



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월19일
(11) 등록번호 10-2166715
(24) 등록일자 2020년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/04 (2010.01) H01L 33/50 (2010.01)
H01L 33/52 (2010.01) H01L 33/62 (2010.01)
(21) 출원번호 10-2014-0039403
(22) 출원일자 2014년04월02일
심사청구일자 2019년03월20일
(65) 공개번호 10-2015-0115081
(43) 공개일자 2015년10월14일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009071005 A*
KR1020120116817 A*
JP2007180066 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
신명주
서울특별시 강동구 고덕로62길 76 우성아파트 5동 505호
백승환
서울특별시 성북구 길음로 119 대우푸르지오아파트 227동 1003호
이영배
경기도 수원시 영통구 매영로310번길 36 신나무실 신안APT 532동 1701호
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 17 항

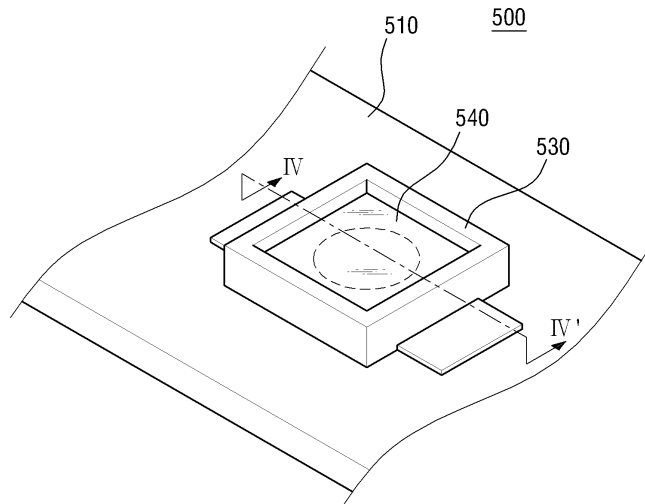
심사관 : 배성주

(54) 발명의 명칭 광원 유닛 및 그 제조 방법, 및 이를 포함하는 백라이트 어셈블리

(57) 요약

광원 유닛 및 그 제조 방법, 및 이를 포함하는 백라이트 어셈블리가 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛은 회로 기관, 회로 기관 상에 위치하고, 광을 방출하는 발광 다이오드 칩을 포함하는 발광 다이오드 패키지, 발광 다이오드 패키지 상에 위치하고, 발광 다이오드 칩에서 방출된 광의 파장을 변환하는 파장 변환 부재, 및 발광 다이오드 패키지 및 파장 변환 부재 사이에 개재되고, 파장 변환 부재를 지지하는 몰드 부재를 포함한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

회로 기판;

상기 회로 기판 상에 위치하고, 광을 방출하는 발광 다이오드 칩을 포함하는 발광 다이오드 패키지;

상기 발광 다이오드 패키지 상에 위치하고, 상기 발광 다이오드 칩에서 방출된 광의 파장을 변환하는 파장 변환 부재; 및

상기 발광 다이오드 패키지 및 상기 파장 변환 부재 사이에 개재되고, 상기 파장 변환 부재를 지지하는 몰드 부재를 포함하고,

상기 몰드 부재는 상기 회로 기판 및 상기 파장 변환 부재 사이에 위치하는 제1 개구부를 포함하고,

상기 제1 개구부 내에는 상기 발광 다이오드 패키지가 위치하고,

상기 발광 다이오드 패키지는 상기 회로 기판 상에 위치하는 패키지 몰드를 더 포함하고,

상기 패키지 몰드는 상기 발광 다이오드 칩을 수용하는 수용홈을 포함하고,

상기 몰드 부재는 상기 제1 개구부 및 상기 파장 변환 부재 사이에 위치하고, 상기 제1 개구부에서 연장된 제2 개구부를 더 포함하고,

상기 제2 개구부의 측면은 상기 수용홈의 측면과 동일 평면 상에 위치하는 광원 유닛.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 몰드 부재는 상기 제2 개구부 상에 위치하고, 상기 제2 개구부에서 연장된 제3 개구부를 더 포함하고,

상기 제3 개구부는 상기 파장 변환 부재를 포함하는 광원 유닛.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 발광 다이오드 칩은 청색 광을 방출하는 광원 유닛.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 파장 변환 부재는 양자점을 포함하는 광원 유닛.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 파장 변환 부재는 상기 발광 다이오드 칩에서 방출된 광의 색을 흰색으로 변환하는 광원 유닛.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 파장 변환 부재는,

상기 몰드 부재 상에 위치하는 제1 기관,

상기 제1 기관 상에 위치하는 제2 기관, 및

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 위치하는 파장 변환층을 포함하는 광원 유닛.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 하나는 상기 발광 다이오드 칩 상에 위치하는 리세스 패턴을 포함하고,

상기 파장 변환층은 상기 리세스 패턴 내에 위치하는 광원 유닛.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 파장 변환 부재는 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 위치하고, 상기 파장 변환층을 둘러싸는 실린트를 더 포함하는 광원 유닛.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 몰드 부재 및 상기 파장 변환 부재의 예지부 상에 위치하고, 상기 파장 변환 부재를 고정시키는 고정 부재를 더 포함하는 광원 유닛.

청구항 13

회로 기관 상에 광을 방출하는 발광 다이오드 칩 및 패키지 몰드를 포함하는 발광 다이오드 패키지를 위치시키는 단계;

상기 발광 다이오드 패키지에 몰드 부재를 삽입하는 단계; 및

상기 몰드 부재에 상기 발광 다이오드 칩에서 방출된 광의 파장을 변환하는 파장 변환 부재를 삽입하는 단계를 포함하고,

상기 몰드 부재는 상기 회로 기관 및 상기 파장 변환 부재 사이에 위치하는 제1 개구부를 포함하고,

상기 제1 개구부 내에는 상기 발광 다이오드 패키지가 위치하고,

상기 패키지 몰드는 상기 발광 다이오드 칩을 수용하는 수용홈을 포함하고,

상기 몰드 부재는 상기 제1 개구부 및 상기 파장 변환 부재 사이에 위치하고, 상기 제1 개구부에서 연장된 제2 개구부를 더 포함하고,

상기 제2 개구부의 측면은 상기 수용홈의 측면과 동일 평면 상에 위치하는 광원 유닛의 제조 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 발광 다이오드 패키지를 위치시키는 단계 후에,

상기 발광 다이오드 패키지를 상기 회로 기판에 실장하는 단계를 더 포함하는 광원 유닛의 제조 방법.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 발광 다이오드 패키지에 몰드 부재를 삽입하는 단계 후에,

상기 발광 다이오드 패키지 및 상기 몰드 부재를 상기 회로 기판에 동시에 실장하는 단계를 더 포함하는 광원 유닛의 제조 방법.

청구항 16

제 13항에 있어서,

상기 파장 변환 부재를 삽입하는 단계 전에,

상기 파장 변환 부재를 준비하는 단계를 더 포함하고,

상기 파장 변환 부재를 준비하는 단계는,

제1 모기관 상에 매트릭스 형태로 배열된 복수의 리세스 패턴을 형성하는 단계, 및

상기 복수의 리세스 패턴 내에 양자점을 포함하는 파장 변환 물질을 충전하는 단계를 포함하는 광원 유닛의 제조 방법.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 파장 변환 부재를 준비하는 단계는,

제2 모기관 상에 격자 형태의 실링 부재를 형성하는 단계,

상기 실링 부재를 매개로 상기 제1 모기관 및 상기 제2 모기관을 합착하는 단계를 더 포함하되,

상기 복수의 리세스 패턴 각각은 상기 실링 부재로 둘러싸이는 광원 유닛의 제조 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 파장 변환 부재를 준비하는 단계는,

상기 실링 부재에 레이저 빔을 조사하는 단계, 및

상기 실링 부재의 중심을 따라 상기 제1 모기관 및 상기 제2 모기관을 절단하는 단계를 더 포함하는 광원 유닛의 제조 방법.

청구항 19

광을 방출하는 광원 유닛; 및

상기 광원 유닛을 수납하는 수납 용기를 포함하고,

상기 광원 유닛은,

상기 수납 용기 상에 위치하는 회로 기판,

상기 회로 기판 상에 위치하고, 상기 광을 방출하는 발광 다이오드 칩을 포함하는 발광 다이오드 패키지,

상기 발광 다이오드 패키지 상에 위치하고, 상기 발광 다이오드 칩에서 방출된 광의 파장을 변환하는 파장 변환 부재, 및

상기 발광 다이오드 패키지 및 상기 파장 변환 부재 사이에 개재되고, 상기 파장 변환 부재를 지지하는 몰드 부재를 포함하고,

상기 몰드 부재는 상기 회로 기관 및 상기 과장 변환 부재 사이에 위치하는 제1 개구부를 포함하고,
 상기 제1 개구부 내에는 상기 발광 다이오드 패키지가 위치하고,
 상기 발광 다이오드 패키지는 상기 회로 기관 상에 위치하는 패키지 몰드를 더 포함하고,
 상기 패키지 몰드는 상기 발광 다이오드 칩을 수용하는 수용홈을 포함하고,
 상기 몰드 부재는 상기 제1 개구부 및 상기 과장 변환 부재 사이에 위치하고, 상기 제1 개구부에서 연장된 제2 개구부를 더 포함하고,
 상기 제2 개구부의 측면은 상기 수용홈의 측면과 동일 평면 상에 위치하는 백라이트 어셈블리.

