



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년12월18일  
 (11) 등록번호 10-1211218  
 (24) 등록일자 2012년12월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 21/60* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2007-7003720
- (22) 출원일자(국제) 2005년07월11일  
 심사청구일자 2010년04월14일
- (85) 번역문제출일자 2007년02월15일
- (65) 공개번호 10-2007-0033038
- (43) 공개일자 2007년03월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/DE2005/001230
- (87) 국제공개번호 WO 2006/005327  
 국제공개일자 2006년01월19일
- (30) 우선권주장  
 10 2004 034 421.3 2004년07월15일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌  
 JP2003249620 A\*  
 US05632434 A\*  
 US20030178468 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 파크 테크-파카징 테크놀로지스 게엠베하  
 독일연방공화국 테-14641 나우엔 암 쉴랑겐호르스트 15-17
- (72) 발명자  
 자켈, 열케  
 독일 14612 팔켄제 라인니케슈트라세 8  
 아즈다쉬트, 가셈  
 독일 13591 베를린 핀켄크루거 베크 75아
- (74) 대리인  
 정태훈, 배성호, 오용수

전체 청구항 수 : 총 18 항

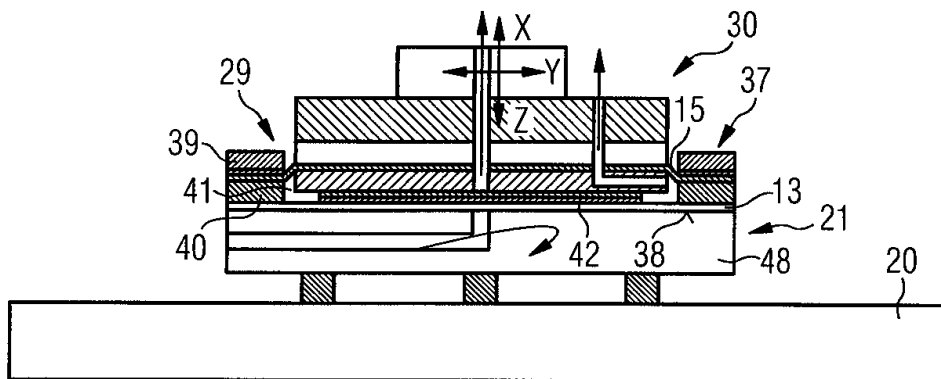
심사관 : 최상원

(54) 발명의 명칭 2 개의 웨이퍼의 상호 콘택을 위한 방법 및 디바이스

**(57) 요약**

웨이퍼 레벨 상에 전자 조립체들을 생성하기 위해, 밀착되게 구현된 다수의 동일한 구성요소들로 만들어진 2 개의 웨이퍼-타입의 구성요소 복합체 구성들, 특히 반도체 웨이퍼(12)와 기능적 구성요소 웨이퍼(14)의 상호 콘택을 위한 방법 및 디바이스로서, 상기 구성요소 복합체 구성들은 각각 리셉터클 유닛(11; 13) 상에 위치되고, 서로에 연결될 상기 구성요소 복합체 구성들의 콘택 금속배선들 간의 콘택에 요구되는 콘택 압력은 상기 구성요소 복합체 구성들을 수용하고 상기 리셉터클 유닛들에 의해 한정되는 콘택 챔버에서 진공이 생성되는 방식으로 생성되고, 상기 콘택 금속배선들의 콘택은 구성요소 복합체 구성들의 후면 에너지 인가에 의해 수행된다.

**대표도** - 도2



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

웨이퍼 레벨에서 전자 조립체들을 생성하기 위해, 다수의 동일한 연결 구성요소들로 만들어진 2 개의 웨이퍼-타입의 구성요소 복합체 구성들(component composite configuration: 12, 14)의 상호 콘택을 위한 방법에 있어서,

상기 구성요소 복합체 구성들의 각각은 리셉터클 유닛(receptacle unit: 11; 13, 50, 51) 상에 위치되고, 서로에 연결될 상기 구성요소 복합체 구성들의 콘택 금속배선(contact metallization)들 간의 콘택에 요구되는 콘택 압력은 상기 구성요소 복합체 구성들을 수용하고 상기 리셉터클 유닛들에 의해 한정되는 콘택 챔버(41)에서 진공이 생성되는 방식으로 생성되고, 상기 콘택 금속배선들의 콘택은 구성요소 복합체 구성의 후면 에너지 인가(rear energy impingement)에 의해 수행되며, 상기 콘택 챔버(41)에 진공 유닛을 부착시키기 위한 부착 유닛(31)을 통해 진공이 생성되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 콘택 챔버(41)는 상기 리셉터클 유닛들(11; 13, 50, 51) 사이에 진공 밀봉 연결(vacuum-tight connection)을 생성함으로써 생성되며, 상기 리셉터클 유닛들(11; 13, 50, 51)은 서로 직경으로 대향하는 콘택 금속배선들을 갖는 상기 구성요소 복합체 구성들(12, 14)을 수용하는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 방법.

