

## 〈技術解説〉

## 金屬의 洗淨 (Metal Cleaning)

呂 運 寬\*

金屬表面處理에 있어서 不良의 대부분이 前處理에 기인하고 전처리와 직접 관계가 없는 것 같이 보이는 不良도 전처리에 그 원인이 있는 경우가 많다.

이는 바로 表面處理된 제품의 외관과 質이 그 바탕(素地)을 만드는 전처리에 거의 전적으로 좌우된다는 의미도 된다. 이와같이 중요한 전처리에서도 洗淨의 工程은 가장 중요하다. 이는 바탕(소지)을 완성시키는 공정이기 때문이다.

따라서 올바르게 洗淨을 시행하면 좋은 品質의 제품을 보증케 되며 마찬가지로 부적당한 세정처리는 不良品과 그 결과로 발생하는 막대한 손해를 피할수 없는 것이다.

## 金屬의 表面調整에 미치는 要因

## 1. 金屬의 表面處理 工程

세정은 각 工程에 따라 다르며, 세정의 요구도에 의해서도 변한다. 磷酸化成處理, 크로메이트處理 및 전해인마와 같은 作業에 있어서는 도금을 행할경우와 같이 高度의 淸淨度를 필요로 하지는 않는다. 예를들면 磷酸鐵피막처리전의 세정은 도금전과 같이 엄밀히 행하지 않아도 됨으로 그 세정공정을 도금할때와 똑같이 設定하는 것은 不合理하다. 그 理由는 금속표면상에서의 磷酸化成處理의 화학작용이, 필요로하는 세정의 一部를 맡아서 행하기 때문이다. 실제 문제로서 알카리나 酸에 오래 놓아두면 인산피막이 粒狀이 되는 결함이 생긴다. 다시말하면 工程은 될수록 간단히 하지 않으면 안된다. 그렇게 하면 경비도 절감된다. 그러나 세정에 지장이 있도록 생략해서는 안된다.

그러므로 경제적, 機能的인 두 관점에서 실제로 適切하게 하도록 하는 것이 가장 중요하다.

## 2. 素地金屬

素地金屬의 組成 및 물리적, 화학적 性質은 세정공정의 선정에 영향을 미친다. 硬度, 有孔性, 열팽창도,

용접, 비열, 수소취성등 모두를 주의깊게 고려하지 않으면 안된다. 硬化鋼이나 티타늄, 기타 水素에 의해 취성(脆性)을 나타내는 것은 그것을 최소한 낮추거나 除去하는 처리를 하지 않으면 안된다. 소지금속의 상태도 마찬가지로 중요하다. 예를들면 열처리 한것이거나 용접스케일(scale)이 있는 금속은 산화처리되지 않은 鋼보다도 많은 공정을 요한다. 또한 高탄소강은 低탄소강과는 다른 공정이 필요하다.

세정의 手段은 工程과 兩立해야만 되는것이다. 油脂(汚物)의 제거는 더할나위없이 잘되나 소지금속을 침해하거나 조금이나마 에칭(etching)하는것은 일반적으로 좋지않다. 따라서 소지금속을 침해하지 않는 것이거나 또는 침해하더라도 나라는대로 조정되는 것을 선택하는것이 중요하다. 예를들면 사틴(satin) 서리狀이나 梨地의 외관이 알루미늄등에 좋을경우가 있다. 이것은 油脂(汚物)의 제거와 표면의 균일한 에칭을 兩立할수있는 手段으로써 알루미늄을 침지처리(浸漬處理)하는것에 의해 가능한 것이다. 자동차의 범퍼, 線과 같은 표면적이 큰 물품을 전해세정할때는 전류분포가 균일하게 되도록 고려하지 않으면 안된다.

용접 93°C 이하의 低용접 금속, 예를들면 전주(電鑄)의 型, 기타 그와같은 합금을 끓는 액에서 세정해서는 안된다. 팽창계수가 큰 금속이 사용된 정밀기계류는 高溫液에 의해 변형하거나 굽혀지거나 할 가능성이 있다. 重金屬部品에서는 洗淨効率が 가장 좋은 온도로 될때까지 물품이 침지(浸漬)되어 있지 않으면 안된다. 어느 유지(오물)는 충분한 열과 시간이 지나서야 硬化되거나 용해하여서 그 제거가 용이하게 된다.

## 3. 오물(汚物), 때

오물(때)이라고 하는것은 廣義로는 금속표면처리물 행할때 지장을 주는 금속표면상의 물질이라고 定義할수 있다. 때(오물)의 形은 일반적으로 크게 2종류의 범주로 나눌수있다. 즉 有機物과 無機物이다.

有機

가) 점(驗)化性—動植物油

나) 비점化性—鑛物油,

다) 기타—비표면에서 생기는 금속비누 혹은 금속

\* 홍익공업전문학교 금속과 교수

상에 再부착한 산세의 인히비타(inhibitor) 등의  
오물(때)

無機

가) 스케일(scale). 스머트(smut) — 산화물, 금속잔사  
나) 연마제—연마제, 연마잔사  
다) 기타—공장안의 먼지, 땀납熔融劑等.

上記한것은 실제 오물(때)의 일부에 지나지 않고 그  
외에도 塗料 에멀존(emulsion) 化한 洗淨殘渣, 指紋,  
磷酸, 크롬酸등의 금속피막 방청제(防錆劑)등이 있다.  
이와같은 오물(때)의 제거방법과 手段은 오물(때)의  
화학적, 물리적성질과 그 組成 및 狀態에 따른다. 처  
리에 의해 생기는 熱, 건조 및 시간경과에 의한 사용  
후의 화학적 변화가 없을때는 세정의 수단은 오물(때)  
의 화학적성질에 관한 因子에 기인된다.

버프연마제(buffing compound)의 화학적 조성을 충분히  
알고있어도 버핑(buffing)에서 생기는 열이 높으  
므로 흔히 연마제(compound)가 화학변화를 일으킨다.  
연마제중의 유리지방산(遊離脂肪酸)은 버핑에 의해 금  
속과 반응하여 금속비누를 만든다. 버프연마된 물품의  
구멍이나 골(溝)에 배워들어간 연마제도 매우 곤란한  
세정상의 문제가 된다. 따라서 오물(때)의 형(type)와  
상태를 충분히 고려하지 않으면 안된다. 건조된 유성  
연마제(buffing compound)의 제거는 본래 연마제덩어리  
속에 들어있는 乳化性, 鹼化性性分의 대부분이 증발하  
기 때문에 매우 어려운 문제의 하나가 된다. 内部의  
유성연마제 덩어리는 연마제와 금속이 반응하여 금속  
비누로되어 금속상에 固着해 있음으로 구멍이나 골  
(溝)에 들어박힌 건조된 연마제는 제거하기가 어렵다.  
이때문에 버프한후의 물품은 될수있는데로 빨리 세정  
하지 않으면 안된다.

#### 4. 물

흔히 금속세정에서 소홀히 하기쉬운 것으로써 사용  
하는 물의 문제가 있다. 硬度 1,600이상의 물은 틀림  
없이 문제가 있다. 이러한 물은 많은 세정제를 만족할  
수있는 상태로 사용하기 위해서는 어떠한 처리를 행하  
지않으면 안된다. 습윤제(濕潤劑) 또는 계면활성제의  
대부분은 불용성의 칼슘 또는 마그네슘生成物로 되어  
不活性化한다. 이때문에 硬水軟化裝置에 의한 처리를  
하거나 세정제의 적절한 선정도 함께 고려하지않으면  
안된다.

#### 5. 廢水處理

우리나라의 최근의 추세로 보아 폐수문제는 금속표  
면처리의 모든 분야에 미치고있다. 금속표면처리 공장

의 공업폐액은 다음과 같이 분류된다.

