



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월06일
 (11) 등록번호 10-1171186
 (24) 등록일자 2012년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 33/50 (2010.01) G02F 1/1335 (2006.01)
 H01L 33/62 (2010.01)
 (21) 출원번호 10-2005-0107391
 (22) 출원일자 2005년11월10일
 심사청구일자 2010년11월09일
 (65) 공개번호 10-2007-0050159
 (43) 공개일자 2007년05월15일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020050049390 A*
 US7868332 B2
 JP2003110146 A
 KR200370463 Y1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
 노수귀
 경기도 수원시 영통구 영통로 232, 풍림아이원
 103동1001호 (영통동)
 김규석
 경기도 용인시 기흥구 금화로58번길 10, 401동
 504호 (상갈동, 금화마을주공그린빌)
 (74) 대리인
 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

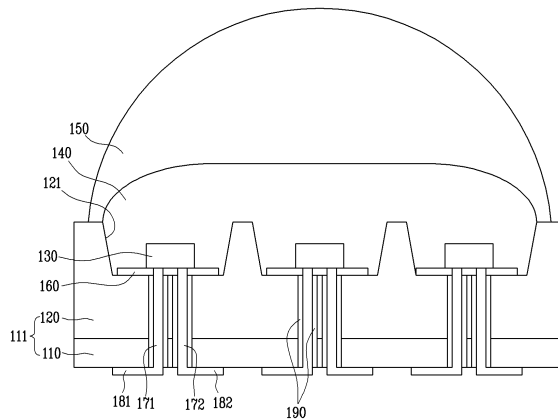
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 **고휘도 발광 다이오드 및 이를 이용한 액정 표시 장치**

(57) 요약

기초 기관, 상기 기초 기관의 윗면에 배치되어 있으며 서로 병렬로 연결되어 있는 복수 개의 발광 칩, 상기 발광 칩을 덮고 있는 형광 물질층을 포함하는 발광 다이오드를 마련한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

아래 면과 윗면을 가지는 기초 기관 및 상기 기초 기관의 윗면에 배치되어 있으며 서로 병렬로 연결되어 있는 복수 개의 발광 칩을 포함하는 복수의 발광 다이오드,

상기 복수의 발광 칩을 덮고 있는 형광 물질층,

상기 복수의 발광 다이오드에서 발생한 빛을 수광하도록 배치되어 있으며 두 패널과 두 패널 사이에 삽입되어 있는 액정층을 포함하는 액정 패널,

상기 기초 기관의 아래 면에 형성되어 있으며 상기 복수 개의 발광 칩 중에 적어도 2개의 발광 칩을 전기적으로 병렬 연결하는 배선,

상기 형광 물질층은 적색 형광 물질과 녹색 형광 물질을 포함하고,

상기 기초 기관은 PCB 기관과 상기 PCB 기관의 위에 부착되어 있는 방열 기관을 포함하고, 상기 배선은 상기 PCB 기관의 아래 면에 형성되어 있고, 상기 복수의 발광 칩은 상기 방열 기관의 윗면에 놓여 있는 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에서,

상기 기초 기관은 관통구를 가지며,

상기 기초 기관의 상기 관통구를 통하여 상기 발광 칩의 전극과 상기 배선을 연결하는 플러그를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제3항에서,

상기 방열 기관은 금속으로 이루어져 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 방열 기관 위에 형성되어 있으며 상기 발광 칩의 전극을 상기 방열 기관과 절연하는 칩 베이스 막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

적어도 상기 방열 기관의 관통구 내벽에 형성되어 있으며 상기 플러그와 상기 방열 기관을 절연하는 관통구 피막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 발광 칩은 청색광을 발하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,
상기 발광 칩은 청색광 및 자외선 광을 발하는 액정 표시 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에서,
상기 형광 물질층을 덮고 있는 몰딩 수지층을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,
상기 기초 기관의 윗면에는 복수의 홈이 형성되어 있고 상기 발광 칩은 상기 복수의 홈 내부에 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,
상기 기초 기관의 윗면에 형성되어 있는 반사층을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

제1항에서,
상기 액정 패널의 양측에 배치되어 있는 두 편광판을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제1항에서,
상기 발광 다이오드와 상기 액정 패널 사이에 배치되어 있는 광학 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0006] 본 발명은 발광 다이오드에 관한 것으로 특히 액정 표시 장치의 백라이트로 사용할 수 있는 고휘도 발광 다이오드와 이를 이용한 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- [0007] 컴퓨터의 모니터나 TV 등으로 사용되는 표시 장치(display device)에는 스스로 발광하는 발광 다이오드(light emitting diode, LED), EL(electroluminescence), 진공 형광 표시 장치(vacuum fluorescent display, VFD), 전계 발광 소자(field emission display, FED), 플라즈마 표시 장치(plasma display panel, PDP) 등과 스스로 발광하지 못하고 별도의 광원을 필요로 하는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD) 등이 있다.
- [0008] 일반적인 액정 표시 장치는 전계 생성 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생

성하고, 전압을 변화시켜 이 전기장의 세기를 조절하고 이렇게 함으로써 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절하여 원하는 화상을 얻는다.

