



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월06일

(11) 등록번호 10-1557772

(24) 등록일자 2015년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 33/50 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2013-7013007

(22) 출원일자(국제) 2011년09월28일

심사청구일자 2013년05월21일

(85) 번역문제출일자 2013년05월21일

(65) 공개번호 10-2013-0099156

(43) 공개일자 2013년09월05일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2011/066905

(87) 국제공개번호 WO 2012/052271

국제공개일자 2012년04월26일

(30) 우선권주장

10 2010 049 312.0 2010년10월22일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

JP2002141559 A\*

JP2001277745 A\*

JP2010228320 A\*

KR100951096 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

오스람 옵토 세미컨덕터스 게엠베하

독일 레겐스부르크 라이브니츠슈트라쎄 4 (

우:93055)

(72) 발명자

리히터, 마르쿠스

독일 93133 부르크렐렌펠트 프란츠-마르크-슈트라

쎄 15

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 18 항

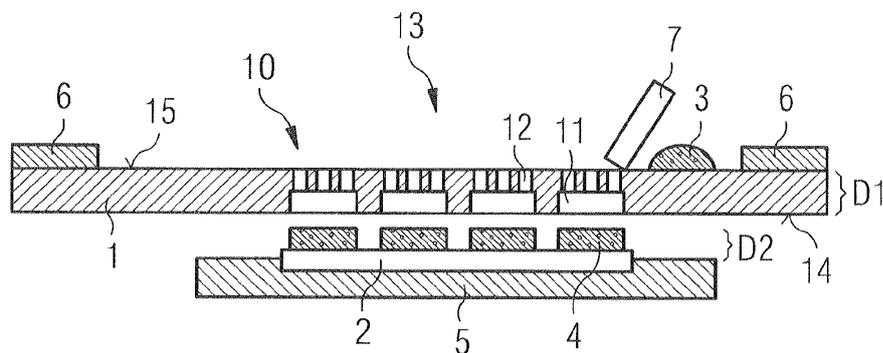
심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 변환 박층 제조 방법 및 변환 박층

(57) 요약

본 발명은, 방사선 방출 반도체 소자를 위한 하나 이상의 변환 박층(4)을 제조하기 위한 변환 박층 제조 방법에 관한 것이며, 내부에 변환 물질을 함유하는 기본 재료(3)는 이중 층 형판(double-layered stencil)(1)에 의해 기판(2) 상에 도포된다. 그 밖에도, 본 발명에 따라, 방사선 방출 반도체 소자를 위한 변환 박층(4)이 제시되며, 이 변환 박층은, 기본 재료(3)와 이 기본 재료 내에 매립된 변환 물질을 포함하고, 변환 박층(4)의 두께(D<sub>2</sub>)는 60 μm(60 μm 포함) 내지 170 μm(170 μm 포함)의 범위 안에 있다.

대표도 - 도1c



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

방사선 방출 반도체 소자를 위한 하나 이상의 변환 박층(4)을 제조하기 위한 변환 박층 제조 방법으로서, 내부에 변환 물질을 함유하는 기본 재료(3)가 이중 층 형판(double-layered stencil)(1)에 의해 기판(2) 상에 도포되며, 상기 기본 재료(3)는 실리콘을 함유하고, 상기 기판(2)은 클램핑 장치 상에 배치되는 박막 기판이며, 상기 형판(1)은 수직으로 적층 배치되는 2개의 영역을 포함하며, 기판(2)쪽을 향하는 성형 영역(11)은 제조될 변환 박층(4)의 형태를 재현하고 기판(2) 반대쪽을 향하는 영역은 형판(1)의 안정화를 위해 격자 구조(12)를 포함하며, 그리고 각각의 격자 구조(12)는 격자 방식으로 배치되는 복수의 관통구(10)로 구성되고 격자 구조(12)의 각각의 관통구(10)는 성형 영역(11)보다 더 작은 측면 연장부를 포함하며, 그림으로써 각각의 성형 영역(11)의 위쪽에 매트릭스 방식으로 배치되는 복수의 격자 구조(12) 관통구(10)가 배치되고, 상기 형판(1)은 니켈로 이루어져 있는, 변환 박층 제조 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 기판(2) 및 상기 변환 박층(4)은 방사선 방출 반도체 소자가 없는, 변환 박층 제조 방법.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서, 내부에 변환 물질을 함유하는 상기 기본 재료(3)는 인쇄 방법에 의해 도포되는, 변환 박층 제조 방법.

**청구항 4**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 형판(1)은 하나 이상의 관통구(10)를 포함하고, 이 관통구를 통해 내부에 변환 물질을 함유하는 기본 재료(3)가 기판(2) 상에 압착되는, 변환 박층 제조 방법.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 형판(1)은 인쇄면(15)과 지지면(14)을 포함하고, 상기 성형 영역(11)은 상기 지지면(14)에 배치되고 상기 격자 구조(12)는 상기 인쇄면(15)에 배치되는, 변환 박층 제조 방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 인쇄면(15)은 니켈 직물 구조를 포함하는, 변환 박층 제조 방법.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

내부에 변환 물질을 함유하는 기본 재료(3)는 상기 인쇄면(15) 상에 도포되고 이어서 형판(1)을 통해 스퀴즈(squeegee)(7)에 의해 기관(2) 상에 압착되는,

변환 박층 제조 방법.

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 성형 영역(11) 및 상기 격자 구조(12)는 동일한 재료로 이루어져 있고, 그럼으로써 상기 형판(1)은 일체형으로 형성되는,

변환 박층 제조 방법.

**청구항 9**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 형판(1)은 상기 기본 재료(3)의 도포 시에 상기 기관(2)과 직접 접촉하는 방식으로 배치되는,

변환 박층 제조 방법.