알카리 : 크리나(탈지액), 에칭액

산 : 크리나, 에칭액, 光澤浸漬(bright dip) 산세액

도금액 : 구리, 아연, 카드뮴, 기타

시안액 : 도금, 박리(剝離), 스머트제거, 열처리, 텀  
부링(tumbling)

크롬산염 : 크롬도금액, 크롬함유에칭액, 기타 크롬  
산함유물

기름 및 구리스(grease)

황화물 : 古代色의 구리, 황동, 은등에 사용하는액

이러한 분류에 의해 공장으로부터의 방류액(放流液)  
을 배출하기 전에 적당한 처치를 행할 수가 있다. 이  
의 처리 선정이 대단히 중요하며 이에 관해서는 다음  
에 상세히 기술할 기회를 마련하고자 한다.

### 豫備洗淨

세정은 일반적으로 2단계로 행해진다. 즉 豫備洗淨  
과 最終(完成)洗淨이다. 부착되어있는 오물(때)의 양  
과 종류에 의해 예비세정은 가급 생략된다. 예비세정  
의 목적은 될수있는한 많은 오물(때)을 제거하거나 또  
는 오물(때)가 최종세정에서 완전히 제거될수 있는 상  
태로 하는것이다.

또한 예비세정은 오물(때)이 재부착하거나 다음의  
도금에서 방해가 될만한 심한 오물(때)을 최종세정에  
갖어가지 않도록 하는것이다. 최종세정은 활성화공정  
가운데 하나로서 중요한 역할을 한다고 생각아니할 수  
없다. 세정의 수단은 금속, 물, 기존설비와증설(增設)  
에 사용될 공간(space)등 몇개의 要素에 의한다. 오물  
의 제거효과를 높이기 위해 세정방법은 솔질이나 기계  
적 운동을 가미하는것이 좋다. 이 운동은 세정액중  
에서 물품을 움직이거나 세정액을 교반하는 것에 의해  
흔히 행해진다. 바렐세정은 물품과 액이 움직임으로  
서도 문지르는 운동을 하게되어 세정의 효과가 크다.

예비세정은 다음과 같이 분류된다.

- ① 溶劑洗淨
- ② 에멀존溶劑
- ③ 에멀존洗淨(물과 기름의 에멀존)
- ④ 二相洗淨
- ⑤ 酸洗淨
- ⑥ 洗淨劑(界面活性劑)
- ⑦ 알카리베이스(alkali base)의 洗淨劑

최종세정은 기본적으로는 電解洗淨이며 陽極洗淨,  
陰極洗淨, PR 洗淨등이 행해진다.

### 1. 溶劑洗淨

石油, 鹽素系의 것이 사용된다. 침지, 손작업, 분무(spray) 등의 방법이 사용되며 오물(때)의 전부 또는 일부를 용해하는 작용을 한다. 연마제를 함유한 유성연마제의 可溶性 油脂만을 용해하게 되면 최종세정에서 극히 제거하기가 곤란한 잔사(殘渣)를 남기게 된다. 速乾性용제는 이 문제에 있어 일층 나쁜 영향을 미친다. 이때문에 遲乾性용제가 많이 사용된다. 이것이 다음의 알카리세정에 있어서 오물(때)을 불려서 제거되기 쉬운 상태로 한다. 鹽素系 溶劑는 증기로 하면 高純度로 되기때문에 蒸氣脫脂設備用 용제로 사용한다. 용제는 일반적으로 고온에서 쓰여지고 세정방법으로써는 침지, 분무(spray), 증기용결법등이 행해진다. 사용방법에 의해 여러가지 설비가 사용되나, 흔히 오물(때)의 대부분을 불려서 용해시키기 위해 침지를 행하고 다음에 재증류한 깨끗한 용제를 충분히 흘려주거나 또는 냉각한 물품위에 증기를 응결시키는 방법이 쓰여진다.

염소계용제는 가수분해를 하여 유리(遊離)염산을 생성치 않도록 억제하지 않으면 안된다. 유리염산은 물이 존재하거나 알루미늄과 같은 활성금속의 존재에 의해 생성된다. 용제중에 산이 있으면 세정한 물품을 애칭한다.

### 2. 에멀존용제

이것은 흔히 石油로부터 誘導된것과 그것을 에멀존화(浮化)하는 계면활성제로 이루어진것이다. 이때 계면활성제가 중요한 역할을 나타내는데, 그 이유는 계면활성제가 에멀존의 형과 안정성을 결정해 주기 때문이다. 이러한 용제형의 것은 일반적으로 침지세정을 하게되고 다음에 분무 또는 침지수세를 행한다. 이 수세에서 에멀존화가 일어난다. 이 수세중에 용제와 유지(때)의 대부분이 제거되어 다음의 세정에 유지(때)가 묻어 들어가는것을 경감한다.

### 3. 에멀존洗淨

이 방법은 2相의 매체(媒體)를 사용하여 1相을 다른相에 分散시킨것이다. 이 2相은 물과 유기용제로 만들어진다. 물과 기름이 에멀존을 형성하도록 적당한 유화제가 쓰여진다. 흔히 고온에서 사용되고 媒體는 알카리성으로서 pH 7.8~10.0이다. 에멀존세정제는 유지(때)의 용해와 乳化作用에 기인되어 있어 이 세정작용은 물과 기름의 2相의 효과가 결합되어 있는것이다. 이 방법은 버프연마한 금속, 특히 아연다이캐스트, 구

리, 황동에 널리 채용되고 있다. 에멀존세정을 한후는 흔히 알카리세정(분무 또는 침지)을 행하여 다음의 전기도금 공정에 미량이나마 유기용제나 세정부산물등의 오물이 묻어 들어가지 않도록 해야한다.

### 4. 二相洗淨

이것은 혼합되지 않는 2相의 액을 사용하는 방법으로서 1相은 수용성습윤제를 함유한 물, 또는 無機鹽과 에멀존화한 기름이고, 다른 相은 흔히 적당한 有機용제이다. 2相洗淨은 용제와 에멀존의 특성을 갖인 2相이 결합된 세정작용으로써 침지 또는 분무를 행하여 사용된다. 이들 둘은 분무에 이용하면 가장 효과적이다.

### 5. 酸洗淨

산세정은 기름이나 경미한 금속산화물을 제거하거나 塗裝下地用 磷酸타이프(type)洗淨劑일 경우에는 약간의 인산피막을 생성시키기 위해 쓰여진다. 산세정은 흔히 인산 구루콘산(gluconic acid)과 같은 무기 또는 유기산에 수용성의 용제, 유기습윤제, 乳化劑등이 더해져 이루어진다. 오물(때)은 애칭(etching), 습윤, 유화용해에 의해 제거된다. 침지, 분무, 부라싱(솔질), 걸래질등의 방법으로 행해진다.

### 6. 洗淨劑에 의한 洗淨

洗淨劑는 매우 많은 금속의 세정처리에 쓰여지나 특히 버프연마한 금속에 쓰여진다. 세정제는 완충염(緩衝鹽), 은폐제(隱蔽劑), 분산제(分散劑), 억제제, 습윤제, 비누등으로 이루어져 있다. 이들은 油脂(때)의 습윤·유화, 용해작용이 있다. 室溫에서 사용하는것은 드물고 거의다 65°C 이상 끓는온도의 범위에서 사용한다. 농도는 4~10%(용량)이다.

### 7. 알카리洗淨劑

알카리세정제는 각종세정제 중에서 가장 많이 사용되고 있다. 이것은 수산화나트륨, 규산나트륨, 탄산나트륨과 같은 알카리염과 은폐제, 분산제, 기타 數種의 계면활성제로 되어있다. 세정액은 대개 온도를 60~93°C로 높이고 농도는 60~240g/l의 범위에서 사용한다. 세정방법으로는 분무, 침지, 電解등이 채용된다. 일반적으로 세정제는 기름, 스머트(smut), 심하지 않은 스케일(scale)을 제거한다. 버프연마제(buffing compound)의 제거에는 현저한 효과는 없으나 더러 이 분야에도 채용되고 있다.