청구항 20

제 19항에 있어서,
 상기 광원 유닛 상에 위치하는 도광판 또는 확산판을 더 포함하는 백라이트 어셈블리.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광원 유닛 및 그 제조 방법, 및 이를 포함하는 백라이트 어셈블리에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 데이터를 시각적으로 표시하는 장치이다. 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display), 전기영동 표시 장치(Electrophoretic Display), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display), 무기 EL 표시 장치(Electro Luminescent Display), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display), 표면 전도 전자 방출 표시 장치(Surface-conduction Electron-emitter Display), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display), 및 음극선관 표시 장치(Cathode Ray Display) 등이 있을 수 있다.

[0003] 이러한 표시 장치 중 액정 표시 장치는 투명한 두 기관들 사이에 액정층을 배치하고, 액정층의 구동에 따라 각 화소별로 광투과율을 조절함으로써, 원하는 화상을 표시할 수 있는 표시 장치이다.

[0004] 이러한 액정 표시 장치는 액정 자체가 발광을 할 수 없기 때문에 장치에 별도의 광원부를 설치하여, 각 화소(pixel)에 설치된 액정을 통해 통과광의 세기를 조절하여 계조(contrast)를 구현한다. 여기에서, 광원부를 포함하는 백라이트 어셈블리는 액정 표시 장치의 휘도 및 균일도 등 화질을 결정하는 중요한 부품이다.

[0005] 일반적으로, 백라이트 어셈블리에 사용되는 광원부는 청색의 광을 방출하는 광원 및 광원 상에 위치하고 청색의 광을 흰색의 광으로 변환하는 형광체를 포함한다. 이에 따라, 광원부는 액정층에 흰색의 광을 제공하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 일반적인 형광체를 사용해서는 이를 통과하는 광의 색순도를 일정 수준 이상으로 향상시키는데 어려움이 있다.

[0007] 이에, 일반적인 형광체 대신에 양자점을 이용하여 광원에서 방출되는 광의 파장을 변환시킬 수 있다. 양자점은 나노 크기의 반도체 물질로서 양자제한(quantum confinement) 효과를 나타내는 물질이다. 양자점은 통상의 형광체보다 강한 빛을 좁은 파장대에서 발생시키기 때문에, 이를 이용하면 광원부에서 방출된 광의 색순도를 일정 수준 이상으로 향상시킬 수 있다.

[0008] 그러나, 양자점이 광원과 인접하게 위치하면, 광원에 의한 열화 등에 의하여 양자점의 특성이 저하될 수 있다. 이에 따라, 양자점을 광원과 일정 거리 이상 이격시킬 필요가 있다.

[0009] 또한, 양자점은 매우 고가이므로, 양자점을 광원부의 전면 상에 일체형으로 위치시킨다면, 양자점을 포함하는 백라이트 어셈블리 및 표시 장치의 제조 비용이 증가될 수 있다. 이에 따라, 양자점을 필수적인 부분에만 위치

시킬 필요가 있다.

- [0010] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 광원과 일정 거리 이격되고, 필수적인 부분에만 형성된 양자점을 포함하는 광원 유닛을 제공하고자 하는 것이다.
- [0011] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 광원과 일정 거리 이격되고, 필수적인 부분에만 형성된 양자점을 포함하는 광원 유닛의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.
- [0012] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 광원과 일정 거리 이격되고, 필수적인 부분에만 형성된 양자점을 포함하는 광원 유닛을 포함하는 백라이트 어셈블리를 제공하고자 하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛은 회로 기판, 회로 기판 상에 위치하고, 광을 방출하는 발광 다이오드 칩을 포함하는 발광 다이오드 패키지, 발광 다이오드 패키지 상에 위치하고, 발광 다이오드 칩에서 방출된 광의 파장을 변환하는 파장 변환 부재, 및 발광 다이오드 패키지 및 파장 변환 부재 사이에 개재되고, 파장 변환 부재를 지지하는 몰드 부재를 포함한다.
- [0015] 상기 몰드 부재는 회로 기판 및 파장 변환 부재 사이에 위치하는 제1 개구부를 포함하고, 제1 개구부는 발광 다이오드 패키지를 포함할 수 있다.
- [0016] 여기에서, 상기 발광 다이오드 패키지는 회로 기판 상에 위치하는 패키지 몰드를 더 포함하고, 패키지 몰드는 발광 다이오드 칩을 수용하는 수용홈을 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 몰드 부재는 제1 개구부 및 파장 변환 부재 사이에 위치하고, 제1 개구부에서 연장된 제2 개구부를 더 포함하고, 제2 개구부의 측면은 수용홈의 측면과 동일 평면 상에 위치할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 몰드 부재는 제2 개구부 상에 위치하고, 제2 개구부에서 연장된 제3 개구부를 더 포함하고, 제3 개구부는 파장 변환 부재를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 발광 다이오드 칩은 청색 광을 방출할 수 있다.
- [0020] 상기 파장 변환 부재는 양자점을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 파장 변환 부재는 발광 다이오드 칩에서 방출된 광의 색을 흰색으로 변환할 수 있다.
- [0022] 상기 파장 변환 부재는, 몰드 부재 상에 위치하는 제1 기판, 제1 기판 상에 위치하는 제2 기판, 및 제1 기판 및 제2 기판 사이에 위치하는 파장 변환층을 포함할 수 있다.
- [0023] 여기에서, 상기 제1 기판 및 제2 기판 중 적어도 하나는 발광 다이오드 칩 상에 위치하는 리세스 패턴을 포함하고, 파장 변환층은 리세스 패턴 내에 위치할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 파장 변환 부재는 제1 기판 및 제2 기판 사이에 위치하고, 파장 변환층을 둘러싸는 실린트를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 몰드 부재 및 파장 변환 부재의 예지부 상에 위치하고, 파장 변환 부재를 고정시키는 고정 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛의 제조 방법은 회로 기판 상에 광을 방출하는 발광 다이오드 칩을 포함하는 발광 다이오드 패키지를 위치시키는 단계, 발광 다이오드 패키지에 몰드 부재를 삽입하는 단계, 및 몰드 부재에 발광 다이오드 칩에서 방출된 광의 파장을 변환하는 파장 변환 부재를 삽입하는 단계를 포함한다.
- [0027] 상기 광원 유닛의 제조 방법은 발광 다이오드 패키지를 위치시키는 단계 후에, 발광 다이오드 패키지를 회로 기판에 실장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 광원 유닛의 제조 방법은 발광 다이오드 패키지에 몰드 부재를 삽입하는 단계 후에, 발광 다이오드 패키지 및 몰드 부재를 회로 기판에 동시에 실장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 광원 유닛의 제조 방법은 파장 변환 부재를 삽입하는 단계 전에, 파장 변환 부재를 준비하는 단계를 더 포

함할 수 있고, 과장 변환 부재를 준비하는 단계는, 제1 모기관 상에 매트릭스 형태로 배열된 복수의 리세스 패턴을 형성하는 단계, 및 복수의 리세스 패턴 내에 양자점을 포함하는 과장 변환 물질을 충전하는 단계를 포함할 수 있다.

[0030] 여기에서, 상기 과장 변환 부재를 준비하는 단계는, 제2 모기관 상에 격자 형태의 실링 부재를 형성하는 단계, 실링 부재를 매개로 제1 모기관 및 제2 모기관을 합착하는 단계를 더 포함하되, 복수의 리세스 패턴 각각은 실링 부재로 둘러싸일 수 있다.

[0031] 또한, 상기 과장 변환 부재를 준비하는 단계는, 실링 부재에 레이저 빔을 조사하는 단계, 및 실링 부재의 중심을 따라 제1 모기관 및 제2 모기관을 절단하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0032] 상기 또 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 백라이트 어셈블리는 광을 방출하는 광원 유닛, 및 광원 유닛을 수납하는 수납 용기를 포함하고, 광원 유닛은, 수납 용기 상에 위치하는 회로 기관, 회로 기관 상에 위치하고, 광을 방출하는 발광 다이오드 칩을 포함하는 발광 다이오드 패키지, 발광 다이오드 패키지 상에 위치하고, 발광 다이오드 칩에서 방출된 광의 과장을 변환하는 과장 변환 부재, 및 발광 다이오드 패키지 및 과장 변환 부재 사이에 개재되고, 과장 변환 부재를 지지하는 몰드 부재를 포함한다.

[0033] 상기 백라이트 어셈블리는 광원 유닛 상에 위치하는 도광판 또는 확산판을 더 포함할 수 있다.

[0034] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.

[0036] 즉, 광원 유닛이 양자점을 포함함으로써, 고순도의 흰색 광을 제공할 수 있다.

[0037] 또한, 양자점이 광원으로부터 일정 거리 이격되어 위치하므로, 광원에서 발생한 열에 의한 양자점의 열화를 방지할 수 있다.

[0038] 또한, 양자점이 광원에 대응하는 부분에만 위치하므로, 이를 포함하는 광원 유닛의 제조 비용을 절감할 수 있다.

[0039] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 분해 사시도이다.

도 2는 도 1의 표시 장치의 광원 유닛의 사시도이다.

도 3은 도 2의 III 부분을 확대한 사시도이다.

도 4 및 도 5는 도 3의 IV-IV' 선을 따라 절단한 사시 단면도 및 단면도이다.

도 6은 도 3의 광원 유닛의 발광 다이오드 패키지의 사시 단면도이다.

