. 化學프로세스라면 氣體, 液體, 粉體 等の 流體를 펌프, 送風機 等の 裝置로 連續的으로 移送할 수 있으니까 作業者는 直接 材料를 運搬하는 일은 比較的 적지만 鍍金作業의 境遇는 여러가지의 形狀을 가진 素材의 表面處理이므로 個個의

* 本稿는 78년 9월 工業振興總 主管 本 工學會 主權로 열린 최근의 鍍金 技術이 趨勢에 對한 세미나에서의 강연 내용임.

** Ebara Udylite 副社長

*** 東京工業大學 教授

素材를 變質시키지 않고 여기에다 直流을 導入하는 複雜한 操作이 따르게 된다.

또한 때에 따라서는 40 工程이 넘는 處理槽에 浸漬 上昇 그리고 水平移動의 되 쯤이 要求되기도 한다.

2. 電氣鍍金과 運搬

어떤 中規模의 鍍金工場の 調査에서 鍍金工程內에 從事하는 作業員 1人당 하루의 作業量은 大體로 3.5 kg의 鍍(部品)을 裝置한 락크)을 지니고 約 4 km이고 그간에 突로 2,500회의 浸漬操作을 하고 있다는 것이 나타났다. 그리고 그 工場의 人件費는 全費用의 40 %된다고 한다.

이 例로 보더라도 廣義의 運搬이라는 作業이 鍍金作業의 主体라는 것을 알 수 있다. 이리하니가 電氣鍍金이야말로 機械化 또는 自動化가 可能하다면 가장 省力化가 期待되는 作業이라고 할 수 있다.

一般으로 鍍金工程의 過程은 다음과 같다.

機械加工 - 檢査 - 락킹 - 鍍金加工 - 락크에서 빼어내는 일 - 檢査 - 2次加工 - 組立 - 製品檢査에서 락크에서 빼어내는 作業後의 檢査까지가 鍍金工場の 特有한 運搬을 包含한 工程이다. 이 運搬은 普通 加工品 하나 하나가 아니고 어떤 一定한 數로 묶어 行하여지는 境遇가 많고 따라서 通常 箱子나 筐주리(트럭, 포크릴후타, 손수레)單位로 運搬되든지, 自社工場內면 各種 콤페어(벨트콤페어, 롤라콤페어, 체인콤페어 등)으로 移送된다.

여기서는 鍍金工場內의 運搬에 限하여 說明한다.

3. 鍍金自動化的 特徵

鍍金工場에서의 移送의 自動化的 鍍金의 自動化的을 말한다. 近來 表面處理工業

의 合理化, 近代化가 強하게 提唱되고 自動裝置가 相當히 普及되고 있지만 全自動裝置가 아니라도 例컨대 호이스트나 모노레일의 組合으로 運搬의 省力化 및 半自動裝置에 依한 品質管理가 널리 實施되고 있다.

앞서 말한 바와 같이 鍍金作業은 加工品 運搬이 主要部分을 차지하고 있으므로 全自動方式이 가장 理想的인 것이나, 設備費가 비싸고 한번 設計設置한 裝置는 處理工程, 加工品の 大小, 重量 等の 制限을 받아 大體로 融通性이 없다. 따라서 一般으로 全自動施設은 加工品の 種類가 적고 그 數量이 많은 加工品을 標準化된 工程으로 處理할 수 있을 때 가장 適合하다할 수 있을 것이다.

反對로 多種少量인 境遇는 手動式 또는 半自動方式이 適合한 것이고 省力化를 爲해서는 部分的으로 호이스트 또는 콤페아 等の 補助設備를 둔다.

여기서 鍍金의 自動化란 前處理→鍍金→後處理에 이르는 一連의 作業工程을 所定의 프로그램에 따라 機械的으로 移送할 수 있는 機能을 갖추고 槽間의 隔壁移送即 加工物의 上下動作과 空中移送을 行하는 것을 말한다. 이點 半自動은 單純한 處理槽內에서 液中으로 水平移送시키고 加工物을 處理槽에 넣고 내는 일은 單方法(例컨대 손으로)에 依한다.

