



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0163784
(43) 공개일자 2023년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 31/28 (2006.01) G01R 1/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01R 31/2896 (2013.01)
G01R 1/0466 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0063526
(22) 출원일자 2022년05월24일
심사청구일자 2022년05월24일

(71) 출원인
(주)티에스이
충청남도 천안시 서북구 직산읍 군수1길 189
(72) 발명자
김민철
충청남도 천안시 서북구 직산읍 군수1길 189
이솔
충청남도 천안시 서북구 직산읍 군수1길 189
(74) 대리인
김정옥

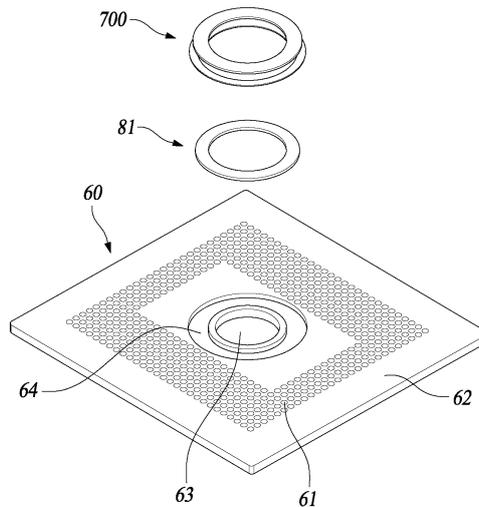
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 반도체 패키지의 테스트 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 패키지 온 패키지 타입(POP)의 반도체 패키지를 테스트하기 위한 반도체 패키지의 테스트 장치에서 진공 픽커는 절연 패드 홀과 연통하는 진공 홀을 구비하고, 실리콘 또는 고무 재질의 몸체부와, 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱 또는 합성수지 중 어느 하나의 소재로 이루어지는 소켓 접촉부 및 패키지 접촉부를 포함하여 구성되며, 상부 소켓의 하부에 형성된 장착 홈에 진공 픽커의 소켓 접촉부가 접촉 테이프로 부착되는 것에 의해 상부 소켓에 진공 픽커가 결합되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

G01R 31/2863 (2013.01)

G01R 31/2865 (2013.01)

G01R 31/2893 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

테스터에 탑재되어 상측에 놓이는 하부 패키지와 접촉하는 하부 소켓과, 푸셔에 장착되어, 상부 패키지를 탑재하고, 하측에 놓이는 상기 하부 패키지와 접촉하는 상부 소켓과, 상기 상부 소켓에 결합되어 상기 하부 패키지를 흡착할 수 있는 진공 픽커를 포함하는, 패키지 온 패키지 타입(POP)의 반도체 패키지의 테스트 장치에 있어서,

상기 상부 소켓은 절연 패드 홀과, 상기 절연 패드 홀을 둘러싸는 장착 홈을 하면에 구비하고,

상기 진공 픽커는, 상기 절연 패드 홀과 연통하는 진공 홀을 구비하고, 실리콘 또는 고무 재질의 몸체부와, 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱 또는 합성수지 중 어느 하나의 소재로 이루어지는 소켓 접촉부 및 패키지 접촉부를 포함하여 구성되며,

상기 장착 홈에 상기 소켓 접촉부가 접착 테이프로 부착되는 것에 의해, 상기 상부 소켓에 상기 진공 픽커가 결합되는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 테스트 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접착 테이프는 상기 장착 홈의 폭보다 작은 폭을 가지고, 상기 소켓 접촉부는 상기 장착 홈의 폭과 동일한 폭을 가지는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 테스트 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 접착 테이프는 상기 장착 홈의 중앙 부분에 부착되는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 테스트 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 장착 홈의 중앙 부분에는 상기 접착 테이프의 두께 일부를 수용하는 제1 테이프 수용 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 테스트 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 소켓 접촉부의 상면 중앙 부분에는 상기 접착 테이프의 두께 일부를 수용하는 제2 테이프 수용 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 테스트 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 장착 홈의 깊이는 상기 접착 테이프와 상기 소켓 접촉부를 합한 두께보다 깊게 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 테스트 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 패키지 접촉부의 면적은 상기 하부 패키지의 상면 면적의 5% 이상인 것을 특징으로 하는 반도체 패키지의 테스트 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 패키지의 테스트에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하부 반도체 패키지와 상부 반도체 패키지가 상하로 적층되는 패키지 온 패키지 타입(POP)의 반도체 패키지의 정상 작동 여부를 검사하기 위한 반도체 패키지의 테스트 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 패키지는 미세한 전자회로가 고밀도로 집적되어 형성되어 있으며, 제조과정 중에 각 전자회로의 정상 여부에 대한 테스트 공정을 거치게 된다. 테스트 공정은 반도체 패키지가 정상적으로 동작하는지 여부를 테스트하여 양품과 불량품을 선별하는 공정이다.

[0003] 반도체 패키지의 테스트에는 반도체 패키지의 단자와 테스트 신호를 인가하는 테스터를 전기적으로 연결하는 테스트 장치가 이용된다. 테스트 장치는 테스트 대상이 되는 반도체 패키지의 종류에 따라 다양한 구조를 갖는다.

[0004] 최근, 부품 크기를 최소화하고 신호 전달이 빠르게 이루어질 수 있는 패키지 온 패키지(POP) 형태의 반도체 패키지의 사용이 증가하면서, 이러한 반도체 패키지를 테스트하기 위한 테스트 장치의 수요도 꾸준히 이어지고 있다.

[0005] 도 1에 도시된 바와 같이, 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트하기 위한 종래의 테스트 장치(100)는 전기 신호 전달을 위한 하부 소켓(40) 및 상부 소켓(60)과, 상부 소켓이 탑재되는 푸셔(Pusher, 50)와, 하부 패키지(10)를 흡착할 수 있도록 상부 소켓(60)에 일체로 체결되는 진공 픽커(70)를 포함한다. 하부 소켓(40)은 하부 반도체 패키지(10, 이하에서는 '하부 패키지'라 한다)와 전기적으로 연결되도록 테스터(30)에 설치되고, 상부 반도체 패키지(20, 이하에서는 '상부 패키지'라고 한다)는 상부 소켓(60)과 전기적으로 연결되도록 상부 소켓의 상부에 장착된다.