도 7은 도 3의 광원 유닛의 몰드 부재의 사시 단면도이다.

도 8은 도 3의 광원 유닛의 과장 변환 부재의 사시 단면도이다.

도 9 내지 도 17은 도 8의 과장 변환 부재의 제조 방법을 공정 단계별로 도시한 평면도 및 단면도들이다.

도 18 내지 도 20은 도 3의 광원 유닛의 제조 방법을 공정 단계별로 나타낸 단면도들이다.

도 21은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광원 유닛의 단면도이다.

도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광원 유닛의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로

다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0042] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층"위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0043] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0044] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 분해 사시도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널(200), 백라이트 어셈블리, 탑 샤시(100), 및 바텀 샤시(800)를 포함할 수 있다.
- [0046] 표시 패널(200)은 화상을 디스플레이하는 패널로서, LCD 패널(Liquid Crystal Display Panel), 전기영동 표시 패널(Electrophoretic Display Panel), OLED 패널(Organic Light Emitting Diode Panel), LED 패널(Light Emitting Diode Panel), 무기 EL 패널(Electro Luminescent Display Panel), FED 패널(Field Emission Display Panel), SED 패널(Surface-conduction Electron-emitter Display Panel), PDP(Plasma Display Panel), CRT(Cathode Ray Tube) 표시 패널일 수 있다. 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치로서, 액정 표시 장치를 예로 하여 설명하며, 표시 패널(200) 또한 LCD 패널로서 설명하지만, 본 발명의 표시 장치 및 표시 패널(200)은 이에 제한되지 않으며, 다양한 방식의 표시 장치 및 표시 패널이 사용될 수 있다.
- [0047] 표시 패널(200)은 제1 표시 기관(210), 제1 표시 기관(210)에 대항하는 제2 표시 기관(220), 및 제1 표시 기관(210)과 제2 표시 기관(220) 사이에 개재된 액정층(미도시)을 포함할 수 있다. 제1 표시 기관(210) 및 제2 표시 기관(220)은 직육면체 형상일 수 있다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 제1 표시 기관(210) 및 제2 표시 기관(220)의 형상을 직육면체로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 표시 장치의 형상에 따라 제1 표시 기관(210) 및 제2 표시 기관(220)은 다양한 형상으로 제조될 수 있다.
- [0048] 백라이트 어셈블리는 표시 패널(200)의 하부에 배치될 수 있다. 백라이트 어셈블리는 표시 패널(200)에 광을 제공할 수 있다. 본 명세서에서는 광원 유닛(500)이 도광판(600)의 측면 상에 위치하는 에지형 백라이트 어셈블리를 중심으로 설명하지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 광원 유닛(500)이 확산판의 하면 상에 위치하는 직하형 백라이트 어셈블리에도 본 발명의 실시예들이 적용 가능하다.
- [0049] 백라이트 어셈블리는 광원 유닛(500), 도광판(600), 광학 시트(400), 반사판(700), 및 몰드 프레임(300)을 포함할 수 있다.
- [0050] 광원 유닛(500)은 광을 발생시키고, 발생된 광을 도광판(600)에 조사할 수 있다. 광원 유닛(500)은 도광판(600)의 일 측면, 즉, 입광면 상에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 광원 유닛(500)은 도광판(600)의 단면에 대응되게 배치될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 도광판(600)의 장면에 대응되게 배치될 수도 있다. 이러한 광원 유닛(500)에 대한 상세한 설명은 후술하도록 한다.
- [0051] 도광판(600)은 광원 유닛(500)의 측부에 위치할 수 있다. 즉, 도광판(600)은 광원 유닛(500)과 실질적으로 동일한 평면 상에 위치할 수 있다. 도광판(600)은 광원 유닛(500)으로부터 조사된 광을 가이드하여 표시 패널(200)에 전달할 수 있다.
- [0052] 도광판(600)은 투명한 재료로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 도광판(600)은 폴리메틸메타아크릴레이트(Polymethyl-Methacrylate, PMMA)로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 광을 가이드할 수 있는 다양한 투명 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 도광판(600)은 강성(rigid) 물질로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 가요성 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0053] 도광판(600)은 직육면체의 플레이트 형상을 가질 수 있다. 본 명세서에서는 직육면체의 플레이트 형상을 가지는 도광판(600)을 중심으로 서술하지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 형상을 가지는 도광판(600)이 적용될 수 있음은 물론이다.

- [0054] 광학 시트(400)는 도광판(600) 상부에 배치될 수 있다. 광학 시트(400)는 도광판(600)의 출광면으로 출사된 광의 광학적 특성을 변조할 수 있다. 광학 시트(400)는 복수일 수 있으며, 복수의 광학 시트(400)는 서로 중첩되게 적층되어 서로를 보완할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 복수의 광학 시트(400)는 적어도 하나의 프리즘 시트 또는 확산 시트를 포함할 수 있다.
- [0055] 반사판(700)은 도광판(600)의 하측에 배치될 수 있다. 반사판(700)은 광원 유닛(500)에서 출사되어 도광판(600)의 하측으로 진행되는 광의 경로를 도광판(600)의 상측으로 변경시킬 수 있다. 이러한 반사판(700)은 반사성 물질, 예컨대, 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0056] 몰드 프레임(300)은 표시 패널(200) 및 광학 시트(400) 사이에 배치될 수 있다. 몰드 프레임(300)은 바텀 샤시(800)와 맞물림으로써, 광원 유닛(500), 도광판(600), 광학 시트(400), 및 반사판(700)을 고정시킬 수 있다. 또한, 몰드 프레임(300)은 표시 패널(200)의 테두리 부분과 접촉하여, 표시 패널(200)을 지지하고 고정시킬 수도 있다.
- [0057] 탑 샤시(100)는 표시 패널(200)의 테두리를 덮으며, 표시 패널(200) 및 백라이트 어셈블리의 측면을 감쌀 수 있다. 바텀 샤시(800)는 백라이트 어셈블리를 수납할 수 있다. 탑 샤시(100) 및 바텀 샤시(800)는 서로 맞물려, 표시 패널(200) 및 백라이트 어셈블리를 둘러쌀 수 있다. 이러한 탑 샤시(100) 및 바텀 샤시(800)는 도전성을 갖는 물질, 예컨대 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0058] 이하, 광원 유닛(500)에 대하여 더욱 상세히 설명하기 위하여 도 2 내지 도 5를 참조한다. 도 2는 도 1의 표시 장치의 광원 유닛(500)의 사시도이다. 도 3은 도 2의 III 부분을 확대한 사시도이다. 도 4 및 도 5는 도 3의 IV-IV' 선을 따라 절단한 사시 단면도 및 단면도이다.
- [0059] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛(500)은 회로 기관(510), 발광 다이오드 패키지(520), 몰드 부재(530), 및 파장 변환 부재(540)를 포함한다.
- [0060] 회로 기관(510)은 도광판(600)의 입광면 상에 배치될 수 있다. 회로 기관(510)은 전원(미도시)과 연결되어, 전기 에너지를 발광 다이오드 패키지(520)에 전달할 수 있다. 도광판(600)의 입광면과 대향하는 회로 기관(510)의 일면의 형상은 도광판(600)의 입광면의 형상에 대응할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 회로 기관(510)의 일면은 도광판(600)의 입광면과 평행할 수 있다. 또한, 상기 회로 기관(510)의 일면의 면적은 도광판(600)의 입광면의 면적과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0061] 발광 다이오드 패키지(520)는 도광판(600)의 입광면과 대향하는 회로 기관(510)의 일면 상에 배치될 수 있다. 발광 다이오드 패키지(520)는 회로 기관(510) 및 몰드 부재(530) 사이에 개재될 수 있다. 발광 다이오드 패키지(520)는 복수일 수 있고, 복수의 발광 다이오드 패키지(520)는 서로 일정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 또한, 복수의 발광 다이오드 패키지(520)는 일렬로 배치될 수 있다. 또한, 복수의 발광 다이오드 패키지(520)는 대향하는 도광판(600)의 입광면의 형상에 대응되도록 배치될 수 있다.
- [0062] 발광 다이오드 패키지(520)에 대하여 더욱 상세히 설명하기 위하여 도 6을 참조한다. 도 6은 도 3의 광원 유닛(500)의 발광 다이오드 패키지(520)의 사시 단면도이다.
- [0063] 도 6을 참조하면, 발광 다이오드 패키지(520)는 패키지 몰드(520a), 발광 다이오드 칩(520b), 및 제1 리드 프레임(520c)을 포함할 수 있다.
- [0064] 패키지 몰드(520a)는 발광 다이오드 칩(520b)을 수용하는 몰드로서, 회로 기관(510) 상에 직접적으로 위치할 수 있다.
- [0065] 패키지 몰드(520a)는 고분자 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 패키지 몰드(520a)는 폴리 시크로 헥실렌디메틸렌 테레프탈레이트(Poly Cyclohexylenedimethylene Terephthalate, PCT) 및 에폭시 몰딩 컴파운드(Epoxy Molding Compound, EMC) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 패키지 몰드(520a)는 내광성이 뛰어난 실리콘 수지, 아크릴 수지, 불소수지, 이미드 수지 등의 유기 물질이나 유리, 실리카겔 등의 내광성이 뛰어난 무기 물질을 포함할 수 있다. 또 다른 예시적인 실시예에서, 패키지 몰드(520a)는 제조 공정 시 발생한 열에 의해 수지가 용융되지 않도록, 내열성 수지를 포함할 수 있다. 이 경우, 패키지 몰드(520a)는 수지의 열 응력을 완화시키기 위해, 질화 알루미늄, 산화 알루미늄 및 그러한 복합 혼합물 등의 각종 필러를 포함할 수도 있다.
- [0066] 패키지 몰드(520a)는 발광 다이오드 칩(520b)을 수용하는 수용홈(G)을 포함할 수 있다. 수용홈(G)은 패키지 몰드(520a)의 상부에 위치할 수 있다. 구체적으로, 수용홈(G)은 회로 기관(510)의 일면과 평행한 바닥면과 상기

바닥면으로부터 연장된 측면에 의하여 정의될 수 있다. 여기에서, 수용홈(G)의 바닥면과 측면은 둔각을 이룰 수 있다.

