



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01L 21/60 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년05월10일 10-0716434 2007년05월03일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0034597 2006년04월17일 2006년04월17일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자 주식회사 파이컴
 서울 금천구 가산동 60-29번지

(72) 발명자 김기준
 서울특별시 금천구 시흥1동 럭키아파트 2동 504호

 조용휘
 경기 부천시 원미구 상1동 한아름 한국아파트 1543동 706호

(74) 대리인 박영우

(56) 선행기술조사문헌
JP08264916 A JP2001135664 A

심사관 : 백양규

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 프로브 본딩 방법 및 프로브 카드 제조 방법

(57) 요약

프로브를 다층회로기판에 부착하기 위한 프로브 본딩 방법에서는 다층회로기판의 단자 상에 형성된 범프층 패턴 상에 솔더 페이스트에 대한 습윤성을 갖는 습윤층 패턴 및 솔더 페이스트에 대한 비습윤성을 갖는 비습윤층 패턴을 각 표면이 노출되도록 형성한다. 습윤층 패턴 및 비습윤층 패턴 상에 솔더 페이스트를 도포한 후, 검사 대상물과 접촉하는 프로브를 솔더 페이스트에 본딩한다. 비습윤층 패턴 상의 솔더 페이스트를 습윤층 패턴 상으로 리플로우시켜 습윤층 패턴 상에 접합층 패턴을 형성함으로써 프로브 본딩을 완료한다. 따라서, 솔더 페이스트의 양을 줄이지 않으면서 미세 선폭을 갖도록 프로브를 본딩할 수 있다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

다층회로기판의 단자 상에 범프층 패턴을 형성하는 단계;

상기 범프층 패턴 상에 솔더 페이스트에 대한 습윤성을 갖는 제1 습윤층 패턴 및 상기 솔더 페이스트에 대한 비습윤성을 갖는 비습윤층 패턴을 표면이 각각 노출되도록 형성하는 단계;

상기 제1 습윤층 패턴 및 비습윤층 패턴 상에 상기 솔더 페이스트를 도포하는 단계;

검사 대상물과 접촉하는 프로브를 상기 솔더 페이스트에 본딩하는 단계; 및

상기 비습윤층 패턴 상에 도포된 솔더 페이스트를 상기 제1 습윤층 패턴 상으로 리플로우시켜 상기 제1 습윤층 패턴 상에 접합층 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 프로브 본딩 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 솔더 페이스트와 본딩되는 상기 프로브의 표면에 제2 습윤층 패턴을 더 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 본딩 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 프로브를 상기 제1 습윤층 패턴 상에 도포된 솔더 페이스트에 본딩하는 것을 특징으로 하는 프로브 본딩 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 제1 습윤층 패턴 및 비습윤층 패턴의 형성시, 상기 범프층 패턴 상의 제1 영역에 상기 제1 습윤층 패턴을 형성한 후, 상기 제1 영역을 제외한 상기 범프층 패턴 상의 제2 영역에 상기 비습윤층 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 프로브 본딩 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 제1 습윤층 패턴 및 비습윤층 패턴의 형성시, 상기 범프층 패턴 상의 전면에 상기 비습윤층 패턴을 형성한 후, 상기 비습윤층 패턴 상의 일부 영역 상에 상기 제1 습윤층 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 프로브 본딩 방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 비습윤층 패턴은 산화층 패턴인 것을 특징으로 하는 프로브 본딩 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 비습윤층 패턴은 상기 범프층 패턴을 열산화시켜 형성하는 것을 특징으로 하는 프로브 본딩 방법.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 비습윤층 패턴은 상기 범프층 패턴을 습식산화하여 형성하는 것을 특징으로 하는 프로브 본딩 방법.

청구항 9.

다층회로기판을 준비하는 단계;

상기 다층회로기판의 단자 상에 범프층 패턴을 형성하고, 상기 범프층 패턴 상에 솔더 페이스트에 대한 습윤성을 갖는 제1 습윤층 패턴 및 상기 솔더 페이스트에 대한 비습윤성을 갖는 비습윤층 패턴을 표면이 각각 노출되도록 형성하고, 상기 제1 습윤층 패턴 및 비습윤층 패턴 상에 상기 솔더 페이스트를 도포하고, 검사 대상물과 접촉하는 프로브를 상기 솔더 페이스트에 본딩하고, 상기 비습윤층 패턴 상에 도포된 솔더 페이스트를 상기 제1 습윤층 패턴 상으로 리플로우시켜 상기 제1 습윤층 패턴 상에 접합층 패턴을 형성하여 상기 프로브를 상기 다층회로기판에 본딩하는 단계; 및

상기 프로브가 본딩된 다층회로기판과 인쇄회로기판이 전기적으로 연결되도록 상기 다층회로기판과 인쇄회로기판을 고정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 카드 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 프로브 본딩 방법 및 프로브 카드 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 검사 대상물에 직접 접촉하는 프로브를 다층회로기판에 본딩하기 위한 프로브 본딩 방법 및 프로브 카드 제조 방법에 관한 것이다.

