(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월23일
(11) 등록번호 10-1442146
(24) 등록일자 2014년09월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13357 (2006.01) *F21S 2/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0016811
(22) 출원일자 2008년02월25일
심사청구일자 2013년02월25일
(65) 공개번호 10-2009-0091509
(43) 공개일자 2009년08월28일
(56) 선행기술조사문헌
JP2002510866 A*
JP2007066939 A*
JP2007146154 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
박해일
서울특별시 관악구 관악로30길 27, 109동 702호 (봉천동, 관악푸르지오아파트)
변진섭
서울특별시 구로구 경인로59길 61, 대림5차아파트 702동 1402호 (신도림동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인가산

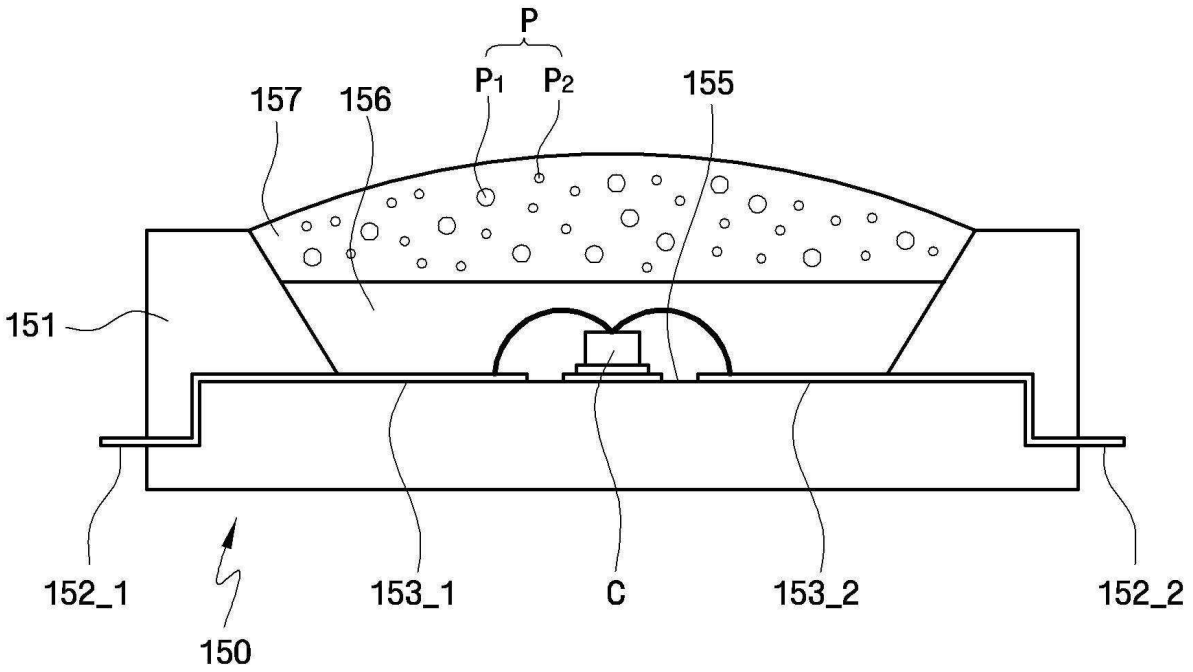
전체 청구항 수 : 총 18 항 심사관 : 유주호

(54) 발명의 명칭 **광원 유닛, 이를 포함하는 액정 표시 장치 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

신뢰성이 우수하고 제조가 용이한 광원 유닛, 이를 포함하는 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공한다. 광원 유닛은, 빛을 방출하는 발광칩과, 발광칩 상부에 위치한 광 전환층으로서, 수지층과 수지층에 분산되어 크기에 따라 빛의 파장을 변환하는 반도체 입자를 포함하되, 반도체 입자는 지름이 1 ~ 10㎚인 광 전환층과, 발광칩 및 광 전환층 사이에 개재되어 열 및 빛의 확산을 차단하는 버퍼층을 포함한다

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

박재병

경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 시범단지 324동 501호 (서현동, 한양아파트)

홍성진

서울특별시 광진구 군자로4길 25-5 (화양동)

조돈찬

경기도 성남시 분당구 불정로 179, 208동 1401호 (정자동, 정든마을)

특허청구의 범위

청구항 1

빛을 방출하는 발광칩;

상기 발광칩 상부에 위치한 광 전환층으로서, 수지층과 상기 수지층에 분산되어 크기에 따라 상기 빛의 파장을 변환하는 반도체 입자를 포함하되, 상기 반도체 입자는 지름이 1 ~ 10㎚인 광 전환층; 및

상기 발광칩 및 상기 광 전환층 사이에 개재되어 열을 차단하고 및 상기 빛을 분산하는 버퍼층을 포함하고,

상기 버퍼층은 상기 광 전환층의 상기 수지층 보다 비중이 더 큰 물질인 광원 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 반도체 입자는 내부 코어와 상기 내부 코어를 감싸는 외부쉘을 포함하되, 상기 내부 코어는 CdSe 또는 InGaP로 형성되며 상기 외부쉘은 ZnS 또는 CuZnS인 광원 유닛.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 버퍼층의 두께는 상기 광 전환층 및 상기 버퍼층을 포함한 두께의 60 ~ 70%인 광원 유닛.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 빛은 청색광 또는 자외선인 광원 유닛.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 광 전환층은 제1 반도체 입자를 포함하여 상기 빛을 적색광으로 전환하는 제1 광전환층과, 상기 제1 반도체 입자 보다 지름이 작은 제2 반도체 입자를 포함하여 상기 빛을 녹색광으로 전환하는 제2 광전환층인 광원 유닛.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 버퍼층은 액상의 제1 수지를 경화시켜 형성하며, 상기 수지층은 액상의 제2 수지를 경화시켜 형성하되, 상기 제2 수지의 비중은 상기 제1 수지의 비중보다 작은 광원 유닛.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 수지는 에폭시(epoxy)계 물질이며, 상기 제2 수지는 실리콘(silicon)계 물질인 광원 유닛.

