(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. 7 H05K 3/26		(45) 공고일자	2003년01월09일
		(11) 등록번호	10-0367112
		(24) 등록일자	2002년12월20일

---

(21) 출원번호	10-2000-7007395	(65) 공개번호	특2001-0033836
(22) 출원일자	2000년07월01일	(43) 공개일자	2001년04월25일
번역문 제출일자	2000년07월01일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/27393	(87) 국제공개번호	WO 1999/35505
(86) 국제출원출원일자	1998년12월21일	(87) 국제공개일자	1999년07월15일

---

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀랜드, 영국, 그레나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 유고슬라비아, 짐바브웨,

AP ARIPO특허: 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,

EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,

OA OAPI특허: 부르키나파소, 베넹, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기네, 기네비쏘, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장	09/002,479	1998년01월02일	미국(US)

(73) 특허권자

인텔 코오퍼레이션
미합중국 캘리포니아 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200

(72) 발명자

쉘멜리사케이
미국캘리포니아95136산호세매이브코트366
요시모토리차드에스
미국캘리포니아95118산호세파세오트랜퀼로4918

(74) 대리인

최종식
배순자
특허법인 신성
박해천
원석희
정지원

심사관 : 제승호

(54) 프로브 카드의 프로빙 피처에 축적된 땜납 제거 방법

요약

본 발명은 프로브 카드(70)의 프로빙 피처(72)로부터 부착물을 제거하기위한 방법을 제공한다. 본 발명은 프로빙 피처 자체와는 실질적으로 반응하지 않고 프로빙 피처로부터 부착물을 제거하기위해 프로브 카드의 프로빙 피처 상의 부착물과 화학적으로 반응하는 조성물(76)에 프로브 카드의 프로빙 피처를 노출시키는 단계를 포함한다. 일실시예에서, 아세트산과 과산화수소와 탈이온화된 물로 구성된 조성물에 프로브 피처를 노출시킴으로써 프로브 카드의 프로빙 피처를 클리닝하게 된다.

대표도

도 8a

색인어

솔더 범프, 산화적층, 부도체 필름, 프로브 카드, 다적층 세라믹 스페이스 변환기, 마이크로스프링 프로빙 피처, 마이크로스프링 팁, 솔더 부착물, 튜블러 하우징, 프로빙 피처, "칸틸레버 니들" 프로브 카드, 인쇄 배선 회로 기판, 칸틸레버 니들, 에폭시 링, "멤브레인" 프로브 카드, 플렉시블 인쇄 배선, 마이크로스프링, 연마용 페이퍼, 노즐, 클리닝 합성물.

명세서

기술분야

본 발명은 반도체 테스트 장비 분야에 관한 것으로서, 특히 반도체 테스트 시스템을 위한 프로브 카드 (probe card) 에 관한 것이다.

배경기술

반도체 소자 제조 시, 그러한 소자의 기능을 평가하기위해선 웨이퍼 레벨 (wafer level) 에서 테스트하느 것이 바람직하며 웨이퍼 상의 다이 (die) 를 테스트하는 공정을 흔히 "웨이퍼 소트" (wafer sort) 라 한다. 다이 레벨 (die level) 에서 설계결함을 테스트하여 측정하면 몇 가지 잇점이 있다. 첫째로, 설계자는 개발도중에 신 소자의 기능을 평가할 수 있게 된다. 또한, 패키징 (packaging) 비용이 증가해가므로, 고비용의 패키징이 이루어지기 전에 웨이퍼 상의 각 다이의 신뢰도를 테스트할 수도 있다는 점에서, 웨이퍼 소팅에 의해 실제로 비용을 절감할 수 있다.

웨이퍼 소팅에는 전형적으로 프로빙 (probing) 기법을 사용하는데, 이는 다이의 본드 패드 (bond pad) 를 테스트기에 연결하기위하여, 프로빙 피처 (probing feature) 를 갖는 프로브 카드는 다이와 접촉하게 된다. 근래 실리콘 기술의 발달로, 마이크로프로세서의 성능은 칩과 패키지간의 상호연결에 의해 좌우된다. 칩과 패키지를 서로 연결하기위해, 세가지 주요 공정 - 와이어 본딩 (wire bonding, WB) , 테이프 오토메이티드 본딩 (tape automated bonding, TAB) 및 컨트롤드 콜랩스 칩 커넥션 (controlled collapse chips connection, C4) - 이 이용된다. C4 기술은 칩과 패키지를 연결하기위해, 납이 주성분이며 약간의 주석 (tin) 으로 구성된 솔더 범프 (solder bump) 를 사용한다. 웨이퍼 소팅 중에 프로브 카드의 프로빙 피처가 솔더 범프에 접촉한다.

