

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷

H01L 21/66
G01R 1/073
G01R 31/26

(11) 공개번호 10-2005-0084326

(43) 공개일자 2005년08월26일

(21) 출원번호 10-2005-7011041

(22) 출원일자 2005년06월16일

번역문 제출일자 2005년06월16일

(86) 국제출원번호 PCT/US2003/040316

(87) 국제공개번호 WO 2004/059331

국제출원일자 2003년12월15일

국제공개일자 2004년07월15일

(30) 우선권주장 10/321,743 2002년12월16일 미국(US)

(71) 출원인 폼팩터, 인크.
미국 94550 캘리포니아주 리버모어 리서치 드라이브 2140

(72) 발명자 쿠퍼 티모시 이.
미국 94514 캘리포니아주 디스커버리 베이 뉴포트 코트 2265
엘드리지 벤자민 엔.
미국 94526 캘리포니아주 덴빌 웨리 레인 651
레이놀즈 칼 브이.
미국 94566 캘리포니아주 폴리젠티온 코팅거 드라이브 969
쉐노이 레빈드라 브이.
미국 94568 캘리포니아주 더블린 윈스터-브룩 예비뉴 5029

(74) 대리인 주성민
안국찬

심사청구 : 없음

(54) 프로브 카드 조립체의 과이동을 제한하기 위한 방법 및장치

요약

반도체 장치를 테스트하기 위한 방법 및 장치가 개시되어 있다. 과이동 정지부는 프로브 카드 조립체의 프로브에 관한 테스트 대상 장치의 과이동을 제한한다. 피드백 제어 기술이 사용되어, 프로브 카드 조립체 및 장치의 상대 이동을 제어한다. 프로브 카드 조립체는 프로브 카드 조립체에 관한 테스트 대상 장치의 과도한 과이동을 흡수하기 위한 가요성 베이스를 포함한다.

대표도

도 1

색인어

프로브 카드 조립체, 파이동, 테스트 대상 장치, 상대 이동, 가요성 베이스, 정지부

명세서

기술분야

본 발명은 반도체 장치 테스트에 관한 것이다.

배경기술

개별 반도체(집적 회로) 장치(다이)는 통상적으로, 포토리소그래피, 증착, 확산 등의 공지된 기술을 사용하여 반도체 웨이퍼상에 다수의 동일한 장치를 생성함으로써 제조된다. 이들 프로세스는 복수의 완전한 기능의 집적 회로 장치를 생성하는 것을 목적으로 하며, 그후, 개별 다이가 반도체 웨이퍼로부터 단체화(절단)된다. 관습적으로, 웨이퍼 자체의 물리적 결함 및/또는 웨이퍼 처리시의 결함은 다이 중 일부가 "양호"(완전한 기능성)하게 되고, 다이 중 일부는 "불량"(불완전한 기능성)해지게 한다. 일반적으로, 웨이퍼상의 복수의 다이가 양호한 다이인지를 그 패키징(회로로의 후속 통합을 위한, 전사-몰딩된 플라스틱, 세라믹 또는 금속 패키지)이전에, 그리고, 바람직하게는 웨이퍼로부터의 그 단체화 이전에 식별할 수 있는 것이 바람직하다. 이를 위해, 웨이퍼 테스터 또는 "프로버"가 다이상의 유사한 복수의 이산 접속 핀(또는 집합 패드)에 대한 복수의 이산 압력 접속부를 형성하기 위해 사용된다. 이 방식으로, 반도체 다이는 웨이퍼로부터 다이를 단체화하기 이전에 테스트 및 실습될 수 있다. 웨이퍼 테스터의 종래의 구성요소는 프로브 카드 조립체이다. 사용시, 테스트하의 웨이퍼 또는 장치(DUT) 및 프로브 카드 조립체는 복수의 프로브 요소의 아웃보드 텡이 웨이퍼상의 대응 다이 패드와 전기적으로 결합하게 되도록 함께 합쳐진다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 일반적으로 반도체 장치를 테스트하는 것에 관련한다. 일 태양에서, 본 발명은 프로브 카드 조립체의 프로브에 관한 테스트 대상 장치의 파이동을 제한하기 위한 파이동 정지부에 관한 것이다. 본 발명의 다른 태양은 장치 및 프로브 카드 조립체의 상대 이동의 피드백 제어와, 프로브 카드 조립체에 관한 장치의 과도한 파이동을 흡수하기 위한 가요성 베이스를 갖는 프로브 카드 조립체에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 예시적 실시예에 따른 반도체 장치(11)("DUT")와 결합하도록 프로브 카드 조립체(10)가 배치되어 있는, 반도체 테스터(5)의 개략적인 부분 측단면도이다.

도2는 DUT(11)와 결합한 상태로 도시된, 도1의 프로브 카드 조립체(10)의 부분 측단면도이다.

도3a 내지 도3f는 프로브 텡(21) 및 정지판(23)의 제조를, 단계별로 도시하는 측단면도이다.

도4a 내지 도4c는 스페이스 트랜스포머 조립체(40)의 제조 및 조립을 단계별로 도시하는 부분 측단면도이다.

도5는 도1의 프로브 카드 조립체의 저면도이다.

도6은 본 발명의 대안 실시예에 따른 반도체 장치(11)("DUT")와 결합하도록 위치되어 있는 프로브 카드 조립체(45)의 부분 측단면도이다.

도7은 DUT(11)와 결합한 상태로 도시된, 도6의 프로브 카드 조립체(45)의 부분 측단면도이다.

도8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 프로브 카드 조립체(56)의 개략적인 부분 측단면도이다.

도9는 도8의 프로브 카드 조립체(56)의 개략적인 평면도이다.

도10은 웨이퍼(71)와 결합한 상태로 도시되어 있는, 도10의 프로브 카드 조립체(56)의 일부의 측단면도이다.

도11은 웨이퍼(71)와 결합한 상태로 도시된, 도10의 프로브 카드 조립체(56)의 측단면도이다.

도12는 예시적인 마이크로프로세서 기반 컨트롤러를 예시한다.

도13 및 도14는 프로브 조립체와 접촉하는 웨이퍼의 이동을 제어하기 위한 예시적 프로세스를 예시한다.

도15의 (a) 내지 (c)는 가요성 베이스를 갖는 프로브 카드 조립체를 예시한다.

실시예

본 발명의 원리의 이해를 촉진하기 위해서, 이제, 도면에 예시된 실시예를 참조하며, 동일한 대상을 설명하기 위해서는 동일한 용어를 사용한다. 이는 본 발명의 범주를 제한하지 않으며, 본 발명에 관련되어 있는 기술 분야의 숙련자가 통상적으로 인지할 수 있는 바와 같은, 본 명세서에 예시된 바와 같은 본 발명의 원리의 소정의 다른 응용 및 예시된 장치의 소정의 변경 또는 변형이 고려되어 있다는 것을 이해하여야 한다.

도1을 참조하면, 반도체 장치를 테스트하기 위한 반도체 테스터(5)가 도시되어 있다. 테스터(5)는 프로브 카드 조립체(10), 지지구조체(12), 제어 장치(13) 및 반도체 장치 홀더(18)를 포함하는 것이 일반적이다. 프로브 카드 조립체(10)가 도시되어 있으며, 이는 본 발명에 따른 반도체 장치(11)(테스트를 받는 장치 또는 "DUT"고도 지칭됨)와 결합되도록 위치되어 그를 테스트한다.

도1에 예시된 예시적 프로브 카드 조립체(10)는 일반적으로, 베이스 조립체(14), 스페이스 트랜스포머(15), 복수의 프로브(16)(다수 중 8개 도시) 및 복수의 파이동 정지부 조립체(17)를 포함한다. 지지구조체(12)는 프로브 카드 조립체(10)를 지지하며, 프로브 카드 조립체(10)를 DUT(11)를 향해 이동시키거나, DUT(11)가 프로브 카드 조립체(10)를 향해 이동되는 동안 프로브 카드 조립체(10)를 정지상태로 유지하도록 동작할 수 있다. 홀더(18)는 지지구조체(12)와 연결되며, 테스트 절차 동안, 프로브 카드 조립체(10)가 DUT(11)를 향해 이동되는 동안 DUT(11)를 정지상태로 유지하거나, 프로브 카드 조립체(10)를 향해 DUT(11)를 이동시키도록 구성된다. 반도체 장치 홀더(18)는 테스트 동안 반도체 장치(11)를 견고히 유지하는 소정의 구조일 수 있다. 홀더(18)는 또한, 인텍싱 유닛으로부터 반도체 장치(11)를 파지하고, 이를 테스트 위치로 이동시키고, 테스트 동안 이를 유지 및/또는 이동시키도록 구성될 수 있다. 홀더(18)는 일 실시예에서, 반도체 장치(11)를 제어 장치(13)와 전기적으로 접속, 또는, 이런 접속을 용이하게 하기 위한 전기 접속 장치를 포함하는 것으로 고려되어 있다. 제어 장치(13)는 지지구조체(12) 및 DUT 홀더(18)와 접속되며, 프로브 카드 조립체(10) 및/또는 DUT(11)의 이동을 제어하기 위한 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 같은 요소를 포함한다. 대안 실시예에서, 제어 장치(13)는 프로브 카드 조립체(10) 및/또는 DUT(11)의 이동을 제어하기 위해 컴퓨터 부품에 의존하지 않으며, 대신, 레버, 링크질, 래크 및 피니언 메카니즘, 케이블, 풀리 및/또는 프로브 카드 조립체(10) 및/또는 DUT(11)를 이동시키기 위한 유사한 장치를 비제한적으로 포함하는 소정 유형의 수조작 장치를 제공한다. 제어 장치(13)는 또한, 프로브 카드 조립체(10)와 전기 접속되며, DUT(11) 내외로 데이터 테스트 신호를 송수신하도록 DUT(11)에 접속될 수 있다(개별적으로 또는 홀더(18)를 통해).

