



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월09일
(11) 등록번호 10-1189326
(24) 등록일자 2012년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1333 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0054627

(22) 출원일자 2011년06월07일

심사청구일자 2011년06월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100012415 A

KR1020110046137 A

KR1020100067822 A

전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자

엘지이노텍 주식회사

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

(72) 발명자

박승룡

서울특별시 중구 한강대로 416, 20층 (남대문로5가, 서울스퀘어)

(74) 대리인

서교준

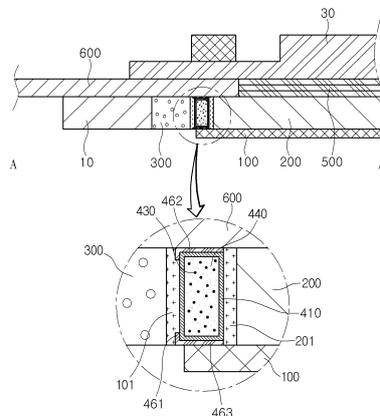
심사관 : 이준석

(54) 발명의 명칭 표시장치 및 과장 변환 부재의 제조방법

(57) 요약

표시장치 및 과장 변환 부재의 제조방법이 개시된다. 표시장치는 광원; 및 상기 광원에 인접하여 배치되는 과장 변환 부재를 포함하고, 상기 과장 변환 부재는 상기 광원으로부터 출사되는 광의 과장을 변환시키는 과장 변환 입자들; 상기 과장 변환 입자들을 수용하는 튜브; 및 상기 튜브의 일 면에 형성되는 반사부를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

광원; 및

상기 광원에 인접하여 배치되는 파장 변환 부재를 포함하고,

상기 파장 변환 부재는

상기 광원으로부터 출사되는 광의 파장을 변환시키는 파장 변환 입자들;

상기 파장 변환 입자들을 수용하는 튜브; 및

상기 튜브의 적어도 일 면에 형성되는 반사부를 포함하는 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 반사부는 금속을 포함하는 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 광원으로부터 출사되는 광이 입사되는 도광판; 및

상기 도광판 상에 배치되는 표시패널을 더 포함하고,

상기 튜브는

상기 광원에 대향하는 제 1 면;

상기 도광판에 대향하는 제 2 면;

상기 제 1 면으로부터 상기 제 2 면까지 연장되는 제 3 면; 및

상기 제 1 면으로부터 상기 제 2 면까지 연장되고, 상기 제 3 면에 대향하는 제 4 면을 포함하는 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 반사부는 상기 제 3 면 및 상기 제 4 면에 배치되는 표시장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 제 3 면 및 상기 제 4 면은 상기 제 1 면에 대하여 경사지고,

상기 반사부는 상기 제 3 면 및 상기 제 4 면에 배치되는 표시장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서, 상기 반사부는 상기 제 1 면에 배치되고,

상기 반사부는 상기 제 1 면을 노출시키는 오픈 영역을 포함하고,

상기 오픈 영역은 상기 광원에 대응하는 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 반사부는 은 또는 알루미늄을 포함하는 표시장치.

청구항 8

다수 개의 튜브들에 반사부를 형성하고,

상기 튜브들 내에 다수 개의 파장 변환 입자들을 배치시키는 것을 포함하는 파장 변환 부재의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 튜브들을 서로 접촉시키고,
상기 튜브들이 접촉된 상태에서, 금속이 증착되어, 상기 반사부가 형성되는 파장 변환 부재의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 튜브들은
서로 대향하는 제 1 면 및 제 2 면;
상기 제 1 면으로부터 상기 제 2 면으로 연장되는 제 3 면; 및
상기 제 1 면으로부터 상기 제 2 면으로 연장되는 제 4 면을 포함하고,
상기 제 3 면 및 상기 제 4 면은 상기 제 1 면에 대하여 경사지고,
서로 인접하는 튜브들의 제 1 면들이 서로 접촉되고, 서로 인접하는 튜브들의 제 2 면들이 서로 접촉되는 파장 변환 부재의 제조방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서, 상기 튜브들에 마스크가 배치되고,
상기 마스크를 통하여 상기 튜브들에 금속이 증착되어, 상기 반사부가 형성되는 파장 변환 부재의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 실시예는 표시장치 및 파장 변환 부재의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 발광다이오드(LED, Light Emitting Diode)는 화합물 반도체의 특성을 이용해 전기를 자외선, 가시광선, 적외선 등으로 전환시키는 반도체 소자로서 주로 가전제품, 리모컨, 대형 전광판 등에 사용되고 있다.

[0003] 고휘도의 LED 광원은 조명등으로 사용되고 있으며, 에너지 효율이 매우 높고 수명이 길어 교체 비용이 적으며 진동이나 충격에도 강하고 수은 등 유독물질의 사용이 불필요하기 때문에 에너지 절약, 환경보호, 비용절감 차원에서 기존의 백열전구나 형광등을 대체하고 있다.

[0004] 또한, LED는 중대형 LCD TV, 모니터 등의 광원으로서도 매우 유리하다. 현재 LCD(Liquid Crystal Display)에 주로 사용되고 있는 냉음극 형광등(CCFL, Cold Cathode Fluorescent Lamp)에 비하여 색순수도가 우수하고 소비전력이 적으며 소형화가 용이하여 이를 적용한 시제품이 양산되고 있으며, 더욱 활발한 연구가 진행되고 있는 상태이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 실시예는 향상된 휘도 및 신뢰성을 가지는 표시장치 및 파장 변환 부재의 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 실시예에 따른 표시장치는 광원; 및 상기 광원에 인접하여 배치되는 파장 변환 부재를 포함하고, 상기 파장 변환 부재는 상기 광원으로부터 출사되는 광의 파장을 변환시키는 파장 변환 입자들; 상기 파장 변환 입자들을 수용하는 튜브; 및 상기 튜브의 일 면에 형성되는 반사부를 포함한다.

