

Print Release 공정에서 Stencil 마스크 벽면의 거칠기가 인쇄성에 미치는 영향

Effect of Stencil Mask Wall Roughness on Print Quality
in Print Release Process

한양대학교 재료공학과 이창윤, 김재호, 김영호
현대전자 메모리연구소 노길섭, 최수한

1. 서론

반도체 패키징 공정에서 SMT (Surface Mount Technology) 방식은 solder paste를 프린팅한 PCB (Printed Circuit Board) 위에 소자를 실장한 후 열처리공정을 통하여 접합을 하는 방법이다. 현재 PCB위에 solder paste를 도포하는 방법은 주로 stencil 프린팅 방법을 사용하고 있는데, stencil 프린팅의 여러 공정 중에서 print release 공정은 solder paste를 프린트 한 후에 stencil을 기판에서 제거하는 공정으로서 인쇄성에 크게 영향을 미치게 된다. Print release 공정에서 발생하는 가장 큰 문제점은 solder paste가 PCB위에 도포되지 못하고 stencil 마스크 벽면에 잔류하게 되어 PCB에 프린트되는 양이 이론치보다 적어지게 되는 것이다. 이러한 잔류물의 양은 stencil lift-off velocity, 마스크 벽면의 모양 등에 따라 달라지는 것으로 알려져 있으며 마스크 벽면의 거칠기를 변화시켜 인쇄성을 향상시킬 수 있을 것이라 예상된다. 그러므로 본 실험에서는 stencil 마스크 aperture를 드릴로 제작하여 연마와 도금의 방법으로 거칠기를 변화시킨 후 stencil lift-off velocity, solder paste의 점도변화에 따른 인쇄성을 조사하여 stencil 마스크 벽면의 거칠기 변화가 인쇄성에 미치는 영향을 조사하였다.

2. 실험방법

크기가 5×5 cm이고 두께가 0.47 mm, 0.74 mm, 0.94 mm인 스테인레스 강에 지름이 1.1 mm, 1.3 mm, 1.5 mm, 1.8 mm, 2 mm인 드릴을 이용하여 원형의 aperture를 제작하였다. Solder paste는 공정조성의 SnPb 합금분말과 RMA (Rosin mildly Activated) flux가 혼합된 것을 이용하였으며, 드릴로 제작한 aperture 벽면의 거칠기를 변화시키기 위하여 전해연마와 Ni 도금을 하였으며 SEM으로 벽면을 관찰하였다. 이와 같이 제작된 stencil을 이용하여 프린트 한 후에 stencil을 들어올리는 속도를 2.5 mm/s, 5 mm/s, 50 mm/s로 변화시켜 stencil을 기판에서 제거시켰을 경우에 기판에 프린트되는 패턴의 수를 stencil 두께와 aperture 크기에 따라 조사하였다.

3. 실험결과

드릴을 이용하여 제작한 stencil 마스크 벽면의 거칠기는 Ni 도금과 전해연마의 방법으로 감소시킬 수가 있었다. 점도가 2083-2230 P인 solder paste를 이용하여 프린트한 경우에는 마스크 벽면 거칠기의 변화가 인쇄성에 영향을 미치지 않았으며, stencil lift-off velocity가 증가할수록 프린트되는 정도는 증가하였다. 하지만 점도가 3000 P로 solder paste의 점도가 높은 경우에는 벽면의 거칠기가 감소할수록 프린트되는 패턴의 수는 증가하였다. 또한 점도가 낮은 경우에 비하여 마스크 벽면에 잔류하는 solder paste의 양이 적음이 관찰되었다. 그러므로 점도가 높은 solder paste를 사용하며 stencil 마스크 벽면의 거칠기가 작은 stencil을 사용할 경우에 인쇄성은 증가함을 알 수가 있었다.