



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년03월07일  
(11) 등록번호 10-2644477  
(24) 등록일자 2024년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01R 31/28 (2006.01) G01R 1/04 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G01R 31/2863 (2013.01)  
G01R 1/0466 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2021-0134944  
(22) 출원일자 2021년10월12일  
심사청구일자 2021년10월12일  
(65) 공개번호 10-2023-0051944  
(43) 공개일자 2023년04월19일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020210120800 A  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
주식회사 티에스이  
충청남도 천안시 서북구 직산읍 군수1길 189  
(72) 발명자  
이솔  
충청남도 천안시 서북구 직산읍 군수1길 189  
김민철  
충청남도 천안시 서북구 직산읍 군수1길 189  
(74) 대리인  
김정옥

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 조지은

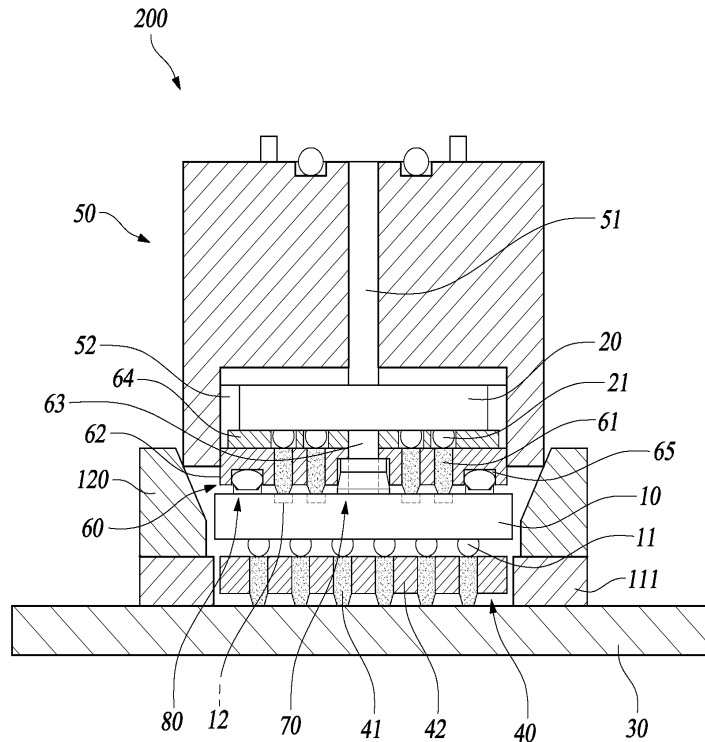
(54) 발명의 명칭 반도체 패키지의 테스트 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 반도체 패키지의 테스트장치는, 푸셔에 장착되고, 상부 반도체 패키지를 탑재하고 하측에 놓이는 하부 반도체 패키지와 접속하는 상부 테스트 소켓과, 테스터에 탑재되어 상측에 놓이는 하부 반도체 패키지와 접속하는 하부 테스트 소켓과, 푸셔에 이동 가능하게 결합되고, 푸셔를 통해 진공압을 제공받아 하부 반도체 패키

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



지를 흡착하고 가압할 수 있는 흡착 패드를 포함하는, 패키지 온 패키지 타입(POP)의 반도체 패키지를 테스트하기 위한 반도체 패키지의 테스트 장치로서, 상부 테스트 소켓은, 실리콘 재질의 탄성 물질 내에 다수의 도전성 입자가 포함되어 있는 복수의 도전부와, 도전부를 지지하면서 인접한 도전부를 절연시키는 비탄성 절연 패드로 이루어지고, 복수의 도전부가 위치하는 도전 영역 부분과 도전 영역 부분의 주위에 위치하는 절연성의 주변 영역 부분을 가지며, 하부 반도체 패키지와 대면하는 주변 영역 부분의 하면에 형성된 복수의 삽입 홈에 주변 영역 부분의 하면보다 돌출되는 버퍼부가 부착되어 있다.

(52) CPC특허분류

**G01R 31/2889** (2013.01)

**G01R 31/2896** (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR101599049 B1

KR1020090005875 A

KR102223445 B1

KR1020140141881 A

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

푸셔에 장착되고, 상부 반도체 패키지를 탑재하고 하측에 놓이는 하부 반도체 패키지와 접촉하는 상부 테스트 소켓과, 테스트에 탑재되어 상측에 놓이는 상기 하부 반도체 패키지와 접촉하는 하부 테스트 소켓과, 상기 푸셔에 이동 가능하게 결합되고, 상기 푸셔를 통해 진공압을 제공받아 상기 하부 반도체 패키지를 흡착하고 가압할 수 있는 흡착 패드를 포함하는, 패키지 온 패키지 타입(POP)의 반도체 패키지를 테스트하기 위한 반도체 패키지의 테스트 장치에 있어서,

상기 상부 테스트 소켓은,

실리콘 재질의 탄성 물질 내에 다수의 도전성 입자가 포함되어 있는 복수의 도전부와, 상기 도전부를 지지하면서 인접한 도전부를 절연시키는 비탄성 절연소재의 절연 패드로 이루어지고,

상기 복수의 도전부가 위치하는 도전 영역 부분과, 상기 도전 영역 부분의 바깥쪽을 둘러싸는 형태로 상기 도전 영역 부분의 주위에 위치하는 절연 패드 부분인 주변 영역 부분을 가지며,

상기 하부 반도체 패키지의 상면과 대면하는 상기 상부 테스트 소켓의 하면의 상기 주변 영역 부분에는 복수의 삽입 홀이 형성되고, 상기 복수의 삽입 홀에는 상기 삽입 홀의 폭보다 작은 폭을 가지고, 상기 도전부보다 하측으로 더 돌출되는 형태의 버퍼부가 각각 부착되되,

상기 버퍼부는 실리콘 재질의 버퍼 물체를 가지는 것을 특징으로 하는 테스트 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 버퍼부는 상기 삽입 홀에 부착되는 버퍼 물체와, 상기 버퍼 물체보다 큰 외경을 가지고, 상면에 상기 버퍼 물체가 부착되며, 상기 버퍼 물체보다 경질의 소재로 이루어진 접촉 패드로 구성되는 것을 특징으로 하는 테스트 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 접촉 패드는 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱 또는 합성수지 중 어느 하나의 소재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 테스트 장치.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 도전 영역 부분은 사각 형상으로 이루어지고, 상기 버퍼부는 상기 도전 영역 부분의 각각의 모서리에 근접하여 배치되는 것을 특징으로 하는 테스트 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 버퍼부는 상기 모서리를 감싸는 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 테스트 장치.