**청구항 10**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 변환 박층(4)은 60  $\mu\text{m}$ (60  $\mu\text{m}$  포함) 내지 170  $\mu\text{m}$ (170  $\mu\text{m}$  포함)의 두께로 제조되는,

변환 박층 제조 방법.

**청구항 11**

제1항 또는 제2항에 있어서,

공동의 공정에서 복수의 변환 박층(4)이 제조되고, 이들 변환 박층은 공동의 공정 단계에서 인쇄 방법에 의해 상기 기관(2) 상에 도포되는,

변환 박층 제조 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 형판(1)은 복수의 관통구(10)를 포함하고, 상기 관통구들을 통해 각각 변환 박층(4)의 형태가 결정되는,

변환 박층 제조 방법.

**청구항 13**

제1항 또는 제2항에 있어서,

인쇄 공정 후에 상기 관통구(10) 및 상기 성형 영역(11)은 상기 기본 재료(3)로 완전하게 채워지는,

변환 박층 제조 방법.

**청구항 14**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 형판은 80  $\mu\text{m}$  내지 150  $\mu\text{m}$ 의 두께를 보유하는,

변환 박층 제조 방법.

**청구항 15**

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 형판은 스트레처(6)(strecher) 내에 배치되는,  
 변환 박층 제조 방법.

**청구항 16**

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 형판(1)은, 생성되는 상기 변환 박층이 제공된 본드 패드 영역에 배치되는 리세스(42)를 포함하도록 성형되는,  
 변환 박층 제조 방법.

**청구항 17**

제1항 또는 제2항에 따라 제조된 방사선 방출 반도체 소자를 위한 변환 박층(4)으로서,  
 기본 재료(3)와 이 기본 재료 내에 매립된 변환 물질을 포함하며, 이때 상기 변환 박층(4)의 두께(D<sub>2</sub>)는 60 μm (60 μm 포함) 내지 170 μm(170 μm 포함)의 범위 안에 있고, 상기 변환 박층(4)의 표면은 메시 구조(mesh structure)를 포함하는,  
 변환 박층.

**청구항 18**

제17항에 있어서,  
 기본 재료(3) 내 변환 물질의 비율은 55 중량% 내지 70 중량%에 달하고, 그리고/또는 상기 기본 재료(3)는 실리콘을 함유하는,  
 변환 박층.

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 특히 청구항 제1항에 따라 방사선 방출 반도체 소자를 위한 변환 박층을 제조하기 위한 변환 박층 제조 방법에 관한 것이다. 그 밖에도, 본 발명은, 청구항 제13항에 따르는, 방사선 방출 반도체 소자를 위한 변환 박층과도 관련이 있다.

**배경 기술**

[0002] 종래의 경우, 변환 박층은 특히 스크린 인쇄 방법(screen printing method)에 의해 제조된다. 이 경우 변환 박층의 층 두께는 상이한 두께의 마스크를 포함하는 스크린들의 선택을 통해 조절된다. 그러나 이러한 경우에 이와 같이 제조되는 변환 박층의 층 두께는 스크린 인쇄 방법에서 약 40 μm로 제한된다. 더욱이, 스크린 인쇄 방법으로 제조되는 변환 박층의 경우, 소형 플레이트의 윤곽과 소형 플레이트의 치수 및 형태의 재현성(reproducibility)이 바람직하지 못하게 일정하지 않을 수도 있다.