[0006] 이러한 테스트 장치에서는 푸셔(50)가 하강하여 진공 픽커(70)가 검사 대상이 되는 하부 패키지(10)를 흡착(Pick)한 상태에서 하부 소켓(40) 상부에 하부 패키지(10)를 위치(Place)시킨 다음, 푸셔(50)에 의해 상부 소켓(60)이 하부 패키지(10)를 가압(Pushing)하는 것에 의해 상부 소켓(60)의 제2 도전부(61)와 하부 패키지(10)의 상부 단자(12)가 접속됨으로써 테스터(30)와, 하부 소켓(40), 하부 패키지(10)와, 상부 소켓(60) 및 상부 패키지(20)가 전기적으로 연결되어 전기적 테스트가 진행된다.

[0007] 종래의 일반적인 반도체 패키지의 테스트 장치에서는 검사 대상인 반도체 패키지를 픽커(Picker)가 흡착(Pick)하여 테스트 소켓 위에 위치(Place)시킨 후, 픽커는 다른 반도체 패키지를 흡착하기 위해 이동하고, 푸셔(Pusher)가 테스트 소켓 위에 위치한 반도체 패키지를 가압(Pushing)하는 방식으로 전기적 테스트를 진행하고 있다. 즉, 종래의 일반적인 반도체 패키지의 테스트 장치에서는 진공 픽커와 푸셔가 분리되어 동작하고, 진공 픽커는 픽앤플레이스(Pick & Place) 역할만 수행하므로, 진공 픽커는 반도체 패키지를 짧은 시간 동안만 흡착하고 있다.

[0008] 이에 반해, 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트하는 테스트 장치에서는 진공 픽커와 푸셔가 일체로 형성되어 있고, 푸셔와 결합된 진공 픽커가 검사 대상이 되는 반도체 패키지를 흡착(Pick)하여 로딩(Place)하고 가압(Pushing)하는 역할까지 동시에 수행하므로 진공 픽커는 장시간 반도체 패키지와 접촉하는 구조를 가지고 있고, 특히 신뢰성 테스트의 경우에는 1~2주의 기간 동안 진공 픽커가 하부 패키지와 접촉한 상태를 유지하고 있는 실정이다.

[0009] 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트하는 테스트 장치에서 진공 픽커(70)는 반도체 패키지를 보호하고 진공 흡착 성능을 높이기 위해 실리콘으로 제작되는데, 실리콘의 특성에 의해 하부 패키지가 진공 픽커에 달라붙는 소위 스티키(Sticky) 현상이 발생한다. 이러한 스티키 현상을 방지하기 위해 종래에는 반도체 패키지와 밀착되는 진공 픽커의 표면에 대전 방지 코팅 또는 특수 코팅을 하는 방법 등이 시행되었으나 여전히 스티키 현상이 개선되지 않고 있다.

[0010] 최근에는 도 2의 (a)에 도시한 것과 같이, 반도체 패키지(10)와 밀착되는 진공 픽커(70)의 몸체부(710) 하면에 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱 또는 합성수지 중 어느 하나의 소재로 형성된 점착 방지 부재로 접촉부(720)를 형성하고, 점착 방지 부재로 이루어진 접촉부(720)를 몸체부(710)에 부착하여 스티키 현상을 방지하고

자 하고 있다.

- [0011] 그런데, 진공 픽커(70)가 장시간 하부 패키지(10)와 접촉되는 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트하는 테스트 장치에서는, 도 2의 (b)에 도시된 바와 같이, 진공 픽커(70)의 몸체부(710)가 장시간 진공압에 의해 압축되는 상태에 있으므로, 실리콘으로 제작되는 몸체부에서 실리콘 오일이 용출되어 화살표(A)와 같이 몸체부(710)의 내부와 외부 측면을 따라 흘러내리고, 흘러내리는 실리콘 오일은 진공 픽커와 하부 패키지 사이로 흘러 들어가게 되어 진공 픽커(70)의 접촉부(720)와 하부 패키지(10) 사이에 실리콘 오일이 쌓이게 되면서(S는 실리콘 오일이 쌓인 것을 예시적으로 표시함), 진공 픽커(70)와 하부 패키지(10)가 서로 달라붙는 스티키 현상이 여전히 발생하는 문제가 있다.
- [0012] 따라서 최근에는 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 몸체부(710)의 폭보다 큰 폭을 갖는 패키지 접촉부(730)를 마련하고, 몸체부(710)를 패키지 접촉부(730)의 상면 중앙 부분에 부착되도록 하여, 몸체부(710)가 부착되지 않은 패키지 접촉부(730) 상면의 외측 둘레 부분에 몸체부(710)의 내부와 외부 측면에서 용출되는 실리콘 오일이 수용되는 공간을 둠으로써, 진공 픽커(70)와 하부 패키지(10)가 서로 달라붙는 스티키 현상을 어느 정도 방지하고 있는 실정이다.
- [0013] 그런데 하부 패키지(10)를 흡착하는 흡착력을 유지하기 위해 진공 픽커(70)의 몸체부(710)가 적정 수준의 탄성 구간(t_1)을 가져야 하는데, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 장시간 반복적인 사용시 진공 픽커(70)의 몸체부(710)의 두께가 ' t_1 '에서 ' t_2 '로 수축되는 현상이 발생하여 진공 픽커(71)의 흡착력이 약해짐에 따라 진공 픽커(70)와 하부 패키지(10) 사이의 접촉이 불안정해짐에 따라 진공 픽커(70)가 하부 패키지(10)를 제대로 픽업하지 못하는 픽업 에러가 발생하는 문제가 있다.
- [0014] 또한 종래의 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트하는 테스트 장치에서는 진공 픽커(70)가 상부 소켓(60)에 일체로 체결되어 있었으므로, 상부 소켓(60)이나 진공 픽커(70) 중 어느 하나에 불량 발생하더라도 상부 소켓과 진공 픽커 모두를 교체해야 하므로 교체 비용이 상승하는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제2015-0106848호 (2015. 9. 22.)
- (특허문헌 0002) 등록특허공보 제10-1555965호 (2015. 9. 25.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 상술한 바와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, 고속 동작을 하는 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 정밀하게 테스트할 수 있는 반도체 패키지의 테스트 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0017] 또한, 본 발명은 진공 픽커의 장시간 반복 사용에도 진공 픽커의 탄성 구간이 줄어드는 것을 완화하여 진공 픽커의 수명을 연장하고, 진공 픽커가 하부 패키지를 안정적으로 흡착하면서도 용이하게 분리할 수 있는 반도체 패키지의 테스트 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상술한 바와 같은 목적을 해결하기 위한 본 발명에 따른 반도체 패키지의 테스트장치는, 테스터에 탑재되어 상측에 놓이는 하부 패키지와 접촉하는 하부 소켓과, 푸셔에 장착되어, 상부 패키지를 탑재하고, 하측에 놓이는 상기 하부 패키지와 접촉하는 상부 소켓과, 상기 상부 소켓에 결합되어 상기 하부 패키지를 흡착할 수 있는 진공 픽커를 포함하는, 패키지 온 패키지 타입(POP)의 반도체 패키지의 테스트 장치에 있어서, 상기 상부 소켓은 절연 패드 홀과, 상기 절연 패드 홀을 둘러싸는 장착 홈을 하면에 구비하고, 상기 진공 픽커는, 상기 절연 패드 홀과 연통하는 진공 홀을 구비하고, 실리콘 또는 고무 재질의 몸체부와, 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱 또는 합성수지 중 어느 하나의 소재로 이루어지는 소켓 접촉부 및 패키지 접촉부를 포함하여 구성되며, 상기 장착 홈에 상기 소켓 접촉부가 접착 테이프로 부착되는 것에 의해, 상기 상부 소켓에 상기 진공 픽커가 결합될 수