#### 청구항 7

제2항에 있어서,

상기 접촉 패드의 상면 외측 둘레에는 오일 유출 방지부가 형성되어 있는 것을 특징으로 반도체 패키지의 테스트장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 오일 유출 방지부는 담장 형상인 것을 특징으로 반도체 패키지의 테스트장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 오일 유출 방지부는 상기 접촉 패드의 일부가 식각되어 형성된 오목한 홈 형상인 것을 특징으로 반도체 패키지의 테스트장치.

**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 테스트 소켓(140) 및 상부 테스트 소켓(160)과, 상부 테스트 소켓과 결합되는 푸셔(Pusher, 150)를 포함한다. 푸셔에는 푸셔에 이동 가능하게 결합되고, 외부의 진공장치로부터 푸셔를 통해 진공압을 제공받는 흡착 패드(170)가 형성된다. 하부 테스트 소켓(140)은 하부 반도체 패키지(110)와 전기적으로 연결되도록 테스터(130)에 설치되고, 상부 반도체 패키지(121)는 상부 테스트 소켓(160)과 전기적으로 연결되도록 상부 테스트 소켓의 상부의 가이드 시트(164)에 장착된다.

[0006] 이러한 테스트 장치에서는 푸셔(150)에 설치된 흡착 패드(170)가 하강하여 검사 대상이 되는 하부 반도체 패키지(110)를 흡착(Pick)한 상태에서 하부 테스트 소켓(140) 상부에 위치(Place)시킨 다음 더욱 하강하여 하부 반도체 패키지(110)를 가압(Pushing)하는 것에 의해 상부 테스트 소켓(160)의 제2 도전부(161)와 하부 반도체 패키지(110)의 상부 단자(112)가 접속됨으로써 테스터(130)와, 하부 테스트 소켓(140), 하부 반도체 패키지(110)와, 상부 테스트 소켓(160) 및 상부 반도체 패키지(121)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 픽커와 푸셔가 분리되어 동작하고, 픽커는 픽앤플레이스(Pick & Place) 역할만 수행하므로, 픽커는 반도체 패키지를 짧은 시간 동안만 흡착하고 있다.

[0008] 이에 반해, 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트하는 테스트 장치에서는 픽커와 푸셔가 일체로 형

성되어 있고, 픽커의 흡착 패드가 검사 대상이 되는 하부 반도체 패키지를 흡착(Pick)하여 로딩(Place)하고 가압(Pushing)하는 역할까지 동시에 수행하므로 픽커의 흡착 패드는 장시간 하부 반도체 패키지와 접촉하는 구조를 가지고 있고, 특히 신뢰성 테스트의 경우에는 1~2주의 기간 동안 흡착 패드가 하부 반도체 패키지와 접촉한 상태를 유지하고 있는 실정이다.

[0009] 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트하는 테스트 장치에서 흡착 패드(170)는 반도체 패키지를 보호하고 진공 흡착 성능을 높이기 위해 실리콘으로 제작되고, 상부 테스트 소켓(160)의 제2 도전부(161)는 반도체 패키지와 부드러운 접촉을 통해 반도체 패키지 단자의 손상을 방지하기 위해 실리콘 재질의 탄성물질 내에 다수의 도전성 입자가 포함되는 형태로 형성되는데, 장시간 압축되는 상태에서 실리콘의 특성에 의해 하부 반도체 패키지가 흡착 패드 또는 상부 테스트 소켓에 달라붙는 소위 스티키(Sticky) 현상이 발생한다.

[0010] 도 2는 흡착 패드와 상부 테스트 소켓의 제2 도전부에서 실리콘 오일(O)이 용출되는 것을 예시적으로 도시한 것이다. 도 2의 (a)에 도시한 것과 같이, 실리콘으로 제작되는 흡착 패드(170)의 몸체부(171)에서 실리콘 오일(O)이 용출되어 몸체부(171)와 진공 홀(173)의 측면을 따라 흘러내려 흡착 패드(170)의 흡착부(172)와 하부 반도체 패키지(110) 사이에 실리콘 오일이 쌓이게 되고, 또한 도 2의 (b)에 도시한 것과 같이, 상부 테스트 소켓(160)의 제2 도전부(161)에서도 미세하게 실리콘 오일(O)이 용출되어 상부 테스트 소켓(160)의 제2 도전부(161)와 하부 반도체 패키지(110) 사이에 실리콘 오일이 쌓이게 되면서, 흡착 패드 또는 상부 테스트 소켓에 하부 반도체 패키지가 달라붙어 테스트 후 검사가 완료된 하부 반도체 패키지를 적재 장치에 위치시키기 어려운 문제가 발생한다.

[0011] 또한, 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트하는 테스트 장치에서는 상부 테스트 소켓(160)의 중앙 부분에 결합된 흡착 패드(170)가 진공압으로 하부 반도체 패키지(110)를 흡착하면서 압착하여 상부 테스트 소켓의 제2 도전부(161)와 하부 반도체 패키지의 상부 단자(112)가 접촉되도록 하는 구조이므로, 상부 테스트 소켓(160)에서는 흡착 패드(170)가 위치한 중앙 부분에 하중이 집중되어, 흡착 패드(170)와 근접한 위치에 있는 제2 도전부(161) 부분이 높은 하중으로 인해 쉽게 손상되어 상부 테스트 소켓의 전체 내구성이 저하되는 문제가 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0012] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제2015-0106848호 (2015. 9. 22.)
- (특허문헌 0002) 등록특허공보 제10-1555965호 (2015. 9. 25.)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0013] 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.