**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 콘택 챔버(41)에서 진공 인가(vacuum impingement)에 의해 구현된 구성요소 복합체 구성들(12, 14)의 복합체(42)는 콘택을 구현하기 위해 리셉터클 유닛(11; 13, 50, 51)을 통해 에너지가 인가되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 방법.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 에너지 인가는 상기 리셉터클 유닛(51)을 가열 유닛으로서 구현함으로써 수행되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 방법.

**청구항 5**

제 3 항에 있어서,

상기 에너지 인가는 상기 리셉터클 유닛(13)의 콘택 가열에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 방법.

**청구항 6**

제 3 항에 있어서,

상기 에너지 인가는 상기 리셉터클 유닛(50)의 방사선 인가에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 방법.

**청구항 7**

웨이퍼 레벨에서 전자 조립체들을 생성하기 위해, 다수의 동일한 연결 구성요소들로 만들어진 2 개의 웨이퍼-타입의 구성요소 복합체 구성들(12, 14)의 상호 콘택을 위한 디바이스에 있어서,

제 1 구성요소 복합체 구성(12)을 수용하는 제 1 리셉터클 유닛(11)과 제 2 구성요소 복합체 구성(14)을 수용하는 제 2 리셉터클 유닛(13); 서로에 대한 상기 리셉터클 유닛들의 시일링된 연결을 위한 그리고 상기 구성요소

복합체 구성들을 에워싸는 압력 밀봉(pressure-tight) 콘택 챔버(41)를 구현하기 위한 시일 유닛(29); 상기 콘택 챔버에 진공 유닛을 부착시키기 위한 부착 유닛(31); 및 상기 제 2 리셉터클 유닛을 통해 구성요소 복합체 구성의 후면 에너지 인가를 위한 에너지 인가 유닛;을 갖는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 시일 유닛(29)은 적어도 상기 리셉터클 유닛들(11; 13, 50, 51) 사이의 연결 영역에서는 탄성(elasticity)을 갖도록 구현되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 시일 유닛(29)은 강체 유닛(rigid body unit)에 의해 형성된 시일 면(38)을 갖는 탄성 시일 몸체(15)를 갖는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 강체 유닛은, 상기 제 1 리셉터클 유닛(11) 주위를 에워싸고 상기 시일 몸체(15)를 통해 상기 리셉터클 유닛에 연결된 시일 링(seal ring: 37)을 포함하며, 상기 시일 링의 시일 표면(38)은 상기 제 2 리셉터클 유닛(13; 50, 51)에 대해 평평하게(flatly) 가압하는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**청구항 11**

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 시일 몸체(15)는 탄성의 가스 밀봉(gas-tight) 물질로 만들어진 물질 망(material web)을 포함하고, 상기 리셉터클 유닛(11)의 외주에 연결되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**청구항 12**

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 시일 몸체(15)는 상기 리셉터클 유닛(11)의 후면에 걸쳐 연장되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**청구항 13**

제 11 항에 있어서,

상기 리셉터클 유닛(11)에는 핸들링 유닛(17)이 제공되고, 상기 리셉터클 유닛(11)과 상기 핸들링 유닛(17) 사이에는 탄성 균등화 유닛(elastic equalization unit: 16)이 위치되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**청구항 14**

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 리셉터클 유닛(13)은 콘택 가열 유닛(45)을 이용한 콘택 가열을 위해 콘택 플레이트(contact plate)로서 구현되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**청구항 15**

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 리셉터클 유닛(50)은 적어도 부분적으로 방사선-투과(radiation-transparent) 플레이트로서 구현되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**청구항 16**

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 리셉터클 유닛(51)은 콘택 히터로서 구현되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 리셉터클 유닛은 저항 히터로서 구현되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 리셉터클 유닛은 전기 저항 필름으로서 구현되는 것을 특징으로 하는 상호 콘택을 위한 디바이스.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 청구항 제 1 항에 따른, 웨이퍼 레벨 상에 전자 조립체들을 생성하기 위해, 밀착되게(coherently) 구현된 다수의 동일한 구성요소들로부터 2 개의 웨이퍼-타입의 구성요소 복합체 구성들(composite configuration: 12, 14), 특히 반도체 웨이퍼와 기능적 구성요소 웨이퍼와의 상호 콘택을 위한 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 청구항 제 7 항에 따른, 상기 방법을 수행하기에 특히 적합한 디바이스에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 상기에 언급된 타입의 상기 방법 및 디바이스는 복합체(composite)로 밀착되게 구현된 기관들이 특정한 복합체들의 사전 분해(prior dissolution) 없이 복합체에 위치된 구성요소들과 연결되어야 할 때에 매우 일반적으로 사용된다.