프로빙 종류의 대부분은 프로빙 피처와 본드 패드나 솔더 범프 사이의 확실한 전기적 접촉을위해 스크럽 (scrub) 방식을 이용한다. 도1은 산화물 적층 (oxide layer) 을 가지며 노출된 납과 주석의 표면에 전형적인 부도체 필름 (non-conductive)을 띤 솔더 범프를 도시한다. 일반적으로, 스크럽은 프로빙 카드의 프로빙 피처와 본드 패드의 비금속 (base metal) 사이에 장벽 (barrier) 을 만드는 어떤 부도체 적층에도 적용된다. 스크럽의 목적은 프로빙 피처와 본드 패드나 솔더 범프의 비금속간에 전기 접촉을 원활하게하는 것이다. 스크럽은 핸들러 (handler) 가 웨이퍼를 및 이어서 다이의 본드 패드를 프로브 카드의 프로브 피처에 대고 힘을 가함으로써 프로브 피처가 휘게되는 경우에 발생한다. 스크럽은 프로빙 피처들이 휘게됨에 따라, 각각의 프로브 피처가 각기 대응하는 본드 패드를 가로질러 수평으로 조금 이동하게되어 발생한다. 프로빙 피처들이 본드 패드나 솔더 범프를 가로질러 이동할 때, 그들은 부도체 산화물 적층을 뚫게 되고 그로써 프로빙 피처들과 본드 패드나 솔더 범프간에 전기 접촉이 원활하게 된다.

본드 패드나 솔더 범프와 접촉하는 과정에서, 부착물 (deposit) 이 프로브 카드의 프로빙 피처 상에 축적된다. 예를 들어, 솔더 범프가 주로 납과 약간의 주석을 성분으로 구성되면, 주로 납과 납 산화물 (oxides) 과 납 합금 (lead alloys) 으로 구성된 부착물이 프로빙 피처에 부착된다. 도2A~2C 는 웨이퍼 소트 공정을 대략적으로 도시한다. 도2A는 다적층 세라믹 스페이스 변환기 (multi-layer ceramic space transformer) (21)와 프로빙 피처 팁 (tips) 에 연결된 마이크로스프링 (microspring) 프로빙 피처 (22)를 갖춘 프로브 카드의 일부분을 도시한다. 도2B에서 보듯이, 웨이퍼 중에, 마이크로스프링 팁 (24)은 집적회로 소자 (28)의 일부인 솔더 범프 (26)에 접촉한다. 납-주석 합금은 가단성 (malleable)이 매우 뛰어나서, 금속이나 합금으로 된 프로빙 피처에 쉽게 부착한다. 도2C는 웨이퍼 소트 후의 마이크로스프링 (22)을 도시하는데, 웨이퍼 소트 과정에서 솔더 부착물 (29)이 마이크로스프링 (22)에 축적되어 마이크로스프링 간에 작은 간격 (gap)을 형성하게 된다. 프로브 카드의 프로빙 피처들은 서로 매우 밀착하여 위치한다. 예를 들어, 일예의 구성에 있어, 한 개의 마이크로 스프링 프로브 카드는 1500개의 마이크로스프링 (길이는 40 mils; 직경은 5.5~6 mils)을 가지는데, 이 들 마이크로스프링 간의 최소 피치 (pitch)는 225 마이크론이다.

또다른 유형의 프로빙 피처가 도3과 도4에 도시되어 있다. 물론, 다른 유형의 프로빙 피처도 이용할 수 있다. 도3에는 프로빙 피처 (34)가 관모양의 하우징 (tubular housing) 내부에 들어있는 프로브 카드 (30)의 일부분이 도시된다. 프로빙 피처, "빔 (beam) " 은 솔더 범프와 접촉시에 버클링 (buckling)이나 벤딩 (bending)에의해 휘게된다. 프로빙 피처들은 다적층 세라믹 스페이스 변환기 (31)에 연결된다. 세번째 예의 프로빙 피처가 도4에 도시되어 있으며 이 도면은 "칸틸레버 니들 (cantilever needle) " 프로브 카드(40)를 보여준다. 칸틸레버 니들 (42)은 인쇄 배선 회로 기판 (printed circuit board) (41)에 연결되며 에폭시 링 (epoxy ring) (43)에 의해 고정된다. 마지막으로, 도5는 플렉시블 인쇄 배선 (flexible printed circuit) (46)에 연결된 프로빙 피처 (48)를 가지는 "멤브레인 (membrane)" 프로브 카드 (45)의 단면을 도시한다. 상기에서 논의 된 바와 같이, 솔더 범프 상의 납-주석 합성물은 웨이퍼 소트 진행 중에 사용된 프로빙 피처의 모양이나 유형에 관계없이 금속이나 합금으로된 프로빙 피처에 쉽게 부착한다.

빗나간 입자와 땜납 (solder)이 축적되어 프로빙 피처의 팁과 솔더 범프 사이에 큰 접촉 저항 (high contact resistance)이 유발된다. 이러한 큰 접촉 저항 때문에, 프로브 팁을 가로질러 생긴 부도체 적층으로 인해 소자를 테스트하는 동안 전압 레벨이 부정확해진다. 이는 소자가 오작동하여 테스트 수율 (test yields)이 불필요하게 낮아지게되는 결과를 낳게 한다. 더욱이, 땜납 부착물이 축적되어 프로빙 피처들 사이에 작은 간격이 형성되어 단락되거나 누설 전류가 발생하여 불필요하게 낮은 테스트 수율을 가져오게된다. 또한, 도3에 도시된 버클링 빔 (buckling beam) 프로빙 피처에 대해선, 땜납 축적으로 인해 프로빙 피처가 아래 쪽의 다이 플레이트 (plate)내부에 자리잡게 된다. 정확한 웨이퍼 소트 테스트 결과를 얻기위해 웨이퍼 소트 중에 프로빙 피처에 부착된 부착물이 제거되어야 한다.