[0014] 또한, 본 발명은 상부 테스트 소켓과 흡착 패드에 반도체 패키지가 달라붙는 스티키 현상을 방지할 수 있는 반도체 패키지의 테스트 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명은 상부 테스트 소켓에 전달되는 하중을 분산하여 상부 테스트 소켓의 내구성이 향상되는 반도체 패키지의 테스트 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0016] 상술한 바와 같은 목적을 해결하기 위한 본 발명에 따른 반도체 패키지의 테스트장치는, 푸셔에 장착되고, 상부 반도체 패키지를 탑재하고 하측에 놓이는 하부 반도체 패키지와 접촉하는 상부 테스트 소켓과, 테스트에 탑재되어 상측에 놓이는 상기 하부 반도체 패키지와 접촉하는 하부 테스트 소켓과, 상기 푸셔에 이동 가능하게 결합되고, 상기 푸셔를 통해 진공압을 제공받아 상기 하부 반도체 패키지를 흡착하고 가압할 수 있는 흡착 패드를 포함하는, 패키지 온 패키지 타입(POP)의 반도체 패키지를 테스트하기 위한 반도체 패키지의 테스트 장치에 있어서, 상기 상부 테스트 소켓은, 실리콘 재질의 탄성 물질 내에 다수의 도전성 입자가 포함되어 있는 복수의 도전

부와, 상기 도전부를 지지하면서 인접한 도전부를 절연시키는 비탄성 절연 패드로 이루어지고, 상기 복수의 도전부가 위치하는 도전 영역 부분과 상기 도전 영역 부분의 주위에 위치하는 절연성의 주변 영역 부분을 가지며, 상기 하부 반도체 패키지와 대면하는 상기 주변 영역 부분의 하면에 형성된 복수의 삽입 홀에 상기 주변 영역 부분의 하면보다 돌출되는 버퍼부가 부착되어 있을 수 있다.

- [0017] 상기 버퍼부는 상기 삽입 홀에 부착되는 실리콘 재질의 버퍼 몸체와, 상기 버퍼 몸체보다 큰 외경을 가지고, 상면에 상기 버퍼 몸체가 부착되며, 상기 버퍼 몸체보다 경질의 소재로 이루어진 접촉 패드로 구성될 수 있다.
- [0018] 상기 접촉 패드는 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱 또는 합성수지 중 어느 하나의 소재로 이루어질 수 있다.
- [0019] 상기 버퍼부는 상기 삽입 홀의 폭보다 작은 폭을 가지고, 상기 도전부보다 하측으로 더 돌출되어 있을 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 도전 영역 부분은 사각 형상으로 이루어지고, 상기 버퍼부는 상기 도전 영역 부분의 각각의 모서리에 근접하여 배치될 수 있다.
- [0021] 상기 버퍼부는 상기 모서리를 감싸는 형상으로 형성될 수 있다.
- [0022] 그리고 상기 접촉 패드의 상면 외측 둘레에는 오일 유출 방지부가 형성되어 있을 수 있다.
- [0023] 상기 오일 유출 방지부는 담장 형상일 수 있다.
- [0024] 상기 오일 유출 방지부는 상기 접촉 패드의 일부가 식각되어 형성된 오목한 홈 형상일 수 있다.

**발명의 효과**

- [0025] 본 발명의 상부 반도체 패키지와 하부 반도체 패키지를 테스트하는 패키지 온 패키지(POP) 타입의 반도체 패키지의 테스트 장치에서는, 하부 반도체 패키지가 달라붙는 스티키 현상을 상부 테스트 소켓에 형성된 버퍼부에 의해 차단하는 것에 더하여, 흡착 패드에도 스티키 현상을 방지하는 수단을 추가함으로써, 검사가 완료된 하부 반도체 패키지가 상부 테스트 소켓이나 흡착 패드에 달라붙는 스티키 현상이 거의 완벽하게 차단할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 반도체 패키지의 테스트 장치는, 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트할 때도 반도체 패키지가 상부 테스트 소켓이나 흡착 패드에 달라붙지 않아 테스트 후 검사가 완료된 반도체 패키지를 적재 장치에 쉽게 위치시킬 수 있어 전체 테스트 공정을 효율적으로 진행할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트하는 테스트 장치에서는 버퍼부를 상부 테스트 소켓의 하면 외곽에 대칭적으로 배치하여 상부 테스트 소켓의 중앙부분에 집중되던 하중이 상부 테스트 소켓 전체에 균일하게 분산되어 작용하도록 함으로써, 하중이 집중되는 상부 테스트 소켓의 일부 도전부가 쉽게 파손되거나 손상되는 것을 방지하여, 상부 테스트 소켓의 전체적인 내구성이 향상된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0028] 도 1은 종래 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 2는 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치에서 흡착 패드와 상부 테스트 소켓의 도전부에서 실리콘이 용출되어 스티키 현상이 발생하는 것을 보인 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 버퍼부가 형성된 상부 테스트 소켓을 나타낸 것이다.
- 도 5는 본 발명의 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치의 작용을 설명하기 위한 것이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 버퍼부의 다양한 변형예를 나타낸 것이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 흡착 패드의 다양한 변형예를 나타낸 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0029] 이하, 본 발명에 따른 반도체 패키지의 테스트 장치를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치를 개략적으로 나타낸 것이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 버퍼부가 형성된 상부 테스트 소켓을 나타낸 것이며, 도 5는 본 발명의 패키지 온

패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치의 작용을 설명하기 위한 것이고, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 버퍼부의 다양한 변형예를 나타낸 것이며, 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 흡착 패드의 다양한 변형예를 나타낸 것이다.