있다.

- [0019] 상기 접착 테이프는 상기 장착 홈의 폭보다 작은 폭을 가지고, 상기 소켓 접촉부는 상기 장착 홈의 폭과 동일한 폭을 가질 수 있다.
- [0020] 상기 접착 테이프는 상기 장착 홈의 중앙 부분에 부착될 수 있다.
- [0021] 상기 장착 홈의 중앙 부분에는 상기 접착 테이프의 두께 일부를 수용하는 제1 테이프 수용 홈이 형성되어 있을 수 있다.
- [0022] 상기 소켓 접촉부의 상면 중앙 부분에는 상기 접착 테이프의 두께 일부를 수용하는 제2 테이프 수용 홈이 형성되어 있을 수 있다.
- [0023] 상기 장착 홈의 깊이는 상기 접착 테이프와 상기 소켓 접촉부를 합한 두께보다 깊게 형성될 수 있다.
- [0024] 상기 패키지 접촉부의 면적은 상기 하부 패키지의 상면 면적의 5% 이상일 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따른 반도체 패키지의 테스트 장치는, 진공 픽커의 몸체부의 상부와 하부에 소켓 접촉부와 패키지 접촉부를 점착 방지 소재로 구성하고, 소켓 접촉부와 패키지 접촉부를 몸체부의 폭보다 크게 형성하여 점착 테이프나 몸체부에서 용출되는 오일 등이 하부 패키지로 이동되는 것을 차단하여 진공 픽커에 하부 패키지가 달라붙는 스티키 현상을 대부분을 방지할 수 있으므로 하부 패키지를 안정적으로 흡착하면서도 용이하게 분리할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명에 따른 반도체 패키지의 테스트 장치는, 실리콘 또는 고무 재질의 몸체부 상면에 경질 소재의 소켓 접촉부가 형성되어 있어 진공 픽커의 반복 사용으로 인한 몸체부의 수축 현상을 완화시킬 수 있어 진공 픽커가 하부 패키지를 픽업 에러 없이 안정적으로 흡착할 수 있고, 이에 따라 진공 픽커의 수명이 연장되는 효과가 있다.
- [0027] 또한, 본 발명에 따른 반도체 패키지의 테스트 장치는, 상부 소켓에 진공 픽커를 쉽게 분리 또는 결합할 수 있으므로 교체 편의성이 증대되고, 상부 소켓이나 진공 픽커 중 어느 하나에 불량 발생 시 불량 발생 부분만 교체할 수 있으므로, 교체 비용을 줄일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 종래의 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 2는 종래의 테스트 장치에서 진공 픽커에서 실리콘이 용출되어 스티키 현상이 발생하는 것을 보인 도면이다.
- 도 3은 종래의 테스트 장치에서 진공 픽커에서 탄성 구간인 몸체부가 수축되어 픽업 에러가 발생하는 것을 보인 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 5는 본 발명의 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치의 작용을 설명하기 위한 것이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 상부 소켓의 구조를 보여 주는 것으로, (a)는 상면을 도시한 것이고, (b)는 하면을 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 진공 픽커의 구조를 보여주는 것으로, (a)는 단면도이고, (b)는 사시도이다.
- 도 8 및 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 상부 소켓과 진공 픽커 간의 결합 관계를 도시한 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 상부 소켓과 진공 픽커 간의 결합 관계를 도시한 도면으로 일부 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명에 따른 반도체 패키지의 테스트 장치를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0030] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다.