비록 프로브 카드 조립체(10)가 베이스(14) 및 스페이스 트랜스포머(15)를 포함하는 것으로서 도1에 예시되어 있지만, 프로브 카드 조립체는 소정 유형의 프로브 카드 조립체일 수 있다. 예로서, 프로브 카드 조립체(10)는 프로브(16) 및 파이동 정지부(17)가 직접적으로 부착되는 베이스(14) 단독 만큼 간단해질 수 있다. 다른 예로서, 프로브 카드 조립체(10)는 본 명세서에서 그 전문을 참조하고 있는 미국 특허 제5,974,662호에 예시된 프로브 카드 조립체 같은 보다 복잡한 부품의 조립체를 포함할 수 있다. 프로브(16)는 니들 프로브, 버클링 빔 프로브(예로서, "COBRA" 프로브), 범프, 포스트 및 스프링 프로브를 비제한적으로 포함하는 소정 유형의 프로브일 수 있다. 스프링 프로브의 비배타적인 예는 그 전문 모두를 본 명세서에서 참조하고 있는, 미국 특허 출원 공보 제2002/0055282A1호, 미국 특허 출원 번호 제10/262,712호(2002년 7월 24일자 출원), 미국 특허 제6,268,015호 및 미국 특허 제5,917,707호에 기술된 스프링 접촉부를 포함한다.

DUT(11)는 복수의 집적 회로 칩 또는 "다이"가 제조되어 있는 반도체 웨이퍼이다. 각 개별 다이는 전력과, 접지와, 데이터, 어드레스, 제어 등 같은 신호를 다이에 제공하기 위한 다수의 핀 또는 접합 패드(19)를 갖는다. DUT(11)는 서로 매우 근접하게 배치(예로서, 중심간 5mils)되어 있는 수백개의 접합 패드(19)를 포함할 수 있으며, 접합 패드는 다이의 에지 부근의 단일 로우가 아닌 구조로 배열될 수 있다. 다수의 접합 패드 어레이의 밀접한 근접성 때문에, 프로브(16)의 팁은 그 베이스 조립체(14)에 대한 접촉부 보다 서로 근접하게(비교적 미세한 피치) 이격 될 필요가 있는 경우가 많다. 따라서, 대표적으로 15로 도시되어 있는, 스페이스 트랜스포머에 의해, 본 출원에 "스페이스 트랜스포밍"(중중, "피치 확장"이라 지칭됨)이 통합된다(제5,974,662호 특허의 요소(506)에 비교됨). 스페이스 트랜스포머(15)는 예로서, 도1에 도시된 바와 같이, 접합 패드(19)의 정합 어레이와 정렬하는 특수 조직된 프로브(16)의 어레이로, 베이스 조립체(14)로부터 공간

적 무작위 입력 접속부(미도시)를 전환함으로써 DUT(11)의 대응 접합 패드(19)와 복수의 프로브(16) 사이의 신뢰성있는 테스트 접속부를 형성하는 것을 용이하게 한다. 베이스 조립체(14)로부터 스페이스 트랜스포머(15)로의 입력 접속부(미도시)는 소정의 적절한 방식으로 형성될 수 있다.

예시적인 복수의 프로브(16) 각각은 탄성 상호접속 와이어 요소(20) 및 프로브 팁(21)을 포함한다. 각 예시적 과이동 정지부 조립체(17)는 한쌍의 실질적인 강제 포스트(22) 및 정지판(23)을 포함한다. 각 포스트(22)는 일단부에서 스페이스 트랜스포머(15)에 소정의 적절한 방식으로 강성적으로 장착되고, 그 대향 단부에서 정지판에 장착된다. DUT(11) 및 프로브 카드 조립체(10)가 합쳐지고, 프로브 팁(21)이 대응 접합 패드(19)와 결합될 때, 탄성, 스프링형 와이어 요소(20)가 변형한다(도2에 도시된 바와 같이). 이웃하는 과이동 정지부 조립체(17)는 DUT(11)와 프로브 카드 조립체(10)가 얼마나 가까워질 수 있는지를 물리적으로 제한하고, 결과적으로, 프로브 팁(21)과 접합 패드(19) 사이의 적절한 압력 결합을 보증하도록 사전결정된 거리(근접도 한계)에서 DUT(11)와 결합한다.

도3a 내지 도3g 및 도4a 내지 도4c를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브 카드 조립체(10)의 일부를 형성하기 위한 예시적 방법이 도시되어 있다. 도3a에 도시된 바와 같이, 복수의 피트(26)가 마스크 같은 공지된 방법을 사용하여 반도체 웨이퍼 같은 희생 기판(27)에 에칭된다. 피트(26)의 수 및 배열은 테스트 대상 대응 DUT상의 접합 패드의 수 및 배열에 대응한다. 이들 피트(26)는 프로브 팁(21)의 단부(28)를 형성한다. 도3b를 참조하면, 공지된 방법을 사용하여 특정 크기 및 형상으로 피트(26)에 근접하게, 희생 기판(27) 위에 선택적 제1 마스크층(마스크(31))이 형성된다. 마스크(31)는 SU8 같은 포토레지스트 재료인 것이 바람직하다.

도3c를 참조하면, 도3c를 참조하면, 릴리즈(및/또는 시드) 재료(32)가 기판 및 마스크(31) 위에 형성된다. 릴리즈 재료(32)는 아래의 희생 기판(27) 및 마스크(31)와 그 위에 형성된 프로브 팁(21) 및 정지판(23) 사이의 분리를 촉진하도록 적용된다. 또한, 프로브 팁(21)과 정지판(23)이 전해도금에 의해 형성되는 경우, 릴리즈 재료(32)는 전해도금을 위해 필수적인 전도층을 제공한다. 일 실시예에서, 릴리즈 재료(32)는 알루미늄을 포함한다. 구리, 티타늄, 텅스텐 또는 그 합금 및/또는 상술된 바와 같이 기능하는 재료의 둘 이상의 층으로 이루어진 재료를 포함하는 기타 재료를 비제한적으로 포함하는 다른 적절한 재료가 릴리즈 층을 위해 사용될 수 있다. 예를 위해, 도면에 도시된 특정 요소의 치수는 과장될 수 있으며, 비례적으로 그려진 것은 아니다.

도3d를 참조하면, 제2 마스크층(마스크(33))이 도시된 바와 같이, 희생 기판(27), 마스크(31) 및 릴리즈 재료(32) 위에 특정 패턴으로 형성된다. 마스크(33)는 각각 프로브 팁(21) 및 정지판(23)을 생성하도록 크기설정 및 성형된 복수의 캐비티(35, 36)를 형성한다. 바람직하게는 전도성 재료가 그후 캐비티(35, 36)내에 증착되어 도3e에 도시된 바와 같이, 프로브 팁(21) 및 정지판(23)을 형성한다. 팁(21) 및 판(23)을 형성하기 위해 사용되는 재료는 일반적으로, 전도성이며, 비산화성이고, 화학적으로 비반응성인 것이 바람직하다. 적절한 재료의 예는 팔라듐, 금, 로듐, 니켈, 코발트, 은, 백금, 전도성 질화물, 전도성 카바이드, 텅스텐, 티타늄, 몰리브덴, 레늄, 인듐, 오스뮴, 로듐, 구리, 내화 금속 및 그 합금과, 이들 및/또는 기타 재료의 합금을 비제한적으로 포함한다. 화학 기상 증착, 물리 기상 증착, 스퍼터링, 비전해 도금, 전자 빔 증착 및 열 증착을 비제한적으로 포함하는 것 같은 소정의 적절한 방법이 이런 재료를 캐비티(35, 36)내에 증착하기 위해 사용될 수 있다. 대안적으로, 알루미늄 산화물, 알루미늄 질화물 등 같은 비전도성 재료가 프로브 팁(21) 및 정지판(23) 중 어느 하나 또는 양자 모두를 위해 사용될 수 있다. 비전도성 재료가 프로브 팁(21)을 위해 사용되는 경우, 적어도 팁(21)의 단부(28)는 전도성으로 이루어져야만 하며, 와이어 요소(20)에 전기적으로 접속되어야만 한다. 이는 전도성 재료로 프로브 팁(21)의 외부면을 코팅하는 것을 비제한적으로 포함하는 것 같은 소정의 적절한 방식으로 이루어질 수 있다. 프로브 팁(21) 및 정지판(23)의 형성 이후, 마스크(33)는 도3f에 도시된 바와 같이, 프로브 팁(21) 및 정지판(23)을 노출시키도록 제거된다. 팁(21) 및 정지판(23)이 리소그래피 형성되기 때문에, 이들은 서로에 대해 비교적 정밀한 공간적 관계로 형성될 수 있다.