청구항 8

빛을 방출하는 발광칩, 상기 발광칩 상부에 위치한 광 전환층으로서, 수지층과 상기 수지층에 분산되어 크기에 따라 상기 빛의 파장을 변환하는 반도체 입자를 포함하되, 상기 반도체 입자는 지름이 1 ~ 10㎚인 광 전환층, 및 상기 발광칩 및 상기 광 전환층 사이에 개재되어 열을 차단하고 상기 빛을 분산하는 버퍼층을 포함하고, 상기 버퍼층은 상기 광 전환층의 상기 수지층 보다 비중이 더 큰 물질인 광원 유닛; 및

상기 빛을 제공받아 영상을 표시하는 액정 패널을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 반도체 입자는 내부 코어와 상기 내부 코어를 감싸는 외부쉘을 포함하되, 상기 내부 코어는 CdSe 또는 InGaP로 형성되며 상기 외부쉘은 ZnS 또는 CuZnS인 액정 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 광 전환층은 제1 반도체 입자를 포함하여 상기 빛을 적색광으로 전환하는 제1 광전환층과, 상기 제1 반도체 입자 보다 지름이 작은 제2 반도체 입자를 포함하여 상기 빛을 녹색광으로 전환하는 제2 광전환층인 액정 표시 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 광원 유닛은 상기 액정 패널의 직하부에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 액정 패널 하부에 상기 빛을 가이드 하는 도광판을 더 포함하고, 상기 광원 유닛은 상기 도광판의 측부에 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 13

발광칩 상부에 액상의 제1 수지를 주입하는 단계;

반도체 입자를 포함하고 상기 제1 수지보다 비중이 작은 액상의 제2 수지를 상기 제1 수지 상부에 주입하는 단계; 및

상기 제1 수지 및 상기 제2 수지를 동시에 경화시켜(curing) 상기 제1 수지로 이루어진 버퍼층과 상기 제2 수지로 이루어진 광 전환층을 형성하는 단계를 포함하는 광원 유닛의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 경화 단계는 150 ~ 160℃ 의 조건에서 진행되는 광원 유닛의 제조 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제1 수지는 에폭시(epoxy)계 물질이며, 상기 제2 수지는 실리콘(silicon)계 물질인 광원 유닛의 제조 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 반도체 입자는 1 ~ 10㎚의 크기를 갖는 광원 유닛의 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 반도체 입자는 내부 코어와 상기 내부 코어를 감싸는 외부쉘을 포함하되, 상기 내부 코어는 CdSe 또는 InGaP로 형성되며 상기 외부쉘은 ZnS 또는 CuZnS인 광원 유닛의 제조 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 광 전환층은 제1 반도체 입자를 포함하여 상기 발광칩으로부터 방출된 빛을 적색광으로 전환하는 제1 광전환층과, 상기 제1 반도체 입자 보다 지름이 작은 제2 반도체 입자를 포함하여 상기 발광칩으로부터 방출된 빛을 녹색광으로 전환하는 제2 광전환층인 광원 유닛의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 광원 유닛, 이를 포함하는 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 신뢰성이 우수하고 제조가 용이한 광원 유닛, 이를 포함하는 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현대 사회가 고도로 정보화 되어감에 따라 표시 장치는 대형화 및 박형화에 대한 시장의 요구에 직면하고 있으며, 종래의 CRT 장치로는 이러한 요구를 충분히 만족시키지 못함에 따라 PDP(Plasma Display Panel) 장치, PALC(Plasma Address Liquid Crystal display panel) 장치, LCD(Liquid Crystal Display) 장치, OLED(Organic Light Emitting Diode) 장치 등으로 대표되는 평판 표시 장치에 대한 수요가 폭발적으로 늘어나고 있다.

[0003] 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display : LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(Flat Panel Display : FPD) 중 하나로서, 전극이 형성되어 있는 두 장의 기판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의 양을 조절하여 영상을 표시하는 장치이다.

[0004] 이러한 액정 표시 장치는 수동 발광 장치이므로, 액정층을 통과하는 빛을 제공하는 백라이트 어셈블리가 요구된다. 백라이트 어셈블리에 이용되는 광원으로서, CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp), EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp), LED(Light Emitting Diode) 등이 주로 사용되고 있으며, 최근에는 고선명, 고휘도의 특성을 갖는 광원이 요구됨에 따라, 나노 크기의 반도체 물질을 이용하여 색재현성을 향상시킨 QD-LED(Quantum Dot Light Emitting Diode)이 사용되고 있다. QD-LED는 나노 크기의 반도체 물질의 조성, 크기 및 형상을 조절함으로써, 발광 파장을 제어하는 방식으로 넓은 색재현성을 갖는 장점이 있다. 그러나, QD-LED는 청색광을 적색광으로 변환시키는 반도체 입자와 녹색광으로 변환시키는 반도체 입자를 레진에 혼합하여 경화시켜 제조하는데, 이러한 QD-LED는 구동시 발생되는 열 및 청색광에 의해 열화되어 흑화(darkening) 현상이 발생되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 이에 따라, 더욱 선명하고 휘도가 높은 광원의 개발이 필요할 뿐만 아니라, 장시간 사용시에도 항상 고선명, 고휘도를 유지할 수 있는 신뢰성이 요구된다. 또한, 제조 비용을 줄이기 위하여 공정 시간을 단축할 수 있는 제조 방법이 함께 요구된다.

[0006] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 신뢰성이 우수하고 제조가 용이한 광원 유닛을 제공하고자 하는 것이다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 신뢰성이 우수하고 제조가 용이한 광원 유닛을 포함하는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 신뢰성이 우수하고 제조가 용이한 광원 유닛의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.

[0009] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

[0010] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛은, 빛을 방출하는 발광칩과, 상기 발광칩

상부에 위치한 광 전환층으로서, 수지층과 상기 수지층에 분산되어 크기에 따라 상기 빛의 파장을 변환하는 반도체 입자를 포함하되, 상기 반도체 입자는 지름이 1 ~ 10nm인 광 전환층과, 상기 발광칩 및 상기 광 전환층 사이에 개재되어 열 및 상기 빛의 확산을 차단하는 버퍼층을 포함한다.

[0011] 상기 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 빛을 방출하는 발광칩, 상기 발광칩 상부에 위치한 광 전환층으로서, 수지층과 상기 수지층에 분산되어 크기에 따라 상기 빛의 파장을 변환하는 반도체 입자를 포함하되, 상기 반도체 입자는 지름이 1 ~ 10nm인 광 전환층, 및 상기 발광칩 및 상기 광 전환층 사이에 개재되어 열 및 상기 빛의 확산을 차단하는 버퍼층을 포함하는 광원 유닛과, 상기 빛을 제공받아 영상을 표시하는 액정 패널을 포함한다.

[0012] 상기 또 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛의 제조 방법은, 발광칩 상부에 액상의 제1 수지를 주입하는 단계와, 반도체 입자를 포함하고 상기 제1 수지보다 비중이 작은 액상의 제2 수지를 상기 제1 수지 상부에 주입하는 단계와, 상기 제1 수지 및 상기 제2 수지를 동시에 경화시켜 상기 제1 수지로 이루어진 버퍼층과 상기 제2 수지로 이루어진 광 전달층을 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 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.

[0014] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0015] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0016] 이하, 도 1 및 도2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛에 대하여 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛의 사시도이고, 도 2는 도 1의 광원 유닛을 A-A' 선으로 절단한 단면도이다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛(150)은 하우징(151), 수용홈(154), 발광칩(C), 광전환층(157), 버퍼층(156) 및 반도체 입자(P)를 포함한다.

[0018] 하우징(151)은 광원 유닛(150)의 전체적인 틀을 이루며, 내부에 발광칩(C)이 실장되는 수용홈(154)이 형성되어 있다. 이러한 하우징(151)은 PPA(Poly Phthal Amide)와 같은 재질을 이용하여 몰드로 형성할 수 있다.