프로브 카드(probe card)는 반도체 기판 상에 형성된 칩의 전기적 성능을 검사하기 위한 장치이다. 즉, 상기 프로브 카드는 상기 칩의 패드에 접촉하여 상기 패드에 전기적 신호를 인가함으로써 인가된 전기신호에 대응하는 응답 전기신호를 감지하여 상기 칩의 정상작동 유무를 확인한다.

반도체 소자가 점점 고집적화됨에 따라 상기 반도체 소자의 회로 패턴도 미세화된다. 상기 프로브 카드는 상기 반도체 소자의 미세 회로 패턴의 간격에 대응이 가능하도록 제조되어야 한다.

일반적으로, 상기 프로브 카드는 다층회로기판 상에 형성된 범프층 패턴에 다수의 프로브를 솔더 페이스트로 본딩하여 제조된다. 상기 솔더 페이스트의 도포는 스텐실 마스크를 이용하여 상기 솔더 페이스트를 도포하는 스크린 프린팅법을 이용한다. 구체적으로, 상기 스크린 프린팅은 레이저 가공, 에칭, 전기 도금 등을 이용하여 상기 스텐실 마스크에 소정의 패턴을 형성하고, 상기 패턴을 통해 상기 솔더 페이스트를 통과시킴으로써 상기 솔더 페이스트를 도포한다.

상기 범프층 패턴들의 피치가 작은 경우, 상기 솔더 페이스트가 도포될 수 있는 범프층 패턴의 면적도 작다. 따라서 상기 솔더 페이스트가 적게 도포되므로 상기 솔더 페이스트의 양이 부족하여 상기 프로브와 상기 범프층 패턴의 접합력이 약할 수 있다. 상기와 같은 작은 피치의 범프층 패턴으로 충분한 양의 솔더 페이스트를 도포하기 위해 상기 작은 크기의 패턴이 형성된 상기 스텐실 마스크의 두께를 두껍게 한다. 상기 패턴의 크기는 작고 상기 스텐실 마스크의 두께는 두꺼우므로 상기 솔더 페이스트가 상기 스텐실 마스크를 통과하는 정도가 나빠진다. 따라서, 상기 스텐실 마스크의 두께를 두껍게 하더라도 상기 범프층 패턴 상에 도포되는 솔더 페이스트가 부족할 수 있다. 또한, 상기 높게 형성된 솔더 페이스트는 본딩하려는 프로브 자체의 중력에 의해 퍼지게 된다. 따라서, 상기 솔더 페이스트가 퍼지면서 인접한 범프층 패턴들을 서로 전기적으로 연결시킨다.

그러므로, 상기 프로브의 본딩에 필요한 만큼의 솔더 페이스트가 충분히 도포되지 않거나, 상기 솔더 페이스트가 충분히 도포되더라도 상기 프로브 자체의 중력으로 인해 인접한 범프층 패턴들이 솔더 페이스트에 의해 서로 전기적으로 연결되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 실시예들은 솔더 페이스트를 충분히 공급하면서 상기 솔더 페이스트에 의한 범프층 패턴들의 단락을 방지할 수 있는 프로브 본딩 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 실시예들은 상기 프로브 본딩 방법을 이용한 프로브 카드의 제조 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 프로브 본딩 방법은 다층회로기판의 단자 상에 범프층 패턴을 형성한 후, 상기 범프층 패턴 상에 솔더 페이스트에 대한 습윤성을 갖는 제1 습윤층 패턴 및 상기 솔더 페이스트에 대한 비습윤성을 갖는 비습윤층 패턴을 각각 표면이 노출되도록 형성한다. 다음으로, 상기 제1 습윤층 패턴 및 비습윤층 패턴 상에 상기 솔더 페이스트를 도포한 후, 검사 대상물과 접촉하는 프로브를 상기 솔더 페이스트에 본딩한다. 이후, 상기 비습윤층 패턴 상의 솔더 페이스트를 상기 제1 습윤층 패턴 상으로 리플로우시켜 상기 제1 습윤층 패턴 상에 접합층 패턴을 형성한다.

본 발명의 일 예에 따르면, 상기 솔더 페이스트와 본딩되는 상기 프로브의 표면에 제2 습윤층 패턴을 더 형성할 수 있다.

본 발명의 다른 예에 따르면, 상기 제1 습윤층 패턴 및 비습윤층 패턴의 형성시, 상기 범프층 패턴 상의 제1 영역에 상기 제1 습윤층 패턴을 형성한 후, 상기 제1 영역을 제외한 상기 범프층 패턴 상의 제2 영역에 상기 비습윤층 패턴을 형성할 수 있다.

본 발명의 또 다른 예에 따르면, 상기 제1 습윤층 패턴 및 비습윤층 패턴의 형성시, 상기 범프층 패턴 상의 전면에 상기 비습윤층 패턴을 형성한 후, 상기 비습윤층 패턴 상의 일부 영역 상에 상기 제1 습윤층 패턴을 형성할 수 있다.

본 발명의 또 다른 예에 따르면, 상기 비습윤층 패턴은 산화층 패턴일 수 있다.