도4c를 참조하면, 도3f의 프로브 팁(21) 및 정지판(23)의 조립체(36)는 스페이스 트랜스포머(15)에 연결된 상태로 도시되어 있다. 보다 구체적으로, 상호접속 와이어 요소(20)가 프로브 팁(21)을 스페이스 트랜스포머(15)에 연결하여, 복수의 프로브(16)를 형성하며, 정지판(23)은 포스트(22)에 의해 스페이스 트랜스포머(15)로부터 고정된 거리에서 그에 연결되어 과이동 정지부 조립체(17)를 형성한다. 일 실시예에서, 이런 와이어 요소는 와이어 본드 기술을 사용하여 형성 및 스페이스 트랜스포머(15)에 연결되고, 여기서, 각 와이어는 비교적 연성의 유순한 재료로 이루어지며, 공지된 방식으로 원하는 위치에서 스페이스 트랜스포머(15)에 접합된다(도4a). 포스트(22)는 유사한 방식으로 형성될 수 있지만, 강성적이 되도록 보다 두껍게 형성 및/또는 보다 강성적인 재료로 이루어질 수 있다. 그후, 와이어는 보다 경질의 탄성 재료로 오버코팅될 수 있다. 이 기술의 예시적 설명은 본 명세서에서 참조하고 있는 미국 특허 제5,476,211호, 제5,917,707호 및 제6,336,269호에 제공되어 있다.

대안적으로, 요소(20)는 와이어일 필요는 없다. 예로서, 요소(20)는 마스크 층을 스페이스 트랜스포머(15)에 적용 및 패터닝하고, 그후, 상기 도3b 및 도3e에 일반적으로 예시된 바와 같이 마스크 층 또는 층들내의 개구내에 재료를 증착함으로써

써, 리소그래피 형성된 탄성 스프링형 구조체일 수 있다. 사실, 요소(20)는 원하는 형상의 반대형상을 갖도록 마스크층(들)을 성형(이 기술의 예는 본 명세서에서 그 전문을 참조하고 있는 미국 특허 출원 공보 제2002/0055282A1호에 기술됨), 또는, 요소(20)의 원하는 형상의 반대형상을 형성하도록 서로 다르게 패터닝된 개구를 가지는 다수의 마스크층을 사용(이 기술의 예는 그 전문을 본 명세서에서 참조하고 있는, 미국 특허 출원 번호 제09/032,473호(1998년 2월 26일 출원) 및 미국 특허 제6,268,015호에 기술되어 있음)함으로써 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 대안적으로, 이런 리소그래피 기술은 도3e에 예시된 단계를 따라 정지판(23) 위의 포스트(22) 및 팁(21) 위에 요소(20)를 구축하기 위해 사용될 수 있다. 모든 상술한 기술도 포스트(22)를 형성하기 위해 사용될 수 있다.

상술한 바로부터 명백한 바와 같이, 본 발명은 소정의 특정 유형의 프로브에 제한되지 않는다. 오히려, 본 발명은 그 예가 상술되어 있는, 니들 프로브, 버클링 빔 프로브(예로서, "COBRA" 프로브), 범프, 포스트 및 스프링 프로브를 비제한적으로 포함하는 소정의 적절한 프로브를 사용하는 것을 고려한다. 예로서, 프로브는 기계가공, 스탬핑, 몰딩, 마이크로전자 기계 시스템(MEMS) 프로세스 등에 의해 리소그래피 형성될 수 있으며, 그후, 어레이로 조립될 수 있다. 프로브가 MEMS 프로세스를 사용하여 제조되고, 그후 어레이로 조립되는 예는 본 명세서에서 그 전문을 참조하고 있는 미국 특허 출원 번호 제 10/262,712호(2002년 7월 24일자 출원)에 개시되어 있다.

정지부 구조체는 또한 상술한 방식으로 제조 및 조립될 수 있다. 통상적으로, 포스트(22)는 과이동 정지부 조립체(17)와 DUT(11)의 결합시, 포스트(22)가 현저히 변형하지 않고, 프로브 카드 조립체(10)를 향한 DUT(11)의 추가 이동을 물리적으로 정지시키는 충분한 강성도로 제조될 수 있다.

도3a 내지 도4b에 예시된 실시예를 다시 참조하면, 도4b에 도시된 바와 같이, 스페이스 트랜스포머(15)로부터 연장하는 포스트(22) 및 와이어 요소(20)의 조립체(38)(도4a)는 그후 희생 기판(27)상에 형성된 정지판(23) 및 프로브 팁(21)의 조립체(36)(도3f)와 합쳐진다. 도시된 바와 같이, 프로브 팁(21) 및 정지판(23)은 모두 희생 기판(27)상에 크기설정 및 위치되며, 와이어 요소(20) 및 포스트(22)는 모두 스페이스 트랜스포머(15)상에 크기설정 및 위치되고, 그래서, 각 프로브 팁(21)은 대응 와이어 요소(20)와 정렬하고, 각 정지판(23)은 대응 포스트(22)와 정렬한다. 프로브 팁(21)은 그후 와이어 요소(20)에 영구적으로 접합되고, 정지판(23)은 포스트(22)에 영구적으로 접합된다. 이런 접합은 솔더링 또는 브레이징을 비제한적으로 포함하는 소정의 적절한 방식으로 형성될 수 있다. 이런 연결 방법은 제5,974,662호 특허의 도8D 및 도8E를 참조로 설명되어 있다.

각각 와이어 요소(20) 및 포스트(22)에 대한 프로브 팁(21) 및 정지판(23)의 연결에 이어, 희생 기판(27)이 에칭 및 용해를 비제한적으로 포함하는 소정의 적절한 방법에 의해 제거된다. 결과적인 스페이스 트랜스포머 조립체(40)는 제 5,974,662호 특허에 도시된 프로브 카드 조립체 같은 프로브 카드 조립체(10)를 형성하기 위해 다른 구성요소와 결합될 수 있다.

사용시, DUT(11) 및 프로브 카드 조립체(10)가 합쳐지고, 프로브 팁(21)이 대응 접합 패드(19)와 결합할 때, 탄성, 스프링형 와이어 요소는 압축 또는 변형한다(도2에 도시된 바와 같이). DUT(11)가 모든 프로브(16)가 변형하여 충분한 저항의 스프링력을 달성하고, 따라서, 그 대응 접합 패드(19)와의 신뢰성있는 압력 접촉을 달성할 수 있게 하기 위해 프로브 카드 조립체(10)에 충분히 근접하게 이동하는 것을 보증하도록, 이웃하는 과이동 정지부 조립체(17)는 부가적인 과이동을 물리적으로 배제하도록 사전결정된 이동 거리에서 DUT(11)와 결합한다. 도1에 도시 및 설명된 바와 같이 구성된 프로브 카드 조립체(10)에서, 피치(26)의 조합된 깊이 및 마스크(31)의 두께는 본 발명에 의해 허용되는 과이동 거리(41)(도1)에 대응한다.

도1의 프로브 카드 조립체(10)는 단지 8개 프로브(16) 및 한쌍의 이웃하는 정지부 조립체(17)를 도시한다. 다른 구성이 도5에 도시되어 있으며, 여기서, 프로브 카드 조립체(42)(저면도)는 두 개의 어레이(43, 44)를 가지고, 이들은 스페이스 트랜스포머(15)로부터 하향 연장하는 48 프로브(16)를 각각 포함하며, 두 개의 어레이(43, 44) 외측 둘레에 이격 배치된 6개 과이동 정지부 조립체(17)가 존재한다. 프로브 카드 조립체(42) 도는 유사한 프로브 카드 조립체는 프로브(16)의 대응 어레이(들)내에 포함된 것 보다 소수의 접합 패드(19)를 가지는 테스트 DUT에 사용될 수 있다. 이런 대응 접합 패드(또는 불활성 접합 패드)와 접촉하지 않는 잉여 프로브(16)는 소프트웨어에 의해 선택해제된다.

본 발명의 프로브 카드 조립체가 통합되는 테스트 시스템은 고정 프로브 카드 조립체(10)를 향해 DUT(11)를 이동시키도록 또는 고정 DUT(11)를 향해 프로브카드 조립체(10)를 이동시키도록 또는 DUT(11) 및 프로브 카드 조립체(10) 양자 모두를 서로를 향해 이동시키도록 동작할 수 있다. 또한, 이런 테스트 시스템은 DUT(11) 및/또는 프로브 카드 조립체(10)에 의한 이런 이동이 수동으로 또는 자동으로 실행되도록 구성될 수 있다. 이런 시스템은 이런 수동 또는 자동 이동을 실행하

기 위해, 이런 이동의 한계, 경로 및 속도의 조절을 제공하기 위해, 그리고, 이런 이동 동안 DUT와 프로브 카드 조립체 사이의 결합으로부터 발생된 출력 데이터를 수신, 처리 및 디스플레이하기 위해 소정의 적절한 구조의 기계, 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어를 포함한다.

