



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월23일
 (11) 등록번호 10-1176776
 (24) 등록일자 2012년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 GOIR 31/26 (2006.01) GOIR 31/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-7002993
 (22) 출원일자(국제) 2005년08월08일
 심사청구일자 2010년07월27일
 (85) 번역문제출일자 2007년02월07일
 (65) 공개번호 10-2007-0048721
 (43) 공개일자 2007년05월09일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2005/028160
 (87) 국제공개번호 WO 2006/020578
 국제공개일자 2006년02월23일
 (30) 우선권주장
 10/916,063 2004년08월09일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 US06677772 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 일렉트로 싸이언티픽 인더스트리이즈 인코포레이티드
 미국, 오리건 97229, 포트랜드, 노스웨스트 싸이언스 파크 드라이브13900
 (72) 발명자
 가르시아 더글라스 제이.
 미국, 오리건 97007, 보베르통, 에스더블유 락슬리 드라이브18021
 (74) 대리인
 문경진

전체 청구항 수 : 총 32 항

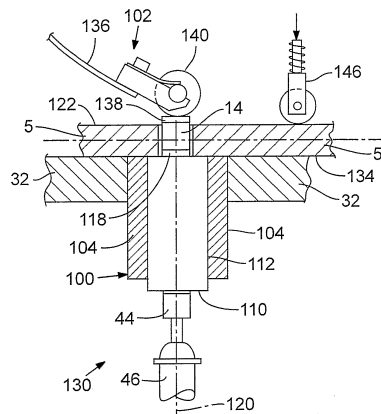
심사관 : 정종한

(54) 발명의 명칭 자체-세척 하향 접촉부

(57) 요약

전기 회로 소자를 테스트하고 자체-세척 하향 접촉부(100)를 포함하는 전기 소자 핸들러(2)는 감소된 수율 손실과 조력 사이의 평균 시간을 제공한다. 전기 소자 핸들러(2)의 바람직한 실시예는 다수의 상향 및 하향 접촉부(102, 100) 세트를 포함하고, 이들 각각의 세트는 단일 디바이스-언더-테스트{device-under-test(DUT)}와 전기적으로 접촉하도록 공간상에 정렬된다. 각각의 DUT(14)는 DUT(14)를상향 및 하향 접촉부(102, 100) 사이의 테스트 특정 위치 사이에 전송하는 테스트 판(5)에 안착된다. 하향 접촉부(100)는 접촉 팁(116)을 포함하는데, 바이어스 메커니즘(130)은 전기 소자가 테스트 과정을 거칠 때 전기 소자와 접촉하게 하고, 테스트 판(5)이 전기 소자를 전송할 때 테스트 판(5)의 표면에 접촉하도록 한다. 하향 접촉부(100)는 테스트 판(5)과 마찰하여, 소자 핸들러 작동 도중에 접촉 팁(116)에 의해 얻어진 오염 물질의 제거에 기여한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

테스트 과정 도중에, 전기 소자를 소자 핸들러 테스트 영역으로 또한 이 영역으로부터 이동시키는 테스트 판에 의해 제공된 전기 소자에 전기적으로 접촉하기 위해 공간상에 정렬된 제 1 및 제 2 접촉부를 포함하는, 전기 소자 핸들러로서, 상기 테스트 판은 제 1 및 제 2 표면을 갖고, 상기 제 1 표면은 제 1 접촉부 근처에 위치되는, 전기 소자 핸들러에 있어서,

상기 제 1 접촉부는 하우징과 상기 하우징의 외부로 이동가능한 확장가능한 접촉 요소를 포함하고, 상기 하우징은 종축을 한정하는 길이를 갖고, 상기 확장가능한 접촉 요소는 접촉 팁에서 끝나는 단부를 포함하고,

상기 전기 소자 핸들러는,

상기 접촉 팁이 테스트 과정을 지날 때 상기 전기 소자에 접촉하도록 하고, 상기 테스트 판이 상기 전기 소자를 이동시킬 때 상기 테스트 판의 제 1 표면과 접촉하도록 하기 위해, 상기 하우징의 종축을 따라 향하는 힘을 상기 접촉 팁에 가하는 바이어스 메커니즘으로서, 상기 접촉 팁이 상기 제 1 표면에 접촉하도록 하는 것은 전기 소자 핸들러 작동 도중에 상기 접촉 팁에 의해 얻어진 오염물질의 제거에 기여하는, 바이어스 메커니즘을

포함하는, 전기 소자 핸들러.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 확장가능한 접촉 요소는 일정 길이를 갖고, 여기서 상기 접촉 팁은 상기 테스트 판이 상기 전기 소자를 이동시킬 때 상기 확장가능한 접촉 요소의 점진적인 축소를 야기하는 접촉 팁 재료의 제거를 거치는, 전기 소자 핸들러.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 단부와 접촉 팁은 각각 제 1 단부와 제 1 접촉 팁을 구성하고, 추가로, 제 2 단부는 제 2 접촉 팁에서 끝나고, 제 1 및 제 2 단부는 상기 확장가능한 접촉 요소의 대향 단부에 위치되고, 이로써 그 사용 기간을 연장하기 위해 양면의 확장가능한 접촉 요소를 제공하는, 전기 소자 핸들러.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 접촉 팁은 상기 테스트 판이 상기 전기 소자를 이동시킬 때 상기 전기 소자를 위한 슬라이드 홈(ramp)을 제공하는 경사진 에지를 갖는, 전기 소자 핸들러.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 테스트 판의 제 1 표면이 상기 하우징에 접하도록 상기 테스트 판의 제 1 및 제 2 표면 중 다른 것 상에서 작동하는 진공압 및 탄성력 전달 디바이스를 추가로 포함하는, 전기 소자 핸들러.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 하우징은 상기 확장가능한 접촉 요소가 이동하는 개방 내측을 갖고, 상기 개방 내측은 베어링 표면을 형성하는 내벽을 포함하고, 상기 단부는 상기 확장가능한 접촉 요소의 직선 운동을 지지하기 위해, 상기 베어링 표면을 따라 이동하는, 전기 소자 핸들러.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 하우징은 상기 확장 가능한 접촉 요소가 이동하는 개방 내측과 단부 표면을 포함하고, 상기 단부 표면 내에 상기 개방 내측의 측면 에지 근처에 챔퍼(chamfer)가 형성되고, 상기 챔퍼는 전기 소자가 미끄러질 수 있고 상기 개방 내측의 단면 에지 상에 걸리지 않는 홈을 제공하는, 전기 소자 핸들러.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 하우징은 상기 확장가능한 접촉 요소가 이동하는 내측 개구부를 갖는 일체형 단일품으로써 형성되는, 전기 소자 핸들러.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 확장가능한 접촉 요소는 일정 슬롯 길이를 갖고 상기 확장가능한 접촉 요소의 길이를 따라 확장하는 슬롯을 포함하고, 상기 하우징은 일정 길이를 갖고, 상기 하우징은 개구부의 횡방향으로 확장하는 개구부를 갖고,

상기 슬롯을 통과하는 패스너를 추가로 포함하고, 상기 개구부는 상기 확장가능한 접촉 요소에 상기 슬롯 길이에 의해 한정된 이동 한도를 제공하는, 전기 소자 핸들러.

청구항 10

제 1항에 있어서, 상기 하우징은 상기 확장가능한 접촉 요소가 이동하는 내측 개구부를 갖는 단일품으로써 조립되는 다수의 조각으로 형성되는, 전기 소자 핸들러.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 하우징의 다수의 조각은 내측 개구부를 형성하도록 상보적 형태의 맞물리는 표면을 갖는 제 1 및 제 2 요소 부분을 포함하고,

상기 하우징은 일정 길이를 갖고,

상기 확장가능한 접촉 요소는 직사각형의 단면이며 상기 하우징의 상기 길이보다 더 긴 길이를 갖는, 전기 소자 핸들러.

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 요소 부분은 원통형 세그먼트의 형상인, 전기 소자 핸들러.

청구항 13

제 11항에 있어서, 상기 확장가능한 접촉 요소는 일정 슬롯 길이를 갖고 상기 확장가능한 접촉 요소의 상기 길이를 따라 확장하는 슬롯을 포함하고, 상기 제 1 및 제 2 요소 부분은 각각 제 1 및 제 2의 축상으로 정렬된 개구부를 갖고, 상기 하우징이 조립될 때, 상기 슬롯을 지나고 상기 확장가능한 접촉 요소에 상기 슬롯 길이에 의해 한정된 이동 한도를 제공하기 위해 상기 제 1 및 제 2의 축상으로 정렬된 개구부를 통과하는 패스너를 추가로 포함하는, 전기 소자 핸들러.

청구항 14

제 13항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 요소 부분은 원통형 세그먼트의 형태인, 전기 소자 핸들러.

청구항 15

제 1항에 있어서, 상기 하우징은 다수의 내측 개구부를 갖고, 그 안에서 다수의 확장가능한 접촉 요소 중 다른 것이 이동하는, 전기 소자 핸들러.

청구항 16

제 1항에 있어서, 상기 확장가능한 접촉 요소, 상기 단부, 상기 접촉 팁은 각각, 제 1 확장가능한 접촉 요소, 제 1 단부, 제 1 접촉 팁을 형성하고,

상기 제 1 접촉부는 상기 제 1 확장가능한 접촉 요소로부터 전기적으로 절연되는 제 2 확장가능한 접촉 요소를 추가로 포함하고, 상기 제 2 확장가능한 접촉 요소는 제 2 접촉 팁에서 끝나는 제 2 단부를 포함하고,

상기 바이어스 메커니즘은 각각의 제 1 및 제 2 접촉 팁이 상기 전기 소자에 접촉하게 하는 제 1 및 제 2의 힘을 가하는 디바이스를 포함하는, 전기 소자 핸들러.

청구항 17

제 1항에 있어서, 상기 제 2 접촉부는 제 1 및 제 2 단부를 갖는 연장된 접촉단을 포함하고, 상기 제 2 단부는 롤러 접촉부로 끝나는, 전기 소자 핸들러.