프로빙 피처에서 이러한 부착물을 제거하기위한 현행의 방법은 도6에서 도시된 연마형 클리닝 방법 (abrasive cleani ng method)이다. 도6에서 다적층 세라믹 스페이스 변환기 (51)에서 뻗어나온 프로빙 피처 (54)를 갖춘 프로브 카드 (50)의 일부분이 도시되어있다. 부착물 (54)이 웨이퍼 소트 중에 마이크로스프링 (52)에 축적된 후, 마이크로스프링 (52)의 팁 (56)이 연마용 페이퍼 (abrasive paper) (58)에 와닿는다. 연마용 페이퍼 (58)에 관련하여 프로브 카드 (50)을 이동시킴으로써, 부착물 (54)이 팁 (56)에서 제거된다. 그러나, 부착물 (54)은 땜납의 부착성으로 인해 마이크로스프링 (52)의 길이방향을 따라 잔존한다. 전형적으로 프로빙 피처는 모든 100개 다이마다 한 번씩 연마 클리닝된다.

연마형 클리닝 방법은 다음과 같은 이유로 부적당하다. 이 방법에 의해 첫째로, 프로빙 피처의 부식이 심해져 프로빙 카드의 수명이 대단히 단축되며, 둘째로, 프로빙 피처의 팁에서만 부착물이 제거되므로 팁이 아닌 부분엔 부착물이 쌓이게 되고, 셋째로, 더럽혀진 프로빙 피처로부터, 솔더가 산화될 정도로 상당한 시간 동안에 프로버 (prober)상에 남아있는 땜납을 제거하는 것은 효과적이지 못하다. 연마용 페이퍼는 편평하고 비교적 유연성이 좋지않기때문에 연마형 클리닝 방법은 프로빙 피처의 팁이 아닌 부분의 부착물을 제거하는데 부적합하다.

프로빙 피처에서 부착물을 제거하는 또 다른 방법은 프로빙 피처를 산을 주성분으로하는 조성물내에 위치시키는 방법을 포함한다. 텅스텐 칸틸레버 프로빙 피처를 산성 용액에 담가서 프로빙 피처를 용해함으로써 프로빙 피처 상의 알루미늄이나 산화-주석 산화물 축적물을 제거하는 것이 전형적인 방법이다. 이 방법의 문제점은 프로빙 피처의 팁이 산을 주성분으로 하는 클리닝 조성물에 노출될 때, 그 팁이 부분적으로 용해되므로, 프로브 카드의 수명이 대단히 단축된다는 것이다.

따라서, 프로브 카드의 프로빙 피처로부터, 원치 않으며 부착물과 무관한 부분의 손상없이 부착물을 제거하기위한 비파괴적인 (non-destructive) 방법이 필요하다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 프로브 카드의 프로빙 피처로부터 부착물을 제거하기위한 방법을 제공한다. 상기 방법은 프로빙 피처의 구성물질과 실질적으로 반응함이 없이 프로빙 피처로부터 부착물을 제거하기위해 프로빙 피처상의 부착물과 화학적으로 반응하는 조성물에 프로빙 피처를 노출시키는 단계를 포함한다. 일실시예에서, 아세트산과 과산화수소와 탈이온화된 물로 구성된 조성물에 프로브 피처를 노출시킴으로써 프로브 카드의 프로빙 피처를 클리닝하게 된다. 이들 피처로부터 부착물을 제거하는 개선된 방법은 비파괴적이며 프로브 카드 피처들 사이에 축적된 부착물을 제거한다.

이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위해, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 그러나, 실시예는 본 발명의 설명을 위한 것이며 그를 한정하기위한 것은 아니다.

도7은 본 발명의 일 실시예로서, 집적회로 소자를 프로빙하기위한 프로세스 흐름도를 도시한다. 도2A~2C에서 논의되고 도시했듯이, 프로브 카드 (20)의 프로빙 피처들 (22)은 웨이퍼 소트 동안에 집적회로 소자 (28) 상의 솔더 범프 (26)와 접촉한다. 이는 블록 (100)에 표시돼 있다. 솔더 범프 (26)와 접촉한 결과, 솔더 부착물 (29)이 프로브 카드 (20)의 프로빙 피처 (22)에 부착된다. 테스트 후에, 프로빙 피처 (22)는 집적회로 소자 (28)로부터 분리된다. 이는 블록 (110)에 표시돼 있다. 다음으로, 프로빙 피처 (22)는 프로빙 피처 (22)를 구성하는 물질과 실질적으로 반응함이 없이 프로빙 피처 (22)로부터 솔더 부착물 (29)을 실질적으로 또는 완전하게 제거하는 솔더 부착물 (29)과 화학적으로 반응하는 조성물이나 용액에 노출된다. 이는 블록 (120)에 표시돼 있다.