- [0067] 발광 다이오드 칩(520b)은 패키지 몰드(520a) 상에 위치할 수 있다. 구체적으로, 발광 다이오드 칩(520b)은 패키지 몰드(520a)의 수용홈(G)의 바닥면의 중심부 상에 위치할 수 있다.
- [0068] 발광 다이오드 칩(520b)은 회로 기판(510)으로부터 외부의 전원을 인가받아 광을 방출할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 발광 다이오드 칩(520b)은 청색 광을 방출할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0069] 발광 다이오드 칩(520b)은 구체적으로 도시하지는 않았지만, 기판, N형 반도체층, P형 반도체층, 활성층, N형 전극, 및 P형 전극을 포함하여 이루어질 수 있다. 발광 다이오드 칩(520b)을 구성하는 기판으로는 주로 사파이어 기판이 이용될 수 있다. 그리고 N형 반도체층 및 P형 반도체 층으로는 GaN, AlGaIn, InGaIn, AlN, AlInGaIn 등과 같은 질화물 반도체가 이용될 수 있다. 그리고 활성층은 N형 반도체층과 P형 반도체층 사이에 형성되어 발광을 하는 층으로서 InGaIn층을 우물로 하고 GaIn층을 벽층(Barrier Layer)으로 하는 다중양자우물구조(MQW)로 형성될 수 있고, N형 전극은 N형 반도체층과 연결되어 있고, P형 전극은 상기 P형 반도체층과 연결되어 있다. 이성과 같은 발광 다이오드 칩(520b)의 구성은 종래에 공지된 다양한 형태로 변경 형성될 수 있다.
- [0070] 제1 리드 프레임(520c)은 패키지 몰드(520a)의 하측부에 위치할 수 있다. 제1 리드 프레임(520c)은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 리드 프레임(520c)은 두 개이고, 두 개의 제1 리드 프레임(520c) 중 하나는 패키지 몰드(520a)의 우측 하부에 위치하고, 두 개의 제1 리드 프레임(520c) 중 나머지 하나는 패키지 몰드(520a)의 좌측 하부에 위치할 수 있다. 이러한 제1 리드 프레임(520c)은 외부의 전원과 연결되어 있고, 두 개의 리드 프레임 중 하나는 발광 다이오드 칩(520b)의 N형 전극과 연결되며, 두 개의 리드 프레임 중 다른 하나는 발광 다이오드 칩(520b)의 P형 전극과 연결될 수 있다. 또한, 제1 리드 프레임(520c)은 패키지 몰드(520a)를 회로 기판(510) 상에 고정시키는 역할을 수행할 수 있다.
- [0071] 다시, 도 2 내지 도 5를 참조하면, 몰드 부재(530)는 발광 다이오드 패키지(520) 상에 위치할 수 있다. 즉, 몰드 부재(530)는 발광 다이오드 패키지(520)를 커버할 수 있다. 바꾸어 말하면, 발광 다이오드 패키지(520)는 회로 기판(510) 및 몰드 부재(530)에 의하여 둘러싸일 수 있다. 몰드 부재(530)는 복수일 수 있고, 복수의 몰드 부재(530) 각각은 복수의 발광 다이오드 패키지(520) 각각에 대응될 수 있다.
- [0072] 몰드 부재(530)의 가로, 세로, 및 높이는 각각 약 10mm, 10mm, 및 3mm일 수 있다. 이는 발광 다이오드 패키지(520)를 충분히 커버함과 동시에 발광 다이오드 패키지(520)에서 방출되는 광의 파장을 완전히 변환하기 위함일 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 발광 다이오드 패키지(520)의 크기에 따라 몰드 부재(530)의 크기가 변할 수 있다.
- [0073] 몰드 부재(530)에 대하여 더욱 상세히 설명하기 위하여 도 7을 참조한다. 도 7은 도 3의 광원 유닛(500)의 몰드 부재(530)의 사시 단면도이다.
- [0074] 도 7을 참조하면, 몰드 부재(530)는 베이스부(530a) 및 제2 리드 프레임(530b)을 포함할 수 있다.
- [0075] 베이스부(530a)는 발광 다이오드 패키지(520)를 커버하면서 파장 변환 부재(540)를 지지하는 몰드로서, 회로 기판(510) 및 발광 다이오드 패키지(520) 상에 직접적으로 위치할 수 있다. 구체적으로, 베이스부(530a)는 발광 다이오드 패키지(520)의 모든 측면 및 상면의 일부와 직접적으로 접촉할 수 있다. 또한, 베이스부(530a)는 파장 변환 부재(540)의 모든 측면 및 하면의 일부와 직접적으로 접촉할 수 있다.
- [0076] 베이스부(530a)는 고분자 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 베이스부(530a)는 폴리 시크로헥실렌 디메틸렌 테레프탈레이트(Poly Cyclohexylenedimethylene Terephthalate, PCT) 및 에폭시 몰딩 컴파운드(Epoxy Molding Compound, EMC) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 베이스부(530a)는 내광성이 뛰어난 실리콘 수지, 아크릴 수지, 불소수지, 이미드 수지 등의 유기 물질이나 유리, 실리카겔 등의 내광성이 뛰어난 무기 물질을 포함할 수 있다. 또 다른 예시적인 실시예에서, 베이스부(530a)는 제조 공정 시 발생한 열에 의해 수지가 용융되지 않도록, 내열성 수지를 포함할 수 있다. 이 경우, 베이스부(530a)는 수지의 열 응력을 완화시키기 위해, 질화 알루미늄, 산화 알루미늄 및 그러한 복합 혼합물 등의 각종 필러를 포함할 수도 있다. 또 다른 예시적인 실시예에서, 베이스부(530a)는 패키지 몰드(520a)와 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0077] 베이스부(530a)는 제1 개구부(530a-1), 제2 개구부(530a-2), 및 제3 개구부(530a-3)를 포함할 수 있다.
- [0078] 제1 개구부(530a-1)는 베이스부(530a)의 하부에 위치할 수 있다. 또한, 제1 개구부(530a-1)는 회로 기판(510)

및 파장 변환 부재(540) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 제1 개구부(530a-1)의 형상은 발광 다이오드 패키지(520)의 형상에 대응될 수 있다. 또한, 제1 개구부(530a-1)는 발광 다이오드 패키지(520)를 포함할 수 있다. 바꾸어 말하면, 발광 다이오드 패키지(520)는 제1 개구부(530a-1)에 삽입될 수 있다.