自動化的 得失은 다음과 같다.

1) 利 點

- a. 大量生産이 可能: 作業者의 個人差에 左右되지 않고 安定된 量産이 可能하므로 生産性이 높아진다.
- b. 勞動力의 節減: 人員數를 줄일 수 있고 大小와 重量의 制限이 減少된다.
- c. 工場面積의 最大利用: 一般的으로 自動設備에서는 處理槽의 稼働率이 높고 處理工程이 整備된다. 또한 移送는 自動裝置 自身이 行하므로

移送에 要하는 通路面積은 必要없
게 된다.

- d. 品質의 向上: 所定の 條件에 따라 作業標準에 忠實한 作業이 되므로 品質이 一定한 生産이 可能

2) 欠 點

- a. 一般의 多種 少量 生産에는 맞지 않는다.
- b. 鍍金工程에 融通性이 없다.
- c. 設備費가 높다.
- d. 化學的 管理에다 機械的 管理가 追 加된다.

手動作業이나 半自動工程에서는 作業者의 觀察과 判斷에 따라 必要한 때마다 適切한 對策을 行할 수 있지만 自動裝置의 境遇에는 주어진 處理條件은 劃一的이고

또한 工程途中에서 原則的으로 꺼낼 수가 없으니 計劃과 設計時 條件設定에는 充分한 配慮가 必要하다.

4. 自動鍍金裝置의 種類

한말로 自動裝置라고 해도 많은 種類와 形式이 있으므로 이것을 基本形으로 分類한다.

4-1. 進路經路에 따른 分類

가장 一般的인 分類方法은 加工品의 移送經路에 따르는 것이고 그림 1에서 그 基本形과 特徵을 說明한다.

處理槽는 이 線上에 그림 2와 같은 分類에 따라 設置된다.

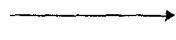
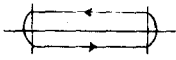
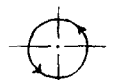
型	概要 圖 形	概 要
a. 直 進 型		他工程과 콤비로 鍍金工場의 重要라인이 構成된다.
b. 往 復 型		가장 汎用性이 있는 콤팩트型이고 機械 加工 工程內에도 돌 수 있다. 部分의 로오드, 안로오드는 定位置에서 行할 수 있다.
c. 環 狀 型		큰 重量의 單純한 處理工程에 適合하다.

그림 1. 進行經路에 따른 自動裝置의 分類

- a. 直進型은 加工部品이 한쪽 끝에서 ㅗ ㅗ 끝으로 直述하는 것이고 普通이 自動裝置는 이 自体가 工場의 主要生産라인으로 되어 있을 때가 많다. 自動車의 ㅗㅗ의 크롬鍍金이나 알미늄샷시의 陽極, 酸化 등 ㅗㅗ의 處理가 그 代表的 例이다.

移送機構는 호이스트와 모노레일의 콤비네이션이나 走行 크레인을 쓰

고 그것을 所定の 프로그램화하여 自動運轉하는 것이다.

直線型은 後述하는 바와 같이 工場레이아웃에 따라 複數라인과 結合시켜 設置할 수도 있다.

- b. 往復型은 加工部品이 U-턴(U-turn)하여 原位置에 돌아오는 것이고 로오드, 안로오드를 한 곳에서 할 수 있으므로 作業人員數가 적어도 되고 또 때에 따라서는

後述하는 바와 같이 移送 콤비어 自動裝置間的 乘換裝置 (Automatic Loader)를 附設함으로써 前後工程을 遲延시킬 수 있다.

이 型의 自動裝置는 大體로 中, 小 型部分의 處理에 쓰이고 그 稼動率은 매우 높으며 現在 가장 많이 普及되어 있는 型式이다.