각 정지판(23)을 연결 및 유지하는 둘 이상 또는 미만의 포스트(22)가 존재하는 대안 실시예가 고려된다. 판(23)이 도시된 실질적인 평면형 및 직사각형 구조 이외의 다른 형상인 대안 실시예가 고려된다. 포스트(22)가 강체가 아니며, 대신, 다소 탄성적이어서 DUT(11)가 과이동 정지부 조립체(17)와 결합할 때, 소정 정도의 "유예(give)" 또는 "순응"을 제공하는 대안 실시예가 고려된다. 예로서, 도6에 도시된 바와 같이, 과이동 정지부 조립체(48, 49)의 정지판(46, 47)이 탄성 포스트(50)에 의해 유지되는 본 발명의 다른 실시예에 따른 프로브 카드 조립체(45)가 도시되어 있다. (도1의 프로브 카드 조립체(10)와 유사하게, 프로브 카드 조립체(45)는 단 두 개의 과이동 정지부 조립체(48, 49)와 단 8개의 프로브(16)를 도시한다. 본 발명은 테스트 대상 DUT(11)의 접합 패드와 적절히 결합하도록 소정 수의 프로브 및 정지부 조립체를 고려한다.) 포스트(50)는 와이어 요소(20)를 형성 및 연결하기 위해 여기에 설명된 기술들을 포함하는 소정의 적절한 방법을 사용하여 형성 및 스페이스 트랜스포머에 연결된다.

포스트(50)를 탄성적으로 형성하는 한가지 장점은 DUT(11)가 전혀 비평면인 경우, 소정의 정지판(46, 47)이 비평면이거나 비평면이 되는 경우, 과이동 정지부 조립체(48, 49)의 정지판(46, 47)이 서로 비평면이거나 비평면이 되는 경우, 및/또는 DUT(11)가 그와 결합하는 순간에 정지판(46, 47)의 평면에 평행하지 않은 경우에 실현된다. 따라서, 과장된 형태로, DUT(11)가 최초 결합 순간에 비평면이 되는 것으로 도시되어 있는 도7을 참조하면, 포스트(50)의 탄성은 제1 정지판(46)이 결합하고, 그 탄성 포스트가 다른 정지판(47)이 마찬가지로 결합할 때까지 변형할 수 있게 한다. 포스트(50)의 탄성은 필요시 하나 또는 소수의 포스트에 의한 이런 변형이 허용되도록 선택되지만, 또한, 모든 과이동 정지부 조립체(48)가 결합될 때 물리적 과이동 한계를 제공하도록 선택된다. 포스트(50)가 강성적 및 탄성적 양자 모두가 되도록 이루어지는 대안 실시예가 고려된다. 즉, 각 포스트(50)의 일부는 제한된 정도의 유예(도7에 도시된 바와 같이)를 가능하게 하도록 탄성적으로 이루어지며, 각 포스트의 다른 부분은 유예, 그리고, 따라서 과이동의 최대 한계를 규정하도록 강성적으로 이루어진다. 판(23)이 강성적이지 않고, 대신, 다소 탄성적이어서, DUT(11)가 과이동 정지부 조립체(17)와 결합할 때 소정 정도의 "유예" 또는 "순응"을 제공하는 대안 실시예도 고려된다.

하나 이상의 과이동 정지부 조립체가 대응 DUT(11)가 결합되어 있다는 신호를 제공하도록 배선되는 대안 실시예가 고려된다. 이런 신호는 단순히 결합을 나타내거나, 결합의 범위를 신호할 수 있다(예로서, 프로브 또는 과이동 정지부상에 웨이퍼에 의해 작용되는 힘의 정도를 신호함으로써). 예로서, 이런 신호는 이진 출력 x 를 제공할 수 있다: 비접촉($x=0$), 접촉($x=1$). 대안적으로, 보다 상세화된 응답이 출력값 x 에 의해 제공될 수 있다: 비접촉($x=0$), 접촉($0 < x \leq 1$) 여기서, 0 보다 큰 소정의 x 는 접촉을 나타내며, 0 보다 크고 1 보다 작거나 같은 x 의 값은 최초 접촉으로부터 이동의 한계 자체를 포함한 이동의 한계까지의 DUT의 이동의 범위를 나타낸다. 이런 출력 신호는 프로브 카드 조립체와 연결된 컴퓨터 부품에 의한 입력으로서 수신되며, 소정의 적절한 형태로 디스플레이 및/또는 전체 프로브 테스트 동작을 추가로 제어하기 위해 사용되는 것으로 고려된다. 통상적으로, 이런 출력 신호는 테스터 또는 프로버에 전송되고, 이는 그후, 원하는 과이동 한계가 도달되었을 때, 반도체 웨이퍼를 향한 프로브 카드 조립체의 이동을 정지시킨다.

프로브 카드 조립체(56)가 과이동 위치 출력 신호를 제공하도록 배선되어 있는 과이동 정지부 조립체(57)를 포함하는 이런 조립체의 실시예가 도8에 도시되어 있다. 도6의 프로브 카드 조립체(45)에 유사하게, 그리고, 제5,974,662호 특허의 도5의 프로브 카드 조립체(500)와 유사하게, 프로브 카드 조립체(56)는 스페이스 트랜스포머(61)에 장착된 과이동 정지부 조립체(57) 및 프로브(59)의 어레이(58)를 포함하며, 이는 프로브 카드 조립체(65)에 다양한 상호접속 와이어 요소(62) 및 인터포저(63)에 의해 전기접속되어 있다. 과이동 제어 유닛(66)은 과이동 정지부 조립체(57)에 배선되며, 그에 의해, 과이동 출력 신호가 제어 유닛(66)으로 전송되고, 이는 테스터/프로버(미도시)에 대응 신호를 전송한다. 허용가능한 과이동은 67로 표시되어 있다. 도9는 프로브(59)의 어레이(58)에 대한 과이동 정지부 조립체(57)의 개략적인 일 예시적 배치를 도시하는 프로브 카드 조립체(56)의 평면도이다.

도10 및 도11은 프로브(59)에 관한 웨이퍼(71)의 접합 패드 또는 핀(73, 74)의 원하는 과이동의 양의 완료를 검출하기 위한 한가지 예시적 배열을 예시한다. 도10을 참조하면, 과이동 정지부 조립체(57)는 인접한 쌍으로 배열된다. 따라서, 본 실시예(도9)의 프로브 카드 조립체(56)의 4개 부위 각각에서, 프로브 카드 조립체(56)는 한 쌍의 과이동 정지부 조립체(69, 70)를 포함한다. 테스트 대상 웨이퍼(71)상의 각 다이에서, 접합 패드 또는 핀(73, 74)은 기능 핀(73) 및 더미 핀(74)을 포함한다. (도10 및 도11의 핀(73, 74)은 고유한 제조 부정확성으로 인해 미소하게 서로 다른 높이를 갖는 것으로 도시되어 있다.) 기능 핀(73)은 그 대응 다이(76)(또는 77)를 위한 원하는 전력, 접지 및 신호를 제공하도록 기능하며, 더미 핀(72)은 접지에 쇼트되어 있다.

사용시, 웨이퍼(71) 및 프로브 카드 조립체(56)가 합쳐질 때, 프로브 팁(59)은 DUT(11)(테스트 중인 장치)(78)상의 대응 핀과 결합한다. 각 프로브(59)의 와이어 요소(80)의 탄성으로 인해, 각 프로브(59)는 그 대응 핀(73, 74) 각각과 결합하며, 필요시 변형한다. 특정 더미 핀(74)에 대응하는 프로브(59)가 존재하거나 존재하지 않을 수 있다는 것을 주의하여야 한다. 또한, 과이동 조립체(69, 70)의 접촉판은 웨이퍼(71)상의 더미 핀(74)의 공지된 위치에 대응하도록 형성되는 것이 바람직하다는 것도 주의하여야 한다. 외로가 고려되며, 대응 신호가 제어 유닛(66)을 통해 프로버/테스터(미도시)로 발생 및 전송되고, 프로브 카드 조립체(56)의 웨이퍼(71)를 향한 이동이 정지된다. 본 발명은 시스템 소프트웨어가 소정의 원하는 접촉부 조합에 응답하여 테스트 동작을 제어하도록 구성되는 것을 고려한다. 즉, 일 실시예에서, 더미 핀을 갖는 소정의 두 개의 인접 과이동 정지부 조립체(즉, 69 및 70)에 의한 접촉은 프로브 카드 조립체(56)의 이동이 정지되게 한다. 대안적으로, 도8 및 도9를 참조하면, 어레이(58)의 일 측부(81)에서의 소정의 하나의 과이동 정지부 조립체(즉, 69) 및 다른 측부(83)(또는 84 또는 85)에서의 소정의 하나의 과이동 정지부 조립체(즉, 82)가 프로브 카드 조립체(56)의 이동을 정지시키도록 프로그램될 수 있다. 대안적으로, 단 하나의 과이동 정지부 조립체(즉 69)가 프로브 카드 조립체(56)의 이동을 정지시키도록 프로그램될 수 있다.

