



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월16일  
(11) 등록번호 10-2625710  
(24) 등록일자 2024년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 33/50 (2010.01) H01L 21/304 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 33/505 (2013.01)  
H01L 21/304 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2021-0126287  
(22) 출원일자 2021년09월24일  
심사청구일자 2021년09월24일  
(65) 공개번호 10-2023-0043428  
(43) 공개일자 2023년03월31일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020080099408 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
주식회사 루츠  
인천광역시 연수구 하모니로 301, 본관1층  
클린룸, 별관1층 01호(송도동, (주)이너트론제2연  
구소)  
(72) 발명자  
이성윤  
인천광역시 남동구 호구포로 803, 2101-1903(롯데  
캐슬골드2단지아파트)  
김순민  
인천광역시 연수구 송도과학로51번길 136, 205동  
1201호(송도캐슬&해모로)  
하중우  
서울특별시 서초구 바우피로39길 36, 가동 103호  
(양재동, 현대빌라)  
(74) 대리인  
특허법인 신우

전체 청구항 수 : 총 3 항

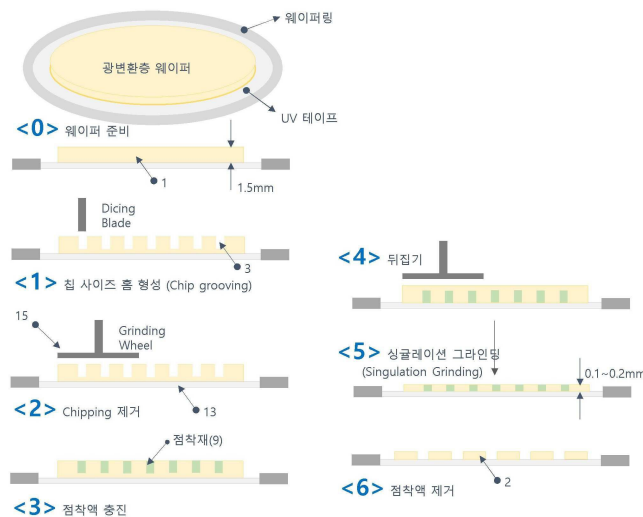
심사관 : 이용배

(54) 발명의 명칭 **형광체의 제조방법**

(57) 요약

본 발명의 실시예에 의한 형광체의 제조방법은, 격자형의 다이싱라인을 따라 형광체 웨이퍼의 일면에 다이싱트렌치를 형성하는 단계; 상기 다이싱트렌치에 유동성 있는 점착제를 채우는 단계; 상기 점착제를 굳히는 단계; 상기 다이싱트렌치가 형성된 면의 반대면의 두께를 축소하여, 상기 다이싱라인을 따라 분할된 다수의 개별 형광체와 그 사이를 연결하는 상기 점착제가 일체화된 형태가 되도록 하는 단계; 상기 분할된 개별 형광체만 남도록 상기 점착제를 제거하는 단계;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류  
H01L 2933/0041 (2020.05)

(56) 선행기술조사문헌  
KR102243674 B1\*  
KR1020200003177 A  
JP59186345 A  
JP2013026628 A  
JP6126752 B2  
KR1020190136590 A  
KR1020130039788 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425146473
과제번호	S2977904
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	창업성장기술개발사업(R&D)
연구과제명	고출력 LED Package 칩 광변환층 제조기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 루츠
연구기간	2020.12.31 ~ 2021.12.30

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

LED칩에서 방사되는 빛의 파장을 변경하는 색변환부재인 형광체 제조방법으로서,

형광체 웨이퍼를 점착물질이 도포된 UV테이프 위에 놓는 단계;

격자형의 다이싱라인을 따라 상기 형광체 웨이퍼의 일면에 다이싱트렌치를 형성하는 단계;

상기 다이싱트렌치에 유동성 있는 점착재를 채우는 단계;

상기 점착재를 굳히는 단계;

상기 다이싱트렌치가 형성된 면의 반대면의 두께를 축소하여, 상기 다이싱라인을 따라 분할된 다수의 개별 형광체와 그 사이를 연결하는 상기 점착재가 일체화된 형태가 되도록 하는 단계;