[0019] 수용홈(154)은 하우징(151)의 상면이 안으로 만입되어 형성되며, 수용홈(154)의 바닥면(155)에 발광칩(C)이 실장되며, 수용홈(154)의 상부는 개구되어 발광칩(C)이 외부로 노출된다. 이와 같은 수용홈(154)은 바닥면(155)으로부터 개구부에 이르기까지 횡단면적이 점차 넓어지도록 경사면을 포함할 수 있다. 경사면은 발광칩(C)을 둘러싸는 벽면이되며, 반사 물질이 도포될 수 있어 발광칩(C)에서 방출되는 빛을 상부로 반사하여 빛의 효율을 높일 수 있도록 한다. 이러한 경사면은 종단면에서 직선을 이룰 수 있으며, 반사각을 조절할 수 있도록 곡선면으로 형성될 수도 있다.

[0020] 발광칩(C)은 수용홈(154)의 바닥면(155)에 위치하여, 바닥면(155)에 형성된 양전극(153_1) 및 음전극(153_2)에 연결되어 전압을 공급받는다. 이와 같은 발광칩(C)은 필요에 따라 하나 이상의 발광칩(C)이 수용홈(154) 내부에 실장될 수 있다. 발광칩(C)은 사용되는 반도체 입자(P)에 따라 다양한 파장의 빛이 방출되는 것을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛(150)은 가시광선 영역에서 가장 짧은 파장의 영역인 청색광을 방출하는 발광칩(C)을 사용하거나, 가시광선의 파장보다 더 짧은 영역인 자외선(ultra violet ray:UV

ray) 영역의 빛을 사용할 수 있다. 다만, 이에 국한될 것은 아니며, 필요에 따라서는 가시광선 영역의 특정 파장을 이용할 수도 있으며, 자외선보다 더 짧은 파장의 빛을 이용할 수도 있을 것이다.

[0021] 발광칩(C)에서 방출하는 빛은 광전환층(157)에 포함된 반도체 입자(P)와 충돌하여 에너지의 변환을 일으키게 되고, 빛의 파장이 변하게 되어 빛의 색이 바뀌게 된다. 구체적으로 설명하면, 발광칩(C)에서 방출된 빛은 광전환층(157)을 통과하면서 일부는 특정 파장의 빛으로 전환되어 빛의 색상이 바뀌게 된다.

[0022] 광전환층(157)은 빛이 투과될 수 있도록 제2 수지로 형성되며, 제2 수지는 실리콘계 재질의 투명 수지로 형성될 수 있다. 투명 수지 내부에는 빛의 파장을 변환시키는 나노 크기의 반도체 입자(P)가 포함되어 있다. 수지는 외부 충격으로부터 발광칩(C)을 보호하며, 방출되는 빛의 경로를 조절하는 렌즈 역할을 함께 할 수 있다.

[0023] 반도체 입자(P)는 발광칩(C)으로부터 발생된 빛의 파장을 변환하여, 원하는 빛을 방출할 수 있도록 한다. 반도체 입자(P)는 나노 크기의 입자로 형성될 수 있으며, 입자의 크기에 따라 변환할 수 있는 파장이 다르다. 따라서, 반도체 입자(P)의 크기를 조절하면 원하는 색상의 빛을 방출할 수 있게 된다.

[0024] 반도체 입자(P)로는 CdSe/ZnS 또는 InGaP/CuZnS가 사용될 수 있으며, 직경이 1 ~ 10㎚인 영역에서 필요에 따라 그 크기를 조절하여 사용할 수 있다. 즉, 반도체 입자(P)의 크기가 작아지면 방출되는 빛의 파장이 짧아져 청색 계열의 빛이 발생되며, 반도체 입자(P)의 크기가 커지면 방출되는 빛의 파장이 길어져 적색 계열의 빛이 발생된다.

[0025] 한편, 반도체 입자(P)는 내부 코어와 내부 코어를 감싸는 외부 쉘로 이루어진 이중 구조로 형성될 수 있다. 구체적으로 CdSe/ZnS 물질의 반도체 입자(P)의 경우에는 CdSe로 이루어진 내부 코어와 ZnS로 이루어진 외부 쉘로 형성된다. InGaP/CuZnS 물질의 반도체 입자(P)의 경우에는 InGaP로 이루어진 내부 코어와 CuZnS로 이루어진 외부 쉘로 형성된다

[0026] 청색광을 방출하는 발광칩(C)을 사용하는 경우, 반도체 입자(P)로서 적색광이 방출되는 입자(P_1)와 녹색광이 방출되는 입자(P_2)를 적절한 비율로 수지에 혼합하여 광전환층(157)을 형성할 수 있다. 반도체 입자(P)를 사용하면 반치폭이 작은 파장을 얻을 수 있어, 빛의 손실없이 순도 높은 빛을 얻을 수 있다. 따라서, 청색 발광칩(C)에 녹색과 적색광을 방출하는 반도체 입자(P)를 사용하면, 순도 높은 청색광, 녹색광 및 적색광이 혼합된 백색광을 얻을 수 있다. 즉, 반치폭이 작고 특정한 피크 파장을 갖는 청색광, 녹색광 및 적색광을 얻을 수 있어, 광원 유닛(150)의 색영역이 넓어질 뿐만 아니라 표시 장치가 표현할 수 있는 색영역도 넓어지게 된다.

[0027] 발광칩(C)과 광전환층(157) 사이에는 버퍼층(156)이 형성될 수 있다. 버퍼층(156)은 발광칩(C)으로부터 발생되는 열을 차단하고, 빛을 분산시키는 역할을 하는 것으로서, 제1 수지가 도포된다. 이와 같은 제1 수지는 투명 재질의 에폭시(epoxy)계 물질로 형성될 수 있다. 여기서, 버퍼층(156)으로 사용되는 에폭시계 물질은 광전환층(157)에서 사용되는 실리콘계 물질보다 비중이 더 큰 물질인 것이 바람직하다. 이와 같은 버퍼층(156)은 광전환층(157)과 버퍼층(156)의 총 두께의 60~70% 두께로 형성되는 것이 바람직하다.

[0028] 한편, 광전환층(157) 및 버퍼층(156)은 액상 수지 형태로 도포되고, 경화(curing) 공정을 거쳐 동시에 경화시킬 수 있다. 이에 관한 구체적인 제조 방법은 후술한다.

[0029] 수용홈(154)의 바닥면(155)에는 양전극(153_1) 및 음전극(153_2)이 형성되며, 양전극(153_1) 및 음전극(153_2)은 발광칩(C)에 전원을 공급한다. 이와 같은 양전극(153_1) 및 음전극(153_2)은 패터닝하여 형성될 수 있으며, 하우징(151)의 외면에 형성된 양전극 단자(152_1) 및 음전극 단자(152_2)와 각각 연결된다.

[0030] 이하, 도 1 및 도3을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 광원 유닛에 대하여 상세히 설명한다. 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광원 유닛의 단면도이다.

