(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 21/60

(45) 공고일자 1999년09월01일
(11) 등록번호 10-0220109
(24) 등록일자 1999년06월18일

(21) 출원번호 10-1992-0005035
(22) 출원일자 1992년03월27일
(65) 공개번호 특1992-0018881
(43) 공개일자 1992년10월22일

(30) 우선권주장 91-085895 1991년03월27일 일본(JP)
91-279370 1991년10월25일 일본(JP)
(73) 특허권자 닛뽕덴끼 가부시끼가이샤 가네꼬 히사시
일본 도오꾜도 미나또꾸 시바 5쵸메 7방 1고
(72) 발명자 가네꼬히데끼
일본국 도오꾜도 미나또꾸 시바 5쵸메 7반 1고 니뽄 덴끼 가부시끼 가이샤 나이
오쯔까야스히로
일본국 도오꾜도 미나또꾸 시바 5쵸메 7반 1고 니뽄 덴끼 가부시끼 가이샤 나이
(74) 대리인 이병호

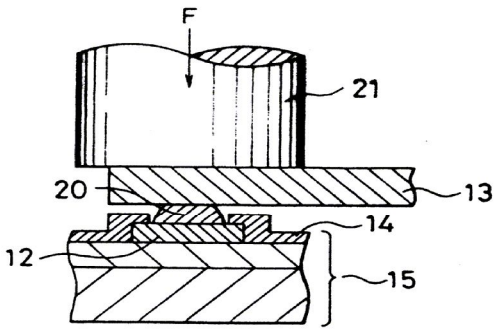
심사관 : 송원선

(54) 테이프 자동접합 내부 리이드 접합방법

요약

반도체 소자용 접합 패드보다 작은 둥근 선단을 갖는 접합 공구는 접합력 F_1으로 밀어 붙여지고 TAB테이프 내부 리이드상에 가압되어 접합 공구와 내부 리이드가 서로 접촉하게 된다. 이때 공구에 가해진 접합력 F_1 은 F_2 로 감소되며 동시에 초음파 진동(17)은 공구에 가해지고 가열 가압 상태에서 접합 패드에 내부 리이드를 효과적으로 접합한다. 종래 기술과는 달리, 반도체 소자용 접합 패드상에 혹은 내부 리이드 단부상에는 범프를 형성할 필요가 없다. 이리하여 접합 공정을 단순화하고 접합 비용을 저감할 수 있다. 또, 패드 구조에 균열 발생 혹은 기타 손상없이 매우 신뢰성 있는 접합을 실현할 수 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

테이프 자동 접합 내부 리이드 접합 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 범프를 거쳐서 테이프 자동 접합 내부 리이드를 접합하는 종래 방법의 측면도.

제2a도 및 제2b도는 종래 기술의 접합 공구를 나타내는 측면도.

제3a도, 제3b도 및 제3c도는 종래 기술의 테이프 자동 접합 내부 리이드 접합 방법에 있어서 범프 형성이 필요한 이유를 나타내는 개략도.

제4도는 범프 형성없이 내부 리이드를 반도체 소자용 접합 패드에 직접 연결하는 종래 기술의 접합 방법의 개략도.

제5a도 및 제5b도는 본 발명에 따른 내부 리이드 접합 방법을 단계적으로 나타낸 개략도.

제6도는 접합 공구와 초음파 에너지에 적용된 접합력간의 관계를 나타내는 그래프도.

제7a도, 제7b도, 제7c도, 제7d도 및 제7e도는 접합 공구의 측면도.

제8a도 및 제8b도는 내부 리이드의 폭보다 작은 둥근 선단을 가지는 접합 공구와 내부 리이드의 폭보다 작은 평단부를 가지는 접합 공구로 달성된 접합 상태를 나타내는 개략도.

제9a도 및 제9b도는 표면안정화 필림과 접촉하지 않는 내부 리이드 단부를 가지는 접합 영역과 표면 안정화 필림과 접촉하는 내부 리이드 단부를 가지는 접합 영역의 단면도.

제10a도 및 제10b도는 반도체 소자용 접합 패드 위의 표면 안정화 필림 구멍이 내부 리이드의 폭보다 큰 접합 영역의 접촉상태와 반도체 소자용 접합 패드 위의 표면 안정화 필림 구멍이 내부 리이드의 폭보다 작은 접합영역의 접촉상태를 나타내는 단면도.

제11도는 본 발명의 실시예에 사용된 내부 리이드 단부를 절반 에칭하여 형성된 범프를 가지는 테이프 자동 접합 테이프를 나타내는 측면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

12 : 패드면 13 : 내부 리이드

14 : 표면 안정화 필림 15 : 반도체 소자

18 : 초음파 진동 20 : 범프

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 소자와 그 전극의 설치에 사용된 TAB(테이프 자동 접합)(tape automated bonding) 테이프 캐리어의 내부 리이드를 접합하는 방법과 접합 방법에 사용된 접합 공구에 관한 것이다.

제1도는 반도체 소자(15)용 접합 패드(12)를 가지는 테이프 캐리어의 내부 리이드(13)를 접합하는 종래 방법을 나타낸다. 상기 방법에서 돌출부 또는 범프(20)는 내부 리이드(13) 단부나 접합 패드(12)상에 설치되고, 범프(20)를 거쳐서 두 부재가 함께 접합된다. 제2a도 또는 제2b도에 도시한 바와 같이 접합 공구를 사용하여 접합이 수행된다. 접합 공구(21)는 내부 리이드(13)의 폭보다 통상 큰 크기이며 접합 패드(12)의 크기와 거의 동일한 평 자유 단부면을 가진다. 제2a도는 평 자유 단부면을 가지는 접합 공구(21a)를, 제2b도는 조금 상승된 교차 부분을 가지는 평 자유 단부면을 가지는 다른 전형적인 접합 공구(21a)를 나타낸다.

TAB 내부 리이드를 접합하는 종래 방법에 있어서, 범프는 하기의 두 중요한 이유 때문에 필요하다. 첫째로, 반도체 소자 접합 패드(12)의 모서리는 제3a도에 도시한 바와 같이 접합 패드(12)면에 대하여 상승된 표면 안정화 필림(passivation film)(14)에 커버된다. 그러므로 종래 기술의 접합 패드가 사용될 때 내부 리이드(13)는 접합 패드(12)와 직접 접촉하는 것은 곤란하다. 비록 내부 리이드(13)가 그 직교의 방향(도시않음)에서 표면안정화 필림(14)과 접촉 유지되지 않을지라도 전극면을 거쳐 노출된 표면안정화 필름(14)의 구멍 또는 윈도우가 내부 리이드(13)의 폭보다 크게되기 때문에, 내부 리이드(13)는 제3a도에 도시한 바와 같이 종방향에서 표면 안정화 필림(14)과 접촉 유지된다. 그러므로 크기가 접합 패드와 동일 수준인 단부면을 가지는 종래의 접합 공구(21)를 사용하여 내부 리이드(13)를 접합 패드면(12)과 직접 접촉하여 위치시키는 것이 곤란하다. 이 때문에 돌출부 또는 범프(20)를 가지는 각 접합 패드(12)나 각 내부 리이드(13)를 제공하는 것이 필요하다.