移送機構는 普及處理槽와 잘 連結시켜 콤팩트하게 設計 製作되는 故로

單體의 裝置로서의 性格을 띄게 되고 이러한으로써 專用의 鍍金工場에 設置하는 것은 勿論 排水, 排分處理만 充分히 考慮한다면 機械工場이 設置하여 機械工程→鍍金工程→組立工程을 一連의 라인으로 編成할 수도 있다.

例로서 浸漬防止用鍍金工 등이 좋은 例이다. 裝置의 概要는 그림 3과 같다.



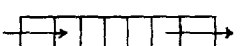
型	概要 圖 形	摘 要
a. 連 統 槽 型		① 一般鍍金工程 ② 前·後處理의 自動化
b. 單 獨 槽 型		單純한 前後處理의 自動化
c. 選 択 槽 型		큰 部品, 特히 部品의 形狀에 對應하는 陽極 配置를 할 때 (自動車 반과 等)

그림 2. 處理槽의 配置에 따른 自動裝置의 分類

距離로 行하여진다.

直流는 作動레일에서 直接 얻을 수 있다.

c. 環狀型은 加工品을 받추는 와 円周길이에 限度가 있어 必然的으로 工程數가 적은 處理에 利用된다. 移送機構는 油壓 또는 電動式 크랭크에 依한 回轉메이플式으로 順次 浸漬操作을 反復하는 것이다. 一般的으로 큰 重量物을 處理할 수 있으나 液中 移送은 하지 않고 浸漬時間을 언제나 同一時間으로 할 수 있는 工程 例컨대 鍍金의 前, 後處理에 適合하다.

이 型은 로오드 및 안로오드 位置가 同一하니 위의 往復型의 한

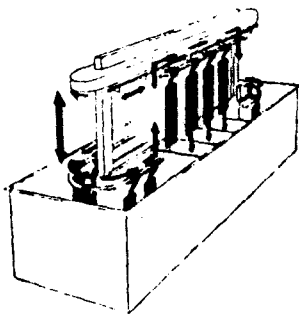


그림 3. 往復型 自動裝置

가장 널리 쓰이고 있는 機種으로 驅動은 油壓方式이다. 락크를 걸은 金屬性 캐리어는 作動레일위를 甬샤로 밀려서 前述하고 上下 및 水 두運動은 언제나 最短

種類로取扱할 수도 있다.

위의 型式들 外에 체인콤베어에 依한 無定型 全自動裝置도 있지만 通信機構나, 設置面積 等の 制約으로 實用化는 잘 안되고 있다.

4.2. 槽配置에 따른 分類

自動裝置는 處理槽의 配置와 處理方式에 따라, 그림 2와 같이 分類된다.

이 處理槽는 前記 그림 1의 進行經路의 線上에 配列된다.

連續槽型은 가장 一般的인 鍍金, 其他 表面處理의 自動工程에 쓰인다. 陽極은 加工部品の 進行線에 平行하게 配置되고 處理時間에 対応하는 길이의 槽中에서 加工品이 順次移送된다. 小~中型은 락크 또는 바렐鍍金에 利用되고 3.1의 分類의 往復型과 直進型이 選択되고 比較的 콤팩트한 自動裝置가 된다.

b. 单独槽型은 液中 移送는 行하지 않고 언제나 같은 時間으로 浸漬操作이 反復된다. 鍍金의 前, 後處理 等の 自動化에 適合하다. 移送機構는 比較的 간단하다.

c. 選択槽型의 特徵은 加工部品の 液中 移送는 없는 代身 處理槽中에서 所定의 時間만 浸漬되고 있는 동안에는 다음 加工部品이 이 槽에 들어오지 않고 비어 있는 槽를 選択하여 들어가게 되어 있다.

例로서 길고 兩끝이 꾸부러져 있는 받치는 그 形狀에 따른 陽極配置를 行한 때가 있는데 따라서 必然的으로 連續槽에 依한 液中 移送는 不可能하므로 이 方式을 採할 수 밖에 없다. 이 境遇 鍍金 時間은 前後工程의 處理時間보다 길어지므로 時間制御를 所定 프로그램에 따라 行하고 選択的으로 락크를 올려 順次로 다음 工程에 搬入하는 것이다. 裝置의 機構上 主로 3.1의 分類의 直進型을 基本으로 하고 있다.