[0031] 본 발명의 다른 실시예에 따른 광원 유닛(150)은 하우징(151), 수용홈(154), 발광칩(C), 광전환층(157), 제1 버퍼층(256a), 제2 버퍼층(256b) 및 반도체 입자(P)를 포함한다. 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 광원 유닛(150)은 다층으로 형성된 버퍼층을 포함한다. 도 1 및 도 2를 참조하여 전술한 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하며 그 설명은 생략한다.

[0032] 제1 버퍼층(256a) 및 제2 버퍼층(256b)은 발광칩(C)으로부터 발생되는 열을 효과적으로 차단하며 빛을 분산시키는 역할을 한다. 이와 같은 제1 버퍼층(256a)은 발광칩(C) 상부에 도포되어, 발광칩(C)으로부터 광전환층(157)으로 열이 전달되지 않도록 차단하며, 제1 버퍼층(256a) 상부에는 제2 버퍼층(256b)이 형성된다. 제1 버퍼층(256a) 및 제2 버퍼층(256b)은 투명한 물질을 사용하며 열차단 효율이 우수한 재질을 사용할 수 있다.

[0033] 제1 버퍼층(256a)과 제2 버퍼층(256b)을 한번의 경화 공정으로 제조하기 위해서 제1 버퍼층(256a)으로 도포되는 물질의 비중이 제2 버퍼층(256b)에 도포되는 물질의 비중보다 크게 하는 것이 바람직하다. 제1 버퍼층(256a) 및 제2 버퍼층(256b)은 액상의 수지가 도포되어 형성될 수 있다.

[0034] 이하, 도 1 및 도4를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광원 유닛에 대하여 상세히 설명한다. 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광원 유닛의 단면도이다.

[0035] 본 발명의 다른 실시예에 따른 광원 유닛(150)은 하우징(151), 수용홈(154), 발광칩(C), 제1 광전환층(157), 제2 광전환층(157), 버퍼층(156) 및 반도체 입자(P)를 포함한다. 즉, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광원 유닛(150)은 다층으로 형성된 광전환층을 포함한다. 도 1 및 도 2를 참조하여 전술한 실시예와 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하며 그 설명은 생략한다.

[0036] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광원 유닛(150)은 서로 다른 색상의 빛을 방출하는 제1 광전환층(157) 및 제2 광전환층(157)을 포함한다.

[0037] 하우징(151)의 바닥면(155)에는 발광칩(C)이 실장되며, 발광칩(C)의 상부에는 버퍼층(156)이 형성되어 발광칩(C)으로부터 발생되는 열의 전달을 차단하게 된다. 이와 같은 버퍼층(156)의 상부에는 제1 광전환층(157)이 형성된다.

[0038] 제1 광전환층(257a)은 발광칩(C)으로부터 청색광 또는 자외선을 받아 적색광을 방출한다. 제1 광전환층(257a)은 적색광을 방출하는 제1 반도체 입자(P_1)를 포함한다. 따라서, 발광칩(C)에서 방출된 빛이 제1 광전환층(257a)의 제1 반도체 입자(P_1)와 충돌하여 적색광을 방출하게 된다.

[0039] 한편, 제1 광전환층(257a)의 상부에는 제2 광전환층(257b)이 형성된다. 제2 광전환층(257b)은 청색광 또는 자외선을 받아 녹색광을 방출하며, 제1 광전환층(257a)에서 방출되는 적색광은 제2 광전환층(257b)을 그대로 통과하게 된다. 이러한 제2 광전환층(257b)에는 녹색광을 방출할 수 있는 제2 반도체 입자(P_2)를 포함한다.

[0040] 제1 광전환층(257a)에 포함되는 제1 반도체 입자(P_1)의 직경은 제2 광전환층(257b)에 포함되는 제2 반도체 입자(P_2)의 직경 보다 크게 형성될 수 있다. 즉, 반도체 입자는 직경이 1 ~ 10㎚ 정도의 크기로 형성될 수 있으며, 반도체 입자의 직경은 작을수록 짧은 파장의 빛을 방출하기 때문에 녹색광보다 긴 파장을 갖는 적색광을 방출하기 위해서는 제1 광전환층(257a)에 포함된 제1 반도체 입자(P_1)의 직경이 제2 반도체 입자(P_2)의 직경보다 커야 한다.

[0041] 한편, 제1 광전환층(257a) 및 제2 광전환층(257b)을 이루는 수지의 비중은 적어도 버퍼층(156)을 형성하는 수지층의 비중보다 작아야 하며, 제1 광전환층(257a)을 이루는 수지의 비중은 제2 광전환층(257b)을 이루는 수지의 비중보다 커야 한다.

[0042] 또한, 제1 광전환층(257a) 또는 제2 광전환층(257b)은 하우징(151) 위로 볼록하게 도포되어 렌즈 역할을 할 수 있도록 도포될 수 있다.

[0043] 이하, 도 5 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛의 제조 방법을 자세히 설명한다. 여기서, 도 5 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도이다.

[0044] 먼저 도 5를 참조하면, 하우징(151)의 바닥면(155)에 양전극(153_1) 및 음전극(153_2)을 형성한다. 양전극(153_1) 및 음전극(153_2)은 전극이 패터닝되어 형성될 수 있다. 양전극(153_1) 및 음전극(153_2)은 광원 유닛(150)의 외부에 형성된 양전극 단자(152_1) 및 음전극(152_2) 단자에 연결된다.

[0045] 이어서 도 6을 참조하면, 하우징(151) 바닥면(155)에 발광칩(C)을 실장한다. 발광칩(C)은 하우징 바닥면(155)에 부착되며, 양전극(153_1) 및 음전극(153_2)과 전기적으로 연결된다. 즉, 발광칩(C)과 양전극(153_1) 및 음전극(153_2)은 와이어 본딩에 의해 서로 연결될 수 있다.

[0046] 이어서, 도 7을 참조하면, 제1 노즐(N1)을 이용하여 발광칩(C) 상부에 버퍼층(156)을 형성한다. 버퍼층(156)은 액상 수지 형태로서, 제1 노즐(N1)을 통하여 하우징(151)의 바닥면에 분출된다. 이와 같은 버퍼층(156)은 발광칩(C)을 완전히 덮을 정도로 도포될 수 있다.

[0047] 이어서, 도 8을 참조하면, 제2 노즐(N2)을 이용하여 버퍼층(156) 상부에 광전환층(157)을 형성한다. 이전 공정에서 도포된 버퍼층(156)은 액상의 수지이며, 액상의 버퍼층(156)이 응고되기 전에 액상의 수지층인 광전환층(157)을 도포한다. 여기서, 광전환층(157)은 액상의 수지에 반도체 입자(P)를 포함하는 것으로서, 광전환층

(157)의 액상 수지는 버퍼층(156)에 비해 비중이 작아 서로 섞이지 않고 두 층으로 분리되어 형성될 수 있다.