둘째 이유는 비록 접합 패드(12)면을 가지는 리이드(13)의 접촉이 제3b도에 도시한 바와 같이 달성될지라도 내부 리이드(13)가 접합 패드(12)에 직접 연결하는 방법은 접합시에 접합 패드(12)에 균열이나 손상을 일으킬 수 있다. 내부 리이드(13)는 금 또는 주석을 피복함으로서 둘러싸인 구리코어로 구성된다. 구리는 범프의 규칙적 재료인 금과 비교해 변형이 적고 강하다. 그러므로 접합력이 적용될 때, 제3c도에 도시한 바와 같이 내부 리이드(13) 모서리와 접합 패드면간의 접촉 영역의 이웃에 과도한 응력 집중을 일으킬 수 있다. 이 상태에서 초음파 진동(18)이 접합 공구(21)에 적용될 때, 과도의 응력 집중이 발생되는 내부 리이드(13) 모서리의 이웃에 패드 구조의 손상이 발생되기 쉽다.

그러므로 제1도에 도시한 바와 같이 범프(20)를 거쳐서 접합이 수행되는데 범프는 금 범프 같이 연하여 응력 집중을 피하므로 전극 또는 패드(12)구조에 어떤 손상의 발생없이 충분한 강도로 접합을 얻을 수 있다. 이는 적용 압력이 패드(12)구조에 균열을 발생할 수 있는 큰 값에 도달하기 전에 연질 범프(20)가 변형되기 때문이다.

다양항 방법에 의해 반도체 소자용 접합 패드상에 범프가 형성된다. 예를들어 ISHM'87 proceedings, 1987년, pp449-456 또는 ISHM'88 proceedings, 1988년, pp117-124 에 설명된 바와 같이 전착 기술에 의해, 또는 1991 JAPAN IBMT SYMPOSIUM. WB2-02, 1991, pp81-84에 설명된 바와 같이 범프 영역을 마스킹하는 동안에 내부 리이드가 절반 에칭되어 30 내지 40μ 높이를 가지는 상승된 부분 또는 범프를 형성하는 포토인그레이빙(photoengraving)기술을 사용하는 페데스탈(pedestal) 방법에 의해, 또는 IMC 1988 Proceedings, 1988, pp440-443에 설명된 바와 같이 유리 기판에 범프가 형성되고 접합 패드에 전달된 이송 범프 방법에 의해 접합 패드상에 직접 돌출부 또는 범프가 형성된다.

제4도에 도시한 바와 같이 다른 종래 방법에 있어서 어떤 범프의 형성없이 그러나 미합중국 특허 제4842662호에 설명된 바와 같이 와이어 접합 방법 같은 써머소닉(thermosonic) 방법에 의해 반도체 소자(12)용 접합 패드에 내부 리이드(13)가 직접 연결된다. 어떤 범프의 형성없이 내부 리이드를 반도체 소자용 접합 패드에 직접 접합하는 방법을 하기에서 직접 접합 방법으로 언급된다. 미합중국 특허 제4842662호에 설명된 종래의 직접 접합 방법에 있어서, 내부 리이드의 폭보다 큰 단부면을 가지는 접합 공구를 사용하고 이에 종방향으로 초음파 진동을 적용함으로서 접합이 수행된다. 또한 반도체 소자(12)용 접합 패드를 지나는 표면 안정화 필림 구멍은 내부 리이드(13)의 폭보다 크다.

상술한 바와 같이 TAB 내부 리이드를 접합하는 종래의 방법에 있어서, 반도체 소자용 접합 패드나 내부 리이드상에 범프를 형성하는 것이 필요하다. 통상 범프 형성은 비경제적 설비 뿐만 아니라 복잡한 전착 방법등의 공정을 필요로 한다. 게다가 100% 범프 형성 수율을 얻기가 곤란하다. 또한 범프형성 방법에 있어서 비경제적인 반도체 소자나 비경제적인 TAB 테이프가 손상을 받을 수 있다. 상기 이유 때문에 범프 형성 방법을 필요로 하는 종래의 TAB 내부 리이드 접합 방법은 높은 조립 비용을 야기시킨다.

또한 헤드가 내부 리이드의 폭보다 단부 크기가 큰 접합 공구를 사용하는 직접 접합 방법의 다른 종래 기술은 접합 패드하의 표면 안정화 균열과 기판 균열 같은 패드 구조의 균열을 일으킬 수 있다. 이는 하기의 원인 탓이라고 생각된다.

제3c도를 언급하면 $P_{최소}$ 값은 접합 영역상의 최소 압력값으로 정의되며 이는 내부 리이드가 접합 패드와 직접 접합하여 달성되며, $P_{최대}$ 값은 접합 영역상의 최대 압력값으로 정의되며 이는 패드 구조에 어떤 균열을 일으키지 않고 내부 리이드를 접합 패드와 직접 접합함으로 달성된다. 패드 구조(12)에 균열등의 손상을 피하기 위하여 접합 영역(17)내의 유효압력이 $P_{최대}$ 보다 낮도록 접합력을 접합 공구(21)에 적용하는 것이 필요하다. 내부 리이드(13)와 접합 패드(12)가 서로 접합하는 것이 나쁘기 때문에 접합은 $P_{최소}$ 보다 낮은 압력하의 영역에서 수행되지 않는다. 패드 구조에 균열의 발생을 피하면서 접합을 성취하기 위하여 내부 리이드와 접합 패드간의 실제 압력이 $P_{최대}$ 보다 낮고, $P_{최소}$ 의 압력하의 영역이 가능한한 작은 것이 필요하다. 이 목적을 위하여 접합 영역을 지나는 압력 분포가 가능한한 균일한 것이 중요하다. 그러나 종래의 직접 접합 방법에 있어서, 응력 집중은 내부 리이드(13) 모서리의 이웃에서 발생하여 균열 발생을 초래한다. 균여 발생을 방지하기 위하여, 접합력이나 접합 공구에 적용된 초음파 에너지를 감축하는 것이 필요하다. 그러나 패드 구조에 어떤 균열 원인없이 충분한 강도를 가지는 접합을 성취하기가 곤란하다.

게다가, 종래 기술의 직접 접합 방법에 있어서는 접합 패드로 형성된 모든 4면을 가지는 반도체 소자의 경우에 모든 접속부에 걸쳐 강력한 접합 강도같은 양호합 접합 특성을 달성하기가 곤란하다. 종래의 접합은 초음파 진동을 종방향으로 적용함으로서 단지 접합 패드에 형성된 대향면이 없는 반도체 소자에 수행된다.