- [0031] 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0032] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0033] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0034] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0035] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0036] 또한, 각 도면을 참조하여 설명하는 실시예의 구성 요소가 해당 실시예에만 제한적으로 적용되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상이 유지되는 범위 내에서 다른 실시예에 포함되도록 구현될 수 있으며, 또한 별도의 설명이 생략될지라도 복수의 실시예가 통합된 하나의 실시예로 다시 구현될 수도 있음은 당연하다.
- [0037] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일하거나 관련된 참조 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0038] 도 4는 본 발명의 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치를 개략적으로 나타낸 것이고, 도 5는 본 발명의 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치의 작용을 설명하기 위한 것이다. 다만, 도 4와 도 5는 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치의 구조와 작용을 쉽게 설명하기 위해 개략적으로 도시한 것으로, 본 발명의 상부 소켓과 진공 픽커의 결합되는 형태에 대해서는 도 8과 도 9를 참조하기로 한다.
- [0039] 그리고 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 상부 소켓의 구조를 보여 주는 것으로, (a)는 상면을 도시한 것이고, (b)는 하면을 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 진공 픽커의 구조를 보여주는 것으로, (a)는 단면도이고, (b)는 사시도이며, 도 8 및 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 상부 소켓과 진공 픽커 간의 결합 관계를 도시한 도면이다.
- [0040] 도 4에 나타낸 것과 같이, 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치(200)는 양품으로 미리 선별된 상부 패키지(20)를 이용하여 하부 패키지(10)를 검사하는 패키지 온 패키지 타입(POP)의 반도체 패키지의 테스트에 이용되는 것으로, 테스트 신호를 발생하는 테스터(30)와 패키지 온 패키지 타입(POP)의 반도체 패키지를 전기적으로 매개할 수 있다.
- [0041] 반도체 패키지의 테스트 장치(200)는 테스터(30)에 장착되는 하부 소켓(40)과, 하부 소켓(40)이 장착되는 소켓하우징(111) 및 가이드 하우징(120)과, 상부 소켓(60)이 탑재되고 구동부(미도시)로부터 이동력을 제공받아 움직일 수 있는 푸셔(50)와, 푸셔(50)에 결합되는 상부 소켓(60)과, 하부 패키지(10)를 흡착할 수 있도록 상부 소켓(60)에 장착되는 진공 픽커(700)를 포함한다.
- [0042] 하부 소켓(40)은 테스터(30)에 탑재되어 테스터(30)와 상측에 위치하는 하부 패키지(10)를 전기적으로 연결한다. 하부 소켓(40)은 소켓 하우징(111) 내에 배치되고, 제1 도전부(41)와 절연부(42)를 포함하여 구성된다.
- [0043] 제1 도전부(41)는 탄성 절연물질 내에 도전성 입자가 정렬되어 있는 형태일 수도 있고, 스프링이 내장된 포고핀 형태일 수도 있다.
- [0044] 푸셔(50)는 구동부(미도시)로부터 이동력을 제공받아 하부 소켓(40) 측으로 접근하거나 하부 소켓(40)으로부터 멀어지도록 움직일 수 있다. 푸셔(50)는 내측에 상부 패키지(20)를 수용하는 챔버(52)와, 진공압을 전달하기 위

한 진공 통로(51)가 구비되고, 진공 통로(51)는 외부의 진공압 발생장치(미도시)와 연결되어 진공압 발생장치에서 발생하는 진공압을 진공 픽커(700)에 전달할 수 있다.

- [0045] 상부 소켓(60)은 챔버(52)를 밀폐할 수 있도록 푸셔(50)의 일측에 결합된다. 상부 소켓(60)은 챔버(52)에 놓이는 상부 패키지(20)를 탑재하고 있고(상부 패키지는 미리 선별된 양품 패키지일 수 있다), 테스트 시, 하측에 놓이는 하부 패키지(10)와 전기적으로 연결된다. 상부 소켓(60)은 도 6에 도시된 것과 같이, 챔버(52)를 덮는 절연 패드(62)와, 절연 패드(62)에 지지되는 복수의 제2 도전부(61)를 포함한다.
- [0046] 절연 패드(62)는 탄성 절연소재 또는 비탄성 절연소재로 이루어질 수 있다. 비탄성 절연소재의 절연 패드(62)는 상부 소켓(60)이 하부 패키지(10)에 접촉할 때 하부 패키지(10)를 하부 소켓(40) 측으로 가압하는데 유리하다. 비탄성 절연소재의 절연 패드(62)가 하부 패키지(10)를 안정적으로 가압하면 하부 패키지(10)의 하부 단자(11)가 하부 소켓(40)의 제1 도전부(41)에 안정적으로 접촉될 수 있다. 이러한 비탄성 절연소재로는 폴리이미드, 엔지니어링 플라스틱, 또는 그 이외의 다양한 비탄성 절연 소재가 이용될 수 있다. 이와 달리 절연 패드(62)는 탄성 절연소재로 구성될 수 있으며, 이러한 탄성 절연소재로는 가교 구조를 갖는 내열성의 고분자 물질, 예를 들어 실리콘 고무 등이 이용될 수 있다.
- [0047] 제2 도전부(61)는 절연 패드(62)를 두께 방향으로 관통하도록 형성되고 절연 패드(62)에 의해 지지된다. 제2 도전부(61)는 탄성 절연물질 내에 다수의 도전성 입자가 포함되어 있는 형태로 이루어질 수 있으며, 제2 도전부(61)를 구성하는 탄성 절연물질은 절연 패드(62)의 탄성 절연소재와 동일한 소재가 이용될 수 있다.
- [0048] 절연 패드(62)의 중앙 부분에는 절연 패드 홀(63)이 구비된다. 절연 패드 홀(63)은 챔버(52)의 진공 통로(51)와 연통되도록 구성되어, 챔버(52)의 진공압이 전달될 수 있도록 한다.
- [0049] 상부 소켓(60)의 하면에는 진공 픽커(700)가 장착되는 장착 홈(64)이 구비되어 있다(여기서 상부 소켓의 하면은 하부 패키지(10)를 마주보는 부분을 가리키고, 상부 소켓의 상면은 상부 패키지(20)를 마주보는 부분을 가리킨다). 장착 홈(64)은 절연 패드 홀(63)을 둘러싸는 고리 형태의 홈으로 이루어져 있다.
- [0050] 진공 픽커(700)는 후술하는 바와 같이, 상부 소켓(60)의 하면에 형성된 장착 홈(64)에 접촉 테이프(81)로 부착되어 장착된다. 진공 픽커(700)에는 진공압 발생장치의 작동에 의해 진공압이나 해제압이 진공 통로(51), 챔버(52), 절연 패드 홀(63)을 통해 전달된다. 진공 픽커(700)는 진공 상태를 유지하면서 하강하여 검사 대상인 하부 패키지(10)를 흡착하고, 푸셔(50)가 상부 소켓(60)을 가압하면 진공 픽커(700)가 압축되면서 하부 패키지(10)를 가압하거나 진공 상태를 해제하여 검사가 완료된 하부 패키지(10)를 적재 장치(미도시)에 위치시킬 수 있다.
- [0051] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 진공 픽커의 구조를 보여주는 단면도와 사시도이다. 도면에 나타난 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 진공 픽커(700)는, 상부 소켓(60)의 절연 패드 홀(63)과 통하는 진공 홀(711, 731, 741)을 구비하고, 실리콘 또는 고무 재질의 몸체부(710)와, 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱 또는 합성수지 중 어느 하나의 소재로 이루어지는 소켓 접촉부(740) 및 패키지 접촉부(730)를 포함하여 구성된다.
- [0052] 몸체부(710)는 진공 픽커(700)의 몸체를 이루는 것으로, 원기둥 또는 원뿔대 형상의 중앙 부분에는 제1 진공 홀(711)이 관통 형성되어 있는 형태로 이루어져 있다. 진공압 발생장치의 작동에 의해 제공되는 진공압이나 해제압은 푸셔의 진공 통로(51)와 챔버(52), 절연 패드 홀(63)을 거쳐 제1 진공 홀(711)에 전달된다. 이러한 몸체부(710)는 진공 흡착 성능을 높이기 위해 고무 재질이나 실리콘 재질로 이루어져 있다. 그리고 본 명세서에서 몸체부(710)의 상면은 상부 소켓(60)을 마주보는 부분을 의미하고, 몸체부(710)의 하면은 하부 패키지(10)를 마주보는 부분을 의미하는 것으로 한다.
- [0053] 패키지 접촉부(730)는 몸체부(710) 하면에 결합된다. 패키지 접촉부(730)는 하부 패키지(10)와 접촉하는 부분으로, 원판의 중앙 부분에 몸체부(710)의 제1 진공 홀(711)과 연결되는 제2 진공 홀(731)이 관통 형성되어 있는 형태로 이루어져 있다.
- [0054] 패키지 접촉부(730)는 몸체부(710)보다 큰 폭을 가지고 있고, 패키지 접촉부(730)의 상면에 몸체부(710)의 하면이 결합되되, 패키지 접촉부(730)의 상면 외측 가장자리 부분이 노출되도록 결합된다. 따라서 패키지 접촉부(730)는 몸체부(710)의 하면을 덮는 형태이므로, 패키지 접촉부(730)의 제2 진공 홀(731)의 지름은 몸체부(710)의 제1 진공 홀(711)의 지름보다 작게 형성된다.
- [0055] 하부 패키지(10)와 접촉하는 패키지 접촉부(730)의 접촉 면적은 하부 패키지(10)의 상면 면적의 5% 이상 되는 것이 하부 패키지(10)를 보다 안정적으로 픽업할 수 있어 바람직하다. 여기서 하부 패키지(10)의 상면은 상부