일단제의 세정제에 의해 오물(때)을 제거한후 물품

위에 남아있는 세정제의 찌꺼기(film)을 제거하기 위해 2 단계의 세정제로써 사용되는 경우가 많다.

### 最終洗淨

최종세정제는 기본적으로, 상술한 알카리세정제이나 항상 음극, 양극, PR 등의 전류와 함께 사용한다. 이것은 오물의 제거와 금속의 활성화 의도를 겸하고 있는 것이다. 대개는 예비세정을 한후에 행하는것이다. 최종세정 단독으로도 충분한 경우가 많다. 최종세정의 목적은 오물(때)의 완전제거와 금속표면의 활성화이며 이 목적은 흔히 양극세정에 의해 달성된다. 발생하는 산소가스의 교반작용은 오물(때)의 제거를 돕는다. 한편 양극전류는 금속찌꺼기(film)이나 밀착성이 없는 금속 입자의 전착을 방지한다. 대개 최종세정을 한후에 연한 두기산에 침지하여 금속표면상의 알카리찌꺼기를 中和한다. 열처리, 용접, 기타의 산화처리를 행했을때는 그 산화정도에도 관계되나, 일반적으로 2차세정(double cleaning)을 필요로 한다. 이때 만약 필요하다면 예비세정을 행하고 다음에 양극전해를 한후 계속하여 산화물 제거를 위한 산세(pickling)을 행한다. 그후 다시 최종전해를 행하고 알카리찌꺼기를 中和하기 위한 산침지를 행하여 끝마친다. 처음 행한 세정은 산세할때 스케일(녹)제거를 위한 효과를 감소하는, 기름, 기타의 오물(때)를 제거하기 위한 것이다. 다음번의 전해(최종전해)는 산세에서 생긴 스머트(smud)를 제거하기 위해서 행하는 것이다.

#### 1. 陽極電解洗淨

양극세정은 알카리 전해세정액중에 낮은 직류전압(3~12V)을 원칙으로 물품을 양극으로 한다. 전류밀도는 금속의 세정도와 세정시간에 따라 다르나 보통은 1.08~16.2A/dm<sup>2</sup>의 범위이다. 세정시간은 대개 30초~2분으로서 시간을 단축할 경우는 전류밀도를 높이면 좋다. 최종세정은 가능한한 어느경우에나 양극세정이 좋다. 왜냐하면 양극세정은 세정과 동시에 금속이 용해하기 때문이다. 이 용해작용이 금속스머트(smud)를 제거하고 밀착성이 나쁜 금속찌꺼기(film)의 전착을 방지하게 된다. 금속표면에 발생하는 산소는 교반효과에 의해 오물(때)의 제거를 촉진하고 또한 양극세정은 수소취성을 방지하게 된다. 이때 전류밀도, 온도, 농도를 조정하는것이 중요한 일로써 특히 비철금속에 대해서는 예칭이나 구름김등이 생기는것을 피하기위해 필요하다.

황동, 아연다이캐스트에 대해서는 장시간의 양극전

해세정, 고전류밀도, 고온 저농도등, 이러한 조건은 脫亞鉛이나 오바에칭(over etching)을 방지하기 위해서 피하지 않으면 안된다. 그리고 양극알카리 세정은 알카리 전해세정액중에서 용해되는 알루미늄, 주석 남용에는 행할수가 없다.

#### 2. 陰極電解洗淨

물품을 음극으로 하고 전압, 전류밀도 설비등은 양극의 경우와 같다. 음극전해는 물품표면에서 수소가 발생한다. 음극면에서 방출되는 수소량은 걸어준 전류가 같다고 하면 양극에서 방출되는 산소량의 2배가 된다. 따라서 개스에 의한 교반효과는 양극보다도 음극에 있어서 한층 효과가 발휘된다. 이때문에 음극세정은 다음에 양극세정을 행할경우의 예비세정으로 가끔 이용된다. 적류음극세정에서는 물품이 도금된다. 따라서 양극에 걸어준 어떤 물질이 있으면 잡아끌어서 물품의 표면에 환원전착된다. 이 전착한 금속찌꺼기는 보통 밀착되어있지 않으나 이것을 알아내어 제거하는 것은 매우 어렵다. 이러한 찌꺼기(film)이 전기도금한 금속의 밀착불량, 조잡한 도금, 얼룩이 등의 결함을 발생케하는 원인이 된다. 또 수소취성이 생겨서 분체가 되는것, 예를들면 스프링강재(spring 鋼材)등은 수소제거를 위한 적당한 공정이 후처리에 없는한 음극전해를 행해서는 안된다. 일반적으로 가공공정을 거친후 바로 205°C에서 1시간 열처리하면 수소취성의 영향은 제거할수가 있다. 록웰(Rockwell) C40 이상의 정도의 것은 취성이 생기므로 도금후 열처리가 필요하다. 세정액의 크롬에 의한 오염은 크롬도금에 사용한 걸이(rack)를 그대로 같이 사용하기 때문에 피할수 없는데가 많다. 음극세정에서는 크롬의 오염에 의한 얼룩이 양극세정의 경우보다도 생기기 쉽다.

음극세정은 다음과같은 경우에 적용한다.

- ① 양극세정에서는 용해 또는 예칭되는 크롬, 주석, 납, 황동, 마그네슘, 알루미늄과 같은 금속을 세정한 경우
- ② 니켈을 비드한것을 크롬도금전에 세정할 경우 양극세정은 산화작용에 의해 니켈위에 불활성찌꺼기를 생성하여 다음의 크롬전착을 방해하게 된다.

#### 3. PR 電解洗淨

PR 전해세정은 일반적으로 철강상의 스머트, 산화물 스케일등의 제거에 사용된다. 은페제나 기레이트제 등을 함유한 알카리 복합제가 사용된다. 물품은 음극 양극은 서로 바뀌고 전압 6~15V의 직류를 사용한다.

바벨도금에도 적용할수있다. 세정과 스케일 제거기

구는 알카리세정기구와 강력한 금속기레이트제를 함유한 액에서의 산화환원의 효과가 결합되어서 완성된다.

PR 전해의 유익한것의 하나로 불품틈새에 끼어든 산이 황동, 구리, 아연, 카드뮴, 주석도금과 같은 알카리성의 도금을 한후 스머나와 문제가 되는 불품, 예를 들면 경첩과 같은 불품에 스며들어간 산을 제거하는데 효과가 있다. 또 산세에서 잘 일어나는 예칭이나 스머트를 발생시키지 않고 산화물을 제거할수가 있다.

## 磷酸鹽이 함유되지않은 洗淨劑

현재 인산염을 함유하지않은 세정제는 호평리에 널리 보급되고있다. 인산염은 세정, 경수연화작용, 水洗助劑, 配分劑, 洗淨助劑등으로 쓰여지고 있으나, 불행하게도 이들 인산염은 廢液시켰을때 물에 마름(藻)이 증식하는 원인이 된다. 이 마름의 증식이 가장 문제가 되는것은 물을 오염시켜 불쾌한 냄새를 피우고 좋지못한 맛을 준다. 또한 높은 生物學的 酸素要求度에 의해 물고기에게 결정적 영향을 미친다. 주요한 유해물은 제 3 인산소다 ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ), 트리포리인산소다 ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ) 테트라인산소다, 또는 칼륨, 기타 헥사메타인산염과 같은 소위 유리(glass)狀의 인산염이다.