- [0031] 도 3에 나타낸 것과 같이, 본 발명의 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치(200)는 양품으로 미리 선별된 상부 반도체 패키지(20)를 이용하여 하부 반도체 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.
- [0032] 반도체 패키지의 테스트 장치(200)는 테스터(30)에 장착되는 하부 테스트 소켓(40)과, 하부 테스트 소켓(40)이 장착되는 소켓 하우징(111) 및 가이드 하우징(120)과, 상부 테스트 소켓(60)이 탑재되고 구동부(미도시)로부터 이동력을 제공받아 움직일 수 있는 푸셔(50)와, 푸셔(50)에 결합되는 상부 테스트 소켓(60)과, 하부 반도체 패키지(10)를 흡착할 수 있도록 푸셔(50)에 이동 가능하게 결합되는 흡착 패드(70)를 포함한다.
- [0033] 하부 테스트 소켓(40)은 테스터(30)에 탑재되어 테스터(30)와 상측에 위치하는 하부 반도체 패키지(10)를 전기적으로 연결한다. 하부 테스트 소켓(40)은 소켓 하우징(111) 내에 배치되고, 제1 도전부(41)와 절연부(42)를 포함하여 구성된다.
- [0034] 제1 도전부(41)는 실리콘 재질의 탄성 절연물질 내에 도전성 입자가 정렬되어 있는 형태일 수도 있고, 스프링이 내장된 포고핀 형태일 수도 있다.
- [0035] 푸셔(50)는 구동부로부터 이동력을 제공받아 하부 테스트 소켓(40) 측으로 접근하거나 하부 테스트 소켓(40)으로부터 멀어지도록 움직일 수 있다. 푸셔(50)는 내측에 상부 반도체 패키지(20)를 수용하는 챔버(52)와, 진공압을 전달하기 위한 진공 통로(51)가 구비되고, 진공 통로(51)는 외부의 진공압 발생장치(미도시)와 연결되어 진공압 발생장치에서 발생하는 진공압을 흡착 패드(70)에 전달할 수 있다.
- [0036] 흡착 패드(70)에는 진공압 발생장치의 작동에 의해 진공압이나 해제압이 진공 통로(51), 챔버(52), 절연 패드 홀(63)을 통해 전달된다. 흡착 패드(70)는 진공 상태를 유지하면서 하강하여 검사 대상인 하부 반도체 패키지(10)를 흡착하고, 더 하강하여 하부 반도체 패키지(10)를 가압하거나 진공 상태를 해제하여 검사가 완료된 하부 반도체 패키지(10)를 적재 장치(미도시)에 위치시킬 수 있다.
- [0037] 상부 테스트 소켓(60)은 챔버(52)를 밀폐할 수 있도록 푸셔(50)의 일측에 결합된다. 상부 테스트 소켓(60)은 챔버(52)에 놓이는 상부 반도체 패키지(20)를 탑재하고 있고(상부 반도체 패키지는 미리 선별된 양품 패키지일 수 있다), 테스트 시, 하측에 놓이는 하부 반도체 패키지(10)와 전기적으로 연결된다. 상부 테스트 소켓(60)은 챔버(52)를 덮는 절연 패드(62)와, 절연 패드(62)에 지지되고 절연되는 복수의 제2 도전부(61)를 포함하고, 절연 패드(62)의 상면에는 상부 반도체 패키지 단자(21)를 가이드하는 가이드 시트(64)가 설치될 수도 있다.
- [0038] 절연 패드(62)는 비탄성 절연소재로 이루어질 수 있다. 비탄성 절연소재의 절연 패드(62)는 상부 테스트 소켓(60)이 하부 반도체 패키지(10)에 접촉할 때 하부 반도체 패키지(10)를 하부 테스트 소켓(40) 측으로 가압하는데 유리하다. 비탄성 절연소재의 절연 패드(62)가 하부 반도체 패키지(10)를 안정적으로 가압하면 하부 반도체 패키지(10)의 하부 단자(11)가 하부 테스트 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.
- [0039] 절연 패드(62)에는 절연 패드 홀(63)이 구비된다. 절연 패드 홀(63)은 챔버(52)의 진공압이 전달될 수 있도록 챔버(52)의 진공 통로(51)와 연결된다.
- [0040] 제2 도전부(61)는 절연 패드(62)를 두께 방향으로 관통하도록 형성되고 비탄성 절연 패드(62)에 의해 지지된다. 제2 도전부(61)는 실리콘 재질의 탄성 절연물질 내에 다수의 도전성 입자가 포함되어 있는 형태로 이루어지며, 절연 패드(62)의 하면보다 돌출되어 형성될 수 있다. 제2 도전부(61)를 절연 패드의 하면에서 돌출되게 형성하면 하부 반도체 패키지의 상부 단자(12)에 보다 안정적으로 접촉할 수 있는 장점이 있다.
- [0041] 상부 테스트 소켓(60)의 절연 패드(62) 하면에는 복수의 버퍼부(80)가 마련된다. 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 버퍼부(80)가 형성된 상부 테스트 소켓을 나타낸 것으로, 도 4의 (a)는 단면도이고, 도 4의 (b)는 하면도이다.
- [0042] 도 4에 나타낸 것과 같이, 본 발명의 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치에서는 상부 테스트 소켓(60)의 절연 패드(62)의 하면(즉, 하부 반도체 패키지(10)의 상면과 대면하는 부분)의 외곽에는 복수의 버

퍼부(80)가 형성되어 있다.