청구항 18

제 17항에 있어서, 상기 접촉단의 상기 제 1 단부는 장착 디바이스에 고정되고, 상기 롤러 접촉부는 상기 롤러 접촉부가, 전기 소자가 테스트 과정을 거칠 때 전기 소자와, 테스트 판이 상기 전기 소자를 전송 할 때 상기 테스트 판의 제 2 표면과 접촉하도록 하는 탄성 부재와 협력하는, 전기 소자 핸들러.

청구항 19

전기 소자의 전기 측정의 수행시 접촉 요소의 접촉 팁에 힘을 가하도록 구성된 바이어스 메커니즘을 포함하는 전기 소자 핸들러 내에서 사용되도록 구성된 접촉 조립체로서,

상기 전기 측정을 수행하고, 상기 전기 소자 중 어느 것도 접촉 팁과 접촉하지 않을 때 소자 홀더의 표면의 슬라이딩 접촉을 접촉 팁에 대해 제공하도록, 전기 소자를 접촉 팁과 접촉하도록 연속적으로 위치시키기 위해, 상기 접촉 요소의 상기 접촉 팁에 대해 전진해 있으며, 표면을 갖는 소자 홀더 내에 상기 전기 소자가 설치되는, 접촉 조립체에 있어서,

일정 길이와 하우징의 상기 길이를 따라 형성된 내측 슬롯을 갖는 하우징으로서, 상기 내측 슬롯은 베어링 표면을 형성하는 내벽에 의해 한정되는, 하우징과,

상기 내측 슬롯에 맞물리고, 상기 베어링 표면을 따라 하우징 내에서 길이방향으로 미끄러지도록 크기가 정해지는 접촉 요소로서, 상기 접촉 요소는 일정 길이를 갖고, 대향 단부를 포함하고, 상기 대향 단부 중의 하나는 전기 전도성 접촉 팁 재질로 형성된 접촉 팁에서 끝나고, 상기 접촉 요소의 길이는 상기 하우징의 길이보다 커서, 상기 전기 소자 중 하나에 근접한 위치에서의 접촉 팁이 상기 전기 소자의 전극에 접촉하도록 하고, 상기 바이어스 메커니즘이 상기 접촉 요소의 접촉 팁에 힘을 가하도록 하는, 접촉 요소를 포함하고,

상기 전기 전도성 접촉 팁은, 전기 측정을 수행하기 위해 전기 소자를 연속적으로 위치시키기 위해 상기 소자 홀더가 전진할 때 상기 소자 홀더의 표면에 대해 상기 접촉 팁의 슬라이딩 접촉에 응답하여, 전기 전도성 접촉 팁 재질이 제거 과정을 거쳐서, 전기 측정을 수행하는 동안 새롭게 된 전기 전도성 접촉 팁을 전기 소자에 제공하기 위해 접촉 요소의 길이의 점진적인 감소를 초래하도록, 마모 특성을 보이는, 접촉 조립체.

청구항 20

제 19항에 있어서, 상기 접촉 팁은 전기 요소를 위한 슬라이드 홈을 제공하는 경사진 에지를 갖는, 접촉 조립체.

청구항 21

제 19항에 있어서, 전기 측정을 수행하기 위해 전기 소자를 연속적으로 위치시키기 위해 상기 소자 홀더가 전진할 때 상기 소자 홀더의 표면에 대해 상기 접촉 팁의 슬라이딩 접촉에 응답하여, 전기 전도성 접촉 팁 재질이 제거 과정을 거쳐서, 전기 측정을 수행하는 동안 새롭게 된 전기 전도성 접촉 팁을 전기 소자에 제공하기 위해 접촉 요소의 점진적인 감소를 초래하도록, 마모 특성을 보이는 전기 전도성 접촉 팁 재질로 형성된 접촉 팁에서 상기 접촉 요소의 말단들 중 서로 다른 하나가 끝나는, 접촉 조립체.

청구항 22

제 19항에 있어서, 상기 접촉 요소는 일정 길이를 갖고 상기 접촉 요소의 상기 길이를 따라 확장하는 슬롯 길이를 갖는 슬롯을 포함하고, 상기 슬롯이 하우징 내에 놓일 때, 상기 슬롯 길이는 상기 접촉 요소에 대한 이동 한도를 한정하는, 접촉 조립체.

청구항 23

제 19항에 있어서, 상기 하우징은 상기 내측 슬롯의 에지 근처에 챔퍼가 형성되는 단부 표면을 갖고, 상기 챔퍼는 전기 소자가 미끄러질 수 있고 상기 내측 슬롯의 에지에 걸리지 않는 홈을 제공하는, 접촉 조립체.

청구항 24

제 19항에 있어서, 상기 하우징은 한 조각의 단일품으로 형성되는, 접촉 조립체.

청구항 25

제 19항에 있어서, 상기 하우징은, 단일품으로 조립될 때 내측 슬롯을 형성하는 상보적인 형태를 갖는 제 1 및 제 2 요소 부분을 포함하는, 접촉 조립체.

청구항 26

제 25항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 요소 부분은 원통형 세그먼트의 형태인, 접촉 조립체.

청구항 27

제 19항에 있어서, 상기 접촉 요소는 다수의 접촉 요소들의 집합 중 하나의 요소를 구성하며, 상기 하우징은 상기 하우징의 길이를 따라 형성되고, 베어링 표면을 형성하는 내측 벽에 의해 한정된 다수의 내측 슬롯들의 집합을 포함하고, 상기 내측 슬롯은 다수의 내측 슬롯들의 집합 중 하나의 슬롯을 구성하고, 상기 다수의 내측 슬롯들은 상기 접촉 요소들 중 다른 하나를 수용하도록 크기가 정해진, 접촉 조립체.

청구항 28

전기 소자 핸들러의 접촉 조립체의 부분을 형성하는 하우징 내에 위치하고, 전기 소자의 전기 측정을 수행하도록 구성된 양면 접촉 요소로서,

상기 전기 소자 핸들러는 전기 소자의 전기 측정의 수행시 접촉 요소의 접촉 팁에 힘을 가하도록 구성된 바이어스 메커니즘을 포함하고, 상기 하우징은 길이를 갖고, 상기 전기 소자는, 상기 전기 측정을 수행하고, 상기 전기 소자 중 어느 것도 접촉 팁과 접촉하지 않을 때, 소자 홀더의 표면의 슬라이딩 접촉을 접촉 팁에 대해 제공하도록, 전기 소자를 접촉 팁과 접촉하도록 연속적으로 위치시키기 위해, 접촉 요소의 접촉 팁에 대해 전진해 있으며, 표면을 갖는 소자 홀더 내에 설치되는, 양면 접촉 요소에 있어서,

상기 접촉 요소의 길이를 한정하는 거리만큼 분리된 각각의 제 1 및 제 2 접촉 팁에서 끝나는 제 1 및 제 2 대향하는 말단 부분을 포함하는 바디부로서, 상기 접촉 요소의 길이는 상기 하우징의 길이보다 커서, 상기 전기 소자 중 하나에 근접한 위치에서의 제 1 접촉 팁이 상기 전기 소자의 전극에 접촉하도록 하고, 상기 바이어스 메커니즘이 상기 접촉 요소의 제 1 접촉 팁에 힘을 가하도록 하고, 상기 제 1 및 제 2 대향하는 말단 부분은 직사각형의 단면이며, 전기 측정을 수행하기 위해 전기 소자를 연속적으로 위치시키기 위해 상기 소자 홀더가 전진할 때 상기 소자 홀더의 표면에 대해 상기 제 1 접촉 팁의 슬라이딩 접촉에 응답하여, 전기 전도성 접촉 팁 재질이 제거 과정을 거쳐서, 전기 측정을 수행하는 동안 새롭게 된 전기 전도성의 제 1 접촉 팁을 전기 소자에 제공하기 위해 상기 접촉 요소의 길이의 점진적인 감소를 초래하도록, 마모 특성을 보이는 전기 전도성 접촉 팁 재질로 제 1 및 제 2 접촉 팁 각각이 형성되는, 바디부를

포함하는, 양면 접촉 요소.

청구항 29

제 28항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 접촉 팁의 각각은 전기 소자 슬라이드 홈을 제공하는 경사진 예지를 갖는, 양면 접촉 요소.

청구항 30

제 28항에 있어서, 상기 바디부는 일정 길이를 갖고, 상기 바디부의 상기 길이를 따라 확장하는 슬롯 길이를 갖는 슬롯을 포함하고, 상기 슬롯 길이는 상기 슬롯이 하우징 내에 위치될 때 상기 접촉 요소를 위한 이동 한도를 한정하는, 양면 접촉 요소.

청구항 31

제 28항에 있어서, 상기 바디부는 상기 제 1 및 제 2 대향하는 말단 부분 사이에 위치한 탄성 바디 부분을 포함하는, 양면 접촉 요소.

청구항 32

제 28항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 대향하는 말단 부분은 직사각형의 단면을 갖는 단일 바디부의 대향하는 말단을 구성하는, 양면 접촉 요소.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전기 회로 소자를 테스트하는 전기 소자 핸들러(handler)에 관한 것이고, 특히 전기 소자 핸들러에 사용하기 위한 자체-세척 하향 접촉부에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전기 소자 핸들러는 예를 들어 세라믹 커패시터인 전기 회로 소자를 수용하고, 전기 소자 요소를 테스트를 위해 전기 테스터에 놓고, 테스트 결과에 따라 전기 회로 소자를 분류한다. 예시적인 전기 소자 핸들러는 본 출원의 양수인인 일렉트로 사이언티픽 인더스트리즈 주식회사(Electro Scientific Industries, Inc.)에게 양도된 가르시아 등(Garcia et al.)('579 특허)의 미국 특허 5,842,579호에 기재된다. '579 특허의 전기 소자 핸들러의 설계 및 작동상의 이점은 (1)테스트 목적을 위한 소자의 수동 안착과 수동 분류의 제거; (2)종래 기술의 전기 소자 핸들러가 다룰 수 있는 것 보다 단위 시간 당 소자를 더 많이 처리할 수 있는 성능; (3) 임의로 배향된 소자 더미를 취해 적합하게 배향하는 성능; (4) 소자를 테스터에 복수로 놓을 수 있는 성능; (5) 테스트된 부분을 다수의 수요 또는 분류 빈(bins)으로 분류할 수 있는 성능이다.