인산염을 함유하지않은 세정제의 보다 진보한 연구가 필요하며, 주요 회사에서는 이의 필요성을 통감해왔다. 예측한바대로 초기의 결과는 이보다 유효한 것은 아니었으나 금일에는 인산염을 함유하고 방식의 대부분이 인산염 계통의 세정제 보다도 현저하게 좋은 결과가 나오고있다. 현재는 여러 회사에서 예비세정, 및 최종세정, 어느것이나 인산염을 일체 함유하지않은 세정공정을 시도하고 있다.

## 酸 浸 漬

산침지는 넓은 의미로 산세(酸洗)중에서 갈라진 분야에 포함됨으로 여기서는 간단히 기술하고자 한다. 산침지는 금속을 산에 침지하여 산화물, 스케일, 기타의 용해성 오물을 제거함과 동시에 금속표면을 활성화하기 위해서 행하는 것이다. 대개는 무기산이 쓰여지나 산성염의 혼합물이 스케일의 제거나 활성화에 이용된다.

모든 산침지액은 다음과 같은 조건을 만족하도록 선정해야만 한다.

산침지는 2개의 범주로 분류된다. 즉 산세와 활성화이다. 산세는 스케일이나 산화물의 제거에 쓰여진다. 한편 활성화를 위한 산침지는 알카리원림의 중화와 최

종세정에 의해 생성되는 얇은 산화피막의 용해를 위해 쓰여지는 것이다.

① 금속표면을 매끄러운 상태로 하고 그 이상 혼유 나타내서는 안된다.

② 金屬과 산이 반응하여 생기는 금속염은 물에 용성이어야만 한다. 신예를 들면 황산은 전기도금을 해야할 남이나, 남을 함유한 황동에는 적합치 않다. 왜냐하면 소지금속과 전착층과의 사이에 생성된 원림 즉 불용성의 황산남이 생성되기 때문이 이것이 밀착불량의 원인이 된다.

적류는 활성화를 촉진함과 동시에 스케일을 제거하고 돌출한 금속거스러미를 제거한다. 다시말하면 표면의 거친디덕이를 제거하기위해 쓰여진다. 활성화나 스케일 제거에 적용할경우는 물품을 음극으로 한다. 금속표면에서의 수소발생이 가스교반을 일으키어 스케일의 제거효율을 증가한다. 또한 환원작용은 스텐레스강이나 전기도금후 비표면마한 니켈의 불활성도를 감소 또는 제거한다.

양극전류는 돌출한 금속거스러미를 제거하고 거친표면을 평활하게 한다. 일반적으로 고농도의 산이 이의 응용을 위해 쓰여진다. 산세에는 억제제가 사용되나 이것을 활성화의 산침지에 사용하는 것은 좋지않다. 왜냐하면 도금의 밀착불량이나 구름짐등 다음의 도금에 지장이 되는 피막을 휴착할 가능성이 있기때문이다. 산세중의 억제제의 작용은 스케일이 제거된 부분을 다시 침식하는 것을 감소하거나 수소취성을 최소한으로 억제하는 일이다.

## 洗淨의 機構

세정작용 또는 세정은 다음과 같은 현상의 하나 또는 그 이상의 몇개의 작용이 가해져 완성된다.

### ① 습윤(濕潤)

이것은 계면활성제의 사용에 의한 액의 표면장력의 저하와 空氣를 치환함에 의해 세정제가 금속과 오물(때)과의 결합을 느슨하게 하는것이다. 습윤제란 본질적으로 때가 낀 금속의 세정에 필요한 제일 요건의 하나이다.

### ② 유화(乳化)

습윤이 일어나면 다음에 유화가 시작된다. 유화는 혼합하지않는 2개의相을 분산, 혼합하는것을 말한다. 유화는 제일먼저 기름과 계면활성제의 선정, 다음에 pH, 온도, 교반등의 인자에 의한다.

### ③ 용해(溶解)

용해는 계면활성제의 적절한 선택에 의해 물과 같은

어느 매체에 물질(油)의 용해도가 증가하는 것이다.

④ 검화(鹼化)

검화는 지방산을 함유한 有機油와 遊離알카리가 반응하여 비누를 만드는것으로서 이러한 油類로서는 식물유, 동물유, 광물유등이 있다.

⑤ 붕괴(崩壞)

이것은 오물(때)이 세정매체중에 매우 적은 입자로 되어 분해 분산하는 작용이다. 그리하여 이 오물(때)이 분산된 그대로 덩어리가 지지않도록 하는것이다.

⑥ 은폐(隱蔽)

은폐는 Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>과 같이 좋지않은 이온과 重金屬 등을 불활성으로 하여 그 결과 그들이 다른 물질과 반응하여 불용성물질을 생성하는것을 방지한다. 이의 전형적 예로서 비누나 계면활성제를 사용할때 경수에 의해 생성되는 찌거기(滓)가 있다. 이 찌거기는 경수중의 Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>이온과 비누와 반응한것이다. 물이 연화되면 Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>이온은 불활동 또는 은폐되어 반응이 일어나지 않게 된다.

⑦ 기계적 운동(機械的 運動)

기계적 운동은 금속을 세정할때 매우 중요한 인자이다. 이 기계적 움직임이 오물(때) 제거의 속도와 효과를 현저히 증가시키기 때문이다. 액을 움직이는 몇가지 예로서는 공기교반, 기계교반, 초음파, 분무(spray), 전해세정에 의한 개스등이 있다.

### 不良對策

부적절한 세정결과는 대개의 경우 물품을 불량하게 한다. 불량품은 대개 곧 눈에 띄나 밀착불량이나 내식성이 나쁜것등은 한참 후에 시장에 나간다음 나타나게 된다. 불량은 세정에 의한것과 다른 원인에 의한것이 있으나 불량률의 원인을 결정할때는 세정에 관하여 항상 주의깊게 조사해볼 필요가 있다.

세정에 의한 불량률은 다음과 같이 분류된다.

#### 1. 電氣鍍金

- ① 밀착불량
- ② 불균일한 도금
- ③ 피트
- ④ 도금이 되지않은 얼룩이
- ⑤ 불충분한 내식성
- ⑥ 거친도금
- ⑦ 수축취성
- ⑧ 에칭
- ⑨ 얼룩이

#### 2. 電解研磨 및 同種의 電解處理

- ① 에칭
- ② 피트
- ③ 연마되지않은 반점(斑點)

#### 3. 化成膜과 같은 化學處理

- ① 심한 거칠음
- ② 화성막이 오르지않은 반점
- ③ 불균일한 색깔
- ④ 분말상의 화성막
- ⑤ 에칭
- ⑥ 밀착이 나쁜 화성막

불량의 원인을 결정함에는 불량품을 주위깊게 조사할 필요가 있으나 불량률의 원인에 관해서 명확한 판단이 서지않는 경우도 있다. 세정이 의문스러울때는 조정할 수 있는 모든 요인을 체계적으로 조사함에 의해 세정이 나쁘게 행해졌는지 아닌지를 결정할수가 있다. 품질관리가 실시되고 있는 곳에서는 모든 요인을 재빨리 확실히 체크(check)된다. 이러한 관리기술로도 불량률의 원인을 지적할수 없을때는 현재 사용되고 있는 공정의 관리인자를 체크하여 만약 필요하다면 수정하지 않으면 안된다. 많은 문제점에 대해 액은 다음의 수순으로 보통 판정할수가 있다. 세정공정의 문제를 조사하기 위한 要點(point)을 다음에 나타낸다.

