

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁷
G01R 1/073
G01R 31/28(11) 공개번호 10-2005-0029215
(43) 공개일자 2005년03월24일

(21) 출원번호	10-2005-7000799	(87) 국제공개번호	WO 2004/008163
(22) 출원일자	2005년01월15일	국제공개일자	2004년01월22일
번역문 제출일자	2005년01월15일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2003/022125		
국제출원출원일자	2003년07월15일		

(30) 우선권주장	10/197,104	2002년07월16일	미국(US)
	10/197,133	2002년07월16일	미국(US)

(71) 출원인 에어 테스트 시스템즈
미국 캘리포니아 94539 프레몬트 케이토 테라스 400

(72) 발명자 리치먼드도날드피2세
미국 94303 캘리포니아주 팔로 알토 몬트로즈 애비뉴 743
요바노비치요반
미국 95050 캘리포니아주 산타 클라라 클리포드 스트리트 1867
위르프랭크오
미국 94024 캘리포니아주 로스 알토스 리차드슨 1221

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 없음

(54) 시험 장치를 피시험체에 연결하기 위한 조립체

명세서

기술분야

본 발명은 시험 장치에 관한 것이다. 특히, 집적 회로를 포함하는 전기 회로를 시험하기 위한 시험 장치에 관한 것이다.

배경기술

컴퓨터 프로세서 및 메모리와 같은, 전자 장치의 제조가 완료되는 경우, 전자 장치를 선적하기 전에, 불량품을 확인하고 제거하기 위해 번인(burn-in) 및 전기 시험을 받게 된다. "번인"은 전형적으로 오븐에서의 온도 상승과 같은 특정 온도에서 또는 온도 프로파일에서 집적 회로의 작동과 관련이 있다. 전자 장치가 상승된 온도에 있는 동안, 소정의 작동 전기 바이어스 레벨 및/또는 신호가 전자 장치에 공급된다. 상승된 온도의 이용은 장치가 번인되는 동안 응력을 촉진하는 것으로, 번인시 서비스 실패 후, 바로 고장나는 불량품은 선적되지 않는다.

전기 회로의 번인 시험을 위한 시험 장치는 일반적으로 웨이퍼 또는 시험 기판의 집적 회로와 같이 시험될 전자 회로를 시험 프로브 회로에 전기적으로 연결시키기 위한 연결 정렬부를 포함한다.

발명의 상세한 설명

일 실시예에서, 본 발명은 시험 성분의 전자 회로를 시험하기 위한 시험 장치에 시험 요소를 전기적으로 연결시키기 위한 시험 조립체를 제공하는 것이다. 조립체는, 시험 성분에 상호연결하기 위한 접촉기 조립체, 접촉기 조립체를 기계적으로 지지하고 시험 장치에 접촉기 조립체를 전기적으로 연결시키는 프로브 조립체, 및 제 1 클램핑 부재 및 제 2 클램핑 부재를 포함하는 클램핑 부재를 포함하며, 클램핑 부재는 클램핑력을 일으켜 서로 조이게 되어 프로브 조립체 및 접촉기 조립체 사이에서 전기 연결의 전도성 범프를 변형시킨다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조하는 예에 의해 설명된다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 테스트될 회로를 포함하는 개재물, 전기 접촉기 및, 웨이퍼를 포함하는 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉기 조립체의 블록 다이어그램이다.

도 3 은 도 2 의 접촉기 조립체의 형성 단계를 나타내는 블록 다이어그램이다.

도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 링에 연결된 진공 플레이트의 사시도이다.

도 5 는 도 4 의 진공 플레이트 및 링의 평면도이다.

도 6 은 도 5 의 6 - 6 선에 따른 부분을 나타내는 도면이다.

도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따라서, 설치된 링 및 개재물이 접촉기에 정렬될 수 있는 방식을 나타내는 블록 다이어그램이다.

도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따른 정렬 장치의 사시도이다.

도 9 는 현미경이 장착된 도 8 에 도시된 정렬 장치의 단면도이다.

도 10 은 프로브 플레이트에 장착된 도 8 의 정렬 장치의 사시도이다.

도 11 은 도 10 의 단면도이다.

도 12a 는 프로브 플레이트에 접촉기 조립체를 전기적으로 연결하는 본 발명의 다른 실시예에 따른 가요성 연결기를 나타내는 프로브 플레이트의 블록 다이어그램이다.

도 12b 는 프로브 플레이트에 접촉기 조립체를 전기적으로 연결하는 본 발명의 일 실시예에 따른 가요성 연결기를 나타내는 프로브 플레이트의 블록 다이어그램이다.

도 13a 는 도 12a 의 가요성 연결기의 측면도이다.

도 13b 는 도 12a 의 가요성 연결기의 단부의 평면도이다.

도 14 는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접촉기에 전기 접촉 요소의 정렬을 나타내는 도면이다.

도 15 및 도 16 은 도 12 의 가요성 전기 연결기와 전기 접촉기 사이의 전기 연결을 형성하는 다른 단계를 나타내는 블록 다이어그램이다.

도 17 은 전기 연결기 없이, 접촉기 조립체의 기준 마킹을 나타내는 도 12 의 프로브 플레이트의 블록 다이어그램이다.

도 18 은 본 발명의 일 실시예에 따른 시험 프로브 조립체의 블록 다이어그램이다.

실시예

첨부된 도면 중 도 1 은, 예컨대 웨이퍼 (32) 의 전기 회로를 시험하기 위해 사용되는 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉기 조립체를 함께 형성하는 개재물 (10) 및 전기 접촉기 (26) 를 도시하고 있다.

도 1 에 도시된 바와 같이, 개재물 (10) 은 제 1 면 (12) 및 제 2 면 (14) 을 갖는 기판을 포함한다. 개재물 (10) 은 제 1 면 (12) 에서 다수의 전기 단자 (16) 를 포함한다. 개재물 (10) 은 또한, 상호연결 스프링 요소 (18) 의 형태로 된 상호연결 탄성 요소를 포함한다. 각 상호연결 스프링 요소 (18) 는 제 1 면 (12) 의 전기 단자 (16) 로부터 신장하며, 자유 단면에서 끝난다. 각 상호연결 스프링 요소 (18) 는, 전기 접촉기 (26) 의 대응 전기 단자와 양호한 전기 접촉을 이루는 것이 목적이다. 다른 실시예에서, 상호연결 탄성 요소는 포고 핀 (pogo pins) 및 휘어질 수 있는 전도성 범프를 포함한다.

개재물 (10) 은 또한, 면 (14) 의 각 전기 단자 (16) 에 배치된 상호연결 스프링 요소 (20) 를 갖는다. 상호연결 스프링 요소 (20) 는, 상호연결 스프링 요소 (20) 가 웨이퍼 (32) 의 대응 전기 단자와 전기 접촉하는 것을 제외하고는, 상호연결 스프링 요소 (20) 와 유사하다.

개재물은 또한, 상호연결 스프링 요소 (18) 의 과도한 운동을 방지하고, 개재물이 웨이퍼 (32) 의 특정 영역에 접촉하는 것을 방지하기 위해 제 1 면 (12) 및 제 2 면 (14) 에서 기계적 정렬 스톱 (22) 을 포함한다.

전기 접촉기 (26) 는 면 (28) 을 포함하는 접촉기 기판을 포함한다. 전기 접촉기 (26) 는 또한, 면 (28) 에서 전기 단자 (30) 를 포함한다.

웨이퍼 (32) 는 시험될 전기 회로를 갖는 면 (34) 을 포함하는 것으로 도시되어 있다. 웨이퍼 (32) 는 면 (34) 에서 전기 단자 (36) 를 가지며, 이에 의해 전기 회로와 전기 접촉이 이루어진다.

도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉기 조립체 (40) 를 나타내고 있다. 조립체 (40) 는 개재물 (10) 및 링 (42) 형태의 유지 요소를 포함한다. 개재물 (10) 은, 링 (42) 에 의해 전기 접촉기 (26) 에 대해 특정 위치 또는 정렬 위치에 고정되거나 지지된다. 특정 위치 또는 정렬 위치에서, 각 상호연결 스프링 요소 (18) 는 그의 스프링 힘에 대해 변형되어, 전기 접촉기 (26) 의 대응 전기 단자 (30) 와 전기 접촉하게 된다. 특정 위치는, 전기 접촉기 (26) 의 면 (28) 에 대해 정렬 스톱 (22) 이 지탱될 때까지 링 (42) 및 개재물 (10) 을 움직여 도달된다. 다른 실시예에서, 접촉기 (26) 를 제 위치에 유지하도록 상호연결 스프링 요소 (18) (또는 다른 실시예에서 포고 핀 또는 휨가능한 전도성 범프) 에 의해 압력이 가해질 때, 특정 위치에 도달된다. 따라서, 스톱 (22) 은 선택적이다. 개재물 (10) 및 전기 접촉기 (26) 사이의 공간은, 각 상호연결 스프링 요소 (18) 가 압축하에 있도록 되어 있다.

링 (42) 에는 개재물 (10) 을 위한 자리부를 한정하는 리세스면 (44) 이 형성되어 있다. 링 (42) 은 전기 접촉기 (26) 의 면 (28) 에 대해 지지되는 편평한 플랜지형 면 (46) 을 갖는다. 링 (42) 은 예컨대, 나사 구멍 (48) 을 관통하는 나사와 같은 패스너 (43) 에 의해 전기 접촉기 (26) 에 고정된다 (도 4 참조). 구멍 (48) 은, 개재물 (10) 및 접촉기 (26) 각각에 있는 기준 마킹이 정렬될 수 있도록 어느 정도의 높음을 가지고 패스너 (43) 를 수용할 수 있는 크기로 되어 있다.

도면 중 도 3 은, 접촉기 조립체 (40) 를 형성하는 제 1 단계를 나타내고 있다. 도 3 을 참조하면, 부조립체 (51) 를 형성하기 위해 진공 플레이트 (50) 가 면 (46) 의 반대쪽에서 링 (42) 에 풀림가능하게 고정된다. 진공 플레이트 (50) 는 커플링 (54) 및 커플링 (54) 에 연결된 호스 (52) 에 의해 펌프 (도시되지 않음) 에 연결될 수 있다. 사용시, 펌프는 진공 플레이트 (50) 와 개재물 (10) 사이의 영역 (56) 에서 진공을 발생시킨다. 진공은 리세스면 (44) 에 개재물 (10) 을 유지시킨다. 도 4 및 도 5 에 도시된 바와 같이, 진공 플레이트 (50) 는 패스너 (43) 의 접근을 가능케하는 형상과 치수로 되어 있다.