[0003] 도 1은 '579 특허에 기재된 것과 같은 전기 소자 핸들러(2)의 도면이다. 전기 소자 핸들러(2)에서 원형 테스트 판(5)에 형성된 소자 안착부(4)의 1개 이상의 동심 링(3)은 회전 허브(6) 주위로 시계 방향으로 회전된다. 테스트 판(5)이 회전함에 따라, 소자 안착부(4)는 장착 영역(10), 5개의 접촉 모듈(12)(도 1에 2개가 도시됨)의 접촉 헤드(11), 및 이젝션 다기관(ejection manifold)(13) 아래를 통과한다. 장착 영역(10)에서 전기 회로 소자 또는 디바이스-언더-테스트{device-under-test(DUT)}(14)(도 3)는 동심 링(3)에 부여져서, 안착되지 않은 DUT(14)를 이들이 테스트 판 안착부(4)에 안착될 때 까지 무작위로 뒤집는다. 이제 DUT(14)는 접촉 헤드(11) 아래에서 회전되고, 각각의 DUT(14)는 전기적으로 접촉되고 변수에 따라 테스트된다. DUT(14)가 테스트되었을 때, 이젝션 다기관(13)은 선택적으로 활성화되고 공간상에 정렬된 공기 압축 밸브로부터의 공기 블라스트(blast)에 의해 그 안착 부로부터 DUT(14)를 분출한다. 분출된 DUT(14)는 바람직하게 분출 튜브(15a)를 통해 분류 빈(15b)으로 향하게 된다.

[0004] 도 2 및 도 3은 '579 특허의 종래 기술 접촉 헤드(11)를 더 상세히 도시한다. 특히, 도 2는 접촉 헤드(11)의 도면을 도시하는데, 그 위에 장착된 접촉 모듈(12)의 일부만이 도시된다; 도 3은 테스트 판(5)에 안착된 DUT(14)의 부분 단면도와 병치되고 도 2의 라인(3--3)을 따라 취해진 부분 단면도이다. 도 2 및 도 3을 참조하여, 접촉 모듈(12)은 DUT(14)를 테스트 판(5)에 결합하기 위한 복수의 상향 접촉부(16)와 하향 접촉부(18)(각각 도 3에 도시)를 포함한다. 상향 접촉부(16)는 테스트 판(5)으로부터 예각으로 돌출하는 기울어진 가늘고 긴 팁을 갖는 탄성의 납작한 금속 외팔 판이다. 상향 접촉부(16)는, 판의 두께 및/또는 단부 폭에 크게 좌우되는 하향 접촉력을 제공하기 위해 이들이 안착된 DUT(14)와 만날 때, 약간 휘다. 가늘고 긴 팁은 안착된 DUT(14)가, 테스트 판(5)이 전진 할 때 판이 DUT(14)의 후방 에지 위를 통과할 때 그 안착부로부터 튀어나오는 것{"티들리윙크(tiddlywink)" 효과의 결과}을 방지한다. 상향 접촉부(16)의 팁은 접촉 저항을 최소화하기 위해 합금으로 코팅될 수 있다.

[0005] 하부 접촉부(18)는 전형적으로 실린더 형태의 고정 접촉부이다. 도 4에 도시된 것처럼, 예시적인 종래기술 하향 접촉부(18)는 상향 및 하향 평면, 중앙 전도체 코어(22) 및 전기적으로 절연 외측 슬리브(sleeve)(24)를 갖는 가늘고 긴 실린더이다. 하향 접촉부(18)는 진공 판(32)에 형성된 홀(30)을 통해 확장하고, 하향 접촉부(18)가 그 해당 상향 접촉부(16)와 그 해당 소자 안착 링(3)과 정렬하도록 인접 진공 채널(34) 사이에 설정된다. 진공 판(32) 사이에 위치한 베이스 부재(36)는 원통(18)의 한 행을 수용하는 연속된 원통형 부채꼴 세그먼트(40)로 형성된 상향 돌출 벽(38)을 포함한다. 탈착가능한 클램핑 메커니즘(42)은 그 배향을 테스트 판(5)에 수직하게 유지하기 위해, 밀고, 이로써 하향 접촉부(18)의 외측 슬리브(24)를 그 연관된 벽(38)의 부채꼴 세그먼트(40)에 대해 핀으로 고정한다. 따라서, 하향 접촉부(18)의 각각의 행에 대해, 클램핑 메커니즘과 핀 고정 벽이 있다. 해당하는 복수의 스프링 바이어스되는 핀 접촉부(44){예를 들어"포고(pogo)" 핀}는 하향 접촉부(18)의 중앙 코어(22)와 전기적 접촉을 하도록 하기 위해 베이스 부재(36)의 하부의 복수의 슬롯(미도시)을 통해 확장한다. 하향 접촉부 각각의 행에 대해 하나의 베이스 슬롯이 있다. 핀 접촉부(44)는 바람직하게 하향 접촉부(18)의 한 행과 매치하기 위해 각각의 홀더에 대해 4개인, 홀더(46) 내의 그 스프링 바이어스된 단부에 의해 길이방향으로 장착된다. 각각의 홀더(46)는 다른 베이스 슬롯에 고정된다. 핀 접촉부(44)는 와이어(48)를 통해 테스터 전자장

치에 연결된다.

- [0006] 접촉 헤드(11)는 5개의 접촉 모듈(12)을 포함한다. 이 실시예는 소자 안착부(4)의 각각의 링(3)에 대해 5개인, 20개의 상향 접촉부(16)를 포함한다. 20개의 하향 접촉부(18)의 각각은 테스트 판(5)의 대향 측면 상에 위치되고, 상향 및 하향 접촉부의 한 조에 대해 도 3에 도시된 것처럼, 20개의 상향 접촉부(16) 중 다른 것과 정렬된다. 따라서, 접촉 헤드(11)는 20개의 DUT(14)의 단자가 동시에 접촉될 수 있고, 이로써 이들 모든 20개를 테스트 판(5)에 동시에 연결할 수 있는 접촉 모듈(12)의 모두를 포함한다.
- [0007] 접촉 모듈(12)의 상향 및 하향 접촉부(16, 18)는 전기 소자 핸들러(2)의 작동 도중에 오염되게 된다. 예시적인 오염원은 마찰 중합체와, 이전에 테스트된 디바이스로부터의 재료 증착과 같은 외부 부스러기, 그리고 자연적으로 발생하는 접촉 표면 상의 산화부 형성을 포함한다. 추가로, 부서진 디바이스, 도금 매체, 또는 내화성 캐리어의 조각과 같은 약간의 부스러기는 전형적으로 DUT(14)내와 DUT(14) 상에 존재한다. 이 부스러기는 종종 테스트 시스템으로 인입되고 순차적으로 하부 접촉부(18)와 접촉하도록 위치된다. 상향 및 하향 접촉부(16, 18)의 오염은 각각의 DUT(14)에 대한 실제 저항 측정치에 추가되는 접촉 저항 차이를 생성한다. 상향 및 하향 접촉부(16, 18)의 이런 오염은 허용가능한 DUT(14)의 거절을 야기하여, 수율 감소와 전기 소자 핸들러(2)와 연관된 조력 사이의 평균 시간(mean time between assists)(MTBA)의 감소를 야기한다. 전기 소자 핸들러에 고정 하향 접촉부(18)가 사용될 때, DUT(14)의 약 5.89%는 부적합하여 거절된다.
- [0008] 결과적으로, 정확한 DUT 측정을 촉진하기 위해 하향 및 상향 접촉부(16, 18)의 주기적인 세척이 요구된다. 상향 및 하향 접촉부(16, 18)의 세척의 가장 보편화된 선행 기술의 방법은 전기 소자 핸들러(2)의 작동을 정지시키고 기계적으로 상향 및 하향 접촉부(16, 18)를 기계적으로 세척하는 것을 수반한다. 그렇지만, 전기 소자 핸들러(2)를 정지시키는 것은 생산성의 감소를 야기하고 MTBA를 저하시키는 것에 의해 기계당 생산량을 감소시킨다.
- [0009] 오염물과 부스러기를 제거하는 다른 종래 기술의 방법은 잼(jam) 센서 또는 잼-클리어링(jam-clearing) 메커니즘을 수반한다. 이런 추가 디바이스를 구현하는 것은 전기 소자 핸들러(2)의 기계적 복잡성뿐만 아니라 제조 및 보수 비용을 증가시킨다.
- [0010] 따라서, 전기 소자 핸들러의 접촉부를 세척하는 효과적이고 효율적인 방법을 수행할 수 있는 디바이스에 대한 요구가 있다.

발명의 상세한 설명

- [0011] 본 발명은 그 작동 도중에 전기 소자 핸들러의 하부 접촉부를 세척하는 효과적이고 빠른 방법을 구현할 수 있고, 이로써 수율 감소를 줄이고 전기 소자 핸들러와 연관된 MTBA를 증가시키는 디바이스에 관한 것이다.
- [0012] 바람직한 전기 소자 핸들러는 연관된 상향 및 하향 접촉부의 다수의 세트를 갖는 접촉 헤드를 포함한다. 각 세트에서 상향 접촉부와 하향 접촉부는 단일 DUT의 단자와 전기적으로 접촉하기 위해 공간상에 정렬된다. 각각의 DUT는 DUT를 소자 핸들러에 있는 적어도 하나의 테스트 영역 사이에서 전달하는 테스트 판에 안착된다. 테스트 판은 상향 및 하향 접촉부 각각 근처에 위치한 상향 및 하향 표면을 갖는다. 상향 접촉부는, DUT를 전송할 때, 테스트 판의 상향 표면에 대해 하향력을 가하고, 테스트 과정을 거칠 때, DUT의 한 단자에 대해 하향력을 가한다. 하향 접촉부는 하우징과 확장가능한 접촉 요소를 포함한다. 하우징은 바람직하게 전기적 절연 재료로 형성되고, 확장할 수 있는 접촉 요소는 하우징의 내측 및 외측에서 이동가능하고, 접촉 팁에서 끝나는 단부를 갖는다. 바이어스 메커니즘은 테스트 과정을 지날 때, 접촉 팁이 DUT의 단자와 접촉하도록 하고, DUT를 전송할 때, 테스트 판의 하향 표면과 접촉하도록 한다. 테스트 판의 하향 표면에 접촉 팁을 접촉하게 하는 것은, DUT를 측정 위치에 유지하고 소자 핸들러 작동 도중에 접촉 팁에 의해 얻어진 오염 물질의 제거에 기여한다. 롤러형 상향 접촉부는 상향 접촉부를 오염 물질로부터 자유롭도록 유지하기 위한 테스트 판의 상향 표면에 대한 마찰에 대한 요구를 없앤다.
- [0013] 본 발명의 추가적인 양상과 이점은 수반하는 도면을 참조하는 다음의 바람직한 실시예의 상세한 설명으로부터 명확해 질 것이다.

