



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

(45) 공고일자 2018년07월13일  
 (11) 등록번호 10-1877493  
 (24) 등록일자 2018년07월05일

- |   |  |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br>G02F 1/25 (2006.01)<br>(21) 출원번호 10-2012-0047730<br>(22) 출원일자 2012년05월04일<br>심사청구일자 2017년04월28일<br>(65) 공개번호 10-2013-0124097<br>(43) 공개일자 2013년11월13일<br>(56) 선행기술조사문헌<br>KR1020120009686 A*<br>KR1020120019385 A*<br>KR200400793 Y1*<br>JP2009283441 A*<br>*는 심사관에 의하여 인용된 문헌 | (73) 특허권자<br>엘지이노텍 주식회사<br>서울특별시 중구 후암로 98 (남대문로5가)<br>(72) 발명자<br>정재욱<br>서울 중구 한강대로 416, (남대문로5가, 서울스퀘어)<br>(74) 대리인<br>허용록 |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 한상일

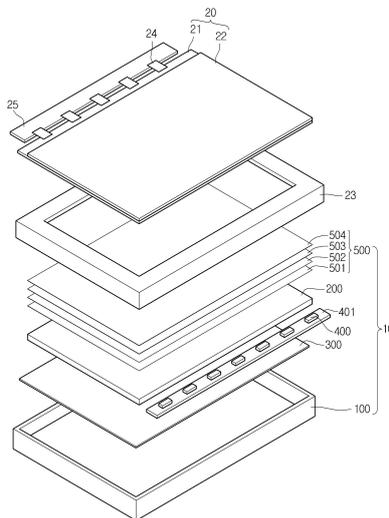
(54) 발명의 명칭 **광 변환 부재 및 광 변환 부재 제조 방법**

**(57) 요약**

실시예에 따른 광 변환 부재 제조 방법은, 파장 변환층을 제조하는 단계; 하부 기판과 상부 기판을 합지하는 단계; 및 상기 파장 변환층을 상기 하부 기판 및 상기 상부 기판 사이에 투입하는 단계를 포함한다.

실시예에 따른 광 변환 부재는, 하부 기판; 상기 하부 기판 상에 형성되는 파장 변환층; 상기 파장 변환층 상에 형성되는 상부 기판; 상기 파장 변환층의 외주면을 밀봉하는 수지층; 및 상기 수지층 내에 수용되는 다수 개의 파장 변환 입자들을 포함한다.

**대표도** - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하부 기판;

상기 하부 기판 상에 배치되는 파장 변환층;

상기 파장 변환층 상에 배치되는 상부 기판; 및

상기 파장 변환층의 외주면의 전면을 밀봉하는 수지층을 포함하고,

상기 파장 변환층은 호스트 및 상기 호스트 내에 배치되는 파장 변환 입자들을 포함하고,

상기 수지층은 파장 변환 입자 및 비드를 포함하고,

상기 수지층은 상기 하부 기판, 상기 상부 기판 및 상기 파장 변환층과 직접 접촉하며 배치되고,

상기 수지층은 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지 또는 실리콘계 수지를 포함하는 광 변환 부재.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 하부 기판 또는 상기 상부 기판은 폴리머를 포함하고,

상기 폴리머는 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate;PET)를 포함하는 광 변환 부재.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 파장 변환 입자들은 양자점을 포함하는 광 변환 부재.

#### 청구항 4

도광판;

상기 도광판의 측면 상에 배치되는 광원;

상기 도광판 상에 배치되는 광학 시트;

상기 도광판의 하부에 배치되는 반사 시트를 포함하고,

상기 광학 시트는, 상기 도광판 상에 배치되는 광 변환 부재; 상기 광 변환 부재 상에 배치되는 확산 시트; 및

상기 확산 시트 상에 배치되는 프리즘 시트를 포함하고,

상기 광 변환 부재는,

하부 기판;

상기 하부 기판 상에 배치되는 파장 변환층;

상기 파장 변환층 상에 배치되는 상부 기판; 및

상기 파장 변환층의 외주면의 전면을 밀봉하는 수지층을 포함하고,

상기 파장 변환층은 호스트 및 상기 호스트 내에 배치되는 파장 변환 입자들을 포함하고,

상기 수지층은 파장 변환 입자 및 비드를 포함하고,

상기 수지층은 상기 하부 기판, 상기 상부 기판 및 상기 파장 변환층과 직접 접촉하며 배치되고,

상기 수지층은 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지 또는 실리콘계 수지를 포함하는 백라이트 유닛.

**청구항 5**

제 4항에 있어서,  
상기 하부 기관 또는 상기 상부 기관은 폴리머를 포함하고,  
상기 폴리머는 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate;PET)를 포함하는 백라이트 유닛.

**청구항 6**

제 4항에 있어서,  
상기 파장 변환 입자들은 양자점을 포함하는 백라이트 유닛.

**청구항 7**

백라이트 유닛; 및  
상기 백라이트 유닛 상에 배치되는 액정 패널을 포함하고,  
상기 백라이트 유닛은,  
도광판;  
상기 도광판의 측면 상에 배치되는 광원;  
상기 도광판 상에 배치되는 광학 시트;  
상기 도광판의 하부에 배치되는 반사 시트를 포함하고,  
상기 광학 시트는, 상기 도광판 상에 배치되는 광 변환 부재; 상기 광 변환 부재 상에 배치되는 확산 시트; 및  
상기 확산 시트 상에 배치되는 프리즘 시트를 포함하고,  
상기 광 변환 부재는,  
하부 기관;  
상기 하부 기관 상에 배치되는 파장 변환층;  
상기 파장 변환층 상에 배치되는 상부 기관; 및  
상기 파장 변환층의 외주면의 전면을 밀봉하는 수지층을 포함하고,  
상기 파장 변환층은 호스트 및 상기 호스트 내에 배치되는 파장 변환 입자들을 포함하고,  
상기 수지층은 파장 변환 입자 및 비드를 포함하고,  
상기 수지층은 상기 하부 기관, 상기 상부 기관 및 상기 파장 변환층과 직접 접촉하며 배치되고,  
상기 수지층은 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지 또는 실리콘계 수지를 포함하는 표시장치.