**발명의 내용**

- [0003] 본 발명의 과제는, 두꺼운 층 두께 및 그와 동시에 향상된 재현성 그리고 향상된 에지 충실도(edge faithfulness)를 보유하는 변환 박층을 제조하기 위한 변환 박층 제조 방법을 제시하는 것에 있다. 그 밖에도 본 발명의 과제는 두꺼운 층 두께를 특징으로 하는 변환 박층을 제공하는 것에 있다.
- [0004] 상기 과제들은 특히 청구항 제1항의 특징들을 갖는 변환 박층 제조 방법과 청구항 제13항의 특징들을 갖는 변환 박층에 의해 해결된다. 변환 박층과 변환 박층 제조 방법의 바람직한 개선 실시예들은 종속 청구항들의 대상이다.
- [0005] 본 발명에 따라, 방사선 방출 반도체 소자를 위한 하나 이상의 변환 박층을 제조하기 위한 변환 박층 제조 방법이 제공되고, 이 제조 방법의 경우 내부에 변환 물질을 함유하는 기본 재료가 이중 층 형판에 의해 기판 상에 도포된다.
- [0006] 다시 말해, 변환 박층은 종래와 같이 스크린 인쇄 방법에 의해 제조되는 것이 아니라, 오히려 이중 층 형판에 의해 도포된다. 이 경우, 이중 층 형판은 가변하는 자체의 두께로 인해 특히 두꺼운 변환 박층의 제조를 위해 적합하다. 그와 반대로 종래의 방식으로 이용되는 스크린은 최대 40  $\mu\text{m}$ 에 불과한 자체의 얇은 두께로 인해 상기 두께로만 국한되며, 그럼으로써 종래의 제조 방법으로는 변환 박층의 두꺼운 층 두께가 달성되지 못한다.
- [0007] 또한, 바람직하게는 예컨대 개구(aperture), 형태 및 크기와 같은 형판의 상응하는 디자인 최적화를 통해 변환 박층의 형태가 영향을 받을 수 있다.
- [0008] 그 외에도, 이중 층 형판을 이용한 제조 방법을 통해 소형 플레이트의 윤곽과 소형 플레이트의 치수들의 재현성이 향상된다.
- [0009] 이처럼 제조된 변환 박층의 증가된 층 두께는, 큰 변환 물질 부피를 특징으로 한다. 그럼으로써, 특히 종래의 기술로는 실현할 수 없는 색 장소를 제어할 수 있다. 그 외에도, 증가된 소형 플레이트 두께는, 특히 예컨대 효율성, 온도 또는 장기 안정성(long-term stability)과 같은 특성들과 관련하여 최적화된 변환 물질들의 이용을 가능하게 한다.
- [0010] 색 장소는 특히 CIE 색 공간에서 소자의 방출된 방사선의 색을 설명하는 수치들을 의미한다.
- [0011] 변환 물질은 특히 어느 한 파장의 방사선을 다른 파장의 방사선으로 변환하기에 적합하다. 상기 유형의 변환 물질들을 포함하는 변환 박층은 예컨대 방사선 방출 반도체 소자들을 위해 이용되며, 이 경우 상기 변환 박층은 반도체 소자의 방사선 출사 측 다음에 배치되고, 반도체 소자들로부터 방출된 방사선의 적어도 일부분을 다른 파장의 방사선으로 변환하도록 배향된다.
- [0012] 한 가지 개선 실시예에서는 이중 층 형판이 2단계의 리소그래피 방법 및 니켈 갈바닉 방법으로 제조된다. 그럼으로써 형판의 이중 층 구조가 형성되며, 이때 상기 형판의 2개의 구조는 바람직하게 동일한 재료로 구성된다. 이 경우 제2 층은 예컨대 인쇄될 구조들, 다시 말해 변환 박층의 두께 및 형상 또는 형태를 결정한다. 이중 층 형판은 특히 높은 정밀도가 고려되는 적용예에 적합하고 바람직하게는 높은 수명을 제공한다. 더욱이 이중 층 형판은 상이한 크기의 미세한 라인들과 구조들의 인쇄를 가능하게 한다.
- [0013] 한 가지 개선 실시예에서는 형판이 니켈을 함유한다. 바람직하게는 형판이 하나의 재료로만, 예컨대 니켈로만 구성된다. 그럼으로써 바람직하게는 변환 박층을 위한 기본 재료가 원하는 요건들에 대해 최적적으로 부합할 수 있다. 또한, 최적화된 기본 재료의 사용 가능성을 통해, 특히 더욱 향상된 인쇄성이 달성될 수 있고, 그럼으로써 소형 플레이트의 재현성 및 윤곽이 향상될 수 있게 된다.
- [0014] 한 가지 개선 실시예에서는 내부에 변환 물질을 함유한 기본 재료는 인쇄 방법에 의해 도포된다.
- [0015] 이 경우, 내부에 변환 물질을 함유한 기본 재료는 형판에 의해 압착되며, 그럼으로써 상기 기본 재료는 형판의 구조를 실질적으로 전용하게 된다. 따라서, 예컨대 형태 및 크기와 같은 형판 구조의 디자인의 상응하는 최적화를 통해, 변환 박층의 형태가 영향을 받을 수 있으며, 특히 상기 변환 박층의 형태가 결정될 수 있다.
- [0016] 한 가지 개선 실시예에서는 형판이 하나 이상의 관통구를 포함하고, 이 관통구를 통해 내부에 변환 물질을 함유한 기본 재료가 기판 상에 압착된다. 이 경우, 관통구의 형태는 제조될 변환 박층의 형태를 결정한다.
- [0017] 한 가지 개선 실시예에서는 형판이 인쇄면과 지지면을 포함한다. 이 경우, 지지면은 기판쪽을 향하고, 인쇄면은 기판의 반대쪽을 향한다.
- [0018] 한 가지 개선 실시예에서는 인쇄면이 니켈 직물 구조를 보유한다. 니켈 직물 구조에 의해, 바람직하게는 인쇄

된 소형 플레이트의 평면성이 보장될 수 있다. 따라서, 바람직하게는 변환 박층의 평면 구조들이 생성될 수 있다. 그 외에도, 니켈 직물 구조는 인쇄될 구조들을 목표로 하여 최적화될 수 있음으로써, 형판은 바람직하게 예지 충실도 및 소형 플레이트 치수의 재현성 향상에 기여할 수 있다.

[0019] 한 가지 개선 실시예에서는 내부에 변환 물질을 함유한 기본 재료가 인쇄면 상에 도포되고 이어서 형판을 통해 스퀴즈(squeegee)에 의해 기관 상에 압착된다. 따라서, 기본 재료는 기관의 반대쪽을 향해 있는 형판의 측면 상에 도포되고, 형판의 관통구 또는 관통구들을 통해 인쇄에 의해 압착되며, 그럼으로써 상기 기본 재료는 인쇄 공정 후에 상기 형판의 관통구 또는 관통구들 내에 배치된다. 인쇄면은 바람직하게 인쇄 방법에 따라 대부분 기본 재료가 없다.

[0020] 한 가지 개선 실시예에서는 지지면 상의 관통구 형태에 의해서, 변환 박층의 형태가 결정된다. 이 경우, 관통구는 수직 방향으로, 다시 말해 기관의 방향에 대해 수직으로 상이한 크기 및 형태를 보유할 수 있다. 이 경우, 변환 박층의 형태는 지지면 상의 관통구의 형태에 의해 결정된다.

[0021] 한 가지 개선 실시예에서는 인쇄면 상의 관통구는 격자 구조를 보유한다. 격자 구조는 바람직하게 형판의 안정성을 높인다. 따라서 이 경우, 관통구는 수직으로 적층 배치되는 2개의 영역을 포함하며, 기관쪽을 향하는 영역은 제조될 변환 박층의 형태를 재현하고, 기관의 반대쪽을 향하는 영역은 형판의 안정화를 위해 격자 구조를 보유한다. 상기 이중 층 구조에도 불구하고, 형판은 바람직하게 하나의 재료로만, 바람직하게는 니켈로만 구성된다.