또한 바렐鍍金에서도 락크 鍍金과 같은 分類가 되고 實用機種은 直進型과 往復型의 두가지이다. 다시 細分하면 바렐의 形態에 따라 水平바렐과 傾斜바렐의 두 種類로 나눌 수 있고 各各의 特点이 있다.

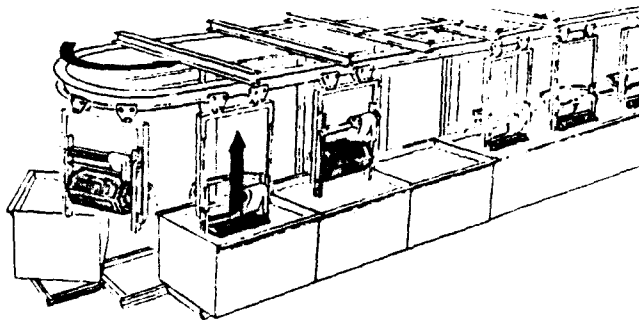


그림 4. 水平바렐用 往復型 自動裝置의 一例

그림 4의 水平바렐의 往復型裝置는 各各의 캐리어에 上下動과 바렐의 回轉裝置를

갖고 있고 스킵(Skip)이나 遲延降下(Delay Apparatus) - 浸漬時間의 調節-가 쉽다.

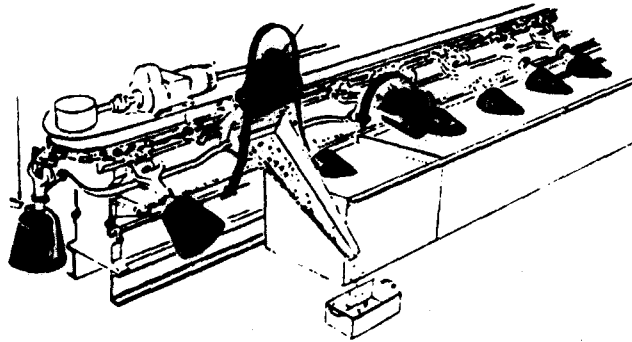


그림 5. 傾斜바렐用 往復型 自動裝置의 한 例
이 裝置로 部分의 로오드, 안로오드가 完全無入化된다.

그림 5는 傾斜바렐用의 往復型裝置인데 最大의 特徵은 水平바렐과는 달리 무게가 없어 部品을 넣고 빼고 하는 것이 自動的으로 行할 수 있고 바렐內의 乾燥가 可能하다. (水平바렐에서도 H.O.B型은 이와 같은 機能을 가지고 있다)

以上 說明한 實裝置의 構造와 機構에 關한 說明은 너무 細部에 이르므로 割愛한다. 選定함에 있어 留意할 點은 다음과 같다.

a. 構造와 機構가 簡單할 것 :

鍍金作業은 高温多湿한 環境에서 行하여지고 그리고 무거운 重量物을 確實 正確하게 運搬하는 때문에 그 構造物은 堅固하여야 한다. 그리고 고장도 잘 일어나지 않아야 하며, 万一 일어나도 쉽게 빨리 고칠 수 있도록 그 構造가 簡單하여야 한다.

b. 點檢을 쉽게 할 수 있어야 한다.

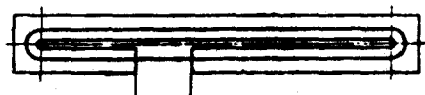
- c. 直流의 通電이 確實하고 大電流를 使用할 수 있도록 할 것.
- d. 面積을 좁게 차지하고 콤팩트 (compact)해야 한다.
- e. 能力이 좋고 移送速度의 調節範圍가 크고 必要에 따라서는 쉽게 可變되어야 한다.
- f. 應用動作도 어느 程度 可能할 것
- g. 運轉管理 維持費가 싸야 한다.