**청구항 8**

제 7항에 있어서,  
상기 하부 기관 또는 상기 상부 기관은 폴리머를 포함하고,  
상기 폴리머는 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate;PET)를 포함하는 표시장치.

**청구항 9**

제 7항에 있어서,  
상기 파장 변환 입자들은 양자점을 포함하는 표시장치.

**청구항 10**

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 실시예는 광 변환 부재 및 광 변환 부재 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 표시장치들 중에는 영상을 표시하기 위해서, 광을 발생시킬 수 있는 백라이트 유닛을 필요로 하는 장치가 있다. 백라이트 유닛은 액정 등을 포함하는 표시패널에 광을 공급하는 장치로서, 발광장치와 발광장치에서 출력된 광을 액정 측에 효과적으로 전달하기 위한 수단들을 포함한다.

[0003] 이러한 표시장치의 광원으로서, LED(Light Emitted Diode) 등이 적용될 수 있다. 또한, 광원으로부터 출력된 광이 표시패널 측에 효과적으로 전달되기 위해, 도광판과 광학시트 등이 적층되어, 사용될 수 있다.

[0004] 이때, 광원으로부터 발생하는 광의 파장을 변화시켜서, 상기 도광판 또는 상기 표시패널에 백색광을 입사시키는 광학 부재 등이 이러한 표시장치에 적용될 수 있다. 특히, 광의 파장을 변화시키기 위해서, 양자점 등이 사용될 수 있다.

[0005] 양자점은 10nm 이하의 입자 크기를 가지며, 그 크기에 따라 독특한 전기적 광학적 특성을 갖는다. 예컨대, 대략적인 크기가 55Å 내지 65Å인 경우 적색계열, 40Å 내지 50Å은 녹색계열, 20Å 내지 35Å은 청색계열의 색을 발할 수 있으며, 황색은 적색과 녹색을 발하는 양자점의 중간 크기를 갖는다. 빛의 파장에 따른 스펙트럼이 적색에서 청색으로 변하는 추세에 따라 양자점의 크기는 65Å 정도에서 20Å 정도로 순차적으로 변하는 것으로 파악할 수 있으며, 이 수치는 약간의 차이가 있을 수 있다.

[0006] 양자점을 포함하는 광학 부재를 형성하기 위해서는, 빛의 삼원색인 RGB 혹은, RYGB를 발하는 양자점을 글래스(glass) 등의 투명 기판에 스핀코팅 하거나 프린팅하여 형성할 수 있다. 여기서, 황색(Y)을 발하는 양자점을 더 포함하는 경우 좀 더 천연광에 가까운 백색광을 얻을 수 있다. 양자점을 분산 담체하는 매트릭스(매질)은 가시광 및 자외선 영역(Far UV 포함)의 빛을 발하거나 또는 가시광 영역의 빛에 관하여 투과성이 뛰어난 무기물이나 고분자를 적용할 수 있다. 예컨대, 무기질 실리카, PMMA(polymethylmethacrylate), PDMS(polydimethylsiloxane), PLA(poly lactic acid), 실리콘 고분자 또는 YAG 등이 될 수 있다.

[0007] 이와 같은 양자점이 적용된 표시장치에 관하여, 한국 특허 공개 공보 10-2011-0012246 등에 개시되어 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 실시예는 향상된 성능을 가지는 광 변환 부재 및 광 변환 부재 제조 방법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 실시예에 따른 광 변환 부재 제조 방법은, 과장 변환층을 제조하는 단계; 하부 기관과 상부 기관을 합지하는 단계; 및 상기 과장 변환층을 상기 하부 기관 및 상기 상부 기관 사이에 투입하는 단계를 포함한다.

[0010] 실시예에 따른 광 변환 부재는, 하부 기관; 상기 하부 기관 상에 형성되는 과장 변환층; 상기 과장 변환층 상에 형성되는 상부 기관; 상기 과장 변환층의 외주면을 밀봉하는 수지층; 및 상기 수지층 내에 수용되는 다수 개의 과장 변환 입자들을 포함한다.

**발명의 효과**

[0011] 실시예에 따른 광 변환 부재 및 광 변환 부재 제조 방법은, 상기 과장 변환층을 효과적으로 보호할 수 있다. 즉, 희생 기관을 이용하여 경화된 과장 변환층을 먼저 제조한 후, 수지층에 의해 합지되는 상기 하부 기관 및 상기 상부 기관 사이에 과장 변환층 투입부를 형성하여, 상기 과장 변환층을 상기 과장 변환층 투입부를 통해 투입하므로, 상기 과장 변환층은 외부의 상기 수지층에 의해 외부의 산소 및/또는 수분으로부터 효과적으로 보호될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 수지층은 상기 수지층 내에 수용되는 과장 변환 입자들 및/또는 비드를 더 포함하므로, 상기 수지층을 통한 빛샘 현상을 방지할 수 있으며, 상기 수지층을 통과하는 광원의 과장도 변환할 수 있다.

[0013] 따라서, 실시예에 따른 광 변환 부재 및 광 변환 부재 제조 방법은 향상된 신뢰성 및 내구성을 가지는 광 변환 부재를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0014] 도 1은 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 분해사시도이다.

도 2는 실시예에 따른 광학 부재를 도시한 사시도이다.

도 3은 도 2에서 A-A'를 따라서 절단한 단면을 도시한 단면도이다.

도 4는 실시예에 따른 광 변환 부재 제조 방법을 설명하기 위한 공정 흐름도이다.

도 5 내지 도 10은 실시예에 따른 광 변환 부재 및 광 변환 부재 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0015] 실시 예의 설명에 있어서, 각 기관, 프레임, 시트, 층 또는 패턴 등이 각 기관, 프레임, 시트, 층 또는 패턴 등의 "상(on)"에 또는 "아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상(on)"과 "아래(under)"는 "직접(directly)" 또는 "다른 구성요소를 개재하여 (indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 각 구성요소의 상 또는 아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다. 도면에서의 각 구성요소들의 크기는 설명을 위하여 과장될 수 있으며, 실제로 적용되는 크기를 의미하는 것은 아니다.