상기 분할된 개별 형광체들만 남도록 상기 점착재를 제거하는 단계;를 포함함으로써, 상기 다이싱트렌치가 형성된 면의 반대면의 두께를 축소하는 단계 수행 시 상기 점착재가 상기 개별 형광체를 지지함에 따라 상기 형광체 웨이퍼가 손상되거나 상기 개별 형광체들의 일부가 작업대에서 이탈하는 것을 방지할 수 있도록 하며,

상기 점착재는 UV경화점착재이며,

상기 굳히는 단계는, 점착재에 자외선을 가하는 것이며,

상기 점착재를 제거하는 단계는, 상기 점착재에 자외선을 더 가하는 것으로서, 상기 점착재를 제거하는 단계에서 가하는 자외선에 의해 상기 UV테이프도 제거될 수 있는 형광체 제조방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 다이싱트렌치를 형성하는 단계와 상기 점착재를 채우는 단계 사이에,

상기 다이싱트렌치 형성과정에서 상기 형광체 웨이퍼의 표면에 형성되는 칩핑부위를 제거하기 위해 상기 다이싱트렌치가 형성된 면을 균일한 두께만큼 그라인딩하는 단계를 더 포함하는 형광체 제조방법.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 일체화된 형태가 되도록 하는 단계는,

상기 다이싱트렌치에 상기 점착재가 채워진 상태의 상기 형광체 웨이퍼를 뒤집어 상기 UV테이프의 상면에 접촉하도록 두고, 상기 형광체 웨이퍼의 윗면에 표면그라인더로 상기 형광체 웨이퍼의 전체에 걸쳐 균일한 두께로, 상기 표면그라인더가 상기 점착재에 도달할 때까지 그라인딩하는 것을 포함하는 형광체 제조방법.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 형광체의 제조방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 LED칩에서 방사되는 빛의 파장을 변경하는 색변

환부재로서의 형광체의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 한국특허 제 2243674 호에는, 색변환부재를 얇고 넓은 웨이퍼의 형태로 제조한 후 후가공공정으로서 이를 여러 개의 작은 형광체로 분할하는 과정이 개시되어 있다. 웨이퍼를 아주 작은 형광체로 나누는 과정, 즉, 다이싱이나 그라인딩 등의 과정 중에 웨이퍼가 손상되거나 작은 형광체 칩 일부가 작업대에서 이탈할 수 있는 가능성이 있다.

[0003] 특히, 도 8에 도시된 다이싱 블레이드로 바로 웨이퍼를 분할하는 과정을 적용하는 경우 이 문제점이 더욱 크게 나타날 수 있다. 작업 시, 웨이퍼는 링형의 웨이퍼링과 웨이퍼링의 안 쪽에 고정되는 원판형의 UV테이프 위에 놓여진다. UV테이프의 상면에는 점착물질이 도포되어 있어, 웨이퍼가 고정될 수 있다. 대략 두께 1.5mm의 웨이퍼를 먼저 0.1 내지 0.2mm가 되도록 그라인딩 작업을 한 후 다이싱 블레이드를 이용해 격자형으로 웨이퍼를 잘라낸다. 웨이퍼의 형광입자들이 다이싱 블레이드에 의해 부스러지면서 절단되는데, 이 과정에서 형광체의 측면이 울퉁불퉁하게 부스러지는 칩핑현상이 일어난다. 또한, 형광체가 다이싱 블레이드의 회전력을 이기지 못하고 UV테이프 부착면으로부터 이탈될 수 있다. 형광체의 크기가 작으면 작을수록 UV테이프와의 접촉면이 작아지고 그에 따라 점착력이 저하된다. 점착력이 작으므로 다이싱블레이드와 마찰되면서 회전력을 이기지 못하고 형광체가 바깥쪽으로 날아가게 되는 것이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 실시예들은 형광체 웨이퍼를 매끈한 모양을 갖는 균일한 크기의 개별 형광체로 형성하는 과제를 해결하고자 한다. 특히, 상대적으로 작은 크기의 형광체들로 웨이퍼를 가공하는 것이 어려운데 이 문제를 해결하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 실시예에 의한 형광체의 제조방법은, 격자형의 다이싱라인을 따라 형광체 웨이퍼의 일면에 다이싱트렌치를 형성하는 단계; 상기 다이싱트렌치에 유동성 있는 점착재를 채우는 단계; 상기 점착재를 굳히는 단계; 상기 다이싱트렌치가 형성된 면의 반대면의 두께를 축소하여, 상기 다이싱라인을 따라 분할된 다수의 개별 형광체와 그 사이를 연결하는 상기 점착재가 일체화된 형태가 되도록 하는 단계; 상기 분할된 개별 형광체만 남도록 상기 점착재를 제거하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 점착재는 왁스이며, 상기 점착재를 채우는 단계는, 가열되어 유동성을 갖는 왁스를 상기 다이싱트렌치에 채우는 것이며, 상기 굳히는 단계는, 상기 왁스를 실온에 일정 시간 동안 두는 것이며, 상기 점착재를 제거하는 단계는, 상기 점착재에 용매를 가하여 상기 점착재를 녹이는 것일 수 있다.