[0048] 한편, 반도체 입자(P)는 톨루엔과 같은 용제에 보관되어 있으며, 반도체 입자(P)를 사용하기 위해서는 원심분리 등을 이용하여 반도체 입자(P)를 침전시켜 용제와 분리한다. 이때, 다시 반도체 입자(P)를 클로로 포름과 같은 용제에 용해시켜 에폭시 등의 액상 수지와 혼합하게 된다. 이와 같이 반도체 입자(P)가 혼합된 액상의 수지는 제2 노즐(N2)을 통해 분사함으로써 광전환층(157)이 형성된다. 이러한 광전환층(157)은 광원 유닛(150)의 외부와 직접 접촉하는 보호층의 역할을 함께 한다.

[0049] 이어서, 도 9를 참조하면, 광전환층(157)은 하우징(151)의 중심부를 다소 높게 형성하여 렌즈 형상으로 도포할 수 있다. 즉, 광전환층(157)은 외부로부터의 보호층 역할과 함께 발광칩(C)의 빛을 집광하는 렌즈 역할을 함께 하게 된다. 이때, 액상의 버퍼층(156) 및 광전환층(157)은 서로 비중 차이에 의해 분리되며, 광전환층(157)은 액상 수지의 표면장력을 이용하여 렌즈 형상을 유지할 수 있게 된다.

[0050] 이어서, 도 10을 참조하면, 버퍼층(156) 및 광전환층(157)이 도포된 광원 유닛(150)을 경화(curing) 처리를 한다. 버퍼층(156) 및 광전환층(157)은 액상의 수지상 물질로서 유동성이 있어, 고온으로 가열하여 경화 처리를 하여 고체상의 물질로 안정화 시킨다. 경화 처리의 조건은 150 ~ 160℃의 온도 조건에서 1 ~ 2 시간동안 진행된다.

[0051] 이어서, 도 11을 참조하면, 버퍼층(156) 및 광전환층(157)의 경화 처리가 끝나고 광원 유닛(150)은 완성된다.

[0052] 이하, 도 1 및 도 12를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 상세히 설명한다. 여기서, 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.

[0053] 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치(1)는 액정 패널 어셈블리(30), 상부 수납 용기(20) 및 백라이트 어셈블리(10)를 포함한다.

[0054] 액정 패널 어셈블리(30)는 박막 트랜지스터 표시판(32), 공통 전극 표시판(33) 및 두 표시판 사이에 개재된 액정층(미도시)을 포함하는 액정 패널(31), 게이트 테이프 캐리어 패키지(35), 데이터 테이프 캐리어 패키지(34) 및 통합 인쇄 회로 기판(36)을 포함한다.

[0055] 액정 패널(31)은 게이트 라인(미도시) 및 데이터 라인(미도시)과 박막 트랜지스터 어레이, 화소 전극 등을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판(32)과, 블랙 매트릭스(black matrix), 공통 전극 등을 포함하고 박막 트랜지스터 표시판(32)에 대향하도록 배치된 공통 전극 표시판(33)을 포함한다. 이와 같은 액정 패널(31)은 영상 정보를 표시하는 역할을 한다.

[0056] 그리고, 게이트 테이프 캐리어 패키지(35)는 박막 트랜지스터 표시판(32)에 형성된 각 게이트 라인(미도시)에 접속되고, 데이터 테이프 캐리어 패키지(34)는 박막 트랜지스터 표시판(32)에 형성된 각 데이터 라인(미도시)에 접속된다. 여기서 게이트 테이프 캐리어 패키지(35) 및 데이터 테이프 캐리어 패키지(34)는 반도체 칩이 베이스 필름 상에 형성된 배선 패턴과 탭(TAB, Tape Automated Bonding) 기술에 의해 접합된 탭 테이프(TAB tape)를 포함한다.

[0057] 한편, 인쇄 회로 기판(160)에는 게이트 테이프 캐리어 패키지(35)에 게이트 구동 신호를 입력하고, 데이터 테이프 캐리어 패키지(34)에 데이터 구동 신호를 입력할 수 있는 하는 여러 구동 부품이 실장된다.

[0058] 상부 수납 용기(20)는 액정 표시 장치(1)의 외관을 형성하며, 내부에 액정 패널 어셈블리(30)가 수납되는 공간이 형성되어 있다. 이러한 상부 수납 용기(20)의 중앙부에는 액정 패널(31)을 외부로 노출시키는 개방창이 형성되어 있다.

[0059] 상부 수납 용기(20)는 중간 프레임(110)을 사이에 두고 하부 수납 용기(170)와 결합된다.

[0060] 백라이트 어셈블리(10)는 중간 프레임(110), 광학 시트(120), 확산판(130), 광원 어셈블리(100) 및 하부 수납 용기(170)를 포함한다.

[0061] 중간 프레임(110)은 내부에 광학 시트(120), 확산판(130) 및 광원 어셈블리(100)를 수납하고, 하부 수납 용기(170)에 안착 고정된다. 이러한 중간 프레임(110)은 직사각형 형상의 가장자리를 따라 형성된 측벽들로 구성되어, 중앙부에는 확산판(130) 및 광학 시트(120)를 통과한 빛이 투과될 수 있도록 개방창을 형성한다.

[0062] 광학 시트(120)는 확산판(130)으로부터 전달되는 빛을 확산하고 집광하는 역할을 하는 것으로서, 확산판(130)의 상부에 배치되어 중간 프레임(110) 내부에 수납된다. 이러한 광학 시트(120)는 제1 프리즘 시트, 제2 프리즘 시트, 보호 시트 등을 포함한다.

[0063] 제1 및 제2 프리즘 시트는 확산판(130)을 통과한 빛을 굴절시켜 낮은 각도로 입사되는 빛을 정면으로 집중시켜 유효 시야각 범위에서 액정 표시 장치의 밝기를 향상시켜주는 역할을 한다.

[0064] 제1 및 제2 프리즘 시트 위에 형성되는 보호 시트는 프리즘 시트의 표면을 보호하는 역할을 수행할 뿐만 아니라, 광의 분포를 균일하게 하기 위하여 광을 확산시키는 역할을 수행한다. 이와 같은 광학 시트(120)의 구성은 위 예에 한정되지 않으며, 액정 표시 장치(1)의 사양에 따라서 다양하게 변경될 수 있다.

[0065] 확산판(130)은 광원에서 나온 빛을 각 방향으로 확산시키는 역할을 하는 것으로서, 점광원인 광원 유닛(150)의 형상을 따라 밝은 부분으로 나타나는 휘점이 액정 표시 장치(1)의 전면에서 보이지 않도록 한다.

[0066] 광원 어셈블리(100)는 확산판(130)에 빛을 공급하는 발광 장치이며, 광원 유닛(150) 및 회로 기판(160)을 포함한다. 광원 유닛(150)은 백색광을 발생시키는 최소 단위가 되며, 회로 기판(160)에 접속되어 구동 전압을 공급 받는다. 이러한 광원 유닛(150)은 회로 기판(160)의 상부에 배치되어 고정된다. 회로 기판(160)에는 광원 유닛(150)에서 방출하는 빛을 반사하는 반사 물질이 도포될 수 있다.