##### A. 一般의 管理要素

- ① 농도, 온도, 시간 기타의 요인을 조사한다.
- ② 오물(때), 또는 오물(때)의 성질이 전과 변하지 않았는가 조사한다. 가끔 생각지 않은 오물(때)의 변화가 있어서 세정의 수단이나 공정을 바꾸지 않으면 안될 경우가 있다.
- ③ 移送時間을 조사한다. 특히 이송시간이 긴 自動機에 있어서는 세정액이 건조해 버린다. 건조한 세정액은 가끔 마지막 도금에서 얼룩이나 무늬狀의 원인이 된다. 건조된 것은 수세로 닦아내기가 어렵다.
- ④ 세정액의 상태를 조사해서 관리인자가 그 범위내에 있도록한다. 너무 더럽혀진 세정액과 경도가 높은 물이 서로 상승작용을 하여 불량률이 생길 경우가 있다.
- ⑤ 소지금속과 소지금속의 가공공정에 변화가 없는가 조사한다.
- ⑥ 공장에 설치되어있는 크롬도금조로부터의 미스트(mist)나 비말(飛沫)이 없는가 또는 절연 코팅(coating)한 갈라진 틈새로부터 크롬산이 스며나오지나 않는가 조사한다. 이러한 일이 있을때는 일반적으로 부풀음이나 박리(剝離) 현상의 원인이 된다.

**B. 浸漬洗淨**

- ① 떠있는 기름층이 있는가 조사한다.
- ② 침지세정에 있어서는 교반이 중요하다. 교반이 적절한가를 조사결정한다.
- ③ 아연다이캐스트의 세정에 있어서는 電池構成이 되는 조건이 있는가 없는가를 조사한다.
- ④ 농도가 적당한가를 조사한다. 저농도인때가 보다 효과적일때가 가끔 있다.

주의사항을 불량별로 좀더 자세하게 열거하면 다음과 같다.

**(1) 세정 불충분**

- (a) 온도가 너무 낮다. 온도를 체크(check)하여 조정한다.
- (b) 농도가 너무 낮다. 세정제가 잘 녹아 있는가 체크하여 조정한다.
- (c) 세정작업에 대한 세정제가 부적절하다.
- (d) 교반이 불충분하다.
- (e) 분석치가 정상이라 하더라도 세정액이 노후되어 오물(때)이 과잉으로 축적되어 있다.
- (f) 침지시간이 너무 짧다.
- (g) 오물(때)의 성질과 상태가 변했다.

**(2) 소지금속의 침식**

- (a) 물품에 대한 세정제가 부적절하다
- (b) 침지시간이 너무 길다
- (c) 온도가 너무 높다.
- (d) 농도가 너무 높다.
- (e) 크롬에 의해 오염되어있다. 약품(예 OF-931)을 가해 제거한다.

**(3) 액면의 기름막(油膜)**

- (a) 순수한 기름층일때는 댐(dam)방식, 오바푸로우(over flow)로 흘러내후 농도를 조정한다. 만약 油取器(grease trap)이 장치되어 있을때는 작동하고 있는가 확인한다.
- (b) 분석에 의해 농도를 확인한다. 농도가 너무 높을때는 언뜻 보기에 기름층과 같이 보이는 계면활성제의 층이 생기는 경우가 있다.

**(4) 소지금속의 암흑색화**

- (a) 물품에 대한 세정제가 부적절하다.
- (b) 온도가 너무 높다.
- (c) 농도가 너무 높다.
- (d) 침지시간이 너무 길다.

**(5) 도금후 무늬모양으로 보이는析出**

- (a) 상기 (1)항 세정불충분을 참조.
- (b) 오물(때)이 달라붙었다. 온도를 낮추거나 이송

시간을 단축하거나, 농분무(fog spray)를 적용한다.

**C. 분무(spray)세정**

- ① 설비를 충분히 조사한다. 펌프의 압력, 노즐(nozzle)의 세정, 세정액의 온도등이 특히 중요하다.
- ② 과잉의 거품은 액이 고이는 양을 감소한다. 그 결과 전체의 액량이 부족하다. 또 거품은 바닥이나 배수구에 흘러나가 액의 손실을 가져온다.

**D. 에멀존(emulsion) 세정**

- ① 설비를 조사한다.
- ② 오물(때)의 축적상태를 조사한다.
- ③ pH를 조사한다.
- ④ 공기교반을 조사한다.

**E. 전해세정**

- ① 극성(極性)이 올바른가 조사한다. 세정의 문제가 극성을 잘못 사용한테 기인하고 있지않는가 조사한다.
- ② 전해세정에 있어서 물품이 타서 끄스르게 됨은 다음 제요인의 하나 또는 몇개에 기인되고 있다.
  - a. 저온 저농도
  - b. 고전압
  - c. 고전류밀도
  - d. 세정제의 부적절 또는 그 사용방법의 부적절
- ③ 전류밀도를 조사한다. 이 가장 중요한 요인이 가끔 무시되고 있다. 저전류밀도는 전극때문일 때가 있다. 전극을 꺼내어 정기적으로 세정해야만 한다.

주의사항을 소지별, 불량별로 자세하게 열거하면 다음과 같다.

**(가) 황동, 아연다이캐스트의 세정****(1) 밀착불량**

우선 도금이 소지와 박리(剝離)되어 있는가를 조사한다. 예를들면 구리 니켈도금 사이가 박리(剝離)되어 있을때에는 세정의 문제에 많은시간을 낭비할 필요는 없다.

- (a) 전해의 극성을 체크(check)한다. 그 극성이 부적절하다.
- (b) 온도가 너무 낮거나 높다.
- (c) 농도가 너무 낮거나 높다. 세정제가 모두 녹아 있는가 체크한다.
- (d) 시간이 너무 길거나 짧다.
- (e) 물품에 대해 세정제가 부적합하다.

비철금속은 세정 불충분과 똑 같이 오바크리닝(over cleaning)이 되기 쉽다. 예를 들면 도금이 아연다이캐스트상에서 박리하여 도금층 밑에 아연다이캐스트층이 함께 붙어있으면 오바크리닝(과잉세정)의 증거이다.

**(2) 금속표면의 에칭(etching)**

- (a) 액면에 기름막이 있다.
  - (b) 극성(極性) 부적절하다.
  - (c) 온도가 너무 높다
  - (d) 농도가 너무 높다(아연다이캐스트상에 있어서는 농도가 너무 낮을 경우도 있다)
  - (e) 시간이 너무 길다.
  - (f) 크롬에 의해 오염되었다. 약품 사용 제거
- (3) 소지금속의 暗黒色化
- (a) 일반적으로는 上記 (2), 금속표면의 에칭과 동일하다.
  - (b) 특히 황동에 있어서는 양극세정시간이 너무 길다.
- (4) 도금후 얼룩이
- (a) 물품에 대하여 세정제가 부적절하다.
  - (b) 극성이 부적절하다.
  - (c) 온도가 너무 낮거나 높다.
  - (d) 농도가 너무 낮거나 높다.
  - (e) 시간이 너무 짧거나 온도가 너무 높다.
  - (f) 이송시간중 말라붙는다. 즉 온도가 너무 높다.
- (5) 소지금속의 피트
- (a) 아연다이캐스트에 있어서 특히 발생하기 쉽다. 양극세정에 있어서 다이캐스트, 핀홀(pin hole 鑄巢)이 드러날 경우가 매우 많다. 또 농도, 온도가 너무 낮거나 시간이 너무 짧다.
- (6) 액의 과잉거품
- (a) 습윤제농도가 높은 침지세정제가 과잉으로 첨가되어 있다.
- (7) 전류의 흐름이 나쁜 경우
- (a) 온도가 너무 낮다.
  - (b) 농도가 너무 낮다.
  - (c) 배선 또는 결이의 접촉이 불량하다.
- (8) 액면의 기름막
- (a) B 칫지세정의 (3)항과 거의 동일하다.
- (나) 칫감, 구리의 세정
- (1) 밀착불량
- 上記(가) 황동등의 세정 (1)항과 거의 동일하다.
- (a) 극성이 부적절하다.
  - (b) 온도가 너무 낮다.
  - (c) 농도가 너무 낮다. 세정제가 모두 녹아있는가 체크한다.
- (2) 도금후의 얼룩이
- (a) 물품에 대한 세정제가 부적절하다.
  - (b) 극성이 부적절하다.
  - (c) 온도가 너무 낮다.
  - (d) 농도가 너무 낮다.

