

< 技術資料 >

A. S. T. M 前處理시리즈 6  
**니켈合金의 電氣鍍金 前處理**

金 元 洙\* 訳

1. 적용 범위

1-1 이 작업표준은 니켈합금상에 밀착성이 좋은 니켈도금을 행하는 지침을 규정한 것이다.

이 지침은 잘 알려진 것과 일반적으로 쓰여지고 있는 것만 다루었다.

성공적으로 쓰여지고 있는 방법이라도 널리 쓰여지고 있지 않는 방법은 포함시키지 않았다.

2. 세 정

2-1 다음 세정 방법을 사용한다.

그 방법의 선택은 표면조건에 따라 결정한다.

2-1-1 탈지 (degreasing) 는 표면에 묻은 그리스, 기름덩어리 및 연마재를 제거하기 위해 행한다.

탈지는 증기탈지, 용제탈지, 에멀존탈지 또는 침지탈지를 행한다.

2-1-2 전해알카리탈지-끝까지 남은 미량의 오물, 그리스 및 기름의 제거는 전해알카리탈지에 의해 행하는 것이 가장 좋다.

탈지용액은 시판 탈지제도 좋고 자가 조제품도 좋다.

3. 활성화 처리

3-1 니켈합금 표면의 활성화 처리가 밀착력을 결정한다. 그 처리 방법의 선택은 표면의 조건과 합금의 종류에 따라 결정한다. 높은 광택을 원할때 연마면을 약하게 에칭처리해야 한다. 그러나 너무 약하게 처리하면 밀착력이 떨어지는 결과를 가져온다.

3-2 양극-음극 황산처리- 25 중량% 황산용액에서의 에칭처리는 우선  $2 A/dm^2$ 의 저전류 밀도로 10 분간 양극처리하고 다음  $20 A/dm^2$ 으로 2 분간 처리하여 부동태상태로 만든 다음 마지막으로  $20 A/dm^2$ 으로 2~3 초간 음극처리를 행한다

액의 온도는 20~25°C 범위내에서 해야 한다. 극판은 순수한 납판을 사용하는 것이 좋다. 도금 전에 수세를 해야 한다.

(주1) -이 활성화처리는 바벨 작업에는 적합치 않다.

3-3 산성, 염화니켈처리

이 방법은 저PH 염화니켈액에서 양극처리를 행하고 이어서 음극처리를 행하는 것이다. 액 조성은 염화니켈 ( $NiCl_2 \cdot 6 H_2O$ )  $240 g/l$ 과 비중 1.19의 염산  $36 g/l$  ( $30 cc/l$ )으로 한다.

표준작업법은  $3 A/dm^2$ 으로 2 분간 양극처리하고 다음 같은 전류밀도로 6 분간 음극처리 하는 것이다. 액의 온도는 20~25°C 범위내에서 행한다. 극판은 니켈을 사용한다.

액중에 불순물의 축적을 방지하기 위해 양극 처리와 음극처리를 별도의 탱크에서 행하는 것이 좋으나 한 탱크를 사용해도 무방하다.

표 A 1에 나타낸 것을 제외하고는 도금전에 수세를 해야 한다.

3-4 저PH 왓스 (Watts) 욕에서의 양극에칭- 저PH 왓스 (Watts) 욕의 조성은 황산니켈 ( $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ )  $360 g/l$ , 염화니켈 ( $NiCl_2 \cdot 6 H_2O$ )  $45 g/l$ , 붕산 ( $H_3BO_3$ )  $37.5 g/l$ 로 한다.

작업방법은 저PH (2.0) 욕에서  $2 A/dm^2$ 으로 10 분간 양극처리를 한다.

다음에 전류의 극을 바꾸어 정상조건으로 니켈도금한다. 상대극판은 전해니켈을 사용한다. 합

\* 弘益工大 金屬科 專任

금재품이 염화물이 함유된 도금욕에 옮겨서 도금할 때는 수세할 필요가 없다.