- [0043] 도 4의 (b)에 나타난 것과 같이, 상부 테스트 소켓(60)은 복수의 제2 도전부(61)가 위치하는 대략 사각 형상의 도전 영역 부분(A)과 도전 영역 부분(A)을 둘러싸는 형태로 도전 영역 부분의 주위에 위치하는 절연성의 주변 영역 부분(B)으로 구분될 수 있다. 여기서 주변 영역 부분(B)은 제2 도전부(61)가 배치되어 있지 않은 절연 패드(62) 부분이다. 도전 영역 부분(A)에 근접하는 위치의 주변 영역 부분(B)의 하면에는 복수의 삽입 홀(65)이 형성되고, 이 삽입 홀(65)에는 주변 영역 부분(B)의 하면(즉, 절연 패드의 하면)보다 돌출되고, 제2 도전부(61)의 하면보다 돌출되는 형태로 버퍼부(80)가 각각 배치되어 있다.
- [0044] 본 발명의 일실시예에 따른 버퍼부(80)는 도전 영역 부분(A)의 4개의 모서리 부분에 근접하여 배치되고, 모서리를 감싸는 형상으로 형성될 수 있다. 버퍼부(80)를 사각 형상의 도전 영역 부분(A)의 모서리 각각에 근접하게 배치하여 상부 테스트 소켓(60)에 4개의 버퍼부가 형성되도록 할 수도 있고, 서로 마주보는 모서리 부분에 근접하게 배치하여 2개의 버퍼부를 형성하는 것도 가능하다. 이와 같이, 버퍼부(80)는 상부 테스트 소켓(60)에 인가되는 하중이 균일하게 분산될 수 있도록 흡착 패드(70)를 기준으로 서로 대칭적인 영역에 배치하는 것이 바람직하며, 상부 테스트 소켓(60)에 보다 균일한 하중이 가해지도록 도전 영역 부분(A)의 각각의 모서리 부분에 모두 버퍼부(80)를 마련하는 것이 보다 바람직하다.
- [0045] 따라서 본 발명의 일실시예에 따른 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트하는 테스트 장치에서는 상부 테스트 소켓의 하면 외곽에 복수의 버퍼부(80)를 배치하여 테스트시 상부 테스트 소켓(60)의 중앙부분에 집중되던 하중을 복수의 버퍼부(80)가 분담하여 하중이 분산하도록 함으로써, 상부 테스트 소켓(60)의 일부에만 하중이 집중되어 하중이 집중된 부분에 배치된 제2 도전부(61)가 쉽게 파손 또는 손상되는 것을 방지하여 상부 테스트 소켓의 전체적인 내구성 향상을 위한 장점이 있다.
- [0046] 도 4의 (a)에 나타난 것과 같이, 버퍼부(80)는 삽입 홀(65)에 부착되는 실리콘 재질의 버퍼 몸체(81)와, 버퍼 몸체보다 큰 외경을 가지고, 상면에 버퍼 몸체가 부착되는 접촉 패드(82)로 이루어진다. 접촉 패드(82)는 버퍼 몸체(81)보다 경질의 소재인 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱 또는 합성수지와 같은 접촉 방지 소재로 이루어지도록 함으로써 하부 반도체 패키지(10)와 장시간 접촉하더라도 하부 반도체 패키지(10)가 버퍼부(80)에 달라붙는 것을 방지하고 있다.
- [0047] 버퍼부의 폭(w2)은 삽입 홀(65)의 폭(w1)은 보다 작은 폭을 가지고, 버퍼부(80)는 제2 도전부(61)의 하면보다 "d"만큼 더 돌출되도록 형성된다. 여기서 "d"는 0보다 크고 1mm 보다 작은 것일 수 있다. 이와 같이 버퍼부(80)를 구성함으로써, 상부 테스트 소켓(60)이 가압될 때 실리콘 재질의 버퍼 몸체(81)가 삽입 홀(65) 내의 공간에서 충분히 압축될 수 있다.
- [0048] 도 5는 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지의 테스트 장치의 작용을 설명하기 위한 것이다.
- [0049] 도 5의 (a)에 나타난 것과 같이, 푸셔(50)가 구동부에 의해 움직이고 흡착 패드(70)가 하강하여 하부 반도체 패키지(10)를 흡착한 다음, 흡착 패드(70)는 흡착한 하부 반도체 패키지(10)를 하부 테스트 소켓(40) 위로 운반하여 하부 반도체 패키지(10)의 하부 단자(11)가 하부 테스트 소켓(40)의 제1 도전부(41)와 접촉하도록 배치된다.
- [0050] 이후, 도 5의 (b)에 나타난 것과 같이, 푸셔(50)가 하부 테스트 소켓(40) 측으로 이동할 때 흡착 패드(70)는 더욱 하강하여 하부 반도체 패키지(10)를 가압하게 되므로 하부 반도체 패키지(10)의 하부 단자(11)와 하부 테스트 소켓(40)의 제1 도전부(41)가 접촉하게 되며, 상부 테스트 소켓(60)의 제2 도전부(61)는 압축되면서 하부 반도체 패키지(10)의 상부 단자(12)에 접촉된다.
- [0051] 이때, 제2 도전부(61)보다 더 돌출되어 형성된 버퍼부(80)도 압축되면서 버퍼 몸체(81)는 삽입 홀(65) 내의 공간에서 압축되고, 접촉 패드(82)의 하면이 하부 반도체 패키지(10)의 상면에 밀착된다. 버퍼부(80)가 배치되는 삽입 홀(65)의 폭(w1)은 접촉 패드(82)의 폭(w2)보다 크고, 버퍼 몸체(81)는 접촉 패드(82)의 외경보다 작으므로, 버퍼 몸체(81)는 삽입 홀(65) 내의 공간 내에서 충분히 압축될 수 있다. 또한 접촉 패드의 폭(w2)이 삽입 홀의 폭(w1)보다 작으므로 제2 도전부(61)가 압축되는 정도에 맞춰 버퍼부(80)가 압축될 수 있으며, 버퍼 몸체(81)가 압축되는 것을 접촉 패드(82)가 방해하지 않는다.
- [0052] 이와 같이, 흡착 패드(70)의 진공압이 상부 테스트 소켓(60)을 통해 하부 반도체 패키지(10)에 전달됨으로써 테스트스터(30)와, 하부 테스트 소켓(40)과, 하부 반도체 패키지(10)와, 상부 테스트 소켓(60) 및 상부 반도체 패키지(20)가 전기적으로 연결된다. 이 상태에서 테스트스터(30)에서 발생하는 테스트 신호가 하부 반도체 패키지(10) 및 상부 반도체 패키지(20)에 전달됨으로써 하부 반도체 패키지(10)의 정상 동작 여부와 하부 반도체 패키지(10)가



상부 반도체 패키지(20)에 제대로 정합되는지 여부에 대한 전기적 테스트가 수행될 수 있다.