[0007] 실시예에 따른 파장 변환 부재의 제조방법은 다수 개의 튜브들에 반사부를 형성하고, 상기 튜브들 내에 다수 개의 파장 변환 입자들을 배치시키는 것을 포함한다.

발명의 효과

[0008] 실시예에 따른 표시장치는 상기 튜브의 일 면에 형성되는 반사부를 포함한다. 이에 따라서, 상기 광원으로부터

출사되어, 상기 과장 변환 부재에 의해서 변환된 광은 도광판에 효과적으로 입사될 수 있다.

- [0009] 즉, 상기 반사부는 상기 과장 변환 부재를 통과하는 광을 반사시켜서, 상기 도광판에 입사시킨다. 또한, 상기 반사부는 상기 과장 변환 부재에 의해서 변환된 광을 반사시켜, 상기 도광판에 입사시킨다.
- [0010] 이에 따라서, 상기 반사부는 광이 상방 또는 하방으로 새는 것을 방지하고, 보다 많은 광을 상기 도광판에 입사시킨다. 따라서, 실시예에 따른 표시장치는 향상된 휘도를 가질 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 반사부는 열전도율이 높은 금속으로 이루어질 수 있다. 이에 따라서, 상기 반사부는 상기 광원으로 부터 발생하는 열을 효과적으로 전달하여, 이를 방출시킬 수 있다.
- [0012] 따라서, 실시예에 따른 표시장치는 향상된 내구성 및 신뢰성을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 제 1 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 분해 사시도이다.
- 도 2는 도 1에서 A-A'를 따라서 절단한 단면을 도시한 단면도이다.
- 도 3은 과장 변환 부재를 도시한 사시도이다.
- 도 4는 도 3에서 B-B'를 따라서 절단한 단면을 도시한 단면도이다.
- 도 5는 도 3에서 C-C'를 따라서 절단한 단면을 도시한 단면도이다.
- 도 6 내지 도 8은 실시예에 따른 과장 변환 부재를 제조하는 공정을 도시한 도면들이다.
- 도 9는 제 2 실시예에 따른 발광다이오드, 과장 변환 부재 및 도광판을 도시한 사시도이다.
- 도 10은 발광다이오드, 과장 변환 부재 및 도광판의 단면을 도시한 단면도이다.
- 도 11은 제 2 실시예에 따른 과장 변환 부재를 제조하는 과정을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 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.
- [0015] 도 1은 제 1 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 분해 사시도이다. 도 2는 도 1에서 A-A'를 따라서 절단한 단면을 도시한 단면도이다. 도 3은 과장 변환 부재를 도시한 사시도이다. 도 4는 도 3에서 B-B'를 따라서 절단한 단면을 도시한 단면도이다. 도 5는 도 3에서 C-C'를 따라서 절단한 단면을 도시한 단면도이다. 도 6 내지 도 8은 실시예에 따른 과장 변환 부재를 제조하는 공정을 도시한 도면들이다.
- [0016] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 실시예에 따른 액정표시장치는 몰드 프레임(10), 백라이트 어셈블리(20) 및 액정패널(30)을 포함한다.
- [0017] 상기 몰드 프레임(10)은 상기 백라이트 어셈블리(20) 및 상기 액정패널(30)을 수용한다. 상기 몰드 프레임(10)은 사각 틀 형상을 가지며, 상기 몰드 프레임(10)으로 사용하는 물질의 예로서는 플라스틱 또는 강화 플라스틱 등을 들 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 몰드 프레임(10) 아래에는 상기 몰드 프레임(10)을 감싸며, 상기 백라이트 어셈블리(20)를 지지하는 샤시가 배치될 수 있다. 상기 샤시는 상기 몰드 프레임(10)의 측면에도 배치될 수 있다.
- [0019] 상기 백라이트 어셈블리(20)는 상기 몰드 프레임(10) 내측에 배치되며, 광을 발생시켜 상기 액정패널(30)을 향하여 출사한다. 상기 백라이트 어셈블리(20)는 반사시트(100), 도광판(200), 광원, 예를 들어, 발광다이오드(300), 과장 변환 부재(400), 다수 개의 광학 시트들(500) 및 연성인쇄회로기판(flexible printed circuit board:FPCB)(600)을 포함한다.
- [0020] 상기 반사시트(100)는 상기 발광다이오드(300)로부터 발생하는 광을 상방으로 반사시킨다.