둘 이상의 과이동 정지부 조립체가 상술한 바와 같이 배선되고, 따라서, 출력이 과이동 정지부 조립체가 DUT(11)와 결합되었다는 것 및 얼마나 많이 결합되었다는 것을 나타내는 대안 실시예가 고려된다. 단 하나 또는 복수의 과이동 정지부 조립체로부터의 이런 출력은 디스플레이 또는 인간 또는 기계에 의한 다른 인식을 위해 가용해질 수 있다는 것을 고려한다. 따라서, 이런 출력은 부저에 의해 또는 단일 LED 깜박임에 의해 단순히 표시될 수 있다. 대안적으로, 또는 부가적으로, 디스플레이 스크린이 전체 프로브 카드 조립체 배치를 개략적으로 나타내고, 적절한 디스플레이에 의해 과이동 정지부 조립체가 결합 및 얼마나 많이 결합되었는지를 보여줄 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 출력 신호는 컴퓨터 또는 기타 기계에 의해 수신되고 그에 작용될 수 있다. 예로서, 과이동 정지부 조립체가 접촉 패드 또는 핀에 결합되었다는 신호는 시스템이 DUT(11)를 향한 프로브 카드 조립체의 이동 또는 그 반대를 중지시키게 할 수 있거나, 단지 다른 사전프로그램된 거리 동안 이동하게 할 수 있다. 출력 신호가 결합의 범위를 나타내는 경우, 이런 정보는 인간 사용자 또는 기계에 의해 프로브 카드 조립체에 대한 DUT의 이동의 한계 및 이런 이동의 속도를 조절하도록 사용될 수 있다.

도13 및 도14는 프로브 카드 조립체와 접촉하는 테스트 대상 웨이퍼의 이동을 k동 제어하기 위한 예시적 방법을 예시하며, 도 12는 도13 및 도14의 프로세스 중 소정의 것을 실행할 수 있는 피드백 컨트롤러(530)를 예시한다. 도12에 예시된 예시적 피드백 컨트롤러(530)는 마이크로프로세서 기반 컨트롤러이며, 예로서, 제어 장치(13)의 일부일 수 있다. 도시된 바와 같이, 이는 디지털 메모리(532), 마이크로프로세서(534) 및 입력/출력 포트(536)를 포함한다. 입력/출력 포트(536)를 통해 입력 데이터(538)가 수신되고 출력 데이터(540)가 출력된다. 디지털 메모리(532)는 전자 메모리, 광학 메모리, 자기 메모리 또는 상술한 바의 소정의 조합을 포함하는 소정 유형의 메모리일 수 있다. 단 두 개의 예로서, 디지털 메모리(532)는 판독 전용 메모리일 수 있거나, 디지털 메모리(532)는 자기 또는 광 디스크와 임의 접근 메모리의 조합일 수 있다. 마이크로프로세서(534)는 디지털 메모리(532)에 저장된 명령(이는 소프트웨어 또는 마이크로코드의 형태일 수 있음)을 실행한다.

소프트웨어로 구현될 수 있으며, 도12에 예시된 것 같은 마이크로프로세서 기반 시스템상에서 실행될 수 있는 도13 및 도14에 예시된 예시적 방법이 도1에 예시된 것 같은 테스터(5)내의 도8 내지 도11에 예시된 것 같은 프로브 카드 조립체(56)에 관하여 설명된다. 단지 설명을 위해, 예시적 웨이퍼(71) 같은 웨이퍼는 이동되고, 프로브 카드 조립체(56)는 정지상태로 유지되는 것으로 가정한다. 물론, 대안적으로, 웨이퍼가 정지상태로 유지되고, 프로브 카드 조립체가 이동되거나, 웨이퍼 및 프로브 카드 조립체 양자 모두가 이동될 수 있다. 웨이퍼(71)는 도1에 예시된 웨이퍼 홀더(18) 같은 소정의 적절한 수단에 의해 지지될 수 있으며, 웨이퍼 홀더 그 자체는 전기 모터(미도시) 같은 소정의 적절한 수단에 의해 이동된다. 출력 데이터(540)(도12)는 웨이퍼(71)의 이동을 제어(웨이퍼 홀더(18)를 이동시킴으로써)하는 신호를 포함하고, 입력 데이터(538)는 과이동 제어 유닛(66) 또는 기타 센서로부터의 신호(예로서, 과이동 제어 유닛(66)의 출력은 입력 데이터(538)로서 피드백 컨트롤러(530)로 전달될 수 있음)를 포함한다.

도13에 예시된 예시적 방법은 웨이퍼(71)가 프로브(71)와 접촉하도록 이동하고, 제1 접촉부를 지나 원하는 과이동의 양만큼 추가이동될 때를 검출하기 위해 하나 이상의 센서를 활용한다. 예시를 위해, 센서(들)는 도10 및 도11에 예시된 바와 같이, 접촉을 검출하도록 배선된 과이동 정지부 조립체(69, 70)를 포함하는 것으로 가정된다. 그러나, 웨이퍼(71)가 원하는 과이동 거리로 이동되었을 때를 검출 또는 추정하기 위한 소정의 센서가 사용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 이런 센서는 예로서, 음향 센서, 광학 센서 등을 포함하며, 이는 예로서, 과이동 정지부가 특정 위치에 도달할 때를 검출하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 하나 내지 다수의 이런 센서가 사용된다는 것도 인지하여야 하며, 복수의 센서가 사용되는 경우, 센서는 프로브 카드 조립체(56)상에 소정의 패턴으로 배열될 수 있다. 도9에 예시된 4개 센서(81, 83, 84, 85)의 패턴은 하나의 예시적 패턴일 뿐이다.

이제, 도13에 예시된 예시적 방법으로 돌아가서, 본 예시적 방법은 웨이퍼(예로서, 도10 및 도11에 도시된 웨이퍼(71))가 가동성 홀더(예로서, 도1에 예시된 웨이퍼 홀더(18))상에 배치된 이후 시작되며, 웨이퍼의 패드 또는 핀(73, 74)은 도10에 도시된 바와 같이 프로브(59)와 정렬된다. 도13에 도시된 바와 같이, 제1 단계 110은 프로브 카드 조립체(56)를 향해 웨이퍼(71)를 이동시키는 것이다. 단계 112에서, 웨이퍼(71)상의 핀(73, 74)이 프로브(59)와 접촉하도록 이동되었는지 및 원하는 거리로 과이동되었는지가 결정된다. 아니오인 경우, 프로브 카드 조립체(56)를 향한 웨이퍼(71)의 이동이 지속된다(단계 110). 예인 경우, 웨이퍼(71)의 이동이 단계 114에서 정지된다.

핀(73, 74)이 원하는 과이동에 도달하였는지의 결정(단계 112)은 소정의 방식으로 검출 또는 추정될 수 있다. 단지 하나의 예로서, 도10 및 도11에 도시된 것 같은 정지부 구조체(69, 70)는 과이동 정지부(69, 70)가 핀(73, 74)과 접촉할 때 과이동 센서(66)가 신호를 발생시키도록 구성될 수 있다. 이 신호는 입력 신호(538)로서 콘트롤러(530)에 입력될 수 있다. 상술된 바와 같이, 다른 유형의 센서가 사용될 수 있다. 또한, 소정 수의 센서가 사용될 수 있으며, 다수의 센서가 사용되는 경우, 이들은 소정의 적절한 패턴으로 위치될 수 있다. 다수의 센서가 사용되는 경우, 원하는 양의 과이동이 도달되었다는 것을 나타내는 신호는 소정의 원하는 페어링 또는 시퀀스의 소정의 하나 이상의 센서에 의해 트리거될 수 있다. 예로서, 도9에 도시된 센서(81, 83, 84, 85)의 예시적 패턴을 참조하면, 과이동 도달 상태는 소정의 하나의 센서(81, 83, 84, 85)가 작동될 때, 단계 112에서 확인되도록 형성될 수 있다. 다른 비배타적 예로서, 과이동 도달 상태는 모든 4개 센서(81, 83, 84, 85)가 작동된 이후에만 단계 112에서 확인되도록 형성될 수 있다. 다른 예로서, 과이동 도달 상태는 한쌍의 센서(예로서, 대향한 쌍(81, 83) 또는 쌍(84, 85))가 작동된 이후 단계 112에서 판명될 수 있다. 다수의 다른 조합이 가능하다.

이제, 도14에 예시된 예시적 방법으로 돌아가서, 본 예시적 방법은 또한 웨이퍼(예로서, 도10 및 도11에 도시된 웨이퍼(71))는 가동성 홀더(예로서, 도1에 예시된 웨이퍼 홀더(18))상에 배치되고, 웨이퍼(71)의 패드 또는 핀(73, 74)은 도10에 예시된 바와 같이 프로브(59)와 정렬된다. 도14에 도시된 바와 같이, 제1 단계 202는 초기 속도로 프로브 카드 조립체(56)를 향해 웨이퍼(71)를 이동시키는 것이다. 이 이동 동안, 웨이퍼 패드 또는 핀(73, 74)이 프로브(59)에 대하여 작용하는 힘은 단계 204에서 결정된다. 단계 206에서, 힘이 사전결정된 최대 힘을 초과하는지 여부가 결정된다. (물론, 패드 또는 핀(73, 74)과 프로브(59) 사이의 최초 접촉 이전에 이 힘은 0이다). 예인 경우, 프로브 카드 조립체(56)를 향한 웨이퍼(71)의 이동이 단계 210에서 정지된다(예로서, 콘트롤러(530)는 이동이 정지되게 하는 제어 신호(540)를 발령한다). 그러나, 결정된 힘이 최대 힘(단계 206) 보다 작은 경우, 단계 206에서, 프로브 카드 조립체(56)를 향한 웨이퍼(71)의 이동의 속도는 단계 204에서 결정된 힘에 따라 조절된다(예로서, 다시, 콘트롤러(530)는 속도를 조절하는 제어 신호(들)(540)를 발령한다). 속도는 힘이 증가할 때 감소되는 것이 바람직하다. 프로브 카드 조립체(56)를 향해 웨이퍼(71)를 이동시키는 단계(단계 202), 힘을 결정하는 단계204, 웨이퍼(71)의 속도를 조절하는 단계(단계 208)는 프로브(56)상의 힘이 최대 힘을 초과할 때까지 반복된다(단계 206). 단계 208은 선택적이라는 것을 주의하여야 한다. 즉, 도15의 프로세스는 단계 206에서의 부정적 판정에 이어서는 속도를 조절하지 않고 수행될 수 있다.