실시예

- [0031] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 구성된 자체-세척 하향 접촉부(100)는 소형의 전기 회로 요소, 또는, 오리건 주 포틀랜드 소재의 일렉트로 사이언티픽 인더스트리즈 주식회사(Electro Scientific Industries, Inc)에 의해 제조되는 모델 3340 다기능 테스터(Model 3340 Multi-Function Tester)와 같은 고속 측정 시스템에서의 디바이

스-언더-테스트{device-under-test(DUT)}(14)의 전기 측정을 수행하는데 사용될 수 있다. 도 5a, 도 5b, 도 5c, 및 도 6은 하향 접촉부(100)의 일반적인 구성과 상향 접촉부(102)와의 그 작동 관계를 도시한다. 하향 접촉부(100)는 대응하는 상향 접촉부(102)와 공간상에 정렬된다. DUT(14)는 하향 접촉부(100)와 상향 접촉부(102) 사이에 위치한 테스트 판(5)에 안착된다. 하향 접촉부(100)는 실질적으로 평평한 상단 표면(106)과 실질적으로 평평한 하단 표면(108)을 갖는 전기적 절연 원통형 하우징(104)으로 구성된다. 확장가능한 접촉 요소(110)는 하우징(104)의 내부 개구부(112) 내와 상향 표면(106)의 외부로 이동가능하다. 내부 개구부(112)는 바람직하게 하우징(104)의 전체 길이를 따라 확장하는 일반적으로 직사각형의 단면의 바람직하게 중앙에 위치한 슬롯이다. 접촉 요소(110)는 테스트 공정이 수행될 때 DUT(14)의 단자(118)와 접촉하는 접촉 팁(116)에서 끝나는 일 단부(114)를 갖는다. 하우징(104) 내에 길이 방향의 슬롯(112)을 한정하는 내벽은 단부 부분(114)을 위한 베어링 표면을 제공하는데, 내벽은 하우징(104)의 종 축(120)을 따라 접촉 요소(110)의 직선 운동을 지지하기 위해 베어링 표면에 대해 이동한다.

[0032] 예를 들어 스프링이 장착된 핀{"포고 핀(pogo pin)}(44)을 포함하는 바이어스 메커니즘(130)은 DUT(14)의 단자(118)로부터 멀게 위치한 접촉 요소(110)의 단부에 힘을 가한다. 바이어스 메커니즘(130)은 접촉 팁(116)이 테스트 공정을 거칠 때 DUT(14)의 단자(118)에 대항하게 하고, 접촉 팁(116)이 DUT(14)를 상향 및 하향 접촉부(102, 100)의 다른 해당 짝 사이를 전송할 때, 테스트 판(5)의 하향 표면(134)에 대항하게 한다. 상향 접촉부(102)는 일 단부가 지지 모듈(미도시)을 지지하기 위해 고정되고 다른 단부가 DUT(14)의 단자(138)와 접촉하는 스프링 바이어스된 롤러 접촉부(140)에서 끝나는 탄성의 납작한 금속 외팔보(136)로 구성된다. 상향 접촉부(102)는 이 출원서의 출원인에게 허여된 미국 특허 6,040,705호에 기재된 롤러 휠 타입이다.

[0033] 테스트 판(5)이 DUT(14)를 하향 접촉부(100)의 접촉 팁(116)과 물리적으로 접촉하기 위해 진행할 때, 테스트 판(5)의 하향 표면(134)은 접촉 팁(116)의 적어도 일 부분에서 미끄러져서 접촉 팁(116)이 하우징(104)의 상향 표면(106)과 정렬되도록 접촉 팁을 누른다. 상향력은 테스트 도중에 테스트 판(5)의 하향 표면(134)과 DUT(14)의 단자(118)와 물리적으로 접촉하고 있는 접촉 팁(116)을 고정한다. 테스트가 끝났을 때, 테스트 판(5)의 위치가 진행되고(다음의 DUT(14)를 테스트를 위해 하향 및 상향 접촉부(100, 102)에 놓기 위해) 상향력은 접촉 팁(116)이 테스트 판(5)의 하향 표면(134)과 마찰되도록 한다. 따라서, 접촉 팁(116)의 불순물 또는 산화물이 떨어져 나가서, 전기 요소 핸들러(handler)(2)의 작동 도중에 자체 세척되며, 이로 인해 하향 접촉부(100)를 세척하기 위해 전기 요소 핸들러의 고비용 및 시간 소모적인 작동중지를 위한 필요를 제거한다.

[0034] 접촉 팁(116)은 테스트 판(5)이 DUT를 전송함에 따라, 접촉 요소(110)를 점차적으로 짧아지게 하는 접촉 팁 재료의 마모 제거를 겪는다. 접촉 요소(110)의 단부(114)는 납작한 블레이드의 형태이고, 접촉 팁(116)은 광화학 물질(photochemical) 또는 솔리드(solid) 코인(coin)은(90 중량%의 은과 10 중량%의 구리)과 같은 고전도성 물질, 또는 플레인(plain) 연동(soft copper)의 자동화된 스탬핑을 통해 형성될 것이다. 접촉 요소(110)와 접촉 팁(116)은 바람직하게 동일한 물질로 제조되지만, 접촉 팁(116)은 다른 물질의 단부(114) 상에 적합한 마모 특성을 갖는 재료를 증착하는 것에 의해 형성될 수 있다. 접촉 팁(116)은 약 3.8mm(0.15인치)의 가용 깊이를 갖고 테스트 판(5)이 하향 및 상향 접촉부(100, 102) 사이에 그 측정 위치로 DUT를 진입시킬 때 DUT(14)의 단자(118)가 접촉 팁(116)을 따라가지 않는 것을 보장하기 위해 경사진 전단 예지(144)를 갖는다. 금, 은, 또는 로듐과 같은 전도성 코팅이 저장 도중에 산화에 저항성을 증가시키기 위해 접촉 팁(116)에 가해질 수 있다.

[0035] 테스트 판(5)으로부터 DUT(14)가 튀어나오게 하는 상향력을 방지하기 위해, 상향력보다 더 큰 하향력이 하향 접촉부(100)에 대해 테스트 판(5) 상에 또는 테스트 판(5)에 의해 동시에 가해질 수 있다. 하향력은 예를 들어 진공 판(32), 판 고정 롤러(146), 또는 이들 모두에 의해 가해질 수 있다. 게다가, 접촉 팁(116)은 하향 접촉부(100)에 가해진 상향력이 DUT(14)를 위로 밀어내어 그 안착부(4) 밖에 있지 않게 하도록 테스트 판(5)의 안착부(4) 보다 더 넓은 것이 바람직하다.

[0036] 도 6은 하우징(104)이 테스트 판(5)의 하향 표면(134) 근처에 위치되도록 진공 판(32)의 홀(hole)을 통해 확장하는 하향 접촉부(100)의 하우징(104)을 도시한다. 바람직한 진공 판(32)은 디스크형 환부의 형태이고, 안착 링(3)(도 13a)에 동심상으로 인접한 진공 채널을 포함한다. 진공 채널(34)(도 5a)은 부분 진공압 소스(미도시)에 연결되고, 부분 진공압을, 안착부(4)의 테스트 판(5)의 두께를 통한 연결 채널의 방식에 의해 각각의 링(3)의 안착부(4)와 연통시킨다. 진공 판(32)에 의해 생성된 부분 진공압은 테스트 판(5)과 DUT(14)의 하향 표면(134) 근처에 고정한다. 이 위치잡기는 테스트 사이클 도중에 접촉 팁(116)이 DUT(14)와 테스트 판(5)의 하향 표면(134)과 동시에 접촉되도록 한다. 부분 진공압은 진공 채널(34)을 통해 접촉 팁(116)의 마모로 생성된 접촉 팁 재료의 부스러기를 흡입한다. 부스러기의 잔유량은 부스러기를 제거하기 위해 정기적으로 세척되는 테스트 판

(5)의 하향 표면(134) 상에 축적된다.