- [0021] 상기 도광판(200)은 상기 반사시트(100) 상에 배치되며, 상기 발광다이오드(300)로부터 출사되는 광을 입사받아, 반사, 굴절 및 산란 등을 통해서 상방으로 반사시킨다.
- [0022] 상기 도광판(200)은 상기 발광다이오드(300)를 향하는 입사면을 포함한다. 즉, 상기 도광판(200)의 측면들 중 상기 발광다이오드(300)를 향하는 면이 입사면이다. 상기 발광다이오드(300)는 상기 도광판(200)의 측면에 배치된다. 더 자세하게, 상기 발광다이오드(300)는 상기 도광판(200)의 입사면에 배치된다. 상기 발광다이오드(300)는 광을 발생시키는 광원이다. 더 자세하게, 상기 발광다이오드(300)는 상기 파장 변환 부재(400)를 향하여 광을 출사한다.
- [0023] 상기 발광다이오드(300)는 청색 광을 발생시키는 청색 발광다이오드 또는 자외선을 발생시키는 UV 발광다이오드일 수 있다. 즉, 상기 발광다이오드(300)는 약 430nm 내지 약 470nm 사이의 파장대를 가지는 청색광 또는 약 300nm 내지 약 400nm 사이의 파장대를 가지는 자외선을 발생시킬 수 있다.
- [0024] 상기 발광다이오드(300)는 상기 연성인쇄회로기판(600)에 실장된다. 상기 발광다이오드(300)는 상기 연성인쇄회로기판(600) 아래에 배치된다. 상기 발광다이오드(300)는 상기 연성인쇄회로기판(600)을 통하여 구동신호를 인가받아 구동된다.
- [0025] 상기 파장 변환 부재(400)는 상기 발광다이오드(300) 및 상기 도광판(200) 사이에 개재된다. 상기 파장 변환 부재(400)는 상기 도광판(200)의 측면에 접촉된다. 더 자세하게, 상기 파장 변환 부재(400)는 상기 도광판(200)의 입사면에 부착된다. 또한, 상기 파장 변환 부재(400)는 상기 발광다이오드(300)에 접촉될 수 있다.
- [0026] 상기 파장 변환 부재(400)는 상기 발광다이오드(300)로부터 출사되는 광을 입사받아, 파장을 변환시킨다. 예를 들어, 상기 파장 변환 부재(400)는 상기 발광다이오드(300)로부터 출사되는 청색광을 녹색광 및 적색광으로 변환시킬 수 있다. 즉, 상기 파장 변환 부재(400)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.
- [0027] 또한, 상기 파장 변환 부재(400)는 상기 발광다이오드(300)로부터 출사되는 자외선을 청색광, 녹색광 및 적색광으로 변환시킬 수 있다. 즉, 상기 파장 변환 부재(400)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.
- [0028] 이에 따라서, 상기 파장 변환 부재(400)를 통과하는 광 및 상기 파장 변환 부재(400)에 의해서 변환된 광들은 백색광을 형성할 수 있다. 즉, 청색광, 녹색광 및 적색광이 조합되어, 상기 도광판(200)에는 백색광이 입사될 수 있다.
- [0029] 도 2 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 파장 변환 부재(400)는 튜브(410), 밀봉부(420), 다수 개의 파장 변환 입자들(430), 호스트(440) 및 반사부(460)를 포함한다.
- [0030] 상기 튜브(410)는 상기 밀봉부(420), 상기 파장 변환 입자들(430) 및 상기 호스트(440)를 수용한다. 즉, 상기 튜브(410)는 상기 밀봉부(420), 상기 파장 변환 입자들(430) 및 상기 호스트(440)를 수용하는 용기이다. 또한, 상기 튜브(410)는 일 방향으로 길게 연장되는 형상을 가진다.
- [0031] 상기 튜브(410)는 사각 튜브(410) 형상을 가질 수 있다. 즉, 상기 튜브(410)의 길이 방향에 대하여 수직인 단면은 직사각형 형상을 가질 수 있다. 또한, 상기 튜브(410)의 폭은 약 0.6mm이고, 상기 튜브(410)의 높이는 약 0.2mm일 수 있다. 즉, 상기 튜브(410)는 모세관일 수 있다.
- [0032] 상기 튜브(410)는 입사면(411) 및 출사면(412)을 포함한다. 더 자세하게, 상기 튜브(410)의 외부 표면은 상기 입사면(411) 및 상기 출사면(412)을 포함한다. 상기 입사면(411) 및 상기 출사면(412)은 서로 대향한다.
- [0033] 상기 입사면(411)은 상기 발광다이오드(300)와 마주본다. 더 자세하게, 상기 입사면(411)은 상기 발광다이오드(300)의 출사면에 대향된다. 즉, 상기 입사면(411)은 상기 출사면(412)보다 상기 발광다이오드(300)에 더 가깝다.
- [0034] 상기 출사면(412)은 상기 도광판(200)과 마주본다. 더 자세하게, 상기 출사면(412)은 상기 도광판(200)의 측면에 대향된다. 즉, 상기 출사면(412)은 상기 입사면(411)보다 상기 도광판(200)에 더 가깝다.
- [0035] 상기 입사면(411) 및 상기 출사면(412)은 상기 호스트(440)를 사이에 두고 서로 마주본다. 즉, 상기 호스트

(440)는 상기 입사면(411) 및 상기 출사면(412) 사이에 개재된다.