[0067] 광원 유닛(150)에서 발생된 빛의 전달 과정을 구체적으로 설명한다. 먼저, 발광칩(C)에서 발생된 청색광은 광전환층(157)을 통과하면서 백색광으로 전환되어, 광원 유닛(150)은 백색광을 방출하게 된다.

[0068] 광원 유닛(150)으로부터 방출된 빛은 점광원의 형태로서 상부의 확산판(130)을 통과하게 된다. 확산판(130)을 통과한 빛은 확산되어 면광원의 형태로 변환되어 광학 시트(120)로 전달된다. 광학 시트(120)로 전달된 빛은 빛의 경로가 조절되어 액정 패널(31)로 전달된다. 이와 같이 액정 패널(31)로 전달된 빛을 액정 패널(31)을 통과하면서 영상을 표시하게 된다.

[0069] 이상 설명한 액정 표시 장치는 광원 유닛이 액정 패널의 직하부에 위치한 직하형 액정 표시 장치를 예로 들어 설명하였으나, 액정 패널 하부에 도광판을 더 포함하고 광원 유닛을 도광판의 측부에 배치하여, 빛이 도광판을 통해 액정 패널로 공급되는 에지형 액정 표시 장치에 대해서도 적용될 수 있을 것이다.

[0070] 에지형 액정 표시 장치는 광원 유닛이 도광판의 측부에 배치된다. 광원 유닛에서 발생된 빛은 도광판의 측면으로 입사되고, 도광판을 통하여 상부로 전달된다. 이때 도광판을 통해서 방출되는 빛은 면광원의 형태가 되어 광학 시트로 전달된다. 이렇게 광학 시트를 통과한 빛은 액정 패널을 통하여 영상을 표시하게 된다.

[0071] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면의 간단한 설명

[0072] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛의 사시도이다.

[0073] 도 2는 도 1의 광원 유닛을 A-A' 선으로 절단한 단면도이다.

[0074] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광원 유닛의 단면도이다.

[0075] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광원 유닛의 단면도이다.

[0076] 도 5 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 광원 유닛의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도이다.

[0077] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.

[0078] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0079] 1: 액정 표시 장치 10: 백라이트 어셈블리