[0009] 이때의 빛은 별도로 구비된 인공 광원이 제공하는 것일 수도 있고 자연광일 수도 있다.

[0010] 액정 표시 장치용 인공 광원, 즉 백라이트(back light) 장치는 광원으로서 CCFL(cold cathode fluorescent lamp)이나 EEFL(external electrode fluorescent) 등과 같은 여러 개의 형광 램프(fluorescent lamp)를 사용하거나 복수개의 발광 다이오드를 사용한다.

[0011] 이중 발광 다이오드는 수은을 사용하지 않으므로 환경 친화적이고, 기구적으로 안정하여 수명이 길다는 등의 장점이 있어 차세대 백라이트 장치의 광원으로 주목받고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0012] 그런데 발광 다이오드를 이용하여 백색광을 구현하기 위하여는 발광칩과 발광칩이 내는 빛을 다른 파장의 빛으로 변환하는 형광체를 사용하는데 하나의 발광칩이 발하는 빛을 여러 파장의 빛으로 변환하여 사용하게 됨으로 인해 전체적인 휘도가 낮은 문제점이 있다.

[0013] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 고휘도 발광 다이오드를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0014] 이러한 기술적 과제를 이루기 위하여 아래 면과 윗면을 가지는 기초 기판, 상기 기초 기판의 윗면에 배치되어 있으며 서로 병렬로 연결되어 있는 복수 개의 발광 칩, 상기 발광 칩을 덮고 있는 형광 물질층을 포함하는 발광 다이오드를 마련한다.

[0015] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 기초 기판의 아래면에 형성되어 있으며 상기 복수 개의 발광 칩을 전기적으로 연결하는 배선을 더 포함한다.

[0016] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 기초 기판은 관통구를 가지며, 상기 기초 기판의 상기 관통구를 통하여 상기 발광 칩의 전극과 상기 배선을 연결하는 플러그를 더 포함한다.

[0017] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 기초 기판은 PCB 기판과 상기 PCB 기판의 위에 부착되어 있는 방열 기판을 포함하고, 상기 배선은 상기 PCB 기판의 아래 면에 형성되어 있고, 상기 발광 칩은 상기 방열 기판의 윗면에 놓여 있다.

[0018] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 방열 기판은 금속으로 이루어져 있다.

[0019] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 방열 기판 위에 형성되어 있으며 상기 발광 칩의 전극을 상기 방열 기판과 절연하는 칩 베이스 막을 더 포함한다.

[0020] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 적어도 상기 방열 기판의 관통구 내벽에 형성되어 있으며 상기 플러그와 상기 방열 기판을 절연하는 관통구 피막을 더 포함한다.

[0021] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 발광 칩은 청색광을 발한다.

[0022] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 발광 칩은 청색광 및 자외선 광을 발한다.

[0023] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 형광 물질층은 적색 형광 물질과 녹색 형광 물질을 포함한다.

[0024] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 형광 물질층을 덮고 있는 몰딩 수지층을 더 포함한다.

[0025] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 기초 기판의 윗면에는 홈이 형성되어 있고 상기 발광 칩은 상기 홈 내부에 배치되어 있다.

[0026] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 기초 기판의 윗면에 형성되어 있는 반사층을 더 포함한다.

[0027] 또, 아래 면과 윗면을 가지며 관통구를 가지는 PCB, 상기 PCB의 아래 면에 형성되어 있는 배선, 아래 면과 윗면을 가지며 상기 PCB의 윗면에 아래 면이 부착되어 있고 관통구를 가지는 방열 기판, 상기 방열 기판의 윗면에 배치되어 있는 복수 개의 발광 칩, 상기 PCB 및 상기 방열 기판의 상기 관통구를 통하여 상기 발광 칩의 전극과 상기 배선을 연결하는 플러그, 상기 발광 칩을 덮고 있는 형광 물질층, 상기 형광 물질층의 위에 형성되어 있는 몰딩 수지층을 포함하는 발광 다이오드, 상기 발광 다이오드 위에 배치되어 있으며 두 패널과 두 패널 사이에

삽입되어 있는 액정층을 포함하는 액정 패널을 포함하는 액정 표시 장치를 마련한다.