- [0037] 전기소자 소형화의 최근의 기술적 발전은 약 $0.016 \times 0.008 \times 0.008$ 인치{0402 "미터법" 소자}와 $0.024 \times 0.012 \times 0.012$ 인치{0201 "미터법" 소자}의 길이와 폭 크기를 갖는 DUT(14)의 형성을 야기했다. 이 작은 크기 때문에, 이런 DUT는 큰 갭, 턱, 표면 형상에서의 단절부, 또는 테스트 공정 도중에 이들이 이송되는 채널을 허용할 수 없다. 만일 DUT(14)가 갭, 턱, 또는 단절부와 마주치면, 그 단자(전극) 단부가 종종 연한(soft) 주석으로 코팅되기 때문에, DUT(14)는 쉽게 손상된다. 따라서, 전기 요소 핸들러(2)의 바람직한 실시예에서, DUT(14)는 단지 매우 작은 틈새 갭을 통과한다. 예를 들어, 한 바람직한 실시예에서, 접촉 팁(116)은 테스트 판(5)의 디바이스 수용 안착부(4)보다 더 넓다. 이 형상은 또한 접촉 팁(116)의 에지가 테스트 판(5)의 디바이스 수용 안착부(4) 중 하나의 측벽과 간섭하는 것을 방지한다.
- [0038] 전기적으로 절연인 하우징(104)은 바람직하게 세라믹 또는 플라스틱 기반의 내마모성 재료로 구성된다. 플라스틱 재료는 폴리카보네이트 또는 폴리페닐렌 설파이드(PPS)를 포함하고 세라믹 재료는 전이 강화된(transition-toughened) 지르코니아 세라믹 또는 알루미늄을 포함한다. 하우징(104)은 바람직하게 주기적인 장비 보수 도중에 쉽게 이동되고 진공 판(32)을 교환하는 것을 촉진하도록 설계된다. 전기적으로 절연된 하우징(104)은 바람직하게, 상향 표면(106)이 DUT(14)의 진행 경로를 추적하도록 소자 안착부(4)의 중심 링(3)에 대해 정렬된다. 이 절연은 정렬 틀 또는 그 결합을 사용하는 것에 의해 전기적으로 절연인 하우징(104) 상에 정렬 특징부를 결합하는 것에 의해 달성될 수 있다.
- [0039] 하향 접촉부(100)의 다양한 실시예는 다수의 요소 조립체의 형태이고, 아래에 설명되고 그 설명과 연관된 도면에 도시된다.
- [0040] 도 7의 (a)는 전기적으로 절연 재료로 성형되거나 주조된 단일 구조의 하우징(104)을 갖는 하향 접촉부(100)를 도시한다. 도 7의 (b) 및 도 8은 단일 구조의 하우징(104)의 슬롯(112)에 정해진 양 측면의 접촉 요소(110)의 다른 실시예를 도시한다. 양 측면의 접촉 요소(110)는 2개의 접촉 팁(116)의 존재는 그 가용 시간을 연장하기 때문에 유리하다. 양 측면의 접촉 요소(110)는 2개의 단부(114)를 갖고, 각각 접촉 팁(116)에서 끝난다. 도 7의 (b)의 실시예에서, 단부(114)는 슬롯(112)을 한정하는 내부 하우징 벽과 접촉하지 않는, 사인 파형의 탄성 접촉 바디부(150)에 의해 대향 측면 상에 연결된다. 탄성 접촉 바디부(150)는 인칭동 또는 탄성을 위해 베릴륨 동으로 제조된다. 단부(114)와 접촉 팁(116)은 또한 단일 탄성 접촉 요소(110)를 제공하기 위해 이런 재료로 제조될 수 있다. 단부 표면(152)은 바이어스 메커니즘(130)에 의해 가해진 힘에 대응하여 슬롯(112)을 한정하는 내부 하우징 벽의 베어링 표면(154)을 따라 이동한다. 도 7의 (b)의 실시예에서, 탄성 바디부(150)는 바이어스력에 탄성을 제공하여, 바이어스 메커니즘(130)의 일부를 형성한다. 도 8의 실시예에서, 단부(114)는 대체로 직사각형의 단면의 단일 접촉 바디부(156)의 대향 말단을 형성하고, 그 단부 표면(152)은 접촉 요소(110)의 길이 방향을 따라 확장하고, 이로써 베어링 표면(154)과 지속적으로 접촉한다. 접촉 요소(110)는 종축(120)을 따라 접촉 팁(116) 사이에서 측정된 거리로써 한정된 길이를 갖고, 하우징(104)은 상향 표면(106)과 하향 표면(108) 사이의 거리로써 한정된 길이를 갖는다. 접촉 요소(110)의 길이(마모로 시간이 지남에 따라 점차적으로 더 짧아지는)는 컨택 팁(116)이 DUT(14)에 인접한 위치에서 그 전극과 접촉하게하고, 바이어스 메커니즘(130)이 핀 접촉부(44)에 인접한 위치에서 접촉 팁(116)과 맞물리게 하도록 하기 위해, 하우징(104)의 길이보다 더 크다.
- [0041] 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)는 도 8에 도시된 것과 같은 대체로 직사각형의 단면을 갖는 접촉 요소(110)이지만 접촉 요소(110)의 길이를 따라 확장하는 슬롯(170)을 구비한 단일 구조의 하우징(104)을 도시한다. 하우징(104)은 나사(174) 또는 다른 적합한 패스너가 접촉 요소(110)를 제 위치에 고정하기 위해 통과하고, 접촉 요소(110)의 이동을 슬롯 길이로 제한하도록 적합하게 위치된 홀(172)을 갖는다.
- [0042] 도 10의 (a), 도 10의 (b), 및 도 10의 (c)는 대체로 원통형 세그먼트(176, 178)의 형태로 2개의 바디 요소로 구성된 전기적으로 절연 물질로 된 다-조각의 구조화된 하우징(104)을 도시한다. 원통형 세그먼트(176, 178)는 슬롯(112)을 같이 형성하기 위해 상보적으로 맞물리는 표면을 갖는다. 일 실시예에서, 원통형 세그먼트(176, 178)는 축상으로 정렬된 개구를 가지고, 나사(174)는 상기 개구를 통과하여, 하우징(104)을 조립하고, 일체형 구성의 하우징(104)을 위해 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)에 도시된 것과 동일한 방식으로, 슬롯이 있는 접촉 요소(110)를 제 위치에 고정시킨다. 다른 실시예에서, 원통형 세그먼트(176, 178)는 서로 접촉된다. 이 양 실시예에서, 슬롯(112)을 한정하는 원통형 세그먼트(176, 178)의 대향하는 내벽은 베어링 표면(154)으로써 기능하고, 이 베어링 표면(154)을 따라 접촉 요소(110)가 미끄러진다.
- [0043] 당업자는 단일 또는 다수의 조각의 구조의 하우징(104)이 슬롯이 있는 또는 슬롯이 없는 접촉 요소(110), 단일 면, 또는 양 면을 갖는 접촉 요소(110), 또는 슬롯(112)을 위한 라이닝(lining) 재료에 의해 제공되는 내부 베

어링 표면 또는 하우징(104) 그 자체의 슬롯을 한정하는 내부 표면을 포함할 수 있다는 것을 전술한 설명으로부터 이해할 것이다.

[0044] 도 9의 (a) 및 도 9의 (b), 도 10의 (a), 도 10의 (b), 도 10의 (c)는 단일 구조 및 다수의 조각 구조 각각의 하우징(104)의 상향 표면(106)에 형성된 챔퍼(chamfer)(180)를 도시한다. 챔퍼(180)는, DUT(14)에 테스트 판(5)이 테스트 측정의 완성 후에 하향 접촉부로부터 DUT(14)를 이동시킬 때, 양의 경사를 갖는 슬라이드 경사로(ramp)를 DUT(14)에 제공한다. 이는 DUT(14)가 하향 접촉부(100)로부터 이동될 때, 슬롯(112)의 에지 상에 따라 가지 않을 것을 보장한다.

[0045] 도 11의 (a), 도 11의 (b), 도 11의 (c)는 4-단자 켈빈-연결(Kelvin-connection) 측정에 사용되는 하향 접촉부(100)의 일 실시예를 도시한다. 하향 단자(100)의 켈빈 접촉 실시예는 전기적 절연체(190)에 의해 하우징(104) 내에서 분리된 2개의 하향 단자 접촉 요소(110₁, 110₂)를 포함한다. 단자 접촉 요소(110₁, 110₂)는 중축(120)에 대해 일정 각도로 기울어져서, 그 해당 접촉 팁(116₁, 116₂)은 하우징(104)의 상향 표면에서 수렴한다. 단일 구성의 하우징(104)에 있어서, 절연체(190)는 하우징(104)의 내부의 결합 부분이며, 여기서 단자 접촉 요소(110₁, 110₂)는 하우징(104) 내에 형성된 일정 각도로 기울어진 슬롯을 따라 이동한다. 다수의 조각 구조의 하우징(104)에 있어서, 절연체(190)는 하우징(104)이 조립될 때 단자 접촉 요소(110₁, 110₂) 사이 위치된 개별 내부 스페이서(spacer) 요소이거나 하우징 바디 요소들 중 하나의 결합 부분일 수 있다. 바이어스 메커니즘(130)은 접촉 팁(116₁, 116₂)이 DUT(14)의 단자(118)의 다른 영역에 대해 있도록 하기 위해 하우징(104)의 하향 표면(108) 근처의 단자 접촉 요소(110₁, 110₂)의 해당 단부에 힘을 가하는 개별 스프링 장착된 핀(포고 핀) 접촉부(44₁, 44₂)를 포함한다.

[0046] 도 12는 라운딩된 에지를 구비한 직사각형 형태로된 단일 공통 하우징(104m)과 다수의 개별 접촉 요소(110)를 수용하기 위해 이격된 4개의 슬롯(112)을 도시한다. 접촉 요소(110)는 단일 면 또는 이중면 타입일 수 있다. 슬롯(112)의 내부 구조는 도 7의 (a), 도 7의 (b), 도 8에 도시된 하우징의 것과 유사하다.

[0047] 도 13의 (a)는 진공 판이 공통 하우징(104m)을 수용하도록 변경된 진공 판(32m)을 도시한다. 진공 판(32m)은 하우징(104m)을 수용하도록 크기가 정해진 가늘고 긴 슬롯(30m)을 형성하기 위해 재료 분리 홀(30)을 제거하는 것에 의해 형성된다. 도 13의 (b)는 베이스 부재(36m)를 도시하는데, 여기서 베이스 부재(36)은 상향으로 돌출하는 벽(38)과 탈착가능한 클램핑 메커니즘(42) 사이의 공통 하우징(104m)을 클램핑하도록 변경된다. 베이스 부재(36m)는, 표면 리세스(recess)(40m) 내에서 공통 하우징(104m)이 클램핑 될 때 단단히 맞물릴 수 있도록, 매끄러운 표면 리세스(recess)(40m)를 형성하기 위한 베이스 부재(36)의 부채꼴 세그먼트(40)를 제거하는 것에 의해 형성된다.

[0048] 도 14의 (a) 및 도 14의 (b)는 접촉 팁(116)이 마모되어 접촉 요소(110)가 교체 또는, 사용하지 않은 면이 있는 이중 면이 이용가능하다면, 하우징(104)의 이동 방향에 반대가 필요 때를 감지하는 광학 접촉 마모 센서(200)를 도시한다. 접촉 마모 센서(200)는 하우징(104)의 하향 표면(108)으로부터 돌출하고 시야 광 전이 경로의 직선을 제공하기 위해 배치된, 광 방출기(202)와 광 감지기(204)를 포함한다. 도 14의 (a)에 도시된 것처럼, 접촉 팁(116)이 남아있는 충분한 전극 재료를 가질 때마다, 접촉 요소(110)는 광 방출기(202)와 광 감지기(204) 사이의 광 전달 경로를 간섭한다. 도 14의 (b)에 도시된 것처럼, 접촉 팁(116)이 소정량에 의해 접촉 요소(110)의 길이를 감축시키는 일정량의 전극 재료 제거를 거칠 때마다, 광 방출기(202)로부터의 광 전달은 접촉 팁(116)의 과도한 마모를 나타내는 신호를 생성하기 위해 광 감지기(204)에 도달한다.