[0016] 도 1은 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 분해사시도이고, 도 2는 실시예에 따른 광학 부재를 도시한 사시도이며, 도 3은 도 2에서 A-A'를 따라서 절단한 단면을 도시한 단면도이고, 도 4는 실시예에 따른 광 변환 부재 제조 방법을 설명하기 위한 공정 흐름도이며, 도 5 내지 도 10은 실시예에 따른 광 변환 부재 및 광 변환 부재 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

[0017] 이하, 실시예에 따른 광 변환 부재 제조 방법을 설명하기 전에, 상기 광 변환 부재 제조 방법에 적용되는 광 변환 부재 및 액정표시장치에 대해 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한다.

[0018] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 실시예에 따른 액정표시장치는, 백라이트 유닛(10) 및 액정 패널(20)을 포함한다.

[0019] 상기 백라이트 유닛(10)은 상기 액정 패널(20)에 광을 출사한다. 상기 백라이트 유닛(10)은 면 광원으로 상기

액정 패널(20)의 하면에 균일하게 광을 조사할 수 있다.

- [0020] 상기 백라이트 유닛(10)은 상기 액정 패널(20) 아래에 배치된다. 상기 백라이트 유닛(10)은 바텀 커버(100), 도광판(200), 반사 시트(300), 광원, 예를 들어, 다수 개의 발광 다이오드들(400), 인쇄회로기판(401) 및 다수 개의 광학 시트들(500)을 포함한다.
- [0021] 상기 바텀 커버(100)는 상부가 개구된 형상을 가진다. 상기 바텀 커버(100)는 상기 도광판(200), 상기 발광 다이오드들(400), 상기 인쇄회로기판(401), 상기 반사 시트(300) 및 상기 광학 시트들(500)을 수용한다.
- [0022] 상기 도광판(200)은 상기 바텀 커버(100) 내에 배치된다. 상기 도광판(200)은 상기 반사 시트(300) 상에 배치된다. 상기 도광판(200)은 상기 발광다이오드들(400)로부터 입사되는 광을 전반사, 굴절 및 산란을 통하여 상방으로 출사한다.
- [0023] 상기 반사 시트(300)는 상기 도광판(200) 아래에 배치된다. 더 자세하게, 상기 반사 시트(300)는 상기 도광판(200) 및 상기 바텀 커버(100)의 바닥면 사이에 배치된다. 상기 반사 시트(300)는 상기 도광판(200)의 하부면으로부터 출사되는 광을 상방으로 반사시킨다.
- [0024] 상기 발광 다이오드들(400)은 광을 발생시키는 광원이다. 상기 발광 다이오드들(400)은 상기 도광판(200)의 일 측면에 배치된다. 상기 발광 다이오드들(400)은 광을 발생시켜서, 상기 도광판(200)의 측면을 통하여, 상기 도광판(200)에 입사시킨다.
- [0025] 상기 발광 다이오드들(400)은 청색 광을 발생시키는 청색 발광 다이오드 또는 자외선을 발생시키는 UV 발광 다이오드일 수 있다. 즉, 상기 발광 다이오드들(400)은 약 430nm 내지 약 470nm 사이의 파장대를 가지는 청색광 또는 약 300nm 내지 약 400nm 사이의 파장대를 가지는 자외선을 발생시킬 수 있다.
- [0026] 상기 발광 다이오드들(400)은 상기 인쇄회로기판(401)에 실장된다. 상기 발광 다이오드들(400)은 상기 인쇄회로기판(401) 아래에 배치된다. 상기 발광 다이오드들(400)은 상기 인쇄회로기판(401)을 통하여 구동신호를 인가받아 구동된다.
- [0027] 상기 인쇄회로기판(401)은 상기 발광 다이오드들(400)에 전기적으로 연결된다. 상기 인쇄회로기판(401)은 상기 발광 다이오드들(400)을 실장할 수 있다. 상기 인쇄회로기판(401)은 상기 바텀 커버(100) 내측에 배치된다.
- [0028] 상기 광학 시트들(500)은 상기 도광판(200) 상에 배치된다. 상기 광학 시트들(500)은 상기 도광판(200)의 상면으로부터 출사되는 광의 특성을 변화 또는 향상시켜서, 상기 광을 상기 액정패널(20)에 공급한다.
- [0029] 상기 광학 시트들(500)은 광 변환 부재(501), 확산 시트(502), 제 1 프리즘 시트(503) 및 제 2 프리즘 시트(504)일 수 있다.
- [0030] 상기 광 변환 부재(501)는 상기 광원 및 상기 액정 패널(20) 사이의 광 경로 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 광 변환 부재(501)는 상기 도광판(200) 상에 배치될 수 있다. 더 자세하게, 상기 광 변환 부재(501)는 상기 도광판(200) 및 상기 확산 시트(502) 사이에 개재될 수 있다. 상기 광 변환 부재(501)는 입사되는 광의 파장을 변환하여 상방으로 출사할 수 있다.
- [0031] 예를 들어, 상기 발광 다이오드들(400)이 청색 발광다이오드인 경우, 상기 광 변환 부재(501)는 상기 도광판(200)으로부터 상방으로 출사되는 청색광을 녹색광 및 적색광으로 변환시킬 수 있다. 즉, 상기 광 변환 부재(501)는 상기 청색광의 일부를 약 520nm 내지 약 560nm 사이의 파장대를 가지는 녹색광으로 변환시키고, 상기 청색광의 다른 일부를 약 630nm 내지 약 660nm 사이의 파장대를 가지는 적색광으로 변환시킬 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 발광다이오드들(400)이 UV 발광다이오드인 경우, 상기 광 변환 부재(501)는 상기 도광판(200)의 상면으로부터 출사되는 자외선을 청색광, 녹색광 및 적색광으로 변환시킬 수 있다. 즉, 상기 광 변환 부재(501)는 상기 자외선의 일부를 약 430nm 내지 약 470nm 사이의 파장대를 가지는 청색광으로 변환시키고, 상기 자외선의 다른 일부를 약 520nm 내지 약 560nm 사이의 파장대를 가지는 녹색광으로 변환시키고, 상기 자외선의 또 다른 일부를 약 630nm 내지 약 660nm 사이의 파장대를 가지는 적색광으로 변환시킬 수 있다.
- [0033] 이에 따라서, 변환되지 않고 상기 광 변환 부재(501)를 통과하는 광 및 상기 광 변환 부재(501)에 의해서 변환된 광들은 백색광을 형성할 수 있다. 즉, 청색광, 녹색광 및 적색광이 조합되어, 상기 액정패널(20)에는 백색광이 입사될 수 있다.
- [0034] 즉, 상기 광 변환 부재(501)는 입사광의 특성을 변환시키는 광학 부재이다. 상기 광 변환 부재(501)는 시트 형

상을 가진다. 즉, 상기 광 변환 부재(501)는 광학 시트일 수 있다.