- [0053] 테스트가 완료된 후, 진공 픽커의 흡착 패드(70)는 상승하고, 흡착 패드(70)에 흡착된 하부 반도체 패키지(10)는 흡착 패드(70)에 제공되는 진공압이 해제되면서 상부 테스트 소켓(60)에서 적재 장치로 로딩된다.
- [0054] 그런데, 상부 반도체 패키지와 하부 반도체 패키지를 테스트하는 패키지 온 패키지(POP) 타입의 반도체 패키지의 테스트 장치에서는, 흡착 패드(70)가 하부 반도체 패키지를 흡착(Pick)하고 로딩(Place)하는 역할에 더하여 하부 반도체 패키지를 하부 테스트 소켓에 가압(Pushing)하는 역할까지 수행하여 장시간 하부 반도체 패키지와 접촉하는 구조를 가지고 있고, 상부 테스트 소켓(60)도 하부 반도체 패키지와 장시간 접촉하게 되므로, 실리콘 재질의 흡착 패드(70)와 실리콘 재질의 탄성물질 내에 다수의 도전성 입자가 포함되어 형성된 제2 도전부(61)로부터 용출되는 실리콘 오일로 인해 흡착 패드(70)와 상부 테스트 소켓(60)에 하부 반도체 패키지가 들러붙는 스티키 현상이 발생하여 검사가 완료된 하부 반도체 패키지가 적재장치에 제대로 안착되지 않을 수 있지만, 본 발명에서는 버퍼부(80)를 배치하여 버퍼부(80)의 팽창력으로 하부 반도체 패키지가 쉽게 분리되도록 하여 위와 같은 문제를 해결하고 있다.
- [0055] 즉, 흡착 패드(70)에 제공되는 진공압이 해제되면 상부 테스트 소켓에 배치된 버퍼부(80)가 다시 팽창하고, 버퍼부(80)의 접촉 패드(82)는 점착 방지 소재인 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱 또는 합성수지로 이루어져 있으므로, 버퍼부(80)의 팽창에 따른 반발력이 하부 반도체 패키지(10)에 작용하여, 상부 테스트 소켓(60)과 흡착 패드(70)로부터 하부 반도체 패키지(10)를 밀어 내므로, 하부 반도체 패키지(10)가 적재장치에 안정적으로 안착될 수 있는 것이다.
- [0056] 따라서 본 발명의 일실시예에 따른 반도체 패키지의 테스트 장치는, 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트할 때도 하부 반도체 패키지가 흡착 패드나 상부 테스트 소켓에 달라붙지 않아 테스트 후 검사가 완료된 하부 반도체 패키지를 적재 장치에 쉽게 위치시킬 수 있어 전체 테스트 공정이 효율적으로 진행될 수 있는 장점이 있다.
- [0057] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 버퍼부의 다양한 변형예를 나타낸 것이다.
- [0058] 본 발명의 일실시예에 따른 버퍼부(80)는 테스트시에는 압축되어야 하고, 적재장치에 안착시에는 팽창되어야 하므로 실리콘 재질의 버퍼 몸체(81)를 가져야 하는데, 실리콘 재질의 버퍼 몸체(81)가 장시간 압축되면서 도 6의 (b)에 나타낸 것처럼, 버퍼 몸체(81)로부터 실리콘 오일이 용출될 수 있으므로, 버퍼 몸체(81)에서 용출되는 실리콘 오일로 인해 버퍼부(80)에 하부 반도체 패키지(10)가 달라붙는 현상이 발생할 우려가 있다.
- [0059] 따라서 본 발명의 일실시예에 따른 버퍼부(80)는 도 6의 (a)에 나타낸 것과 같이, 버퍼 몸체(81)보다 큰 외경을 갖는 접촉 패드(82)를 형성하여 버퍼 몸체(81)에서 용출되는 실리콘 오일이 접촉 패드의 넓은 상면에 위치하도록 하여 실리콘 오일이 접촉 패드(82)의 하면까지 흐르지 않도록 방지할 수 있다.
- [0060] 또한 이에 추가하여, 접촉 패드(82)의 상면 외측 둘레에 버퍼 몸체(81)에서 용출되는 실리콘 오일을 가두는 오일 유출 방지부(83)를 추가로 형성할 수 있다.
- [0061] 오일 유출 방지부(83)는 담장 형상으로 형성될 수 있다. 담장 형상은 도 6의 (c), (d)처럼 단면이 사각형이거나, 삼각형일 수 있으며, 그 외 다양한 단면 형상을 가지는 담장 형상으로 이루어질 수 있다. 오일 유출 방지부(83)는 실리콘, 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱 또는 합성수지 중 어느 하나의 소재로 이루어질 수 있다. 오일 유출 방지부(83)는 진공압 등에 의해 눌러지는 부분이 아니어서 실리콘 오일이 용출되지 않으므로, 오일 유출 방지부(83)의 재질로는 실리콘도 가능한 것이다.
- [0062] 또한 오일 유출 방지부(83)는 접촉 패드(82)의 일부가 식각되어 형성된 오목한 홈 형상으로 형성될 수 있다. 오목한 홈 형상으로는 도 6의 (e)처럼 단면이 사각형일 수 있으나, 삼각형 등 다양한 단면 형상을 가질 수 있다. 오목한 홈 형상은 레이저, 또는 커팅기구로 식각하여 형성될 수 있다.
- [0063] 따라서 버퍼부(80)에 오일 유출 방지부(83)를 추가로 구성함으로써 버퍼 몸체(81)에서 용출되는 실리콘 오일 양이 많아지더라도 실리콘 오일이 오일 유출 방지부(83)에 의해 가워지므로 실리콘 오일이 접촉 패드(82)의 하면으로 이동하여 하부 반도체 패키지(10)가 버퍼부(80)에 달라붙는 현상이 원천적으로 방지된다.
- [0064] 또한 이에 추가하여, 흡착 패드(70)에도 오일의 유출을 방지하는 오일 방지부를 설치할 수 있다. 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 흡착 패드의 다양한 변형예를 나타낸 것이다.
- [0065] 도면에 나타낸 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 흡착 패드(70)는 진공 홀(711)을 구비하고, 실리콘 재질