[0049] 본 발명에 따라 설계된 접촉 헤드는 모델 3300B 다기능 테스터(Model 3300B Multi-Function tester)에서 테스트되었다. 테스트 조건은 다음과 같다: DUT는 100pF 커패시터였고, 테스트 주파수는 1MHz로 설정되었고, 정화 요소(decontamination factor)(DF)를 위한 상한은 0.0007이었고, DUT 실제 DF는 약 0.0002와 약 0.0003 사이에 설정 되었다. 테스트의 결과는 다음과 같다. 테스트 되었던 113,257 중 단지 0.51%만이 부적합하여 거절되었다. 종래 기술의 약 5.89%의 부적합 거절과 대비하여, 이는 부적합 거절에서의 현저한 감소이다. 부적합 거절에서의 이러한 감소는 생산성과 기계당 생산량에서의 결과적 증가를 야기한다.

[0050] 당업자에게, 많은 변경이 본 발명에 기반하는 원리에서 벗어나지 않고 상술한 실시예의 세부사항에 있을 수 있다는 것은 자명할 것이다. 예를 들어, 본 발명의 접촉 헤드의 바람직한 실시예는 1개 이상의 DUT를 동시에 테스트 하기 위해 다수의 하향 접촉부를 포함하지만, 또한 단일 하향 접촉부를 포함할 수도 있다. 따라서, 본 발명

의 범위는 다음의 청구범위에 의해서만 결정된다.

산업상 이용 가능성

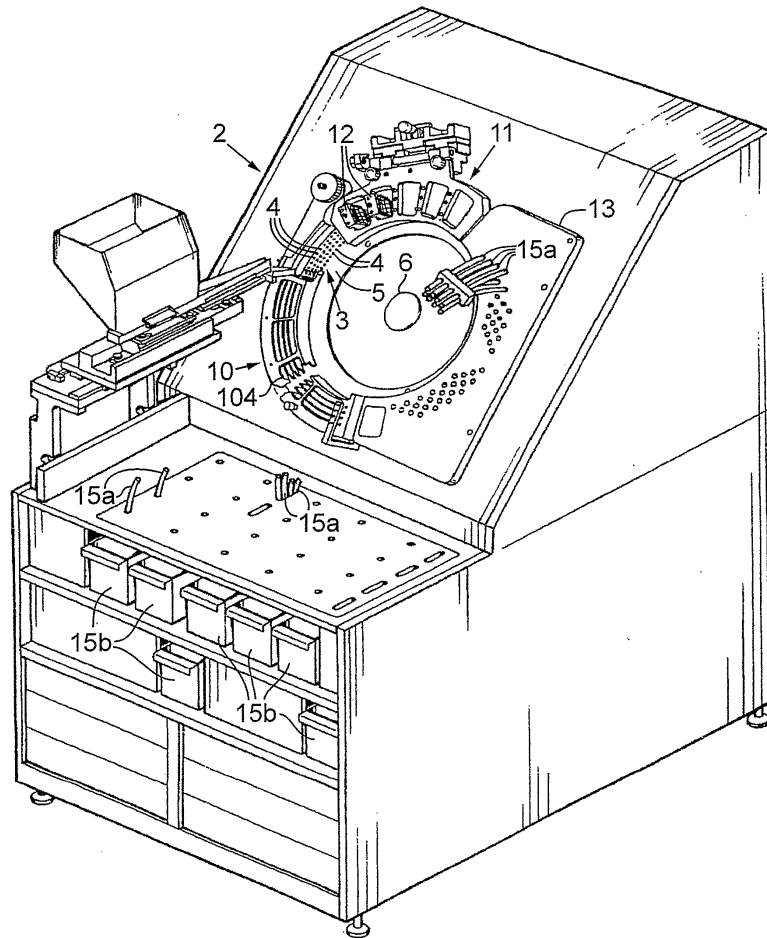
[0051] 본 발명을 활용하여, 종래 전기 소자 핸들러의 문제점인 수율 감소등을 개선한 전기 소자 핸들러의 제작이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 예시적인 종래 기술 전기 소자 핸들러의 사시도.
- [0015] 도 2는 접촉 모듈의 전부가 장착되지 않은 종래 기술의 접촉 헤드 조립체의 사시도.
- [0016] 도 3은 테스트 판에 안착된 DUT의 부분 단면도와 병치되고 도 2의 라인(3--3)을 따라 취해진 부분 단면도.
- [0017] 도 4는 도 1의 종래 기술 전기 소자 핸들러의 테스트 판을 도시하는 사시도.
- [0018] 도 5a는 테스트 측정을 거치기 위해 상향 및 하향 접촉부 사이에 위치한 DUT를 도시하기 위해 분리된 부분으로 테스트 및 진공 판을 부분적으로 도시하는 등각투상도.
- [0019] 도 5b는 도 5a에 도시된 테스트 측정을 치르는 DUT에 대해 위치한 하향 접촉부의 부분적인 단면을 도시하는 확대 부분 측면도.
- [0020] 도 5c는 도 5a에 도시된 테스트 측정을 치르기 위해 상향 및 하향 접촉부 사이에 위치한 DUT의 확대 부분 등각 투상도.
- [0021] 도 6은 테스트 및 진공 판과, 하향 접촉부의 요소와 물러형 상향 접촉부가 테스트 판 안착부에서 제 위치에 DUT를 유지할 때, 하향 접촉부의 요소의 배치를 부분 단면으로 도시하는 부분 측면도.
- [0022] 도 7의 (a)는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 구성된 양면의 탄성 하향 접촉부의 등각투시도.
- [0023] 도 7의 (b)는 도 7의 (a)의 라인(7B--7B)을 따라 취해진 단면도.
- [0024] 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 구성된 양면 비탄성 하향 접촉부의 등각투시도.
- [0025] 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)는 각각 단일 구조의 하향 접촉부 하우징에 삽입된 슬롯으로 된 확장가능한 접촉 요소의 솔리드(solid) 모델과 점선으로 내부를 상세히 도시하는 등각투상도.
- [0026] 도 10의 (a), 도 10의 (b), 도 10의 (c)는 각각 다수의 조각 구성의 하향 접촉 하우징의, 각각 분해, 조립, 그리고 확대 상부의 등각 투상도.
- [0027] 도 11의 (a), 도 11의 (b), 도 11의 (c)는 각각 4개의 터미널 켈빈(Kelvin) 컨넥션(connection) 측정에 사용하기 위한 하향 접촉부의 일 실시예의, 솔리드 모델, 확대 상부, 및 부분 절단부의 등각 투상도.
- [0028] 도 12는 다수의 접촉 요소를 위한 공통 하우징을 도시하는 등각투상도.
- [0029] 도 13의 (a) 및 도 13의 (b)는 진공 판과, 도 12의 공통 하우징을 수용하기 위해 변형된 상향 돌출 벽을 구비한 베이스 부재를 각각 절개하여 도시하는 부분 등각투상도.
- [0030] 도 14의 (a) 및 도 14의 (b)는 도 8의 하향 접촉 부와 유사한 각각 공칭 작동 길이 및 과도한 마모로 줄어든 길이를 갖는 접촉 요소를 구비한 광학 접촉 마모 센서의 요소들 사이에 위치한 하향 접촉부의 부분 등각투상도.

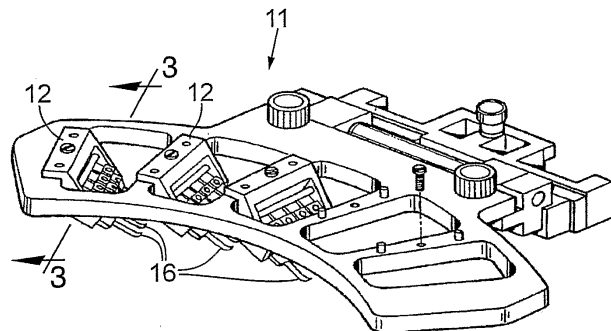
도면

도면1



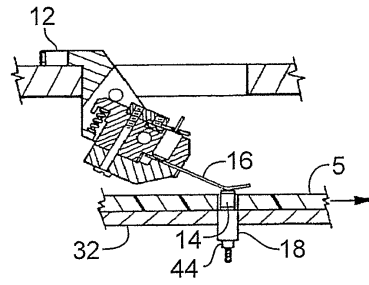
(종래 기술)

도면2



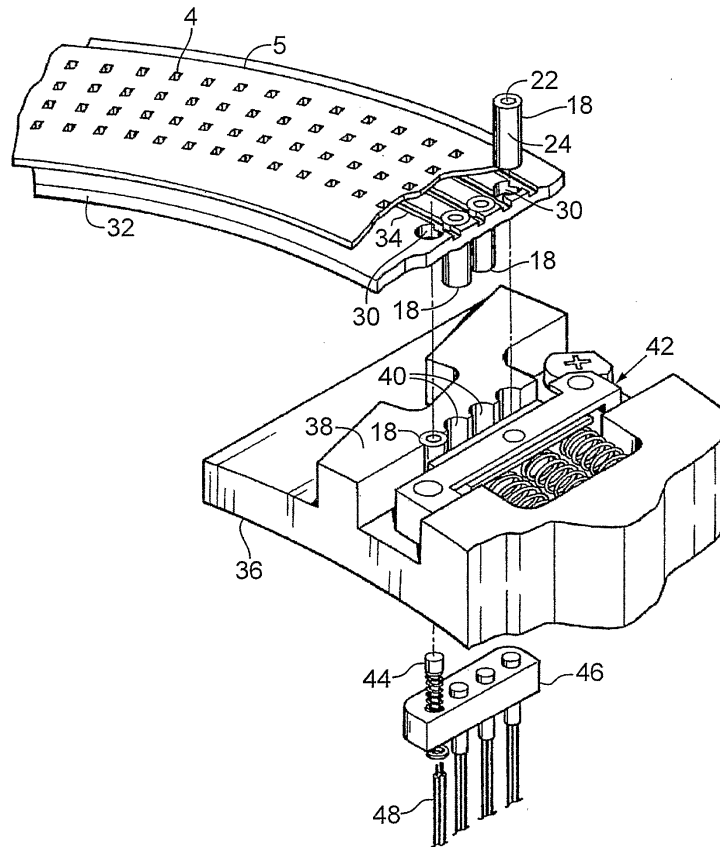
(종래 기술)