[0003] 칩 레벨 상에 전자 조립체들, 예를 들어 레이저 다이오드들과 같은 칩들을 통해 활성화되는 기능적 구성요소들과 콘택되는 칩들을 생성하기 위해, 칩과 레이저 다이오드 모두를 웨이퍼 레벨 상에, 즉 밀접한 웨이퍼 복합체 내에 생성하고, 이후, 칩들을 레이저 다이오드들과 콘택시키기 이전에 특정 웨이퍼 복합체로부터 칩들 및 레이저 다이오드들을 고립시키는 것이 알려져 있다. 그 결과, 칩들을 레이저 다이오드들과 콘택시키는데 필요한 위치설정 및 연결 과정을 칩들 및/또는 레이저 다이오드들의 개수에 따라 별도로 또한 반복적으로 수행할 필요성이 있다.

[0004] 복합체 내에 위치된 다수의 레이저 다이오드들 또는 칩들에 대해, 요구되는 위치설정 및 연결 과정을 수행하기 위해 웨이퍼 레벨 상에 이러한 타입의 콘택을 단 한 번만 수행할 수 있다면 분명히 유익하다. 서로에 연결될 칩들 및 레이저 다이오드들의 개별 콘택 금속배선(contact metallization)들의 비교적 큰 면적의 분포로 인해, 전체 웨이퍼 표면에 균일한 갭 치수를 설정하는 것이 힘들다는 것이 밝혀졌다. 그 결과, 콘택 금속배선들의 개별 쌍들 사이에는 결함이 있는 콘택들이 존재할 수 있다.

**발명의 상세한 설명**

[0005] 본 발명의 목적은 콘택될 웨이퍼들 사이에 균일한 갭 치수의 구현을 허용하는 웨이퍼 레벨 상에 전자 조립체들을 생성하는 디바이스 및 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 방법은 청구항 제 1 항의 특징들을 가지며, 본 발명에 따른 디바이스는 청구항 제 7 항의 특징들을 갖는다.

[0007] 본 발명에 따른 방법에서, 콘택을 위해 요구되는, 서로에 연결될 콘택 금속배선들 사이의 콘택 압력은 구성요소 복합체 구성들을 수용하는 콘택 챔버 내에 진공을 구현함으로써 생성된다. 콘택 금속배선들의 후속 콘택은 구성요소 복합 구성의 후면 에너지 인가(rear energy impingement)를 통해 행해진다.

[0008] 콘택 챔버 내에 진공을 구현하는 것은, 요구되는 콘택 압력을 생성하는 압력 인가와 비교하여, 웨이퍼들이 위치되는 디바이스들 및/또는 웨이퍼들의 특정 휨 거동(bending behavior)을 고려하지 않아도, 구성요소 복합체 구

성들의 공면 구성(coplanar configuration)을 보장한다.