소켓(60)을 마주보는 부분을 가리킨다.

- [0056] 그리고 패키지 접착부(730)의 두께(t_4)가 두꺼워지면 진공 픽커(700)의 전체 하중이 증가하여 하부 패키지(10)의 손상을 야기할 수 있으므로 패키지 접착부의 두께(t_4)는 진공 픽커(700)의 전체 두께(t)의 5%에서 10% 정도의 두께를 가지도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0057] 패키지 접착부(730)는 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱, 합성수지 등 경질의 점착 방지 소재로 이루어질 수 있다. 따라서 하부 패키지와 밀착되는 진공 픽커(700) 부분이 점착 방지 소재로 이루어져 있으므로 하부 패키지가 진공 픽커(700)에 달라붙는 것을 어느 정도 방지할 수 있다.
- [0058] 더구나, 본 발명의 일 실시예에 따른 패키지 접착부(730)는, 진공 픽커(700)의 몸체부(710)와 결합되지 않고 남겨진 패키지 접착부(730)의 상면 외측 가장자리 부분이 존재하므로, 실리콘이나 고무재질의 몸체부(710)에서 용출되는 실리콘 오일 등이 패키지 접착부(730)의 상면 외측 가장자리 부분에서 머물게 되므로, 실리콘 오일이 패키지 접착부(730)와 하부 패키지(10) 사이로 이동하여 진공 픽커(700)에 하부 패키지(10)가 달라붙는 스티키(Sticky) 현상을 대부분 방지할 수 있으므로 하부 패키지(10)를 용이하게 분리할 수 있다.
- [0059] 소켓 접착부(740)는 몸체부(710) 상면에 결합된다. 소켓 접착부(740)는 상부 소켓(60)의 장착 홈(64)에 삽입되어 상부 소켓(60)에 결합되는 부분으로, 원판의 중앙 부분에 몸체부(710)의 제1 진공 홀(711)과 연결되는 제3 진공 홀(741)이 관통 형성되어 있는 형태로 이루어져 있다.
- [0060] 소켓 접착부(740)는 몸체부(710)보다 큰 폭을 가지고 있고, 소켓 접착부(740)의 하면에 몸체부(710)의 상면이 부착되도록 구성된다. 따라서 소켓 접착부(740)는 몸체부(710)의 상면을 덮는 형태이므로, 소켓 접착부(740)의 제3 진공 홀(741)의 지름은 몸체부(710)의 제1 진공 홀(711)의 지름보다 작거나 같게 형성된다. 도 7은 소켓 접착부(740)의 제3 진공 홀(741)의 지름이 몸체부(710)의 제1 진공 홀(711)의 지름보다 작은 것을 예시적으로 도시한 것이다.
- [0061] 소켓 접착부(740)는 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱, 합성수지 등 경질의 점착 방지 소재로 이루어질 수 있다.
- [0062] 실리콘 또는 고무 재질의 몸체부(710) 상면에 경질 소재의 소켓 접착부(740)가 형성되어 있어 진공 픽커(700)의 반복 사용으로 인한 몸체부(710)의 수축 현상을 완화시킬 수 있어 진공 픽커(700)가 하부 패키지(10)를 픽업 예러 없이 안정적으로 흡착할 수 있고, 이에 따라 진공 픽커(700)의 수명이 연장되는 효과가 있다. 이를 위해 소켓 접착부의 두께(t_3)는 진공 픽커(700)의 전체 두께(t)의 3% 이상의 두께를 가지는 것이 바람직하다.
- [0063] 이와 같이 구성된 진공 픽커(700)는 상부 소켓(60)의 장착 홈(64)에 양면 테이프 등의 점착 테이프(81)에 의해 부착되어 결합된다. 도 8에 도시된 것과 같이, 진공 픽커(700)의 장착 홈(64)에 점착 테이프(81)를 먼저 부착한 후, 진공 픽커(700)의 소켓 접착부(740)를 장착 홈(64)에 삽입하여, 소켓 접착부(740)를 점착 테이프(81)에 부착되도록 하여 상부 소켓(60)에 진공 픽커(700)가 결합된다.
- [0064] 이를 좀 더 자세히 살펴보면, 도 9에 도시된 것과 같이, 점착 테이프(81)는 장착 홈(64)의 폭(w_1)보다 작은 폭(w_2)을 가지고, 장착 홈(64)의 중앙 부분에 부착된다. 진공 픽커(700)의 소켓 접착부(740)는 장착 홈(64)의 폭(w_1)과 동일한 폭을 가지며, 장착 홈(64) 내에서 점착 테이프(81)에 부착되어 상부 소켓(60)과 결합된다.
- [0065] 상부 소켓(60)의 하면에 형성된 장착 홈(64)은 점착 테이프(81)와 진공 픽커의 소켓 접착부(740)를 수용하는 깊이를 가지며, 장착 홈(64)의 깊이(t_1)는 점착 테이프(81)의 두께(t_2)와 소켓 접착부(740)의 두께(t_3)를 합한 두께보다 깊게 형성될 수 있다. 이와 같이 장착 홈(64)의 깊이를 깊게 형성하면 진공 픽커(700)가 상부 소켓(60)에 보다 견고하게 장착될 수 있다.
- [0066] 점착 테이프(81)에도 끈적거리는 오일 성분이 포함되어 있으므로, 진공 픽커(700)의 반복 사용시 점착 테이프(81)가 장착 홈(64)의 가장자리 부분으로 밀려날 수 있고, 가장자리 부분으로 밀려난 점착 테이프(81)에서 용출되는 끈적거리는 오일 성분이 진공 픽커(700)를 따라 흘러 하부 패키지(10)의 상면 측으로 흐르게 되면 진공 픽커(700)에 하부 패키지(10)가 달라붙는 스티키 현상이 발생할 수 있다.
- [0067] 따라서 본 발명의 일 실시예에서는 장착 홈(64)의 폭(w_1)보다 작은 폭(w_2)을 가진 점착 테이프(81)를 장착 홈(64)의 중앙 부분에 부착하고, 장착 홈(64)의 폭(w_1)과 동일한 폭을 갖는 소켓 접착부(740)가 작은 폭의 점착 테이프(81)를 덮도록 함으로써, 점착 테이프(81)에서 용출되는 끈적거리는 오일 성분이 소켓 접착부(740)의 상면에서 벗어나지 못하게 하여, 점착 테이프(81)의 끈적거리는 오일 성분으로 인해 진공 픽커(700)에 하부 패키

