



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0079633
(43) 공개일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5293 (2013.01)
H01L 27/3232 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0190405
(22) 출원일자 2015년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
안치명
경기 과천시 월롱면 엘씨디로 201, 104동 502호
김현승
서울특별시 구로구 신도림로 105, 203동 1501호(신도림동, 신도림우성2차아파트)
김영욱
경기도 고양시 일산서구 현중로 64, 605동 1306호(탄현동, 탄현마을6단지아파트)
(74) 대리인
특허법인네이트

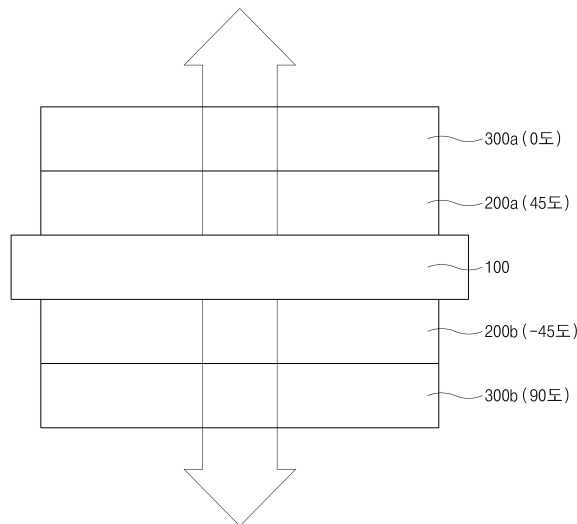
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명의 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치는, 표시패널 상부에 제1 위상지연부재와 제1 편광부재를 포함하고, 상기 표시패널의 하부에 제2 위상지연부재와 제2 편광부재를 포함하며, 상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은 상기 표시패널을 향하는 내면을 통해 입사되는 제1 방향의 선편광은 반사하고, 상기 내면에 반대인 외면을 통해 입사되는 상기 제1 방향의 선편광은 흡수하며, 상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향의 선편광은 투과시킨다. 따라서, 외광 반사를 방지하고, 표시장치의 휘도를 높일 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 51/5275 (2013.01)

H01L 51/5281 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 표시패널과;

상기 표시패널 상부의 제1 위상지연부재와;

상기 제1 위상지연부재 상부의 제1 편광부재와;

상기 표시패널 하부의 제2 위상지연부재와;

상기 제2 위상지연부재 하부의 제2 편광부재

를 포함하며,

상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은 상기 표시패널을 향하는 내면을 통해 입사되는 제1 방향의 선편광은 반사하고, 상기 내면에 반대인 외면을 통해 입사되는 상기 제1 방향의 선편광은 흡수하며,

상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향의 선편광은 투과시키는 양면 발광형 유기 발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 편광부재의 투과축과 제2 편광부재의 투과축은 수직인 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 위상지연부재의 광축과 제2 위상지연부재의 광축은 수직이며, 상기 제1 편광부재의 투과축 및 제2 편광부재의 투과축은 상기 제1 위상지연부재의 광축 및 상기 제2 위상지연부재의 광축과 45도의 사잇각을 갖는 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은, 상기 제1 방향으로 연장되고 상기 제2 방향으로 이격된 다수의 반사 패턴과, 상기 다수의 반사 패턴 상부에 각각 위치하는 다수의 흡수 패턴을 포함하는 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은, 상기 제1 방향의 굴절률이 서로 다른 제1 층과 제2 층이 번갈아 적층된 편광 반사부와, 상기 제1 방향의 흡수축을 갖는 편광 흡수부를 포함하는 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 위상지연부재와 상기 제2 위상지연부재의 각각은 선편광을 원편광으로 바꾸고 원편광을 선편광으로 바꾸는 사분파장판인 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 특히 외광 반사를 감소시키고 휘도를 증가시킬 수 있는 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판표시장치(flat panel display)가 널리 개발되어 다양한 분야에 적용되고 있다.

[0003] 평판표시장치 중에서, 유기 전계발광 표시장치 또는 유기 전기발광 표시장치(organic electroluminescent display device)라고도 불리는 유기발광다이오드 표시장치(organic light emitting diode display device: OLED display device)는, 전자 주입 전극인 음극과 정공 주입 전극인 양극 사이에 형성된 발광층에 전하를 주입하여 전자와 정공의 결합에 의해 여기자가 형성된 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 이러한 유기발광다이오드 표시장치는 플라스틱과 같은 유연한 기판(flexible substrate) 위에도 형성할 수 있을 뿐 아니라, 자체 발광형이기 때문에 대조비(contrast ratio)가 크며, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도이므로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류 5V 내지 15V의 비교적 낮은 전압으로 구동이 가능하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치는 구동 방식에 따라 수동형(passive matrix type) 및 능동형(active matrix type)으로 나누어질 수 있는데, 저소비전력, 고정세, 대형화가 가능한 능동형 유기발광다이오드 표시장치가 다양한 표시장치에 널리 이용되고 있다.