- [0079] 제2 개구부(530a-2)는 베이스부(530a)의 중심부에 위치할 수 있다. 또한, 제2 개구부(530a-2)는 제1 개구부(530a-1)에서 연장되어 형성될 수 있다. 또한, 제2 개구부(530a-2)는 제1 개구부(530a-1) 및 파장 변환 부재(540) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 제2 개구부(530a-2)는 공기 또는 불활성 기체를 포함할 수 있다. 또한, 제2 개구부(530a-2)의 측면은 발광 다이오드 패키지(520)의 수용홈(G)의 측면과 동일 평면 상에 위치할 수 있다.
- [0080] 제3 개구부(530a-3)는 베이스부(530a)의 상부에 위치할 수 있다. 또한, 제3 개구부(530a-3)는 제2 개구부(530a-2)에서 연장되어 형성될 수 있다. 또한, 제3 개구부(530a-3)의 평면 면적은 제1 개구부(530a-1) 및 제2 개구부(530a-2)의 평면 면적보다 클 수 있다. 즉, 제3 개구부(530a-3)의 중심부는 제1 개구부(530a-1) 및 제2 개구부(530a-2)의 중첩되고, 제3 개구부(530a-3)의 예지부는 제1 개구부(530a-1) 및 제2 개구부(530a-2)와 중첩되지 않을 수 있다. 또한, 제3 개구부(530a-3)의 형상은 파장 변환 부재(540)의 형상에 대응될 수 있다. 또한, 제3 개구부(530a-3)는 파장 변환 부재(540)를 포함할 수 있다. 바꾸어 말하면, 파장 변환 부재(540)는 제3 개구부(530a-3)에 삽입될 수 있다.
- [0081] 제2 리드 프레임(530b)은 베이스부(530a)의 하측부에 위치할 수 있다. 제2 리드 프레임(530b)은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 제2 리드 프레임(530b)은 제1 리드 프레임(520c)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제2 리드 프레임(530b)은 두 개이고, 두 개의 제2 리드 프레임(530b) 중 하나는 베이스부(530a)의 우측 하부에 위치하고, 두 개의 제2 리드 프레임(530b) 중 나머지 하나는 베이스부(530a)의 좌측 하부에 위치할 수 있다. 또한, 제2 리드 프레임(530b)은 제1 리드 프레임(520c)이 형성된 위치에 대응되는 부분에 형성될 수 있다. 이러한 제2 리드 프레임(530b)은 제1 리드 프레임(520c)과 같이 전계가 인가되는 것은 아니고, 베이스부(530a)를 회로 기판(510) 상에 고정시키는 역할을 수행할 수 있다.
- [0082] 다시, 도 2 내지 도 5를 참조하면, 파장 변환 부재(540)는 몰드 부재(530) 상에 위치할 수 있다. 구체적으로, 파장 변환 부재(540)는 몰드 부재(530)의 제3 개구부(530a-3) 내에 위치할 수 있다. 파장 변환 부재(540)는 발광 다이오드 칩(520b)에서 방출된 광의 파장을 변환할 수 있다. 이러한 파장 변환 부재(540)는 복수일 수 있고, 복수의 파장 변환 부재(540) 각각은 복수의 몰드 부재(530) 각각에 대응될 수 있다. 이러한 파장 변환 부재(540)는 접착제(미도시)에 의하여 몰드 부재(530) 상에 고정될 수 있다.
- [0083] 파장 변환 부재(540)에 대하여 더욱 상세히 설명하기 위하여 도 8을 참조한다. 도 8은 도 3의 광원 유닛(500)의 파장 변환 부재(540)의 사시 단면도이다.
- [0084] 도 8을 참조하면, 파장 변환 부재(540)는 제1 기판(540a), 파장 변환층(540b), 제2 기판(540c), 및 실런트(540d)를 포함할 수 있다.
- [0085] 제1 기판(540a)은 몰드 부재(530) 상에 위치할 수 있다. 이러한 제1 기판(540a)은 수분 및 산소를 차단할 수 있는 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 기판(540a)은 절연성 물질, 예컨대, 산화규소(SiO_x), 질화규소(SiN_x), 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 제1 기판(540a)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene phthalate, PET) 및 폴리카보네이트(Polycarbonate, PC)와 같은 플라스틱 필름일 수 있다. 또 다른 예시적인 실시예에서, 제1 기판(540a)은 글라스 재질로 이루어질 수 있다.
- [0086] 제1 기판(540a)은 리세스 패턴(R)을 포함할 수 있다. 리세스 패턴(R)은 제2 기판(540c)과 대향하는 제1 기판(540a)의 일부 영역에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 하나의 발광 다이오드 칩(520b)에 하나의 리세스 패턴(R)이 대응될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 하나의 발광 다이오드 칩(520b)에 복수의 리세스 패턴(R)이 대응될 수도 있다.
- [0087] 리세스 패턴(R)은 그에 대응되는 발광 다이오드 칩(520b)을 모두 커버할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 리세스 패턴(R)의 중심부는 그에 대응되는 발광 다이오드 칩(520b)과 중첩하고, 리세스 패턴(R)의 테두리부는 그에 대응되는 발광 다이오드 칩(520b)과 중첩하지 않을 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 리세스 패턴(R)은 발광 다이오드 칩(520b)을 포함하는 발광 다이오드 패키지(520)까지 모두 커버할 수도 있다.
- [0088] 리세스 패턴(R)의 평면 형태는 원형일 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 타원형 또는 다각형일 수 있다. 이러한 리세스 패턴(R)의 평면 형태는 그에 포함되는 파장 변환층(540b)의 형태를 결정할 수 있다.
- [0089] 파장 변환층(540b)은 제1 기판(540a) 상에 위치할 수 있다. 구체적으로, 파장 변환층(540b)은 제1 기판(540a)에

형성된 리세스 패턴(R) 내에 위치할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 파장 변환층(540b)은 리세스 패턴(R)을 완전히 충전할 수 있다. 이에 따라, 파장 변환층(540b)의 표면 및 리세스 패턴(R)이 형성되지 않은 부분의 제1 기관(540a)의 상면은 동일한 평면 상에 위치할 수 있다.

- [0090] 파장 변환층(540b)은 그에 입사되는 광의 파장을 상대적으로 길게 변환할 수 있다. 즉, 파장 변환층(540b)을 통과하기 전의 광의 파장보다 파장 변환층(540b)을 통과한 후의 광의 파장이 더 길 수 있다. 예시적인 실시예에서, 파장 변환층(540b)은 이를 통과하는 청색의 광을 고순도의 흰색의 광으로 변환할 수 있다.
- [0091] 파장 변환층(540b)의 두께는 약 300 μm 내지 600 μm 일 수 있다. 만약, 파장 변환층(540b)의 두께가 약 300 μm 이하라면, 발광 다이오드 칩(520b)에서 방출된 광의 파장이 충분히 변환되지 못하여, 파장 변환층(540b)을 통과한 광의 색이 푸르스름(bluish)해질 수 있고, 파장 변환층(540b)의 두께가 약 600 μm 이상이면, 발광 다이오드 칩(520b)에서 방출된 광의 파장이 과도하게 변환되어, 파장 변환층(540b)을 통과한 광의 색이 노르스름(yellowish)해질 수 있다.
- [0092] 파장 변환층(540b)은 양자점을 포함할 수 있다. 양자점은 코어-셸(Core-Shell) 구조의 반도체 나노 입자로써 크기가 수nm 내지 수십nm 크기를 가지며 양자고립효과(Quantum Confinement Effect)에 의하여 입자의 크기에 따라 발광 빛이 다르게 나는 특성을 가지는 것을 의미한다. 보다 구체적으로, 양자점은 좁은 파장대에서 강한 빛을 발생하며, 양자점이 발산하는 빛은 전도대(Conduction band)에서 가전자대(valence band)로 불안정한(들뜬) 상태의 전자가 내려오면서 발생한다. 이때, 양자점은 그 입자가 작을수록 짧은 파장의 빛이 발생하고, 입자가 클수록 긴 파장의 빛을 발생하는 성질이 있다. 따라서, 양자점의 크기를 조절하면 원하는 파장의 가시광선 영역의 빛을 모두 낼 수 있다.
- [0093] 양자점은 Si계 나노결정, II-VI족계 화합물 반도체 나노결정, III-V족계 화합물 반도체 나노결정, IV-VI족계 화합물 반도체 나노결정 및 이들의 혼합물 중 어느 하나의 나노결정을 포함할 수 있다.
- [0094] 상기 II-VI족계 화합물 반도체 나노결정은 CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, HgS, HgSe, HgTe, CdSeS, CdSeTe, CdSTe, ZnSeS, ZnSeTe, ZnSTe, HgSeS, HgSeTe, HgSTe, CdZnS, CdZnSe, CdZnTe, CdHgS, CdHgSe, CdHgTe, HgZnS, HgZnSe, HgZnTe, CdZnSeS, CdZnSeTe, CdZnSTe, CdHgSeS, CdHgSeTe, CdHgSTe, HgZnSeS, HgZnSeTe 및 HgZnSTe로 구성된 군으로부터 선택된 어느 하나인 것일 수 있다.
- [0095] 또한, 상기 III-V족계 화합물 반도체 나노결정은 GaPAs, AlNP, AlNAs, AlPAs, InNP, InNAs, InPAs, GaAlNP, GaAlNAs, GaAlPAs, GaInNP, GaInNAs, GaInPAs, InAlNP, InAlNAs, 및 InAlPAs로 구성된 군으로부터 선택된 어느 하나인 것일 수 있으며, 상기 IV-VI족계 화합물 반도체 나노결정은 SbTe일 수 있다.
- [0096] 파장 변환층(540b)은 한 종류의 양자점을 포함할 수 있다. 예를 들어, 파장 변환층(540b)은 입사되는 광의 파장을 노란색 광의 파장으로 변환하는 노란색 양자점을 포함할 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 파장 변환층(540b)은 두 종류 이상의 양자점을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 파장 변환층(540b)은 입사되는 광의 파장을 적색 광의 파장으로 변환하는 적색 양자점 및 입사되는 광의 파장을 녹색 광의 파장으로 변환하는 녹색 양자점을 포함할 수 있다.
- [0097] 파장 변환층(540b)은 양자점 외에 양자점을 분산시키는 분산 매질을 더 포함할 수 있다. 즉, 양자점은 유기 용매 또는 고분자 수지와 같은 분산 매질에 자연스럽게 배워진 형태로 분산될 수 있다. 이러한 분산 매질로는 양자점의 파장 변환 성능에 영향을 미치지 않으면서 광에 의해 광을 반사시키지 않으며, 광 흡수를 일으키지 않도록 하는 범위에서 투명한 매질이라면 어느 것이든 사용할 수 있다.
- [0098] 상기 유기 용매는 예를 들면, 톨루엔(toluene), 클로로포름(chloroform) 및 에탄올(ethanol) 중 적어도 한가지를 포함할 수 있으며, 고분자 수지는 예를 들면, 에폭시(epoxy), 실리콘(silicone), 폴리스티렌(polystyrene) 및 아크릴레이트(acrylate) 중 적어도 한가지를 포함할 수 있다.
- [0099] 또한, 파장 변환층(540b)은 상기 분산 매질 외에 UV 개시제, 열경화 첨가제, 가교제, 확산제, 및 이들의 조합을 더 포함할 수 있다. 이와 같이, 파장 변환층(540b)은 양자점과 상기 첨가제들이 혼합된 상태로 제1 기관(540a) 상에 위치할 수 있다.
- [0100] 제2 기관(540c)은 파장 변환층(540b) 상에 위치할 수 있다. 구체적으로, 제2 기관(540c)은 제1 기관(540a)과 함께 파장 변환층(540b)을 둘러쌀 수 있다.
- [0101] 제2 기관(540c)은 제1 기관(540a)과 달리 패터닝되지 않을 수 있다. 즉, 제2 기관(540c)은 제1 기관(540a)에 형