프로빙 피처 (22)는 전형적으로 금속이나 합금, 예를 들어, 니켈 합금으로 만들어지며 솔더 범프는 전형적으로, 주로 납과 약간의 주석으로 만들어진다. 웨이퍼 소트 동안에, 납 (Pb)이나 납 산화물 (PbO) 또는 납 합금 (lead alloys)으로 이뤄진 솔더 부착물이 프로브 카드의 프로빙 피처 상에 쌓이게 된다. 빗나간 입자와 솔더 축적물은 프로빙 피처와 솔더 범프간에 큰 접촉 저항을 유발하게 되고 이어 소자를 테스트하는 동안, 부정확한 전압 레벨을 초래한다. 더욱이, 솔더의 축적물은 프로빙 피처들 간에 작은 간격을 형성하여, 단락이나 누설 전류를 야기시키며 다시 불필요하게 낮은 테스트 수율이 야기된다. 이러한 부착물을 제거하기위해, 본 발명은 피처들을, 아세트산 (CH_3COOH)과 과산화수소 (H_2O_2)로 이뤄진 조성물에 노출시킴으로써 프로브 피처들을 클린하는 과정을 포함한다. 클린 용액은 또한 탈이온화된 물 (deionized water)을 함유하고 있다. 탈이온화된 물은 조성물을 희석하는데 이용된다. 이것은 궁극적으로 용액의 처분을 용이하게한다. 일 실시예에서, 아세트산과 과산화수소와 탈이온화된 물이 약 1:1:1의 부피 비로 이뤄져 구성된 조성물은, 프로빙 피처에 심각한 영향을 미치지 않고서 솔더 부착물을 제거하는데 이용된다.

프로빙 피처를 조성물에 노출시키는 법은 여러 방식으로 수행될 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 그러한 방법으로 한정함이 없이, 첫째로, 도8A에서 도시된 바와 같이, 다적층 세라믹 스페이스 변환기 (71)로부터 뻗어나온 프로브 카드 (70)의 프로빙 피처 (72)를 아세트산과 과산화수소와 탈이온화된 물로 이뤄진 클리닝 조성물 (76)의 용기 (74)에 담그는 방법이 있다. 둘째로, 도8B에서 도시된 바와 같이, 아세트산과 과산화수소와 탈이온화된 물로 이뤄진 조성물 (73)을 노즐 (75)을 통해 프로브 카드 (70)의 프로빙 피처에 분사하는 방법이 있다.

본 발명의 클리닝 방법은 또한 연마형 클리닝 방법과 함께 이용될 수 있다. 도9는 본 발명의 또 다른 실시예로써, 집적회로를 프로빙하기위한 프로세스의 흐름도를 도시한다. 도2A~2C에서 논의되고 도시됐듯이, 프로브 카드 (20)의 프로빙 피처 (22)는 웨이퍼 소트 동안에, 집적회로 소자 (28)상의 솔더 범프 (26)와 접촉한다. 이는 블록 (200)에 표시되어 있다. 솔더 범프 (26)와 접촉한 결과, 솔더 부착물 (29)은 프로브 카드 (20)의 프로빙 피처 (22)에 부착한다. 테스트 후에, 프로빙 피처 (22)는 집적회로 소자 (28)에서 분리된다. 이는 블록 (210)에 표시돼 있다. 전형적으로, 대략 100 내지 500개의 다이들을 테스트를 한 후에, 연마성 표면 (abrasive surface) 상에 프로빙 피처를 문질러 프로빙 피처 상의 팁에서 납-주석 물질을 제거한다. 이는 블록 (220)에 표시돼 있다. 연마형 스크럽 (abrasive scrub)을 한 후, 프로빙 피처를 적어도 한 개의 테스트용 다이에 재접촉시키고 (블록 (230)) 테스트가 끝나면 다이를 분리시킨다 (블록 (240)). 화학적 클리닝에 앞서 테스트된 다이의 수는 전형적으로 약 일 만에서 이만 오천 개 내의 범위에 있다. 이러한 범위 및 화학적 클리닝에 앞서 테스트된 다이의 수는, i) 전기적 고장이 있는 패턴이 행 (row)내의 다수의 다이에 존재하거나, ii) 더럽혀진 프로빙 피처가 테스트하는 한 두 시간 이내에 스크럽되지 않게되면, 변할 수도 있다. 연마형 스크럽을 사용한 적어도 한 싸이클 이후에, 프로빙 피처를 구성하는 물질과 실질적으로 반응함이 없이 솔더 부착물과 화학적으로 반응하여 프로빙 피처에서 솔더 부착물을 실질적으로나 완전하게 제거하는, 조성물이나 용액에 프로빙 피처를 노출시킨다. 일실시예에서, 클리닝 조성물은 과산화 수소와 탈이온화된 물과 아세트산으로 이뤄진다.

접촉 시, 조성물은 부착물과 화학적으로 반응하여, 프로브 카드의 프로빙 피처에서 부착물을 제거하는데, 이는 다음과 같은 반응에 의해 실질적으로 수행된다. 그 하나는 납과 과산화수소가 반응하여 납 산화물과 물을 형성하는 반응이며, 또 납 산화물과 탈이온화된 물과 아세트산이 반응하여 납 아세테이트 (lead acetate) 와 물을 형성하는 반응이다. 전형적으로, 니켈 합금과 같은 프로빙 피처를 구성하는 물질은 클리닝 조성물과는 실질적으로 반응하지 않는다. 게다가, 프로빙 피처를 클리닝 조성물에 노출시킴으로써, 솔더 부착물은 팁들과 프로빙 피처의 길이방향 양쪽 모두에서 제거된다. 또한, 프로빙 피처를 클리닝 용액에 노출시키면, 솔더가 프로빙 피처들간에 간격을 형성하지 못하며 버클링 빔 타입의 프로빙 피처의 클리닝을 촉진시킨다. 프로빙 피처를 화학적 용액에 노출시킨 후에, 대기 중에 두거나, 공기나 깨끗한 공기나 질소 가스를 불어 넣어주는 등의 다양한 방법으로 프로빙 피처를 건조시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도1은 전형적인 솔더 범프의 단면도.