또한, 프로브상의 힘을 결정 또는 추정하기 위해 사용될 수 있는 다수의 다른 유형의 센서가 존재한다. 예로서, 과이동 정지부(69, 70)에 힘 측정 센서(예로서, 압전 재료)가 설치될 수 있다. 대안적으로, 힘 측정 장치(들)가 하나 이상의 프로브(59)에 직접적으로 연결될 수 있다. 또한, 하나 이상의 이런 센서가 사용될 수 있다. 하나 이상이 사용되는 경우, 힘을 결정하는 단계(204)는 모든 센서에 의해 검출된 힘을 평균화하는 것을 포함할 수 있다.

도15의 (a) 내지 (c)는 베이스(414)가 가요성 재료로 이루어진 프로브 카드 조립체(446)를 예시한다. 볼 수 있는 바와 같이, 베이스(414)는 가요성이기 때문에, 이는 잉여 과이동을 흡수한다. 도15 (a)에 도시된 바와 같이, 웨이퍼 홀더(18)는 웨이퍼를 프로브(16)와 최초 접촉하게 한다. 도15의 (b)에 도시된 바와 같이, 웨이퍼 홀더(18)는 웨이퍼(11)를 과이동 거리(41) 만큼 제1 접촉 지점을 지나 이동시킨다. 도15의 (c)에 도시된 바와 같이, 어떤 이유이든, 웨이퍼 홀더(18)는 부가적인 과이동 거리(441) 만큼 원하는 과이동(41)을 초과하여 이동한다. 통상적으로, 부가적인 과이동(441)은 잉여의 힘이 과이동 조립체(17) 위에 작용되게 하고, 가능하게는 프로브(16)상에 작용되게 한다. 그러나, 도15c에 역시 도시되어 있는 바와 같이, 베이스가 굴곡하여, 모든 또는 적어도 일부의 부가적인 과이동(441)을 흡수하고, 부가적인 과이동(441)에 의해 유발되는 잉여 힘을 제거 또는 적어도 감소시킨다. 베이스(414)는 프로브(16)를 지지하기에 충분히 강성적이지만, 과이동(441) 전부 또는 그 일부를 흡수하기에 충분히 가요성인 재료로 이루어질 수 있다. 이런 재료의 예는 인쇄 회로 보드 재료, 마일러, 유기 재료, 고무 및 플라스틱을 비제한적으로 포함한다.

본 발명을 도면 및 상기 설명에서 상세히 예시 및 설명하였지만, 이는 예시일 뿐이며, 특성을 제한하지 않는 것이고, 단지 양호한 실시예가 도시 및 설명되었으며, 본 발명의 개념내에서 도출되는 모든 변경 및 변형이 반영되는 것을 목적으로 한다는 것을 이해하여야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판의 표면에 부착된 복수의 프로브와,
상기 시판의 상기 표면에 부착된 정지부 구조체를 포함하는 프로브 카드 조립체.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 정지부 구조체는 센서를 포함하는 프로브 카드 조립체.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 프로브는 어레이로 배치되고, 상기 장치는 복수의 상기 정지부 구조체를 더 포함하는 프로브 카드 조립체.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 복수의 정지부 구조체 중 둘 이상은 상기 어레이의 대향 측부에 배치되는 프로브 카드 조립체.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 정지부 구조체와 테스트 대상 장치 사이의 접촉을 결정하기 위한 감지 수단을 더 포함하는 프로브 카드 조립체.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 프로브 중 하나에 대한 힘의 수준을 결정하기 위한 감지 수단을 더 포함하는 프로브 카드 조립체.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 프로브 각각은 상기 기판의 상기 표면으로부터 제1 거리에 배치된 접촉 팁을 포함하고,
상기 정지부 구조체는 상기 기판의 상기 표면으로부터 제2 거리에 배치된 정지부 형상부를 포함하는 프로브 카드 조립체.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 제2 거리는 상기 제1 거리 보다 작은 프로브 카드 조립체.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 프로브는 압축될 수 있으며, 상기 정지부 구조체는 상기 프로브의 압축을 제한하는 프로브 카드 조립체.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 프로브는 탄성적인 프로브 카드 조립체.

청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 정지부 구조체는 압축될 수 있는 프로브 카드 조립체.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 정지부 구조체는 탄성적인 프로브 카드 조립체.

청구항 13.

제1항에 있어서, 가요성 재료를 포함하면서, 상기 정지부 구조체에 인가된 힘에 응답하여 굴곡하도록 구성되어 있는 제2 기관을 더 포함하는 프로브 카드 조립체.

청구항 14.

제1항에 있어서, 복수의 상기 정지부 구조체를 더 포함하는 프로브 카드 조립체.

청구항 15.

기관의 표면상에 복수의 프로브를 형성하는 단계와,

상기 기관의 상기 표면상에 정지부 구조체를 형성하는 단계를 포함하는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 복수의 프로브 형성 단계 및 상기 정지부 구조체 형성 단계는

희생 기관상에 복수의 팁 구조체 및 정지판을 리소그래피 형성하는 단계와,

상기 기관의 상기 표면에 부착된 복수의 프로브 본체에 상기 팁 구조체를 전사하는 단계와,

상기 기관의 상기 표면에 부착된 정지부 지지부에 상기 정지판을 전사하는 단계를 포함하는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 기관의 상기 표면에 부착된 복수의 프로브 본체에 상기 팁 구조체를 전사하는 단계 및 상기 기관의 상기 표면에 부착된 정지부 지지부에 상기 정지판을 전사하는 단계는

상기 프로브 본체에 상기 팁 구조체를 부착하는 단계와,

상기 정지부 지지부에 상기 정지판을 부착하는 단계와,

상기 희생 기관으로부터 상기 팁 구조체 및 상기 정지판을 분리시키는 단계를 포함하는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 18.

제16항에 있어서, 상기 복수의 팁 구조체 및 정지판을 희생 기관상에 리소그래피 형성하는 단계는

복수의 마스크층을 패터닝하는 단계와,

상기 팁 구조체 및 상기 정지판을 형성하도록 상기 패터닝된 마스크층내에 재료를 증착하는 단계를 포함하는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 패터닝된 마스크층은 상기 정지판과 상기 팁 구조체의 형상을 규정하는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 20.

제18항에 있어서, 상기 패터닝된 마스크 층은 상기 정지판과 상기 팁 구조체의 상대 위치를 규정하는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 팁 구조체의 접촉부는 제1 평면에 배치되고, 상기 접촉 구조체의 접촉부는 제2 평면에 배치되며, 상기 제1 평면은 상기 제2 평면으로부터 사전결정된 거리에 있는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 22.

제15항에 있어서, 상기 프로브는 압축가능하고, 상기 정지부 구조체는 상기 프로브의 압축을 제한하는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 프로브는 탄성적인 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 24.

(내용없음)

청구항 25.

제15항에 있어서, 상기 기관을 제2 기관에 고정하는 단계를 더 포함하고,
상기 제2 기관은 가요성인 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 26.

제15항에 있어서, 다른 장치와의 접촉을 감지하도록 상기 정지부 구조체를 구성하는 단계를 더 포함하는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 27.

제15항에 있어서, 상기 기관의 상기 표면에 정지부 구조체를 형성하는 단계는 상기 기관의 상기 표면에 복수의 상기 정지부 구조체를 형성하는 단계를 포함하는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 28.

제27항에 있어서, 상기 기관의 표면에 복수의 프로브를 형성하는 단계는 상기 복수의 프로브를 어레이로 형성하는 단계를 포함하고,

상기 방법은 상기 복수의 정지부 구조체 중 둘 이상을 다른 장치와의 접촉을 감지하도록 구성하는 단계를 더 포함하는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 29.

제28항에 있어서, 상기 정지부 구조체 중 상기 두 개를 상기 어레이의 대향 측부상에 형성하는 단계를 더 포함하는 프로브 카드 조립체 제조 방법.

청구항 30.

프로브 카드 조립체와 테스트 대상 전자 장치 사이의 상대 이동을 제어하는 방법이며,

상기 프로브 카드 조립체와 상기 장치의 상대 이동을 실행하는 단계와,

상기 프로브 카드 조립체와 상기 웨이퍼 사이의 원하는 과이동의 양을 검출하는 단계와,

상기 원하는 과이동의 양의 검출시, 상기 프로브 카드 조립체와 상기 장치의 상기 상대 이동을 정지시키는 단계를 포함하는 프로브 카드 조립체와 테스트 대상 전자 장치 사이의 상대 이동을 제어하는 방법.