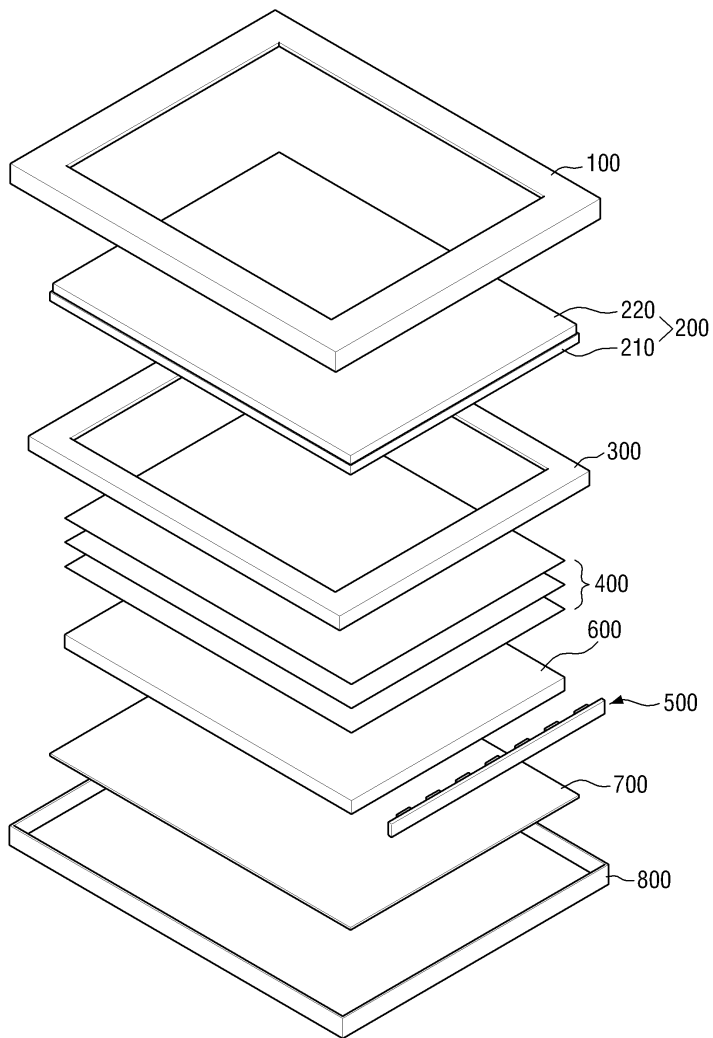
성된 리세스 패턴(R)과 같은 패턴을 포함하지 않을 수 있다.

- [0102] 제2 기관(540c)은 수분 및 산소를 차단할 수 있는 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제2 기관(540c)은 절연성 물질, 예컨대, 산화규소(SiO_x), 질화규소(SiN_x), 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예에서, 제2 기관(540c)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene phthalate, PET) 및 폴리카보네이트(Polycarbonate, PC)와 같은 플라스틱 필름일 수 있다. 또 다른 예시적인 실시예에서, 제2 기관(540c)은 글라스 재질로 이루어질 수 있다. 또 다른 예시적인 실시예에서, 제2 기관(540c)은 제1 기관(540a)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0103] 실린트(540d)는 제1 기관(540a) 및 제2 기관(540c) 사이에 개재될 수 있다. 구체적으로, 실린트(540d)는 제1 기관(540a) 및 제2 기관(540c)의 테두리 부분을 따라 배치되어, 과장 변환층(540b)을 둘러쌀 수 있다. 이러한 실린트(540d)는 글라스 프리트 등의 물질로 이루어져, 제1 기관(540a)과 제2 기관(540c)을 상호 함착하고 밀봉할 수 있다. 이러한 실린트(540d)의 두께는 약 10 μ m 내지 20 μ m일 수 있다. 예시적인 실시예에서, 실린트(540d)는 제1 기관(540a) 및 제2 기관(540c) 사이에 위치할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 제1 기관(540a) 및 제2 기관(540c)의 측면을 모두 커버함으로써, 과장 변환층(540b)을 외부의 수분 및 산소로부터 보호할 수 있다.
- [0104] 이러한 과장 변환 부재(540) 및 발광 다이오드 패키지(520)의 이격 거리는 약 1mm 내지 1.5mm일 수 있다. 만약, 과장 변환 부재(540) 및 발광 다이오드 패키지(520)의 이격 거리가 약 1mm 이하라면, 발광 다이오드 칩(520b)에서 발생한 열에 의하여 과장 변환층(540b)이 열화될 수 있고, 과장 변환 부재(540) 및 발광 다이오드 패키지(520)의 이격 거리가 약 1.5mm 이상이라면, 발광 다이오드 칩(520b)에서 방출된 광의 과장 변환이 충분히 이루어지지 않을 수 있다.
- [0105] 상술한 과장 변환 부재(540)의 제조 방법에 대하여 상세히 설명하기 위하여 도 9 내지 도 17을 참조한다. 도 9 내지 도 17은 도 8의 과장 변환 부재(540)의 제조 방법을 공정 단계별로 도시한 평면도 및 단면도들이다.
- [0106] 먼저, 도 9는 복수의 리세스 패턴(R)이 형성된 제1 모기관(910)의 평면도이고, 도 10은 도 9의 X-X'선을 따라 절단한 단면도이다. 도 9 및 도 10을 참조하면, 제1 모기관(910) 상에 복수의 리세스 패턴(R)을 형성할 수 있다. 여기에서, 제1 모기관(910)은 복수의 제1 기관(540a)으로 분리되기 전의 원판일 수 있다. 예시적인 실시예에서, 복수의 리세스 패턴(R)은 매트릭스 형태로 배열될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 형태로 배열될 수 있다.
- [0107] 복수의 리세스 패턴(R)은 일반적인 포토레지스트 공정을 통하여 형성될 수 있다. 즉, 가공 전 상태의 글라스 기관 또는 필름을 준비한 후, 그 위에 포토레지스트를 도포한 후, 이를 노광, 현상, 식각, 및 세정을 순차적으로 진행함으로써, 복수의 리세스 패턴(R)을 포함하는 제1 모기관(910)을 제조할 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 압출 공정이나 임프린팅 공정 등을 통하여 복수의 리세스 패턴(R)을 포함하는 제1 모기관(910)을 제조할 수도 있다.
- [0108] 다음으로, 도 11은 복수의 리세스 패턴(R)에 과장 변환 물질(920)이 충전된 제1 모기관(910)의 평면도이고, 도 12는 도 11의 X II-X II'선을 따라 절단한 단면도이다. 도 11 및 도 12를 참조하면, 복수의 리세스 패턴(R) 내에 과장 변환 물질(920)을 충전할 수 있다. 여기에서, 과장 변환 물질(920)은 상술한 과장 변환층(540b)과 실질적으로 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 이러한 과장 변환 물질(920)은 일반적인 디스펜싱(dispensing) 공정을 통하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 과장 변환 물질(920)은 잉크젯 프린터에 의하여 복수의 리세스 패턴(R) 내에 선택적으로 도포될 수 있다.
- [0109] 다음으로, 도 13은 일면 상에 실링 부재(940)가 형성된 제2 모기관(930)의 평면도이고, 도 14는 도 13의 X IV-X IV'선을 따라 절단한 단면도이다. 도 13 및 도 14를 참조하면, 제2 모기관(930) 상에 격자 형태의 실링 부재(940)를 도포할 수 있다. 여기에서, 제2 모기관(930)은 복수의 제2 기관(540c)으로 분리되기 전의 원판일 수 있다. 또한, 실링 부재(940)는 완전히 경화되기 전의 실린트(540d)일 수 있다.
- [0110] 다음으로, 도 15는 제1 모기관(910) 및 제2 모기관(930)이 함착된 상태의 평면도이고, 도 16은 도 15의 X VI-X VI'선을 따라 절단한 단면도이다. 도 15 및 도 16을 참조하면, 제1 모기관(910) 및 제2 모기관(930)은 실링 부재(940)를 매개로 결합될 수 있다. 여기에서, 실링 부재(940)는 복수의 리세스 패턴(R) 각각을 둘러쌀 수 있다. 이후, 실링 부재(940)에 레이저 빔을 조사하고, 절단 라인(CL)을 따라 제1 모기관(910) 및 제2 모기관(930)을 절단할 수 있다. 여기에서, 절단 라인(CL)은 실링 부재(940)의 중심을 따라 형성될 수 있다.
- [0111] 이와 같이, 도 9 내지 도 16에 도시된 공정을 거치면, 도 17에 도시된 바와 같이 복수의 과장 변환 부재(540)가