- [0028] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 액정 패널의 양측에 배치되어 있는 두 편광판을 더 포함한다.
- [0029] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 상기 2차원 광원과 상기 액정 패널 사이에 배치되어 있는 광학 필름을 더 포함한다.
- [0030] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0031] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0032] 먼저 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치용 광원에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.
- [0034] 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시 패널 어셈블리(330), 광을 발생하는 백라이트 어셈블리(340), 액정 표시 패널 어셈블리(330)와 백라이트 어셈블리(340) 사이에 배치되어 있는 선택 반사 필름(347), 액정 표시 패널 어셈블리(330), 선택 반사 필름(347) 및 백라이트 어셈블리(340)를 수납하는 몰드 프레임(364) 및 이들을 감싸 고정하는 상부 및 하부 세시(361, 362)를 포함한다.
- [0035] 액정 표시 패널 어셈블리(330)는 영상을 표시하는 액정 표시 패널(300), 구동칩(510) 및 연성 회로 기판(550)을 포함한다.
- [0036] 액정 표시 패널(300)은 다시 박막 트랜지스터 표시판(Thin Film Transistor: 이하 TFT 표시판)(100), TFT 표시판(100)과 서로 대향하여 결합하는 색필터 표시판(200) 및 TFT 표시판(100)과 색필터 표시판(200)의 사이에 주입된 액정층(미도시)을 포함한다.
- [0037] TFT 표시판(100)은 복수의 화소(미도시)가 매트릭스 형태로 구비된다. 각각의 화소는 제1 방향으로 연장된 게이트선(미도시), 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 연장되어 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선(미도시)에 의해 정의되며, 화소 전극을 구비한다. 또한, 각 화소에는 게이트선, 데이터선 및 화소 전극에 연결되어 있는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하, TFT)(미도시)가 형성되어 있다.
- [0038] 색필터 표시판(200)에는 백색광을 이용하여 소정의 색을 발현하는 적색, 녹색 및 청색 색필터(미도시)가 박막 공정에 의해 형성되어 있으며, 화소 전극과 마주보는 공통 전극이 형성되어 있다.
- [0039] 액정층은 화소 전극 및 공통 전극에 인가되는 전압에 의해 배열됨으로써, 백라이트 어셈블리(340)로부터 제공되는 광의 편광 상태를 변화시킨다.
- [0040] TFT 표시판(100)의 제1 단부에는 데이터선 및 게이트선에 구동신호를 인가하기 위한 구동칩(510)이 실장된다. 상기 구동칩(510)은 데이터선용 칩과 게이트선용 칩으로 분리된 두 개 이상의 칩으로 구성되거나, 이들을 통합한 하나의 칩으로 구성될 수 있다. 구동칩(510)은 COG(Chip On Glass) 공정에 의하여 상기 TFT 표시판(100) 상에 실장된다.
- [0041] TFT 표시판(100)의 제1 단부에는 구동칩(510)을 제어하기 위한 제어신호를 인가하는 연성 회로 기판(550)이 부착되어 있다. 연성 회로 기판(550)에는 구동 신호의 타이밍을 조절하기 위한 타이밍 컨트롤러나 데이터 신호를 저장하기 위한 메모리 등이 실장되어 있다. 상기 연성 회로 기판(550)은 이방성 도전필름을 매개로 상기 TFT 표시판(100)과 전기적으로 연결된다.
- [0042] 액정 표시 패널 어셈블리(330)의 아래에는 액정 표시 패널(300)로 균일한 광을 제공하기 위한 백라이트 어셈블리(340)가 구비된다.
- [0043] 백라이트 어셈블리(340)는 광을 발생하는 발광 다이오드(345)를 내장하는 광원체(344), 광의 경로를 가이드하기 위한 도광판(342), 도광판(342)으로부터 출사된 광의 휘도를 균일하게 하는 광학 시트들(343), 도광판(342)으로부터 누설된 광을 반사하기 위한 반사판(341)을 포함한다.