지(10)가 달라붙는 스티키 현상을 확실하게 방지할 수 있다.

- [0068] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 상부 소켓과 진공 픽커 간의 결합 관계를 도시한 도면으로 일부 확대도이다.
- [0069] 진공 픽커(700)의 반복 사용시 접착 테이프(81)가 장착 홈(64)의 중앙에서 밀려날 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 도 10의 (a)에 도시된 것처럼 상부 소켓(60)의 장착 홈(64) 중앙 부분에 홈을 내어 제1 테이프 수용 홈(641)을 설치하거나, 도 10의 (b)에 도시된 것처럼 소켓 접촉부(740)의 상면 중앙 부분에 홈을 내어 제2 테이프 수용 홈(742)을 설치할 수 있다.
- [0070] 제1 테이프 수용 홈(641) 또는 제2 테이프 수용 홈(742)은 접착 테이프(81)의 두께(t2)의 일부를 수용하도록 형성된다. 접착 테이프(81)가 제1 테이프 수용 홈(641) 또는 제2 테이프 수용 홈(742)에 견고히 부착되어 진공 픽커(700)의 반복 사용시에도 접착 테이프(81)가 장착 홈(64)의 중앙에서 외측으로 밀려나지 않도록 하고, 접착 테이프(81)에서 용출되는 끈적거리는 오일 성분의 일부가 제1 테이프 수용 홈(641) 또는 제2 테이프 수용 홈(742)에서 수용되어 오일의 유출되는 것을 줄일 수 있으므로, 접착 테이프(81)에서 용출되는 끈적거리는 오일 성분이 진공 픽커(700)의 하부로 이동하는 것을 보다 확실하게 방지할 수 있다.
- [0071] 또한 도면에는 도시하지 않았지만, 상부 소켓(60)의 장착 홈(64)의 중앙 부분에 제1 테이프 수용 홈(641)을 설치하고, 제1 테이프 수용 홈(641)과 마주보는 소켓 접촉부(740)의 상면에 제2 테이프 수용 홈(742)을 설치하여, 접착 테이프(81)가 제1 테이프 수용 홈(641)과 제2 테이프 수용 홈(742)에 설치되도록 하는 것도 가능하다.
- [0072] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 테스트 장치(200)에서는 상부 소켓(60)의 장착 홈(64)에 양면 테이프 등의 접착 테이프(81)에 의해 진공 픽커(700)가 부착되어 결합되도록 구성된다. 따라서 상부 소켓(60)에 진공 픽커(700)를 쉽게 결합할 수 있으므로 결합 편의성이 증대되고, 상부 소켓(60)이나 진공 픽커(700) 중 어느 하나에 불량 발생 하는 경우 불량이 발생한 부분만 교체할 수 있으므로, 교체 비용을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0073] 다음으로 본 발명의 일 실시예에 따른 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치의 작용에 대해 살펴본다. 도 5는 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치의 작용을 설명하기 위한 것이다.
- [0074] 도 5의 (a)에 나타난 것과 같이, 푸셔(50)가 구동부에 의해 움직이고 진공 픽커(700)가 하강하여 하부 패키지(10)를 흡착한 다음, 진공 픽커(700)는 흡착한 하부 패키지(10)를 하부 소켓(40) 위로 운반하여 하부 패키지(10)의 하부 단자(11)가 하부 소켓(40)의 제1 도전부(41)와 접촉하도록 배치된다.
- [0075] 이후, 도 5의 (b)에 나타난 것과 같이, 푸셔(50)가 하부 소켓(40) 측으로 이동할 때 진공 픽커(700)는 압축되면서 하부 패키지(10)를 가압하게 되므로 하부 패키지(10)의 하부 단자(11)와 하부 소켓(40)의 제1 도전부(41)가 접촉하게 되며, 푸셔(50)의 이동으로 상부 소켓(60)의 제2 도전부(61)는 하부 패키지(10)의 상부 단자(12)에 접촉된다. 이때, 푸셔(50)의 가압력이 상부 소켓(60)을 통해 하부 패키지(10)에 전달됨으로써 테스트(30)와, 하부 소켓(40)과, 하부 패키지(10)와, 상부 소켓(60) 및 상부 패키지(20)가 전기적으로 연결된다. 이 상태에서 테스트(30)에서 발생하는 테스트 신호가 하부 패키지(10) 및 상부 패키지(20)에 전달됨으로써 하부 패키지(10)의 정상 동작 여부와 하부 패키지(10)가 상부 패키지(20)에 제대로 정합되는지 여부에 대한 전기적 테스트가 수행될 수 있다.
- [0076] 테스트가 완료된 후, 진공 픽커(700)는 상승하고, 진공 픽커(700)에 흡착된 하부 패키지(10)는 푸셔(50)의 움직임에 따라 하부 소켓(40)에서 스티키 현상없이 용이하게 언로딩되어 적재 장치(미도시)로 이송될 수 있도록 동작한다. 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 패키지의 테스트 장치는, 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트할 때도 하부 패키지가 진공 픽커에 달라붙지 않아 테스트 후 검사가 완료된 하부 패키지를 적재 장치에 쉽게 위치시킬 수 있어 전체 테스트 공정이 효율적으로 진행될 수 있다.
- [0077] 이상, 본 발명을 본 발명의 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니다. 오히려 첨부된 청구범위의 사상 및 범위를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0078] 10 : 하부 패키지 20 : 상부 패키지
- 30 : 테스트 40 : 하부 소켓