[0080] 20: 상부 수납 용기 30: 액정 패널 어셈블리

[0081] 31: 액정 패널 100: 광원 어셈블리

[0082] 110: 중간 프레임 120: 광학 시트

[0083] 130: 확산판 150: 광원 유닛

[0084] 151: 하우징 152_1: 양전극 단자

[0085] 152_2: 음전극 단자 153_1: 양전극

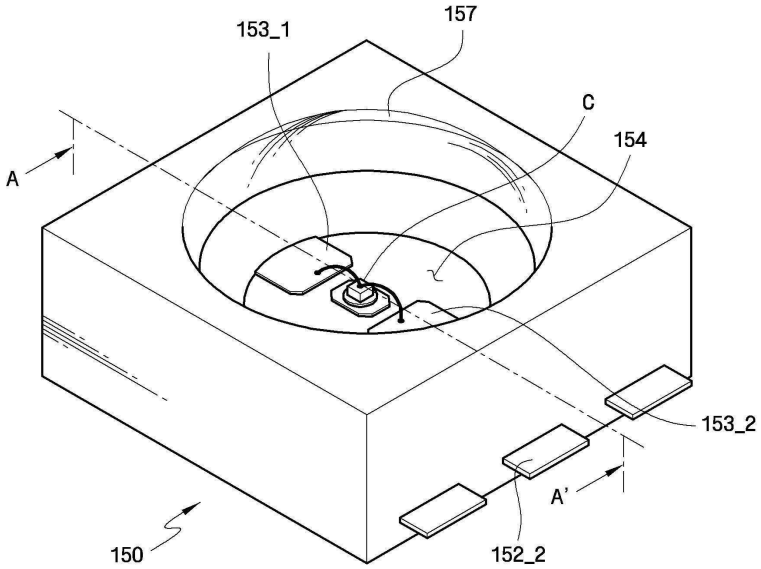
[0086] 153_2: 음전극 154: 수용홈

[0087] 155: 바닥면 156: 버퍼층

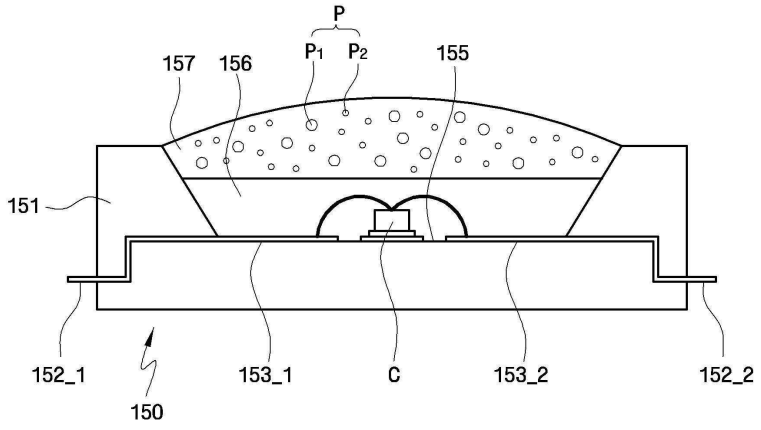
[0088] 157: 광전환층 160: 회로 기판

도면

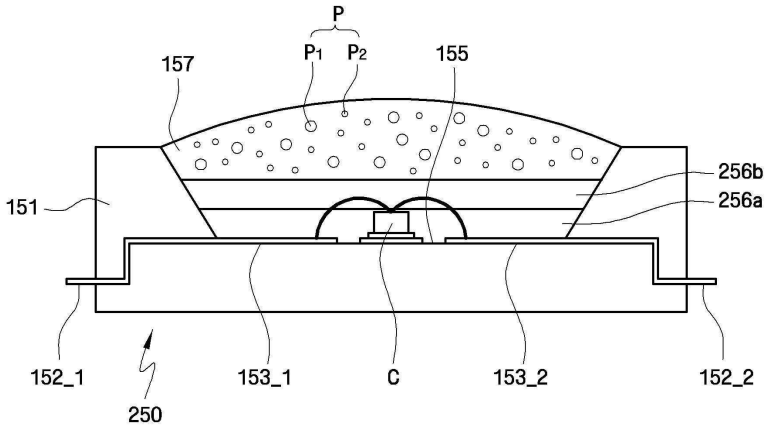
도면1



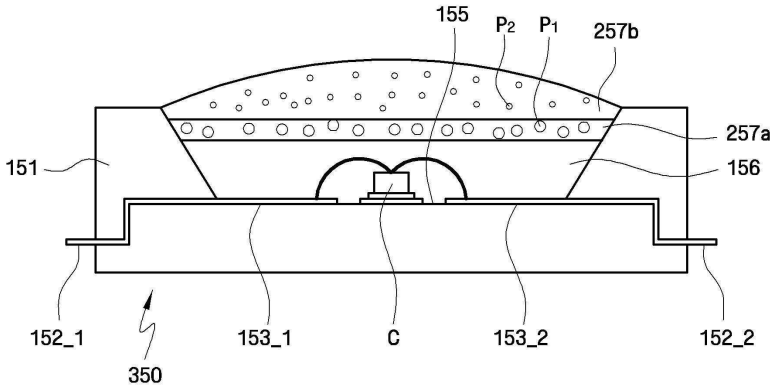
도면2



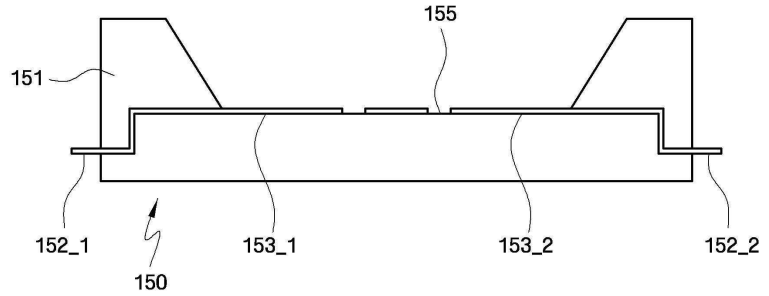
도면3


P
P1
P2
157
155
256b
256a
151
152_1
250
153_1
C
153_2
152_2

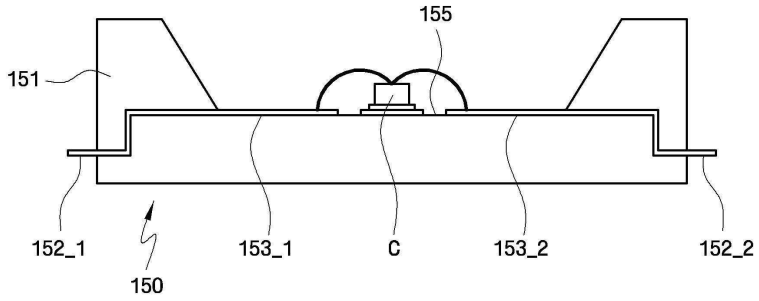
도면4


155
P2
P1
257b
257a
156
151
152_1
350
153_1
C
153_2
152_2

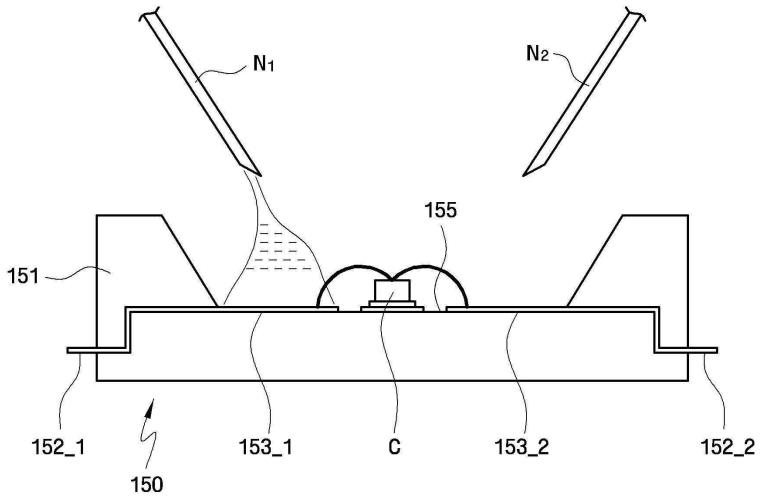
도면5


155
151
152_1
150
153_1
153_2
152_2

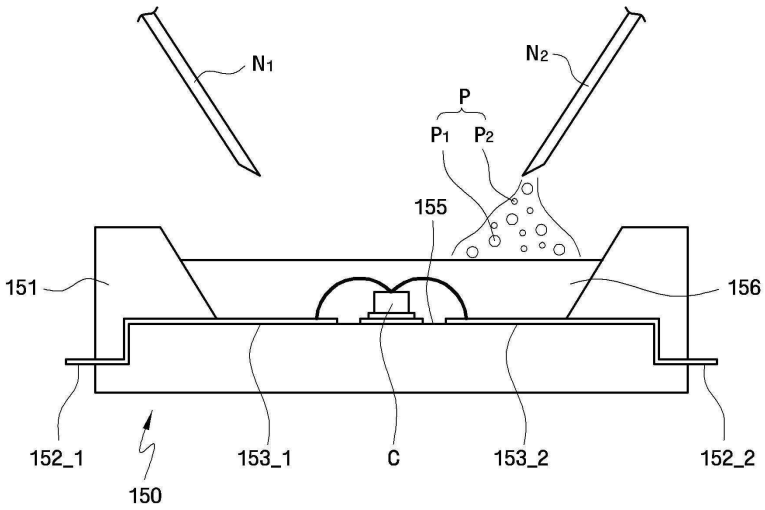
도면6


155
151
152_1
150
153_1
C
153_2
152_2

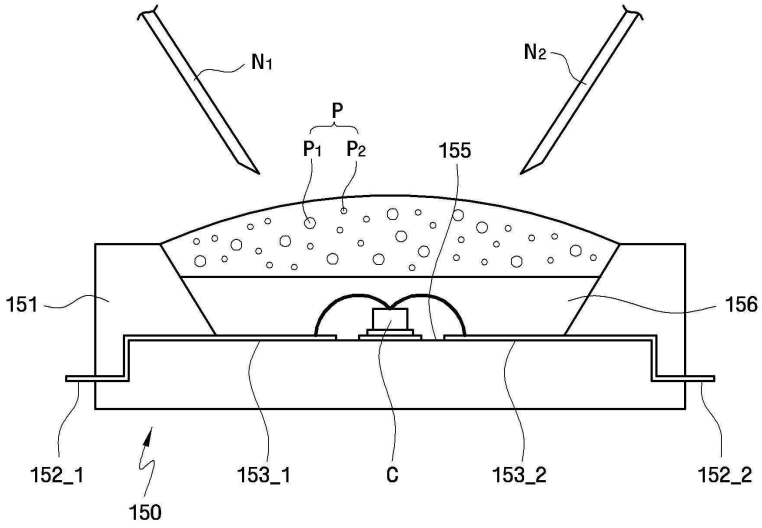
도면7


N1
N2