상기 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 프로브 카드 제조 방법은 다층회로기판을 준비한다. 상기 다층회로기판의 단자 상에 범프층 패턴을 형성하고, 상기 범프층 패턴 상에 솔더 페이스트에 대한 습윤성을 갖는 제1 습윤층 패턴 및 상기 솔더 페이스트에 대한 비습윤성을 갖는 비습윤층 패턴 각각을 그 표면이 노출되도록 형성하고, 상기 제1 습윤층 패턴 및 비습윤층 패턴 상에 상기 솔더 페이스트를 도포하고, 검사 대상물과 접촉하는 프로브를 상기 솔더 페이스트에 본딩하고, 상기 비습윤층 패턴 상에 도포된 솔더 페이스트를 상기 제1 습윤층 패턴 상으로 리플로우시켜 상기 제1 습윤층 패턴 상에 접합층 패턴을 형성하여 상기 프로브를 상기 다층회로기판에 본딩한다. 이후, 상기 프로브가 본딩된 다층회로기판과 인쇄회로기판이 전기적으로 연결되도록 상기 다층회로기판과 인쇄회로기판을 고정한다.

이와 같이 구성된 본 발명에 따르면, 상기 솔더 페이스트가 상기 제1 습윤층 패턴 및 비습윤층 패턴에 걸쳐 도포되므로, 상기 프로브의 본딩에 충분한 양의 솔더 페이스트를 인접한 범프층 패턴들의 단락없이 도포할 수 있다. 상기 제1 습윤층 패턴과 비습윤층 패턴과의 습윤성 차이를 이용하여 상기 솔더 페이스트를 상기 제1 습윤층 패턴으로 리플로우시킨다. 따라서, 상기 솔더 페이스트는 상기 프로브를 충분히 본딩할 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 프로브 본딩 방법에 대해 상세히 설명한다. 하지만, 본 발명이 하기의 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다. 첨부된 도면에 있어서, 기관, 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 본 발명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기관, 각 층(막), 영역 또는 패턴들의 "상에", "상부에" 또는 "하부"에 형성되는 것으로 언급되는 경우에는 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 직접 기관, 각 층(막) 영역 또는 패턴들 위에 형성되거나 또는 아래에 위치하는 것을 의미하거나, 다른 층(막), 다른 영역, 다른 패턴 또는 다른 구조물들이 기관 상에 추가적으로 형성될 수 있다. 또한, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 "제1" 및/또는 "제2"로 언급되는 경우, 이러한 부재들을 한정하기 위한 것이 아니라 단지 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들을 구분하기 위한 것이다. 따라서, "제1" 및/또는 "제2"는 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들에 대하여 각기 선택적으로 또는 교환적으로 사용될 수 있다.

도 1 내지 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 1을 참조하면, 회로 패턴이 형성된 다층회로기판(110) 상에 제1 포토레지스트막을 형성하고, 상기 제1 포토레지스트막을 선택적으로 노광하여 범프층 형성을 위한 제1 포토레지스트막 패턴(미도시)을 형성한다. 상기 제1 포토레지스트막 패턴은 상기 다층회로기판(110) 표면의 단자(미도시)를 노출시킨다. 상기 단자를 덮도록 상기 제1 포토레지스트막 패턴 상에 범프층을 형성한다. 예를 들면, 상기 범프층은 금속으로 형성될 수 있다. 상기 금속의 예로는 니켈(Ni)을 들 수 있다. 또한, 예를 들면, 상기 범프층은 전기 도금, 화학기상증착 등에 의해 형성될 수 있다.

이어서, 상기 제1 포토레지스트 패턴의 상부 표면이 노출되도록 상기 범프층을 화학 기계적 연마(CMP) 또는 에치백 방법으로 제거하여 범프층 패턴(120)을 형성한다. 상기 범프층 패턴(120)은 상기 단자와 접촉된다. 예를 들면, 상기 범프층 패턴(120)은 장축 방향의 길이가 단축 방향의 길이에 비해 상대적으로 많이 긴 직사각형 형태를 가질 수 있다.

도 2를 참조하면, 상기 제1 포토레지스트 패턴 및 상기 범프층 패턴(120) 상에 제2 포토레지스트막을 형성하고, 상기 제2 포토레지스트막을 선택적으로 노광하여 제1 습윤층 형성을 위한 제2 포토레지스트막 패턴(미도시)을 형성한다. 상기 제2 포토레지스트막 패턴은 상기 범프층 패턴(120)의 일부인 제1 영역을 노출시킨다. 상기 범프층 패턴(120)의 제1 영역을 덮도록 상기 제2 포토레지스트막 패턴 상에 제1 습윤층(wetting layer)을 형성한다. 상기 제1 습윤층은 후술하는 솔더 페이스트(150)에 대한 습윤성(wettability)이 우수하다. 즉, 상기 제1 습윤층 상에 도포되는 솔더 페이스트(150)는 잘 퍼진다. 또한, 상기 제1 습윤층은 산화가 거의 이루어지지 않는 비산화성도 갖는다. 예를 들면, 상기 제1 습윤층은 금속으로 형성될 수 있다. 상기 금속의 예로서는 습윤성 및 비산화성을 갖는 금(Au)을 들 수 있다. 다른 예로, 상기 제1 습윤층은 상기 습윤성을 갖는 제1 금속 및 상기 비산화성을 갖는 제2 금속의 이중층으로 형성될 수 있다. 상기 제1 금속의 예로는 구리(Cu)를 들 수 있고, 상기 제2 금속의 예로는 금(Au)을 들 수 있다. 또한, 예를 들면, 상기 제1 습윤층은 전기 도금, 화학기상증착 등에 의해 형성될 수 있다.