50 : 푸셔 60 : 상부 소켓

62 : 절연 패드 63 : 절연 패드 홀

64 : 장착 홈 70, 700 : 진공 픽커

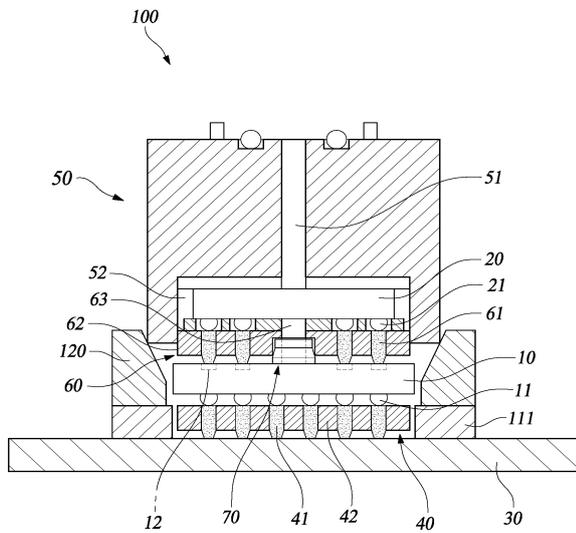
81 : 접착 테이프

100, 200 : 반도체 패키지의 테스트 장치

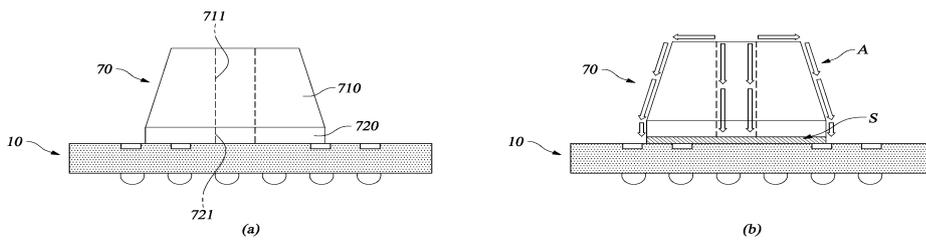
641, 742 : 테이프 수용 홈 710 : 몸체부 711, 731, 741 : 진공 홀 730 : 패키지 접촉부 740 : 소켓 접촉부

