

웨이퍼 범프 도금을 위한 고속용 구리 필러 및 저알파선 주석-은 솔더 도금액

High Speed Cu Pillar and Low Alpha Sn-Ag Solder Plating Solution for Wafer Bump

김동현^{a*}, 이성준^a, 노기룡^a, 김건호^a
^{a*}주식회사 엠에스씨(E-mail:kaneta0929@naver.com)

초 록 : 본 연구는, TAB(Tape Automated Bonding)접속이나 Flip Chip 접속에 의한 패키징을 실현시키기 위해, 실리콘 웨이퍼 표면에 구리 필러 및 주석 합금을 전기 도금법으로 형성하는 전기 접점용 범프에 관한 것이다. 본 연구에서는, 균일 범프 두께, 범프 표면의 균일화, 범프 내의 보이드 발생 문제 해결, 균일한 합금 조성 및 도금 속도의 고속화를 위해, Cu 도금액 및 Sn-Ag 도금액의 첨가제에 의한 표면 형상의 제어를 중심으로 그 성능에 대해 보고한다.

1. 서론

반도체 패키징 공정 중, 웨이퍼 상 범프의 형성은 Flip Chip(FC) 실장의 일종으로, 기본적으로는 솔더(Sn 혹은 Sn 합금, 현재는 주로 Sn-Ag), Au 범프가 많으며, Under-Bump Metallization(UBM)으로 Cu 혹은 Ni pillar 도금이 사용된다. 현상의 Cu 및 Sn-Ag 범프 도금은 2.5ASD ~ 6.0ASD의 전류 범위에서 사용되는 범용 도금액이 주류를 이루고 있으나, 생산성 향상의 측면에서 고속 도금액에 대한 요구가 증가되고 있다. 본 연구에서는 10ASD~15ASD의 전류밀도 범위에서 사용 가능한 고속 Cu 도금액 및 Sn-Ag도금액에 대하여 보고한다. 또, 범프 도금의 신뢰성 측정 방법 및 그 신뢰성에 미치는 주요 도금인자에 대하여 보고한다.

2. 본론

본 연구에서 사용된 Cu 도금 및 Sn-Ag 도금액 조성 및 도금 조건을 각각 Table 1과 Table 2에 나타내었다. Fig. 1에는 Cu 도금후 Sn-Ag 도금에 의한 mushroom type의 범프 이미지를 나타내었다. 균일한 범프 두께 및 안정된 합금 조성을 갖는 범프 형성이 가능한 고속용 Cu 도금액 및 Sn-Ag 도금액이 개발되었다. 본 연구의 도금액으로부터 형성된 범프는 치밀한 미세 입자의 피막 구조를 보이며, Fig. 2에 나타난 바와 같이 reflow 후의 범프내 보이드 검사에서도 보이드가 형성되어 있지 않음이 확인되었다.

Table 1. Cu 도금액 조성 및 도금 조건

항목	표준	관리범위
Cu ²⁺	50 g/L	20 ~ 70 g/L
MSA	270 g/L	200 ~ 350 g/L
Cl ⁻	50 mg/L	30 ~ 70 mg/L
RSP-200	30 ml/L	20 ~ 40 ml/L
온도	25°C	20 ~ 30°C
음극전류밀도	10 A/dm ²	1 ~ 20 A/dm ²

Table 2. Sn-Ag 도금액 조성 및 도금 조건

항목	관리범위	표준
Sn ²⁺ 농도	75 ~ 95 g/L	85 g/L
Ag 농도	1 ~ 1.5 g/L (Ag composition: 2 ~ 2.3%)	1.5 g/L
Free Acid 농도	80 ~ 230 g/L	100 g/L
MS-AG80A	40 ~ 80 ml/L	60 ml/L
MS-AG80B	150 ~ 200 ml/L	180 ml/L
음극전류 밀도	4 ~ 14 A/dm ²	12 A/dm ²
온도	25 ~ 35 °C	30 °C

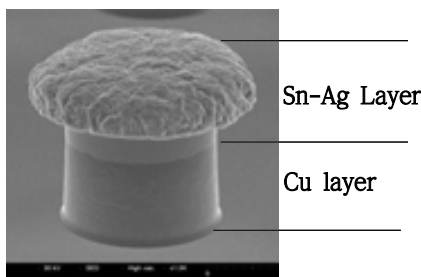


Fig. 1. Bump image

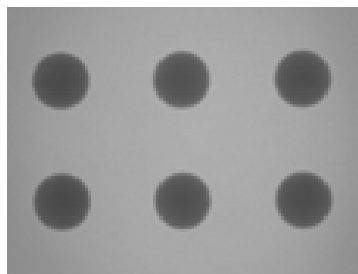


Fig. 2 X-ray void measure afer reflow