- [0009] 특히, 웨이퍼들의 압력 인가의 경우에 일어날 수도 있는, 웨이퍼들에서 직선으로부터 휨 거동 및/또는 휨 선의 편차를 보상하기 위해 조치를 취할 필요가 없다.
- [0010] 또한, 기계적 또는 수압(hydraulic) 콘택 압력 디바이스들에 대한 장치의 추가적인 아웃레이(outlay)가 요구되지 않고도, 진공의 설정을 통해 구성요소 강도에 의해서만 제한되는 웨이퍼들 간의 임의의 높은 콘택 압력들이 설정될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 따른 방법은 웨이퍼 레벨 상에 "SAW(surface acoustic wave) 필터들"을 생성하기에 특히 유익하게 사용될 수 있다. 이러한 조립체들에서, 캐리어 칩들과의 진공 밀봉(vacuum-tight) 연결을 달성하기 위해, 전기 콘택들에 추가하여 기밀하게(hermetically) 시일링된 주위의 콘택 금속배선들 통해 캐리어 칩들에 커버 칩들이 연결된다.
- [0012] 상기 방법의 특히 유익한 변형예에서, 콘택 금속배선들이 서로 직경으로 대향하는 구성요소 복합체 구성들을 수용하는 리셉터클 유닛(receptacle unit)들 사이에 진공 밀봉 연결을 생성함으로써 콘택 챔버가 생성된다. 따라서, 가능한 가장 적은 개수의 구성요소들을 이용하여 콘택 챔버를 구현할 수 있으며, 어떤 경우든 제공된 리셉터클 유닛들에만 시일 유닛이 추가된다.
- [0013] 열적 접촉 이전에, 접합 연결을 구현하기 위해, 콘택 챔버에서 진공 인가에 의해 구현된 구성요소 복합체 구성들의 마찰-고정 복합체(friction-locked composite)의 에너지 인가는 리셉터클 유닛을 통한 복합체의 에너지 인가에 의해 특히 간단한 방법으로 행해질 수 있다. 이러한 방식으로, 콘택 챔버에 위치한 복합체가 도입될 수 있는 퍼네스 유닛(furnace unit)을 필요로 하지 않기 때문에, 특히 상기 방법을 수행하는데 요구되는 장치의 아웃레이가 감소될 수 있다.
- [0014] 에너지 인가(energy impingement)의 특히 단순한 형태는 가열 유닛으로서 리셉터클 유닛을 구현하여 에너지 인가를 수행함으로써 수행될 수 있다.
- [0015] 대안적으로, 리셉터클 유닛의 콘택 가열에 의해 에너지 인가를 수행할 있으므로, 리셉터클 유닛은 콘택 챔버 내에 제공된 구성요소 복합체 구성들의 복합체 안으로만 열을 도입하기 위해 사용된다.
- [0016] 상기 방법의 또 다른 유익한 실시예에서, 에너지 인가는 리셉터클 유닛의 방사선 인가에 의해 수행된다. 이 목적을 위해 서로에 대해 방사선 소스의 타입 및 리셉터클 유닛의 물질을 유익하게 적용(tailor)시킬 수 있으므로, 예를 들어 흡수성 물질이 리셉터클 유닛을 위해 선택되는 경우에는 적외 방사선 소스가 사용될 수 있거나, 광학적으로 투명한 물질이 리셉터클 유닛을 위해 선택되는 경우에는 레이저 방사선 소스가 사용될 수 있다.
- [0017] 본 발명에 따른 디바이스는 제 1 구성요소 복합체 구성을 수용하는 제 1 리셉터클 유닛 및 제 2 구성요소 복합체 구성을 수용하는 제 2 리셉터클 유닛, 서로에 대한 상기 리셉터클 유닛들의 시일링된 연결을 위한 그리고 상기 구성요소 복합 구성들을 에워싸는 압력 밀봉 콘택 챔버를 구현하는 시일 유닛, 상기 콘택 챔버에 진공 유닛을 부착하기 위한 부착 유닛, 및 리셉터클 유닛을 통해 1 이상의 구성요소 복합체 구성의 후면 에너지 인가를 위한 에너지 인가 유닛을 갖는다. 따라서, 본 발명에 따른 디바이스에서, 구성요소 복합체 구성들 사이에 작용하는 진공을 생성하는데 요구되는 콘택 챔버는 서로에 대한 리셉터클 유닛의 시일링된 연결에 의해 만들어질 수 있다.
- [0018] 시일 유닛이 리셉터클 유닛들 간의 연결 영역에서 적어도 탄성으로서 구현되는 경우에 특히 유익하다는 것이 알려졌다. 이 탄성은 시일 유닛의 대응하는 물질 선택에 의해 그리고 시일 유닛의 치수적-탄성 설계(dimensionally-elastic design)에 의해 달성될 수 있다. 이 목적을 위해서는 시일 유닛이 진공 밀봉 콘택 챔버의 구현을 허용하고, 또한 서로 직경으로 대향하여 위치한 구성요소 복합체 구성들의 콘택 금속배선들 간의 콘택 압력의 구현을 방해하지 않는 것이 필수적이다.
- [0019] 유익한 실시예에 따르면, 시일 유닛은 시일 표면이 강체 유닛에 의해 형성된 시일 몸체를 갖는다. 따라서, 디바이스의 기능에 요구되는 탄성을 구현하고, 또한 작동 시, 가능한 한 연마로부터 자유롭다고 입증된 시일 표면의 설계를 허용할 수 있다.
- [0020] 강체 유닛이 제 1 리셉터클 유닛 주위를 에워싸고 이 리셉터클 유닛에 연결된 시일링 링(sealing ring)을 포함하고 상기 시일링 링의 시일링 면이 제 2 리셉터클 유닛에 대해 평평하게(flatly) 가압되는 경우, 안전한 시일이 구현될 수 있으며, 또한 리셉터클 유닛들 간의 평행에 있어서의 편차는 시일 몸체를 통해 용이하게 보상될

수 있다.