도2a 마이크로스프링 프로빙 피처를 갖춘 프로브 카드의 일부분에 대한 측면도.

도2b는 도2a에 도시된 프로빙 피처가 솔더 범프에 접촉하는 것을 보여주는 도면.

도2c는 도2b에 도시된 프로빙 피처 상의 솔더 부착물이 부착한 것을 보여주는 도면.

도3은 버클링 빔 프로빙 피처를 갖춘 프로브 카드의 일부분에 대한 측면도.

도4는 칸틸레버 - 니들 프로브 카드의 일부분에 대한 측면도.

도5는 멤브레인 프로브 카드의 일부분에 대한 측면도.

도6은 프로브 카드의 프로빙 피처를 종래 기술에 따라 클리닝하는 방법을 도시하는 도면.

도7은 본 발명의 일실시예에 따른 흐름도.

도8a는 본 발명의 일실시예에따라 프로브 카드의 프로빙 피처가 클리닝되는 것을 보여주는 도면.

도8b는 본 발명의 다른 일실시예에따라 프로브 카드의 프로빙 피처가 클리닝되는 것을 보여주는 도면.

도9는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 흐름도.

실시예

약 일 만개의 다이를 테스트하고 이어 연마형 스크럽 싸이클을 여러 번 거친 후에, 부피 비가 1:1:1 인 과산화수소와 아세트산과 탈이온화된 물로 구성된 조성물을 노즐을 통해 니켈 합금로 이뤄진 프로빙 피처에 분사한다. 이 방법에 의해 프로빙 피처로부터 솔더 부착물을 실질적으로나 완전하게 제거할 수 있는 반면에 니켈 합금과는 실질적으로 반응하지 않게 된다. 각기 45초간 두차례에 걸쳐 프로빙 피처에 클리닝 조성물을 분사한다. 각 클리닝 시간동안, 깨끗한 클리닝 조성물이 사용된다. 그리고나서 탈이온화 된 물로 프로빙 피처를 헹군다. 그 다음에, 건조과정을 촉진시키기위해 깨끗한 공기를 프로빙 피처에 불어준다. 건조 후에, 프로브 카드는 웨이퍼 소트 동안, 다이의 테스트를 재개한다.

다른 화학적 조성물을 이용해서도 프로브 피처와 반작용을 일으키지 않고 쓸모없는 부착물을 제거할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 더욱이, 당업자들이라면 발명의 범위가 프로브 카드에 국한되지 않고 테스트 프로브를 포함하고 있는 어떤 장치와도 함께 이용될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 또한 본 발명은 테스터의 프로빙 피처와 솔더 범프나, 본드 패드의 비금속을 테스터에 연결시켜주는 그밖의 수단들 사이에 전기접촉을 좋게하기위해, 전기적 절연체 적층 (electrical insulator layer)이나 다른 부도체 입자를 제거하는 것이 필요한 어떠한 응용 분야에서도 이용될 수 있음을 이해할 수 있다.

따라서, 프로브 카드의 프로빙 피처에서 본드 패드나 솔더 범프 부착물을 제거하는 비파괴적인 방법이 설명되었다. 그러나, 첨부된 청구범위에 기재된 바와 같은 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양한 변형 및 수정이 이루어질 수 있다는 것은 명백하다. 따라서, 명세서 및 도면은 한정적 의미가 아니라 예시적인 의미로 간주되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

반도체 테스트 시스템을 위한 프로브 카드의 프로빙 피처로부터 부착물을 제거하는 방법에 있어서,

상기 프로빙 피처로부터 상기 부착물을 제거하기 위해 상기 부착물과 화학적으로 반응하는 조성물에 상기 프로빙 피처를 노출시키는 단계를

포함하는 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 부착물은 납, 납산화물 및 납 합금 중에서 적어도 하나인

방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 조성물은 아세트산과 과산화수소로 이루어진

방법.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 조성물은 아세트산, 과산화수소 및 탈이온화된 물로 이루어진

방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 조성물은 아세트산, 과산화수소 및 탈이온화된 물의 부피비가 1:1:1로 이루어진

방법.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 프로빙 피처는 금속과 합금을 포함하는

방법.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 프로빙 피처는 니켈 합금으로 이루어진

방법.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 프로빙 피처를 상기 조성물에 노출시키는 단계는,

상기 프로빙 피처의 적어도 일부분을 상기 조성물에 담그는 단계를 포함하는

방법.

청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 프로빙 피처를 상기 조성물에 노출시키는 단계는,

상기 프로빙 피처의 적어도 일부분에 상기 조성물을 분사하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 10.