- [0044] 광원으로 사용되는 발광 다이오드(LED)(345)로는 복수의 청색 발광 다이오드 칩 위에 녹색과 적색 형광체를 도포하여 제조한 백색 발광 다이오드를 사용한다. 또는 백색 발광 다이오드를 기본으로 하고 적색 발광 다이오드 등을 보조적으로 사용할 수도 있다.
- [0045] 광원체(344)는 도광판(342)의 일측에 위치하고, 광을 도광판(342)으로 제공한다. 광원체(344)의 일측에는 발광 다이오드(345)를 제어하기 위한 연성 회로 기관(미도시)이 부착될 수 있다. 본 실시예에서는 광원체(344)가 도광판(342)의 일측에 배치되어 있으나 필요에 따라서 도광판(342)의 양측에 배치하거나 도광판(342)의 아래에 복수로 배치할 수 있고, 후자의 경우에는 도광판(342)을 생략할 수도 있다.
- [0046] 도광판(342)은 화상이 표시되는 액정 표시 패널(300)의 표시 영역으로 광을 가이드하기 위한 도광 패턴(미도시)을 가진다.
- [0047] 도광판(342)과 액정 표시 패널(300)의 사이에는 광학 시트들(343)이 개재된다. 광학 시트들(343)은 도광판(342)으로부터 제공된 광의 휘도를 균일하게 하여 액정 표시 패널(300)로 제공한다.
- [0048] 도광판(342)의 아래에는 반사판(341)이 구비된다. 반사판(341)은 도광판(342)으로부터 누설된 광을 다시 도광판(342)으로 반사하여 광의 이용 효율을 향상시킨다.
- [0049] 몰드 프레임(252)은 반사판(341), 도광판(342), 광학 시트들(343) 및 액정 표시 패널(300)을 순차적으로 수납한다. 몰드 프레임(252)은 개구된 바닥면(251) 및 상기 바닥면(251)으로부터 연장된 측벽(252)을 포함하고, 합성 수지 재질로 이루어진다.
- [0050] 연성 회로 기관(550)은 몰드 프레임(364)의 외측벽(252)을 따라 절곡된다. 몰드 프레임(364)의 측벽(252)에는 하부 새시(362)와 결합하기 위한 복수의 제1 결합 돌기(51)가 형성되어 있다.
- [0051] 몰드 프레임(364)은 금속 재질로 이루어진 하부 새시(362)에 수납된다. 하부 새시(362)는 바닥판(261) 및 바닥판(261)의 에지로부터 수납 공간을 형성하도록 연장된 측판(262)을 구비한다. 측판(262)에는 복수의 제1 결합 돌기(51)에 대응하는 복수의 결합 홈(61)이 형성되어 있다.
- [0052] 몰드 프레임(364)과 하부 새시(362)는 결합 시 하부 새시(362)의 측판(262)이 부분적으로 몰드 프레임(364)의 측벽(252)의 외측에 위치한다. 복수의 제1 결합 돌기(51)는 복수의 결합 홈(61)에 삽입되어 몰드 프레임(364)과 하부 새시(362)를 결합한다. 이때, 몰드 프레임(364)은 액정 표시 장치의 전체 크기를 줄이기 위해 하부 새시(362)의 측판(262)과 접하는 부분이 부분적으로 하부 새시(362)의 측판(262)의 두께만큼 패여 있다.
- [0053] 한편, 액정 표시 패널(300)의 상부에는 상부 새시(361)가 구비되어 있다. 상부 새시(361)은 액정 표시 패널(300)을 영상이 표시되는 유효 표시 영역이 개구되도록 덮으면서 하부 새시(362)와 결합한다. 상부 새시(361)은 액정 표시 패널(300)의 위치를 가이드하고, 액정 표시 패널(300)을 몰드 프레임(364) 안에 고정한다.
- [0054] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 광원부(910), 즉, 백라이트 장치를 구성하는 광원체(341)의 발광 다이오드(344)에 대하여 도 2 및 도 3를 참고로 하여 상세히 설명한다.
- [0055] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 발광 다이오드의 배치도이고, 도 3는 도 2의 III-III선에 대한 단면도이다.
- [0056] 본 발명의 실시예에 따른 발광 다이오드는 하부 PCB(printed circuit board) 기관(110)과 상부 방열 기관(120)의 이중 기관으로 되어 있는 기초 기관(111), 기초 기관(111) 위에 형성되어 있는 칩 베이스 막(160), 칩 베이스 막(160) 위에 놓여 있는 복수 개의 발광 다이오드 칩(130), 발광 다이오드 칩(130)을 덮고 있는 형광 물질층(140), 형광 물질층(140) 위에 형성되어 있는 몰딩 수지층(150)을 포함하여 이루어진다.
- [0057] 기초 기관(111)의 하부를 이루는 PCB 기관(110)은 그 아래 면에 발광 다이오드 칩(130)에 전력을 공급하기 위한 배선을 비롯하여 본 발명의 실시예에 따른 발광 다이오드를 구동하기 위한 각종 배선(181, 182)을 가진다.
- [0058] 기초 기관(111)의 상부를 이루는 방열 기관(120)은 알루미늄 등의 열 전도성이 우수한 금속으로 이루어져 있으며 그 아래 면이 PCB 기관(110)의 윗면에 부착되어 있다. 방열 기관(120)의 윗면에는 홈(121)이 형성되어 있고, 칩 베이스 막(160)과 발광 다이오드 칩(130)이 홈(121)의 바닥 면에 놓여 있다. 여기서 방열 기관(120)은 금속 이외에 열 전도성이 우수한 다른 물질로 형성할 수도 있다.
- [0059] 기초 기관(111)에는 PCB 기관(110)의 아래 면으로부터 방열 기관(120)의 윗면을 관통하는 관통구가 형성되어 있고, 관통구 내에는 발광 다이오드 칩(130)의 전극과 배선(181, 182)을 전기적으로 연결하기 위한 플러그(171, 172)가 형성되어 있다. 또한, 관통구의 내부 표면에는 플러그(171, 172)를 방열 기관(120)으로부터 절연하기

위한 관통구 피막(190)이 형성되어 있다. 관통구 피막(190)은 관통구 내부 전체에 형성되어 있을 필요는 없으나 적어도 방열 기관(120)을 통과하는 부분에는 형성되어 있는 것이 바람직하고, 방열 기관(120)이 절연 물질로 형성되는 경우에는 생략할 수도 있다.