5. 自動鍍金裝置와 레이아웃

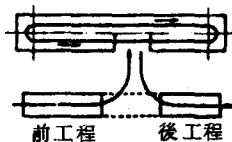
現在 많이 使用되고 있는 往復型 自動裝置의 選定方法에 對해서 說明한다. 往復型 自動裝置가 넓게 使用되고 있는 理由는

- a. 콤팩트하고 設置面積이 最小이다.
- b. 構造, 機構가 比較的 簡單하고 運轉과 補修가 쉽다.
- c. 鍍金部分의 形狀과 사이즈가 이 型式에 맞는 것이 가장 많다.

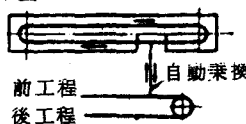
往復型 全自動裝置의 基本型和 레이아웃은 다음과 같다.



作業範圍
[a] 基本型



[b] 前, 後處理와의 關係



[c] 自動裝置의 附設裝設

그림 6. 直線部에 락크의 導入部를 둔 全自動裝置

그림 6(a)는 裝置의 直線部에 락크의 出入部(로오드, 안로오드)를 둔 基本型이다. 自動裝置의 락크를 걸고 빼는 作業個所의 面積은 大体로 좁고 그리고 工場敷地의 길이에 制約을 받을때도 效果的으로 레이아웃할 수 있다. 그림 6(b)는 全自動裝置와 並列해서 前後工程을 配置한 例이고 그림 6(c)는 搬送콤베어와 自動裝置間에 自動乘換裝置를 두어, 前工程→鍍金工程

→後工程에 이르는 移送를 完全自動化한 例이다. 이와같이 하면 다음 利點이 있다.

- a. 락크를 걸고 빼는데 作業員 不安
- b. 락크의 大小, 重量等에 人力의 限界를 拘碍받지 않는다.
- c. 移送콤베어로서 部品을 걸고 빼는 作業을 하면 콤베어라인에 락크의 스톡(Stock)가 되므로 作業에 餘裕가 생긴다.

그림 7은 그 한 例이다.

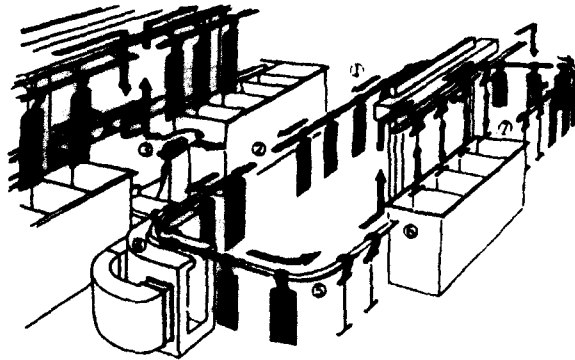


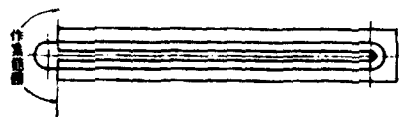
그림 7. 自動乘換裝置를 갖춘 自動裝置

이 移送經路는

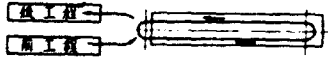
- 1) 加工品の 素材는 豫備洗滌을 지나, 移送콤베어上 ①의 部分에 락크가 걸린다.
- 2) 락크를 콤베어에 依하여 ②의 位置로 移送되고 위에 말한 自動乘換裝置로 自動裝置③의 位置로 導入된다.
- 3) 所定の 鍍金工程을 거친 락크는 다시 ③의 位置로 돌아와 自動乘換裝置로 ②의 位置로 돌아온다.
- 4) 락크는 乾燥機 ④를 지나 ⑤의 位置에서 鍍金部品만을 빼낸다.
- 5) 部品을 빼낸 빈 락크는 ⑥의 位置에서 락크의 洗滌裝置에 導入된다.
- 6) ⑦에서 다시 콤베어에 돌아오고 以下 ①~⑦의 사이클을 反復한다.