이어서, 상기 제2 포토레지스트막 패턴의 상부 표면이 노출되도록 상기 제1 습윤층을 화학 기계적 연마(CMP) 또는 에치백 방법으로 제거하여 제1 습윤층 패턴(130)을 형성한다. 상기 제1 습윤층 패턴(130)은 상기 범프층 패턴(120) 상의 제1 영역에만 형성된다. 이후, 상기 제1 포토레지스트막 패턴 및 제2 포토레지스트막 패턴을 에칭 및 스트립을 이용하여 제거한다.

도 3을 참조하면, 상기 범프층 패턴(120)에서 상기 제1 습윤층 패턴(130)이 형성된 제1 영역을 제외한 제2 영역에 비습윤층 패턴(140)을 형성한다. 상기 비습윤층 패턴(140)은 상기 솔더 페이스트(150)에 대해 습윤성이 열등하다. 즉, 상기 비습윤층 패턴(140) 상에 도포되는 솔더 페이스트(150)는 잘 퍼지지 않는다. 상기 비습윤층 패턴(140)의 예로는 산화층을 들 수 있다. 예를 들면, 상기 산화층은 상기 범프층 패턴(120)을 열산화하여 형성할 수 있다. 상기 열산화는 상기 범프층 패턴(120)을 소정의 온도로 가열한 상태에서 소스 가스를 제공하여 이루어질 수 있다. 다른 예로는, 상기 산화층은 상기 범프층 패턴(120)을 습식산화하여 형성할 수 있다. 상기 습식 산화는 상기 범프층 패턴(120)에 산화 용액을 제공하여 이루어질 수 있다. 이때, 상기 제1 습윤층 패턴(130)이 산화성이 거의 없는 물질을 포함하므로, 상기 제1 습윤층 패턴(130) 상에는 상기 비습윤층 패턴(140)이 형성되지 않는다.

도 4를 참조하면, 상기 솔더 페이스트(150)를 상기 제1 습윤층 패턴(130)과 상기 비습윤층 패턴(140)에 걸쳐 연속적으로 도포한다. 상기 솔더 페이스트(150)는 스텔 마스크에 의해 도포될 수 있다. 상기 솔더 페이스트(150)가 상기 제1 습윤층 패턴(130) 및 상기 비습윤층 패턴(140)에 걸쳐 도포되고, 상기 제1 습윤층 패턴(130) 및 비습윤층 패턴(140)이 형성되는 범프층 패턴(120)이 직사각형 형태로 길게 형성되므로 상기 솔더 페이스트(150)의 도포면적이 종래에 비해 상대적으로 넓다. 따라서, 충분한 양의 상기 솔더 페이스트(150)가 도포된다. 또한, 상기 솔더 페이스트(150)의 양을 증가시키기 위해 상기 스텔 마스크의 두께를 두껍게 할 필요가 없다. 따라서, 상기 스텔 마스크의 두께를 얇게 하여 상기 솔더 페이스트(150)가 상기 스텔 마스크를 통과하는 정도를 향상시킬 수 있다.

도 5를 참조하면, 상기 솔더 페이스트(150)에 검사 대상물과 직접 접촉하여 검사하기 위한 프로브(160)를 본딩한다. 예를 들면, 상기 프로브(160)는 캔틸레버형(cantilever type) 프로브일 수 있다. 상기 프로브(160)는 지지빔(162), 팁(164) 및 제2 습윤층 패턴(166)을 포함한다.

상기 지지빔(162)은 상기 다층회로기판(110)과 평행하도록 일단부가 상기 솔더 페이스트(150)에 고정된다. 상기 지지빔(162)은 상기 제1 습윤층 패턴(130)과 상기 비습윤층 패턴(140) 상에 도포된 솔더 페이스트(150) 전체에 걸쳐 고정되어도 무방하지만, 상기 제1 습윤층 패턴(130) 상에 도포된 솔더 페이스트(150) 상에 고정되는 것이 바람직하다. 상기 팁(164)은 상기 지지빔(162)의 타단부에 돌출되어 형성된다. 상기 제2 습윤층 패턴(166)은 상기 솔더 페이스트(150)와 본딩되는 상기 지지빔(162)의 표면에 형성된다. 상기 제2 습윤층 패턴(166)은 상기 제1 습윤층과 대응하도록 위치될 수 있다. 상기 제2 습윤층 패턴(166)은 상기 제1 습윤층 패턴(130)과 마찬가지로 습윤성 및 비산화성을 갖는다.