도 5 의 6 - 6 선을 따라 취한 부조립체 (51) 의 단면도를 나타내는 도 6 에 도시된 바와 같이, 개재물 (10) 은 링 (42) 에 딱 맞게 설치된다.

도 7 은 전기 접촉기 (26) 와 개재물 (10) 의 정렬이 어떻게 이루어지는가를 보여주는 블록 다이어그램을 나타내고 있다. 개재물 (10) 은 링 (42) 에서 설치되고, 개재물 (10) 의 면 (12) 에 있는 기준 마킹 (58) 이 전기 접촉기 (26) 의 면 (28) 에 있는 기준 마킹 (60) 에 정렬되도록 x, y, 또는 Θ 방향으로 이동된다. 일단 기준 마킹 (58) 이 기준 마킹 (60) 에 정렬되면, 링 (42) 이 개재물 (10) 과 함께 z 방향으로 변위되어, 링 (42) 은 전기 접촉기 (26) 와 접촉하게 된다. 그 후, 구멍 (48) 에 위치된 나사 (43) 가 전기 접촉기 (26) 에 형성된 상보적인 나사 소켓 (68) 내로 나사결합된다. 기준 마킹 (58, 60) 은, 상호연결 스프링 요소 (18) 의 이미지 없이, 상호연결 스프링 요소 (18) 의 단부에 전기 접촉기 (26) 의 전기 단자 (30) 를 정렬시킨다. x - y 방향으로 각각의 상호연결 스프링 요소의 위치 공차 (tolerances) 또는 x - y 면으로부터 돌출된 각은 정렬 과정에 영향을 미치지 않는다. 개재물 (10) 의 면 (18) 의 기계적 스톱 (22) 은, 조립체 (40) 형성시 전기 접촉기 (26) 를 향한 개재물 (10) 의 이동을 제한하기 위해 사용될 수 있으며, 각각의 상호연결 스프링 요소 (18) 는 요구되는 압축 하에 있다.

도 8 은, 전기 접촉기 (26) 와 함께 링 (42) 과 개재물 (10) 을 정렬하기 위해 사용될 수 있는, 본 발명의 일 실시예에 따른 정렬 장치 (70) 의 사시도를 나타낸다. 정렬 장치 (70) 는, 사용시 전기 접촉기 (26) (도 12a 참조) 를 내장하는 프로브 플레이트 (152) (도 10 참조) 에 설치될 수 있는 형상 및 치수를 갖는 기재 (72) 를 포함한다. 정렬 장치 (70) 는 또한, 장착 브래킷 (76) 에 의해 기재 (72) 에 고정되는 상승된 플랫폼 또는 플레이트 (74) 를 포함한다. 플랫폼 (74) 은 캐리지 (78) 를 지지한다. 캐리지 (78) 는 정렬 장치 (70) 의 측면도를 나타내는 도 9 에 도시되어 있다. 캐리지 (78) 는, 앵글 브래킷 (88) 및 수평 스프링 (90) 을 포함하는 장착 기구에 의하여 플랫폼 (74) 의 하면에 고정된다. 앵글 브래킷 (88) 은 플랫폼 (74) 에 고정되며, 스프링 (90) 의 한 단부에 연결되고, 스프링 (90) 의 다른 단부는 도 9 에서 볼 수 있는 바와 같이, 캐리지 (78) 의 부유 플레이트 (80) 에 고정된다.

캐리지 (78) 는, 링 홀더 장착 플레이트 (82) 와 부유 플레이트 (80) 사이에서 신장된 수직 부재 (84) 의 부유 플레이트 (80) 에 고정되는 링 홀더 (82) 를 포함한다.

플랫폼 (74) 및 부유 플레이트 (80) 사이에 배치된 롤러 베어링 (94) 은, 플랫폼 (74) 에 대한 부유 플레이트 (80) 의 슬라이딩 변위를 가능하게 한다. 수직 스프링 (95) 은 부유 플레이트 (80) 를 롤러 베어링 (94) 에 접촉시킨다. 플랫폼 (74) 에 부유 플레이트 (80) 를 설치하는 스프링 장착 기구는 x - y 면에서 부유 플레이트 (80) 의 운동을 허용한다. 이러한 x - y 면에서의 운동은, 일 실시예에서 마이크로미터 (96, 98 및 100) 를 포함하는 조절 기구에 의해 제어되며, 상기 마이크로미터는 각각을 작동시키면 그의 팁이 부유 플레이트 (80) 의 가장자리에 지지되어, 부유 플레이트 (80) 의 변위를 일으킨다. 예컨대, 도 9 에 볼 수 있는 바와 같이, 마이크로미터 (98) 의 팁 (98.1) 은 y 방향으로 변위되어, 이렇게 해서 부유 플레이트 (80) 의 가장자리에 지지될 수 있고, 이렇게 해서 부유 플레이트 (80) 는 y 방향으로 변위될 수 있다. 링 홀더 (82) 가 부유 플레이트 (80) 에 견고하게 연결되기 때문에, 부유 플레이트 (80) 의 변위 또한 링 홀더 (82) 의 대응 변위를 야기한다.

사용시, 진공 플레이트 (50) 및 펌프 (도시되지 않음) 에 의해 발생된 흡입력에 의해 링 (42) 에 수용되는 개재물 (10) 은 캐리지 (78) 의 링 홀더 (82) 에 기계적으로 연결된다. 그 후, 정렬 기계 (70) 는 도 10 에 도시된 바와 같이 프로브 플레이트 (152) 에 위치된다. 이 위치에서, 링 (42) 및 이 링 (42) 에 수용된 개재물 (10) 은 프로브 플레이트 (152) 에 놓인 전기 연결기 (26) 바로 위에 위치된다.

도 9 에서 볼 수 있는 바와 같이, 스코프부 (104) 및 기재 (106) 를 포함하는 현미경 (102) 을 포함하는 확대 시스템이 플랫폼 (74) 에 고정된다.

현미경 (102) 은 개재물 (10) 및 전기 연결기 (26) 각각의 기준 마킹 (58, 60) 을 확대한다. 그 후, 마이크로미터 (96, 98 및 100) 는 링 (42) 및 개재물 (10) 을 지나고 있는 캐리지 (78) 를 이동시키도록 작동될 수 있어, 개재물 (10) 및 전기 연결기 (26) 각각의 기준 마킹 (58, 60) 이 정렬되는 소정의 위치 또는 정렬 위치에서 개재물 (10) 이 전기 연결기 (26) 위에 위치될 수 있다.

정렬 장치 (70) 는, 전기 접촉기 (26) 를 향해 z 방향으로 개재물 및 링 조합체를 변위되게 하는 캐리지 (78) 를 z 방향으로 이동시키도록 작동될 수 있는 마이크로 헤드 (108) 를 더 포함한다. 사용시, z 방향으로의 변위는 정렬 스톱 (22) 이 전기 접촉기 (26) 의 면 (28) 에 접할 때까지 또는 요구되는 z 위치에 도달될 때까지 계속된다. 이 위치에 도달되면, 나사 (43) 가 전기 접촉기 (26) 의 소켓 (68) 내로 나사결합되어, 링 (42) 및 링에 수용된 개재물 (10) 이 전기 접촉기 (26) 에 고정된다.

일단 링 (42) 및 개재물 (10) 이 전기 접촉기 (26) 에 고정되면, 진공 플레이트 (50) 및 정렬 장치 (70) 는 제거된다. 프로브 플레이트 (152) 는, 도 12a 에서 볼 수 있는 바와 같이 전기 핀 (166) 형태의 다수의 전기 연결기를 포함하는 외부 인터페이스 요소 (164) 를 포함한다. 가요성 연결기 (110) 는, 접촉기 조립체 (40) 를 인터페이스 요소 (164) 에 전기적으로 연결시키고, 이 인터페이스 요소는 다시 핀 (166) 을 통해 시험 장치의 번인 챔버 (도시되지 않음) 에 차례로 전기적으로 연결된다.

가요성 연결기 (110) 는 도 13a 에서 볼 수 있는 바와 같이, 면 (112.1 및 112.2) 을 갖는 가요성 기관 (112) 을 포함한다. 더욱이, 가요성 기관 (112) 은 제 1 단부 (115) 및 제 2 단부 (116) 를 갖는다. 가요성 라인 도전체 (114.1 및 114.2) 가, 도 13a 및 13b 에서 볼 수 있는 바와 같이, 면 (112.1 및 112.2) 에 각각 형성되어 있다. 각 가요성 라인 도전체 (114.1) 는, 인터페이스 요소 (164) 에 전기적으로 연결된 제 1 단부 및, 제 1 단부로부터 떨어진 제 2 단부를 갖는다. 각 가요성 라인 도전체 (114.1) 는, 도 13b 에서 볼 수 있는 바와 같이 두 개의 전도성 범프 (118.1) 를 포함하는 단자를 제 2 단부에서 포함한다. 마찬가지로, 각 가요성 라인 도전체 (114.2) 는 인터페이스 요소 (164) 에 전기적으로 연결된 제 1 단부 및, 제 1 단부로부터 떨어진 제 2 단부를 가지며, 이 제 2 단부는 기관 (112) 을 통해 신장하는 비아 (via) (113) 에 의해 면 (112.1) 에 있는 두 전도성 범프 (118.2) 를 포함하는 단자에 연결된다. 기관 (112) 의 각 면 (112.1 및 112.2) 에 가요성 라인 도전체를 제공함으로써, 기관 (112) 은 더 많은 라인 도전체 (114.1 및 114.2) 를 지닐 수 있다.

가요성 연결기 (110) 는, 가요성 기관 (112) 에 손상을 주지 않고 그 자체로 접힐 수 있을 정도로 충분한 가요성을 가지며, 전형적으로 폴리이미드와 같은 재료로 만들어진다. 일부 실시예에 따라서, 125 미크론까지의 두께도 가요성 기관 (112) 의 손상 없이 그 자체로 접힐 수 있을 정도의 가요성이 있지만, 가요성 기관 (112) 은 25.4 미크론 또는 49 미크론의 두께를 갖는다.