로 이루어진 몸체부(710)와 몸체부(710)보다 큰 직경을 가지고, 진공 홀(711)과 대응되는 위치에 흡착 홀(721)을 구비하고, 폴리이미드 필름, 엔지니어링 플라스틱 또는 합성수지 중 어느 하나의 소재로 이루어지는 흡착부(720)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0066] 몸체부(710)는 흡착 패드(70)의 몸체를 이루는 것으로, 중앙에는 진공 홀(711)이 관통 형성되어 있다. 진공압 발생장치의 작동에 의해 제공되는 진공압이나 해제압은 푸셔의 진공 통로(51)와 챔버(52), 절연 패드 홀(63)을 거쳐 진공 홀(711)에 전달된다. 이러한 몸체부(710)는 진공 흡착 성능을 높이기 위해 실리콘 재질로 이루어져 있다.
- [0067] 흡착 패드(70)의 몸체부(710)는 실리콘 재질로 이루어지는데, 반도체 패키지를 흡착하고 가압할 때 흡착 패드(70)의 몸체부(710)에는 진공압이 전달되어 압축된 상태에 있게 되고, 이렇게 압축된 상태에서는 실리콘 재질의 특성상 실리콘 오일이 용출될 수밖에 없는 구조를 가지고 있다.
- [0068] 이를 해결하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따른 테스트 장치에서는, 실리콘 재질에서 용출되는 오일을 가두기 위해 흡착 패드(70)에 오일 방지부(730, 731)를 설치하고 있다.
- [0069] 흡착 패드(70)의 흡착부(720)의 상면 중앙에는 몸체부(710)가 부착되고, 외측 둘레에는 몸체부(710)에서 용출되는 실리콘 오일을 가두는 외측 오일 방지부(730)를 마련하고, 흡착 홀(721)을 진공 홀(711)보다 작은 직경을 가지도록 형성하고, 진공 홀(711)과 흡착 홀(721)의 경계 면에 흡착부(720)의 상면 일부가 남겨지도록 하여, 상기 남겨진 흡착부 상면의 내측 둘레에 흡착 홀을 둘러싸는 내측 오일 방지부(731)를 동시에 마련할 수 있다. 물론 외측 오일 방지부(730)와 내측 오일 방지부(731)를 동시에 형성하지 않고, 외측 오일 방지부나 내측 오일 방지부 어느 하나만 마련하는 것도 가능하다.
- [0070] 외측 오일 방지부(730)와 내측 오일 방지부(731)는 담장 형상으로 형성될 수 있으며, 담장 형상은 도 7의 (a), (b)처럼 단면이 삼각형이거나 사각형일 수 있고, 그 외 다양한 단면 형상을 가지는 담장 형상으로 이루어질 수도 있다. 또한 외측 오일 방지부(730)와 내측 오일 방지부(731)는 흡착부(720)의 일부가 식각되어 형성된 오목한 홈 형상으로 형성될 수 있다. 오목한 홈 형상으로는 도 7의 (c)처럼 단면이 사각형일 수 있고, 그 외 다양한 단면 형상을 가질 수 있다. 오목한 홈 형상은 레이저, 또는 커팅기구로 식각하여 형성될 수 있다.
- [0071] 따라서 흡착 패드(70)에도 오일 방지부를 추가로 구성하는 것에 의해, 흡착 패드(70)의 몸체부(710)에서 용출되는 실리콘 오일의 양이 증가하더라도 흡착부(720)의 외측 둘레와 내측 둘레에 실리콘 오일을 가둘 수 있는 외측 오일 방지부(730)와 내측 오일 방지부(731)가 형성되어 있으므로 실리콘 오일이 흡착부(720)의 하면으로 이동하여 반도체 패키지가 흡착 패드(70)에 달라붙는 문제를 해결할 수 있다.
- [0072] 이와 같이, 본 발명의 상부 반도체 패키지와 하부 반도체 패키지를 테스트하는 패키지 온 패키지(POP) 타입의 반도체 패키지의 테스트 장치에서는, 하부 반도체 패키지가 달라붙는 스티키 현상을 상부 테스트 소켓에 형성된 버퍼부에 의해 차단하는 것에 더하여, 흡착 패드에도 스티키 현상을 방지하는 수단을 추가함으로써, 검사가 완료된 하부 반도체 패키지가 상부 테스트 소켓이나 흡착 패드에 달라붙는 스티키 현상이 거의 완벽하게 차단되는 효과가 있다.
- [0073] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 반도체 패키지의 테스트 장치는, 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트할 때도 반도체 패키지가 상부 테스트 소켓이나 흡착 패드에 달라붙지 않아 테스트 후 검사가 완료된 반도체 패키지를 적재 장치에 쉽게 위치시킬 수 있어 전체 테스트 공정을 효율적으로 진행할 수 있는 효과가 있다.
- [0074] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 패키지 온 패키지 형태의 반도체 패키지를 테스트하는 테스트 장치에서는 버퍼부를 상부 테스트 소켓의 하면 외곽에 대칭적으로 배치하여 상부 테스트 소켓의 중앙부분에 집중되던 하중이 상부 테스트 소켓 전체에 균일하게 분산되어 작용하도록 함으로써, 하중이 집중되는 상부 테스트 소켓의 일부 도전부가 쉽게 파손되거나 손상되는 것을 방지하여, 상부 테스트 소켓의 전체적인 내구성이 향상되는 효과가 있다.
- [0075] 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.

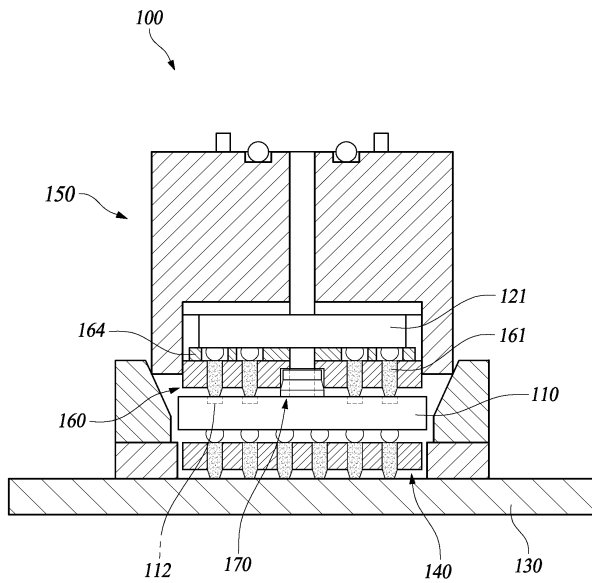
**부호의 설명**

[0076]

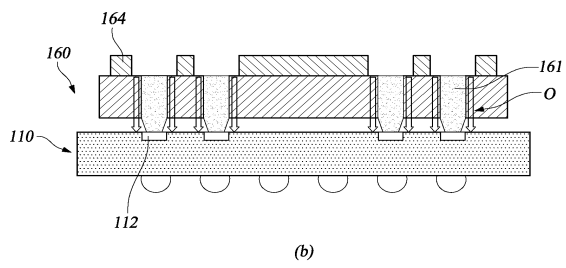
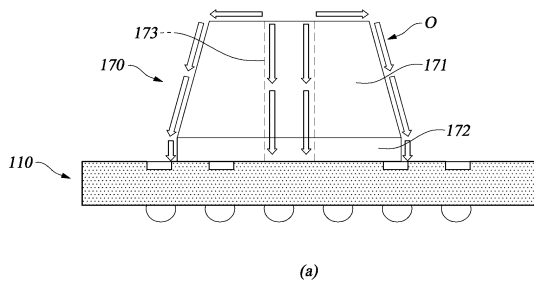
- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 10, 110 : 하부 반도체 패키지       | 11 : 하부 단자           |
| 12, 112 : 상부 단자            | 20, 121 : 상부 반도체 패키지 |
| 21 : 상부 반도체 패키지 단자         | 30, 130 : 테스터        |
| 40, 140 : 하부 테스트 소켓        | 41 : 제1 도전부          |
| 50, 150 : 푸셔               | 51 : 진공 통로           |
| 52 : 챔버                    | 60, 160 : 상부 테스트 소켓  |
| 61, 161 : 제2 도전부           | 62 : 절연 패드           |
| 63 : 절연 패드 홀               | 64, 164 : 가이드 시트     |
| 65 : 삽입 홀                  | 70, 170 : 흡착 패드      |
| 80 : 버퍼부                   | 81 : 버퍼 몸체           |
| 82 : 접촉 패드                 | 83 : 오일 유출 방지부       |
| 100, 200 : 반도체 패키지의 테스트 장치 |                      |
| 710 : 몸체부                  | 711 : 진공 홀           |
| 720 : 흡착부                  | 721 : 흡착 홀           |
| 730 : 외측 오일 방지부            | 731 : 내측 오일 방지부      |