이 方式에 따르면 鍍金뿐만 아니라 前·後工程을 包含한 移送의 合理化 勞動力의 節減, 作業의 確實性에 寄與할 수 있다.

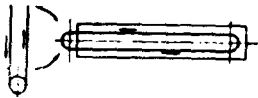
그림 8(a)는 自動裝置의 한 끝쪽에 락크의 出入部를 둔 基本型이다. 作業範圍는 前것 보다 넓고 前後工程의 關聯性은 그림 8(b) 또는 8(c) 어느 것이나 選擇할 수 있다.



[a] 基本型



[b] 前後處理와의 關係



搬送콤베어
[c] 搬送콤베어와의 關係

그림 8. 端部に 락크의 導入部를 둔 全自動裝置

6. 多回的 自動 鍍金 裝置

鍍金作業의 自動化는 当初 大, 中企業 中心이었으나 차차 그 範圍가 넓어져서 鍍金業工場에도 相當히 多樣性이 要求되어 오고 있다.

이러한 狀況에서 自動裝置는 在來의 單純한 機能만으로는 滿足되지 못하고 應用 動作과 汎用性도 必要하게 되어 오고 있다. 이 要求를 充足시키는 것은 直線型을 原型으로 하는 最近의 프로그램方式과 汎用성을 加味한 往復型 自動裝置이다.

6.1. 프로그램方式

이 方式에 依한 自動裝置의 動作은 基本的으로는 人力에 依한 호이스트方式의 所定의 프로그램으로 하여 記憶裝置 (테이프式, 円盤式, 로타리드럼式, 핀보드式等)에 넣어 加工品の 移送과 處理를 自動化하는 것이다.

이 方式의 自動裝置의 特徵은 다음과 같은 汎用성에 있다.

호이스트 3基가 各各의 라인을 担当하고 샤틀로 옆으로 連絡된다. 한 라인을 共通의 前處理, 다른 두 라인은 各各 種類가 다른 鍍金이다.

- a. 處理工程이 任意로 選擇된다.

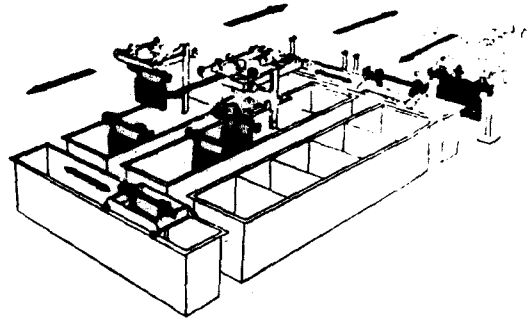


그림 9. 프로그램方式의 自動裝置

- b. 로오드, 안로오드의 位置를 實作業上 가장 適切한 곳에 둘 수 있다.
- c. 處理時間의 調節이 可能하다.
- d. 미리 定한 프로그램내라면 工程의 變更이 쉽게 된다.
- e. 槽 및 캐리어가 獨立의이므로 將來의 增設과 改造에 對處된다.

그러나 이 汎用성은 無制限이 아니고 当初의 工程數, 處理時間, 캐리어台數, 프로그램 및 制御裝置等에 스스로 그 限界가 있고 大幅의인 增設, 改造를 할때 프로그램을 基本的으로 再檢討해야 한다.

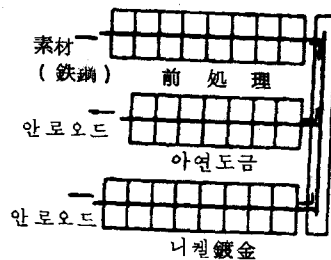


그림 10. 프로그램方式의 自動裝置①
共通前處理 - 鍍金 2工程의 選擇

그림 9는 프로그램方式 自動機의 概要圖이다.