- [0035] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 광 변환 부재(501)는 하부 기관(510), 상부 기관(520), 파장 변환층(530)을 포함한다.
- [0036] 상기 하부 기관(510)은 상기 파장 변환층(530) 아래에 배치된다. 상기 하부 기관(510)은 투명하며, 플렉서블 할 수 있다. 상기 하부 기관(510)은 상기 파장 변환층(530)의 하면에 밀착될 수 있다.
- [0037] 상기 하부 기관(510)으로 사용되는 물질의 예로서는 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate:PET) 등과 같은 투명한 폴리머 등을 들 수 있다.
- [0038] 상기 상부 기관(520)은 상기 파장 변환층(530) 상에 배치된다. 상기 상부 기관(520)은 투명하며, 플렉서블 할 수 있다. 상기 상부 기관(520)은 상기 파장 변환층(530)의 상면에 밀착될 수 있다.
- [0039] 상기 상부 기관(520)으로 사용되는 물질의 예로서는 폴리에틸렌테레프탈레이트 등과 같은 투명한 폴리머 등을 들 수 있다.
- [0040] 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520)은 상기 파장 변환층(530)을 샌드위치한다. 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520)은 상기 파장 변환층(530)을 지지한다. 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520)은 외부의 물리적인 충격으로부터 상기 파장 변환층(530)을 보호한다. 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520)은 상기 파장 변환층(530)에 직접 접촉될 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520)은 낮은 산소 투과도 및 투습성을 가진다. 이에 따라서, 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520)은 수분 및/또는 산소 등과 같은 외부의 화학적인 충격으로부터 상기 파장 변환층(530)을 보호할 수 있다.
- [0042] 상기 파장 변환층(530)은 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520) 사이에 개재된다. 바람직하게는, 상기 파장 변환층(530)은 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520)에 대해 중앙 영역 상에 배치될 수 있다. 또한, 상기 파장 변환층(530)은 상기 하부 기관(510)의 상면에 밀착되고, 상기 상부 기관(520)의 하면에 밀착될 수 있다.
- [0043] 상기 파장 변환층(530)은 다수 개의 파장 변환 입자들(531) 및 호스트층(532)을 포함한다.
- [0044] 상기 파장 변환 입자들(531)은 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520) 사이에 배치된다. 더 자세하게, 상기 파장 변환 입자들(531)은 상기 호스트층(532)에 균일하게 분산되고, 상기 호스트층(532)은 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520) 사이에 배치된다.
- [0045] 상기 파장 변환 입자들(531)은 상기 발광 다이오드들(400)로부터 출사되는 광의 파장을 변환시킨다. 상기 파장 변환 입자들(531)은 상기 발광 다이오드들(400)로부터 출사되는 광을 입사받아, 파장을 변환시킨다. 예를 들어, 상기 파장 변환 입자들(531)은 상기 발광 다이오드들(400)로부터 출사되는 청색광을 녹색광 및 적색광으로 변환시킬 수 있다. 즉, 상기 파장 변환 입자들(531) 중 일부는 상기 청색광을 약 520nm 내지 약 560nm 사이의 파장대를 가지는 녹색광으로 변환시키고, 상기 파장 변환 입자들(531) 중 다른 일부는 상기 청색광을 약 630nm 내지 약 660nm 사이의 파장대를 가지는 적색광으로 변환시킬 수 있다.
- [0046] 이와는 다르게, 상기 파장 변환 입자들(531)은 상기 발광 다이오드들(400)로부터 출사되는 자외선을 청색광, 녹색광 및 적색광으로 변환시킬 수 있다. 즉, 상기 파장 변환 입자들(531) 중 일부는 상기 자외선을 약 430nm 내지 약 470nm 사이의 파장대를 가지는 청색광으로 변환시키고, 상기 파장 변환 입자들(531) 중 다른 일부는 상기 자외선을 약 520nm 내지 약 560nm 사이의 파장대를 가지는 녹색광으로 변환시킬 수 있다. 또한, 상기 파장 변환 입자들(531) 중 또 다른 일부는 상기 자외선을 약 630nm 내지 약 660nm 사이의 파장대를 가지는 적색광으로 변환시킬 수 있다.
- [0047] 즉, 상기 발광 다이오드들(400)이 청색광을 발생시키는 청색 발광 다이오드인 경우, 청색광을 녹색광 및 적색광으로 각각 변환시키는 파장 변환 입자들(531)이 사용될 수 있다. 이와는 다르게, 상기 발광 다이오드들(400)이 자외선을 발생시키는 UV 발광 다이오드인 경우, 자외선을 청색광, 녹색광 및 적색광으로 각각 변환시키는 파장 변환 입자들(531)이 사용될 수 있다.
- [0048] 상기 파장 변환 입자들(531)은 다수 개의 양자점(QD, Quantum Dot)들일 수 있다. 상기 양자점은 코어 나노 결정 및 상기 코어 나노 결정을 둘러싸는 껍질 나노 결정을 포함할 수 있다. 또한, 상기 양자점은 상기 껍질 나노 결정에 결합되는 유기 리간드를 포함할 수 있다. 또한, 상기 양자점은 상기 껍질 나노 결정을 둘러싸는 유기 코팅

층을 포함할 수 있다.