- [0036] 또한, 상기 튜브(410)는 상면(413) 및 하면(414)을 포함한다. 즉, 상기 튜브(410)의 외부 표면은 상기 상면(413) 및 상기 하면(414)을 포함한다.
- [0037] 상기 튜브(410)의 상면(413)은 상기 입사면(411)으로부터 상기 출사면(412)으로 연장된다. 상기 튜브(410)의 하면(414)은 상기 입사면(411)으로부터 상기 출사면(412)으로 연장된다. 상기 튜브(410)의 상면(413) 및 상기 튜브(410)의 하면(414)은 서로 대향한다. 더 자세하게, 상기 튜브(410)의 상면(413) 및 상기 튜브(410)의 하면(414)은 상기 호스트(440) 및 상기 파장 변환 입자들(430)을 사이에 두고 서로 마주볼 수 있다.
- [0038] 상기 튜브(410)의 상면(413) 및 상기 튜브(410)의 하면(414)은 상기 튜브(410)가 연장되는 방향으로 연장될 수 있다. 또한, 상기 튜브(410)의 입사면(411), 출사면(412), 상면(413) 및 하면(414)은 상기 호스트(440) 및 상기 파장 변환 입자들(430)을 둘러쌀 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 튜브(410)의 상면(413)은 상기 발광다이오드(300)보다 더 높은 위치에 배치되고, 상기 튜브(410)의 하면(414)은 상기 발광다이오드(300)보다 더 낮은 위치에 배치될 수 있다.
- [0040] 상기 튜브(410)는 투명하다. 상기 튜브(410)로 사용되는 물질의 예로서는 유리 등을 들 수 있다. 즉, 상기 튜브(410)는 유리 모세관일 수 있다.
- [0041] 상기 밀봉부(420)는 상기 튜브(410)의 내부에 배치된다. 상기 밀봉부(420)는 상기 튜브(410)의 끝단에 배치된다. 상기 밀봉부(420)는 상기 튜브(410)의 내부를 밀봉한다. 상기 밀봉부(420)는 에폭시계 수지(epoxy resin)를 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 파장 변환 입자들(430)은 상기 튜브(410)의 내부에 배치된다. 더 자세하게, 상기 파장 변환 입자들(430)은 상기 호스트(440)에 균일하게 분산되고, 상기 호스트(440)는 상기 튜브(410)의 내부에 배치된다.
- [0043] 상기 파장 변환 입자들(430)은 상기 발광다이오드(300)로부터 출사되는 광의 파장을 변환시킨다. 상기 파장 변환 입자들(430)은 상기 발광다이오드(300)로부터 출사되는 광을 입사받아, 파장을 변환시킨다. 예를 들어, 상기 파장 변환 입자들(430)은 상기 발광다이오드(300)로부터 출사되는 청색광을 녹색광 및 적색광으로 변환시킬 수 있다. 즉, 상기 파장 변환 입자들(430) 중 일부는 상기 청색광을 약 520nm 내지 약 560nm 사이의 파장대를 가지는 녹색광으로 변환시키고, 상기 파장 변환 입자들(430) 중 다른 일부는 상기 청색광을 약 630nm 내지 약 660nm 사이의 파장대를 가지는 적색광으로 변환시킬 수 있다.
- [0044] 이와는 다르게, 상기 파장 변환 입자들(430)은 상기 발광다이오드(300)로부터 출사되는 자외선을 청색광, 녹색광 및 적색광으로 변환시킬 수 있다. 즉, 상기 파장 변환 입자들(430) 중 일부는 상기 자외선을 약 430nm 내지 약 470nm 사이의 파장대를 가지는 청색광으로 변환시키고, 상기 파장 변환 입자들(430) 중 다른 일부는 상기 자외선을 약 520nm 내지 약 560nm 사이의 파장대를 가지는 녹색광으로 변환시킬 수 있다. 또한, 상기 파장 변환 입자들(430) 중 또 다른 일부는 상기 자외선을 약 630nm 내지 약 660nm 사이의 파장대를 가지는 적색광으로 변환시킬 수 있다.
- [0045] 즉, 상기 발광다이오드(300)가 청색광을 발생시키는 청색 발광다이오드인 경우, 청색광을 녹색광 및 적색광으로 각각 변환시키는 파장 변환 입자들(430)이 사용될 수 있다. 이와는 다르게, 상기 발광다이오드(300)가 자외선을 발생시키는 UV 발광다이오드인 경우, 자외선을 청색광, 녹색광 및 적색광으로 각각 변환시키는 파장 변환 입자들(430)이 사용될 수 있다.
- [0046] 상기 파장 변환 입자들(430)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 코팅층을 포함할 수 있다.
- [0047] 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.
- [0048] 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 1 nm 내지 10 nm일 수 있다.

- [0049] 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 불안정해 질 수도 있다. 그러나, 상기 유기 리간드의 한 쪽 끝은 비결합 상태이고, 상기 비결합된 유기 리간드의 한 쪽 끝이 땀글링 본드와 결합해서, 상기 양자점을 안정화 시킬 수 있다.
- [0050] 특히, 상기 양자점은 그 크기가 빛, 전기 등에 의해 여기되는 전자와 정공이 이루는 엑시톤(exciton)의 보어 반경(Bohr radius)보다 작게 되면 양자구속효과가 발생하여 띄엄띄엄한 에너지 준위를 가지게 되며 에너지 갭의 크기가 변화하게 된다. 또한, 전하가 양자점 내에 국한되어 높은 발광효율을 가지게 된다.
- [0051] 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 100~1000배 크고 양자효율(quantum yield)도 높으므로 매우 센 형광을 발생한다.
- [0052] 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.
- [0053] 상기 호스트(440)는 상기 파장 변환 입자들(430)을 둘러싼다. 즉, 상기 호스트(440)는 상기 파장 변환 입자들(430)을 균일하게 내부에 분산시킨다. 상기 호스트(440)는 폴리머로 구성될 수 있다. 상기 호스트(440)는 투명하다. 즉, 상기 호스트(440)는 투명한 폴리머로 형성될 수 있다.
- [0054] 상기 호스트(440)는 상기 튜브(410) 내부에 배치된다. 즉, 상기 호스트(440)는 전체적으로 상기 튜브(410) 내부에 채워진다. 상기 호스트(440)는 상기 튜브(410)의 내면에 밀착될 수 있다.
- [0055] 상기 밀봉부(420) 및 상기 호스트(440) 사이에는 공기층(450)이 형성된다. 상기 공기층(450)에는 질소로 채워진다. 상기 공기층(450)은 상기 밀봉부(420) 및 상기 호스트(440) 사이에서 완충 기능을 수행한다.
- [0056] 상기 반사부(460)는 상기 튜브(410)의 외부 표면에 배치된다. 더 자세하게, 상기 반사부(460)는 상기 튜브(410)의 표면에 코팅된다. 상기 반사부(460)는 상기 튜브(410)의 외부 표면의 일부를 덮고, 일부를 노출시킬 수 있다.
- [0057] 상기 반사부(460)는 높은 반사율을 가지는 물질로 형성될 수 있다. 상기 반사부(460)로 사용되는 물질의 예로서 은(Ag) 또는 알루미늄(Al) 등과 같은 금속 등을 들 수 있다. 상기 반사부(460)의 두께는 약 0.5 μ m 내지 약 10 μ m일 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 반사부(460)는 높은 열 전도율을 가질 수 있다. 이에 따라서, 상기 반사부(460)는 상기 발광다이오드(300)로부터 발생하는 열을 용이하게 방출시킬 수 있다. 상기 반사부(460)는 제 1 반사부(461), 제 2 반사부(462) 및 제 3 반사부(463)를 포함한다.
- [0059] 상기 제 1 반사부(461)는 상기 튜브(410)의 외부 표면에 배치된다. 더 자세하게, 상기 제 1 반사부(461)는 상기 입사면(411)에 배치된다. 상기 제 1 반사부(461)는 상기 튜브(410) 및 상기 발광다이오드(300) 사이에 배치된다. 더 자세하게, 상기 제 1 반사부(461)는 상기 입사면(411)에 코팅된다.
- [0060] 상기 제 1 반사부(461)는 상기 발광다이오드(300)에 각각 대응되는 오픈 영역들(OR)을 포함한다. 상기 오픈 영역들(OR)의 상기 발광다이오드(300)의 출사면에 각각 대응된다. 상기 오픈 영역들(OR)의 면적은 상기 발광다이오드(300)의 출사면의 면적보다 더 클 수 있다. 상기 오픈 영역들(OR)은 상기 튜브(410)의 입사면(411)을 노출시킨다. 즉, 상기 오픈 영역들(OR)은 상기 제 1 반사부(461)를 관통한다.
- [0061] 상기 제 2 반사부(462)는 상기 튜브(410)의 외부 표면에 배치된다. 더 자세하게, 상기 제 2 반사부(462)는 상기 튜브(410)의 상면(413)에 배치된다. 더 자세하게, 상기 제 2 반사부(462)는 상기 튜브(410)의 상면(413)에 코팅된다. 상기 제 2 반사부(462)는 상기 튜브(410)의 상면(413) 전체를 덮을 수 있다.
- [0062] 상기 제 3 반사부(463)는 상기 튜브(410)의 외부 표면에 배치된다. 더 자세하게, 상기 제 3 반사부(463)는 상기 튜브(410)의 하면(414)에 배치된다. 더 자세하게, 상기 제 3 반사부(463)는 상기 튜브(410)의 하면(414)에 코팅된다. 상기 제 3 반사부(463)는 상기 튜브(410)의 하면(414) 전체를 덮을 수 있다.