3 - 5 불산에칭

이 방법은 50 용량% 불산에서 실온에 10초간 침지하는 것이다.

도금전에 수세를 충분히 해야 한다.

4. 합 금

4 - 1 특수니켈 합금에 대한 표준 활성화처리 방법을 부속서 표 A1에 기재한다.

부 속 서

표 A1 니켈 합금에 대한 활성화처리

합 금	활성화처리	비 고
페마니켈 300 (Permanickel )	3.2	-
두라니켈 301 (Duranickel )	3.2	-
인코로이 801 (Incoloy )	3.3	도금전 수세 필요없음
인코로이 901 (Incoloy )	3.5	-
인코넬 600 (Inconel )	3.3	-
인코넬 722 (Inconel )	3.3	양극처리만 15초간
인코넬 750 (Inconel )	3.3	-

합 금	활성화처리	비 고
인바레귤러 (Invar Regular )	3.2	3분후 부동태 처리를 행함
인바 36 (Invar )	3.3	-
42% 니켈 -철	3.2	3분후 부동태 처리를 행함
46~50% 니켈 -철	3.2	3분후 부동태 처리를 행함
모넬 400 (Monel )	3.2	5분후 부동태 처리를 행함
모넬 K500 (Monel )	3.2	5분후 부동태 처리를 행함
모넬 R-405 (Monel )	3.2	5분후 부동태 처리를 행함
모넬 501 (Monel )	3.2	5분후 부동태 처리를 행함
니켈 205	3.4	-
니켈 211	3.4	-
니모닉 75 (Nimonic )	3.3	-
니모닉 80A (Nimonic )	3.3	-
니켈스판 80A (Ni-Span )	3.2	-
니켈-레지스트 1형 (Ni-Resist )	3.2	-
니켈-레지스트 2~5형 (Ni-Resist )	3.2	-

니켈상에 電氣鍍金 니켈 前處理

1. 적용범위

1 - 1 이 작업표준은 니켈위에 밀착력이 좋은 니켈전기도금을 하기 위한 지침을(규제된 표준 공정은 아님) 제시함에 목적이 있다.

주 1 - 잘 알려지고도 실체적인 방법만을 다루었음. 더 새로운 방법이 제시되었지만 아직 널리 사용되고 있지않아 제외함.

1 - 2 니켈상에 니켈을 전기도금시키는 경우는 보다 더 모양좋은 장식피막을 얻고자 할 때나 불완전하게 도금된 부분을 교정하거나 좀 더 실용적인 목적의 니켈 전기도금을 행하고자 할 때

이다.

주 2 - 니켈과 니켈과의 밀착을 완전하게 하려면 니켈표면이 니켈도금액 속에서 순간적이거나 양극이 되지 않도록 세심한 주의를 해야 한다. 이것은 걸이 (rack)와 걸이 (rack)와의 간격이 매우 좁게 이어지는 왕복형 (return - type)의 자동도금기의 경우에는 특히 중요시 되는 점이다. 이때에 쌍극효과 (bipolar electro effect)를 제거시키려면 걸이 (rack)가 니켈탱크에 들락날락하는 동안에도 음극화시켜 주어야만 한다. 집어넣고 꺼내는 곳에 전류조절을 별도로 하는 것이 바람직하다.

## 2. 니켈의 형태

2-1 니켈도금에서 얻을수 있는 니켈의 형태는 무광택니켈, 반광택니켈, 광택니켈, 니켈스트라이크등이다.

이러한 여러가지 형태는 조건을 달리함으로써 가능하다.

2-2 니켈의 표면 상태는 다음과 같이 여러가지가 있다.

2-2-1 도금용액이나 수세수에 의해 젖어있는 상태의 신선한 도금면 (5-1참조)

2-2-2 건조된 신선한 도금면 (5-2참조)

2-2-3 버핑, 광택연마 또는 기계연삭연마된 표면 (5-3참조)

2-2-4 알카리용액에서 역전류를 통하여 세정하였거나 혹은 크롬도금을 과하게 하여 박리한 표면 (5-4참조)

## 3. 세 정

3-1 다음의 세정처리는 모든 형태의 니켈전기도금과 모든 상태의 표면에 적용된다.