[0007] 상기 점착재는 UV경화점착재이며, 상기 굳히는 단계는, 점착재에 자외선을 가하는 것일 수 있다.

[0008] 상기 다이싱트렌치를 형성하는 단계와 상기 점착재를 채우는 단계 사이에, 상기 다이싱트렌치 형성과정에서 상기 웨이퍼의 표면에 형성되는 칩핑부위를 제거하기 위해 상기 다이싱트렌치가 형성된 면을 균일한 두께만큼 그라인딩하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 일체화된 형태가 되도록 하는 단계는, 상기 다이싱트렌치에 상기 점착재가 채워진 상기 웨이퍼를 뒤집어 작업대의 상면에 접촉하도록 두고, 상기 웨이퍼의 윗면에 표면그라인더로 상기 웨이퍼의 전체에 걸쳐 균일한 두께로, 상기 표면그라인더가 상기 점착재에 도달할 때까지 그라인딩하는 것을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명에 따르면, 웨이퍼에 다이싱트렌치 형성 후 이 다이싱트렌치에 점착재를 채움으로써, 개별 형광체들이 일체로 유지된 상태에서 그라인딩 가공에 의해 웨이퍼를 개별 형광체로 분할할 수 있다. 따라서, 형광체들이 작업대에서 이탈하거나 불균일하게 가공되거나 하는 것을 방지할 수 있다. 즉, 작은 형광체를 생산하기 위해 다이싱라인을 촘촘하게 형성하여도 최종적으로 얻어지는 형광체의 표면을 매끈하게 유지할 수 있고 전체 형광체들의 크기와 형상을 균일하게 유지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 형광체의 제조방법을 전체적으로 도시하고,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 형광체의 제조방법 중 다이싱 과정,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 형광체의 제조방법 중 그라인딩 과정,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 형광체의 제조방법 중 접촉액 충전의 결과,
- 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 형광체의 제조방법 중 그라인딩 과정,
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 형광체의 제조방법 중 접촉액 제거의 결과를 도시한다.
- 도 8은 종래기술에 의한 형광체 제조방법을 전체적으로 도시한다.