전형적으로, 범프 (118.1, 118.2) 는 금으로 형성되고, 약 100 마이크로미터의 폭과 약 60 마이크로미터의 높이를 갖는다. 금은 산화되지 않고, 150 °C 내지 350 °C 사이의 온도에서도 견딜 수 있기 때문에 범프 (118) 용 재료로서 바람직하다. 더욱이, 금은 180 °C 내지 240 °C 사이의 온도에서도 탄성을 유지한다. 가요성 연결기 (110) 는 라인 도전체 (114.1 및 114.2) 를 덮는 층 (119) 을 포함한다. 층 (119) 은 도 15 에서 볼 수 있는 바와 같이, 부도체 가요성 재료로 이루어진다.

가요성 연결기 (110) 는, 강성이며 실질적으로 굽힐 수 없는 접촉기 조립체 (40) 의 전기 접촉기 (26) 에 전기적으로 연결된다. 이를 위해, 전기 접촉기 (26) 는, 가요성 연결기 (110) 의 전도성 범프 (118.1 및 118.2) 의 전기 연결에 적합한 다수의 전기 접촉 요소 (120) 를 갖는다. 도 14 는 전기 접촉기 (26) 의 전기 접촉 요소 (120) 의 구성을 나타낸다. 도 14 를 참조하며, 전기 접촉 요소 (120) 는 일반적으로 사각형이며 두 열 (125) 로 배치되는 것을 알 수 있다. 각 접촉 요소 (120) 는 평평한 접촉면 (120.1) 을 갖는다 (도 15 참조). 모든 전기 접촉기 요소 (120) 의 접촉면 (120.1) 은 동일한 평면에 있다. 일 실시예에서, 각 전기 접촉 요소 (120) 는 125 내지 500 미크론의 횡방향 크기 및 30 미크론의 높이를 갖는다. 이 실시예에서, 전기 접촉 요소 (120) 는 100 미크론의 피치로 떨어져 있다. 전기 접촉기 요소 (120) 는 전형적으로 전도성 범프 (118.1 및 118.2) 와 상당히 견고한 연결을 제공하는 금으로 형성된다. 가요성 연결기 (110) 및 전기 접촉기 (26) 사이의 전기 연결은 낮은 프로파일을 가지며, 일 실시예에서 약 6 밀리미터의 높이를 갖는다.

도 15 는 가요성 연결기 (110) 및 전기 접촉 요소 (120) 사이의 전기 연결 형성 단계의 블록 다이어그램을 나타낸다.

기본적으로, 가요성 연결기 (110) 와 전기 접촉기 (26) 사이의 전기 연결을 형성하기 위해, 가요성 연결기 (110) 의 제 2 단부 (116) 는 클램프를 이용하여 전기 접촉기 (26) 에 클램프된다. 클램프는, 가공 경화 금속으로된 기다란 바아 (122) 형태의 제 1 클램핑 부재 및 전기 접촉기 (26) 에 의해 한정되는 제 2 클램핑 부재를 포함한다. 금속 바아 (122) 의 열팽창계수는 전기 접촉기 (26) 의 열팽창계수에 맞게 되어있다. 일 실시예에서, 금속 바아 (122) 의 열팽창계수는 전기 접촉기 (26) 의 열팽창계수의 0.5 ppm/°C 내이다.

가다란 금속 바아 (122), 가요성 연결기 (110) 및 전기 접촉기 (26) 은 체결 볼트 (124) 를 수용하는 축선 방향 구멍을 갖는다. 너트 (126) 는 볼트 (124) 의 나사산과 결합되며, 전기 접촉기 요소 (120) 와 접촉하도록 전도성 범프 (118.1 및 118.2) 를 도 16 에 도시된 위치로 가압한다. 체결 볼트 (124) 에 의해 발생된 클램핑력에 의해 전도성 범프 (118.1 및 118.2) 는 전기 접촉기 요소 (120) 에 지지되며, 이 결과 전도성 범프 (118.1 및 118.2) 의 탄성 및 소성 변형이 일어난다. 이렇게 해서 전도성 범프 (118.1 및 118.2) 와 전기 접촉기 요소 (120) 사이에 양호한 전기 접촉이 보장된다.

체결 볼트 (124), 금속 바아 (122) 및 전도성 범프 (118.1 및 118.2) 는 다른 열팽창계수를 가질 수 있고 또한, 번인 시험시 얻어지는 높은 온도 때문에, 체결 볼트 (124) 는 번인 시험시 팽창될 수 있다. 이 결과는 체결 볼트 (124) 의 헤드 (124.1) 와 금속 바아 (122) 사이에 갭이 발생된다.

이러한 갭 때문에 체결 볼트 (124) 에 의해 가요성 연결기 (110) 에 가해지는 클램핑력이 풀리게 된다. 이러한 갭이 발생하는 경향을 보상하기 위해, 탄성 재료로된 팽창기 부재 (128) 가, 도 16 에서 볼 수 있는 바와 같이 기다란 금속 바아 (122) 와 가요성 연결기 (110) 사이에 개재되거나 배치될 수 있다. 결합 볼트 (124) 가 길어지면, 체결 볼트 (124) 의 조임에 의해 발생하는 클램핑력을 받으면서 압축된 팽창기 부재 (128) 는 이완되거나 신장한다. 따라서, 팽창기 부재 (128) 는 헤드 (124.1) 와 금속 바아 (122) 사이의 어떠한 갭도 매꿀 수 있으며, 이렇게 해서 체결 볼트 (124) 의 클램핑력을 유지시킨다. 팽창기 부재는 번인 챔버내의 상승된 온도에도 견딜 수 있는 재료로 형성된다. 더욱이, 전도성 범프 (118.1 및 118.2) 의 높이가 변할 수 있기 때문에, 팽창기 부재 (128) 는 전도성 범프 (118.1 및 118.2) 의 높이를 변화를 위해 보상하기 위해 가요성 기관 (112) 을 차등적으로 변형시킨다.

도 12a 는 가요성 연결기의 다른 실시예 (110A) 를 나타낸다. 가요성 연결기 (110A) 는, 그 각각의 단부가 범프 (118.1 및 118.2) 와 유사한 전도성 범프를 갖는 것을 제외하고는 가요성 연결기 (110) 와 유사하다. 가요성 연결기 (110A) 의 한 단부는 상기된 바와 같이 전기 접촉기 (26) 에 클램프되고, 가요성 연결기 (110A) 의 다른 단부는 외부 인터페이스 (164) 와 전기 신호를 주고받는 연결기 (121) 에 유사한 방식으로 클램프된다.

접촉기 (26) 는 클램핑 전에 전기 접촉기 요소 (120) 와 전도성 범프 (118) 의 정렬을 쉽게하는 기준 마킹 (130) (도 17 에서 볼 수 있음) 을 포함한다. 기준 마킹 (130) 은 가요성 연결기 (110) 를 통해 볼 수 있다. 가요성 연결기 (110) 는 상보적인 기준 마킹 (132) (도 13B 에서 볼 수 있음) 을 가지며, 이 상보적인 기준 마킹은 접촉기 요소 (120) 와 전도성 범프 (118) 를 정렬을 보장하기 위해 접촉기 (26) 의 기준 마킹 (130) 과 정렬된다.

도 18 은 본 발명의 일 실시예에 따른 시험 프로브 조립체 (150) 의 구성 요소를 도시하고 있다. 시험 프로브 조립체 (150) 는, 도 2 에 도시된 접촉기 조립체 (40) 와 같은 접촉기 조립체를 수용하기 위한 공간을 한정하는 프로브 플레이트 (152) 및 척 (chuck) 플레이트 (154) 를 갖는다.

척 플레이트 (154) 는, 웨이퍼 (32) 를 지지하는 받침대 (156) 를 갖는다. 프로브 플레이트 (152) 는, 수압 유체에 의해 실린더 (160) 에서 변위될 수 있는 피스톤 (158) 을 포함하며, 상기 유체는 사용시 실린더 (160) 에 제거가능하게 연결될 수 있는 호스 (162) 를 통해 실린더 (160) 안으로 도입된다. 피스톤 (158) 은 접촉기 조립체 (40) 의 전기 접촉기 (26) 에 연결된다.

사용시, 공기가 호스 (162) 를 통해 챔버 (160) 내로 도입되어 피스톤 (158) 이 z 방향으로 이동하고, 이에 따라 개재물 (10) 의 면 (14) 에 있는 기계적 정렬 스톱 (22) 이 웨이퍼 (32) 의 면 (34) 에 접촉할 때까지 접촉기 조립체 (40) 이 척 플레이트 (154) 를 향해 변위된다. 링 (42) 과 척 플레이트 (154) 사이에 위치된 O-링 (163) 형태의 탄성 변형 가능한 부재는, 피스톤 (158) 에 이동에 의해 일어나는 접촉기 조립체 (40) 의 변위의 양을 제한 또는 제어한다. 따라서, 피스톤 (158) 의 이동에는 정교한 제어가 요구되지 않는다. 더욱이, O-링 (163) 은 링 (42) 과 척 플레이트 (154) 사이에 밀봉을 제공한다. O-링 (163) 은, 링 (42) 이 척 플레이트 (154) 를 향해 변위될 때 링을 완충시킴으로써 링 (42) 의 표면 (46) 이 동일한 z 면에 있을 수 없는 변화를 가능하게 한다. 일부 실시예에서, O-링 (163) 은 피스톤 (158) 의 이동에 대해 반작용을 제공하는 스프링으로 대체될 수 있다. 개재물 (10) 의 면 (14) 에 있는 기계적 스톱 (22) 이 웨이퍼 (32) 의 면 (34) 에 접촉하는 경우, 상호연결 스프링 요소가 압축되어, 개재물 (10) 의 상호연결 스프링 요소 (20) 와 웨이퍼 (32) 의 전기 단자 (36) 사이에서 양호한 전기 접촉이 이루어진다. 그후, 호스 (162) 가 제거된다. 프로브 조립체 (152) 는 또한, 프로브 플레이트 (152) 에 척 플레이트 (154) 를 분리가능하게 고정하거나 체결하는 고정 기구를 포함한다. 도 12 에 도시되어 있지 않은 고정 기구는, 여기서 참조되는 U.S. 특허 제 6,340,895 의 운동학적인 커플링과 같은 임의의 적절한 클램핑 기구를 포함한다. 시험 프로브 조립체 (150) 는 시험 번인 챔버 내로 삽입되며, 전기 연결 핀 (166) 은 상보적인 전기 소켓에 수용된다.