작업방법의 선택은 주로 표면의 상태에 의해 결정한다.

3-1-1 탈지 (degreasing) -탈지는 그리스, 기름덩어리 및 표면에 존재하는 연마재를 제거하기 위해 행한다.

탈지작업은 증기탈지, 용매탈지, 에멀존탈지, 침지탈지에 의해 행한다.

3-1-2 전해알카리탈지 -끝까지 남은 미량의 오물, 그리스, 기름은 전해 알카리탈지에 의해 제거하는 것이 가장 좋다. 탈지용액은 시판 탈지제도 좋고 자가 조제품도 좋다.

니켈표면을 알카리 용액중에서 양극으로 처리하게되면 산화피막이 형성되는데 만일 그것을 피할 수 없다면 이 표면상태를 그 다음 단계에서 바꿔줘야만 한다.

## 4. 활성화 처리

4-1 니켈표면의 에칭 또는 활성화 처리가 밀착력을 결정한다. 그 작업방법의 선택은 표면의 상태 및 니켈의 형태에 의해 결정한다.

높은 광택표면일 경우에는 좀 더 약하게 에칭해야 하나 밀착력을 저하시킬 우려가 있다.

에칭방법을 사용하면 니켈의 두께에 영향을 미치게 된다. 그러므로 제거되는 두께를 4-2에서 4-7에 설명한 각 방법에 대해 나타낸다.

4-2 농황산에서의 양극처리

(니켈은 제거되지 않음) 니켈표면을 활성화하는데 70 중량%의 황산용액(55°보오메)을 용액의온도가 32°C를 초과하지 않게 하면서 사용하면 종다처리시간은 전류밀도 10 A/dm<sup>2</sup>에서 대략 1분간이어야 한다 이러한 전류밀도에서 니켈은 대체로 부동태로 되며 광택면이 약간 광택을 잃게 된다

이 형태의 부동태는 그 다음에 수세함으로써 제거된다

4-3 황산에서의 양극에칭 -

(니켈이 약 1.3 μm 제거된다)

25 중량%의 황산용액이 양극 에칭처리에 사용된다. 작업방법은 니켈표면을 처음에 2 A/dm<sup>2</sup>의 낮은 전류밀도로 10분동안 에칭하고 다음에 20 A/dm<sup>2</sup>의 전류밀도로 2분동안 처리하여 부동태를 만들었다가 마지막에 20 A/dm<sup>2</sup>으로 2~3초간 음극처리를 하는 것이다.

액의 온도는 27°C이하로 유지해 주어야 한다. 이 처리는 밀착력은 우수하지만 에칭의 양이 많아 높은 광택면을 얻기 위해서는 좋지 않다.

4-4 왓스욕에서의 양극에칭 -

(니켈은 약 4 μm가량 제거된다) 이 방법은 2 A/dm<sup>2</sup>으로 10분간 저 PH상태에서 양극처리하는 것이다.

별도의 에칭욕이 필요치 않으나 역전류를 통하게하는 장치가 필요하다.

에칭량이 많아 광택면은 광택을 잃고 도금이 안된 부분으로부터 도금욕을 오염시킬 우려가 있다.

4-5 산성염화니켈 처리 -

(니켈은 대략 1.3 μm가량 제거된다) 이 방법은 저PH의 염화니켈 용액중에서 양극처리후 음극처리를 하는 것이다. 용액의 조성은 염화니켈 (NiCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O) 240 g/l과 염산 36 g/l이다. 일반적인 작업방법은 3 A/dm<sup>2</sup>의 전류밀도로 2분간 양극처리후 6분간 음극처리한다. 같은 탱크안에서 전류의 방향을 바꿀수 없을 때에는 별도의 두개의 탱크에서 극을 바꾸어 실행해도 좋다.

