

## 피로인산옥에서 Sn-Co 합금도금에 관한 연구 Effect of Sn-Co alloy plating in pyrophosphate

조성국, 박정일, 박광자, 권식철\*, 이주성\*\*

(국립기술품질원, \* 한국기계연구원, \*\* 한양대학교)

### 1. 서론

크롬도금은 내식성이 우수하고 변색이 없어 니켈도금위에 도금하여 자동차, 전기기구, 생활용품, 잡품 등의 장식용의 최종 마무리 도금 등으로 널리 이용되고 있으나 크롬도금에 사용되는 6가 크롬이 환경문제를 일으켜 크롬도금에 대한 사용이 제한되어 그 제품들까지도 규제될 것으로 보이는 실정이다. 또한 기술적인 면에서 크롬도금의 경우 전류효율이 20%정도로 나빠 바렐 도금이 불가능하며, 저 전류 부분의 피복력이 나빠 응용범위의 한계가 있다. 이를 극복하기 위하여 크롬도금과 색상이 거의 같고 내식성이 비슷한 Sn-Co 합금도금을 이용하는 경향이 많아졌다.[1][2]

따라서 본 연구에서는 무공해 Pyrophosphate옥에 기본을 둔 Sn-Co 합금도금의 국산화를 위하여 도금액의 불순물영향, 도금의 내식성, 내마모성, 경도 및 표면특성을 조사 검토하였다.

### 2. 실험방법

Sn-Co 합금도금의 실용화를 위하여 pilot plate(5 l)에서 온도(40~60℃), 전류밀도(1~3A/dm<sup>2</sup>), 도금시간(1~15min)의 각 조건변화에 따른 물성을 평가하기 위해 내식성(CASS, KSD 8334, 48시간), 내마모(Abrasion tester, KSD 8335), 미소경도(HK 경도계, microhardness tester, 하중 1g, KSD 5540), 표면특성(SEM), 밀착성(scratch tester), 변색시험(50±2℃, 95±5%, 88hr)을 하였으며, Sn-Co 합금도금의 불순물 영향에 관한 실험도 아울러 병행하였다.

### 3. 결과 요약

Pyrophosphate 옥에 의한 Sn-Co 합금도금의 도금조건의 영향을 조사한 본 연구에서 얻은 결론은 다음과 같다.

- 불순물영향 ; pb, Cu, Fe, Cr, Ni의 영향을 받아 대부분이 30ppm이상부터 나빠지기 시작하였다.
- 내식성 : 48hr에서 R.N 9.5로 Cr 도금이 좀더 좋은 내식성을 보였다.
- 미소경도 실험 : Cr도금(0.3μm)이 하중 1g에서 knoop 경도값이 500~600 Kg/mm<sup>2</sup>, Sn-Co 합금도금(1μm)은 400~500 Kg/mm<sup>2</sup>으로 Cr 도금이 Sn-Co 합금도금보다 우수함을 알 수 있다.

- 변색실험 : Cr이 88hr에서 0.3 $\mu$ m만 변색이 시작되었으며, Sn-Co 합금도금도 88hr에서 변색이 시작되었다.
- 밀착성 : Cr도금(0.3 $\mu$ m) 8.5N, Sn-Co 합금도금(1 $\mu$ m)이 16.2N로 2배정도 우수함을 알수 있다.
- 내마모 : Cr도금(0.3 $\mu$ m, 15~16회)과 Sn-Co 합금도금(1 $\mu$ m, 14회)은 비슷한 결과를 나타냈다.

### 표. 내 식 성

		CASS(hr)			고온다습(hr)		
		32	40	48	62	72	88
Cr	0.1 $\mu$ m	10	10	9.8	○	○	○
	0.2 $\mu$ m	10	10	9.8	○	○	○
	0.3 $\mu$ m	9.8	9.5	-	○	○	변색시작
Sn-Co	0.2 $\mu$ m	10	9.8	9.5	○	○	○
	0.4 $\mu$ m	10	9.5	9.5	○	○	○
	0.6 $\mu$ m	10	9.8	9.5	○	○	○
	1 $\mu$ m	10	9.8	9.5	○	○	○
	2 $\mu$ m	10	9.8	9.5	○	○	변색시작
	3 $\mu$ m	9.8	9.5	-	○	○	변색시작
	40 $^{\circ}$ C	9.8	9.5	-	○	○	변색시작
	50 $^{\circ}$ C	10	9.8	9.5	○	○	○
	60 $^{\circ}$ C	9.8	9.5	-	○	○	변색시작
	pH7	9.8	9.5	-	○	○	변색시작
	pH8	10	9.8	9.5	○	○	변색시작
pH9	10	9.8	9.5	○	○	변색시작	

고온다습조 조건 : 온도(50 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C), 습도(95 $\pm$ 5%)

CASS 조건 :

### 참고문헌

- [1] H. Enomoto, M. Ishikawa and Y. Fujiwara ; J. Metal Finishing. Soc. Japan, 33 (1982), 332
- [2] J. Hyner ; Plating, 64, (1977), 32