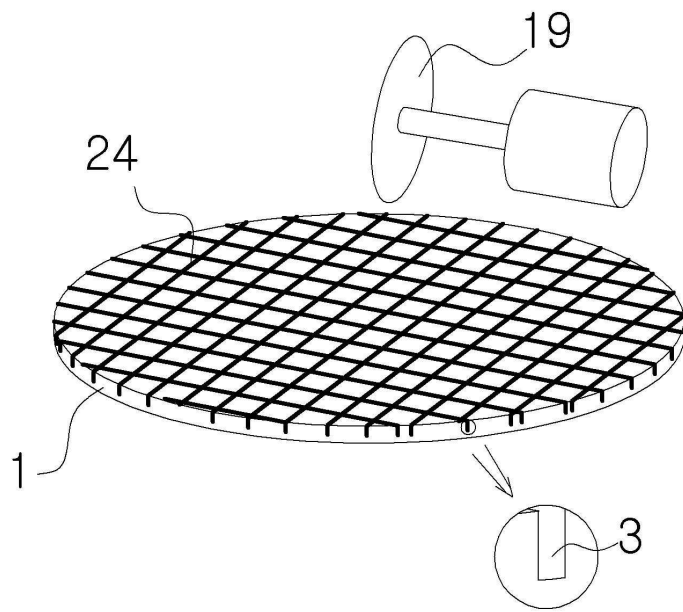
**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0012] 이하, 본 발명의 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 설명하도록 한다. 첨부된 도면은 본 발명의 예시적인 형태를 도시한 것으로, 이는 본 발명을 보다 상세히 설명하기 위해 제공되는 것일 뿐, 이에 의해 본 발명의 기술적인 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0013] 또한, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응되는 구성요소는 동일한 참조번호를 부여하고 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 하며, 설명의 편의를 위하여 도시된 각 구성 부재의 크기 및 형상은 과장되거나 축소될 수 있다.
- [0014] 한편, 제1 또는 제2등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들이 상기 용어들에 의해 한정되지 않으며, 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별시키는 목적으로만 사용된다.
- [0015] 도 1에 도시된 바와 같이, <0> 과정으로서, 먼저 개별 형광체(2)로 분할될 웨이퍼(1)를 준비한다. 웨이퍼(1)는 원형 또는 사각형으로 제조될 수도 있다. 넓은 웨이퍼(1)를 제조하고 이를 분할하여 작은 칩 형태의 형광체(2)로 제조하는 것이 처음부터 실 제품 크기의 작은 형광체(2)를 제조하는 것보다 효율적이다. 통상적으로 사용되는 형광체(2)의 크기가 손이나 기계로 가공하기에는 비교적 작기 때문에 위의 방식이 사용된다. 웨이퍼(1)는, 분말상태의 형광물질과 유리결정 또는 실리콘수지 등을 섞은 후, 이를 소결, 압축, 건조 등의 가공을 적용하여 얻을 수 있다.
- [0016] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, <1> 과정으로서, 웨이퍼(1)에 다이싱트렌치(3)를 형성한다. 다이싱블레이드(19)로 다이싱라인(24)들을 따라 일정 간격의 직선으로 다수 형성하고, 이 직선과 수직한 복수의 다이싱라인(24)을 형성함으로써 격자모양을 형성한다. 웨이퍼(1)를 완전히 분할하지 않고 일부 깊이까지만 칼집내듯이 커팅함으로써 다이싱트렌치(3)가 형성될 수 있다. 다이싱트렌치(3) 사이에는 웨이퍼(1)가 블록하게 형성되는데, 이는 앞으로 개별 형광체(2)를 이루는 부위가 된다.
- [0017] 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, <2> 과정으로서, 웨이퍼(1)의 다이싱트렌치(3)가 형성된 면을 표면그라인더(15)로 그라인딩한다. 거친 그라인딩을 실시하여 웨이퍼(1)의 두께가 균일하게 감소되도록 한다. 이 과정은 표면그라인더(15)를 작업대(13) 측으로 점차 내리면서 표면그라인더(15)를 회전시킴으로써 이루어질 수 있다. 그라인더(15)는 넓은 원반형의 디스크를 가지며, 이 디스크가 회전하면서 재료의 표면을 깎아낸다. 그라인더(15)를 이동가능하게 지지하는 지지대, 웨이퍼(1)를 놓는 지지베드, 제어부를 갖춘 기계장비로 그라인딩시스템을 구축할 수도 있다.
- [0018] 도 2 및 도 8에 도시된 바와 같이 웨이퍼(1)를 다이싱블레이드(19)로 깎아내는 과정에서 표면에 칩핑현상이 발생된다. 웨이퍼(1)는 여러 입자들을 접촉성물질들과 혼합함으로써 제조된다. 따라서 웨이퍼(1) 표면을 다이싱블레이드(19)로 깎아내는 과정에서 웨이퍼(1)를 이루는 물질들이 부스러지면서 다이싱트렌치(3)가 형성되지만 동시에 칩핑현상이 발생하는 것이다. <1>과 같이 다이싱트렌치(3)를 형성하는 과정에서는 웨이퍼(1)의 표면 측이 주로 부스러지므로 칩핑현상이 웨이퍼(1)의 표면에 주로 발생하게 된다. <2> 과정에서 그라인딩을 실시함으로써 칩핑부위가 제거될 수 있다.
- [0019] 도 1 및 도 4에 도시된 바와 같이, <3> 과정으로서 다이싱트렌치(3)에 점착재(9)을 충전한다. 향후 작업에서 칩 형태의 개별 형광체(2)들이 완전히 분리되기 전까지 다이싱트렌치(3) 내부를 채워줌으로써 웨이퍼(1)를 지지하는 것이다.