- [0060] 칩 베이스 막(160)은 절연 물질로 형성되어 발광 다이오드 칩(130)과 방열 기관(120) 사이를 절연하고 있다. 칩 베이스 막(160)에도 관통구가 형성되어 있고, 이 관통구에도 플러그(171, 172)가 채워져 있다.
- [0061] 칩 베이스 막(160) 위에 놓여 있는 발광 다이오드 칩(130)의 양전극과 음전극은 플립 칩 본딩(flip chip bonding), 와이어 본딩(wire bonding) 등의 방법으로 플러그(171, 172)와 전기적으로 연결되어 있다. 이에 대하여는 후술한다.
- [0062] 발광 다이오드 칩(130)은 전기를 가했을 때 청색광을 내는 청색 발광 다이오드이거나 청색광과 자외선광을 함께 내는 청색 발광 다이오드일 수 있다. 때에 따라서는 자외선광만을 발하는 자외선 발광 다이오드일 수도 있다.
- [0063] 발광 다이오드 칩(130)은 복수 개가 하나의 기초 기관(111) 위에 함께 실장되어 있고 서로 병렬로 연결되어 있다. 따라서 하나의 발광 다이오드 칩(130)을 실장한 경우에 비하여 높은 휘도를 나타낸다.
- [0064] 형광 물질층(140)은 적색 형광 물질과 녹색 형광 물질이 혼합되어 있고, 발광 다이오드 칩(130)을 덮고 있다. 형광 물질층(140)은 발광 다이오드 칩(130)이 내는 청색광 또는 자외선광을 녹색광과 적색광으로 변환한다. 발광 다이오드 칩(130)이 자외선 발광 다이오드인 경우에는 형광 물질층(140)이 청색 형광 물질을 더 포함할 수 있다.
- [0065] 몰딩 수지층(150)은 형광 물질층(140)을 덮어 보호한다.
- [0066] 이상과 같이, 복수 개의 발광 다이오드 칩(130)을 하나의 기초 기관 위에 실장하고 몰딩하여 발광 다이오드를 제조하면 고휘도의 발광 다이오드를 얻을 수 있다. 따라서 발광 다이오드 칩(130)이 내는 청색 또는 자외선 광의 일부를 녹색광 및 적색광으로 변환하더라도 충분한 휘도를 확보할 수 있다.
- [0067] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 2차원 광원에 사용되는 발광 다이오드의 다양한 구조를 나타내는 수직 단면도이다.
- [0068] 먼저, 도 4를 보면, 방열 기관(120) 위에 반사막(112)이 코팅되어 있고, 방열 기관(120) 홈 내부의 반사막(112) 위에 칩 베이스 막(160)이 형성되어 있고, 관통구를 통하여 칩 베이스 막(160)의 위까지 올라와 있는 플러그 헤드(173, 174)의 위에 발광 다이오드 칩이 플립 칩 본딩(flip chip bonding)되어 있다.
- [0069] 여기서, 발광 다이오드 칩은 절연 기관(131), 절연 기관(131) 위에 형성되어 있는 n형 반도체층(132), n형 반도체층(132) 위에 형성되어 있는 활성층(133), 활성층(133) 위에 형성되어 있는 p형 반도체층(134), p형 반도체층(134)과 n형 반도체층(132)의 위에 각각 형성되어 있는 두 전극(135, 136)을 포함하며, 두 전극(135, 136)은 도전성 범퍼(175, 176)를 통하여 플러그 헤드(173, 174)와 연결되어 있다. 이와 같이, 발광 다이오드 칩을 뒤집어서 도전성 범퍼(175, 176)를 통하여 직접 연결하는 방식을 플립 칩 본딩이라 한다.
- [0070] 다음, 도 5를 보면, 방열 기관(120) 위에 반사막(112)이 코팅되어 있고, 방열 기관(120) 홈 내부의 반사막(112) 위에 칩 베이스 막(160)이 형성되어 있고, 관통구를 통하여 칩 베이스 막(160)의 위까지 올라와 있는 플러그 헤드(173, 174)의 위에 발광 다이오드 칩이 와이어 본딩(wire bonding)되어 있다.
- [0071] 여기서, 발광 다이오드 칩은 절연 기관(131), 절연 기관(131) 위에 형성되어 있는 n형 반도체층(132), n형 반도체층(132) 위에 형성되어 있는 활성층(133), 활성층(133) 위에 형성되어 있는 p형 반도체층(134), p형 반도체층(134)과 n형 반도체층(132)의 위에 각각 형성되어 있는 두 전극(135, 136)을 포함하며, 두 전극(135, 136)은 와이어(177, 178)를 통하여 플러그 헤드(173, 174)와 연결되어 있다. 이와 같이, 발광 다이오드 칩의 절연 기관(131)을 칩 베이스 막(160)과 접촉시키고 와이어(177, 178)를 통하여 두 전극(135, 136)과 플러그 헤드(173, 174)를 연결하는 방식을 와이어 본딩이라 한다.
- [0072] 다음, 도 6을 보면, 방열 기관(120) 위에 반사막(112)이 코팅되어 있고, 방열 기관(120) 홈 내부의 반사막(112) 위에 칩 베이스 막(160)이 형성되어 있고, 관통구를 통하여 칩 베이스 막(160)의 위까지 올라와 있는 플러그 헤드(173, 174)의 위에 발광 다이오드 칩의 한쪽 전극(351)은 도전성 범퍼(175)를 통하여 직접 연결되어 있고, 다른 한쪽 전극(357)은 와이어(178)를 통하여 본딩(wire bonding)되어 있다.
- [0073] 여기서, 발광 다이오드 칩은 제1 전극(351), 제1 전극(351) 위에 형성되어 있는 도전성 기관(354), 도전성 기관(354) 위에 형성되어 있는 n형 반도체(355), n형 반도체층(355) 위에 형성되어 있는 활성층(356), 활성층(356)