본 발명은 특정 실시예를 참조하여 설명되었지만, 다음 청구항과 같은 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 한 이러한 실시예에 대한 다양한 변경 및 변화가 더해질 수 있다. 따라서, 상세한 설명 및 도면은 한정적인 의미가 아니라 설명적인 의미로 여겨질 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

시험 요소의 전기 회로를 시험하기 위한 시험 장치에 시험 요소를 전기적으로 연결하기 위한 조립체로서,

다수의 제 1 도전체, 제 1 도전체 각각에 연결된 다수의 제 1 단자, 제 1 도전체 각각에 연결되고 시험 요소에 전기적으로 접촉하는 단부를 갖는 다수의 상호연결 탄성 요소, 및 접촉 조립체를 지지하기 위한 지지 요소를 포함하는 접촉기 조립체,

시험 장치에 전기적으로 연결되는 전기 연결기를 포함하며, 지지 요소에 배치되는 외부 인터페이스 요소,

가요성 기관,

외부 인터페이스 요소에 전기적으로 연결되며, 가요성 기관에 배치되는 제 2 가요성 도전체,

제 2 가요성 도전체에 전기적으로 연결된 가요성 기관 상의 다수의 제 2 단자,

제 1 단자 및 제 2 단자 사이에 배치된 다수의 전도성 범프, 및

제 1 단자 및 제 2 단자를 서로를 향해 조여 전도성 범프를 변형시키는 제 1 클램핑 부재 및 제 2 클램핑 부재를 구비하는 클램프를 포함하는 조립체.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 각각의 제 1 단자는 편평한 컨택트를 갖는 단자 본체를 포함하는 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 제 1 클램핑 부재는 하나 이상의 전도성 범프에 걸쳐 있는 기다란 바아를 포함하는 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 금속 바아는 경화강으로된 가공 경화 금속인 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 5.

제 3 항에 있어서, 제 2 클램핑 부재는 각각의 단자 본체의 접촉면을 향해 금속 바아를 조이기 위한 체결 볼트를 포함하는 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 클램프에서 팽창기 부재를 더 포함하며, 상기 팽창기 부재는 탄성 재료로 이루어지고, 압축을 받으며, 체결 볼트의 연장에 의한 클램핑력의 손실을 보상하기 위해 체결 볼트에 평행한 방향으로 이완되는 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 전도성 범프는 금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 전도성 범프는 60 마이크로미터의 높이와 100 마이크로미터의 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 팽창기 부재는 실리콘 고무를 포함하는 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 10.

제 4 항에 있어서, 접촉기 조립체는 개재물, 전기 접촉기 및 개재물을 전기 접촉기와 전기 접촉된 상태로 보유하는 보유 요소를 포함하며, 다수의 제 1 도전체 및 제 1 단자가 전기 접촉기에 위치되고, 다수의 상호연결 스프링 요소는 개재물에 위치되고, 전기 접촉기 및 가요성 기관은 제 1 단자 및 제 2 단자의 정렬을 촉진하도록 기준 마킹을 포함하는 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 금속 바의 열팽창계수는 접촉기 기재의 열팽창계수의 0.5 ppm/°C 이내 인 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 12.

제 10 항에 있어서, 전기 접촉기 및 개재물은 전기 접촉기의 전기 접촉 요소와 상호연결 탄성 요소의 정렬을 촉진하기 위한 상보적인 기준 마킹을 갖는 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 13.

제 1 항에 있어서, 상호연결 탄성 요소는 스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 14.

시험 요소의 전기 회로를 시험하기 위한 시험 장치에 시험 요소를 전기적으로 연결하기 위한 시험 조립체로서, 상기 시험 조립체는

제 1 전기 도전체, 제 1 전기 도전체의 제 1 단부에 연결된 다수의 제 1 단자, 제 1 전기 도전체의 제 2 단부에 연결된 다수의 제 2 단자, 및 시험 요소에 제 1 단자를 전기적으로 상호연결하기 위한 상호연결 탄성 요소를 포함하는 접촉기 조립체,

접촉기 조립체를 지지하는 플레이트 요소 및, 플레이트 요소의 인터페이스 요소를 포함하는 프로브 조립체로서, 상기 인터페이스 요소는 시험 장치에 전기적으로 연결되는 다수의 외부 전기 연결기, 인터페이스 요소에 연결된 제 1 단부 및 제 1 단부의 반대쪽의 제 2 단부를 갖는 가요성 기관, 인터페이스 요소와 연결된 제 1 부분을 갖는 상기 가요성 기관의 가요성 도전체, 및 가요성 기관의 제 2 단부에 있는 단자부를 포함하며, 상기 단자부는 제 2 단자와 정렬되는 다수의 제 3 단자를 포함하는 프로브 조립체,

제 2 단자 및 제 3 단자 사이의 다수의 전기 접촉기 범프, 및

제 2 단자 및 제 3 단자를 이동시켜 이들 사이에서 접촉기 범프를 변형시키는 클램핑력을 발생시키도록 함께 조여지는 제 1 클램핑 부재 및 제 2 클램핑 부재를 포함하는 클램핑 기구를 구비하는 시험 조립체.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상호연결 탄성 요소는 스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 시험 조립체.

청구항 16.

제 14 항에 있어서, 제 1 클램핑 부재는 금속 바아를 포함하며, 제 2 클램핑 부재는 제 2 단자 각각의 접촉면을 포함하고, 클램핑 기구는 제 3 단자를 향해 금속 바를 조이기 위해 체결 볼트 및 상보적인 너트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시험 조립체.

청구항 17.

제 15 항에 있어서, 클램핑 기구는 체결 볼트의 헤드와 너트 사이에 위치된 팽창기 부재를 더 포함하며, 상기 팽창기 부재는 탄성재료로 되어 있고, 압축을 받으며, 체결 볼트의 신장에 기인한 클램핑력의 손실을 보상하기 위해 체결 볼트의 축선을 따라 팽창하는 것을 특징으로 하는 시험 조립체.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 접촉기 조립체는 다수의 제 1 전기 도전체, 다수의 제 1 단자 및 다수의 제 2 단자가 위치되는 전기 접촉기를 포함하며, 상기 전기 접촉기 및 가요성 기관은 제 2 단자 및 제 3 단자의 정렬을 촉진하기 위한 상보적인 기준 마킹을 갖는 것을 특징으로 하는 시험 조립체.

청구항 19.

제 18 항에 있어서, 전도성 범프는 제 3 단자에 결합되는 것을 특징으로 하는 조립체.

청구항 20.

시험 요소의 전기 회로를 시험하기 위한 시험 장치와 시험 요소를 인터페이스접속시키기 위한 장치로서,
 시험 요소와 전기 접촉하도록 접촉기 조립체를 지지하기 위한 지지 요소,
 시험 장치에 전기 연결되는 다수의 전기 접촉기를 포함하며, 지지 요소에 배치되는 외부 인터페이스 요소,
 외부 인터페이스 요소에 전기 연결된 제 1 단부와 제 1 단부의 반대 쪽의 제 2 단부를 갖는 가요성 기관,
 외부 인터페이스 요소에 전기적으로 연결된 제 1 부분 및 가요성 기관의 제 2 단부에 있는 단자부를 가지며 가요성 기관에 배치되는 가요성 도전체를 포함하며,
 상기 단자부는 다수의 단자 및 각각의 단자에 연결된 다수의 전도성 범프를 포함하며, 또한 상기 단자부는 접촉기 조립체에 연결가능하고 접촉기 조립체 및 시험 장치 사이의 전기 신호를 운반하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21.

제 20 항에 있어서, 두 개의 전도성 범프는 와이어 결합으로 각각의 단자에 연결되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 22.

제 21 항에 있어서, 전도성 범프는 금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 23.

제 22 항에 있어서, 전도성 범프는 100 마이크로미터의 폭과 60 마이크로미터의 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 24.

시험 요소를 시험하기 위한 시험 장치에 전기 시험 요소를 전기적으로 연결하기 위한 접촉기 조립체로서,
 시험 구조물,
 시험 구조물에 배치되는 다수의 전기 단자,
 시험 요소를 전기적으로 접촉시키기 위해 각각 전기 단자에 연결된 제 1 단부 및 제 1 단부의 반대쪽의 자유 단부를 갖는, 다수의 상호연결 탄성 요소,
 전기 단자로부터 떨어져서 시험 구조물에 배치되는 다수의 전기 접촉 요소, 및
 각각의 전기 접촉 요소에 각각의 전기 단자를 연결하는 전기 경로를 포함하며,
 각각의 전기 접촉 요소는 해당 접촉기 요소가 클램핑력 하에서 변형되는 경우, 해당 접촉기 요소를 지지하는 평탄한 표면을 한정하는 본체를 갖는 것을 특징으로 하는 접촉기 조립체.

청구항 25.

제 14 항에 있어서, 상호연결 탄성 요소는 스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉기 조립체.

청구항 26.

제 24 항에 있어서, 시험 구조물은 해당 접촉기 요소를 클램프하기 위해 클램핑 부재와 상호작용하도록 형성된 다수의 구멍을 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉기 조립체.

청구항 27.

제 26 항에 있어서, 시험 구조물은 해당 접촉기 요소와 전기 접촉 요소의 정렬을 촉진하기 위한 기준 마킹을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉기 조립체.

청구항 28.

접촉기 기관 및 이 접촉기 기관에 배치되는 다수의 전기 단자를 포함하는 전기 접촉기,

제 1 면 및 제 2 면을 개재물 기관과, 개재물 기관의 제 1 면 및 제 2 면으로부터 각각 신장하는 다수의 제 1 상호연결 탄성 요소 및 제 2 상호연결 탄성 요소를 포함하는 개재물로서, 이 개재물은 각 상호연결 탄성 요소가 전기 접촉기의 전기 단자와 전기 접촉하게 되는 전기 접촉기에 대한 특정 위치에 위치되며, 개재물 기관은 제 1 상호연결 탄성 요소를 탄성적으로 변형시키도록 접촉기 기관을 향해 상대적으로 이동되는 개재물, 및

전기 접촉기에 대한 특정 위치에서 개재물을 유지시키기 위해, 전기 접촉기에 고정된 제 1 부분 및 개재물과 접촉하는 제 2 부분을 갖는 유지 요소를 포함하는, 전기 회로 시험용 접촉기 조립체.