도면3



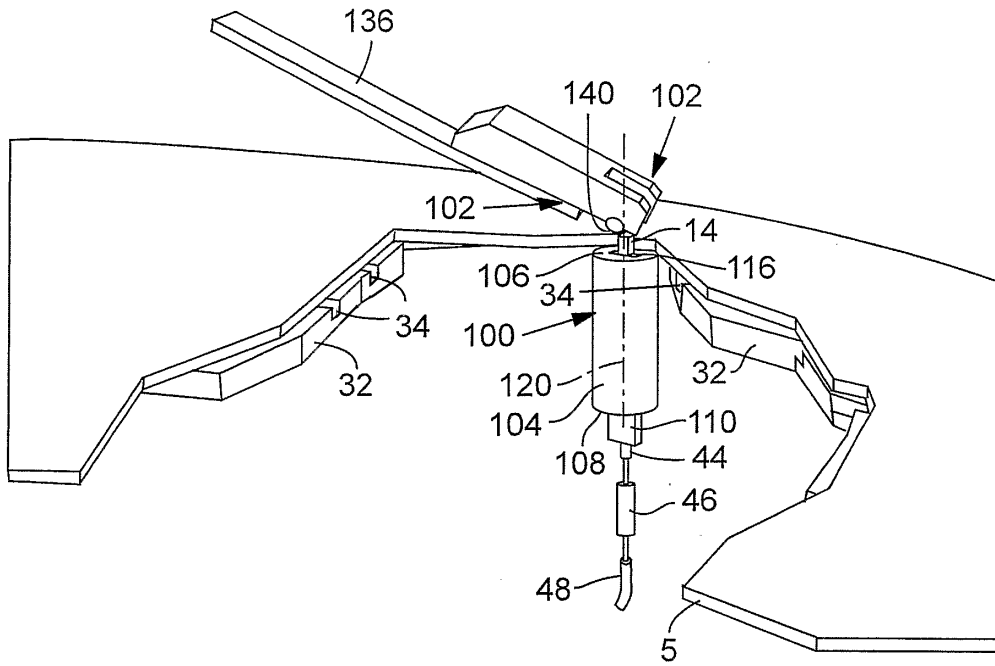
(종래 기술)

도면4

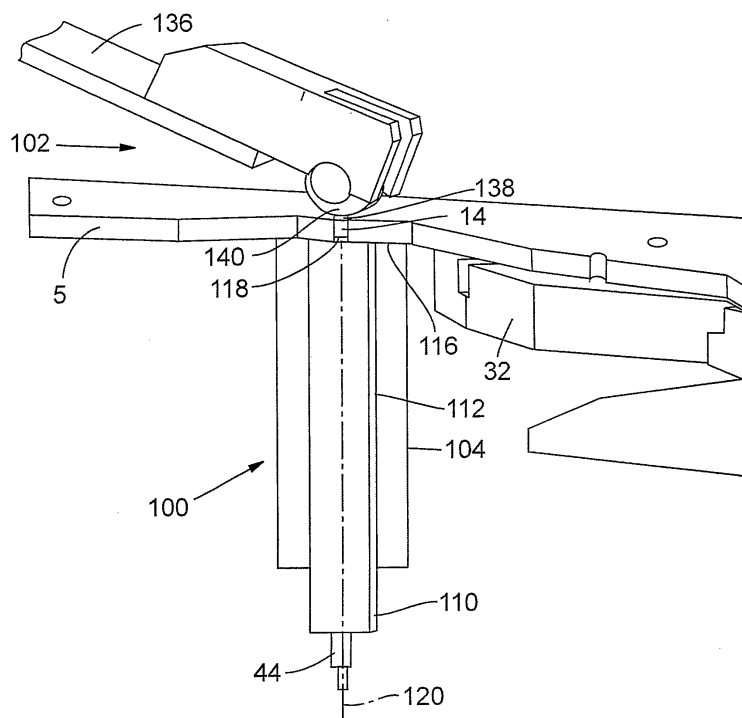


(종래 기술)