도면

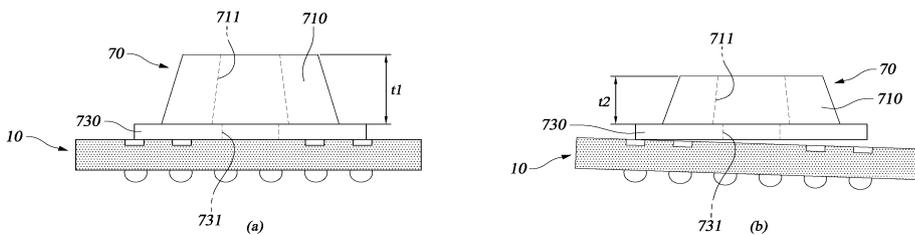
도면1



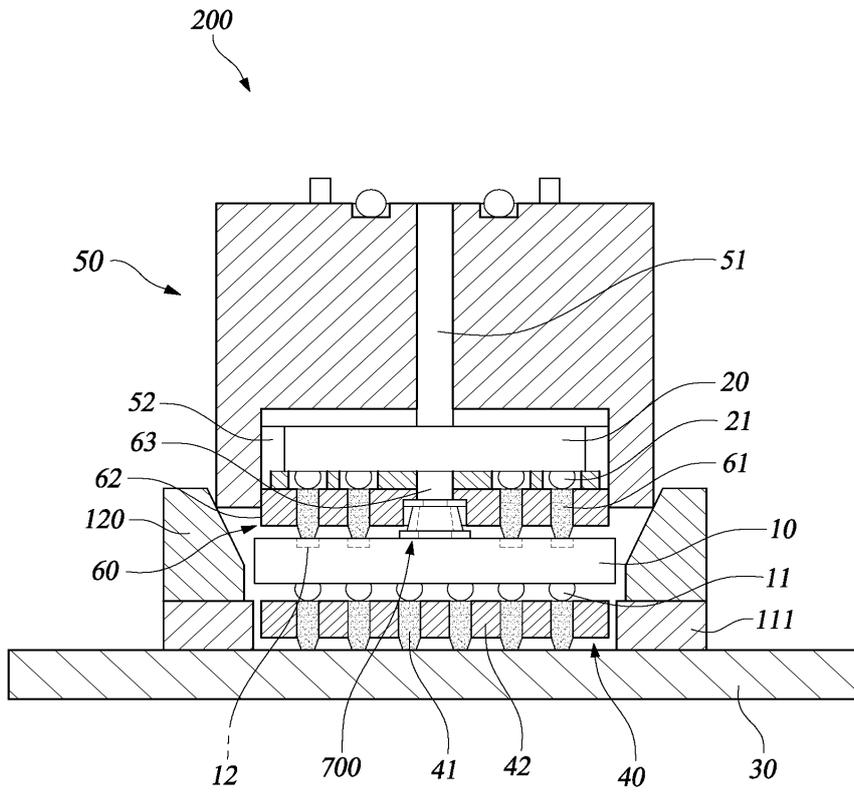
도면2



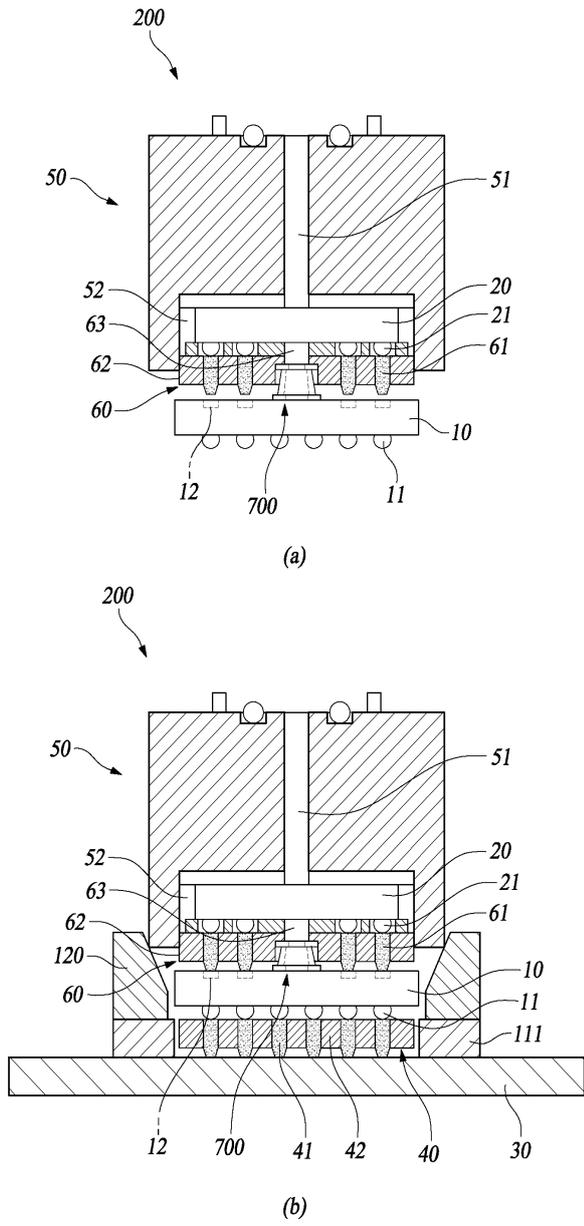
도면3



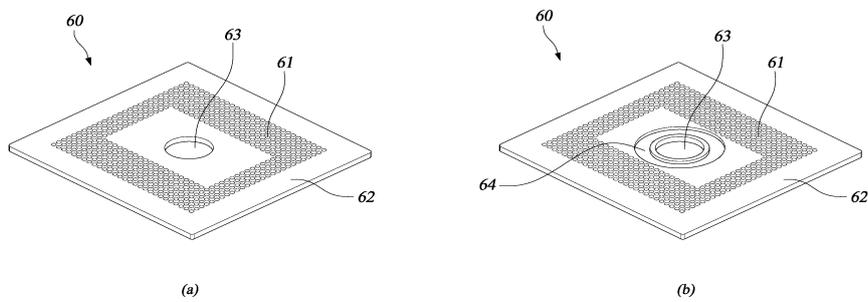
도면4



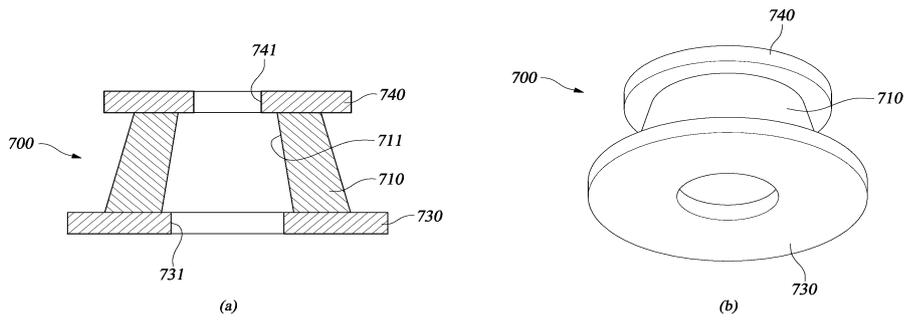
도면5



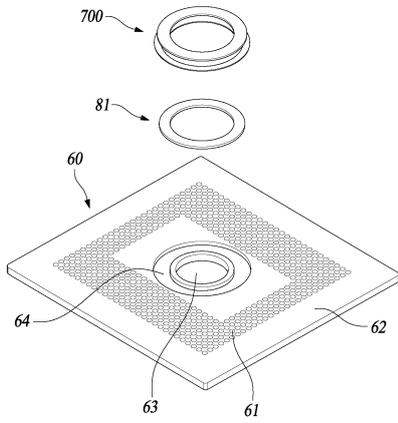
도면6



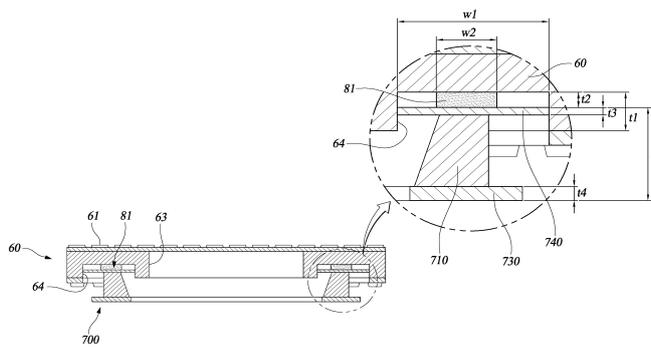
도면7



도면8



도면9



도면10