청구항 29.

제 28 항에 있어서, 유지 요소는 개재물이 위치되는 환상 리세스 및, 전기 접촉기에 고정되는 플랜지형 표면을 갖는 링을 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉기 조립체.

청구항 30.

제 28 항에 있어서, 제 1 상호연결 탄성 요소 및 제 2 상호연결 탄성 요소는 스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉기 조립체.

청구항 31.

제 28 항에 있어서, 특정 위치는 접촉기 기관 및 개재물 기관 각각에 있는 기준 마킹이 정렬되는 위치에 대응하는 것을 특징으로 하는 접촉기 조립체.

청구항 32.

제 1 부재를 갖는 프레임 구조물, 및

제 1 부재에 고정된 접촉기 조립체를 포함하며,

상기 접촉기 조립체는,

접촉기 기관 및 이 접촉기 기관에 배치되는 다수의 전기 단자를 포함하는 전기 접촉기,

제 1 면 및 제 2 면을 갖는 전기 전도성 개재물 기관과, 개재물 기관의 제 1 면 및 제 2 면으로부터 각각 신장하는 다수의 제 1 상호연결 탄성 요소 및 제 2 상호연결 탄성 요소를 포함하는 개재물로서, 이 개재물은 각 상호연결 탄성 요소가 전기 접촉기의 전기 단자와 전기 접촉하게 되는 전기 접촉기에 대한 특정 위치에 위치되며, 제 2 상호연결 탄성 요소는 시험될 전기 회로가 형성되어 있는 기관과 전기 접촉하는 개재물, 및

전기 접촉기에 대한 특정 위치에서 개재물을 유지시키기 위해, 전기 접촉기에 고정된 제 1 부분 및 개재물에 고정된 제 2 부분을 갖는 유지 요소를 포함하는, 전기 회로 시험용 시험 프로브 조립체.

청구항 33.

제 32 항에 있어서, 프레임 구조물은 제 2 부재를 더 포함하며, 제 1 부재 및 제 2 부재는 폐쇄위치에서 그들 사이에서 공간을 한정하는 것을 특징으로 하는 시험 프로브 조립체.

청구항 34.

제 33 항에 있어서, 웨이퍼를 지지하기 위해 제 2 부재에 고정된 웨이퍼 홀더를 더 포함하며, 제 1 부재 및 제 2 부재는 제 2 상호연결 탄성 요소가 웨이퍼의 전기 단자에 접촉하도록 제 2 상호연결 탄성 요소를 탄성적으로 변형시키기 위해 서로에 대해 이동가능한 것을 특징으로 하는 시험 프로브 조립체.

청구항 35.

제 32 항에 있어서, 접촉기 기관 및 개재물 기관 중 1 이상은 접촉기 기관 및 개재물 기관 사이의 거리를 제한하기 위한 스톱을 포함하는 것을 특징으로 하는 시험 프로브 조립체.

청구항 36.

제 32 항에 있어서, 개재물 기관은 개재물 기관 및 웨이퍼 사이의 거리를 제한하기 위한 스톱을 포함하는 것을 특징으로 하는 시험 프로브 조립체.

청구항 37.

제 32 항에 있어서, 제 1 상호연결 탄성 요소 및 제 2 상호연결 탄성 요소는 스프링을 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉기 조립체.

청구항 38.

제 32 항에 있어서, 유지 요소는 개재물이 위치되는 환상 리세스 및, 전기 접촉기에 고정되는 플랜지형 면을 갖는 링을 포함하는 것을 특징으로 하는 시험 프로브 조립체.

청구항 39.

제 32 항에 있어서, 특정 위치는 접촉기 기관 및 개재물 기관 각각에 있는 기준 마킹이 정렬되는 위치에 대응하는 것을 특징으로 하는 시험 프로브 조립체.

청구항 40.

전기 접촉기 위에 위치될 수 있는 프레임,

$x - y$ 면 및 $x - y$ 면에 수직인 z 방향으로 변위 가능하게 프레임에 장착된 캐리지,

프레임에 배치되어 캐리지를 $x - y$ 면 및 z 방향으로 변위시킬 수 있는, 변위 기구, 및

캐리지에 개재물을 장착하기 위해 캐리지에 배치되는 장착 기구를 포함하는 개재물에 전기 접촉기를 정렬시키기 위한 정렬 장치.

청구항 41.

제 40 항에 있어서, 개재물이 공간적으로 전기 접촉기와 정렬된 때를 나타내기 위해 프레임에 장착된 정렬 기구를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 정렬 장치.

청구항 42.

제 41 항에 있어서, 정렬 기구는 전기 접촉기 및 개재물 각각에 있는 기준 마킹을 확대하기 위한 확대 시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 정렬 장치.

청구항 43.

제 42 항에 있어서, 변위 기구는 기준 마킹을 정렬하기 위해 캐리지를 $x - y$ 면에서 변위시키는 다수의 마이크로미터를 포함하는 것을 특징으로 하는 정렬 장치.

청구항 44.

제 43 항에 있어서, 변위 기구는 개재물을 전기 접촉기와 접촉시키도록 z 방향으로 캐리지를 변위시키는 마이크로미터를 포함하는 것을 특징으로 하는 정렬 장치.

청구항 45.

제 40 항에 있어서, 장착 기구는 캐리지에 작업물을 고정시키기 위한 풀림가능한 고정 기구를 포함하며, 상기 작업물은 개재물을 지지할 수 있는 형상 및 치수로 되어 있는 것을 특징으로 하는 정렬 장치.

청구항 46.

제 45 항에 있어서, 장착 기구는 작업물에 개재물을 지지하도록 흡입력을 발생시키기 위해 진공 플레이트를 작업물에 부착하도록 하는 형상과 치수를 갖는 것을 특징으로 하는 정렬 장치.

청구항 47.

개재물의 상호연결 탄성 요소가 전기 접촉기의 대응 전기 단자에 전기적으로 접촉하도록 탄성 변형되도록, 개재물과 전기 접촉기를 정렬하는 단계 및,

정렬된 개재물과 전기 접촉기를 함께 고정시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 시험 접촉기의 조립 방법.

청구항 48.

제 47 항에 있어서, 개재물 정렬 단계는, 우선 개재물의 각 상호연결 탄성 요소가 전기 접촉기의 대응 전기 단자에 정렬되는 제 1 위치에서 $x - y$ 면에서 개재물을 전기 접촉기 위에 정렬시키는 단계 및, 그후 개재물의 각 상호연결 탄성 요소가 전기 접촉기의 대응 전기 단자와 접촉하는 제 2 위치로 z 방향으로 개재물을 변위시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 49.

제 48 항에 있어서, 개재물 정렬 단계는 제 3 위치로 각각의 개재물의 상호연결 탄성 요소가 압축을 받는 개재물을 z 방향으로 변위시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 50.

제 49 항에 있어서, 개재물의 스톱이 전기 연결기와 접촉하는 경우 개재물은 제 3 위치에 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 51.

제 48 항에 있어서, $x - y$ 면에서 개재물을 정렬하는 단계는 x , y 또는 \ominus 방향으로 개재물을 변위시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 52.

제 48 항에 있어서, $x - y$ 면에서 개재물을 정렬하는 단계는 개재물 및 전기 접촉기 각각의 기준 마킹을 정렬하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 53.

마운트에 개재물을 설치하는 단계,

정렬 장치에 마운트를 결합시키는 단계,

개재물의 상호연결 탄성 요소가 전기 접촉기의 대응 전기 단자와 전기 접촉하도록 탄성적으로 변형되는 정렬 위치로 마운트가 전기 접촉기에 대해 변위되도록 정렬 장치의 세팅을 조정하는 단계, 및

정렬 위치에서 전기 접촉기에 마운트를 고정시키는 단계를 포함하는 시험 집적 회로를 시험하기 위한 시험 접촉기의 조립 방법.

청구항 54.

제 53 항에 있어서, 마운트에 개재물을 설치하는 단계는 흡입력을 이용하여 마운트의 시트에 개재물을 유지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 55.

제 53 항에 있어서, 마운트는 시트를 한정하는 환상 리세스를 갖는 링을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 56.

제 53 항에 있어서, 세팅을 조정하는 단계는 개재물 및 전기 접촉기 각각에 있는 기준 마킹을 정렬하기 위해 $x - y$ 면에서 마운트를 이동시키도록 정렬 장치의 변위 기구를 조정하는 단계를 포함하는 단계를 특징으로 하는 방법.

청구항 57.

제 56 항에 있어서, 세팅을 조정하는 단계는 정렬된 위치로 개재물을 가져오기 위해 z 방향으로 마운트를 이동시키도록 변위 기구를 조정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 58.

제 57 항에 있어서, z 방향으로의 변위는, 개재물 및 전기 접촉기가 정렬 위치에 있는 경우 전기 접촉기에 대해 지지되는 개재물과 전기 접촉기 사이의 스톱에 의해 제한되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 59.

제 55 항에 있어서, 링의 한 면에 진공 플레이트를 장착하는 단계와, 개재물 및 시트 사이에 부압 영역을 발생시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 60.

제 59 항에 있어서, 전기 접촉기에 링을 고정시킨 후, 진공 플레이트를 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 61.

개재물의 제 1 상호연결 탄성 요소가 전기 접촉기의 대응 전기 단자에 전기 접촉하도록 탄성 변형되도록, 개재물 및 전기 접촉기를 정렬시키는 단계,

부조립체를 형성하기 위해 정렬된 개재물과 전기 접촉기를 함께 고정시키는 단계,

개재물의 제 2 상호연결 탄성 요소를 시험 기판과 전기 접촉시키기 위해 시험 기판을 향해 부조립체를 이동시키는 단계, 및

시험 프로브 회로에 전기 접촉기를 연결시키는 단계를 포함하는 시험 접촉기의 조립 방법.

청구항 62.