도 6을 참조하면, 상기 프로브(160)가 본딩된 다층회로기판(110)을 상기 솔더 페이스트(150)가 리플로우되는 온도까지 가열한다. 상기 제1 습윤층 패턴(130)의 습윤성이 상기 비습윤층 패턴(140)의 습윤성에 비해 상대적으로 우수하고 상기 솔더 페이스트(150)의 표면 장력에 의해 상기 비습윤층 패턴(140) 상에 위치하는 솔더 페이스트(150)가 상기 제1 습윤층 패턴(130) 상으로 리플로우된다. 또한, 상기 제1 습윤층 패턴(130)과 대응하는 상기 솔더 페이스트(150) 상에 상기 제2 습윤층 패턴(166)이 위치하므로 상기 비습윤층 패턴(140) 상에 위치하는 솔더 페이스트(150)가 상기 제1 습윤층 패턴(130) 상으로 더욱 용이하게 리플로우된다. 상기 제1 습윤층 패턴(130) 및 제2 습윤층 패턴(166) 사이로 리플로우된 솔더 페이스트(150)는 경화되어 접합층(170)을 형성한다. 상기 제1 습윤층 패턴(130)의 가장자리 및 상기 제2 습윤층 패턴(166)의 가장자리를 따라 각각 필렛(fillet)이 형성된다. 상기 제1 습윤층 패턴(130)의 가장자리를 따라 형성된 필렛을 제외하면, 상기 접합층(170)의 면적은 상기 제1 습윤층 패턴(130)의 면적과 실질적으로 동일하다. 따라서, 상기 접합층(170)을 형성하는데 충분한 솔더 페이스트(140)가 사용되므로, 상기 접합층(170)은 상기 프로브(160)를 안정적으로 고정할 수 있다.

상기에서와 같이 본 발명의 프로브 본딩 방법은 상기 솔더 페이스트(140)에 의해 미세한 피치를 갖는 인접한 미세 범프층 패턴(120)들이 단락되는 것을 방지할 수 있고, 상기 범프층 패턴(120)에 상기 프로브(160)를 충분한 접합력을 가지도록 본딩할 수 있다.

도 7 내지 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로브 본딩 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 7을 참조하면, 회로 패턴이 형성된 다층회로기판(210) 상에 제1 포토레지스트막을 형성하고, 상기 제1 포토레지스트막을 선택적으로 노광하여 범프층 형성을 위한 제1 포토레지스트막 패턴(미도시)을 형성한다. 상기 제1 포토레지스트막 패턴은 상기 다층회로기판(210) 표면의 단자(미도시)를 노출시킨다. 상기 단자를 덮도록 상기 제1 포토레지스트막 패턴 상에 범프층을 형성한다. 예를 들면, 상기 범프층은 금속으로 형성될 수 있다. 상기 금속의 예로는 니켈을 들 수 있다. 또한, 예를 들면, 상기 범프층은 전기 도금, 화학기상증착 등에 의해 형성될 수 있다.

이어서, 상기 제1 포토레지스트 패턴의 상부 표면이 노출되도록 상기 범프층을 화학 기계적 연마(CMP) 또는 에치백 방법으로 제거하여 범프층 패턴(220)을 형성한다. 상기 범프층 패턴(220)은 상기 단자와 접촉된다. 이후, 상기 제1 포토레지스트막 패턴을 에칭 및 스트립을 이용하여 제거한다.

도 8을 참조하면, 상기 범프층 패턴(220) 상에 비습윤층 패턴(230)을 형성한다. 상기 비습윤층 패턴(230)은 상기 솔더 페이스트(250)에 대해 습윤성이 열등하다. 즉, 상기 비습윤층 패턴(230) 상에 도포되는 솔더 페이스트(250)는 잘 퍼지지 않는다. 상기 비습윤층 패턴(230)의 예로는 산화층을 들 수 있다. 예를 들면, 상기 산화층은 상기 범프층 패턴(220)을 열산화 하거나, 습식산화하여 형성할 수 있다.

도 9를 참조하면, 상기 인쇄회로 기판(210) 및 상기 범프층 패턴(220) 상의 산화막 상에 제2 포토레지스트막을 형성하고, 상기 제2 포토레지스트막을 선택적으로 노광하여 제1 습윤층 형성을 위한 제2 포토레지스트막 패턴(미도시)을 형성한다. 상기 제2 포토레지스트막 패턴은 상기 비습윤층 패턴(230)의 일부인 제1 영역을 노출시킨다. 상기 제2 포토레지스트막 패턴을 식각 마스크로 상기 비습윤층 패턴(230)의 제1 영역을 식각하여 상기 범프층 패턴(220)의 일부를 노출시킨다. 예를 들면, 상기 비습윤층 패턴(230)의 제1 영역은 습식 식각 공정에 의해 식각될 수 있다.