- [0049] 상기 껍질 나노 결정은 두 층 이상으로 형성될 수 있다. 상기 껍질 나노 결정은 상기 코어 나노 결정의 표면에 형성된다. 상기 양자점은 상기 코어 나노 결정으로 입광되는 빛의 파장을 껍질층을 형성하는 상기 껍질 나노 결정을 통해서 파장을 길게 변환시키고 빛의 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0050] 상기 양자점은 II족 화합물 반도체, III족 화합물 반도체, V족 화합물 반도체 그리고 VI족 화합물 반도체 중에서 적어도 한가지 물질을 포함할 수 있다. 보다 상세하게, 상기 코어 나노 결정은 CdSe, InGaP, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 또는 HgS를 포함할 수 있다. 또한, 상기 껍질 나노 결정은 CuZnS, CdSe, CdTe, CdS, ZnSe, ZnTe, ZnS, HgTe 또는 HgS를 포함할 수 있다. 상기 양자점의 지름은 1nm 내지 10nm일 수 있다.
- [0051] 상기 양자점에서 방출되는 빛의 파장은 상기 양자점의 크기에 따라 조절이 가능하다. 상기 유기 리간드는 피리딘(pyridine), 메르캡토 알콜(mercapto alcohol), 티올(thiol), 포스핀(phosphine) 및 포스핀 산화물(phosphine oxide) 등을 포함할 수 있다. 상기 유기 리간드는 합성 후 불안정한 양자점을 안정화시키는 역할을 한다. 합성 후에 땀글링 본드(dangling bond)가 외곽에 형성되며, 상기 땀글링 본드 때문에, 상기 양자점이 불안정해질 수도 있다. 그러나, 상기 유기 리간드의 한쪽 끝은 비결합 상태이고, 상기 비결합된 유기 리간드의 한쪽 끝이 땀글링 본드와 결합해서, 상기 양자점을 안정화시킬 수 있다.
- [0052] 특히, 상기 양자점은 그 크기가 빛, 전기 등에 의해 여기 되는 전자와 정공이 이루는 엑시톤(exciton)의 보어 반경(Bohr radius)보다 작게 되면 양자구속효과가 발생하여 띄엄띄엄 한 에너지 준위를 가지게 되며 에너지 겹의 크기가 변화하게 된다. 또한, 전하가 양자점 내에 국한되어 높은 발광효율을 가지게 된다.
- [0053] 이러한 상기 양자점은 일반적 형광 염료와 달리 입자의 크기에 따라 형광파장이 달라진다. 즉, 입자의 크기가 작아질수록 짧은 파장의 빛을 내며, 입자의 크기를 조절하여 원하는 파장의 가시광선영역의 형광을 낼 수 있다. 또한, 일반적 염료에 비해 흡광계수(extinction coefficient)가 100배 내지 1000배 크고 양자효율(quantum yield)도 높으므로 매우 센 형광을 발생한다.
- [0054] 상기 양자점은 화학적 습식방법에 의해 합성될 수 있다. 여기에서, 화학적 습식방법은 유기용매에 전구체 물질을 넣어 입자를 성장시키는 방법으로서, 화학적 습식방법에 의해서, 상기 양자점이 합성될 수 있다.
- [0055] 상기 호스트층(532)은 상기 파장 변환 입자들(531)을 둘러싼다. 즉, 상기 호스트층(532)은 상기 파장 변환 입자들(531)을 균일하게 내부에 분산시킨다. 상기 호스트층(532)은 폴리머로 구성될 수 있다. 상기 호스트층(532)은 투명하다. 즉, 상기 호스트층(532)은 투명한 폴리머로 형성될 수 있다.
- [0056] 상기 호스트층(532)은 상기 하부 기판(510) 및 상기 상부 기판(520) 사이에 배치된다. 바람직하게는, 상기 호스트층(532)은 상기 하부 기판(510) 및 상기 상부 기판(520)에 대해 중앙 영역 상에 배치된다. 또한, 상기 호스트층(532)은 상기 하부 기판(510)의 상면 및 상기 상부 기판(520)의 하면에 밀착될 수 있다.
- [0057] 상기 확산 시트(502)는 상기 광 변환 부재(501) 상에 배치된다. 상기 확산 시트(502)는 통과되는 광의 균일도를 향상시킨다. 상기 확산 시트(502)는 다수 개의 비드들을 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 제 1 프리즘 시트(503)는 상기 확산 시트(502) 상에 배치된다. 상기 제 2 프리즘 시트(504)는 상기 제 1 프리즘 시트(503) 상에 배치된다. 상기 제 1 프리즘 시트(503) 및 상기 제 2 프리즘 시트(504)는 통과하는 광의 직진성을 증가시킨다.
- [0059] 상기 액정패널(20)은 상기 광학 시트들(500)상에 배치된다. 또한, 상기 액정패널(20)은 패널 가이드(23) 상에 배치된다. 상기 액정패널(20)은 상기 패널 가이드(23)에 의해서 가이드될 수 있다.
- [0060] 상기 액정패널(20)은 통과하는 광의 세기를 조절하여 영상을 표시한다. 즉, 상기 액정패널(20)은 상기 백라이트 유닛(10)으로부터 출사되는 광을 사용하여, 영상을 표시하는 표시패널이다. 상기 액정패널(20)은 TFT기판(21), 컬러필터기판(22), 두 기판들 사이에 개재되는 액정층을 포함한다. 또한, 상기 액정패널(20)은 편광필터들을 포함한다.
- [0061] 도면에는 상세히 도시되지 않았지만, 상기 TFT기판(21) 및 컬러필터기판(22)을 상세히 설명하면, 상기 TFT기판(21)은 복수의 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차하여 화소를 정의하고, 각각의 교차영역마다 박막 트랜지스터(TFT : thin flim transistor)가 구비되어 각각의 픽셀에 실장된 화소전극과 일대일 대응되어 연결된다. 상기 컬러필터기판(22)은 각 픽셀에 대응되는 R, G, B 컬러의 컬러필터, 이들 각각을 테두리 하며 게이트 라인과 데이터 라인 및 박막 트랜지스터 등을 가리는 블랙 매트릭스와, 이들 모두를 덮는 공통전극을 포함한다.