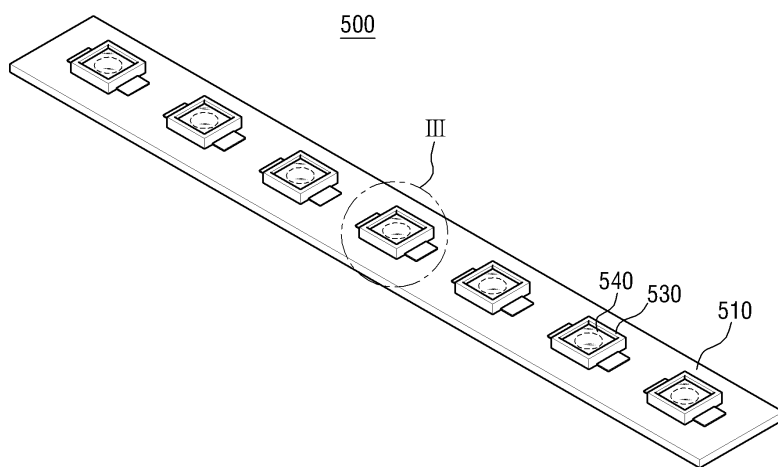
- 210: 제1 표시 기판
- 300: 몰드 프레임
- 500, 501, 502: 광원 유닛
- 520: 발광 다이오드 패키지
- 520b: 발광 다이오드 칩
- 530, 531: 몰드 부재
- 530a-1: 제1 개구부
- 530a-3: 제3 개구부
- 540: 파장 변환 부재
- 540b: 파장 변환층
- 540d: 실런트
- 600: 도광판
- 800: 바텀 샤시
- 920: 파장 변환 물질
- 940: 실링 부재
- R: 리세스 패턴
- 220: 제2 표시 기판
- 400: 광학 시트
- 510: 회로 기판
- 520a: 패키지 몰드
- 520c: 제1 리드 프레임
- 530a: 베이스부
- 530a-2: 제2 개구부
- 530b: 제2 리드 프레임
- 540a: 제1 기판
- 540c: 제2 기판
- 550: 고정 부재
- 700: 반사판
- 910: 제1 모기판
- 930: 제2 모기판
- G: 수용홈
- CL: 절단 라인