[0022] 한 가지 개선 실시예에서는 형판이 기본 재료의 도포를 위해 기관과 직접 접촉하는 방식으로 배치된다. 따라서, 형판과 기관 사이에는 인쇄 공정 중에 이격 간격이 존재하지 않는다. 이 경우, 기본 재료는 인쇄 공정 중에 기관에 이르기까지 관통구 안쪽으로 압착되며, 그럼으로써 상기 기본 재료는 바람직하게 인쇄 공정 후에 관통구들을 완전하게 채우게 된다. 다시 말해, 인쇄 공정 후에 관통구들의 높이는 대략 상기 관통구들의 내부에 배치된 기본 재료의 높이에 상응한다.

[0023] 인쇄 공정 후에 형판은, 형판 상에 내부에 변환 물질을 함유한 기본 재료만이 잔류하는 방식으로, 기관으로부터 분리된다.

[0024] 한 가지 개선 실시예에서는 60  $\mu\text{m}$ (60  $\mu\text{m}$  포함) 내지 170  $\mu\text{m}$ (170  $\mu\text{m}$  포함)의 두께를 갖는 변환 박층이 제조된다. 상기 두께는 예컨대 종래의 방식으로 이용되는 스크린 인쇄 방법의 경우에서 달성될 수 없다. 증가된 층 두께를 바탕으로, 바람직하게는 광 변환을 위해 큰 변환 물질 부피가 가능해질 수 있다. 그럼으로써 바람직하게는 색 장소들에서 광범위한 스펙트럼의 제어 가능성이 증가하게 된다.

[0025] 증가된 소형 플레이트 두께를 통해, 변환 박층이 더욱 얇은 경우 종래의 방식에서는 변환 물질의 필요한 양이 소형 플레이트 내 고형물 부하의 한계를 초과할 수도 있는 상기 변환 물질들도 이용할 수 있게 된다. 상기 추가의 변환 물질들은 특히 자체의 효율, 온도 안정성 및 장기 안정성과 관련하여 적합한 특성들을 보유할 수 있다.

[0026] 한 가지 개선 실시예에서는 공동의 방법에서 복수의 변환 박층이 제조되며, 이들 변환 박층은 공동의 공정 단계에서 인쇄 방법에 의해 기관 상에 도포된다. 이를 위해 바람직하게는 형판이 복수의 관통구들을 포함하고, 이들 관통구들을 통해 변환 박층의 형태가 각각 결정된다.

[0027] 이 경우, 기본 재료는 제조 방법에서 형판의 인쇄면 상에서 모든 관통구에 걸쳐서 배치되고 이어서 스퀴즈로 모든 관통구들을 통해 압착되며, 그럼으로써 상기 관통구들은 바람직하게 기본 재료로 완전하게 채워진다. 이어서 형판이 기관으로부터 제거되고, 그에 따라 기관 상에는 형판의 구조에 상응하게 배치되는 복수의 변환 박층이 제조된다.

[0028] 형판은 예컨대 80  $\mu\text{m}$  내지 150  $\mu\text{m}$ 의 두께를 보유한다. 바람직하게 형판은 100  $\mu\text{m}$  내지 110  $\mu\text{m}$ 의 두께를 보유한다. 기관의 반대쪽을 향해 있는 형판의 측면 상에는 형판을 고정하는 프레임이 배치될 수 있다.

[0029] 기관은 바람직하게 척 상에, 다시 말해 클램핑 장치 상에 배치되는 박막 기관이다.

[0030] 기관 및 제조된 변환 박층은 바람직하게 방사선 방출 반도체 소자가 없다. 달리 말하면, 변환 박층은 반도체 소자 상에 직접 도포되거나 반도체 소자 표면에서 직접 제조되는 것이 아니다. 변환 박층은, 제조가 완료된 후에 비로소 반도체 소자 상에 장치되도록, 예컨대 접촉되도록 설계된다.

[0031] 앞서 설명한 방법에 의해 제조되는 변환 박층은 특히 방사선 방출 반도체 소자를 위해 적합하다. 변환 박층은

기본 재료와 이 기본 재료 내부에 매립된 변환 물질을 포함하고, 상기 변환 박층의 두께는 60  $\mu\text{m}$ (60  $\mu\text{m}$  포함) 내지 170  $\mu\text{m}$ (170  $\mu\text{m}$  포함)의 범위 안에 있다. 바람직하게는 소형 플레이트의 층 두께는 90  $\mu\text{m}$  내지 110  $\mu\text{m}$ 에 있다.

[0032] 바람직하게는 형판이 인쇄면 상에 니켈 직물 구조를 포함한다. 제조 방법에서 이용되는 니켈 직물 구조를 포함하는 형판을 바탕으로, 소형 플레이트의 표면은 메시 구조(mesh structure)를 포함할 수 있다.

[0033] 앞서 설명한 방법으로 제조되는 변환 박층은 특히 치수의 재현성 및 에지 충실도의 향상을 특징으로 하며, 그럼으로써 변환 박층의 치수 및 에지와 관련하여 변환 박층 간의 차이는 실질적으로 발생하지 않거나 거의 발생하지 않게 된다. 이 경우, 제조 조건에 따르는 극미한 차이는 주목할 만한 사항이 되지 못한다.

[0034] 변환 박층의 한 가지 개선 실시예에서는 기본 재료 내 변환 물질의 비율이 55 중량-% 내지 70 중량-%에 달한다. 다시 말해, 변환 박층은 변환 물질의 큰 밀도를 특징으로 하며, 그럼으로써 방사선 방출 반도체 소자와 관련하여 다수의 색 장소를 제어할 수 있다.