그림 10은 鐵素地위에 니켈鍍金 또는 亜鉛鍍金의 한 例이다. 이때는 前處理 工程을 共通으로 하고 鍍金段階에서 加工品을 니켈라인 또는 亜鉛라인의 어느 한

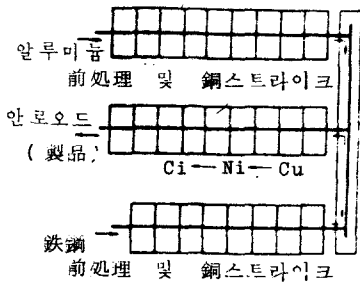


그림 11. 프로그램 방식의 자동장치②
個別處理 - 共通鍍金の 한例

쪽에 들릴 수 있다.

그림 11은 위의 것과 反對로 素材別로 前處理하고 鍍金工程에서 부터 共通으로 하는 例이다. 이 例에서는 素材가 알루미늄과 鉄鋼이니 前處理와 銅鍍金까지의 工程을 따로 해야 한다 (알루미늄에 하는 鍍金은 진케이트處理 其他 特殊 前處理가 必要하다).

6.2. 往復型 自動鍍金 裝置

往復型 自動鍍金裝置는 量産性은 있지만은 加工仕樣이 劃一的인 때문에 「融通性」이 없다고 흔히들 批判받았다. 그러나 最近에 이르러 이 型式에도 여러가지 改良이 이루어져서 多目的으로 使用되게 되었다. 그 方式은 大別하여 바이패스 (Bypass) 방식과 스킵 (Skip) 방식이 있다.

1) 바이패스 방식 - 1

全自動裝置의 工程 一部에 바이패스를 두어 그 種類의 鍍金(그 프로세스)을 選擇적으로 할 수 있게 한 것이다.

㉑ 크롬鍍金과 黃銅鍍金:

그림 12는 크롬鍍金과 黃銅鍍金을 選擇적으로 하는 그 프로세스裝置의 模型이다. 前處理와 니켈鍍金을 行한 락크는 ①의 水洗槽에서 黃銅槽金(直進)과 크롬鍍金(바이패스)으로 나누어진다. 實際 作業을 할때는 락킹할때 크롬鍍金

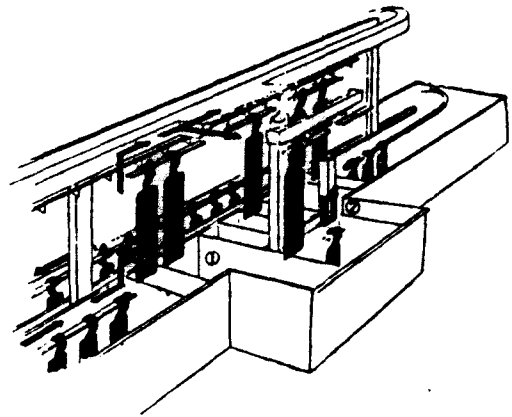


그림 12. 바이패스 附着往復型의 한例
크롬鍍金과 黃銅鍍金の 그 프로세스

을 할 個個의 캐리어에 裝備한 切換레바를 달아두면 自動적으로 바이패스 쪽으로 가게 된다. 各各의 鍍金을 完了한 락크는 ②의 水洗槽에서 다시 合流한다.

㉒ 光沢니켈과 사텐니켈鍍金の 選擇:

그림 13은 光沢니켈과 사텐니켈을 同一自動裝置로 選擇적으로 鍍金하는 例이다. 이때는 半光沢니켈까지라 크롬鍍金이 共通이 된다.



그림 13. 光沢니켈과 사텐니켈의 2 프로세스

2) 바이패스 방식 - ②

鍍金專業工場에서는 例로서 二重니켈과 多層니켈을 같은 라인으로 生産을 할때가 있다. 이때는 單純히 半光沢의 取捨로 工程의 選定이 可能하니 그림 14와 같은 바이패스를 두어 2 種類仕樣의 鍍金이 可能하다.