상기 노출된 범프층 패턴(220)을 덮도록 상기 제2 포토레지스트막 패턴 상에 제1 습윤층(wetting layer)을 형성한다. 상기 제1 습윤층은 후술하는 솔더 페이스트(250)에 대해 습윤성(wettability)이 우수하다. 즉, 상기 제1 습윤층 상에 도포되는 솔더 페이스트(250)는 잘 퍼진다. 또한, 상기 제1 습윤층은 자연 산화가 거의 이루어지지 않는 비산화성을 갖는다. 예를 들면, 상기 제1 습윤층은 금속으로 형성될 수 있다. 상기 금속의 예로는 습윤성 및 비산화성을 갖는 금(Au)을 들 수 있다. 다른 예로, 상기 제1 습윤층은 상기 습윤성을 갖는 제1 금속 및 상기 비산화성을 갖는 제2 금속의 이중층으로 형성될 수 있다. 상기 제1 금속의 예로는 구리(Cu)를 들 수 있고, 상기 제2 금속의 예로는 금(Au)을 들 수 있다. 또한, 예를 들면, 상기 제1 습윤층은 전기 도금, 화학기상증착 등에 의해 형성될 수 있다.

이어서, 상기 제2 포토레지스트막 패턴의 상부 표면이 노출되도록 상기 제1 습윤층을 화학 기계적 연마(CMP) 또는 에치백 방법으로 제거하여 제1 습윤층 패턴(240)을 형성한다. 상기 제1 습윤층 패턴(240)은 상기 범프층 패턴(220) 상의 일부 영역에만 형성된다. 이후, 상기 제2 포토레지스트막 패턴을 에칭 및 스트립을 이용하여 제거한다.

도 10 내지 도 12를 참조하면, 상기 솔더 페이스트(250)를 상기 제1 습윤층 패턴(240)과 상기 비습윤층 패턴(230)에 걸쳐 연속적으로 도포한다. 다음으로, 상기 솔더 페이스트(250)에 검사 대상물과 직접 접촉하여 검사하기 위한 프로브(260)를 본

딩한다. 이후, 상기 비습윤층 패턴(240) 상의 솔더 페이스트(250)가 상기 제1 습윤층 패턴(230) 상으로 이동하도록 상기 솔더 페이스트(250)를 리플로우시켜 상기 제1 습윤층 패턴(230) 및 제2 습윤층 패턴(166) 사이에 접합층(270)을 형성한다.

그리고, 도 10 내지 도 12에 대한 구체적인 설명은 상기 도 4 내지 도 6에 도시된 제1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법과 실질적으로 동일하므로 생략하기로 한다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브 카드를 설명하기 위한 단면도이다.

도 13을 참조하면, 프로브 카드(300)는 인쇄회로기판(310), 다층회로기판(320), 프로브(330), 인터페이스 핀(interface pin, 340), 상부 고정판(350), 하부 고정판(360) 및 체결부재(370)를 포함한다.

상기 인쇄회로기판(310)은 다층의 내부 회로 및 상기 내부 회로와 연결된 관통홀을 갖는다. 상기 다층회로기판(320)은 상기 인쇄회로기판(310)의 하부에 일정 간격 이격되며 상기 인쇄회로기판(310)과 평행하게 배치된다. 상기 프로브(330)는 상기 다층회로기판(320)의 하부면에 다수의 프로브(330)가 전기적으로 연결된다.

상기 인터페이스 핀(340)은 상기 인쇄회로기판(310)의 관통홀에 삽입된다. 상기 인터페이스 핀(340)은 탄성 재질을 가지며, 상기 인쇄회로기판(310)과 다층회로기판(320)을 전기적으로 연결한다. 상기 인터페이스 핀(340) 내부에는 스프링(Spring) 등의 탄성체가 구비된다. 따라서, 상기 인터페이스 핀(340)은 상기 인쇄회로기판(310)과 다층회로기판(320) 사이의 간격을 조절할 수 있다.

상기 상부 고정판(350) 및 하부 고정판(360)은 상기 인쇄회로기판(310)의 상부 및 상기 다층회로기판(320)의 하부에 각각 배치된다. 상기 체결 부재(370)는 상기 상부 고정판(350) 및 상기 하부 고정판(360)을 체결한다. 따라서, 상기 인쇄회로기판(310)과 다층회로기판(320)은 이격된 상태로 고정된다.

그리고, 상기 프로브(330), 다층 회로가 구비된 다층회로기판(320), 인터페이스 핀(340) 및 인쇄회로기판(310) 내부의 회로는 서로 전기적으로 연결된다.

도 14는 본 발명에 따른 프로브 카드의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 흐름도이다.

도 14를 참조하면, 내부에 다층의 회로를 갖는 다층회로기판(320)을 준비한다.(S100)

상기 다층회로기판(320) 상에 다수의 프로브(330)를 본딩한다.(S200) 상기 프로브(330)는 상기 다층회로기판(320)의 단자 상에 배치된다.

상기 프로브(330)의 본딩 방법은 도 1 내지 도 6에 도시한 프로브 본딩 방법과 실질적으로 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다. 한편, 상기 프로브(330)는 도 7 내지 도 12에 도시한 프로브 본딩 방법에 의해 본딩될 수 있다.

