



무전해 니켈-붕소 도금

광전재료과 공업연구원 박정일
02)509-7233 jipark@ats.go.kr

1. 제정 취지

무전해 도금은 전기도금과는 달리 전기를 사용하지 않고 화학적방법(자기촉대)으로 플라스틱, 세라믹스 등의 부도체상에 도금이 가능하고, 도금의 표면상태가 균일하여 특수 성질의 도금 등이 가능하기 때문에 자동차, 항공, 화학플랜, 전자부품 등 각종 산업에 널리 이용되고 있다. 현재는 무전해 니켈도금 중 무전해 니켈-인 도금이 제품원가가 저렴하여 대부분을 차지하고 있으며, KS규격(KS D 8344, 무전해 니켈-인도금) 또한 제정되어 있다. 그러나 무전해 니켈-붕소 도금은 기판 표면의 형태에 관계없이 pin-hole 없는 균일한 막을 형성시킬 수 있을 뿐 아니라 도금막의 내식성이 우수하고 열안정성이 좋아 1000°C 정도의 고온에서 사용 가능하여 반도체, OA 전자 기기 등 전자 관련 산업의 발달에 따라 1990년도 후반부터 응용 분야가 급속히 증가되고 있으나 제품에 대한 평가방법 등이 확립되어 있지 않아 제품의 신뢰성과 품질 향상에 큰 문제점을 안고 있다.

따라서, 산업기술개발 표준화과제“ 무전해 니켈-붕소(Ni-B) 도금제품 평가방법의 표준화”의 연구결과를 토대로 외관, 도금두께, 내식성, 밀착성 등의 시험항목을 선정하여 평가방법을 확립하고 최종적으로 KS규격을 신규 제정한 것이다.

2. 주요 제정 내용

2.1 적용범위

이 규격은 금속 소지에 적용하는 무전해 니켈-붕소 합금 도금의 요구사항 및 시험 방법에 대하여 규정한 것으로 수소화붕소나 트롬(SBH) 또는 디메틸아민보란(DMAB)의 환원에 의한 자기촉매형 니켈-붕소 도금으로, 석출물은 니켈이 적어도 90% 이상이 포함되어야 하며, 붕소의 함량에 따라 2 가지 종류 분류 1(붕소의 함량 0.1~3.5%)과 2(붕소의 함량 3.5~6.0%)를 가진다. 무전해 니켈-붕소 도금의 물리적, 기계적 성질은 붕소의 함량에 따라 달라진다.

2.2 품질

도금의 겉모양은 광택도, 색얼룩, 흐림, 부풀음, 흠, 피트, 박리, 갈라짐, 평활성, 바탕 또는 하지도금의 노출, 기타 사용상 해로운 결점이 없어야 한다.

2.3 도금전의응력제거및도금후의수소취성제거

철강제품에 대한 도금 전 응력제거를 위한 가열처리를 필요로 할 경우는 산처리나 음극처리 전에 열처리를 실시하며, 도금 후 수소취성제거를 위한 가열처리는 도금 후 3시간 이내에 열처리를 실시한다.

2.4 시험방법

시험편의 겉모양시험, 도금액 분석, 도금 두께 측정, 내식성, 밀착성, 내마모성, 비저항에 관한 시험에 대하여 규정하였다.

2.4.1 겉모양 시험

겉모양시험은 광택도의 양부, 광택얼룩,

색얼룩, 흐림, 부풀음, 흠, 피트, 박리, 갈라짐, 평활성, 바탕 또는 하지도금의 노출유무 등을 조사하는 방법이다.

2.4.2 화학성분

분석시험 화학성분의 분석시험은 유도결합플라즈마분광법(ICP)와 습식분석 방법으로 도금의 니켈 함유율 및 붕소 함유율을 측정한다. 또한, 그외의 원소의 분석시험에 대하여는 필요할 경우, 인수·인도 당사자간의 협정에 따르도록 하였다.

2.4.3 두께 시험

도금 두께는 최소 국부두께이어야 한다. 두께시험은 현미경법, 주사전자현미경법, X-선식, 베타후방산란식, 프로파일미터법, 무게측정법 중 어느 하나에 따라 측정한다.

2.4.4 경도 시험

경도는 비커스경도로 측정하여 700~800Hv 정도이며, 열처리를 200°C에서 1시간 하였을 때 비커스 경도는 800~900Hv 정도이다. 이때 측정된 도금층 경도는 구매자가 제시

한 값의 $\pm 10\%$ 이내여야 한다.

2.4.5 밀착성 시험

도금의 밀착성은 도금의 박리나 부풀음이 없어야 한다. 밀착성 시험은 굽힘 시험 방법, 감기 시험 방법, 인장 시험 방법, 광택 시험 방법, 열 충격 시험 방법, 불광택 시험 방법, 쇼트피닝 시험 방법, 납땀 시험 방법, 줄 시험 방법, 연삭 및 절단 시험 방법, 끌 시험 방법 중 하나 또는 구매자가 제시한 규정에 적합해야 한다. 또한, 주문자의 요구가 있는 것에 대하여는 열처리를 한 다음에 이 시험을 하여도 좋다.

2.4.6 내식성 시험

내식성 시험은 캐스시험(CASS test, copper-accelerated acetic acid salt spray test) 방법으로 시험을 하여 시험결과가 레이팅 번호(R.N)가 9 이상 이어야 한다. 시험 기간 및 겉모양 변화는 인수·인도 당사자 간의 협정에 따라서 하도록 하였다.

2.4.7 내마모성 시험

도금층의 내마모성이 필요한 경우 구매자는 내마모성이나 내다모성 시험방법에 대하여 규정해야 하며, 내마모성 시험은 왕복 운동다모 시험방법에 따라 하며, 이때 시험전에 예비마모를 왕복 50회 이상을 하

도록 하였다.

2.4.8 비저항 측정

비저항 측정은 4탐침법에 의한 방법에 따라 실시한다. 측정은 3군데 이상을 측정하여 평균값을 사용하며, 탐침의 하중은 60~75g을 이용하여 측정을 하였다. 이때 도금층 비저항의 오차율은 $\pm 1\%$ 이내여야 한다.

3. 파급효과

3.1 산업적인면

전체 도금산업이 15%를 차지하는 무전해 도금기술의 평가방법 확립으로 관련 기술 및 제품을 향상시켜 도금산업의 발전뿐만 아니라 관련 산업의 선진화에 기여하고, 각종 관련 부품의 수입억제에 의한 국가경쟁력 향상시킴

3.2 학술적인면

엔지니어링플라스틱, 파인세라믹스 등의 부도체에 장식, 내식성, 전기전도성, 기계적 강도 등의 기능을 부여하는 기술을 확보하여 무전해도금 분야의 국산화에 기여함 