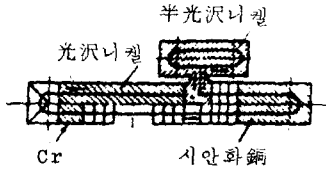


그림 14. 單層니켈과 2重니켈의 그 프로세스

이 예는 亜鉛다이캐스트 위의 Cu-Ni-Cr 鍍金에서 ②의 位置에서 直進하면 Cu-單層니켈 - Cr로 되고 ②에서 바이파스의 半光沢니켈을 지나와서 光沢니켈로 가면 Cu-2重니켈 - Cr로 된다. 이와같이 하여 室内部品の 鍍金規格과 屋外利用의 鍍金規格 兩者에 맞는 鍍金を 한 라인으로 施行할 수 있게 된다.

그림 15는 鍍金두께를 2가지 方法으로 設定할 수 있는 바이파스附 點動裝置의 한 예이다.



그림 15. 鍍金두께를 可變할 수 있는 自動裝置

普通規格 (두께가 얇은것)의 部品를 直進시키고 複雜한 形狀의 것 또는 耐蝕성이 要求되는 部分 (두께가 두꺼운 것)은 바이파스를 經由시켜 所定の 두께까지 더 올려준다.

3) 스킵方式

手動에서 잘 하듯이 一個 또는 複數의 處理槽를 뛰어넘어서 그 種類의 프로세스가 可能하다.

그림 16은 가장 簡單한 스킵方式의 한 예인데 크로메이트를 2가지 方式으로 行하는 方法이다.

槽의 配列順序에 따라 直進하면 光沢크로메이트 (中和槽 經由)가 되고 中和槽를 스킵시키면 有色크로메이트로 된다.

이렇게 바이파스를 두든지 스킵시키면 여러가지로 鍍金規格, 種類를 바꿀 수는 있어 그 応用性은 매우 크다고 할 수 있다.

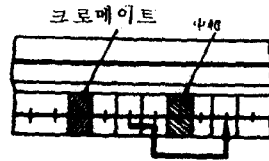


그림 16. 스킵에 依한 2프로세스의 例 亜鉛鍍金 - 亜鉛크로메이트

7. 不確定프로세스 部分을 包含하는 自動화

自動裝置는 前述한 바와 같이 單純 그리고 正確한 作動이 좋다. 따라서 作業標準의 가장 忠實한 履行者로 볼 수 있다. 万若 鍍金프로세스가 研究되어 있지 않다면 自動화는 어렵다고 할 수 있다. 그러나 量産을 하기 爲하여 不確定部分을 除外하거나 또는 他解決策에 依하여 自動화로 誘導할 수는 없다. 또 現実に 實施되고도 있다. 알루미늄에의 鍍金과 프라스틱鍍金이 그 좋은 예이다.

7.1. 部分的 自動화

프라스틱鍍金의 前處理는 不確定要素가 많은 프로세스이다. 따라서 이 前處理 作業標準이 確立될 때까지 (確立되어 있다하더라도 資金이 不足할 때도) 電氣鍍金라인은 自動화하고 前處理는 때 올때까지 手

動化하는 方法이다.

7.2. 不確定部分의 可變機能

매우 限定된 部分을 除外하고 大部分이 確立된 技術이라면 不確定部分만을 다음과 같은 手段으로 可變機能을 주므로써 自動화가 可能하다.

a. 不確定部分의 處理時間 調節

(例) 프라스틱의 엡칭 또는 진케이트處理

b. 不確定部分의 스킵

c. 不確定部分만의 手動作業

이러한 機能을 滿足시키는데는 프로그램方式이 가장 合理的이나 往復型 自動裝置로도 相當한 部分까지는 可能하다. 다만 應用機構를 합부로 많이 附加시키면 裝置가 複雜하게 되고 操作이 어려워지니 基本的 프로세스 設定條件이 劃一的이 되도록 努力하여야 할 것이다.