[0035] 한 가지 개선 실시예에서는 기본 재료가 실리콘을 함유한다. 다시 말해, 변환 박층은 변환 물질을 함유한 실리콘이다.

[0036] 본원의 방법으로 제조되는 변환 박층은 제조 후에 방사선 방출 반도체 소자들과 조합될 수 있다. 특히 상기 유형의 소형 플레이트는 방사선 방출 소자들 상에 직접 도포될 수 있다.

[0037] 이 경우, 방사선 방출 소자들로서는 예컨대 전자기 방사선을 방출하기에 적합한 LED 또는 박막 LED가 고려된다. 따라서, 방사선 방출 반도체 소자들과 제조된 변환 박층의 적합한 조합을 통해, 원하는 색 장소의 혼합 방사선을 방출하는 장치들이 달성될 수 있다.

[0038] 변환 박층의 바람직한 개선 실시예들은 제조 방법의 바람직한 개선 실시예들과 유사하게 제시되고, 그 반대로도 제시된다.

[0039] 변환 박층과 변환 박층 제조 방법의 추가의 특징들, 장점들, 개선 실시예들 및 유용성은 다음에서 도 1 내지 도 4와 관련하여 설명된 실시예들로부터 제시된다.

**도면의 간단한 설명**

[0040] 도 1a 내지 도 1c는 제1 실시예에 따르는 복수의 변환 박층을 제조하기 위한 각각의 공정 단계를 도시한 도면이다.

도 2a 내지 도 2c는 추가의 실시예에 따르는 복수의 변환 박층을 제조하기 위한 형판을 각각 도시한 개략도이다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따르는 방법(도 3a)과 종래 기술(도 3b)에 따라 제조된 변환 박층을 각각 도시한 평면도이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따르는 방법(도 4a)과 종래 기술(도 4b)에 따라 제조된 복수의 변환 박층을 각각 도시한 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0041] 동일하거나 동일하게 작용하는 소자들은 각각 동일한 도면 부호로 표시된다. 도시된 소자들과 이 소자들의 상호 간 크기 비율은 축척에 맞는 것으로서 간주해서는 안 된다.

[0042] 도 1a 내지 도 1c에는 복수의 변환 박층을 제조하기 위한 공정 단계들이 도시되어 있다. 상기 유형으로 제조된 변환 박층은 특히, 예컨대 LED와 같은 방사선 방출 반도체 소자들과 조합되어 이용하기 위해 적합하다. 이 경우 변환 박층은, 방사선 방출 반도체 소자로부터 방출되는 방사선을 적어도 부분적으로 다른 파장의 방사선으로 변환함으로써, 반도체 소자가 자체 상부에 배치된 변환 박층과 함께 방출된 방사선과 변환된 방사선으로 이루어진 혼합 방사선을 갖도록 하기 위해 적합하다. 이 경우 제조된 변환 박층은 예컨대 반도체 소자의 방사선 출사측의 바로 다음에 배치되며, 예컨대 방사선 출사면 상에 직접 고정된다.

[0043] 변환 박층의 제조를 위해서는 특히 형판(1)이 이용된다. 형판(1)은 80  $\mu\text{m}$  내지 150  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 100  $\mu\text{m}$  내지 110  $\mu\text{m}$ 의 범위 안에 두께(D<sub>1</sub>)를 보유한다. 형판은 변환 박층을 형성하기 위해 관통구들(10)을 포함한다. 이 경우, 관통구들(10)은 2개의 영역, 즉 성형 영역(11)과 격자 구조(12)를 포함한다. 이 경우, 관통구들(11)

의 영역들은 수직 방향으로 적층 배치되며, 다시 말하면 형판(1)의 측면 연장부에 대해 수직으로 배치된다. 관통구들(10)의 격자 구조(12)와 성형 구조(11)는 서로 이어지는 방식으로 형성된다. 이는, 격자 구조(12)와 성형 구조(11) 사이에 특히 형판 재료가 배치되지 않음으로써, 격자 구조(12)의 리세스(recess)와 성형 구조(11)의 리세스는 형판이 상기 영역들에서 완전하게 관통되도록 서로 이어지는 것을 의미한다.