본 발명의 목적은 범프 형성 공정을 생략하여 비용을 절감할 수 있어서 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하는 TAB 내부 리이드를 접합하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 범프의 형성없이 내부 리이드의 접속을 모든 접합 패드에 형성된 4면을 가지는 반도체 소자에 허용하는 TAB 내부 리이드를 접합하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 반도체 소자용 접합 패드에 균열등의 손상을 일으킬 가능성 없이 충분히 강하고 신뢰할 만한 TAB 내부 리이드를 접합하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 제1방식에 있어서, 단일 지점 접합 방법에 의하여 반도체 소자에 TAB 내부 리이드를 접합하는 방법으로, 반도체 소자용 접합 패드보다 크기가 작은 단부를 가지는 접합 공구로 내부에 압흔(impression)을 형성하도록 내부 리이드 안으로 가압하고 초음파 진동을 접합 공구에 적용하는 것을 포함한다.

본 발명의 제1방식에 근거한 본 발명의 제2방식에 있어서, 초음파 진동을 적용할 때 접합 공구에 적용된 제2접합력은 접합 공구를 내부 리이드 안으로 가압할 때 적용된 제1접합력보다 작은 크기로 적용된다.

본 발명의 제1및 제2방식중의 하나에 근거한 본 발명의 제3방식에 있어서, 접합 공구는 반도체 소자용 접합 패드에 노출되는 표면안정화 필림 구멍보다 크기가 작은 둥근 선단을 가진다.

본 발명의 제1 내지 제3 방식중의 하나에 근거한 본 발명의 제4방식에 있어서, 접합 공구에 가압된 내부 리이드는 표면 안정화 필림 구멍을 통하여 노출된 반도체 소자용 접합 패드와 접촉하도록 돌출된다.

본 발명의 제1 내지 제4방식중의 하나에 근거한 본 발명의 제5방식에 있어서, 반도체 소자 전극 위의 표면 안정화 필림 구멍은 그 폭보다 내부 리이드의 폭방향으로 작은 치수를 가진다.

본 발명의 제6방식에 있어서, 단일 지점 접합 방법에 의해 반도체 소자용 접합 패드에 TAB 내부 리이드를 접합하는 둥근 선단을 가지는 접합 공구를 제공한다.

본 발명은 도면을 참조로 설명된다. 본 발명에 따른 TAB 내부 리이드를 접합하는 방법에 있어서, 반도체 소자(15)의 접합 패드(12)를 지나는 표면 안정화 필림 개구보다 크기가 작은 단부를 가지는, 제5a도 및 제5b도에 도시한 바와 같이 접합 공구(11a)를 이용한다.

제5a도에 도시한 바와 같이, 내부 리이드(13)를 반도체 소자(15)용 접합 패드(12)와 정렬한 후에 내부 리이드(13)상의 리세스 또는 압흔(16)을 형성하도록 내부 리이드(13)안으로 가압되어 그 결과 접합 공구(11a) 단부 형상을 변형시킨다. 접합 공구(11a)는 내부 리이드(13)와 밀접 유지된다. 이때에 리이드 부분은 내부 리이드(13)의 대향측상에 둥근 모서리를 가지는 작은 돌출부를 형성하도록 강제되어 내부 리이드(13)가 접합 패드(12) 구조와 집적 접촉 유지된다. 내부 리이드(13)는 제 5a도에 도시한 바와 같이 접합 패드(12)를 둘러싸는 표면안정화 필림(14)과 접촉 유지된다. 그러나 노출된 접합 패드(12)보다 작은 단부를 가지는 접합 공구(11a)의 사용 때문에 표면안정화 필림(14)에 손상을 일으킬 수 있는 과도한 힘의 발생없이 접합 패드면(12)과 접촉 유지된다.

그후 제5a도에 도시한 접촉상태가 유지도는동안 초음파 진동(18)은 제5b도에 도시한 바와 같이 접합 공구(11a)에 적용되어서 내부 리이드(13)와 접합 패드(12)가 함께 접합된다. 이때에 반도체 소자(15)는 금속간 층의 형성에 필요한 온도까지 가열기(도시않음)에 의해 가열된다.

본 발명의 제1방식에 있어서, 내부 리이드(13)의 하부는 작은 둥근 상승부분(19)으로 형성된다. 그러므

로, 종래의 직접 접합 방법과는 달리 패드 구조에 균열을 일으킬 수 있는 그와 같은 과잉 응력 집중을 피할 수 있으며 충분한 접합강도로 접합을 수행한다.

본 발명의 제2방식이 설명된다. 일반적으로 접합 강도는 접합력 증가와 함께 증가한다. 그러나 접합력의 증가로 패드 구조에 균열의 발생 가능성이 증가된다. 이는 접합력에 대하여 상한이 존재할 수 있다는 것을 뜻한다. 접합력 증가와 함께 접합 강도는 증가는 하기 메커니즘에 근거한다. 내부 리이드 하부 상승 부분이 표면은 미세 불규칙성을 가진다. 그러므로 접합 하중이 크지 않은 경우 실제 접촉 영역은 피상 접촉 영역보다 훨씬 작다. 그 결과 접합강도가 불충분하다. 반면에 접합 하중이 충분한 경우 내부 리이드 하부 상승 부분이 미세 불규칙성은 소성 변형을 받고, 상승 부분의 표면은 전극 표면을 따르게 되어 실제 접촉 영역이 증가된다. 금속간층은 넓은 영역에 걸쳐 형성된다. 이는 접합 강도가 증가하기 때문이다.

따라서, 본 발명의 제2방식에 있어서 제6도에 도시한 바와 같이 초음파 진동을 적용하는 동안에 적용된 제2접합력(F_2)은 접합 공구가 내부 리이드 안으로 가압될 때 적용된 제1접합력(F_1)으로부터 감소된다. 충분한 제1접합력(F_1)을 적용함으로서 내부 리이드 하부 상승 부분과 접합 패드 표면 사이의 실제 접촉 영역을 증가시킨 후에 감축된 제2접합력(F_2)이 초음파 진동의 적용을 위해 적용되기 때문에 균열 발생을 방지하고 충분한 접합 강도를 가지는 접합을 얻을 수 있다.

통상 초음파 진동을 적용할 때 제2접합력(F_2)을 감축함으로서 접합 공구와 내부 리이드 간에 슬립이 발생되어 접합 강도를 감축한다. 그러나 본 발명에 따라서 제1접합력(F_1)을 적용할 때 접합 공구 단부가 내부 리이드에 형성된 리세스와 밀접하게 된다. 그러므로 실험에 의해 확인된 바와 같이 초음파 진동을 적용할 때 제2접합력(F_2)감축에 의해서도 충분한 접합 강도로 접합이 성취된다.

본 발명의 제3방식이 설명된다. 실험적으로 확인된 바와 같이 제7a도 내지 제7d도에 도시한 바와 같이 둥근 선단을 가지는 접합 공구(11a)를 사용함으로서 더큰 강도로 접합이 성취되어 제7e도에 도시한 바와 같이 평 단부를 가지는 접합 공구(11e)를 사용하는 경우와 비교하여 신뢰성이 향상된다.