청구항 31.

제30항에 있어서, 상기 원하는 과이동의 양을 검출하는 단계는 상기 장치와 상기 프로브 카드 조립체상의 정지부 구조체 사이의 접촉을 검출하는 단계를 포함하는 프로브 카드 조립체와 테스트 대상 전자 장치 사이의 상대 이동을 제어하는 방법.

청구항 32.

제30항에 있어서, 상기 원하는 과이동의 양을 검출하는 단계는 상기 장치와 상기 프로브 카드 조립체상의 복수의 정지부 구조체 사이의 접촉을 검출하는 단계를 포함하는 프로브 카드 조립체와 테스트 대상 전자 장치 사이의 상대 이동을 제어하는 방법.

청구항 33.

프로브 카드 조립체와 테스트 대상 장치의 상대 이동을 제어하는 방법을 콘트롤러가 수행하게 하기 위한 기계-실행가능한 명령을 저장하는 매체이며,

상기 방법은

상기 프로브 카드 조립체와 상기 장치의 상대 이동을 실행하기 위한 제어 신호를 발생시키는 단계와,

상기 프로브 카드 조립체와 상기 웨이퍼 사이의 원하는 과이동의 양의 완료를 나타내는 입력 신호를 수신하는 단계와,

상기 입력 신호에 응답하여, 상기 프로브 카드 조립체와 상기 장치의 상기 상대 이동을 정지시키도록 제어 신호를 발생시키는 단계를 포함하는 기계-실행가능한 명령을 저장하는 매체.

청구항 34.

프로브 카드 조립체와 테스트 대상 전자 장치 사이의 상대 이동을 제어하는 방법이며,

상기 프로브 카드 조립체와 상기 장치의 상대 이동을 실행하는 단계와,

상기 프로브 카드 조립체에 대한 상기 장치의 힘을 결정하는 단계와,

상기 힘이 최대 힘을 초과할 때, 상기 이동을 정지시키는 단계를 포함하는 프로브 카드 조립체와 테스트 대상 전자 장치 사이의 상대 이동을 제어하는 방법.

청구항 35.

제34항에 있어서, 상기 힘에 따라 상기 이동의 속도를 조절하는 단계를 더 포함하는 프로브 카드 조립체와 테스트 대상 전자 장치 사이의 상대 이동을 제어하는 방법.

청구항 36.

제35항에 있어서, 상기 힘에 따라 상기 이동의 속도를 조절하는 단계는 상기 힘이 증가할 때, 상기 속도를 감소시키는 단계를 포함하는 프로브 카드 조립체와 테스트 대상 전자 장치 사이의 상대 이동을 제어하는 방법.

청구항 37.

프로브 카드 조립체와 테스트 대상 장치의 상대 이동을 제어하는 방법을 콘트롤러가 수행하게 하기 위한 기계-실행가능한 명령을 저장하기 위한 매체이며,

상기 방법은

상기 프로브 카드 조립체와 상기 장치의 상대 이동을 실행하기 위한 제어 신호를 발생시키는 단계와,

상기 프로브 카드 조립체에 대한 상기 장치의 힘에 대응하는 입력 신호를 수신하는 단계와,

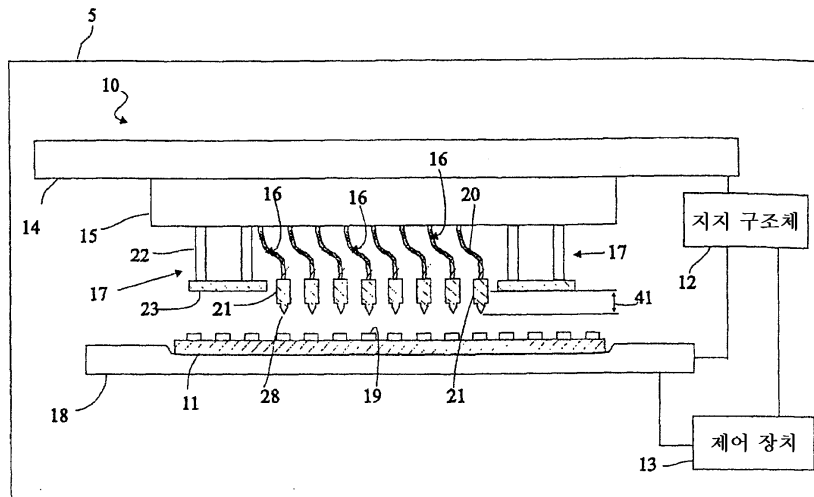
상기 힘이 최대 힘을 초과할 때, 상기 이동을 정지시키기 위해 제어 신호를 발생시키는 단계를 포함하는 기계-실행가능한 명령을 저장하기 위한 매체.

청구항 38.

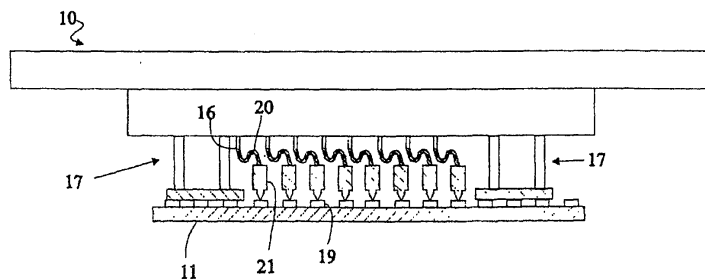
제37항에 있어서, 상기 방법은 상기 힘에 따라 상기 이동의 속도를 조절하기 위해 제어 신호를 발생시키는 단계를 더 포함하는 기계-실행가능한 명령을 저장하기 위한 매체.

