

절연절단 방식의 프로브 빔 제작

홍표환¹, 공대영¹, 표대승¹, 이종현¹, 이동인^{1,2}, 김봉환³, 조찬섭^{4*}

¹경북대학교 전자전기컴퓨터학부, ²(주)엠투랩, ³대구가톨릭대학 전자공학부,
⁴경북대학교 산업전자전기공학부

최근 반도체 소자의 집적회로는 점점 복잡해지고 있는 반면, 소자의 크기는 작아지고 있으며 그로 인해 패드의 크기가 작아지고 패드사이의 간격 또한 협소해지고 있다. 따라서 웨이퍼 단계에서 제조된 집적회로의 불량여부를 판단하기 위한 검사 장비인 프로브카드(Probe Card)의 높은 집적도가 요구되고 있다. 하지만 기존의 MEMS 공법으로 제작되는 프로브 빔은 복잡한 제조 공정과 높은 생산비용, 낮은 집적도의 문제점을 가지고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 간단한 제조 공정과 낮은 생산비용, 높은 집적도를 가지는 프로브 빔을 개발하기 위하여 절연절단 방식으로 BeCu (Beryllium-Copper) 프로브 빔을 제작하였다. 낮은 소비 전력으로 우수한 프로브 빔 어레이를 제작하기 위해서 가장 고려해야 할 대상은 프로브 빔의 재료와 구조(형상)이다. 절연절단 방식으로 프로브 빔을 형성할 때 요구되는 Fusing current는 프로브 빔의 구조(형상)에 크게 영향을 받는다. 낮은 Fusing current는 소비 전력을 줄여주고, 절연절단으로 형성되는 프로브 빔의 단면(끝)을 날카롭게 하여 프로브 빔과 집적회로의 패드 간의 접촉 저항을 감소시킨다. 프로브 빔의 제작은 BeCu 박판을 빔 형태로 식각하여 제작하였으며, 실리콘 비아 홀(Via hole) 구조의 기판위에 정렬하여 soldering 공정을 통해 실리콘 기판과 BeCu 박판을 접합시켰다. 접합된 프로브 빔의 끝부분을 들어 올린 상태로 전류를 인가하여 stress free 상태로 만들어 내부 응력을 제거하였으며, BeCu 박판에 fusing current를 인가하여 BeCu 박판 프레임으로부터 제거하였다. 제작된 프로브 빔의 길이는 1.7 mm, 폭은 50 μm , 두께는 15 μm , 절단부의 단면적은 150 μm^2 로 제작되었다. 그리고 프로브 빔의 절단부의 길이는 50 μm 부터 90 μm 까지 10 μm 씩 증가시켜 제작되었다. 이후에 절연절단 공정에 요구되는 Fusing current를 측정하였고, 절연절단 후의 절단면의 형상을 SEM (Scanning Electron Microscope)장비를 통하여 확인하였다. 절단부의 길이가 50 μm 일 때 5.98A의 fusing current를 얻었으며, 절연절단 후 절단부 상태 또한 가장 우수했다. 본 연구에서 제안된 프로브 빔 제작 방법은 프로브카드 및 테스트 소켓(Test socket) 생산에 응용이 가능하리라 기대한다.

Keywords: BeCu, Probe array, Heat current, Fusing current