프로브 카드로 집적회로 소자를 테스트하는 방법에 있어서,

상기 프로브 카드의 프로빙 피처를 상기 집적회로 소자의 접촉 패드와 결합시키는 단계 - 여기서, 상기 접촉 패드는 납, 납산화물 또는 납합금을 포함함 - ;

상기 집적회로 소자의 상기 접촉 패드로부터 상기 프로빙 피처를 분리시키는 단계; 및

상기 프로빙 피처로부터 상기 부착물을 실질적으로 제거하기 위해 상기 프로빙 피처 상의 납, 납산화물 또는 납합금과 화학적으로 반응하지만 상기 프로빙 피처를 구성하는 물질과는 실질적으로 반응하지 않는 조성물에 상기 프로빙 피처를 노출시키는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 조성물은 아세트산과 과산화수소로 이루어진

방법.

청구항 12.

제10항에 있어서,

상기 조성물은 아세트산, 과산화수소 및 탈이온화된 물로 이루어진

방법.

청구항 13.

제10항에 있어서,

상기 조성물은 아세트산, 과산화수소 및 탈이온화된 물의 부피비가 1:1:1로 이루어진

방법.

청구항 14.

제11항에 있어서,

상기 프로빙 피처를 상기 조성물에 노출시키는 단계는,

상기 프로빙 피처의 적어도 일부분을 상기 조성물에 담그는 단계를 포함하는

방법.

청구항 15.

제11항에 있어서,

상기 프로빙 피처를 상기 조성물에 노출시키는 단계는,

상기 프로빙 피처의 적어도 일부분에 상기 조성물을 분사하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 16.

프로빙 카드로 집적회로 소자를 테스트하는 방법에 있어서,

상기 프로브 카드의 프로빙 피처를 상기 집적회로 소자의 접촉 패드와 결합시키는 단계 - 여기서, 상기 접촉 패드는 납, 납산화물 또는 납합금을 포함함 - ;

상기 집적회로 소자의 상기 접촉 패드로부터 상기 프로빙 피처를 분리시키는 단계;

상기 프로빙 피처 상에 형성된 납, 납산화물 또는 납합금 부착물의 일부을 제거하기 위해 상기 프로빙 피처를 연마성 표면 상에 문지르는 단계; 및

상기 프로빙 피처로부터 상기 부착물을 실질적으로 제거하기 위해, 상기 프로빙 피처 상의 납, 납산화물 또는 납합금 부착물과는 화학적으로 반응하지만 상기 프로빙 피처를 구성하는 물질과는 실질적으로 반응하지 않는 조성물에 상기 프로빙 피처를 노출시키는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 조성물은 아세트산과 과산화수소로 이루어진

방법.

청구항 18.

제16항에 있어서,

상기 조성물은 아세트산, 과산화수소 및 탈이온화된 물의 부피비가 1:1:1로 이루어진

방법.

청구항 19.

제16항에 있어서,

상기 프로빙 피처를 상기 조성물에 노출시키는 단계는,

상기 프로빙 피처의 적어도 일부분을 상기 조성물에 담그는 단계를 포함하는

방법.

청구항 20.

제16항에 있어서,

상기 프로빙 피처를 상기 조성물에 노출시키는 단계는,

상기 프로빙 피처의 적어도 일부분에 상기 조성물을 분사하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 21.

프로브 카드로 집적회로 소자를 테스트하는 방법에 있어서,

상기 프로브 카드의 마이크로스프링 프로빙 피처를 다수의 집적회로 소자의 상기 접촉 패드와 반복적으로 결합시키고 분리시키는 단계 - 여기서, 상기 접촉 패드는 납, 납산화물 또는 납합금 중에 적어도 한가지를 포함하고, 상기 프로빙 피처가 니켈 합금으로 구성됨 - ;

상기 프로빙 피처 상에 형성된 납, 납산화물 또는 납합금 부착물 중에 적어도 하나의 일부분이 실질적으로 제거되는 연마성 표면 상에 상기 프로빙 피처를 단속적으로 문지르는 단계; 및

상기 프로빙 피처로부터 부착물들을 실질적으로 제거하기 위해, 상기 프로빙 피처 상에 형성된 납, 납산화물 또는 납합금 부착물들 중에 적어도 한 가지와 화학적으로 반응하는 조성물을 상기 프로빙 피처에 단속적으로 분사하는 단계 - 여기서, 상기 조성물은 아세트산, 과산화수소 및 탈이온화된 물의 부피비가 1:1:1로 이루어짐 -

를 포함하는 방법.

청구항 22.

반도체 테스트 시스템을 위한 프로브 카드의 프로빙 피처를 클리닝하는 조성물에 있어서,

상기 조성물은 아세트산, 과산화수소 및 탈이온화된 물로 구성되고, 상기 프로브 카드의 프로빙 피처로부터 납, 납산화물 및 납합금 중에 적어도 한 가지를 제거하는

조성물.

청구항 23.

제22항에 있어서,

상기 조성물은 과산화수소, 아세트산 및 탈이온화된 물의 부피비가 1:1:1로 이루어진

조성물.

청구항 24.

반도체 테스트 시스템을 위한 프로브 카드의 프로빙 피처로부터 납부착물을 제거하는 방법에 있어서,

아세트산과 과산화수소를 포함하는 클리닝 용액에 상기 프로빙 피처를 노출시키는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 25.