상기 이유는 명확하지 않으나 제8a도에 도시한 바와 같이 접합 공구가 둥근 선단을 가지므로 제8b도에 도시한 평단부를 가지는 접합 공구를 사용하는 경우에 얻어지는 것보다 접합점에 걸친 압력 분포의 뛰어난 균일성이 달성되는 것으로 여겨진다. 제7e도에 도시한 바와 같이 평단부를 가지는 접합 공구의 사용으로도 충분한 접합 강도를 가지는 접합이 달성되는 것이 실험적으로 확인되었다.

본 발명의 제1 내지 제3 방식에서 단부가 반도체 소자용 접합 패드를 둘러싸는 표면안정화 필림과 접촉하도록 내부 리이드를 배치함으로서 접합 강도가 증가되는 것이 실험적으로 확인되었다. 제9a도 및 제9b도는 내부 리이드(13) 단부가 각각 접합 패드를 둘러싸는 표면안정화 필림(14)과 접촉하고, 접촉하지 않는 경우의 접합점을 도시하는 단면도이다. 제9a도에 도시한 바와 같이 내부 리이드 단부가 표면안정화 필림(14)과 접촉하지 않는 경우에 있어서, 내부 리이드 단부(22)는 접합 패드(12)와 접촉한다. 이 상태에서 초음파 진동(18)이 내부 리이드(13)의 종방향으로 적용되면 내부 리이드 단부(22)의 이웃에 응력 집중이 발생하고 패드 구조(12)에 균열이 발생하기 쉽다. 그러므로 균열 발생을 방지하기 위해 접합력(F)이나 초음파 에너지의 출력을 감축하는 것이 필요하다.

그러나 그렇게 함으로서 접합 강도가 감축된다. 반면에 내부 리이드 단부(22)가 표면안정화 필림(14)과 접촉한다면, 내부 리이드 단부(22)는 제9b도에 도시한 바와 같이 접합 패드 표면과 접촉하지 않으며, 내부 리이드의 후면상에 형성된 바닥 상승부(19)만이 접합 패드(12)와 접촉한다. 이 경우에 접합부(17)내에 과잉 집중의 발생을 방지하여 충분한 접합 강도를 가지는 접합을 얻을 수 있다.

본 발명의 제5방식이 설명된다. 실험적으로 확인된 바와 같이 초음파 진동의 적용 방향에 대해 직교의 종방향을 가지는 내부 리이드를 접합할 때 내부 리이드 폭보다 작은 반도체 소자용 접합 패드를 거쳐 구멍을 형성함으로서 접합 강도가 증가될 수 있다. 제10a도 및 제10b도는 접합 패드(12)의 구멍이 각각 내부 리이드(13)와 접합 패드(12)의 서로간의 접합을 실시한다. 초음파 진동(18)은 내부 리이드(13)의 폭보다 크거나 작은 경우에 성취된 접합 상태를 도시하는 단면도이다. 제10a도에 도시한 바와 같이 접합 패드(12)를 지나는 구멍이 내부 리이드(13)의 폭보다 큰 경우에, 내부 리이드 모서리(23)가 접합 패드(12)와 접촉한다. 이 상태에서 초음파 진동(18)이 내부 리이드(13)의 종방향에 대해 직교 방향으로 적용되면, 내부 리이드의 단부(23)에 응력 집중이 발생하고 패드 구조(12)에 균열이 발생하기 쉽다. 균열 발생을 방지하기 위해 접합력(F)이나 초음파 에너지(28)를 감축하는 것이 필요하다. 이렇게 함으로서 접합 강도가 감축될 수 있다. 노출된 접합 패드면(12)와 접촉하지 않게 되며, 내부 리이드의 이면에 형성된 바닥 융기부(19)는 제 10b도에 도시한 바와 같이 접합 패드(12)와 접합된다. 이리하여 과도한 응력 집중의 발생을 방지할 수 있다. 결국, 충분한 접합 강도를 가진 패드 구조에 아무런 손상을 주지않고 접합을 행할 수 있다. 또, 같은 크기의 접합 패드(12)로서 접합 패드(12)상의 개구가 작을수록 노출된 접합 패드 표면이 더 작아지며 그리하여 뛰어난 접합의 내환경성을 제공하고 보다 견고한 접합을 보장하게 된다.

본 발명의 제6방식을 설명하기로 한다. 접합 공구가 둥근 선단을 가지는 범프를 이용하여 TAB 내부 리이드를 접합하는 경우에, 접합에 압력 분배의 균일성이 얻어져서 패드 구조내에 결함 발생 가능성을 감소시키고 충분한 접합 강도를 가진 안정된 접합을 실현하게 된다.

이하에 본 발명의 실시예를 도면에 의거 설명하기로 한다. 제5a도 및 제5b도는 본 발명에 따른 내부 리이드를 접합하는 방법의 단계를 도시하는 개략도이며, 제6도는 접합 공구에 가해진 접합력과 접합 공구에 가해진 초음파 에너지를 각각 시간으로 표시한 그래프이며 제7a도 내지 제7e도는 본 발명의 실시예에서 TAB내부 리이드 접합에 사용되는 접합 공구의 외관을 도시한다.

이하, 제1실시예를 설명한다. 접합에 사용된 TAB테이프는 폭 100㎛, 두께 35㎛의 동제 내부 리이드에 0.6㎛의 금 도금으로 제공되도록 준비된다. 반도체 소자에는 두 대향 측면을 따라 형성된 접합 패드가

제공된다. 사용된 접합 공구는 제7a도에 도시한 바와 같이 둥근 단부를 가진 원추 단부 부분을 갖는다. 반도체 소자(15)용 접합 패드(12)와 내부 리이드(13)를 제5a도에 도시한 바와 같이 서로 정렬시킨후, 접합 공구(11a)는 접합 공구(11a)에 F_1 = 60gf 의 제 1접합력을 가함으로써 내부 리이드(13)에 대해 가압된다. 그리고, 제5b도에 도시한 바와 같이, 초음파 진동(18)을 F_2 = 60gf 에서 유지된 적용 하중상태 하에 접합 공구(11a)에 가하여 내부 리이드(13)의 종방향 평행으로 가해지며 접합은 표면안정화 필림(14)과 접촉하는 내부 리이드(13) 단부로 실시할 수 있다. 접합시에 반도체 소자(15)는 280℃까지 히터(도시않음)로 가열된다.

상기 작동은 모든 내부 리이드(13)에 대해 수행되며 접합 강도 측정 및 패드구조(12)에 발생된 균열의 검사가 수행된다. 인장 강도는 충분한 접합 강도를 나타내는 25gf 이상이다. 패드 구조(12)는 균열이 전혀없다.