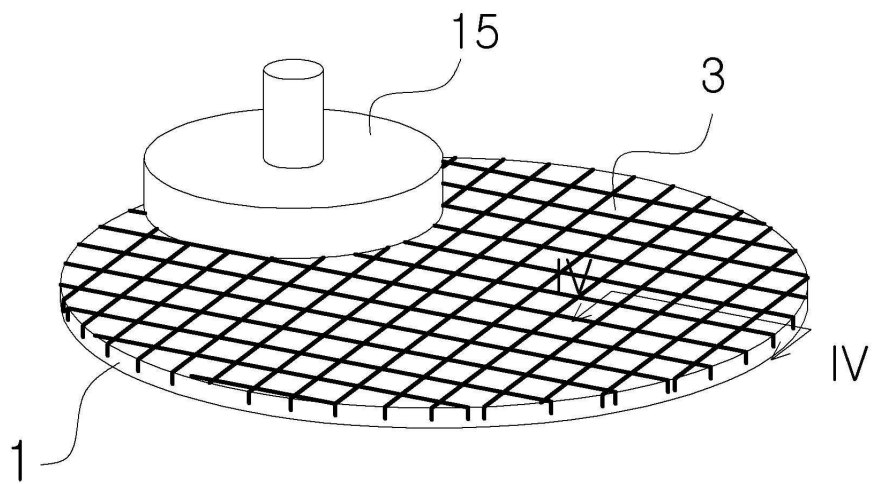
- [0020] 점착재(9)로서 왁스, UV경화형점착재 등을 적용할 수 있다.
- [0021] 왁스는 상대적으로 높은 온도에서는 일정 정도의 점성과 유동성을 갖고 상대적으로 낮은 온도에 일정 시간 이상 노출되면 굳어져 고형화되는 물질들이다. 본 실시예에서는 왁스에 일정 온도가 되도록 열을 가해 유동화시킨 후 이를 다이싱트렌치(3)에 도포하여 다이싱트렌치(3)를 채우고 나서 실온에 유지함으로써 <3> 과정을 수행할 수 있다. 가열되어 유동성이 높아진 왁스를 다이싱트렌치(3)에 도포하면서 표면을 스크래퍼로 밀어주면 도 4에 도시된 바와 같이 왁스의 표면을 웨이퍼(1) 표면과 같이 평탄화할 수 있다.
- [0022] 실온에 두고 일정 시간이 지나면 왁스는 굳어진다. 다이싱트렌치(3) 내부에서 굳어진 왁스는 향후 개별 형광체(2) 칩으로 분할될 격자형의 블록한 부위들 사이를 연결한다. 따라서 이 블록한 부위들이 왁스를 통해 연결될 수 있는 것이다.
- [0023] UV경화형점착재는 평소 유동성을 갖다가 자외선(UV)에 노출되면 경화되는 재료이다. 상온에서 UV경화형점착재를 다이싱트렌치(3)에 도포하고 자외선을 조사하면 UV경화형점착재가 경화한다. 왁스와 마찬가지로 스크래퍼를 활용하여 평탄화할 수 있으며 경화된 UV경화형점착재가 향후 개별 형광체(2) 칩으로 분할될 격자형의 블록 부위들 사이를 연결한다. 왁스처럼 실온에 방지하는 것이 아니라 UV를 조사하여 경화과정을 가속화하므로 점착재(9)를 굳히는 데 소요되는 시간을 절감하고 공정마다 균일화할 수 있다.
- [0024] <3> 과정에서는 다이싱트렌치(3)를 점착재(9)로 채워주고 균함으로써 웨이퍼(1)의 전체적인 강성을 강화시키고 향후 개별 형광체(2)로 분할될 부위들을 연결시켜주었다.
- [0025] 도 1 및 도 5, 6에 도시된 바와 같이, <4> 과정으로서 웨이퍼(1)를 뒤집고, <5> 과정으로서 웨이퍼(1)의 다이싱트렌치(3)가 형성되지 않은 면에 그라인딩 작업을 실시한다. 점착재(9)가 충전된 다이싱트렌치(3)가 형성된 반대면에 그라인딩 작업을 실시함으로써 점차 웨이퍼(1)의 두께가 감소된다. 도 5에 도시된 바와 같이, 점착재(9) 적용 부위가 아래로 가도록 웨이퍼(1)를 뒤집어 작업대(13)에 올려놓고 표면그라인더(15)로 표면을 그라인딩한다. 거친 그라인딩을 실시하여 웨이퍼(1)의 두께가 감소되도록 한다. 이 과정은 표면그라인더(15)를 작업대(13) 측으로 점차 내리면서, 표면그라인더(15)의 표면이 굳어진 점착재(9)의 내면과 접촉할 때까지 계속한다.