제24에 있어서,

상기 프로빙 피처는 니켈 합금으로 이루어진

방법.

청구항 26.

제24항에 있어서,

상기 프로빙 피처를 상기 조성물에 노출시키는 단계는,

상기 프로빙 피처의 적어도 일부분을 상기 조성물에 담그는 단계를 포함하는

방법.

청구항 27.

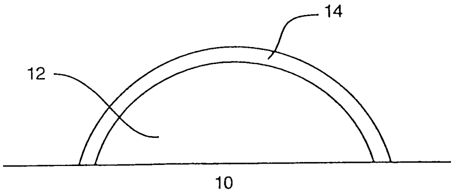
제24항에 있어서,

상기 프로빙 피처를 상기 조성물에 노출시키는 단계는,

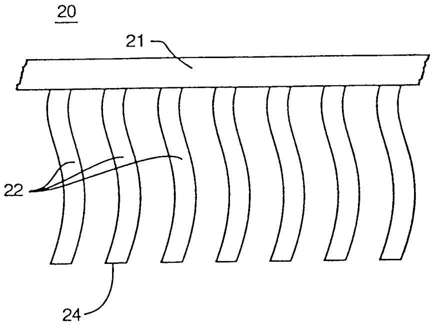
상기 프로빙 피처의 적어도 일부분에 상기 조성물을 분사하는 단계를 포함하는 방법.