이하에 제2실시예를 기술한다. 이 경우, 접합은 초음파 진동 적용시 제2접합력 F_2가 제6도와 같이 F_1 에 비해 감소되는 방법으로 수행된다. 제1실시예에서 사용된 접합 공구는 제7a도에 도시한 바와같이 둥근 단부를 가진 원추형 단부를 갖는다. TAB테이프와 반도체 소자는 제1실시예의 것과 같다. 우선, 제5a도에 도시한 바와 같이, 접합 공구(11a)는 F_1=100gf의 제1접합력을 접합 공구(11a)에 적용하여 내부 리이드(13)를 가압한다. 이때, 제5b도에 도시한 바와 같이 , 내부 리이드(13)와 접합 패드(12)는 접합 공구(11a)에 가해진 제2접합력 F_2 = 40gf까지 감소시키면서 접합 공구(11a)에 초음파 진동(18)을 적용하여 서로 접합된다. 제1실시예에서와 같이, 초음파 진동(18)은 내부 리이드(13)의 종방향에 평행으로 적용된다. 접합은 내부 리이드(13)단부가 표면안정화 필림(14)에 접촉된 상태로 수행된다. 접합시에 반도체소자(15)는 280℃로 가열된다.

상기 작동은 모든 내부 리이드(13)에 대해 수행되며, 접합 강도 측정 및 패드 구조(12)내의 균열 검사가 수행되었다. 총 강도는 45gf 였고, 제1실시예의 경우보다 증가했다. 패드 구조는 균열이 없다.

이하에 제3실시예를 기술한다. 이 경우, 내부 리이드(13)와 접합 패드(12)는 제 7e도에 도시한 평 단부를 가지는 접합 공구(11e)를 사용하여 제2실시예와 유사한 접합 하중 순서를 적용하여 서로 접합된다. TAB 테이프와 반도체 소자는 제1실시예의 것과 같다. 납작한 단부를 갖는 접합 공구를 사용하면 제2실시예와 같은 접합 조건하에서 접합 패드(12) 부분에 미소한 균열이 발생된다. 이때, 접합 공구(11e)에 적용된 접합력 F_1 및 F_2 그리고 초음파 에너지는 제2실시예와 비교해서 감소된다. 특히, 접합 공구(11e)는 접합 공구(11e)에서 F_1 = 70gf 의 제1접합력을 적용하여 내부 리이드(13)에 가압되고 그후 공구(11e)에 가해진 하중을 F_2 = 30gf 까지 감소시키면서 접합 공구(11e)에 초음파 진동을 적용했다. 초음파 진동(18)은 제1실시예 및 제2실시예와 마찬가지로 내부 리이드(13) 종방향에 평행으로 가해진다. 접합은 표면 안정화 필림(14)에 내부 리이드(13)가 접촉하는 상태로 수행된다. 접합시에 반도체 소자(15)는 280℃로 가열된다.

상기 작동은 모든 내부 리이드(13)에 대해 수행되며, 그후 접합 강도 측정 및 패드 구조(12)에 균열 검사가 수행된다. 접합 강도는 제2실시예의 경우에 비해 감소되었다. 그러나, 평균 인장 강도는 20gf로, 실제로 접합에는 충분한 강도이다. 또, 패드 구조(12)는 균열이 없다.

이하에 제4실시예를 기술한다. 이경우, 접합은 내부 리이드 단부(22)가 제9a도와 같이 접합 패드(12)를 둘러싸는 표면안정화 필림(14)과 접촉하지 않은 상태로 수행된다. 다른 조건은 제2실시예와 같다. 인장 강도는 30gf였고 제2실시예의 경우에 비해 약간 감소되었고 내부 리이드 단부(22)는 접합 패드(12)를 둘러싸는 표면안정화 필림(14)과 접촉되어 있다.

제5실시예에 대해 기술한다. 이 경우, 내부 리이드는 반도체 소자에 그 소자의 네측부 모두를 따라 형성된 접합 패드와 접합된다. 제9b도는 초음파 진동(18)방향이 내부 리이드(13) 종방향에 평행인 경우 접합부 및 그 부근의 단면도이며, 제10a도 및 제10b도는 초음파 진동(18) 방향이 내부 리이드(13)의 종방향에 수직인 방향일 때의 접합부 및 그 부근의 단면도이다. 제10a도의 경우에, 내부 리이드(23) 폭의 방향으로 접합 패드상의 개구의 치수는 120㎛이며 내부 리이드 폭보다 크다. 제 10b도의 경우, 개구의 치수는 80㎛로서 내부 리이드(13)폭보다 작다. 접합은 제2실시예와 같은 조건하에 실시된다. 접합 패드(12)상의 개구 치수가 80㎛이면 초음파 진동(18)이 내부 리이드(13)의 종방향에 평행인 방향으로 적용될 때 접합부의 인장 강도는 45gf이상, 정상 조건하에 초음파 진동이 작용될 때 접합부의 인장 강도는 40gf 이상이다. 접합 패드(12)상의 개구가 120㎛이고 내부 리이드(18)폭보다 크면 초음파 진동이 내부 리이드(13)종방향에 평행인 방향으로 가해지는 경우 80㎛ 개구의 경우 접합부에서의 인장 강도는 45gf 이상이다. 그러나, 초음파 진동이 내부 리이드(13) 종방향에 수직으로 적용되는 경우 접합부에서 총강도는 80㎛ 개구의 경우에 비해 극히 감소되어 20gf 정도가 된다.

제6실시예를 설명한다. 이경우, 접합은 범프를 가진 TAB 캐리어 테이프, 즉 제11도에 도시한 단부 절반이 에칭되어 범프를 형성한 내부 리이드(13)를 사용하여 수행된다. 접합은 제7a도에 도시한 끝이 둥근 단부를 가진 원추형 접합 공구(11a)를 사용하여 수행된다. 내부 리이드(13)와 접합 패드(12)는 제2실시예와 같은 조건하에 서로 연결된다. 평균 인장 강도는 35gf로 충분히 높다. 패드구조(12)는 균열이 전혀없다. 내부 리이드(13)의 파열 강도가 그 단부를 절반 에칭하여 감소되기 때문에 제2실시예 비해 약간 감소된다. 이 실시예에서, 접합은 내부 리이드폭보다 작은 단부를 가진 접합 공구를 사용하여 수행된다. 그러나, 내부 리이드 폭보다 큰 둥근 단부를 가진 접합 공구를 사용하여 동일 효과를 얻을 수 있음이 확인되었다.

상기 제 6 실시예에서, 내부 리이드 단부에는 절반 에칭으로 범프가 형성된다. 그러나, 반도체 소자 또는 내부 리이드 단부용의 접합 패드상에 Au범프를 형성해도 같은 효과를 얻을 수 있음이 확인되었다.

