

금속과 세라믹소재의 밀착력 향상에 관한 연구

(The study of advanced adhesion strength between ceramic substrate and plating metal)

충남대학교 금속공학과 김동규* · 이홍로

조선대학교 금속공학과 추현식

1. 서론

최근에는 반도체칩 등이 고속화 됨에 따라 기존의 IC패키지 재료로서는 한계가 있기 때문에 세라믹 재료중에서 저유전을 세라믹소재등에 관심을 가지게 되었으며, 특히 전자회로기판으로서 사용되는 경우에는 세라믹표면을 금속화하는 기술이 필연적이다. Metalization방법중에서 무전해 도금법은 조작이 간단하고 생산비가 저렴하다는 장점이 있으나, 세라믹과 도금층간의 밀착강도가 저하되는 등의 단점이 지적되고 있다. 이로인하여 최근에는 무전해 도금을 기판에 직접 행하기 위한 기반기술의 연구와 함께 생산성과 경제성을 개선하려는 연구가 진행되고 있다. 도금층과 기판과의 밀착력 변화에는 시편의 전처리, 도금용액의 조건, 열처리 등 여러 가지 요소들에 따라서 변화하는데, 본 연구에서는 알루미늄(Al_2O_3)기판과 도금층과의 밀착력 향상을 위해 전처리 과정중 파라듐 촉매화 처리시 초음파 교반을 이용하여 초기 파라듐 핵생성을 촉진시키므로써 세라믹기판과 무전해구리 도금층과의 밀착력을 개선하고자 하였다. 또한 견고한 밀착강도를 요하는 소재의 경우, 무전해 구리전착층과 세라믹층간의 밀착력은 물리적인 힘에 의한 밀착강도값이 지배적인 요소이므로 기판 표면에 충분한 anchoring effect를 위해 기판표면에 다수의 요철을 부여하여 요철부에 전착층을 침투시킴으로써 밀착강도를 향상시키는 것이 바람직하다. 이를 위해서 본 연구에서는 ISG(interlayer sol-gel)법에 의해 금속알콕사이드와 물과의 가수분해반응을 함으로써 생기는 수화물을 이용하여 세라믹을 합성·코팅하여 소재에 미세한 기공을 형성시킴으로써 기공의 발달에 의해 충분한 anchoring effect를 세라믹 표면에 부여함으로써 세라믹 소재의 금속화 과정시 기판과 전착층간의 밀착강도를 개선하고자 본 연구를 하였다.

2. 실험방법

순도 96%의 준비된 알루미늄기판을 준비하고, H_3PO_4 , HF 등으로 1차 에칭을 하여 남아있는 불순물 등을 제거하여 부분적인 anchoring 효과를 부여 하였다. 무전해도금층과 기판과의 밀착력 향상을 위해 Pd촉매화 처리시 초음파 주파수 28kHz의 초음파교반을 하여 도금후의 밀착강도 변화시험을 하였다. 또한 견고한 밀착강도를 유도하고자 sol-gel법을 이용하여 개질층을 삽입하였으며 Sol-Gel법에 의한 interlayer제조시 출발원료로는 금속알콕사이드와 금속염을 사용하였다. 투명 Sol을 합성 후 침적법으로 coating을 하고 상온에서 24hr 숙성하여 Gel화 시킨후 본 소성을 하여 마지막 열처리를 행하였다. 세라믹기판에 졸코팅을 하여 최종적으로 무전해 도금과 전해동도금을 한 후 peeling test를 하여 정량적인 밀착강도값을 측정하였으며 interlayer를 도포하지 않은 시료, 초음파 촉매화처리를 한 시료와 비교 평가하였다.

3. 참고문헌

- 1) C.W.Turner ; Sol-Gel Process-Principles and Applications, Ceramics Bulletin, Vol.70, No.7, 1991
- 2) KIKUCH ; Preparation of Cordierite Ceramics by the Sol-Gel process and Their properties, Journal of the Ceramic Society of Japan, Vol.101, No.7, 1993