- (e) 시간이 너무 짧다.
  - (f) 온도, 농도가 높을때 이송중 오물(때)이 말라붙는다.
- (3) 소지금속의 피트
- (a) 세정력이 약하다 보충이 필요하다.
  - (b) 흑연주철에 있어서는 세정시간을 단축한다.
- (4) 액의 과잉거품
- (a) 습윤제농도가 높은 침지세정제가 과잉으로 첨가되어 있다.
- (5) 모서리의 흑색화 및 錆色の 얼룩이
- (a) 세정제 농도가 너무 낮다.
  - (b) 전류밀도가 너무 크다.
- (6) 전류의 흐름이 나쁜 경우
- (a) 온도가 너무 낮다.
  - (b) 농도가 너무 낮다.
  - (c) 배선 또는 결이의 접촉이 불량하다.
- (7) 액면의 기름막
- (a) B, 칫지세정 (3)항과 거의 같다.

F. 水洗

- ① 충분히 행구어지고 있는가, 물이 기름이나 기타 더러움으로 오염되어 있지않은가 확인한다.
- ② 행구는 물의 pH를 조사한다. 세정후의 물의 pH가 높거나 산침지후의 물의 pH가 낮을때는 물의 流量이 충분하지 않다는것을 나타낸다.
- ③ 수압이 낮거나 또는 수세회수가 너무 적어 수세가 충분치 않을 경우와 수온이 가장 낮은 겨울철에 있어서는 더욱 위험한 상태로 된다.
- ④ 냉수세의 온도는 冬期와 夏期와는 커다란 차이가 있다. 1~10°C의 수온에서는 알카리세정후 물품의 표면에 乳化 또는 酸化된 오물(때)이 固着한다. 따라서 알카리세정후는 온수세정이 바람직하다. 이송중에 세정액이 말라버리는것을 방지하기 위해서는 최고 38~43°C로 작업을 행한다.
- ⑤ 공기교반을 사용한 경우는 기름이 함유하지 않도록 해야한다. 流風空氣나 필터(filter)를 부착한 압축공기가 좋다.
- ⑥ 공기교반을 돕기위해서 給水파이프에는 사이폰브레이크(siphon breaker)를 단다.
- ⑦ 댐(dam)式 오버플로우(overflow)는 액면의 油膜(油 film)을 흘러내리게 좋게 되어있다.
- ⑧ 액면에 細流파이프를 사용할 경우에는 그림과 같이 댐(dam)式 오버플로우(overflow)의 반대측에 설치한다.



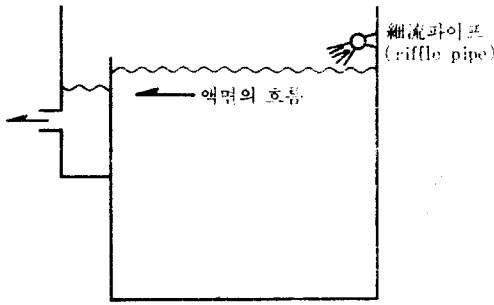


그림. 댐(dam)식 오버플로우(over flow)

**G. 酸浸漬**

① 물품을 피복하거나 도금이 오르지 않은 일록이, 밀착불량, 줄기모양의 흐름, 기타의 불량원인이 되는 기름막이 존재하지 않는가 산침지조를 조사한다.

② 산침지액은 펌프나 기름제거장치를 설치시켜야만 하는데 細流파이프를 달때는 댐식오버플로우의 반대측에 설치한다.

③ 철강제품의 어느것은 산세후 곧 녹이 얇게 오른다. 이 얇은 녹의 쉘림은 일반적으로 밀착불량까지는 되지않으나 도금의 광택부족이나 스타더스트(star-dust 微細粗面)의 원인이 된다.

④ 산화물의 정도나 본질이 변화할 경우에는 산의 농도 또는 온도를 높게할 필요가 있을 경우가 있다.

⑤ 음극전해를 행할 경우에는 불용성 양극이 사용되고 있는가를 확인한다.

⑥ 스머트가 발생되지는 않았는지 또는 물이 표면에서 말려들지 않는지 물품을 잘 관찰한다.

불량별로 주의사항을 원인과 대책을 자세히 지적하여 열거하면 다음과 같다.

(1) 소지금속의 침식

(a) 황산에 의한 에칭時 농도가 너무 낮다. 농도를 높인다.

(b) 침지시간이 너무길다. 시간을 단축한다.

(c) 농도가 너무 높다. 농도를 낮춘다.

(d) 이송시간이 너무 길다. 이송시간을 단축시킨다.

(e) 산침지가 부적절하다. 산침지 방법을 변경한다.

(2) 밀착불량

(a) 산에 인히비타(inhibitor)를 사용했을때, 재차 세정하고 잠깐 산침지를 행하거나 인히비타를 사용하지 않는다.

(b) 납 함유 합금일때, 납함유용 산세액을 사용한다 (예 5%붕불산, OV-312)

(c) 가공성이 좋은 철강(패삭강)일때 특수처리를 행한다. (예 OV-345 처리후 OV-312사용)

(3) 아연다이캐스트의 흑색화

(a) 산이 너무 강하다. 특히 염산일때, 일반 고형산을 사용한다(예 OV-345사용)

(4) 수소취성

(a) 인히비타를 첨가하지 않은산을 사용했을때, 인히비타가 첨가된 산을 사용했을때는 여러번 세정하고 잠깐 산침지를 행해야 한다.

(5) 스머트(smut)

(a) 산농도가 너무 높다. 흑연 및 카아분(炭素)은 스프레이(spray)세정으로 제거한다.

(6) 도금의 피트(pit)

(a) 기름에 의해 산이 더러워 졌을때, 세정을 개선하고 기름을 잘 제거한다.

(b) 세정제로부터 습윤제가 묻어들어와 산이 더럽혀졌을때, 수세를 개선하고 습윤제가 적은 세정제를 사용한다.

(c) 납함유 황동, 또는 흑연주철일때, 적당한 산세제를 선택한다. (예 황동에는 OV-312를, 주철에는 OV-345와 OV-312를 사용)

(7) 수세후의 녹

(a) 이송시간이 너무 길다. 이송시간을 단축한다. 보통산에 비해 固形酸을 사용하면 녹의 발생이 적다.

(8) 용접 및 땀질한 접착부의 주위에 니켈도금후 나타나는 月輪現象

(a) 피크링(pickling)에 무기산을 사용했을때, 가온한 일반용 고형산을 사용한다. (예 OV-345)

**洗淨液의 管理**

세정액의 최대한의 세정효과와 경제성을 얻기위해서는 능숙한 관리가 절대 필요하다.

실용상의 한계를 설정하여 실제작업에 있어서 다음과 같은 관리인자를 견지하지 않으면 안된다.

① 화학적 관리인자

a. 농도

b. 遊離알카리度

c. 숯알카리度

d. pH

e. 표면장력

② 온도

③ 전압

④ 전류밀도

⑤ 시간

⑥ 갱신일정

이들의 관리인자 진부를 맞추서 유지한다는것이 그리 어려운일은 아니다. 화학적관리는 생산작업원이라도 조작할수 있는 간단한 테스트키트(test kit)로 보통 행해지고 있다. 기타의 요인은 항구적 설비로 관리된다. 설비의 작동이 정상인가를 정기적으로 확인하는것이 필요하다.