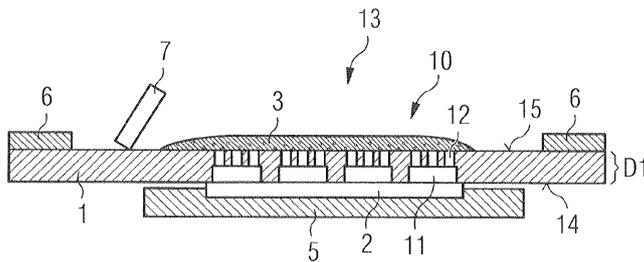
- [0044] 복수의 변환 박층을 제조하기 위해 형판(1)은 바람직하게 동일하거나 거의 동일하게 형성되는 복수의 관통구(10)를 포함한다. 이 경우, 관통구들(10)은 예컨대 매트릭스 유형으로 형판 내에 배치된다. 따라서, 관통구들(10)은 측면 방향으로 각각 이웃하는 관통구에 대해 이격 간격을 가지며, 이 이격 간격은 형판 재료로 채워진다.
- [0045] 성형 구조(11)는 특히 제조될 변환 박층의 형태를 결정한다. 그에 따라, 성형 구조(11)의 구성에 따라서 변환 박층이 형성된다. 따라서, 변환 박층의 크기 및 형상 그리고 높이가 사전 결정된다.
- [0046] 격자 구조들(12)은 형판을 바람직하게는 안정되게 유지하면서, 바람직하게는 제조될 변환 박층의 재료를 정확하게 성형 구조(11) 쪽으로 조절한다.
- [0047] 이중 층 형판(11)은 바람직하게는 2단계의 리소그래피 및 니켈 갈바니 방법에서 제조되고, 이어서 스트레처(6)(strecher) 내에 장착된다. 형판(1)은 바람직하게는 하나의 재료로만, 예컨대 니켈로만 구성된다.
- [0048] 형판(1)은 인쇄면(15)과 지지면(14)을 포함한다. 인쇄면(15) 상에서 형판은 니켈 직물 구조를 포함하며, 그럼으로써 제조될 변환 박층의 평면성이 보장된다.
- [0049] 또한, 형판(1)은 2개의 층으로 구성되며, 지지면 상의 층은 성형 구조를, 그리고 인쇄면 상의 층은 격자 구조를 포함한다. 이 경우, 형판의 2개의 층은 바람직하게는 하나의 재료로만, 바람직하게는 니켈로만 구성되며, 그럼으로써 제조될 변환 박층의 재료가 최적화될 수 있다.
- [0050] 이중 층 형판은 특히, 높은 정밀도가 고려되는 적용예에 이상적으로 적합하고 바람직하게는 높은 수명을 제공한다.
- [0051] 형판(1)은 지지면(14)으로 도 1a에 도시된 것처럼 기관(2)과 직접 접촉한다. 기관은, 특히 이 기관 상에 변환 박층이 배치되거나 제조될 수 있도록 하기에 적합하다. 기관(2)은 척 상에, 다시 말해 클램핑 장치 상에 배치된다.
- [0052] 기관(2)은 특히 관통구들(10) 하부에 배치되며, 그럼으로써 관통구들(10)에 의해 제조되는 변환 박층은 기관 상에 압착될 수 있다.
- [0053] 인쇄면(15) 상에는 내부에 변환 물질을 함유하는 기본 재료(3)가 배치된다. 기본 재료(3)는 예컨대 실리콘이며, 실리콘 내에는 변환 물질이 매립된다. 이 경우, 기본 재료(3)는 형판의 관통구들 상부에서 인쇄면 상에 배치되면서 상기 관통구들을 바람직하게는 완전하게 덮는다.
- [0054] 이후 인쇄 공정을 이용하여 형판(1)의 관통구들(10)을 통해 내부에 변환 물질을 함유하는 기본 재료(3)를 압착하기 위해서는 스퀴지(7)가 적용된다. 스퀴지는 인쇄면(15) 상에서 형판(1)의 측면 연장부를 따라 인쇄면에 걸쳐 안내된다.
- [0055] 도 1b에 도시된 것처럼, 스퀴지(7)는 측면으로 안내되는 중에 내부에 변환 물질을 함유하는 기본 재료(3)를 관통구들(10) 내로, 특히 격자 구조(12)를 통해 성형 구조(11) 내로 압착시킨다. 이 경우 도 1b의 실시예에서, 기본 재료(3)는 이미 형판(1)의 2개의 관통구(10) 내로 압착되어 있으며, 그에 반해 또 다른 2개의 관통구(10) 내에는 기본 재료(3)가 스퀴지(7)에 의해 아직 압착되지 않은 상태이다.
- [0056] 그 밖에도, 인쇄 공정 중에 형판(1)은 지지면(14)으로 기관(2) 상에 직접 접촉한다. 그에 따라, 기본 재료(3)는 인쇄 공정 중에, 이 기본 재료가 형판의 성형 구조(11)를 바람직하게는 완전하게 채우고 기관 상에서 기본 재료가 성형 구조들(11)의 영역들에서 압착되는 방식으로, 관통구들(10) 내로 압착된다. 이 경우, 기본 재료는 형판의 격자 구조를 통해 형판의 성형 구조 쪽으로 안내된다.
- [0057] 도 1c에서는 스퀴지(7)에 의해 인쇄 공정이 종료되는데, 다시 말하면 스퀴지(7)는 형판의 좌측에서 인쇄면(15)을 걸쳐서 형판의 우측에 이르기까지 완전하게 안내된다. 이 경우, 기본 재료(3)는 형판(1)의 모든 관통구(10) 내로 압착된 상태가 된다. 이 경우 나머지 기본 재료(3), 다시 말해 초과량은 스퀴지(7)에서 인쇄 공정의 종료 시에, 본 실시예의 경우 우측에 수집된다.