이후, 다층회로를 갖는 인쇄회로기판(310)의 관통홀에 인터페이스 핀(340)을 삽입한다. 상기 인터페이스 핀(340)이 삽입된 인쇄회로기판(310)의 하부에 상기 프로브(330)가 본딩된 다층회로기판(320)을 상기 인터페이스 핀(340)과 전기적으로 연결되도록 위치시킨다. 다음으로, 상기 인쇄회로기판(310)의 상부에 상부 고정판(350)을 위치시키고, 상기 다층회로기판(330)의 하부에 하부 고정판(360)을 위치시킨 상태에서 상기 상부 고정판(350)과 하부 고정판(360)을 체결 부재(370)로 체결한다. 상기 인쇄회로기판(310)과 다층회로기판(320)이 일정 간격만큼 이격된 상태로 고정된다.(S300)

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 범프층 패턴 상에 형성된 습윤층 패턴 및 비습윤층 패턴에 걸쳐 연속적으로 솔더 페이스트를 도포함으로써 상기 솔더 페이스트에 의한 상기 범프층 패턴들의 단락을 방지하며 프로브 본딩에 필요한 솔더 페이스트를 충분히 제공할 수 있다. 또한, 상기 솔더 페이스트를 상기 습윤층 패턴 상으로 리플로우시켜 충분한 접합력을 갖는 접합층 패턴을 형성할 수 있다. 따라서, 미세한 선폭의 반도체 소자를 검사할 수 있는 프로브 카드를 제조할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1 내지 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 7 내지 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로브 본딩 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브 카드를 설명하기 위한 단면도이다.

도 14는 본 발명에 따른 프로브 카드의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 흐름도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