- [0021] 구성요소 복합체 구성을 위치시키는 리셉터클 유닛의 사용가능한 영역을 손상시키지 않는 시일 몸체를 갖는 디바이스의 일 실시예는 상기 시일 몸체가 탄성의 가스 밀봉(gas-tight) 물질로 된 물질 망으로 형성되고 리셉터클 유닛의 외주에 연결되는 경우에 가능하다.
- [0022] 시일 몸체가 리셉터클 유닛의 후면에 걸쳐 연장됨에 따라 리셉터클 유닛의 후면을 에워싸는 경우에는 시일 몸체와 리셉터클 유닛 간의 시일링된 연결이 필요하지 않을 수 있다.
- [0023] 리셉터클 유닛에 핸들링 유닛이 제공되고 그 사이에 탄성 균등화 유닛(elastic equalizing unit)이 위치되는 경우, 핸들링 유닛과 리셉터클 유닛 간의 평행 편차(parallelism deviation)들은 구성요소 복합체 구성들 사이의 콘택 압력에 부정적인 영향을 주지 않게 된다.
- [0024] 제 2 리셉터클 유닛이 에너지 인가 유닛을 구현하기 위해 콘택 가열 유닛을 이용하여 콘택 가열하는 콘택 플레이트로서 구현된다면 디바이스의 특히 소형의(compact) 실시예가 가능한데, 그 이유는 상기 디바이스가 가열 유닛과 독립적으로 구현될 수 있으며 구성요소 복합체 구성의 열 인가를 위해 상기 디바이스가 단지(solely) 가열 유닛과 접촉하게 되어 있기 때문이다.
- [0025] 대안적으로, 에너지 인가 유닛을 구현하기 위해 적어도 부분적으로 방사선-통과 플레이트로서 제 2 리셉터클 유닛을 구현할 수 있다.
- [0026] 준-집적화된(quasi-integrated) 가열 유닛을 갖는 전체적으로 소형인 디바이스의 실시예는 제 2 리셉터클 유닛이 에너지 인가 유닛을 구현하기 위해 콘택 히터로서 구현되는 경우에 행해질 수 있다.
- [0027] 구현이 특히 용이한 콘택 히터로서의 리셉터클 유닛의 일 실시예는 저항 히터로서의 리셉터클 유닛의 실시예를 포함한다.
- [0028] 저항 히터로서 구현된 리셉터클 유닛이 전기 저항 필름으로서 구현되는 경우, 특히 경량의 무게와, 이와 동시에 구성요소 복합체 구성에 대한 신속한 작용 가열 가능성을 유도한다.

**실시예**

- [0037] 도 1은 제 1 웨이퍼(12)를 위치시키는 제 1 리셉터클 유닛(11) 및 제 2 웨이퍼(14)를 위치시키는 제 2 리셉터클 유닛(13)을 갖는 웨이퍼 접합 디바이스(10)를 도시한다. 이 경우에서, 리셉터클 유닛(11)은 금속 플레이트를 포함하고 핸들링 유닛(17)에 연결되며, 여기서는 필름 망(film web)으로 형성된 시일 유닛(15)의 평탄한 탄성 시일 몸체(15), 및 탄성 스프링 특성들이 개입된 중간 층(16)을 갖는다. 핸들링 유닛(17)에는, 3 개의 축에서 작용하고, 리셉터클 유닛(13) 상에 위치한 웨이퍼(14)에 대해 리셉터클 유닛(11) 상에 위치한 웨이퍼(12)의 공간 위치설정을 허용하는 제어 유닛(18)이 제공된다.
- [0038] 도 1에 도시된 바와 같이, 리셉터클 유닛(13)은 본 경우에서 베이스 프레임(20) 상에 위치한 워크 플랫폼(48) 상에 위치되며, 그 사이에는 탄성 지지 유닛(19)이 위치된다.
- [0039] 도 1에 도시된 바와 같이, 핸들링 유닛(17)에 연결된 리셉터클 유닛(11) 및 워크 플랫폼(48) 상에 위치한 리셉터클 유닛(13)에는 각 경우에 진공 펌프(여기서는 상세히 도시되지 않음)로의 부착을 위한 부착 유닛(21 또는 22)이 각각 제공된다. 부착 유닛(21)을 구현하기 위해, 리셉터클 유닛(11)은 시일 몸체(15) 내에서 홀(24)과 정렬되어 위치한 홀(23), 중간 층(16) 내의 홀(25) 및 핸들링 유닛(17) 내의 홀(26)을 갖는다. 리셉터클 유닛(13)은 워크 플랫폼(48) 내에 구현되는 채널(28) 안으로 통해 있는 홀(27)을 갖는다. 핸들링 유닛(17) 내의 외부 홀(26) 및 워크 플랫폼(48) 내의 채널(28)은 각각 진공 펌프들(도시되지 않음)로의 부착을 위해 제공된다.
- [0040] 핸들링 유닛(17) 및 이에 연결된 리셉터클 유닛(11)으로 구성되고 그 사이에는 시일 유닛(29)과 위치한 중간 층(16)이 위치한 핸들링 모듈 - 이는 도 1에서 리셉터클 유닛(13) 및 그 위에 위치한 웨이퍼(14)에 대해 소정 거리만큼 위에 도시됨 - 은 이하에서 접합 헤드(30)로서 식별된다. 접합 헤드(30)는 리셉터클 유닛(11) 내의 홀(32), 시일 몸체(15) 내의 홀(33), 중간 층(16) 내의 홀(34) 및 핸들링 유닛(17) 내의 홀(35)을 통해 진공 펌프의 외부 부착을 허용하는 또 다른 진공 펌프(여기서는 상세히 도시되지 않음)로의 부착을 위한 또 다른 부착 유닛(31)을 갖는다.
- [0041] 2 개의 웨이퍼(12, 14) 간의 접합 연결을 생성하는 방법에서, 도 1은 콘택 금속배선들이 상세히 도시되어 있지 않으며 콘택 표면(43, 44) 상에서 서로 직경으로 대향하는 웨이퍼들(12, 14)의 콘택 금속배선의 상호 콘택 직진 상태를 도시한다. 도 1에 예시된 상태는 웨이퍼(12) 위에 위치한 접합 헤드(30)를 통한 웨이퍼(12)의 진공

인가에 의한 접합 헤드(30)에 의한 웨이퍼(12)의 수용, 및 이전에 워크 플랫폼(48) 상에 위치되고 진공 인가를 이용하여 리셉터클 유닛(13) 상에 고정된 웨이퍼(14) 위의 접합 헤드(30)의 위치설정 이전의 상태이다.