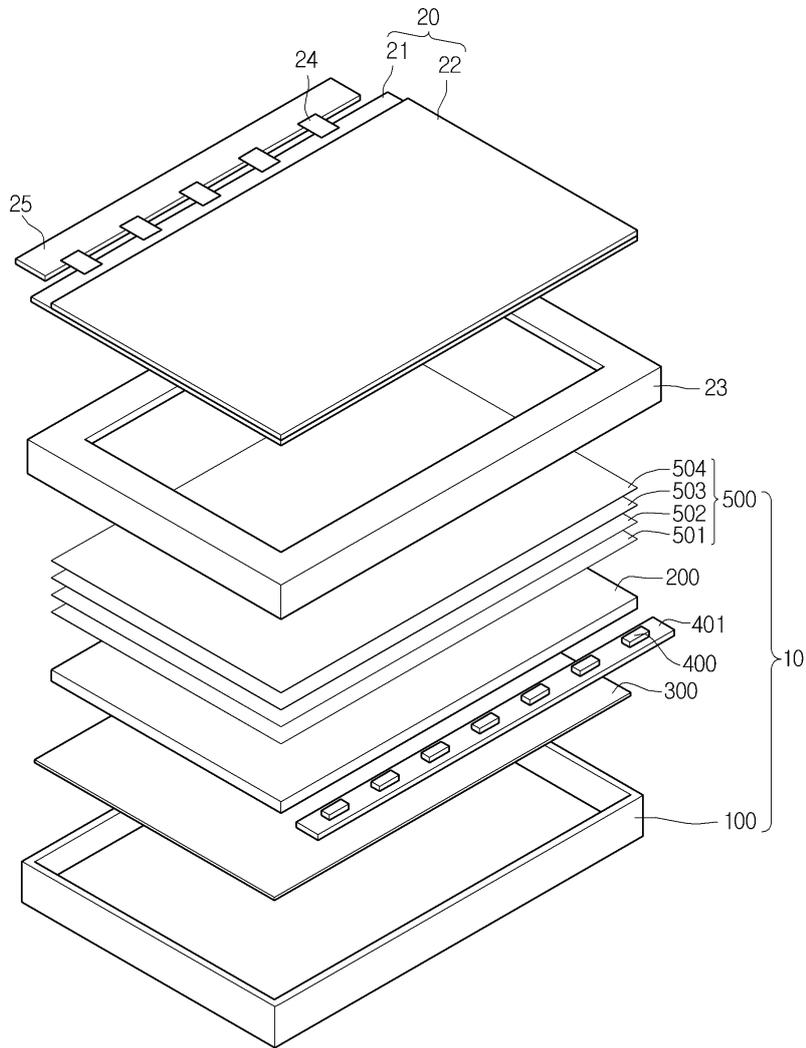
- [0062] 액정표시패널(210)의 가장자리에는 게이트 라인 및 데이터 라인으로 구동신호를 공급하는 구동 PCB(25)가 구비된다.
- [0063] 상기 구동 PCB(25)는 COF(Chip on film, 24)에 의해 액정패널(20)과 전기적으로 연결된다. 여기서, 상기 COF(24)는 TCP(Tape Carrier Package)로 변경될 수 있다.
- [0064] 앞서 설명한, 광 변환 부재의 경우, 상기 파장 변환층(530)이 외부의 공기 또는 수분에 노출되어 효율이 떨어질 수 있다. 즉, 상기 하부 기관(510) 기관에 상기 파장 변환층(530)을 형성한 후, 상기 파장 변환층(530) 상에 상부 기관(520)을 형성하여, 원하는 사이즈로 절단하게 되므로, 상기 하부 기관(510), 상기 상부 기관(520) 및 상기 파장 변환층(530)은 동일한 크기로 형성이 되므로, 파장 변환층(530)의 외부가 공기 및/또는 수분 등으로부터 노출될 수 있다. 이에 따라, 상기 파장 변환층에 영향을 주므로 전체적인 신뢰성 및 효율이 저하될 수 있다.
- [0065] 이를 위해, 상기 파장 변환층(530)의 외부를 실링 물질 등을 이용하여 밀봉할 수 있으나, 상기 밀봉 공정 과정에서, 상기 파장 변환층이 안쪽으로 밀리거나, 밀봉면의 마감처리가 매끄럽지 못할 수 있다. 또한, 상기 실링부가 완벽하게 합치되지 않아, 노출되는 부분으로 공기나 수분이 침투할 수 있는 문제점이 있었다.
- [0066] 또한, 상기 밀봉 공정으로 인한 공정 시간이 늘어나게 되므로 공정 효율이 감소하는 문제점이 있었다.
- [0067] 따라서, 실시예에 따른 광 변환 부재 및 광 변환 부재 제조 방법은 이러한 밀봉 공정 상의 문제점을 해결할 수 있는 새로운 방식의 광 변환 부재 제조 방법 및 광 변환 부재를 제공한다.
- [0068] 이하, 도 4 내지 도 10을 참조하여, 실시예에 따른 광 변환 부재 제조 방법을 설명한다. 도 4는 실시예에 따른 광 변환 부재 제조 방법의 공정 흐름도이고, 도 5 내지 도 10은 실시예에 따른 광 변환 부재 및 광 변환 부재 제조 방법을 순차적으로 도시한 도면이다.
- [0069] 도 4 내지 도 10을 참조하면, 실시예에 따른 광 변환 부재 제조 방법은, 파장 변환층을 제조하는 단계(ST10); 하부 기관과 상부 기관을 합치하는 단계(ST20); 및 상기 파장 변환층을 투입하는 단계(ST30)를 포함한다.
- [0070] 상기 파장 변환층을 제조하는 단계(ST10)에서는, 상기 발광 다이오드들(400)에서 출사되는 광원의 파장을 변환시킬 수 있는 파장 변환층을 제조한다.
- [0071] 도 5 및 도 8을 참조하면, 상기 파장 변환층을 제조하는 단계는, 제 1 회생 기관을 준비하는 단계; 상기 제 1 회생 기관 상에 파장 변환 물질을 형성하는 단계; 상기 파장 변환 물질 상에 제 2 회생 기관을 형성하는 단계; 및 상기 제 1 회생 기관 및 상기 제 2 회생 기관을 제거하는 단계를 포함한다.
- [0072] 상기 제 1 회생 기관(610) 및 상기 제 2 회생 기관(620)은 이형제일 수 있다. 자세하게, 상기 이형제는 파라핀계 탄화수소 또는 나프타계 탄화수소를 포함한다. 더 자세하게, 상기 이형제는 파라핀계 용매 또는 나프타계 용매에 분산제를 첨가한 후 경화시켜 제조될 수 있다. 상기 분산제는 실리콘, 글리콜 또는 프로필렌을 포함할 수 있다.
- [0073] 상기 제 1 회생 기관(610)에는 파장 변환 물질이 형성된다. 즉, 상기 제 1 회생 기관에는 호스트 및 상기 호스트 내에 수용되는 다수 개의 파장 변환 입자들이 형성된다. 이어서, 상기 파장 변환 물질 상에 제 2 회생 기관(620)을 형성한다.
- [0074] 그러나, 실시예가 이에 제한되지는 않고, 상기 제 1 회생 기관(610) 및 상기 제 2 회생 기관(620)을 미리 합치한 후, 상기 제 1 회생 기관(610) 및 상기 제 2 회생 기관(620) 사이에 상기 파장 변환 물질을 주입할 수도 있다.
- [0075] 이후, 상기 파장 변환 물질을 경화시킨 후, 상기 제 1 회생 기관 및 상기 제 2 회생 기관을 상기 파장 변환 물질로부터 제거하여 원하는 크기로 절단하게 되면 원하는 크기를 가지는 파장 변환층(530)을 형성할 수 있다.
- [0076] 이어서, 상기 하부 기관과 상부 기관을 합치하는 단계(ST20)에서는, 상기 하부 기관과 상기 상부 기관을 수지 계열의 접착제를 이용하여 합치할 수 있다.
- [0077] 도 9를 참조하면, 상기 하부 기관과 상기 상부 기관을 합치하는 단계는, 상기 하부 기관을 준비하는 단계; 상기 하부 기관의 사이드 상에 수지층을 형성하는 단계; 및 상기 수지 상에 상부 기관을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0078] 상기 수지층(540)은 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지 또는 실리콘계 수지를 포함할 수 있다. 그러