- [0063] 상기 제 1 반사부(461), 상기 제 2 반사부(462) 및 상기 제 3 반사부(463)는 일체로 형성될 수 있다. 이와는 다르게, 상기 제 1 반사부(461), 상기 제 2 반사부(462) 및 상기 제 3 반사부(463)는 서로 다른 물질로 형성될 수 있다.
- [0064] 상기 반사부(460)는 상기 호스트(440) 및 튜브(410)로부터 상방, 하방 또는 상기 발광다이오드(300) 방향으로 출사되는 광을 반사시킨다. 이에 따라서, 상기 반사부(460)에 의해서, 상기 파장 변환 부재(400)로부터 새는 광이 감소될 수 있다. 즉, 상기 파장 변환 부재(400)로부터 상기 도광판(200)으로 입사되는 광의 양이 상기 반사부(460)에 의해서 증가될 수 있다.
- [0065] 상기 파장 변환 부재(400)는 상기 발광다이오드(300)에 접촉된다. 상기 파장 변환 부재(400) 및 상기 발광다이오드(300) 사이에는 제 1 접촉층(101)이 개재된다. 상기 파장 변환 부재(400)는 상기 제 1 접촉층(101)을 통하여, 상기 발광다이오드(300)의 출사면에 접촉될 수 있다.
- [0066] 또한, 상기 파장 변환 부재(400)는 상기 도광판(200)에 접촉된다. 상기 파장 변환 부재(400) 및 상기 도광판(200) 사이에는 제 2 접촉층(201)이 개재되고, 상기 파장 변환 부재(400)는 상기 제 2 접촉층(201)을 통하여, 상기 도광판(200)의 입사면에 접촉된다.
- [0067] 상기 제 1 접촉층(101) 및 상기 제 2 접촉층(201)에 의해서, 상기 발광다이오드(300)로부터 출사되는 광은 공기층을 통과하지 않고, 상기 파장 변환 부재(400)를 통과하여, 상기 도광판(200)에 입사될 수 있다.
- [0068] 상기 광학 시트들(500)은 상기 도광판(200) 상에 배치된다. 상기 광학 시트들(500)은 통과하는 광의 특성을 향상시킨다.
- [0069] 상기 연성인쇄회로기판(600)은 상기 발광다이오드(300)에 전기적으로 연결된다. 상기 발광다이오드(300)를 실장할 수 있다. 상기 연성인쇄회로기판(600)은 연성인쇄회로기판이며, 상기 몰드 프레임(10) 내측에 배치된다. 상기 연성인쇄회로기판(600)은 상기 도광판(200) 상에 배치된다.
- [0070] 상기 몰드 프레임(10) 및 상기 백라이트 어셈블리(20)에 의해서 백라이트 유닛이 구성된다. 즉, 상기 백라이트 유닛은 상기 몰드 프레임(10) 및 상기 백라이트 어셈블리(20)를 포함한다.
- [0071] 상기 액정패널(30)은 상기 몰드 프레임(10) 내측에 배치되고, 상기 광학시트들(500)상에 배치된다.
- [0072] 상기 액정패널(30)은 통과하는 광의 세기를 조절하여 영상을 표시한다. 즉, 상기 액정패널(30)은 영상을 표시하는 표시패널이다. 상기 액정패널(30)은 TFT기판, 컬러필터기판, 두 기판들 사이에 개재되는 액정층 및 편광필터들을 포함한다.
- [0073] 도 6 내지 도 8은 실시예에 따른 파장 변환 부재(400)를 제조하는 공정을 도시한 도면들이다. 상기 파장 변환 부재(400)는 다음과 같은 방법에 의해서 형성될 수 있다.
- [0074] 도 6을 참조하면, 다수 개의 튜브들(410)이 서로 접촉된다. 이때, 상기 튜브들(410)의 입사면(411) 및 출사면(412)이 서로 접촉된다. 상기 튜브들(410)은 서로 밀착될 수 있다. 또한, 상기 튜브들(410) 중 최외곽에 배치되는 튜브들(410)에는 제 1 지지 부재(41) 및 제 2 지지 부재(42)가 각각 접촉될 수 있다.
- [0075] 도 7을 참조하면, 상기 튜브들(410)의 상면(413) 및 하면(414)에 은 또는 알루미늄 등과 같은 금속이 증착된다. 상기 금속은 스퍼터링 공정에 의해서 증착될 수 있다. 이에 따라서, 제 2 반사부(462) 및 제 3 반사부(463)가 상기 튜브들(410)의 상면(413) 및 하면(414)에 각각 형성될 수 있다.
- [0076] 도 8을 참조하면, 상기 튜브들(410)의 입사면(411)에 은 또는 알루미늄 등의 금속이 증착된다. 이때, 상기 금속은 마스크(50)를 통하여, 증착된다. 이에 따라서, 상기 튜브들(410)의 입사면(411)에는 제 1 반사부(461)가 형성된다. 상기 마스크(50)는 오픈 영역들(OR)이 형성되도록, 발광다이오드(300)에 대응되는 영역에는 상기 금속이 증착되지 않게 할 수 있다.
- [0077] 이후, 수지 조성물에 상기 파장 변환 입자들(430)이 균일하게 분산된다. 상기 수지 조성물은 투명하다. 상기 수지 조성물은 광 경화성을 가질 수 있다.
- [0078] 이후, 상기 튜브(410)의 내부는 감압되고, 상기 파장 변환 입자들(430)이 분산된 수지 조성물에 상기 튜브(410)의 입구가 잠기고, 주위의 압력이 상승된다. 이에 따라서, 상기 파장 변환 입자들(430)이 분산된 수지 조성물은 상기 튜브(410) 내부로 유입된다.
- [0079] 상기 튜브(410) 내로 유입된 수지 조성물의 일부가 제거되고, 상기 튜브(410)의 입구 부분이 비워진다. 이후,