알카리세정액은 보통 소알카리도를 맞추어서 관리한다. 좀더 세밀한 관리를 함에는 유리알카리도, 소알카리도, pH, 표면장력등이 포함된다. 그러나 오물의 축적량을 알아보는 분석조작은 일손이 많이들어 이들을 판정하여 세정효과와 관련된것은 일은 드물다. 표준 오물(때), 패널(panel)을 사용해서 세정액의 효과를 결정하는 세정테스트(test)가 현장상황을 재현해 줌으로 흔히 사용되고 있다. 그러나 이러한 테스트(test)가 실제의 현장상태를 그대로 재현한다는것은 어렵기 때문에 정확한 것은 못된다.

에멀존세정(산성, 알카리성)은 보통 pH와 농도를 관리한다. 기타 상술한바와 같은 표준패널(panel)에 의해 오물의 축적이나 세정력테스트가 행해지고 있다.

세정액을 갱신하는 시기의 결정이 아마도 가장 어려운 관리상의 문제가 되겠으나 이것은 실제 경험으로부터 결정하는것이 가장 좋다. 금속의 세정코스트(cost)는 전체 피니싱(finishing) 코스트(cost)의 적은 일부에 지나지 않으나, 불량품(재생되는것, 되지않는것)은 전체 피니싱 코스트(finishing cost)의 커다란 비율을 차지한다. 따라서 실제 경험에 바탕을 둔 합리적인 갱신일정을 설정하는 것이 현명하다. 세정제는 값이 비싸더라도 갱신주기가 긴것을 사용하는 것이 일손이나 비용면등에서 유리한 점이 많다. 세정액의 갱신은 가끔 크롬, 구리, 아연등의 금속불순물의 축적에 의해 필요하게 된다. 특히 음극세정의 경우 크롬은 6개의 상태로써 특히 유해하다. 환원제는 크롬을 3개의 상태로 환원하여 세정액의 수명을 연장할수가 있다.

갱신주기를 연장하는 일반적인 방법으로는

- a. 적절한 세정제, 전처리공정을 선정한다.
- b. 액면의 오물을 오바플로우(overflow)로 제거한다.
- c. 액의 알카리도를 측정하여 매일 소량씩 보충한다.
- d. 공정에 기계적 진동(기계교반, 공기교반, 스프레이(spray), 초음파)을 적용한다.
- e. 결정된 작업조건을 엄수한다.

일관된 품질관리가 좋은작업을 유지하는 최선의 방

법이 되는것이다. 품질관리를 행함과 더불어 관리지수를 기록하게 하며, 그의 결정을 내리는 특정인을 지명해 둘 필요가 있다. 이들의 자료는 바로 참조가 될수 있도록 눈에 띄기 좋은곳에 표로 만들어 기록하여 배치해 둔다. 이러한 관리방법은 좋은 작업을 행하기 위해서는 절대로 필요하다. 이러한 기록은 여러가지 중요한 목적을 달성케 하는것이다.

- ① 불량을 감소한다.
- ② 작업의 중단시간을 단축한다.
- ③ 관리자에 의한 조정을 줄인다.
- ④ 유능한 작업원을 더욱 유효한 다른 일에 돌려줄 수 있다.
- ⑤ 새 종업원의 훈련시간을 단축한다.
- ⑥ 가장 경제적인 작업 방법을 확립한다.

### 表面淸淨의 評價

청정도나 오물(때)제거의 효과를 평가하기 위해 유효하고도 세밀한 실험실적 방법이 있다. American Electroplaters' Society Research Project No. 12에서 Saubestre, Linford 등이 이들의 여러가지 방법에 관해 상세히 기술하고 있다. 그러나 실제 도금작업자는 이러한 세밀한 방법을 이용한다는것은 좀처럼 없고 대신 옛부터 물에 적셔보는 시험을 행하고 있다. 물에 적셔보는 시험이 신뢰성과 사용상 간편하기 때문에 이용되고 있다.

이것은 물품을 세정한후 수세, 산침지, 수세를 행한다. 물품표면이 물에 젖어서 30초후까지 지속되고 있으면 청정한 표면임을 나타내는 것이다. 이 테스트(test)에 합격하면 전기도금, 기타 다른 처리에 있어서 항상 좋은 결과가 얻어진다.

세정방법은 언제나 그것이 의도하는 목적에 대해 테스트(test)되어야만 하는것으로써 전기도금을 위해 적합한 세정공정은 다른 목적을 위해서 용인되는 경우와 용인되지 않는 경우가 있다. 현장의 상태와 아주 같은 상태를 재현할수 있는 파이롯트테스트(pilot test) 또는 실험실적 방법이 세정효과, 기타의 특성을 결정하는 세정제의 평가 및 세정방법의 평가로서는 가장 우수한 방법이라 하겠다. 될수 있으면 이러한 테스트(test)를 행하는 것은 좋은 관례가 되는것이다.

### 安 全

세정이나 산침지조를 다루는 사람들이 대부분 어떤 사고가 생길때까지는 극히 중요한 안전성에 대해서는

너무나 주의할 하지않는다. 보통 사고는 작업자 자신이나 관리상의 과실에 의한것이 아니고 흔히 그 잠재적 위험에 소홀하기 때문이다. 매우 중대한 사고의 예를 들면 약품에 의해 데거나 호흡기장애, 눈의 상해등은 경험자가 그 잠재적 위험에 관해서 알려주는 노력과 시간을 들인다면 미연에 방지할수가 있는것이다. 이러한 정보는 공급자로부터 사용자에게 알려주어야 하는 것이다. 세정제나 산은 그것이 액상, 분말상을 막론하고 제조원의 지시에 적절한 취급을 하게되면 모두 안전하다는것을 명심해 두어야 할것이다.

다음과같은 안전에 관한 공부가 매우 중요한것으로서 미경험자에게 잘 설명해 주어야 할것이다.

① 산침지액을 건욕(建浴)할때는 고농도의 산에 물을 가해서는 안된다. 반드시 물에다 산을 부어서 튀어나오는것을 방지하면서 연속적으로 부어넣는다. 특히 고농도의 황산은 취급법이 적절치 못하면 격렬하게 반응함으로 황산액을 건욕할때는 주의할 요한다.

② 세정액을 건욕할때는 최초로 미리 물에 용해하지

않고서 분말상의 세정제를 직접 탕(湯)중에 가해서는 안된다. 세정제를 직접 탕중에 가하면 격렬한 분출(噴出)이 일어난다. 또 단번에 용해하는 비율보다 많은 세정제를 직접 탱크에 투입하여도 분출(噴出)이 일어난다.

③ 산이나 알카리세정제로부터 나오는 개스를 들여 마시면 호흡기 장애를 일으키므로 마시지 않도록 하여야한다.

④ 세정액이나 산액을 건욕할때는 언제나 탕(湯)보다는 온수(48°C)를 사용하는 것이 안전하다.

⑤ 화학약품을 취급할때는 보호의복을 입고 안전기구를 사용한다. 특히 눈에는 보호구를 쓴다.

⑥ 상해가 일어났을때는 바로 응급조치를 하고 곧 의사에게 상담한다. 제조원의 취급주의서를 참조한다.

⑦ 화학약품을 흘렸을때에는 바닥에 그대로 버려두어서는 안된다. 다음에 다른 약품과 접촉하여 반응하는것을 방지하기 위해서는 흘린것을 빨리 깨끗하게 청소해 두어야한다.