개재물과 접촉기 각각에 있는 기준 마킹이 정렬되는 제 1 위치에서 개재물을 x - y 면에서 전기 접촉기 위에 위치시키는 단계,

개재물의 다수의 상호연결 탄성 요소의 각각이 전기 접촉기의 다수의 전기 단자의 각각과 전기 접촉되는 제 2 위치로 개재물을 z 방향으로 변위시키는 단계, 및

개재물의 각 상호연결 탄성 요소가 압축을 받게 되는 제 3 위치로 개재물을 z 방향으로 변위시키는 단계를 포함하는 시험 접촉기의 조립 방법.

요약

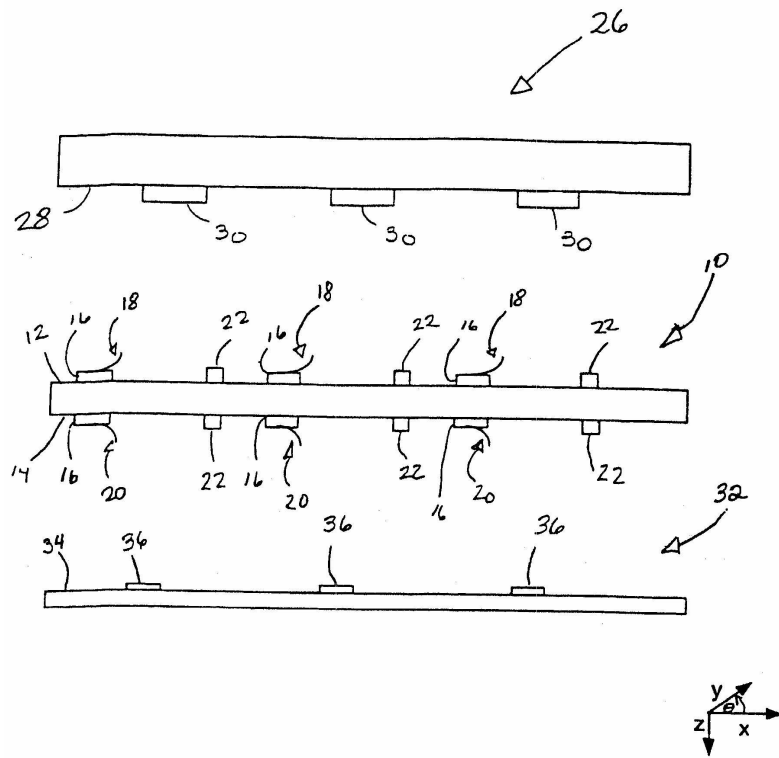
일 실시예에서, 본 발명은 시험 요소의 전자 회로를 시험하기 위한 시험 장치에 시험 요소를 전기적으로 연결시키기 위한 시험 조립체를 제공하는 것이다. 조립체는, 시험 요소에 상호연결하기 위한 접촉기 조립체, 접촉기 조립체를 기계적으로 지지하고 시험 장치에 접촉기 조립체를 전기적으로 연결시키는 프로브 조립체, 및 제 1 클램핑 부재 및 제 2 클램핑 부재를 포함하는 클램핑 부재를 포함하며, 클램핑 부재는 클램핑력을 일으켜 서로 조이게 되어 프로브 조립체 및 접촉기 조립체 사이에서 전기 연결의 전도성 범프를 변형시킨다.