**도면**

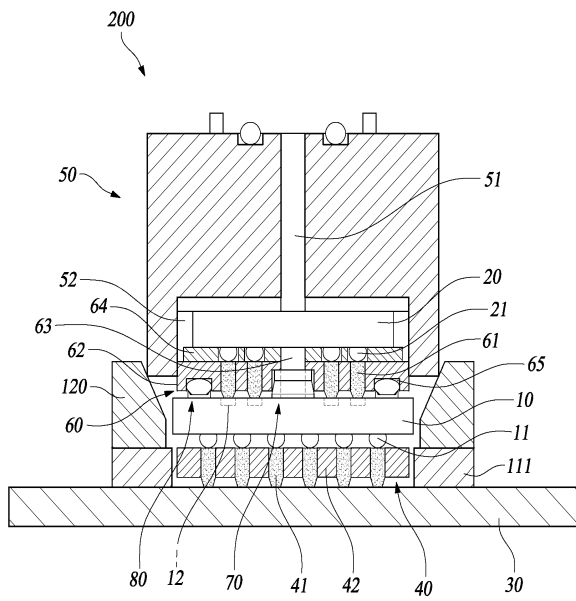
**도면1**



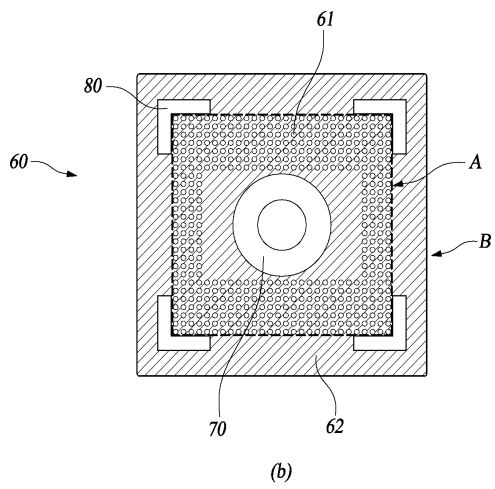
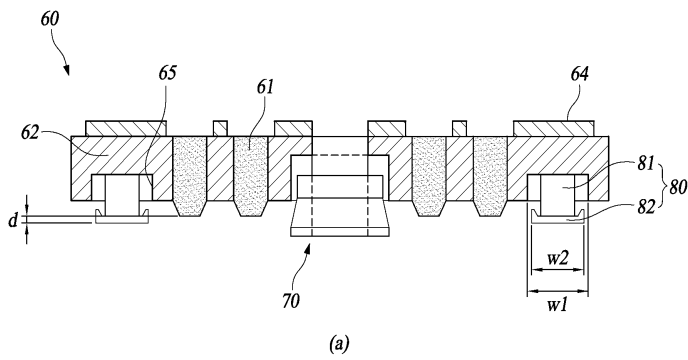
도면2



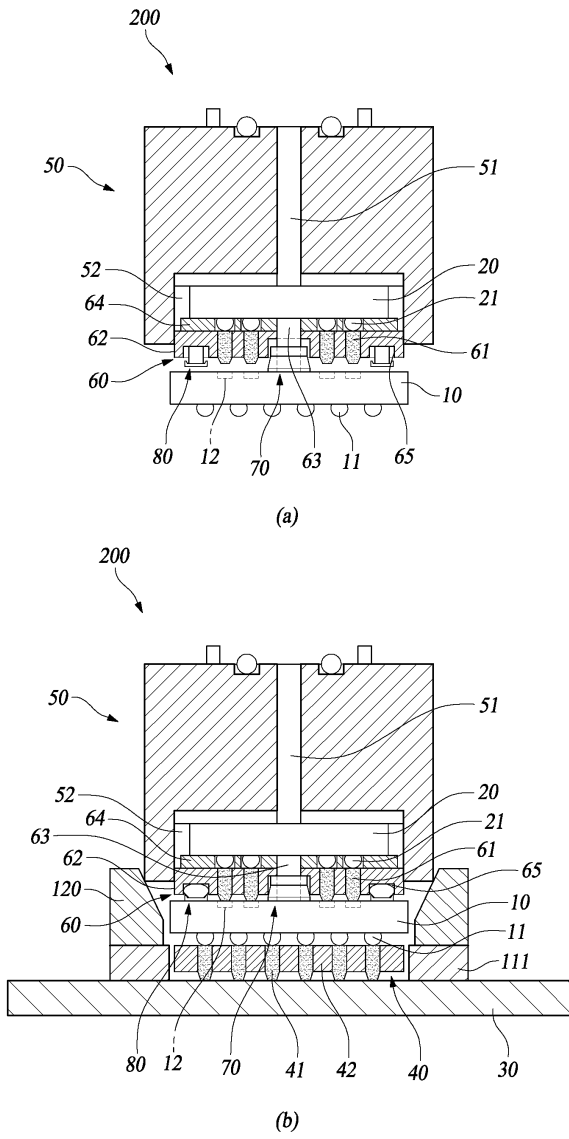
도면3



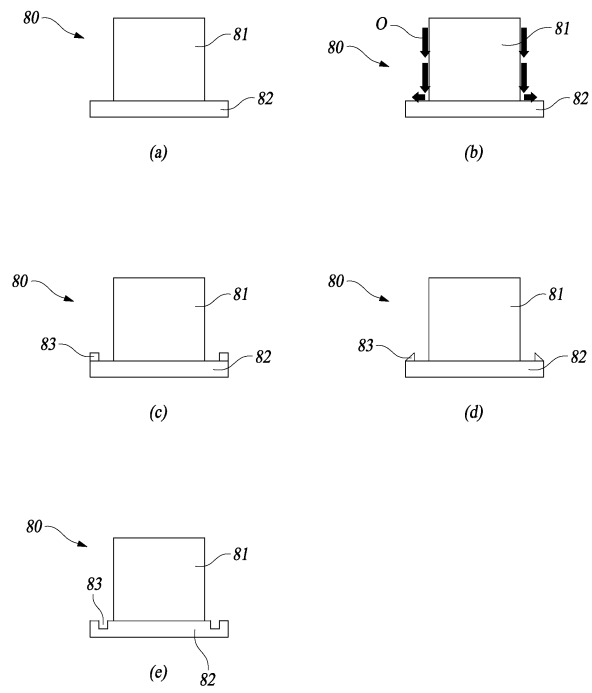
도면4



도면5



도면6



도면7