110 : 다층회로기판 120 : 범프층 패턴

130 : 제1 습윤층 패턴 140 : 비습윤층 패턴

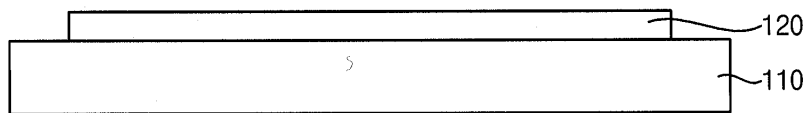
150 : 솔더 페이스트 160 : 프로브

162 : 지지빔 164 : 팁

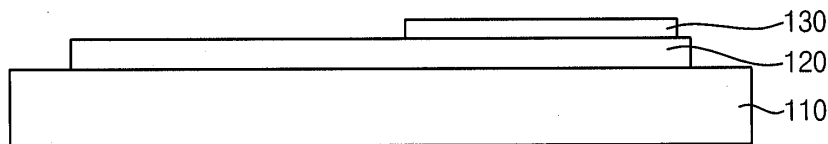
166 : 제2 습윤층 패턴 170 : 집합층 패턴

도면

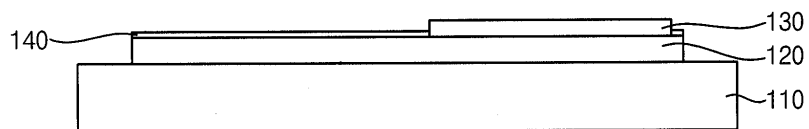
도면1



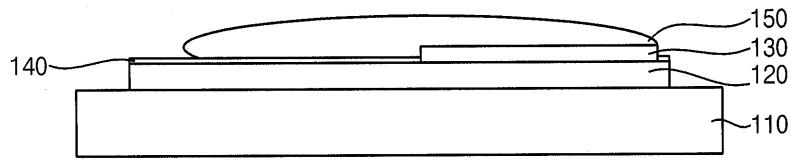
도면2



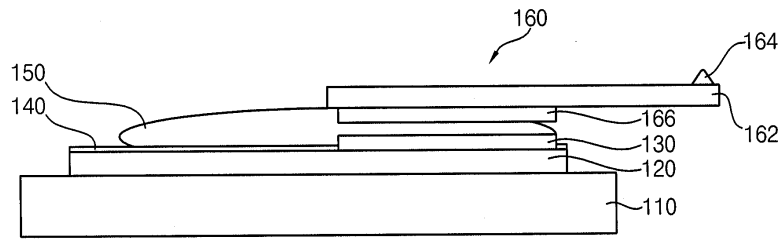
도면3



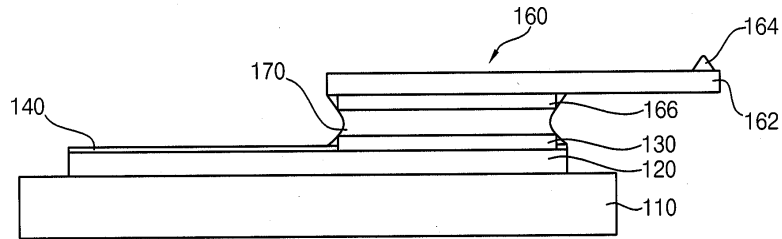
도면4



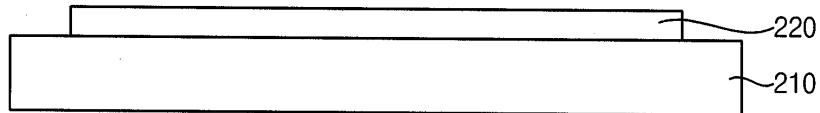
도면5



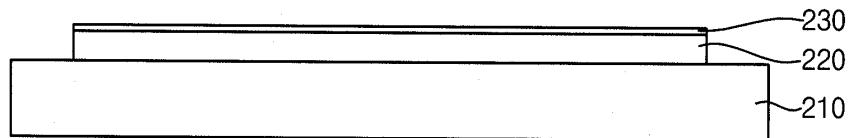
도면6



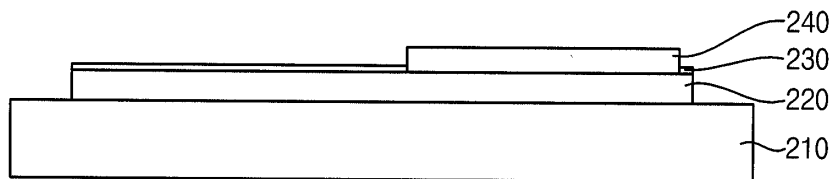
도면7



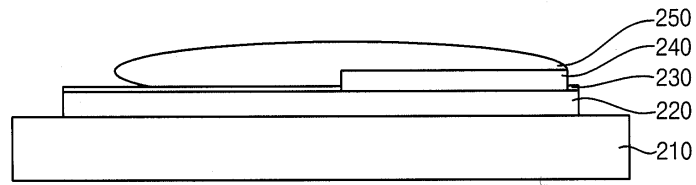
도면8



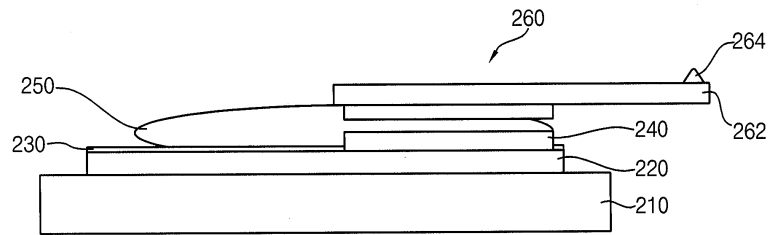
도면9



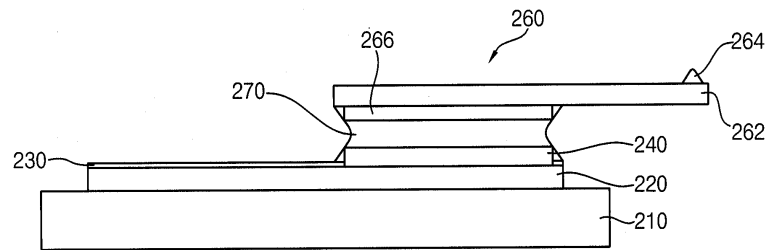
도면10



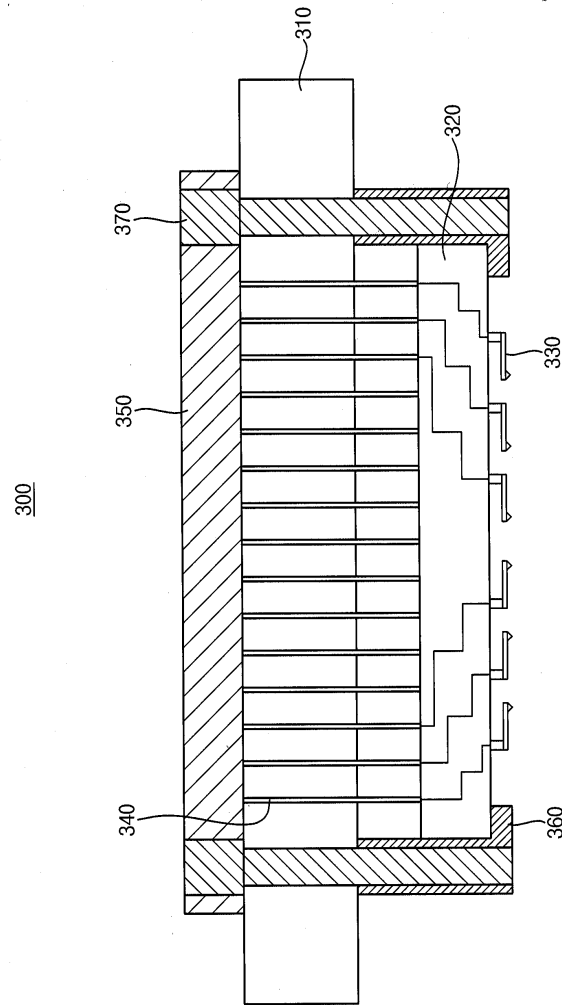
도면11



도면12



도면13



도면14