도면

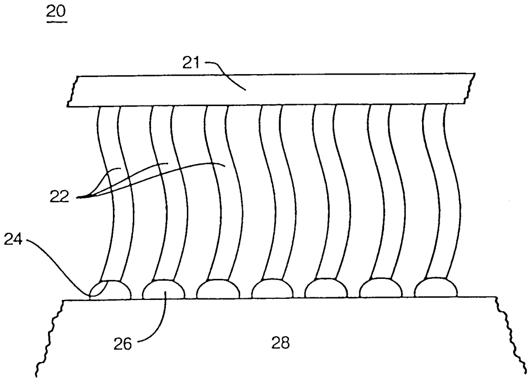
도면 1



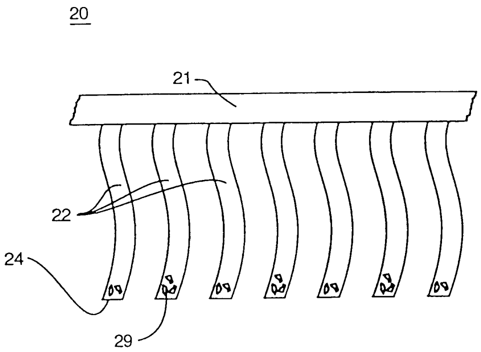
도면 2a



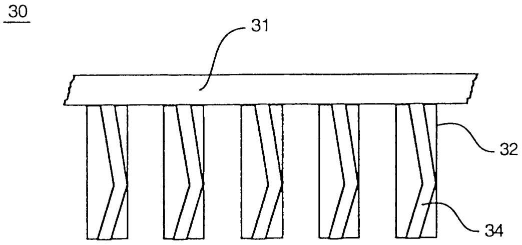
도면 2b



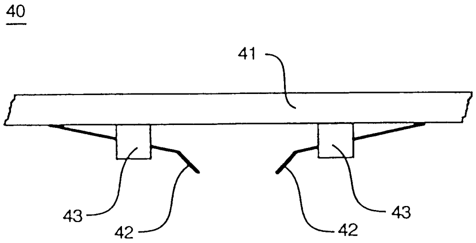
도면 2c



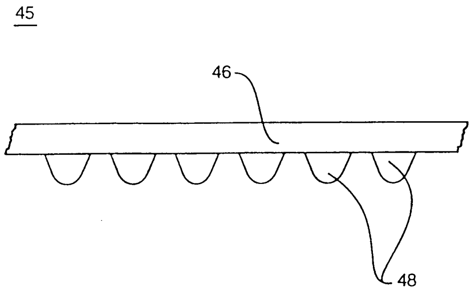
도면 3



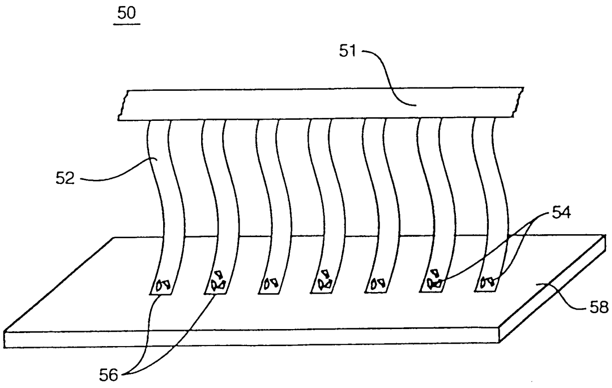
도면 4



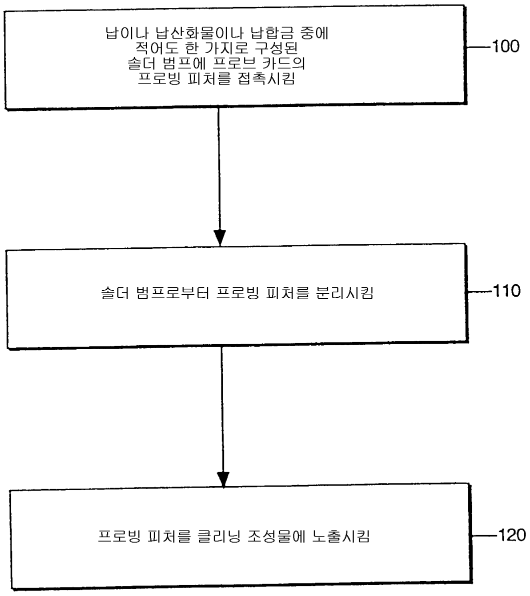
도면 5



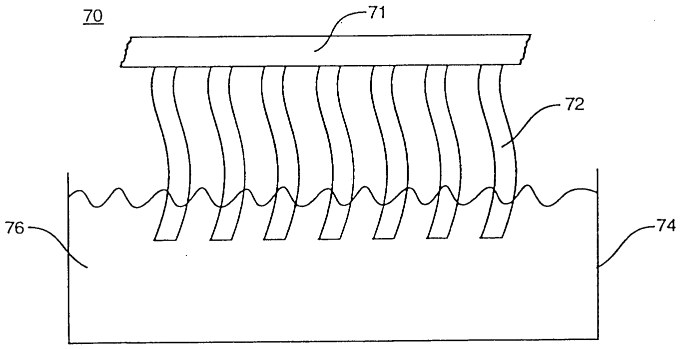
도면 6



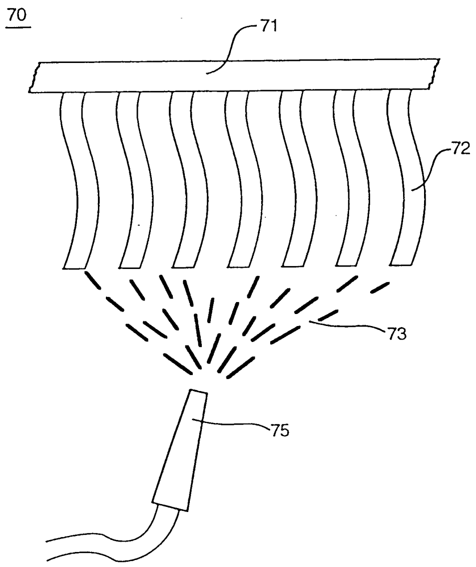
도면 7


납이나 납산화물이나 납합금 중에
적어도 한 가지로 구성된
솔더 범프에 프로브 카드의
프로빙 피처를 접촉시킴
100
솔더 범프로부터 프로빙 피처를 분리시킴
110
프로빙 피처를 클리닝 조성물에 노출시킴
120

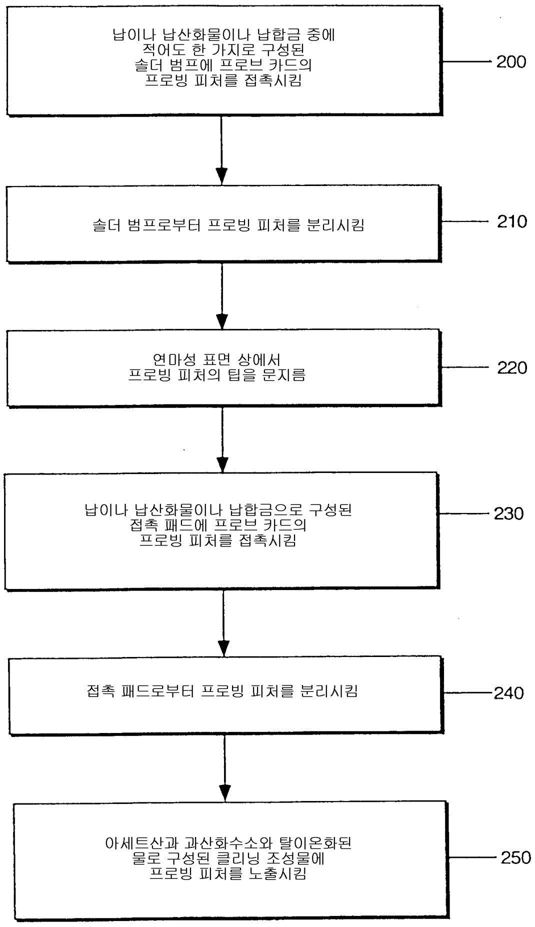
도면 8a


70
71
72
76
74

도면 8b



도면 9


납이나 납산화물이나 납합금 중에
적어도 한 가지로 구성된
솔더 범프에 프로브 카드의
프로빙 피처를 접촉시킴
200
솔더 범프로부터 프로빙 피처를 분리시킴
210
연마성 표면 상에서
프로빙 피처의 팁을 문지름
220
납이나 납산화물이나 납합금으로 구성된
접촉 패드에 프로브 카드의
프로빙 피처를 접촉시킴
230
접촉 패드로부터 프로빙 피처를 분리시킴
240
아세트산과 과산화수소와 탈이온화된
물로 구성된 클리닝 조성물에
프로빙 피처를 노출시킴
250