- [0026] 이렇게 웨이퍼(1)의 일면을 깎아 두께를 감소시키면 결국 도 6에 도시된 바와 같이, 다수의 형광체(2) 사이에 점착재(9)가 채워져 있는 상태가 된다. 즉, 웨이퍼(1)는 이미 다수의 형광체(2)로 분할된 상태이고, 그 분할된 형광체(2) 사이를 점착재(9)가 연결하고 있는 상태 즉, 점착재(9) 사이에 다수의 형광체(2) 칩이 열을 지어 박혀 있는 상태가 되는 것이다. 그라인딩을 점착재(9)의 내면까지 실시하면 이러한 상태를 만들 수 있지만, 그라인더(15)를 더 내려 그라인딩을 더 할 수 있다. 웨이퍼(1)의 두께가, 필요한 두께 즉, 도 1에 예시한 0.1mm 내지 0.2mm에 도달할 때까지 그라인딩 작업을 실시할 수 있다.
- [0027] 그라인더(15)의 회전력에 의해 형광체(2)들에 측방향으로 힘이 가해졌음에도 불구하고, 점착재(9)가 형광체(2)들을 지지하고 있으므로 형광체(2)들은 열을 이탈하지 않고 형태를 유지할 수 있다. 웨이퍼(1)를 아무리 작은 크기로 만들더라도 형광체(2)의 이탈 현상은 일어나지 않게 된다. 또한, 점착재(9)가 없으면 형광체(2)의 위치가 움직일 수 있고 이 위치가 형광체(2)마다 달라서 불균일하게 그라인딩이 이루어질 수 있는데, 본 실시예에서는 형광체(2)와 점착재(9)가 한 덩어리로 붙어있어 이러한 문제가 발생하지 않게 된다.
- [0028] 마지막으로서, 도 1 및 도 7에 도시된 바와 같이, <6> 과정으로서 형광체(2) 들 사이에 끼워져 있는 점착재(9)를 제거한다.
- [0029] 점착재(9)가 왁스인 경우 알콜과 같은 용매를 왁스 형성 부위에 뿌려주면 제거할 수 있다. 웨이퍼(1) 전체적으로 골고루 알콜을 뿌려주면 잠시 후 도 7에 도시된 바와 같이 형광체(2)가 개별 칩으로 분리된다.
- [0030] 점착재(9)가 UV경화형점착재인 경우, 이를 제거하기 위해 자외선을 조사할 수 있다. 앞서 점착재(9)를 경화하기 위해 자외선을 조사하였는데, <6> 과정에서 한번 더 자외선을 조사하면 이번에는 점착재(9)가 더욱 경화되면서 아예 형광체(2)와 분리가 되는 것이다. 작업대가 UV테이프인 경우 테이프 제거 시 함께 제거될 수 있다.
- [0031] 이렇게 물리적인 방식이 아닌 용매 적용 또는 UV적용의 방식을 사용하므로 물리적으로 점착재(9)를 형광체(2)로 떼어내는 경우보다 형광체(2)의 훼손을 방지할 수 있다. 그리고 점착재(9)의 일부가 형광체(2) 측면에 잔류하여 형광체(2) 측면의 부분부분에 얼룩이 형성된다거나 울퉁불퉁하게 형성되는 것도 방지할 수 있다.
- [0032] 이상에서 설명한 과정을 거치면 작은 크기의 형광체(2)도 매끈한 형태를 갖도록 제조할 수 있다. 즉, <2> 과정에서 다이싱트렌치(3)를 형성하면서 형성된 웨이퍼(1) 표면의 칩핑 부위를 제거하였고, <3> 과정에서 칩핑 부위 제거 후 매끈한 다이싱트렌치(3)를 점착재로 메꿔주었으며, <4>, <5> 과정에서 그라인딩을 실시하여 웨이퍼(1)