별도의 탱크에서 행하는 것이 더 실리적일지도 모른다.

이 처리로 광택면이 죽어버리지만 광택니켈도금을 얻을 수 없을 만큼 심한 것은 아니다.

4 - 6 산침지에 의한 에칭 -

(니켈은 대략 1.3 μm 가량 부식 제거됨) 5 ~ 15 용량% 황산 수용액이나 10 ~ 50 용량%의 염산 수용액중에 상온에서 잠깐 동안 침지하여 니켈 표면을 에칭한다.

침지시간은 10 초에서 1 분사이이다.

4 - 7 전해연마처리 -

(니켈이 대략 1.3 μm 에칭 제거됨) 이 방법은 절한 부위를 수정하기 위해 재연마한 반환품등을 처리할 때 적용한다. 전해연마액은 황산과 인산의 혼합액으로 구성되어 있다

(15% 황산 - 63% 인산용액이 흔히 사용된다) 용액의 온도는 45 ~ 55°C 범위이다.

작업은 15 A/dm<sup>2</sup> ~ 20 A/dm<sup>2</sup>의 전류밀도 범위로 양극처리를 행한다. 그 후 알카리 음극 전해탈지와 산침지를 행하고 도금하는 것이 보통이다.

### 5. 전기도금과정

5 - 1 젖어있는 신선한 도금표면

도금용액으로 젖어 있는 상태의 니켈표면은 때때로 아무 특별한 처리없이 그 다음의 니켈도금욕에 그대로 도금할 수 있다. 만일 용액이 서로 맞지 않으면 수세수를 니켈욕 사이에서 시행하는 것이 좋다. 이 과정은 왓스(Watts)욕의 무광택 니켈과 어떤 반광택 니켈에서는 밀착력이 좋으나 광택니켈에서는 밀착력이 좋지 않다. 반광택니켈과 광택니켈 표면은 약하게 에칭 즉 묽은산에 잠시 침지하는 것이 좋다.

5 - 2 건조된 신선한 도금면

도금욕으로부터 꺼내어 수세후 건조시켜 버린

니켈표면은 활성화 처리가 필요하다.

그러나 만일 표면에 그리스나 기름기가 조금이나마 있게 되면 알카리 음극전해탈지를 먼저 실시해야 한다.

묽은산 용액에 단시간 침지함으로써 거의 모든 니켈표면을 충분히 활성화 시킬 수 있지만 광택니켈에 대하여는 더욱 격렬한 활성화 처리를 해야만 한다.

5 - 3 연마, 버핑 또는 기계연삭한 표면 -

이러한 니켈표면은 니켈도금면과 같이 처리하면 된다. 단지 버핑한 표면에 대하여는 예비탈지와 알카리탈지를 더 철저하게 해야 한다

묽은산에 잠시 침지하거나 황산에서 잠깐 양극처리 행하는 정도의 약한 에칭에 의해서도 장식표면에 대해서는 밀착력이 충분한 것을 얻게된다.

5 - 4 알카리액중 양극처리된 표면

알카리용액에서 양극처리에 의해 생긴 니켈표면의 산화물피막은 니켈도금 하기 전에 적당한 활성화처리를 시행해서 제거해야 한다. 산침지 또는 황산에서 약하게 양극에칭을 시키는 것으로는 충분치 못하다.

황산에서의 강한 양극에칭, 전해연마처리, 저 PH의 니켈욕 또는 산성염화니켈 처리가 필요하다.

버핑륜(buffing wheel)을 다듬는 것이 산화물 피막을 적게하는데 도움을 줄 수 있다.

5 - 5 크롬도금의 홈 -

재가공을 위하여 크롬의 제거가 필요한 부품에 대해서 양극알카리 크롬 박리를 시행하는 것은 필수적 피해야 한다. 산에 의한 박리를 적용해야만 한다.

만일 양극알카리 박리를 시행할때는 다음에 산 용액에서 양극에칭이 절대 필요하다.