- [0058] 인쇄 공정의 종료 후에, 형판(1)은 기관(2)으로부터 제거된다. 기관(2) 상에는 상기와 같이 제조된 변환 박층(4)이 남게 된다. 이 경우, 변환 박층(4)의 형태, 구성 및 크기는 형판(1)의 성형 구조(11)에 의해 사전 결정된다.
- [0059] 인쇄 방법으로 이중 층 형판을 이용한 제조 방법을 통해, 예컨대 스크린 인쇄 기술과 같은 종래 방법들로 제조되는 변환 박층보다 더 두꺼운 두께(D<sub>2</sub>)를 보유하는 변환 박층이 제조될 수 있다. 이 경우, 변환 박층의 층 두께(D<sub>2</sub>)는 바람직하게는 60 μm 내지 170 μm, 바람직하게는 90 μm 내지 110 μm의 범위 안에 있다. 변환 박층의 증가된 층 두께(D<sub>2</sub>)는 바람직하게 광 변환을 위해 기본 재료 내에 더욱 큰 밀도의 변환 물질을 포함할 수 있다. 그럼으로써, 바람직하게는 예컨대 스크린 인쇄 기술과 같은 종래의 제조 기술로는 실현하지 못하는 색 장소를 제어할 수 있다. 또한, 변환 박층(4)의 증가된 층 두께에 의해, 특히 예컨대 효율, 온도 안정성 또는 장기 안정성과 같은 특성들과 관련하여 최적화되고 종래의 방식으로는 예컨대 재차 변환 박층(4)의 두께에 의존하는 기본 재료 내 고형물 부하의 한계로 인해 이용되지 못하는 변환 물질들이 이용될 수 있다.
- [0060] 기본 재료 내 변환 물질의 비율은 바람직하게 55 중량-% 내지 70 중량-%에 있다.
- [0061] 이중 층 형판은 바람직하게 에지 충실도의 향상과 소형 플레이트 치수의 재현성에 기여한다. 따라서, 특히 소평 플레이트의 치수와 에지 충실도와 관련하여 거의 동일한 변환 박층(4)이 제조될 수 있다.
- [0062] 인쇄면(15) 상의 형판의 니켈 직물 구조를 바탕으로, 변환 박층(4)의 표면은 예컨대 메시 구조를 포함할 수 있다.
- [0063] 도 2a 내지 도 2c에는 예컨대 도 1a 내지 도 1c에 따르는 복수의 변환 박층을 제조하기 위한 방법에서 사용되는 것과 같은 이중 층 형판(1)이 도시되어 있다. 형판(1)은 2단계의 방법에서 제조되며, 그럼으로써 상기 형판은 이중 층 구조를 보유한다. 지지면(14) 상의 형판(1)의 층은 성형 구조들(11)을 포함한다. 상기 성형 구조들은 본 실시예에서 예컨대 직육면체 또는 직사각형으로서 형성된다. 인쇄면(15) 상의 제2 층은 격자 구조(12)를 포함한다.
- [0064] 격자 구조로는 특히 형판 재료를 통과하고 격자 또는 매트릭스 유형으로 배치되는 관통구들을 포함하는 구조가 고려된다.
- [0065] 이 경우, 격자 구조는 각각 성형 구조에 할당된다. 성형 구조(11)와 격자 구조(12)는 서로 이어지는 방식으로 형성된다. 그에 따라, 형판은 관통구들(10)의 영역에서 부분적으로 완전하게 관통된다. 이 경우, 형판(1)은 성형 구조(11)와 격자 구조(12)로 이루어진 복수의 유닛을 포함한다.
- [0066] 형판(1)은 스트레처(6)에 의해 고정된다. 스트레처(6)는 인쇄면(15) 상에 리세스(13)를 형성하고, 이 리세스 내에는 변환 박층의 제조를 위해 내부에 변환 물질을 함유하는 기본 재료가 배치된다. 이 경우, 기본 재료는 형판(1)의 격자 구조들을 완전하게 덮는다.
- [0067] 도 2b에는 형판(1)의 지지면(14)에 대한 평면도가 도시되어 있다. 형판(1)은 본 실시예의 경우 정사각형으로 형성되고, 매트릭스 유형으로 배치된 관통구들(10)을 포함한다. 각각의 관통구(10)는 성형 구조(11)와 이 성형 구조 위에 배치된 격자 구조들로 구성된다. 지지면으로부터는 특히 성형 구조들(11)을 알아볼 수 있으며, 격자 구조들은 성형 구조들을 통해 식별 가능하다. 형판(1)의 지지면(14)은 바람직하게는 평면으로 형성됨으로써 평면 표면을 포함하고, 이 평면 표면을 이용하여 형판(1)은 기관 상에 배치된다.
- [0068] 도 2c에는 형판(1)의 인쇄면(15)에 대한 평면도가 도시되어 있다. 형판(1)은 특히 프레임 형태로 배치된 스트레처(6)에 의해 안정화된다. 이 경우, 스트레처(6)는, 형판의 중심 영역에, 특히 관통구들(10)이 배치되어 있는 영역에 리세스(13)가 형성되도록 상기 형판(1)의 테두리 영역에 배치된다. 인쇄면 상에는, 성형 구조들의 상부에 매트릭스 유형으로 배치되는 격자 구조들(12)을 알아볼 수 있다. 이 경우, 각각의 격자 구조는 격자 유형으로 배치되는 복수의 관통구로 구성되고, 격자 구조의 각각의 관통구는 성형 구조보다 더 작은 측면 연장부를 포함하며, 그럼으로써 각각의 성형 구조의 위쪽에 매트릭스 유형으로 배치되는 복수의 격자 구조 관통구가 배치된다. 리세스(13) 내로는 변환 박층의 제조를 위해 내부에 변환 물질을 함유하는 기본 재료가 배치되고, 스퀴지에 의해 관통구들 내로 압착된다.
- [0069] 도 3a 및 도 3b에는 본 발명에 따르는 방법에 의해 제조된(도 3a 참조) 변환 박층과 종래의 방식으로 이용되는 스크린 인쇄 방법으로 제조된(도 3b 참조) 변환 박층이 비교되어 도시되어 있다. 특히 변환 박층(4)에 대한 평면도가 각각 도시되어 있다.