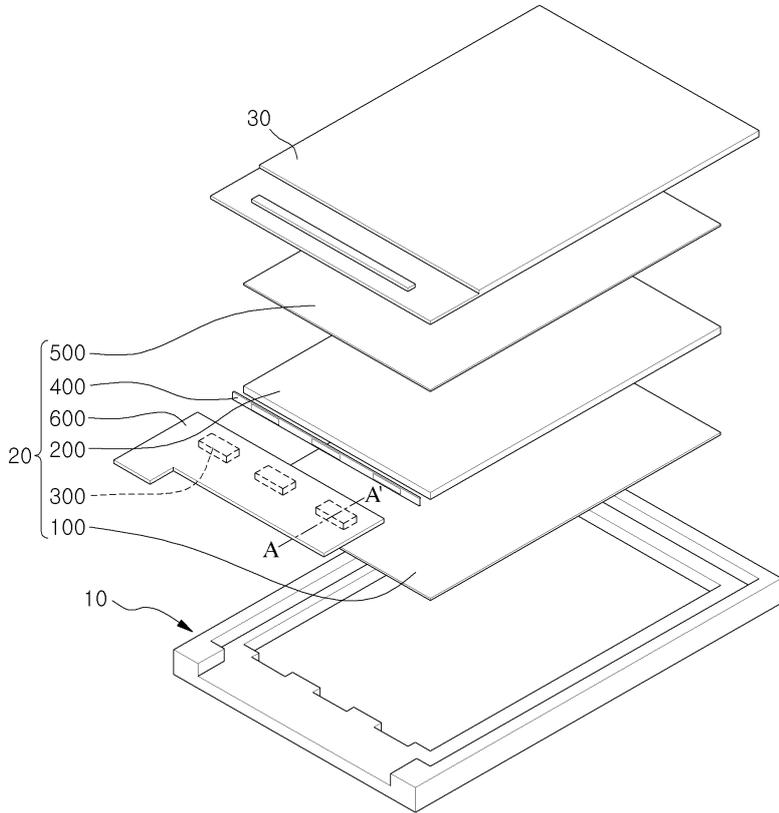
상기 튜브(410) 내로 유입된 수지 조성물은 자외선 등에 의해서 경화되고, 상기 호스트(440)가 형성된다.