대표도

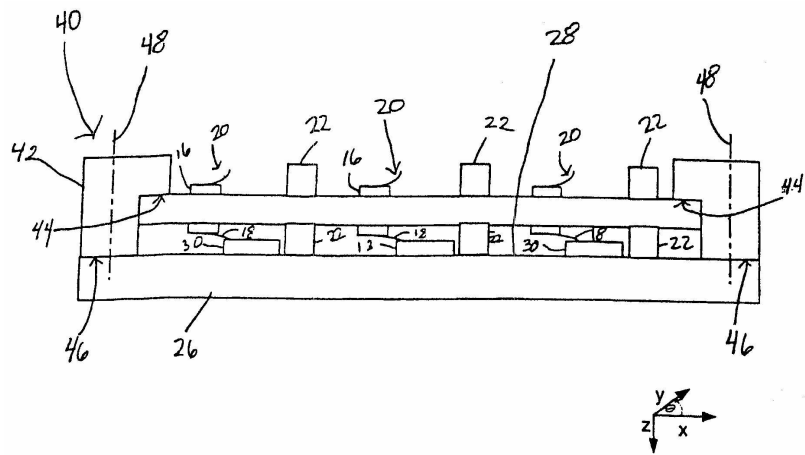
도 3

도면

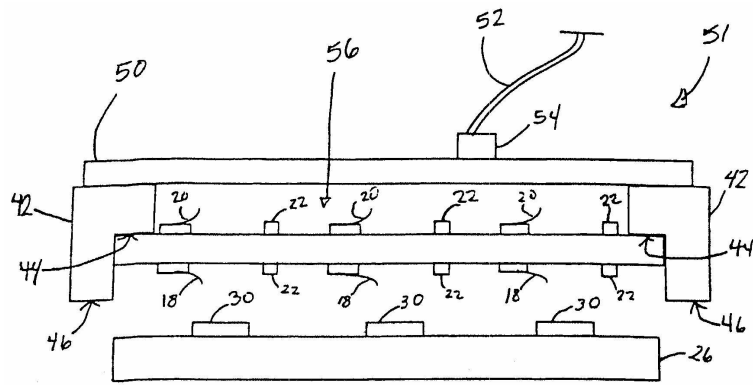
도면1



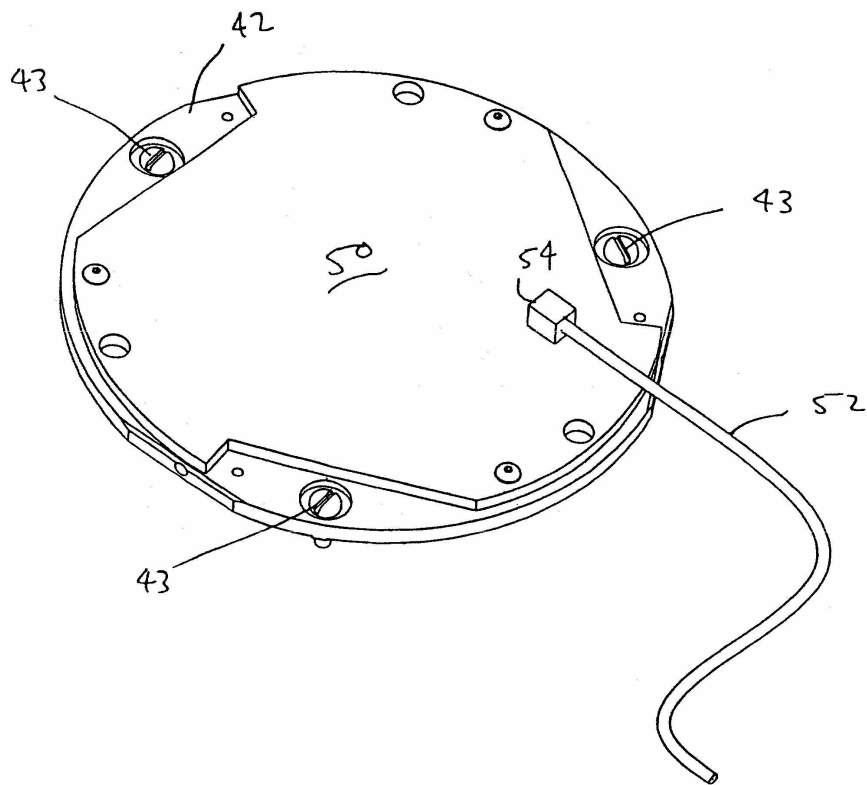
도면2



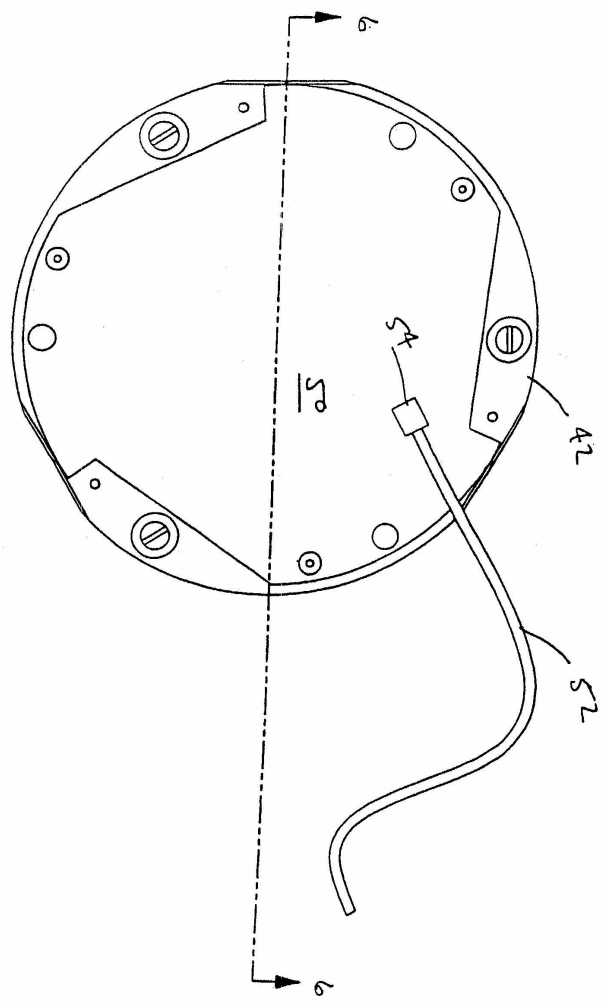
도면3



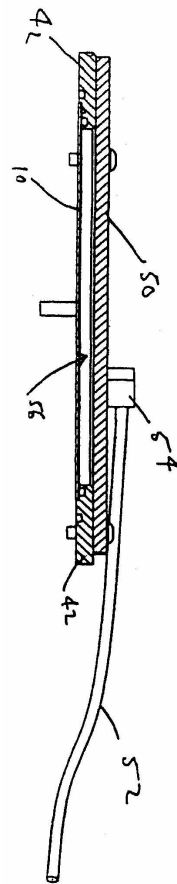
도면4



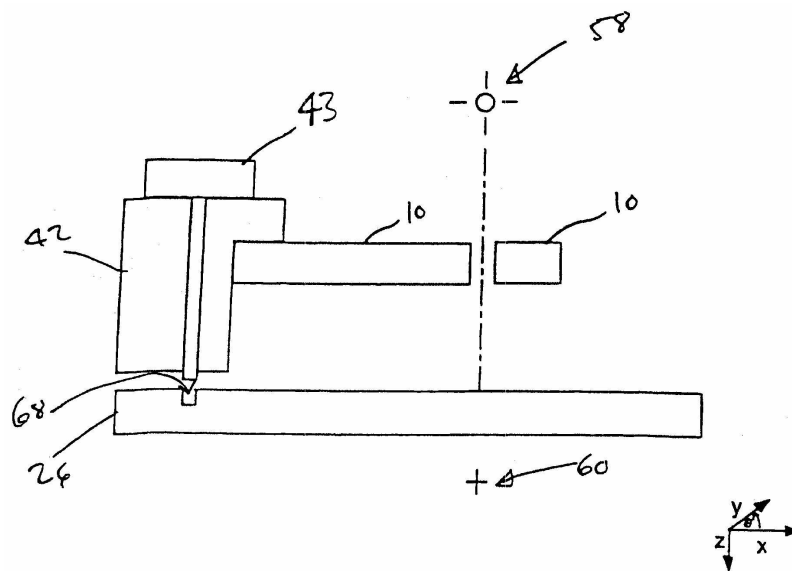
도면5



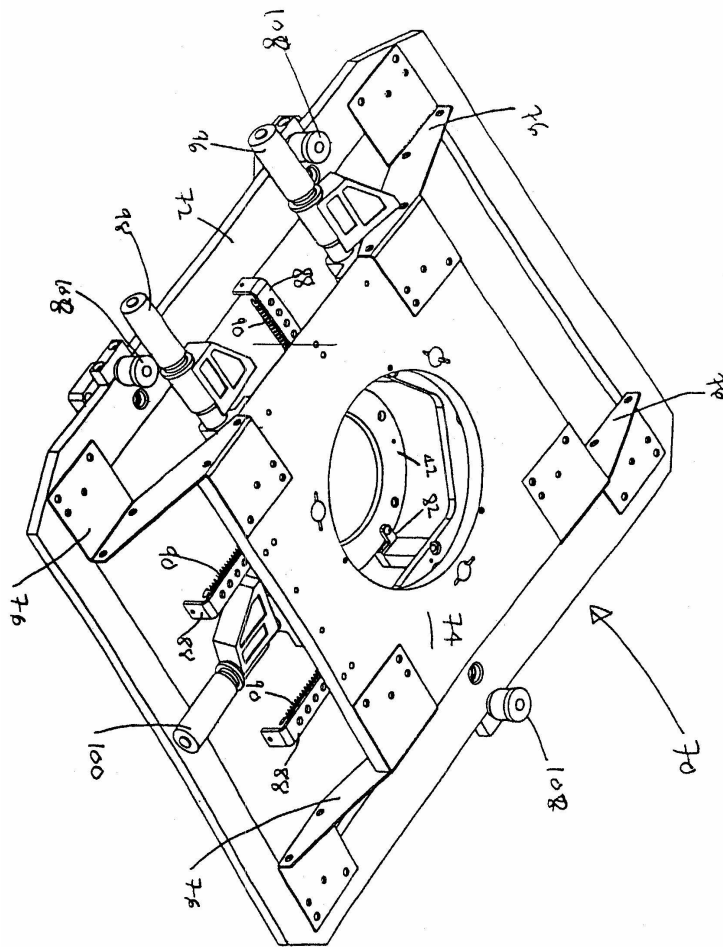
도면6



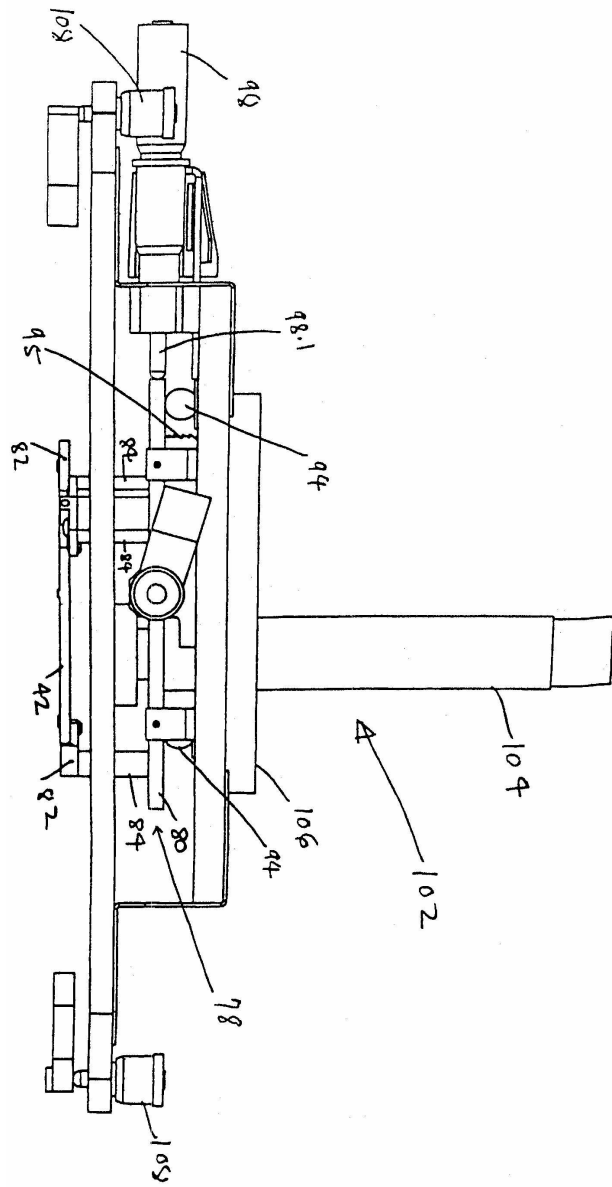
도면7



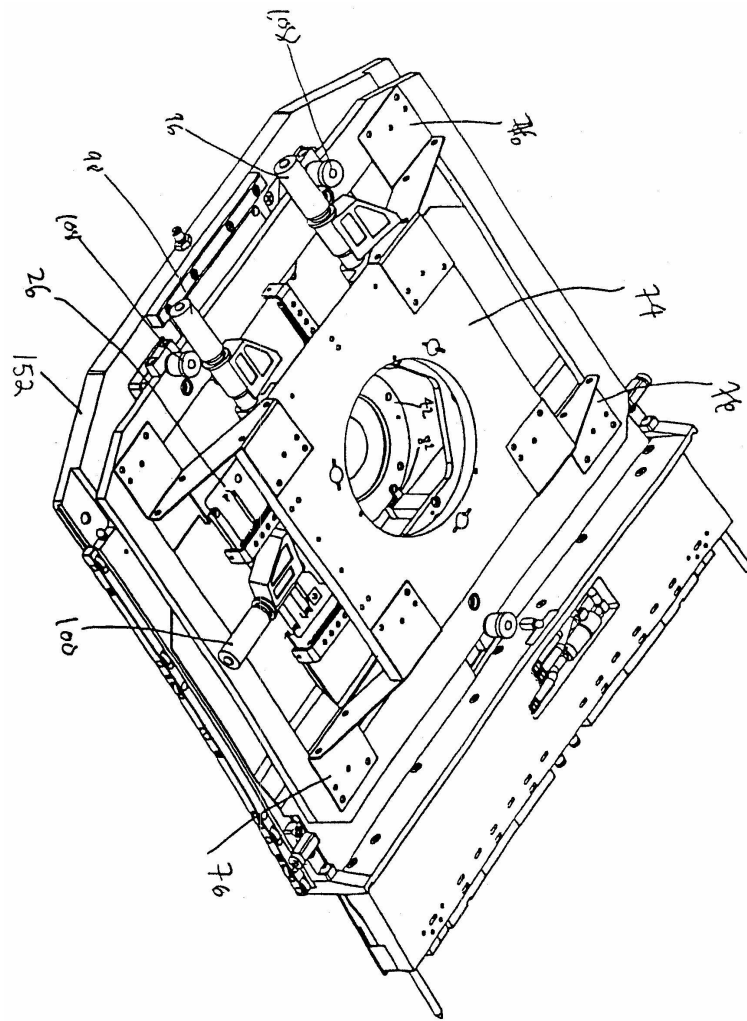
도면8