버 프 研 磨	buffing	형질 등 적당한 물질로 만든 研磨 바퀴를 버프라 하며, 그 표면에 에머리나 油性研磨材를 묻혀서 研磨하는 방법
버프表面速度	surface speed	버프가 회전할 때 1분간의 表面速度
바 렐 研 磨	tumbling barreling	물품을 回轉容器 중에서 研磨하는 방법
벨 트 研 磨	belt sanding	研磨材를 부착한 研磨帶를 사용하여 研磨하는 方法
酸 洗	pickling	酸溶液에 浸漬하여 녹이나 스케일을 제거하는 방법
알칼리脫脂	alkali cleaning	알칼리 溶液에 의한 脫脂
電 解 脫 脂	electrolytic cleaning	알칼리 溶液 중에서 素地를 陽極이나 陰極으로 하여 표면으로부터 油脂나 더러움을 제거하는 방법
溶 劑 脫 脂	solvent cleaning	有機溶劑로 金屬表面의 油脂 등을 제거하는 방법
에 칭	etching	化學的 또는 電解法으로 表面을 거칠게 하는 방법
光澤浸漬	bright dip	金屬表面에 광택을 부여하는 浸漬方法
스 머 트	smut	酸洗 및 알칼리 脫脂 후 표면에 남아 있는 검은 물질

## (3) 鍍金操作

用 語	對 應 英 語	뜻
工業用 크롬 鍍金	industrial chromium plating	耐磨耗성을 목적으로 하는 비교적 두꺼운 크롬 鍍金 또는 硬質 크롬 鍍金
多孔性 크롬 鍍金	porous chromium plating	미리 表面을 거칠게 하여 크롬 鍍金を 하거나 또는 도금 후에 그 표면을 에칭에 의해 多孔性으로 만들어 기름의 保持性を 부여한 크롬 鍍金
바 렐 鍍 金	barrel plating	回轉容器 중에서 하는 電氣鍍金
서리面 處理	satin finish	液體 호우닝, 와이어 브러시 등에 의해 표면을 거칠게 하는 鍍金方法
붓 鍍 金	brush sponge plating	鍍金液을 붓(筆)이나 스폰지 등에 吸收시켜 이것을 陽極으로 하고, 陰極으로 한 물품의 표면을 문질러 鍍金하는 방법
플 래 시	flash	극히 얇은 鍍金
스트라이크	striking	正常電流密度보다 높은 流電密度에서 짧은 시간 도금하는 것, 여기에 쓰이는 鍍金浴을 "스트라이크浴"이라 한다.
多 層 鍍 金	composite plating	2종 이상의 금속을 層狀으로 올린 鍍金
鍍金絶緣材	stop-off material	電着을 방지하기 위하여 사용하는 재료
浴 管 理	bath control	鍍金浴의 상태를 정상으로 유지하기에 필요한 浴의 관리
물 어 나 오	drag-out	槽内の 液이 加工物에 부착하여 물어 나오는 것
遊離시안化物	free cyanide	鍍金浴 중의 金屬成分을 시안 錯鹽으로 만드는 데 필요한 量, 이상의 시안化物
活 性 炭 處 理	active carbon treatment	鍍金浴 중의 有機不純物을 吸着除去하기 위하여 活性炭을 사용하는 처리

크로메이트 處理	chromate treatment	크롬酸 또는 重크롬酸鹽을 주성분으로 하는 溶液 中에 浸漬하여 防鏽被膜을 생성시키는 방법, 주로 亞鉛과 카드뮴 鍍金의 後處理에 사용한다.
----------	--------------------	-----------------------------------------------------------------------------

(4) 材料 및 設備

用 語	對 應 英 語	뜻
에머리 버프	emery buff	형경으로 만든 버프에 에머리 粉末을 부착시킨 것
油性 研磨材	buffing compound	研磨粉末과 脂肪酸, 鑲油, 金屬 비누의 혼합물로 되어 있는 研磨材
添 加 劑	addition agent	鍍金의 성질을 향상시킬 목적으로 鍍金浴이나 기타 處理液에 첨가하는 물질
緩 衝 劑	buffers	鍍金浴의 pH 變化를 방지하기 위해 첨가하는 鹽 또는 化合物
光 澤 劑	brightener	鍍金에 光澤을 주기 위해 鍍金浴에 가하는 添加劑
界面活性劑	wetting agent, surface active agent	表面張力을 감소시키기 위하여 脫脂液, 酸洗液 및 鍍金液에 가하는 물질
抑 制 劑	inhibitor	化學反應이나 電氣化學反應을 방해하는 물질
陽極주머니	anode bag	陽極 슬라임이 돌품에 영향을 주지 않도록 陽極을 隔離하는 주머니
隔 膜	diaphragm	陽極部分과 陰極部分을 분리하는 多孔性, 透過性의 膜
걸 이	plating rack, rack	鍍金하는 물품을 받치거나 電流를 통하는 데 사용되는 도체
濾 過 助 材	filter aid	濾過布의 눈금이 막히는 것을 방지하고 濾過面積을 넓히려고 사용하는 化學的으로 不活性이며 不溶性의 물질
自動鍍金裝置	automatic electroplating machine	탈지와 鍍金工程을 機械化하여 自動的으로 행하는 鍍金裝置

(5) 檢 査

用 語	對 應 用 語	뜻
鍍金有效面	significant surface	鍍金檢査의 대상이 되는 面. 用途上으로 중요한 鍍金面을 말하며, 뒷면이나 그리 중요하지 않은 곳은 제외된다.
肉眼 檢 査	visual test	외관적으로 鍍金의 密着性의 良, 不良과 피트, 타는 鍍金 등의 결함의 유무를 검사하는 것
구름진 도금	cloudy surface	光澤鍍金에 있어서 鍍金條件이 나쁘거나 불순물 때문에 光澤이 흐려진 것
球突起狀鍍金 (노들)	nodular surface	過大한 전류로 인해 모서리에 생긴 突起形의 鍍金
거친 도금	rough surface, rough deposit	鍍金浴 中의 固體浮遊物이 鍍金層에 들어와 생긴 작은 突起가 많은 鍍金
얼룩점	stain spots	素地의 미세한 구멍에 酸洗液, 鍍金液 등이 殘留하여 생긴 오염
乳白色 鍍金	milky surface	크롬 鍍金의 경우 電流密度가 낮거나 鍍金浴의 온도가 높은 경우에 생기는 光澤度가 낮은 鍍金

피 트	pits	鍍金할 때 표면에 생기는 오목한 것
핀 호 율	pores, pin holes	素地나 下地層까지 이르는 鍍金의 가는 구멍
부 풀 음	blister	不良한 密着性으로 인해 鍍金의 일부가 부풀어 있는 상태
탄 鍍 金	burnt deposit, burning	일반적으로 과대한 電流密度로 인하여 생긴 거친 鍍金
水 素 脆 性	hydrogen embrittlement	脫脂, 酸洗 및 鍍金 과정에서 水素를 吸收하여 금속이 부서지는 것
密 着 性	adhesion	鍍金層이 素地に 붙어 있는 세기의 정도
剝 離	peeling	鍍金層이 素地로부터 떨어지는 것
有 孔 度 試 驗	porosity test	鍍金의 핀호율의 유무를 조사하는 것
滴 下 試 驗	drop test	腐蝕性溶液을 鍍金面에 滴下하여 鍍金層이 용해되는 시간으로부터 鍍金의 두께를 측정하는 試驗
페 룩 실 試 驗	ferroxy test	試驗紙를 赤血鹽, 黃血鹽, 食鹽을 혼합한 混合溶液에 적셔서 鍍金表面에 붙여 鍍金의 耐食性を 조사하는 試驗
噴 射 試 驗	jet test	腐蝕性溶液을 鍍金面에 噴射시켜 鍍金層이 용해되는 시간으로부터 鍍金의 두께를 측정하는 試驗
屈 曲 試 驗	bending test	도금물을 꺾어 구부러 密着性を 조사하는 것
鋼球押入試驗	steel ball indentation test	鍍金面에 鋼球를 눌러서 눌린 흔적 주위의 변화로부터 鍍金의 密着性を 측정하는 試驗
鹽水噴霧試驗	salt spray test	鍍金의 耐蝕性を 조사하기 위하여 試料를 일정 조건의 食鹽水噴霧 중에서 腐蝕 상태를 조사하는 試驗