도면

도면1



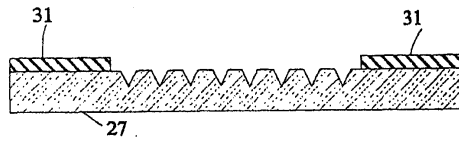
도면2



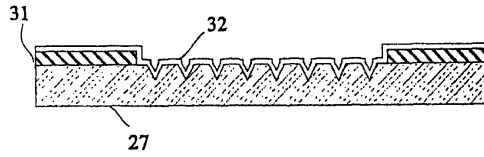
도면3a



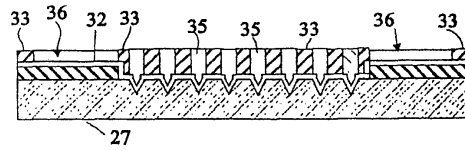
도면3b



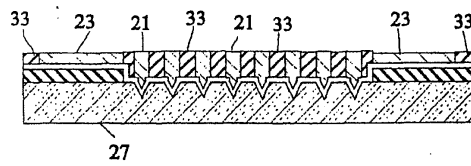
도면3c



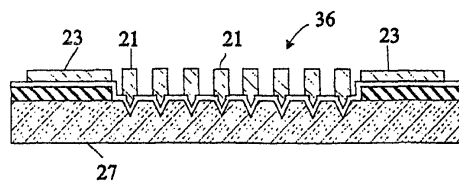
도면3d



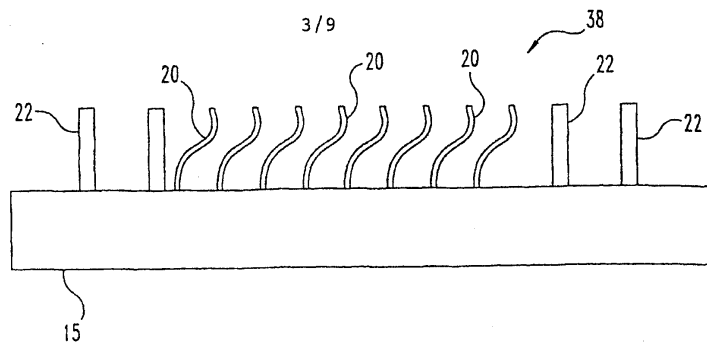
도면3e



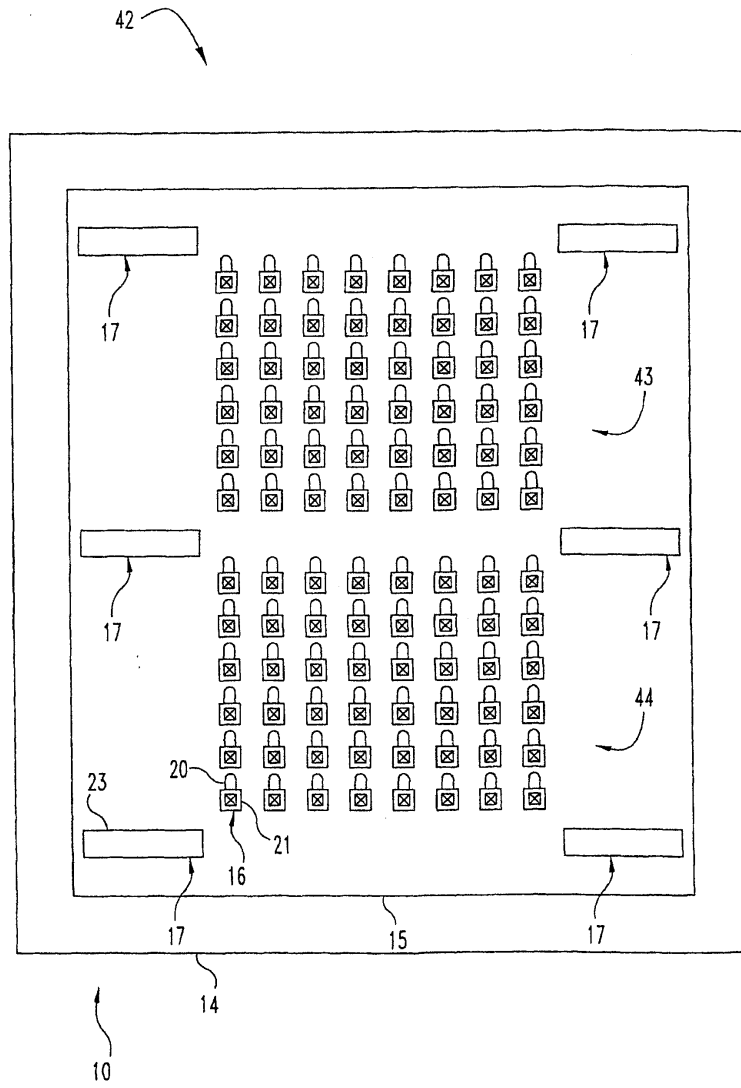
도면3f



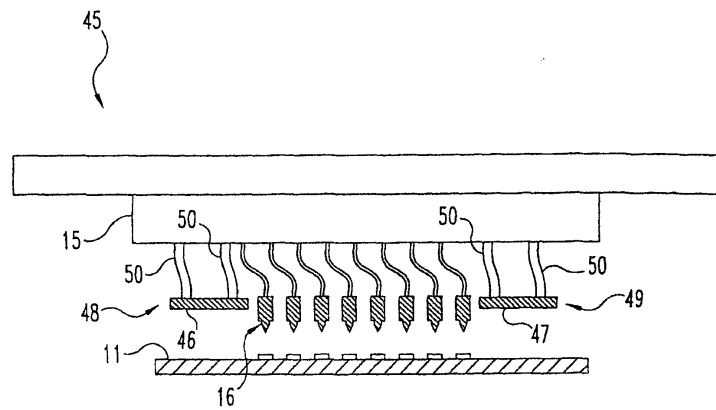
도면4a



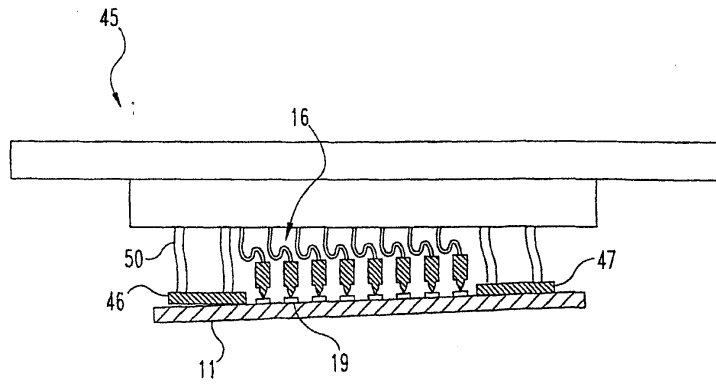
도면5



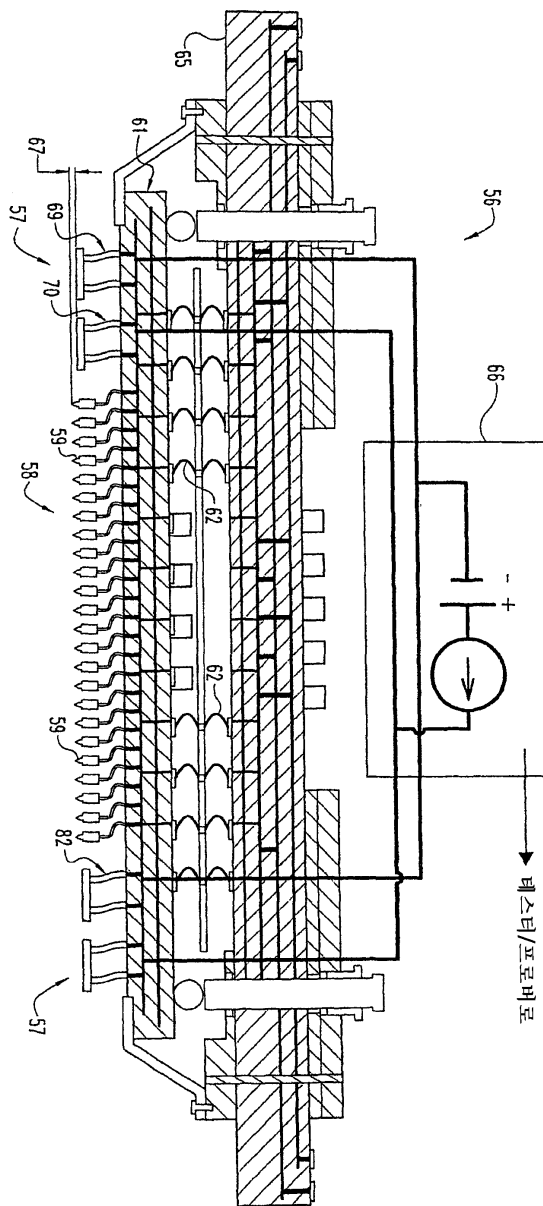
도면6



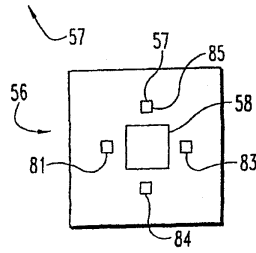
도면7



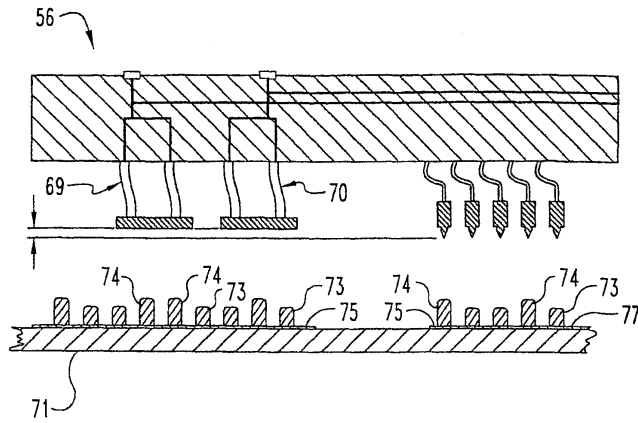
도면8



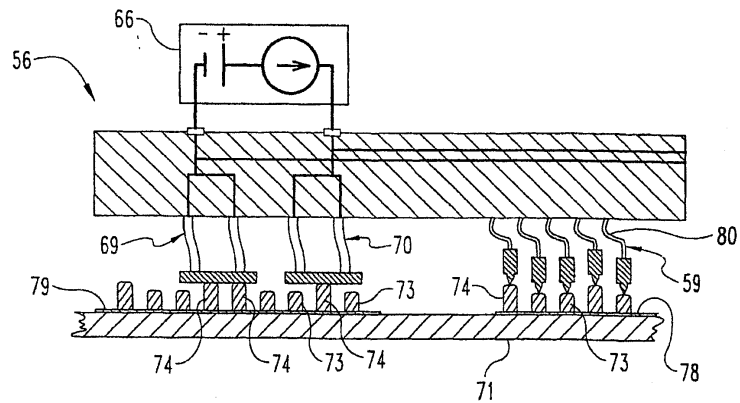
도면9



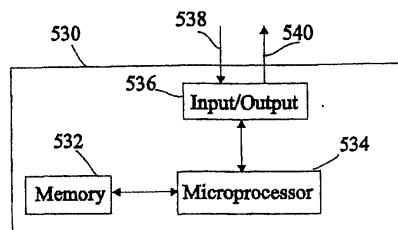
도면10



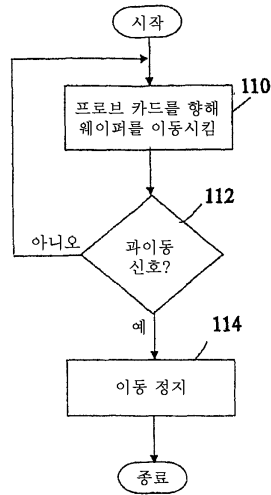
도면11



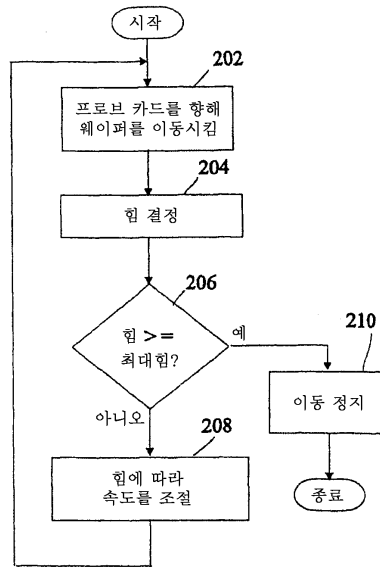
도면12



도면13



도면14



도면15