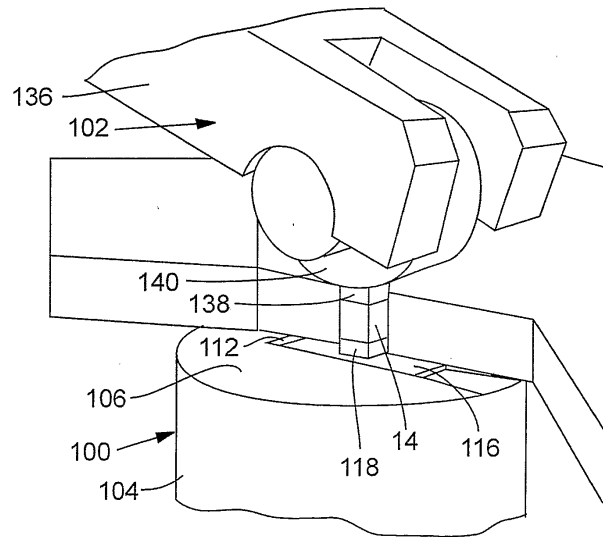
도면5A



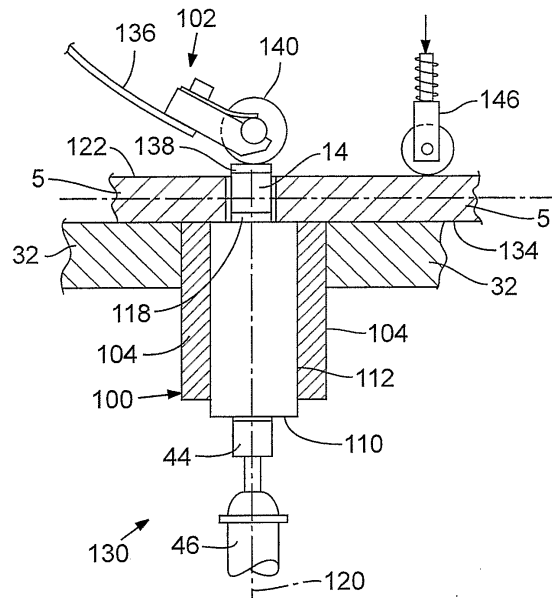
도면5B



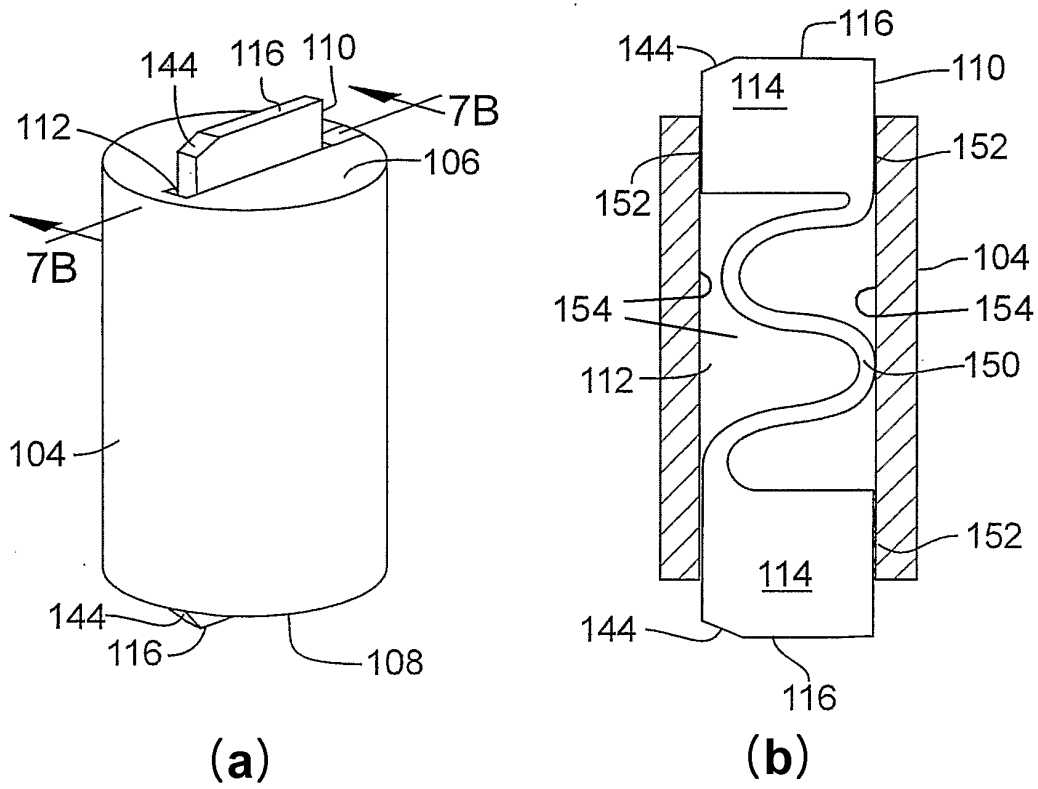
도면5C



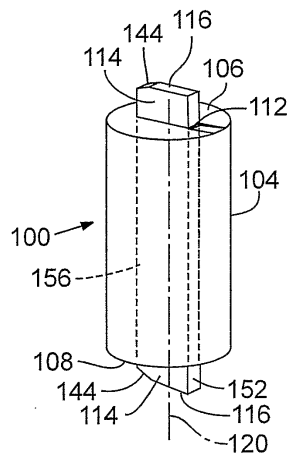
도면6



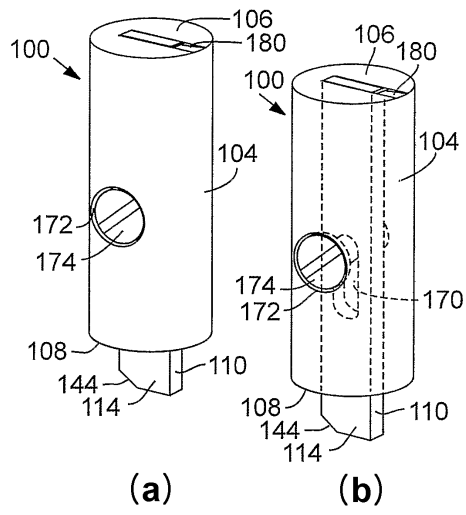
도면7



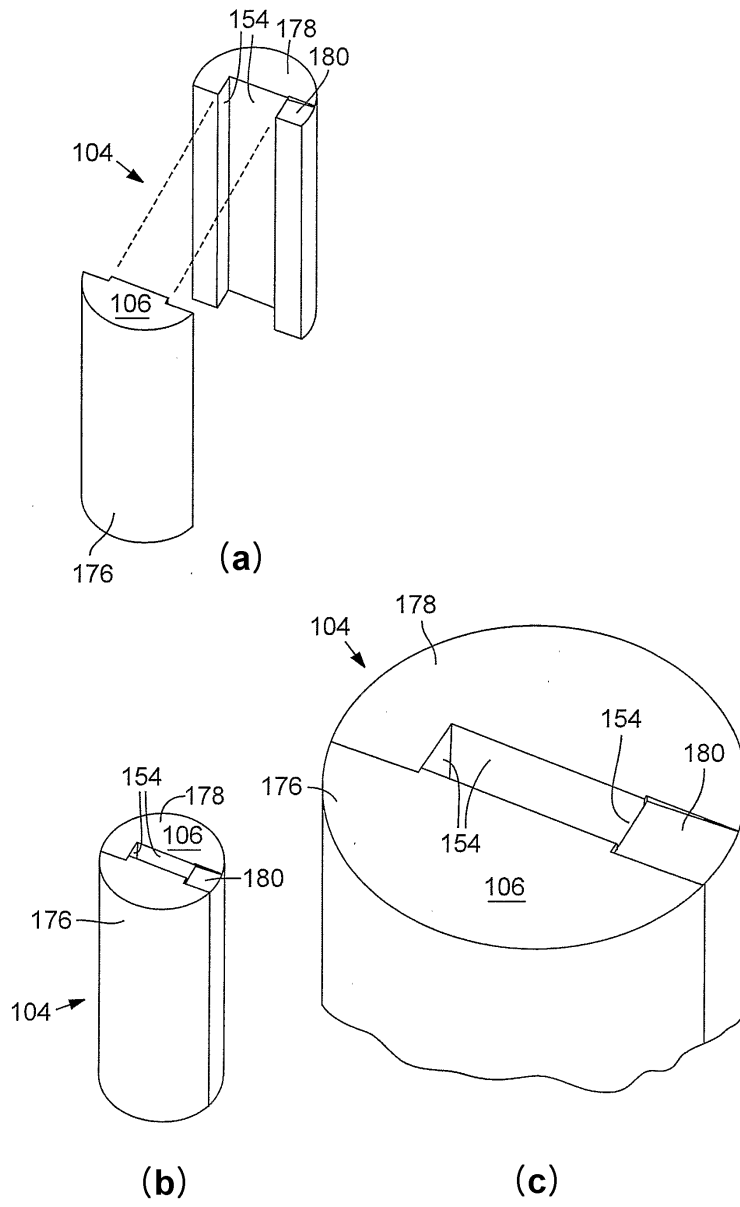
도면8



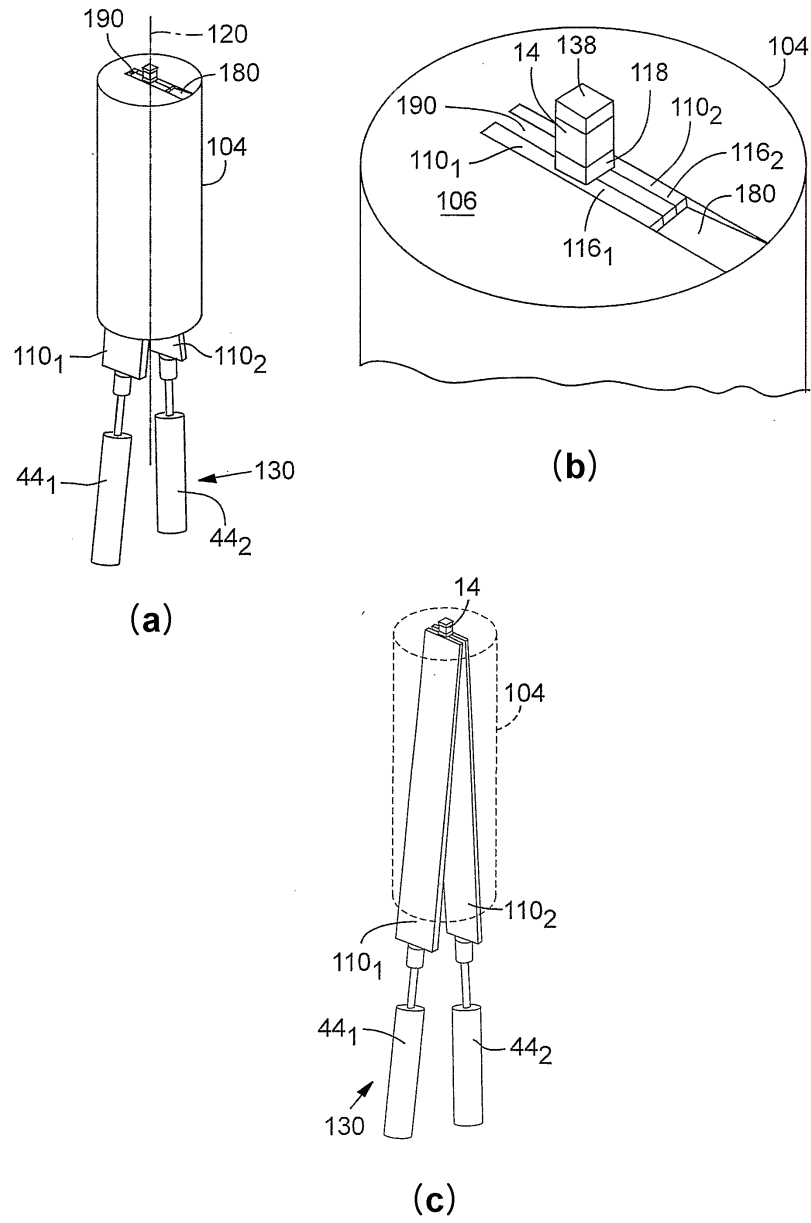
도면9



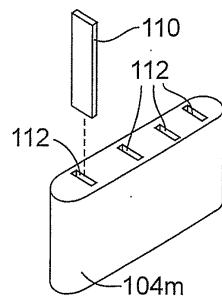
도면10



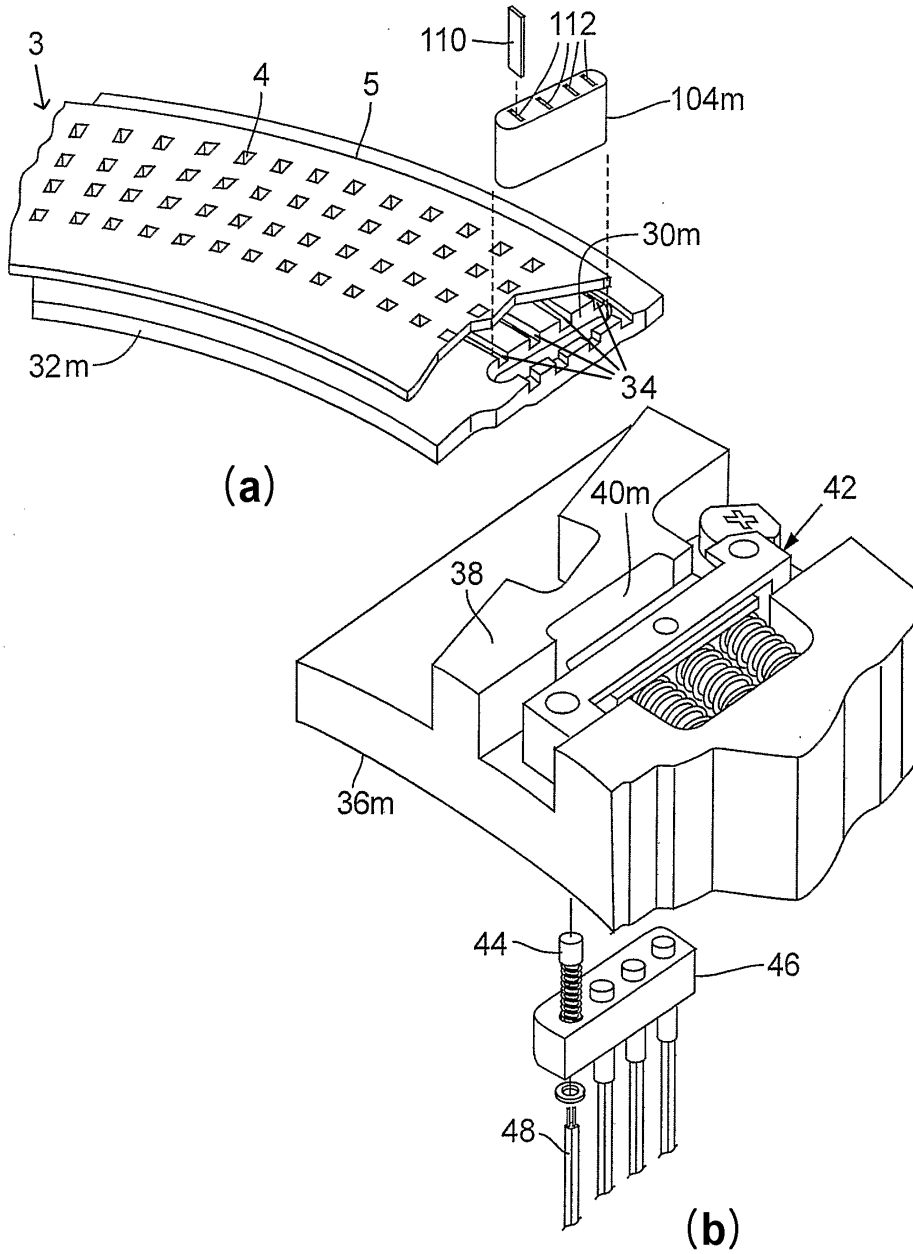
도면11



도면12



도면13



도면14