위에 형성되어 있는 제2 전극(357)을 포함하며, 제1 전극(351)은 도전성 범퍼(175)를 통하여 플러그 헤드(173)와 연결되어 있고, 제2 전극(357)은 와이어(178)를 통하여 플러그 헤드(174)와 연결되어 있다.

- [0074] 이상과 같이, 플립 칩 본딩, 와이어 본딩 또는 이들을 혼합한 방식을 통하여 복수의 발광 다이오드 칩을 하나의 기초 기판 위에 실장하여 병렬로 연결해 놓고, 그 위에 형광 물질층을 형성함으로써 고휘도의 백색 발광 다이오드를 제조할 수 있다.
- [0075] 도 7은 청색 발광 다이오드 칩에 황색 야그(YAG) 형광체를 적용한 경우와 적색과 녹색 형광체를 적용한 경우의 스펙트럼 곡선이다.
- [0076] 도 7에서 알 수 있는 바와 같이, 청색 발광 다이오드 칩에 황색 야그 형광체를 적용한 경우에는 녹색 영역과 적색 영역의 중간 범위인 황색 과장 영역과 청색 영역에서 피크가 나타나고, 청색 발광 다이오드 칩에 적색과 녹색 형광체를 적용한 경우에는 적색, 녹색 및 청색 영역에서 각각 피크가 나타난다. 따라서 청색 발광 다이오드 칩에 황색 야그 형광체를 적용한 경우에 비하여 청색 발광 다이오드 칩에 적색과 녹색 형광체를 적용한 경우가 색재현성은 우수한 반면 총 광량은 낮아 휘도가 부족할 수 있다. 그러나 본 발명의 실시예에서와 같이, 복수 개의 발광 다이오드 칩을 하나의 기초 기판 위에 함께 실장하고 그 위에 형광 물질층을 적층하여 발광 다이오드를 제조하면 충분한 휘도를 확보할 수 있다.
- [0077] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