나, 실시예가 이에 제한되지는 않고, 상기 수지층은 접착 및 밀봉이 가능한 다양한 종류의 수지를 포함할 수 있다.

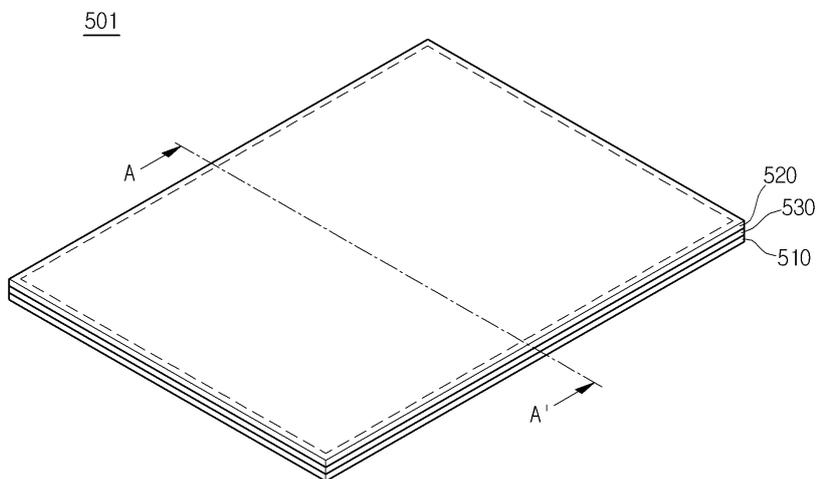
- [0079] 상기 수지층은 파장 변환 입자 및/또는 비드를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 수지층을 통과하는 광도 상기 파장 변환 입자 및/또는 비드를 통해서 파장 변환 및 광 산란을 할 수 있다.
- [0080] 상기 수지층(540)은 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520)의 사이드 면에 형성될 수 있다. 또한, 상기 수지층(540)은 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520)이 서로 대향하는 면에도 함께 형성될 수 있다.
- [0081] 상기 수지층(540)이 형성됨에 따라, 상기 하부 기관(510)과 상기 상부 기관(520)은 서로 합치되면서, 상기 하부 기관(510)과 상기 상부 기관(520) 사이에는, 파장 변환층을 투입할 수 있는 파장 변환층 투입부(533)가 형성된다. 상기 파장 변환층 투입부(533)로는 원하는 크기를 가지는 파장 변환층(530)을 투입할 수 있다. 즉, 상기 파장 변환층(533)의 투입부는 투입하고자 하는 상기 파장 변환층(530)의 크기와 대응할 수 있다.
- [0082] 이어서, 상기 파장 변환층을 투입하는 단계(ST30)에서는, 상기 하부 기관(510) 및 상기 상부 기관(520) 사이에 상기 파장 변환층(530)을 투입할 수 있다.
- [0083] 즉, 상기 파장 변환층(530) 상에 형성되는 상기 제 2 희생 기관을(620)을 제거하여, 상기 파장 변환층(530)의 상부가 노출되도록 하여 표면이 매끄러운 정반에 올려놓은 후, 상기 상부 기관(520)을 롤러를 이용하여 합치시킨다. 이후, 상기 파장 변환층(530)과 상기 상부 기관(520)이 합치되어있는 층을 뒤집어서 표면이 매끄러운 정반 위에 올려놓는다. 이후 상기 하부 희생 기관(610)을 제거하여 상기 파장 변환층(530)의 반대면이 노출되도록 하여 상기 하부 기관(510)을 롤러를 이용하여 합치 시켜준다.
- [0084] 이러한 방법을 통해 상기 하부 기관(510)과 상기 상부 기관(520) 사이에 상기 파장 변환층(530)을 삽입할 수 있다.
- [0085] 도 10을 참고하면, 실시예에 따른 광 변환 부재 및 실시예에 따른 광 변환 부재 제조 방법에 의해 제조되는 광 변환 부재는, 하부 기관; 상기 하부 기관 상에 형성되는 파장 변환층; 상기 파장 변환층 상에 형성되는 상부 기관; 및 상기 파장 변환층의 외주면을 밀봉하는 수지층(540)을 포함한다.
- [0086] 즉, 상기 수지층(540)은 상기 파장 변환층(530)의 외주면 및/또는 상하부면을 밀봉하여, 상기 파장 변환층(530)을 외부의 수분 및/또는 산소의 침투로부터 보호할 수 있다.
- [0087] 이에 따라, 실시예에 따른 광 변환 부재 및 광 변환 부재 제조 방법은, 상기 파장 변환층을 효과적으로 보호할 수 있다. 즉, 희생 기관을 이용하여 경화된 파장 변환층을 먼저 제조한 후, 수지층에 의해 합치되는 상기 하부 기관 및 상기 상부 기관 사이에 파장 변환층 투입부를 형성하여, 상기 파장 변환층을 상기 파장 변환층 투입부를 통해 투입하므로, 상기 파장 변환층은 외부의 상기 수지층에 의해 외부의 산소 및/또는 수분으로부터 효과적으로 보호될 수 있다.
- [0088] 또한, 상기 수지층은 상기 수지층 내에 수용되는 파장 변환 입자들 및/또는 비드를 더 포함하므로, 상기 수지층을 통한 빛샘 현상을 방지할 수 있으며, 상기 수지층을 통과하는 광원의 파장도 변환할 수 있다.
- [0089] 따라서, 실시예에 따른 광 변환 부재 및 광 변환 부재 제조 방법은 향상된 신뢰성 및 내구성을 가지는 광 변환 부재를 제공할 수 있다.
- [0090] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0091] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