상기 제1내지 제5실시예에서, 제7a도에 도시한 둥근 단부를 가진 원추형 접합 공구가 사용된다. 그러나, F_1의 제1접합력으로 내부 리이드 전면상에 접합 패드면과 접촉하는 상승부를 형성하기에 적합한 크기를

가진 둥근 단부를 갖는 접합 공구를 사용해도 동일한 효과를 얻을 수 있음이 확인되었다. 예를 들어 제7b도에 도시한 둥근 단부를 가진 피라미드형 접합 공구(11b) 또는 제7c도에 도시한 둥근 단부를 가진 로드형 접합 공구(11c) 또는 제7d도에 도시한 바와 같이 소형 횡단 돌기를 가진 둥근단부를 가진 접합 공구(11d)를 사용할 수 있다.

또 제6실시예에서는 제7a도에 도시한 둥근 선단을 가진 원추형 접합 공구를 사용하였으나, 둥근 선단을 가진 접합 공구, 예를들어 제7b도에 도시한 둥근선단을 가진 피라미드형 접합 공구(11b) 나 제7c도에 도시한 둥근 선단을 가진 로드형 접합 공구(11c) 또는 제7d도에 도시한 약간의 횡단 돌기를 가진 둥근 선단을 가진 접합 공구(11d)를 사용해도 같은 결과를 얻을 수 있음이 확인되었다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 TAB내부 리이드의 접합 방법은 범프 형성방법을 요구하지 않으며 종래 기술의 방법에 비해 조립 비용을 상당히 줄일 수 있다. 게다가, 본 발명에 따른 접합 방법은 범프를 형성하지 않고도 4 측부 모두에 형성된 접합 패드를 가진 반도체 소자에 내부 리이드를 연결할 수 있게 한다. 또, 반도체 소자용 접합 패드와 내부 리이드를 서로 접합하여 균열 발생 가능성없이, 또는 패드 구조에 손상을 주지 않고 충분한 기계적 강도를 갖게 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

단일지점 접합 공정에 의해 테이프 자동 접합 테이프 내부 리이드를 반도체 소자에 접합하는 방법에 있어서, 내부에 압흔을 형성하도록 반도체 소자 접합 패드보다 크기가 작은 단부를 갖는 접합 공구를 내부 리이드 안으로 가압하는 단계와, 상기 접합 공구에 초음파 진동을 적용하는 단계를 구비하며, 상기 접합 공구에 의해 가압된 내부 리이드는 상기 내부 리이드의 대향측상에 돌출되는 것을 특징으로 하는 테이프 자동 접합 테이프 내부 리이드 접합 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 초음파 진동이 적용될 때 접합 공구에 접합력이 적용되며, 상기 접합력은 상기 접합 공구를 내부 리이드안으로 가압할때 적용된 다른 접합력 보다 작은 것을 특징으로 하는 테이프 자동 접합 테이프 내부 리이드 접합 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 접합 공구는 상기 반도체 소자 접합 패드상의 표면 안정화 필림 개구보다 크기가 작은 둥근 선단을 갖는 것을 특징으로 하는 테이프 자동 접합 테이프 내부 리이드 접합 방법.

청구항 4

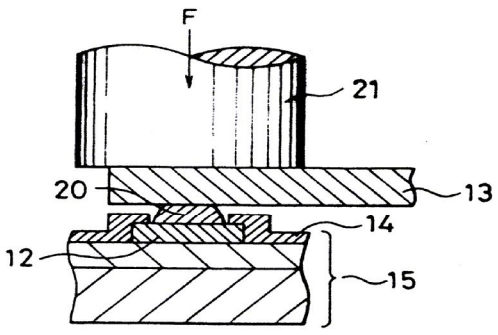
제1항에 있어서, 상기 반도체 소자 접합 패드는 상기 내부 리이드의 폭보다 작은 내부 리이드의 폭 방향으로 치수를 가지는 표면 안정화 필림 개구를 거쳐 노출된 것을 특징으로 하는 테이프 자동 접합 테이프 내부 리이드 접합 방법.

청구항 5

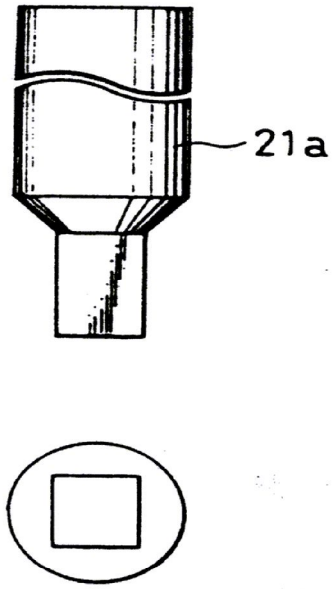
제1항에 있어서, 상기 반도체 소자 접합 패드는 반도체 소자의 전극인 것을 특징으로 하는 테이프 자동 접합 테이프 내부 리이드 접합 방법.