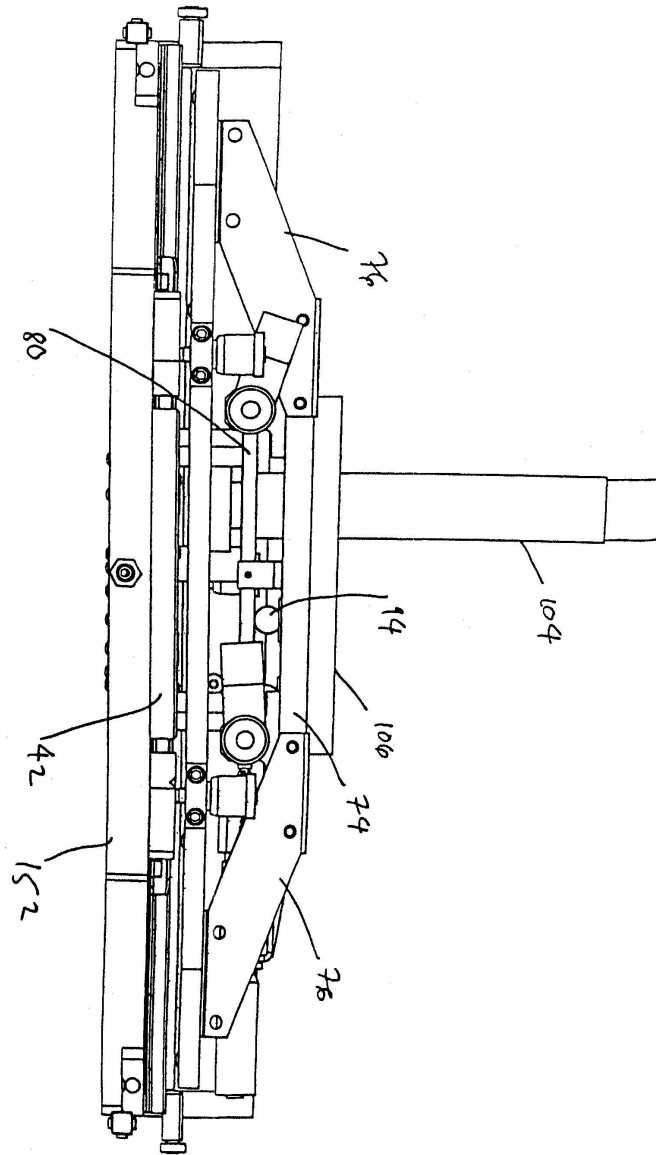
도면9



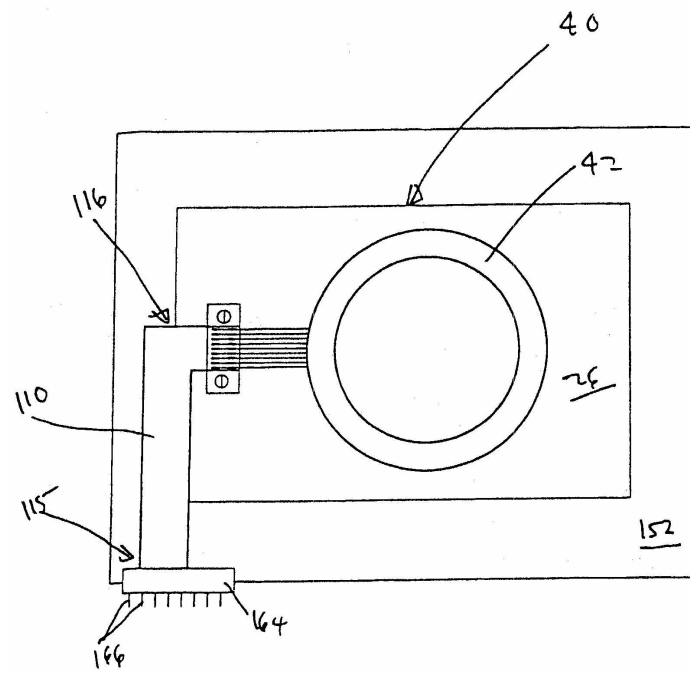
도면10



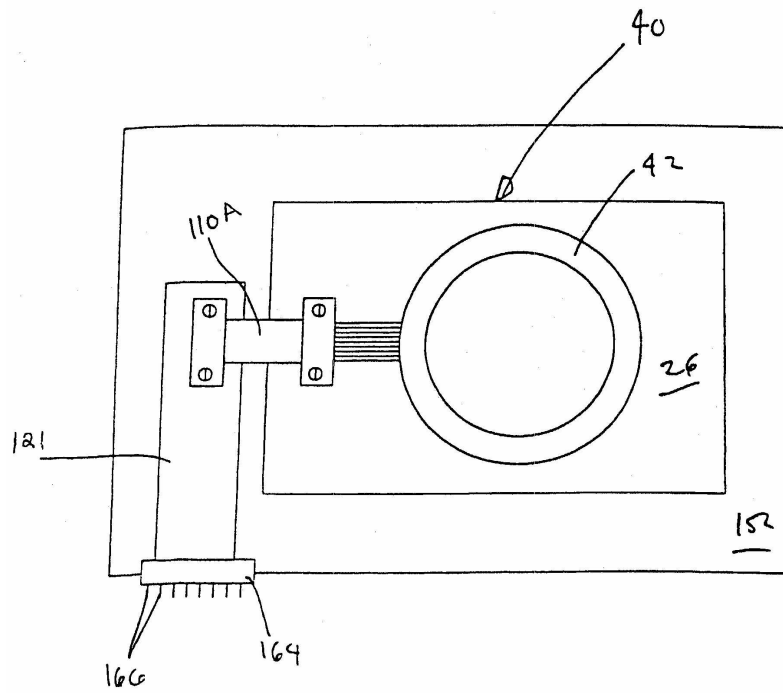
도면11



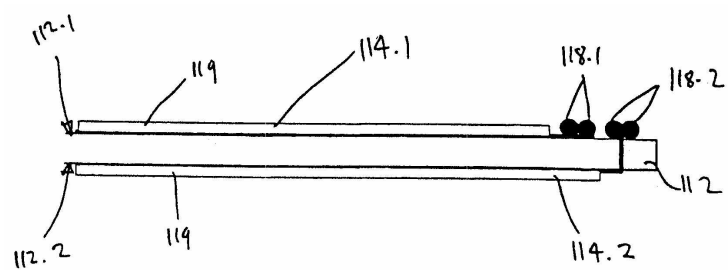
도면12a



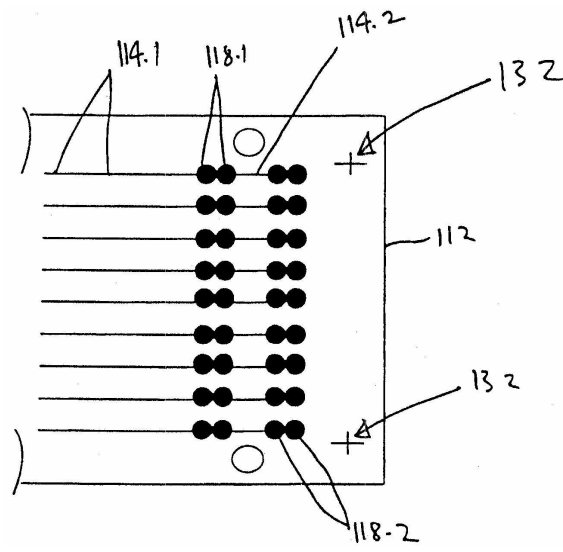
도면12b



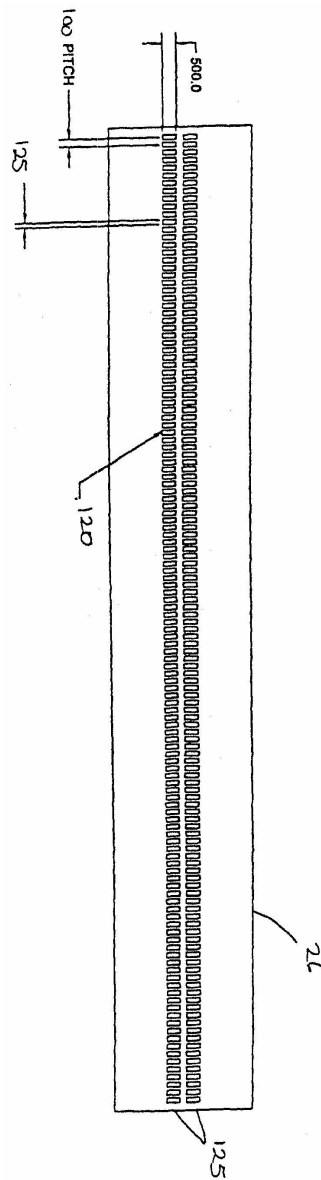
도면13a



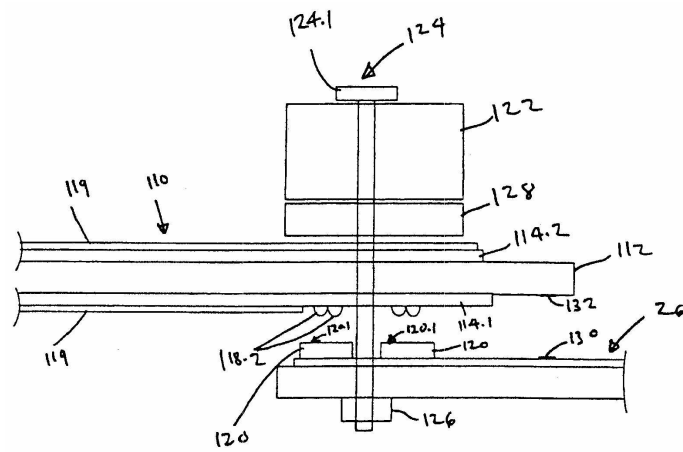
도면13b



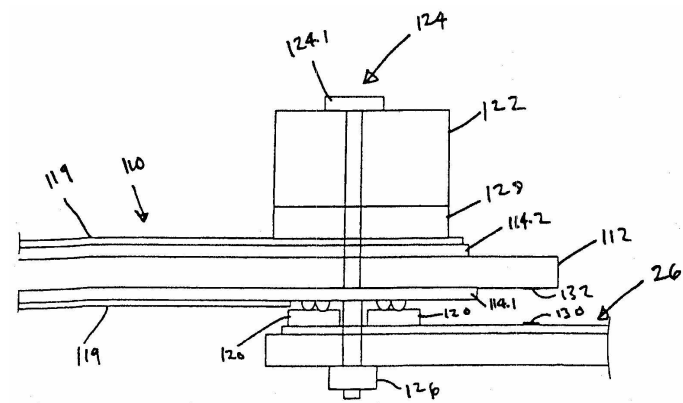
도면14



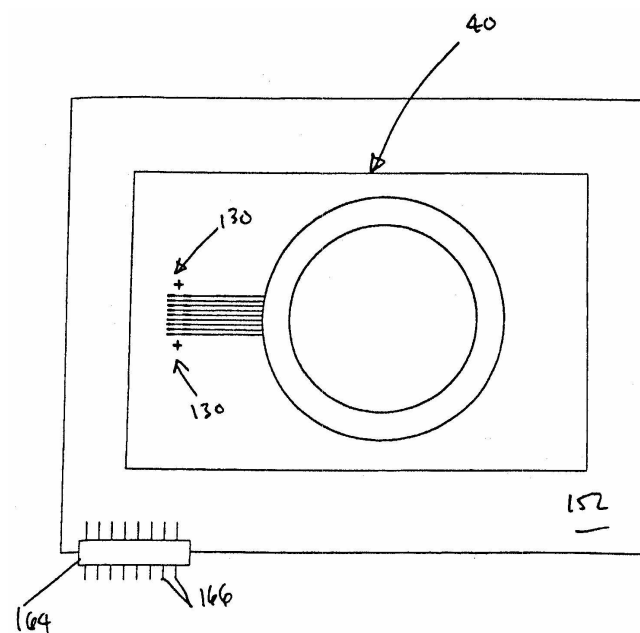
도면15



도면16



도면17



도면18