도면

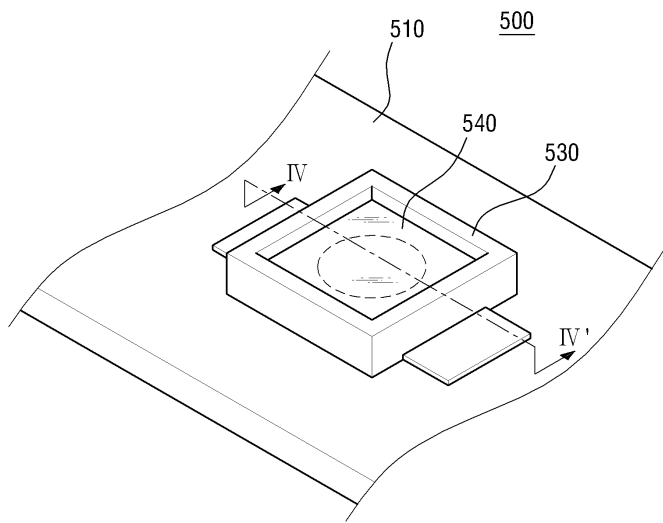
도면1



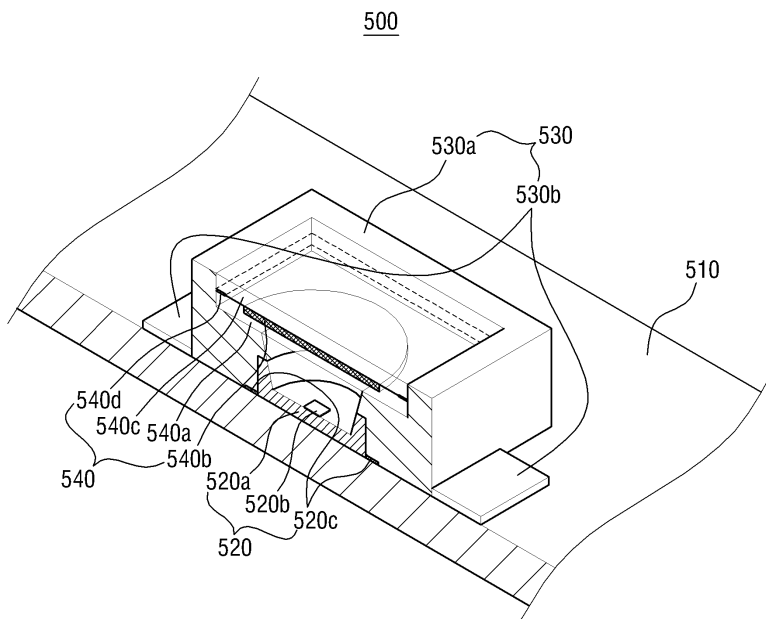
도면2



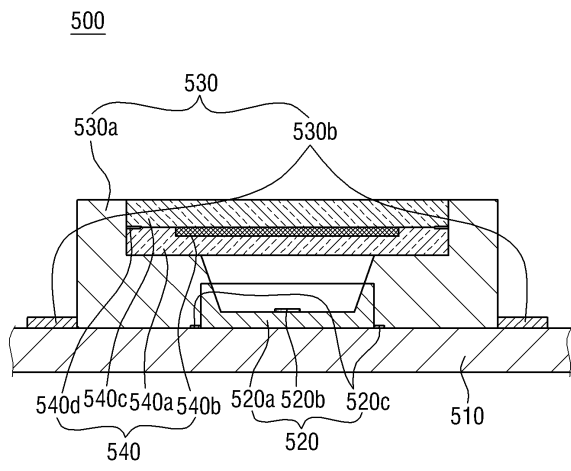
도면3



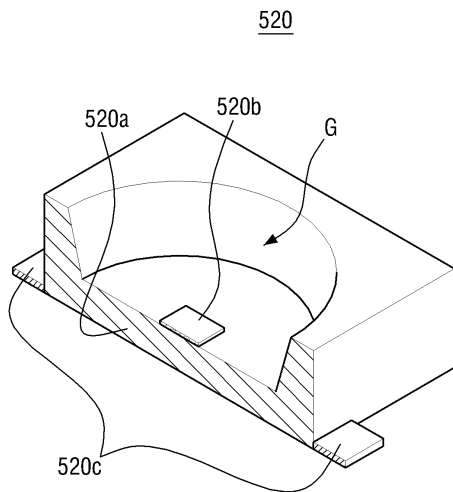
도면4



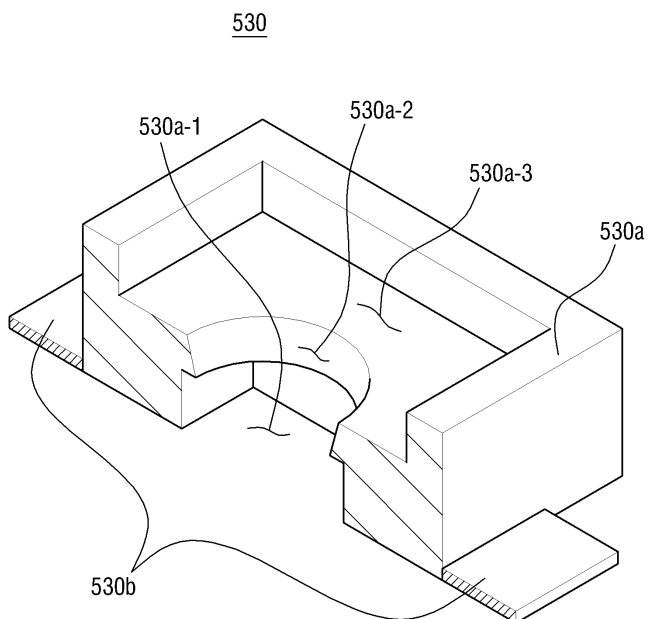
도면5



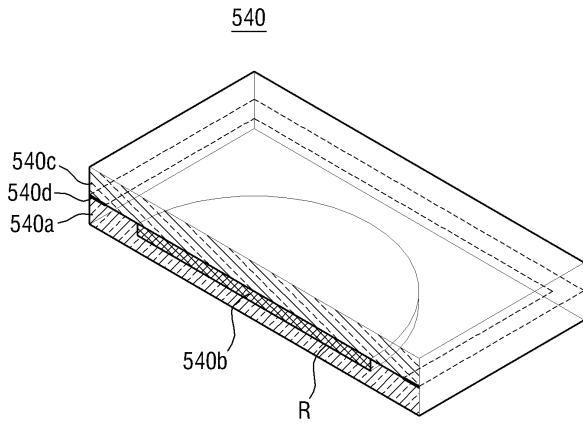
도면6



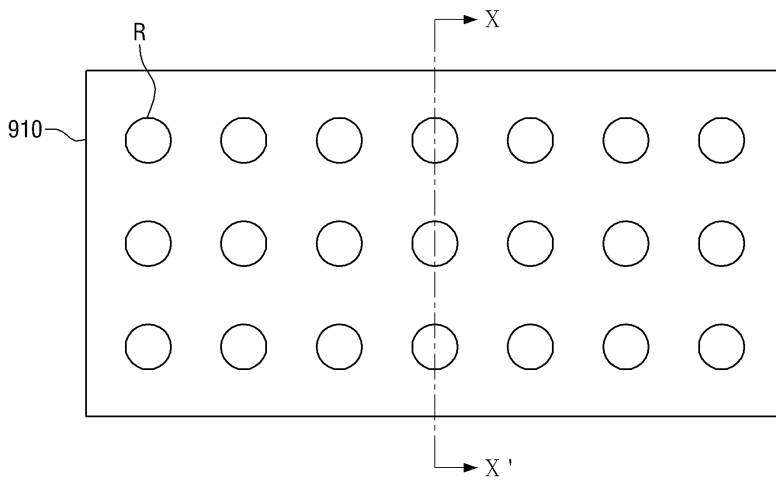
도면7



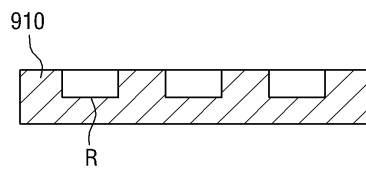
도면8



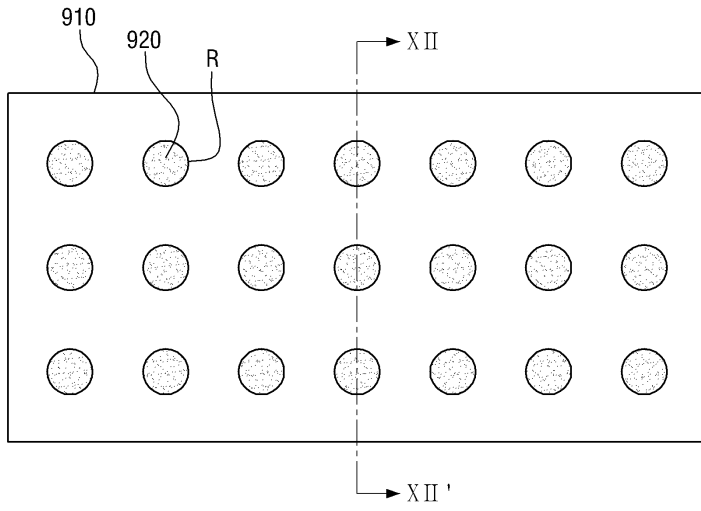
도면9



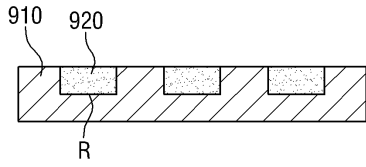
도면10



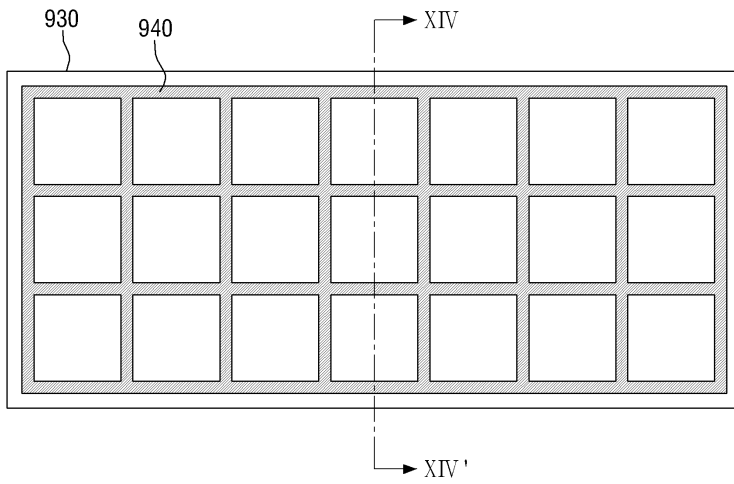
도면11



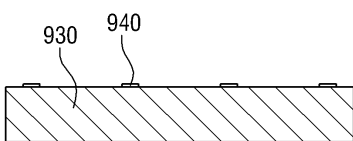
도면12



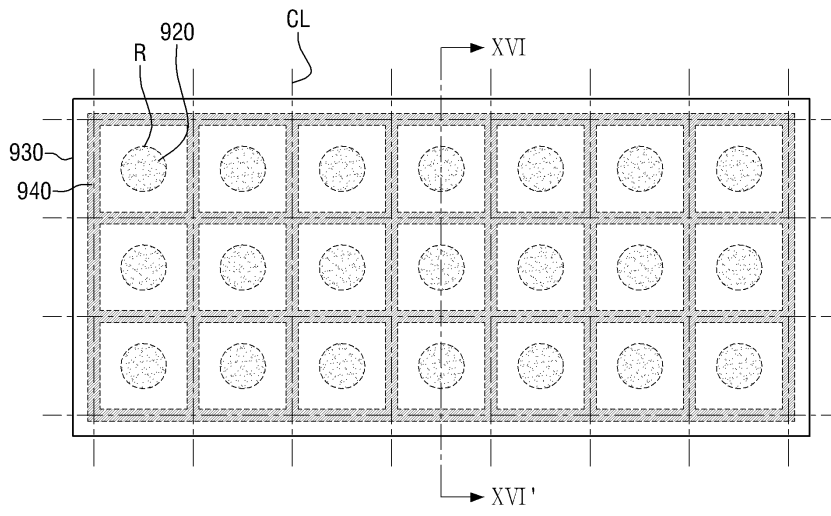
도면13



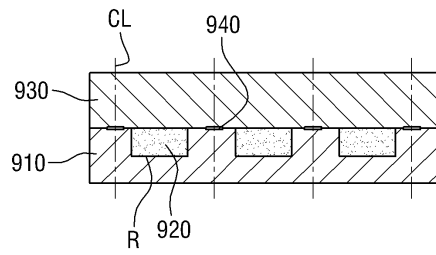
도면14



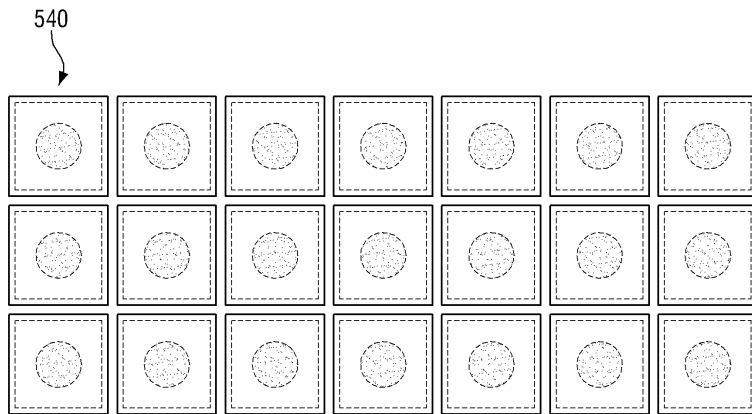
도면15



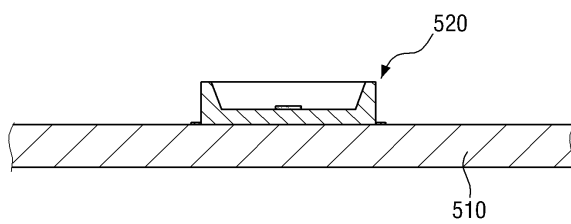
도면16



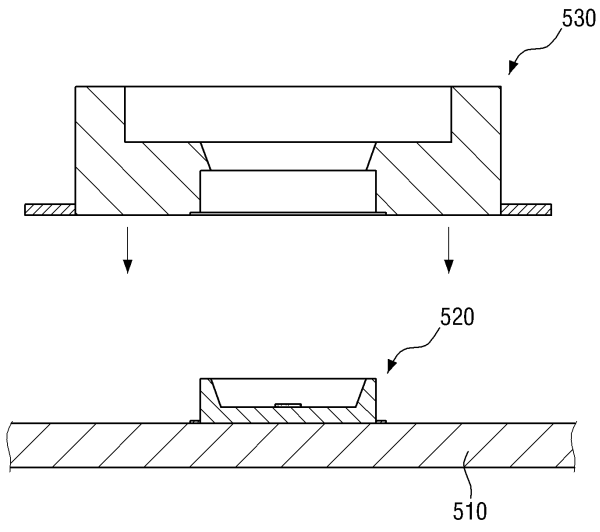
도면17



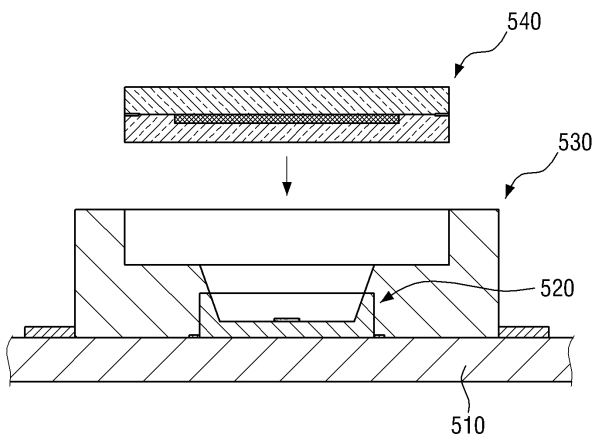
도면18



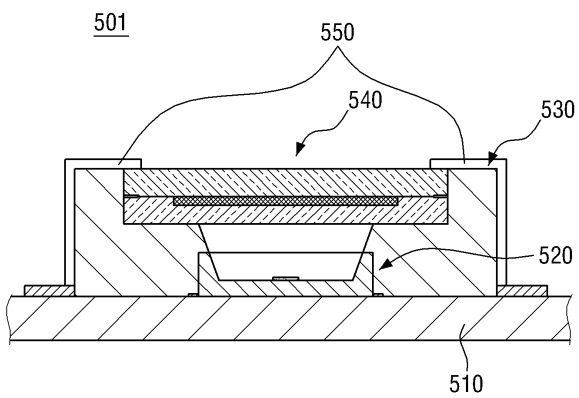
도면19



도면20



도면21



도면22