- [0042] 도 1에 예시된 상태에서, 접합 헤드(30)의 상대적인 방위는 워크 플랫폼(48)과 관련하여 서로 콘택될 웨이퍼들(12, 14)의 콘택 금속배선들이 오버랩 위치에 생기는 방식으로 이루어진다. 이러한 목적을 위해, 접합 헤드(30)는 이미지 처리 유닛(여기서는 상세히 설명되지 않음)의 함수로서 제어 유닛(18)을 통해 활성화되며, 그 입력 신호들은 웨이퍼 중간 챔버(48)에 위치한 카메라 유닛(36)으로부터 발생된다.
- [0043] 웨이퍼들(12, 14)의 콘택 금속배선들 간의 오버랩 위치를 설정하고 웨이퍼 중간 챔버(49)로부터 카메라 유닛(36)을 제거한 후에, 접합 헤드(30)는 서로 콘택될 웨이퍼들(12, 14)의 콘택 금속배선들 간의 기계적 콘택이 이루어질 때까지 워크 플랫폼(48)을 향하여 이동한다. 콘택이 이루어질 때, 도 2에 도시되고 시일 몸체(15)에 가스 밀봉되게 연결되는 시일 유닛(29)의 시일 링(37)은 본 명세서에 나타난 예시적인 실시예에서 스틸 플레이트(steel plate)에 의해 형성되고 워크 플랫폼(48) 상에 위치되는 리셉터클 유닛(13)에 대해 가압되는 원형의 시일링 표면(38)을 갖는다. 본 명세서에 나타난 예시적인 실시예에서, 시일 링(37)은 2 개의 금속 링(39, 40)을 포함하고, 상기 링들은 그 사이에 시일 몸체(15)의 주변 에지를 수용한다.
- [0044] 도 2에 예시된 구성에서, 리셉터클 유닛(11, 13)에 의해 한정되고 시일 유닛(29)에 의해 시일링되는 콘택 챔버(41)는 시일 링(37)과 리셉터클 유닛(13)의 콘택에 의하여 형성되고, 상기 콘택 챔버는 그 안에 웨이퍼들(12, 14)에 의하여 형성되는 웨이퍼 복합체(42)를 수용한다. 도 2에 예시된 콘택 챔버(41)가 구현된 후에, 이는 접합 헤드(30)에서 구현되는 부착 유닛(31)을 통해 비워질 수 있으며, 리셉터클 유닛(13)을 통해 콘택 챔버(41) 안으로 방출된다.
- [0045] 콘택 챔버(41) 내에 진공을 구현함으로써, 웨이퍼 복합체(42)의 웨이퍼들(12, 14)이 서로에 대한 가압되므로, 설정된 진공의 레벨에 의존하여 콘택 금속배선들 간의 후속한 열적 연결 과정을 위해 요구되는 콘택 압력이 설정될 수 있다. 리셉터클 유닛들(11, 13)의 표면들 사이에 평행 편차들이 존재하는 경우, 이러한 평행 편차들은 핸들링 유닛(17) 및 시일 유닛(29)의 시일 몸체(15) 및/또는 리셉터클 유닛(11) 사이에 위치한 탄성 중간 층(16)에 의해 보상되므로, 어떠한 경우에도 웨이퍼 복합체(42) 내의 웨이퍼들(12, 14) 간의 콘택 표면들에 걸친 일정한 갭 치수의 구현 및/또는 웨이퍼들(12, 14)의 콘택 표면들(43, 44)의 공면 구성(coplanar configuration)이 보장된다.
- [0046] 콘택 챔버(41) 내의 웨이퍼 복합체(42)의 웨이퍼들(12, 14) 간의 원하는 콘택 압력을 설정한 이후에, 워크 플랫폼(48)에 구현된 부착 유닛(22)을 통해 웨이퍼(14)의 후면에 인가된 진공이 차단(turn-off)되므로, 도 3에 도시된 바와 같이, 콘택 챔버(41)에 구현된 웨이퍼 복합체(42)를 유지하면서, 리셉터클 유닛(13)과 함께 접합 헤드(30)는 워크 플랫폼(48)으로부터 들어올려질 수 있다.
- [0047] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 접합 헤드(30)는 이후 사전가열된 콘택 가열 유닛(45) 위에 위치되고 그 위에서 하강되므로, 리셉터클 유닛(13)이 콘택 가열 유닛(45) 상으로 하강되어 열 전달을 허용한다. 이제, 원하는 접합 온도로의 가열 과정이 원하는 온도 프로파일에 따라 수행되며, 상기 온도 파일의 모니터링을 위해 온도 센서(여기서는 상세히 도시되지 않음)가 접합 헤드(30)의 리셉터클 유닛(11)에 제공될 수 있다. 정의된 기간에 걸쳐 접합 온도를 유지하는 것이 의도되는 경우, 도 5에 예시된 구성에는 거리 조절 유닛(여기서는 상세히 도시되지 않음)이 제공될 수 있으며, 이는 접합 온도에 도달한 이후에 콘택 가열 유닛(45)의 콘택 표면(46)과 리셉터클 유닛(13) 간의 거리의 설정 및/또는 변화를 허용하여 특정 기간에 걸쳐 접합 온도를 유지하게 한다.
- [0048] 상기에 설명된 콘택 가열 유닛(45) 상의 접합 헤드(30)의 위치설정에 대한 대안으로서, 가열된 것으로서 도 1에 도시된 워크 플랫폼(48)을 구현하고 도 1에 예시된 구성에서 콘택 가열을 수행할 수 있다.
- [0049] 이후, 의도된 냉각이 요구되는 경우, 콘택 냉각 유닛(여기서는 상세히 도시되지 않음) 상에 접합 헤드(30)를 위치시킴으로써 냉각이 수행될 수 있다.
- [0050] 또한, 진공 채널(26) 또는 별도의 냉각 채널을 통해 전도되는 냉매 유동, 특히, 공기 유동을 이용하여 접합 헤드(30)를 냉각시킬 수도 있다.
- [0051] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 리셉터클 유닛(13)과 콘택 가열 유닛(45)의 콘택 평면(46) 간의 평행 편차가 웨이퍼 복합체(42) 상에 영향을 주는 것을 방지하기 위해, 도 1 내지 도 3에 도시된 구성에서와 유사하게, 베이스 프레임(20)과 콘택 가열 유닛(45) 사이에 탄성 지지 유닛(19)이 제공될 수 있다.
- [0052] 웨이퍼들(12 및 14)의 콘택 금속배선들 사이의 열적 접합이 발생하는 도 5에서 일 예시로서 도시된 접합 상태