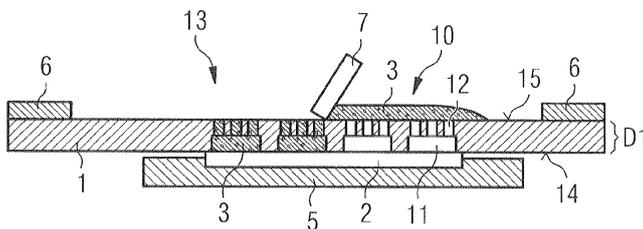
- [0070] 도 3a에 도시된 것처럼, 이중 층 형판에 의해 인쇄된 변환 박층(4)은 날카로운 에지를 갖는 윤곽을 포함한다. 다시 말해, 이 경우 에지들(41)은 날카롭게 형성된다. 이에 비해서, 종래 기술에 따라 제조된 변환 박층(4)은 바람직하지 못하게 파형의 에지들(41)을 포함한다.
- [0071] 도 3a 및 도 3b의 변환 박층(4)은 제공된 방사선 방출 반도체 소자의 본드 패드 영역에 배치되는 리세스(42)를 각각 포함한다.
- [0072] 도 4a 및 도 4b에는 한 번은 본 발명에 따르는 방법에 따라, 그리고 한 번은 종래 기술에 따라 제조된 복수의 변환 박층(4)이 각각 도시되어 있다. 도 4a에 도시된 것처럼, 이중 층 형판으로 인쇄된 변환 박층(4)의 본드 패드 영역들은 각각 매우 유사하게 형성되며, 거의 동일하게 형성된다. 특히 변환 박층(4)의 형태, 구성, 크기 및 에지는 서로 거의 차이를 나타내지 않는다. 이와 반대로, 스크린 인쇄된 변환 박층(4)의 본드 패드 영역들의 형태와 상기 변환 박층의 형태, 구성, 크기 및 에지는 도 4b에 도시된 것처럼 매우 상이하게 형성된다. 상기 서로 상이한 형성은 특히 스크린의 마스크(masking)에 의해 사전 결정된다.
- [0073] 본 발명은 실시예들에 참조한 설명 내용에 의해 상기 실시예들로 한정되지 않고, 오히려 각각의 새로운 특징 및 특징들의 각각의 조합도 포함하며, 이런 점은, 비록 상기 특징들 또는 상기 조합들 자체가 특허청구범위 또는 실시예들 내에 명백히 지시되어 있지 않다고 하더라도, 특히 특허청구범위 내 특징들의 각각의 조합을 포함한다.
- [0074] 본 특허 출원은 독일 특허 출원 10 2010 049 312.0의 우선권을 주장하며, 상기 우선권 문서의 공개 내용은 인용의 방식으로 본 출원서에 수용된다.

**도면**

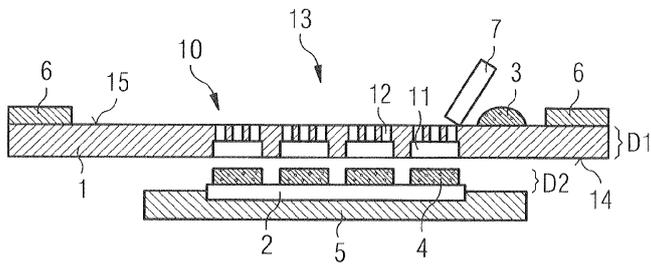
**도면1a**



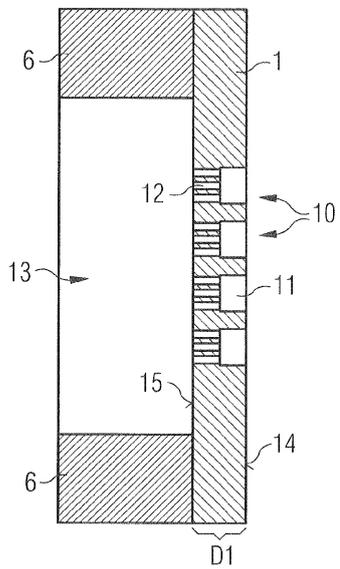
**도면1b**



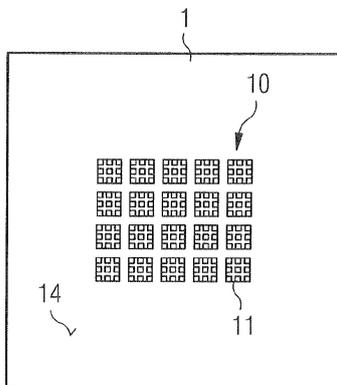
도면1c



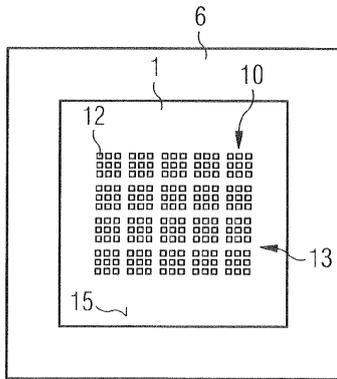
도면2a



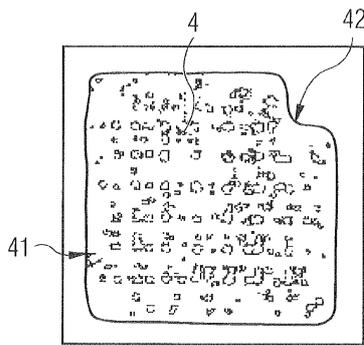
도면2b



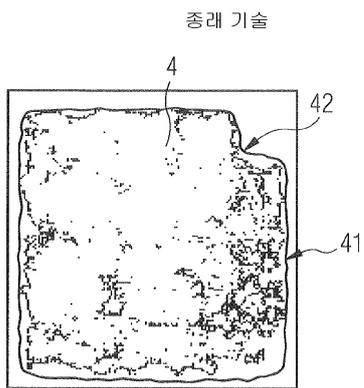
도면2c



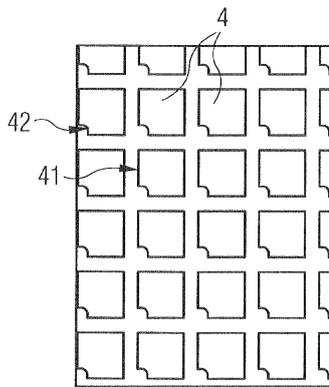
도면3a



도면3b



도면4a



도면4b

종래 기술