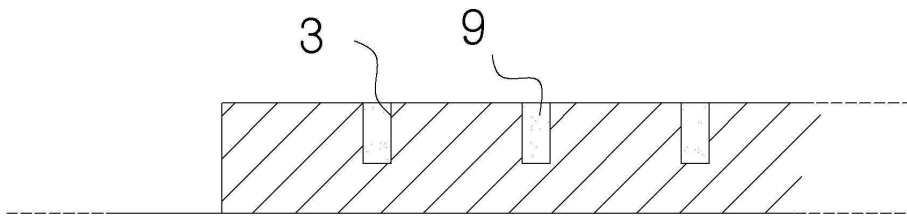
도면2



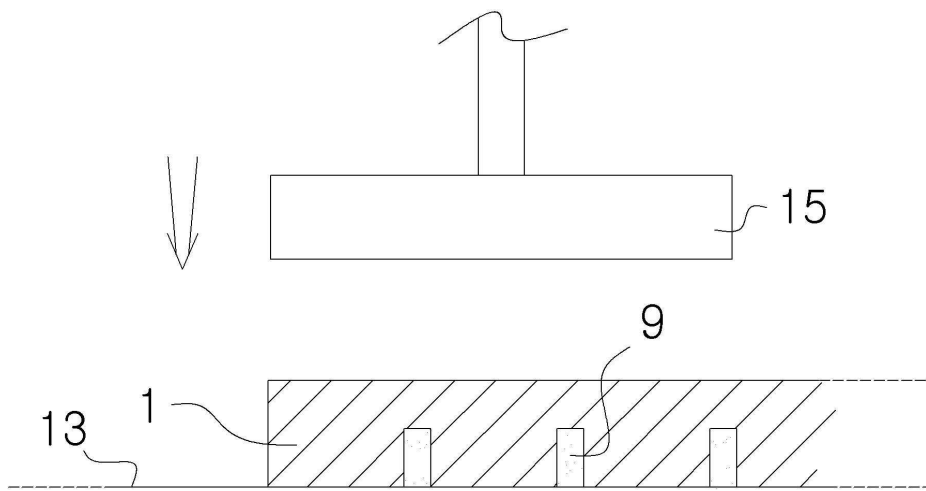
도면3



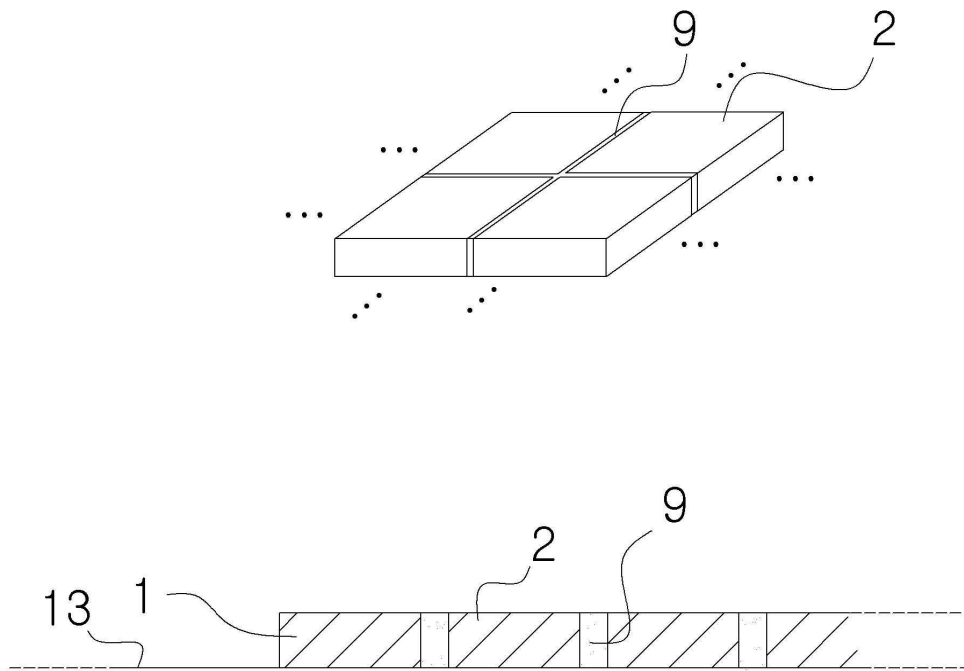
도면4



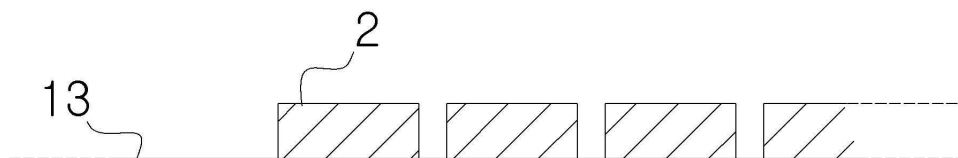
도면5



도면6



도면7



도면8