시에, 필요하다면, 콘택 챔버(41) 내의 진공에 의해 또한 접합 헤드를 이용하여 웨이퍼 복합체(42)의 압력 인가에 의해 발생된 콘택 압력을 상승시킬 수도 있다. 서로에 대한 웨이퍼들(12 및 14)들의 진공 고정(vacuum fixing)은, 압력 인가로 인해 생길 수도 있는, 서로 상에서의 웨이퍼들(12, 14)의 슬라이딩 이동을 방지한다.

[0053] 접합 헤드(30) 상의 콘택 챔버(41)에 위치한 웨이퍼 복합체(42)를 가열하는 대안적인 가능성들은 도 6 및 도 7에 예시된다. 도 6은 피벗가능한(pivotable) 레이저 방출 유닛(47)을 통해 콘택 금속배선들의 선택적인 에너지 인가를 이용한 가열을 도시하며, 레이저 방사선에 투명한 물질로 만들어진 리셉터클 유닛(50)이 이 목적을 위해 구현된다. 리셉터클 유닛이 실리콘과 같이 방사선 및/또는 열을 흡수하는 물질로 구현되는 경우, 웨이퍼 복합체는 열 전도를 이용하여 가열될 수 있다.

[0054] 접합 헤드의 또 다른 실시예에서(여기서는 상세히 도시되지 않음)는, 도 6에 도시된 예시적인 실시예에도 불구하고, 웨이퍼 복합체의 가열은 접합 헤드를 향해 있는 리셉터클 유닛을 통해 수행되도록 집적화된 레이저 방출 유닛이 제공될 수 있다.

[0055] 도 7은 접합 헤드(30) 상에 위치되고 전기적으로 가열가능한 저항 필름으로서 구현된 리셉터클 유닛(51)을 도시한다. 이러한 방식으로 직접 가열될 수 있는 리셉터클 유닛은, 별도의 가열 유닛이 제공되지 않고도, 접합 헤드(30) 자체 상의 웨이퍼 복합체(42)의 웨이퍼들(12, 14)의 콘택 금속배선들 간의 열적 접합 연결의 생성을 허용한다.

### 도면의 간단한 설명

[0029] 이하, 도면에 기초하여 이러한 목적을 위해 사용되는 디바이스들의 바람직한 실시예의 설명을 참조하여 상기 방법의 바람직한 변형예들을 상세히 설명한다.