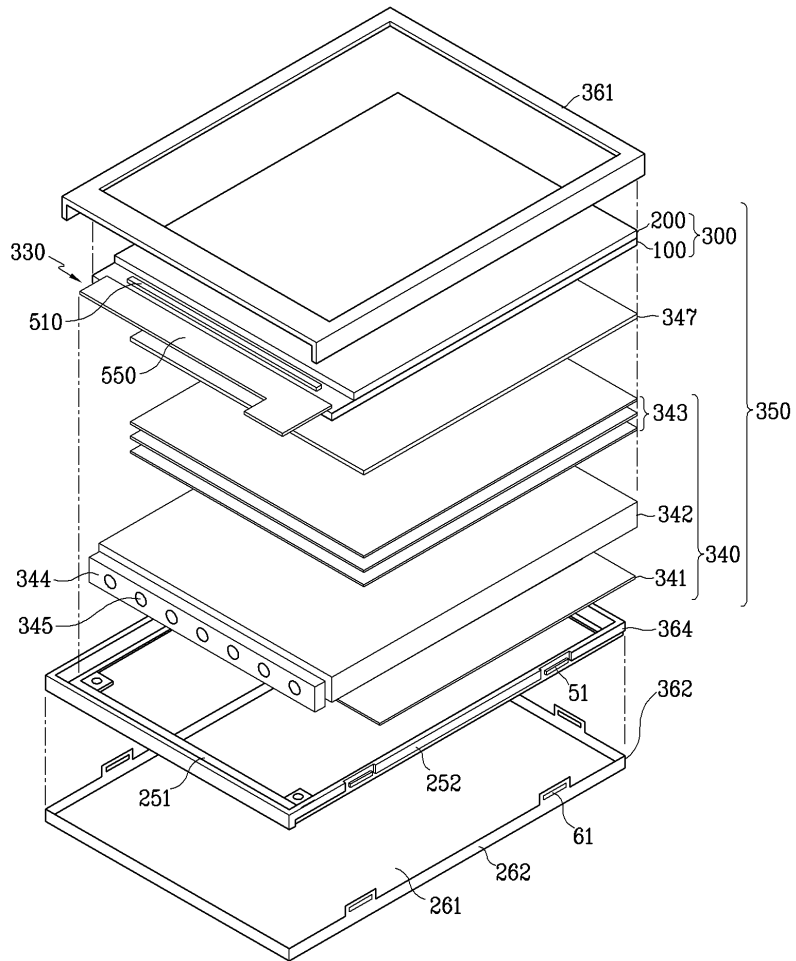
- [0078] 본 발명에 따르면, 복수 개의 발광 다이오드 칩을 하나의 기초 기판 위에 함께 실장하고 그 위에 형광 물질층을 적층하여 발광 다이오드를 제조함으로써 고휘도의 발광 다이오드를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

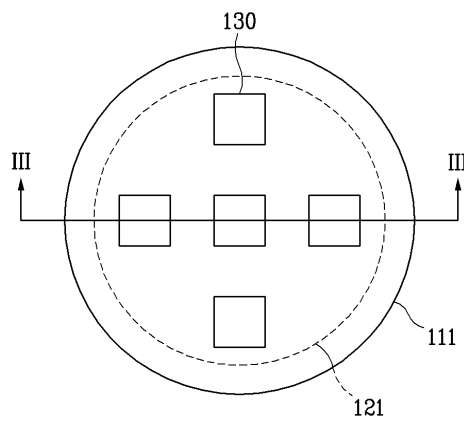
- [0001] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.
- [0002] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 발광 다이오드의 배치도이다.
- [0003] 도 3는 도 2의 III-III선에 대한 단면도이다.
- [0004] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 발광 다이오드의 다양한 구조를 나타내는 수직 단면도이다.
- [0005] 도 7은 청색 발광 다이오드 칩에 황색 야그(YAG) 형광체를 적용한 경우와 적색과 녹색 형광체를 적용한 경우의 스펙트럼 곡선이다.