155
151
152_1
150
153_1
C
153_2
152_2

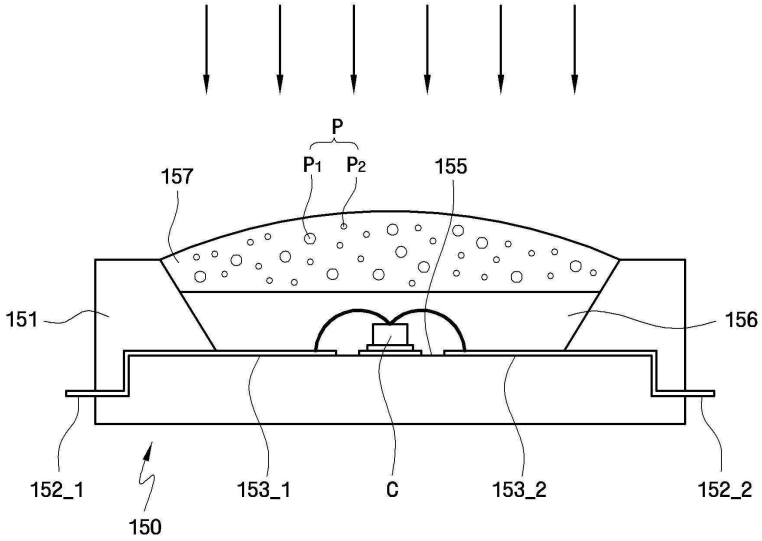
도면8


N1
N2
P
P1
P2
155
151
156
152_1
150
153_1
C
153_2
152_2

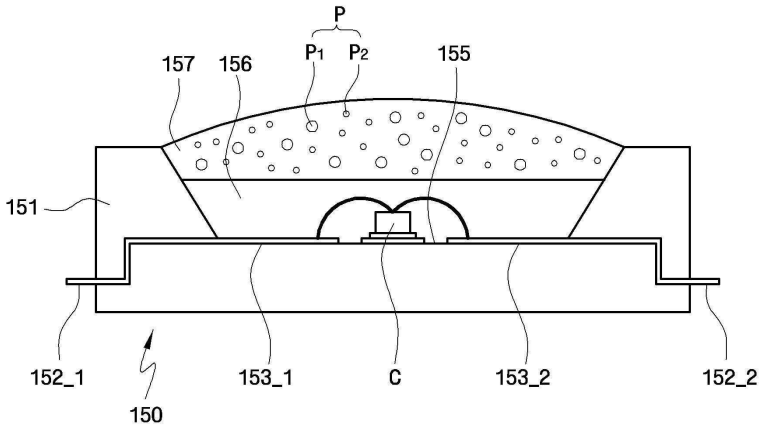
도면9



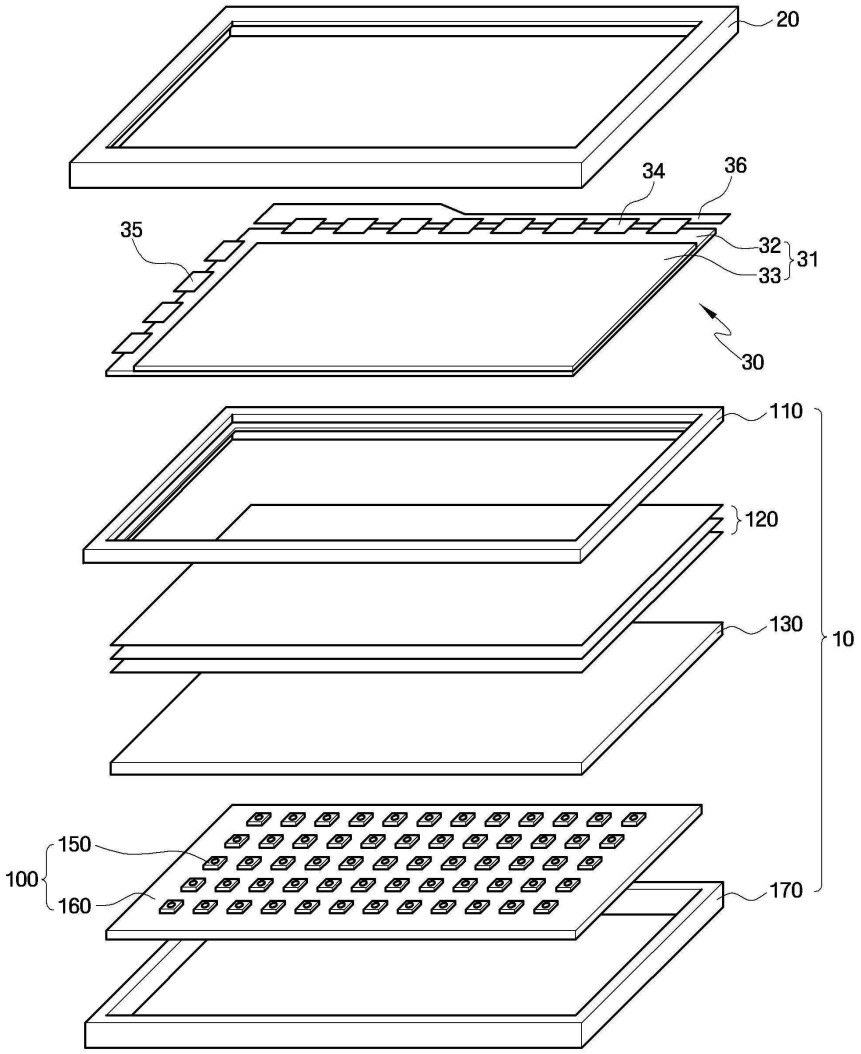
도면10



도면11

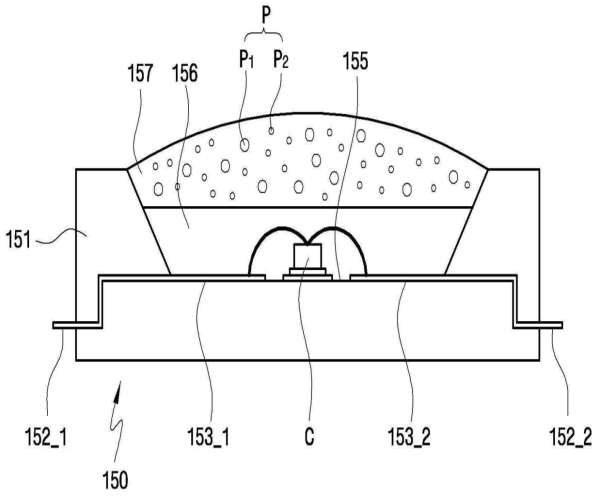


도면12



1

专利名称(译)	标题：光源单元，包括其的液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101442146B1	公开(公告)日	2014-09-23
申请号	KR1020080016811	申请日	2008-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	PARK HAE IL 박해일 BYUN JIN SEOB 변진섭 PARK JAE BYUNG 박재병 HONG SUNG JIN 홍성진 CHO DON CHAN 조돈찬		
发明人	박해일 변진섭 박재병 홍성진 조돈찬		
IPC分类号	G02F1/13357 F21S2/00 H01L33/50 H01L33/54		
CPC分类号	H01L33/504 G02F1/133621 H01L33/54 H01L33/507 G02F2001/133614 G02F1/133603		
其他公开文献	KR1020090091509A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种发光单元，包括发光的发光芯片，设置在发光芯片上的光转换层，以及包括树脂层和分布在树脂层上的半导体颗粒的光转换层，以及插入在发光芯片之间的缓冲层和光转换层。