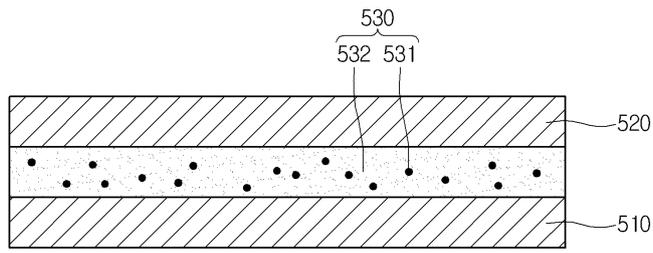
도면1



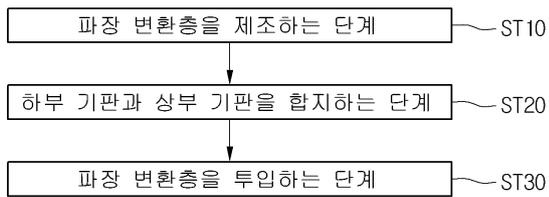
도면2



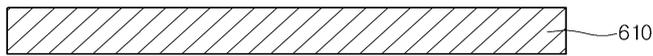
도면3



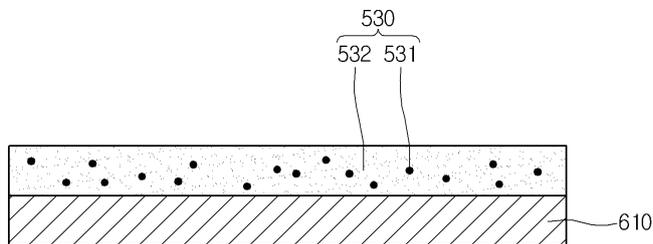
도면4



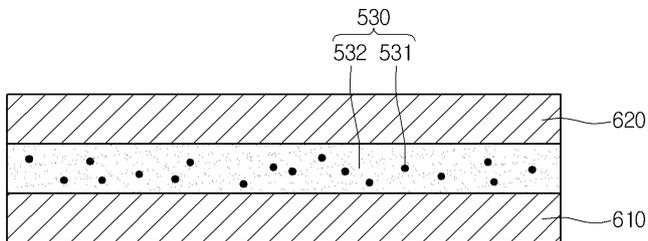
도면5



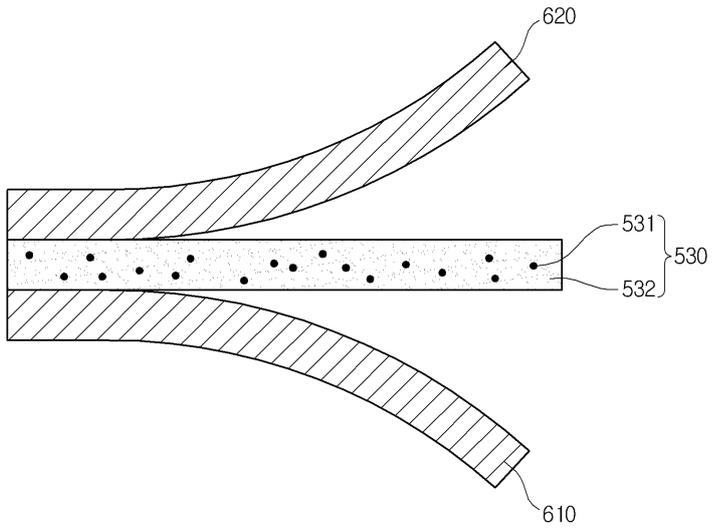
도면6



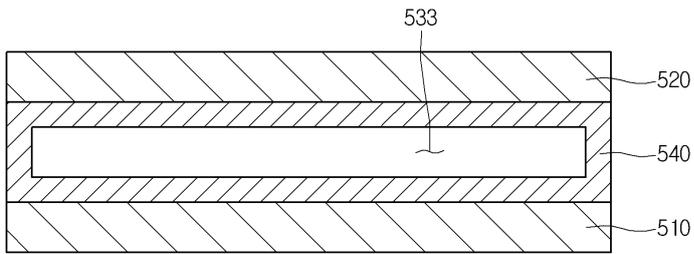
도면7



도면8



도면9



도면10