도면

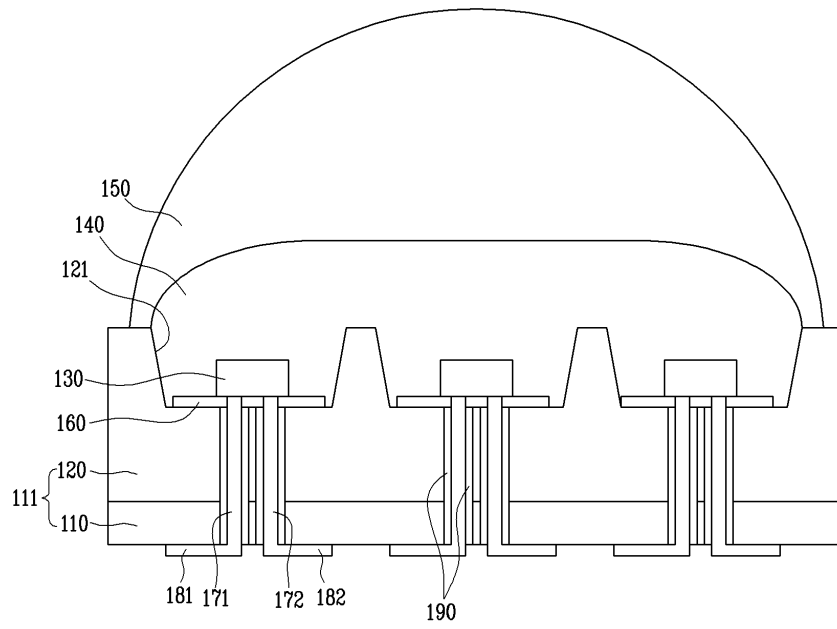
도면1



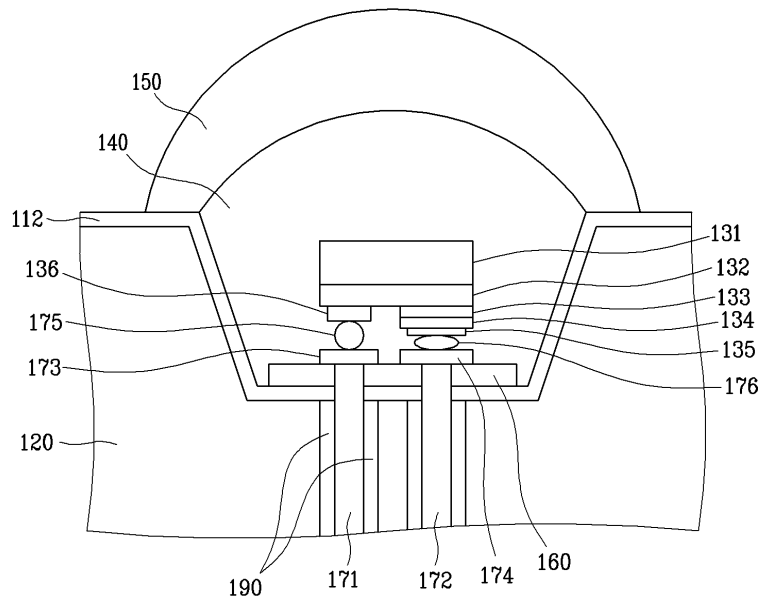
도면2



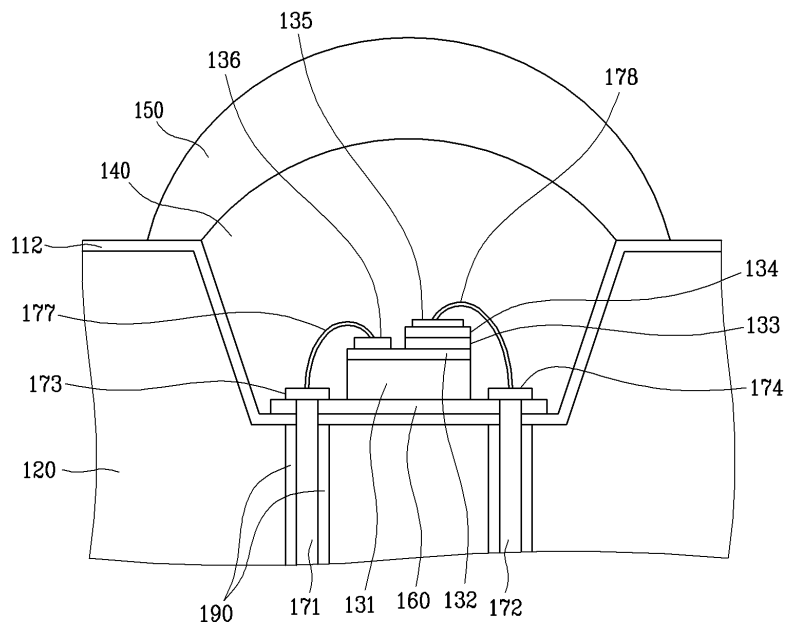
도면3



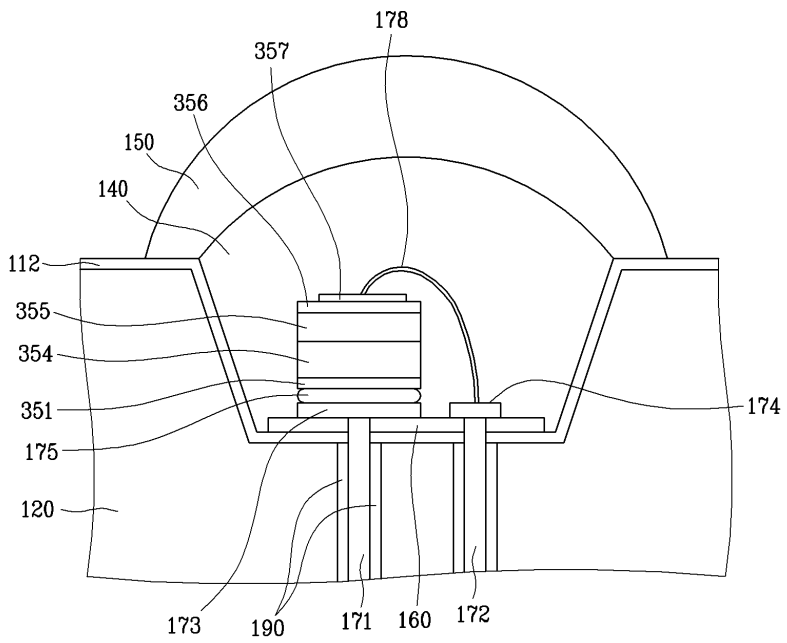
도면4



도면5



도면6



도면7