- [0080] 상기 튜브(410)의 입구 부분에 에폭시계 수지 조성물이 유입된다. 이후, 유입된 에폭시계 수지 조성물은 경화되고, 상기 밀봉부(420)가 형성된다. 상기 밀봉부(420)가 형성되는 공정은 질소 분위기에서 진행되고, 이에 따라서, 질소를 포함하는 공기층(450)이 상기 밀봉부(420) 및 상기 호스트(440) 사이에 형성될 수 있다.
- [0081] 상기 튜브(410)에 반사부(460)가 형성된 후, 상기 수지 조성물이 상기 튜브(410)에 주입되는 것으로 기술하였지만, 이에 한정되지 않는다. 즉, 상기 튜브(410) 내에 상기 호스트(440) 및 상기 밀봉부(420)가 형성된 후, 상기 반사부(460)가 상기 튜브(410)의 외부 표면에 형성될 수 있다.
- [0082] 이와 같은 방식으로, 상기 파장 변환 부재(400)가 형성될 수 있다.
- [0083] 앞서 설명한 바와 같이, 상기 반사부(460)는 상기 파장 변환 부재(400)를 통과한 광을 반사시켜서, 상기 도광관(200)에 입사시킨다. 또한, 상기 반사부(460)는 상기 파장 변환 부재(400)에 의해서 변환된 광을 반사시켜, 상기 도광관(200)에 입사시킨다.
- [0084] 이에 따라서, 상기 반사부(460)는 광이 상방, 하방 및/또는 상기 발광다이오드(300) 방향으로 새는 것을 방지하고, 보다 많은 광을 상기 도광관(200)에 입사시킨다. 따라서, 실시예에 따른 액정표시장치는 향상된 휘도를 가질 수 있다.
- [0085] 또한, 상기 반사부(460)는 열전도율이 높은 금속으로 이루어질 수 있다. 이에 따라서, 상기 반사부(460)는 상기 발광다이오드(300)로부터 발생하는 열을 효과적으로 전달하여, 이를 방출시킬 수 있다.
- [0086] 따라서, 실시예에 따른 액정표시장치는 향상된 내구성 및 신뢰성을 가질 수 있다.
- [0087] 도 9는 제 2 실시예에 따른 발광다이오드, 파장 변환 부재 및 도광관을 도시한 사시도이다. 도 10은 발광다이오드, 파장 변환 부재 및 도광관의 단면을 도시한 단면도이다. 도 11은 제 2 실시예에 따른 파장 변환 부재를 제조하는 과정을 도시한 도면이다. 본 실시예에서는 앞선 실시예에 대한 설명을 참조하고, 파장 변환 부재에 대해서 추가적으로 설명한다. 즉, 앞선 실시예에 대한 설명은 변경된 부분을 제외하고, 본 실시예에 대한 설명에 본질적으로 결합될 수 있다.
- [0088] 도 9 및 도 10을 참조하면, 튜브(410)의 상면(413) 및 하면(414)은 상기 튜브(410)의 입사면(411) 및 출사면(412)에 대하여 경사진다. 특히, 상기 튜브(410)의 상면(413) 및 상기 튜브(410)의 하면(414) 사이의 거리는 상기 입사면(411)으로부터 멀어질수록 점점 더 커질 수 있다. 이에 따라서, 상기 입사면(411)의 폭은 상기 출사면(412)의 폭보다 더 작을 수 있다.
- [0089] 상기 반사부(460)는 상기 상면(413) 및 상기 하면(414)에 배치된다. 이에 따라서, 상기 반사부(460)는 상기 튜브(410)의 입사면(411)에 대하여 경사질 수 있다.
- [0090] 도 11을 참조하면, 서로 인접하는 튜브들의 입사면이 서로 접촉되고, 서로 인접하는 튜브들의 출사면이 서로 접촉된다. 즉, 입사면끼리 서로 접촉되고, 출사면끼리 서로 접촉된다.
- [0091] 이후, 상기 튜브(410)의 상면(413) 및 하면(414)에 금속이 증착되어, 제 2 반사부(462) 및 제 3 반사부(463)가 형성된다. 이후, 호스트(440) 및 밀봉부(420)가 형성될 수 있다.
- [0092] 상기 파장 변환 부재(400)는 방사형 구조를 가지고, 경사지는 면에 상기 반사부(460)가 형성된다. 이에 따라서, 상기 파장 변환 부재(400)는 도광관(200)에 효과적으로 광을 입사시킬 수 있고, 본 실시예에 따른 액정표시장치는 향상된 휘도 및 휘도 균일성을 가질 수 있다.
- [0093] 또한, 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.
- [0094] 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 범위에

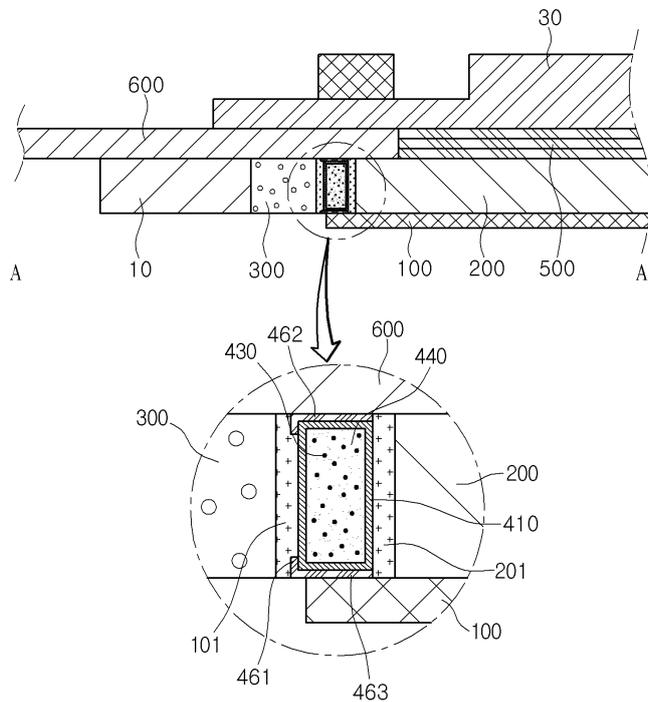
서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