도면

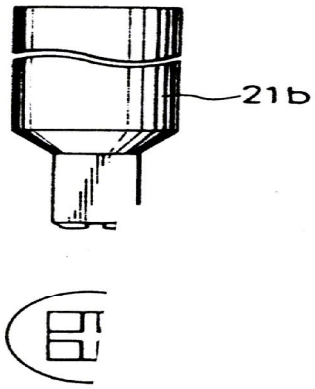
도면1



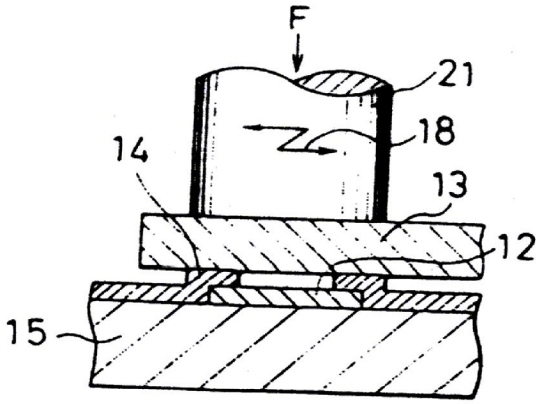
도면2a



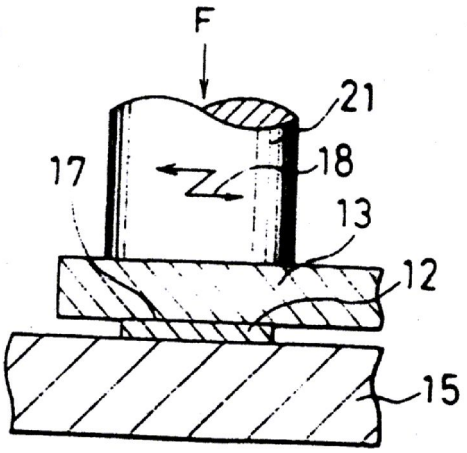
도면2b



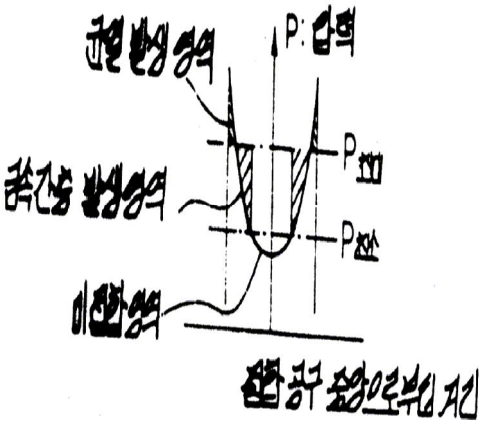
도면3a



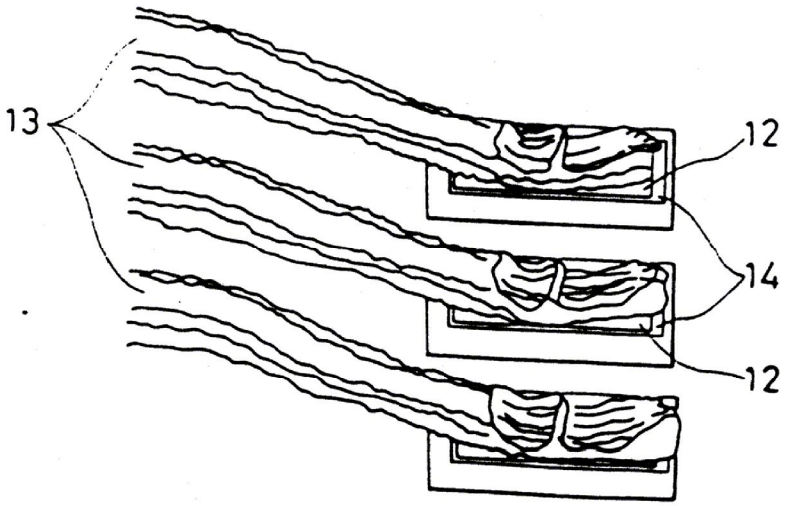
도면3b



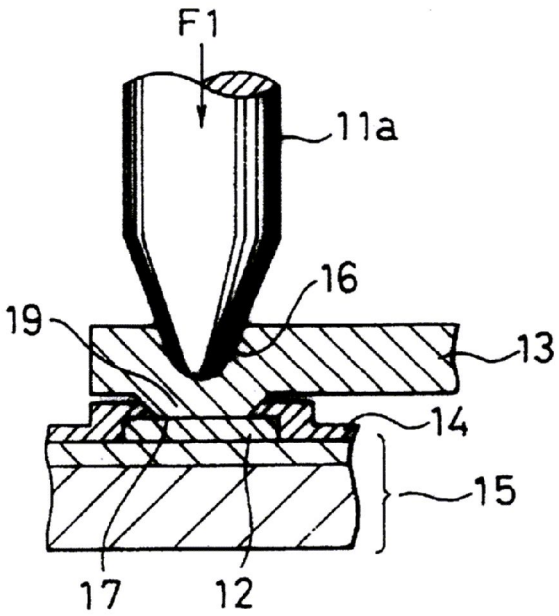
도면3c



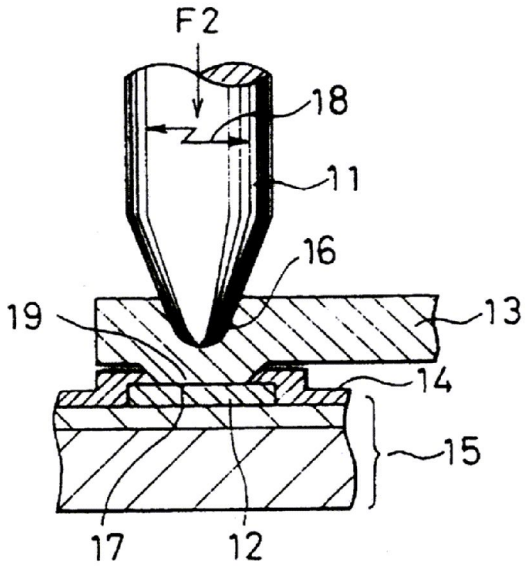
도면4



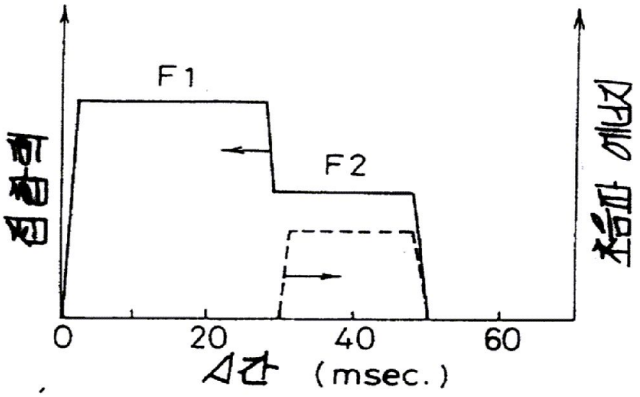
도면5a



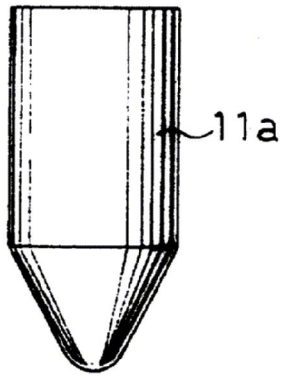
도면5b



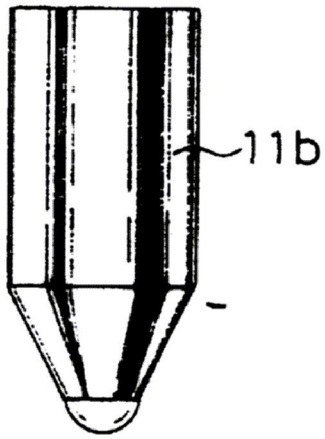