[0030] 도 1은 리셉터클 유닛 상에 각각 위치한 2 개의 웨이퍼 사이에 콘택 복합체(contact composite)를 생성하는 웨이퍼 접합 디바이스를 도시하는 도면;

[0031] 도 2는 콘택 챔버에서 생성되는 웨이퍼 복합체를 갖는 웨이퍼 접합 디바이스를 도시하는 도면;

[0032] 도 3은 웨이퍼 복합체를 지니면서 워크 플랫폼(work platform)으로부터 올려진 웨이퍼 접합 디바이스를 도시하는 도면;

[0033] 도 4는 콘택 히터 상에 위치되기 이전에 웨이퍼 복합체를 갖는 웨이퍼 접합 디바이스를 도시하는 도면;

[0034] 도 5는 웨이퍼의 콘택 금속배선들 사이에 접합 연결을 수행하는 콘택 히터 상에 위치한 웨이퍼 접합 디바이스를 도시하는 도면;

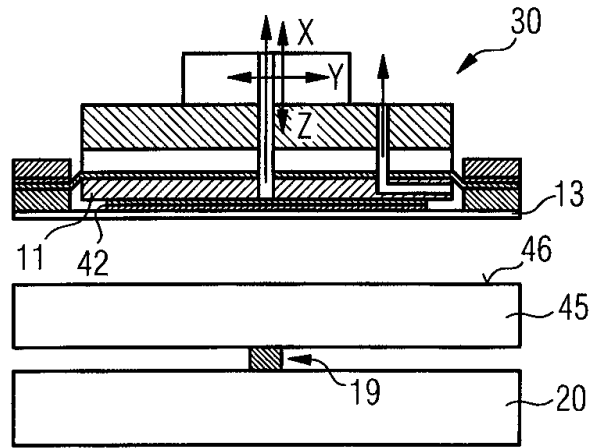
[0035] 도 6은 레이저 인가를 이용하여 접합 연결을 수행하는 것을 도시하는 도면;

[0036] 도 7은 저항 필름으로서 구현된 리셉터클 유닛을 이용하여 접합 연결을 수행하는 것을 도시하는 도면이다.

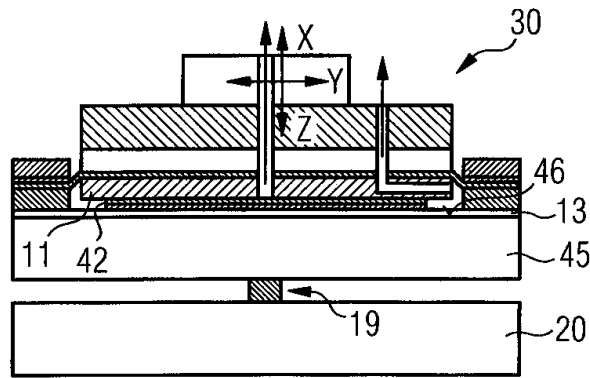




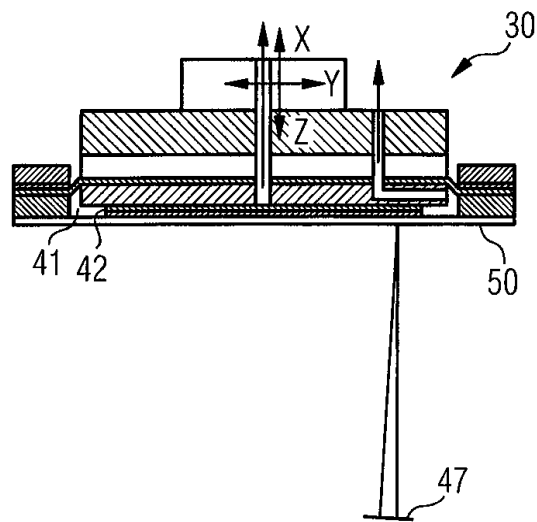
도면4



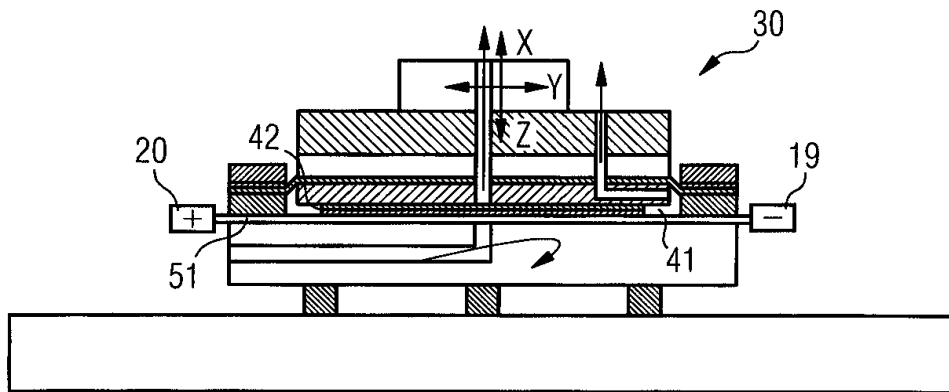
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7, 라인 8

【변경전】

부착 유닛(21, 22)

【변경후】

부착 유닛(31)

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1, 라인 10

【변경전】

부착 유닛(21, 22)

【변경후】

부착 유닛(31)