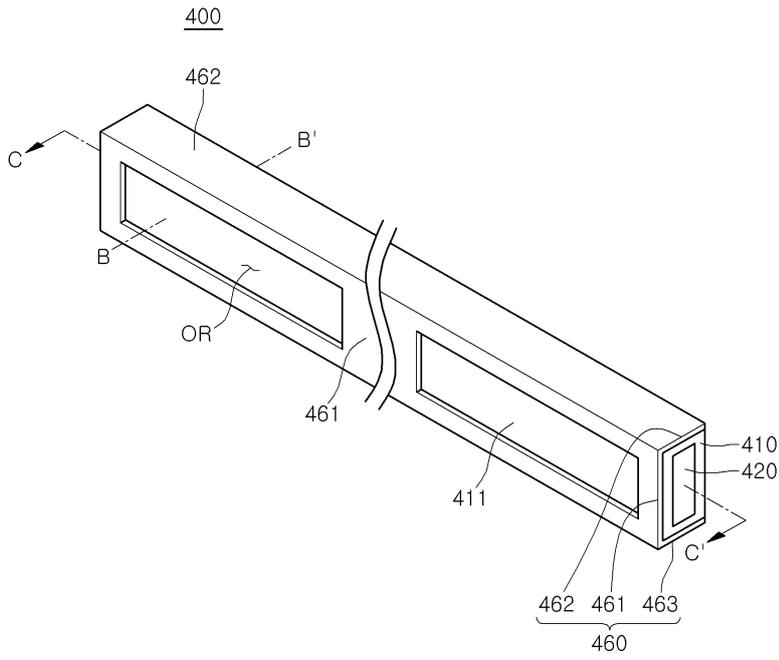
도면1



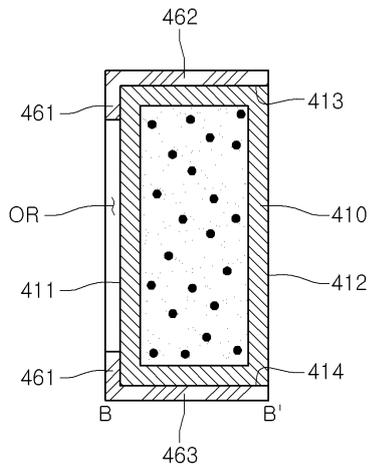
도면2



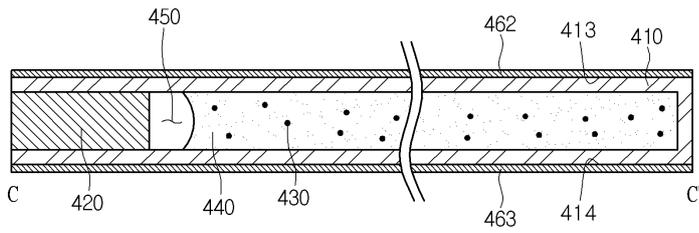
도면3



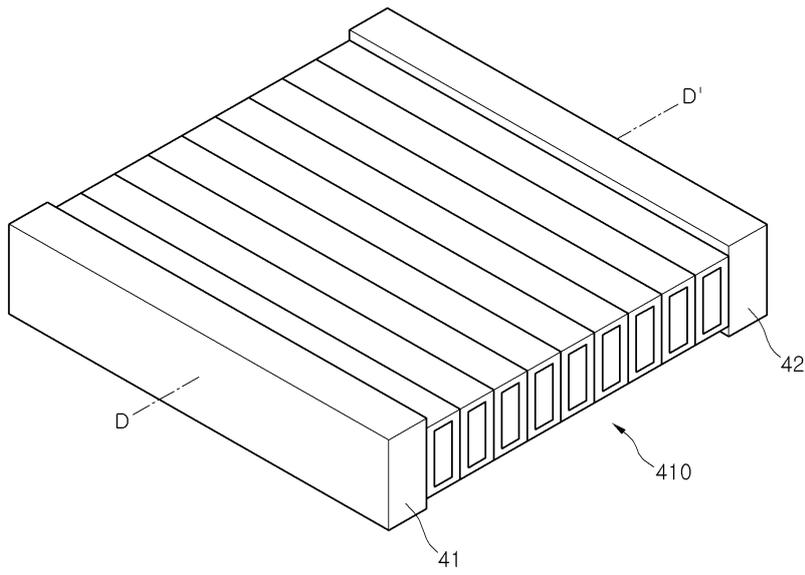
도면4



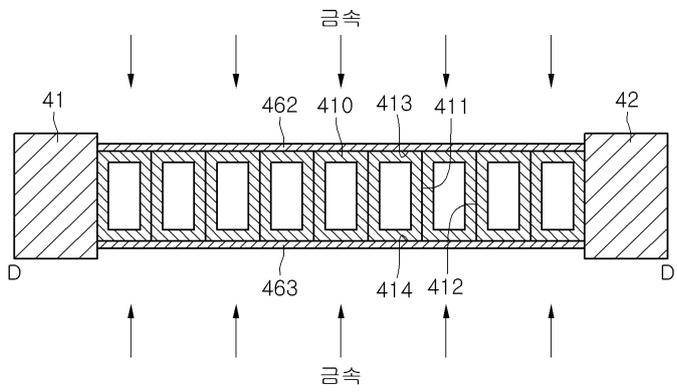
도면5



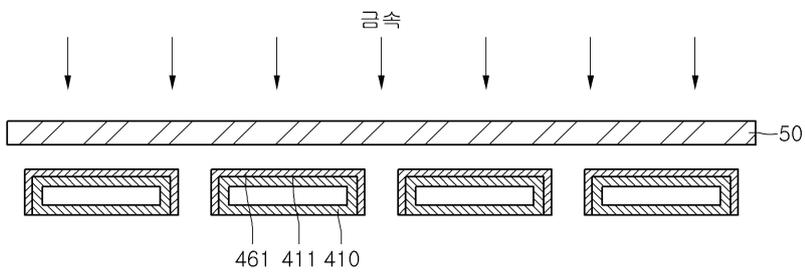
도면6



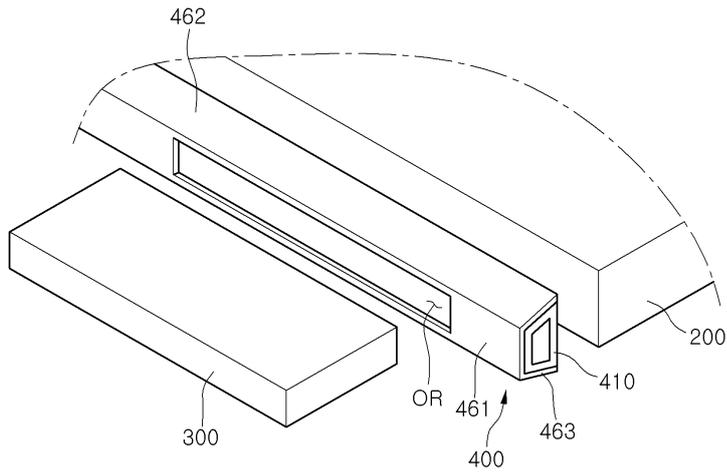
도면7



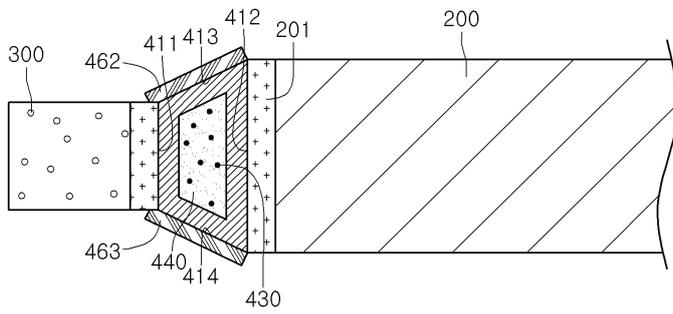
도면8



도면9



도면10



도면11