도면6



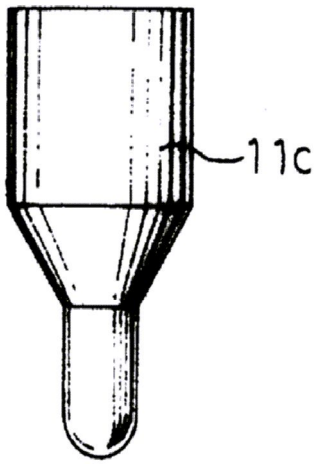
도면7a



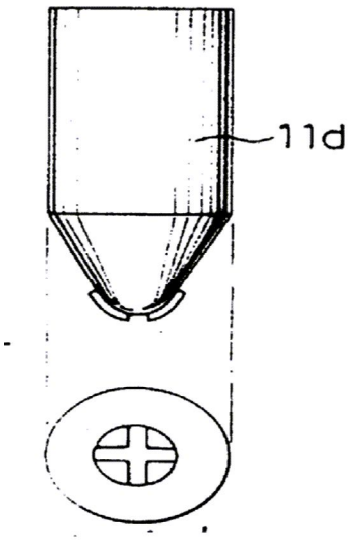
도면7b



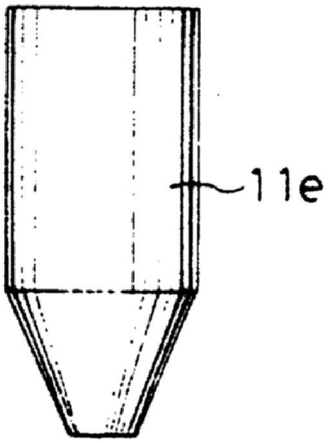
도면7c



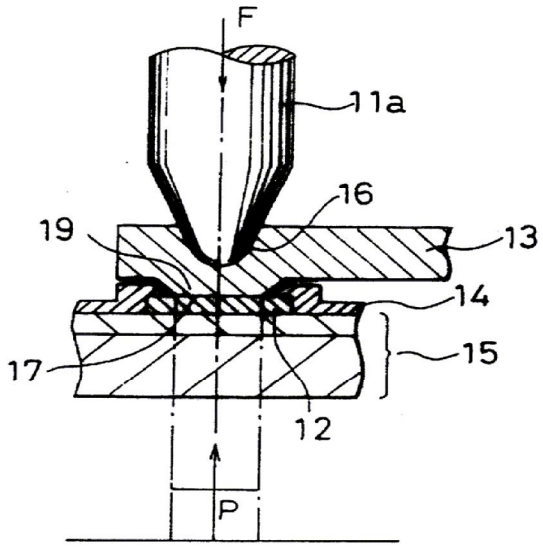
도면7d



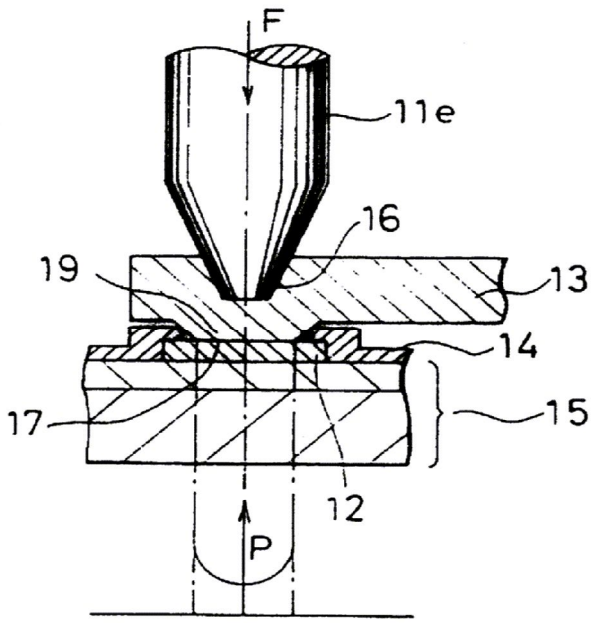
도면7e



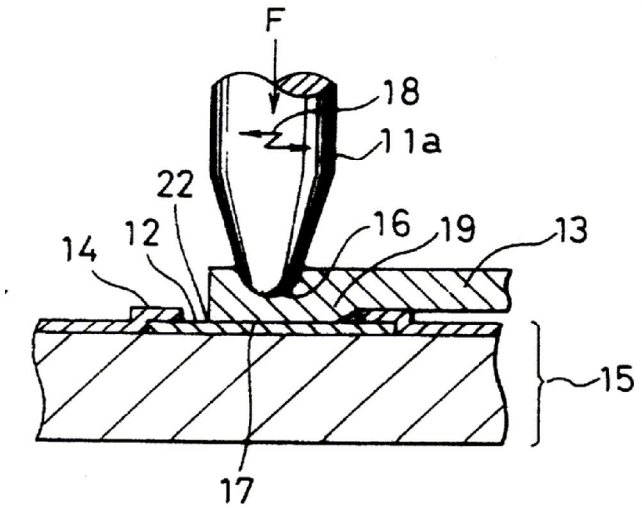
도면8a



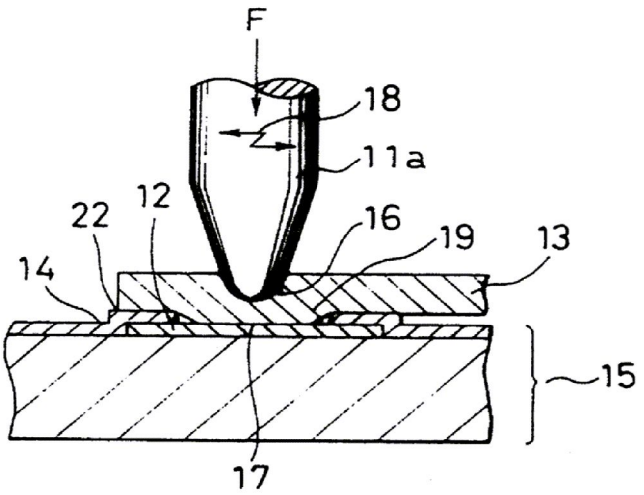
도면8b



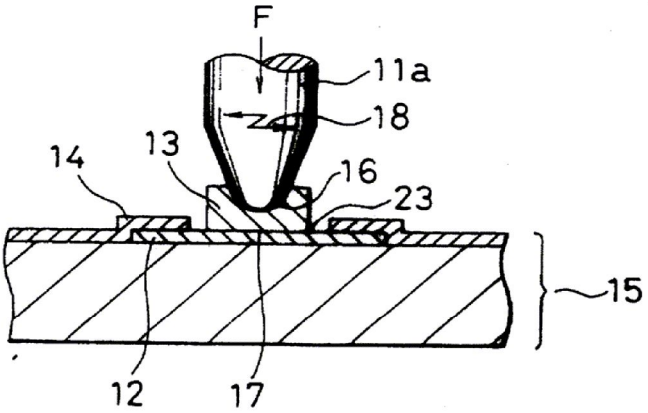
도면9a



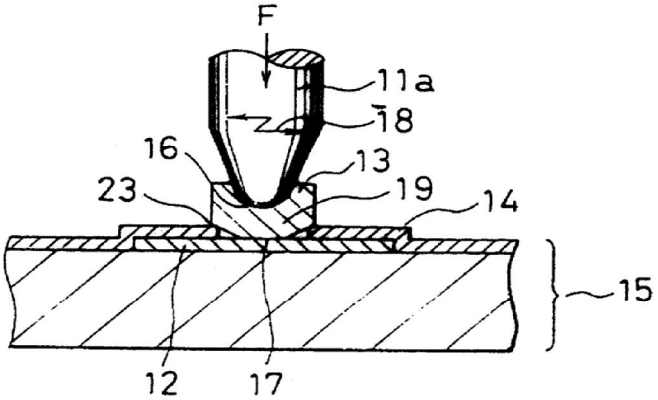
도면9b



도면10a



도면10b



도면11