[0005] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드 표시장치의 구조를 밴드 다이어그램으로 표시한 도면이다.

[0006] 도 1에 도시한 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치는 양극인 애노드(anode)(1)와 음극인 캐소드(cathode)(7) 사이에 발광물질층(light emitting material layer)(4)이 위치한다. 애노드(1)로부터의 정공과 캐소드(7)로부터의 전자를 발광물질층(4)으로 주입하기 위해, 애노드(1)와 발광물질층(4) 사이 및 캐소드(7)와 발광물질층(4) 사이에는 각각 정공수송층(hole transporting layer)(3)과 전자수송층(electron transporting layer)(5)이 위치한다. 이때, 정공과 전자를 좀더 효율적으로 주입하기 위해 애노드(1)와 정공수송층(3) 사이에는 정공주입층(hole injecting layer)(2)을, 전자수송층(5)과 캐소드(7) 사이에는 전자주입층(electron injecting layer)(6)을 더 포함한다.

[0007] 도 1의 밴드 다이어그램에서, 아래쪽 선은 가전자 띠(valence band)의 가장 높은 에너지 레벨로, HOMO(highest occupied molecular orbital)라고 부르고, 위쪽 선은 전도성 띠(conduction band)의 가장 낮은 에너지 레벨로, LUMO(lowest unoccupied molecular orbital)라 부른다. HOMO 레벨과 LUMO 레벨의 에너지 차이는 밴드 갭(band gap)이 된다.

[0008] 이러한 구조를 가지는 유기발광다이오드 표시장치에서, 애노드(1)로부터 정공주입층(2)과 정공수송층(3)을 통해 발광물질층(4)으로 주입된 정공(+)과, 캐소드(7)로부터 전자주입층(6) 및 전자수송층(5)을 통해 발광물질층(4)으로 주입된 전자(-)가 결합하여 여기자(exciton)(8)를 형성하게 되고, 이 여기자(8)로부터 발광물질층(4)의 밴드 갭에 해당하는 색상의 빛을 발하게 된다.

[0009] 이러한 유기발광다이오드 표시장치는 외부의 광원을 사용하지 않는 자발광형 소자이므로, 양 방향으로 동시에 영상을 표시할 수 있다.

[0010] 그런데, 일반적으로 유기발광다이오드 표시장치는 외광 반사가 심한 문제가 있다. 특히, 밝은 곳에서 유기발광다이오드 표시장치가 사용될 경우, 외광 반사에 의해 블랙 상태의 휘도가 높아지게 되어, 콘트라스트 비

(contrast ratio)가 낮아지므로 화질이 저하된다.

[0011] 따라서, 이러한 외광 반사를 차단하기 위한 다양한 구조가 제안되고 있으나, 종래의 외광 반사를 차단하기 위한 구조는 발광층에서 발광된 빛의 일부만을 외부로 출력시키므로, 표시장치의 휘도를 저하시킨다.

[0012] 특히, 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치는 전면 또는 배면 발광형 유기발광다이오드 표시장치에 비해 광 추출 효과를 얻기 어려우므로, 휘도를 향상시키기 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은, 상기한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치의 휘도를 개선하고자 한다.

[0014] 또한, 본 발명은 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치의 외광 반사를 차단하여 화질을 향상시키고자 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널 상부에 제1 위상지연부재와 제1 편광부재를 포함하고, 상기 표시패널의 하부에 제2 위상지연부재와 제2 편광부재를 포함하며, 상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은 상기 표시패널을 향하는 내면을 통해 입사되는 제1 방향의 선편광은 반사하고, 상기 내면에 반대인 외면을 통해 입사되는 상기 제1 방향의 선편광은 흡수하며, 상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향의 선편광은 투과시킨다.

[0016] 상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은, 상기 제1 방향으로 연장되고 상기 제2 방향으로 이격된 다수의 반사 패턴과, 상기 다수의 반사 패턴 상부에 각각 위치하는 다수의 흡수 패턴을 포함하거나, 상기 제1 방향의 굴절률이 서로 다른 제1 층과 제2 층이 번갈아 적층된 편광 반사부와, 상기 제1 방향의 흡수축을 갖는 편광 흡수부를 포함할 수도 있다.

[0017] 상기 제1 편광부재의 투과축과 제2 편광부재의 투과축은 수직이고, 상기 제1 위상지연부재의 광축과 제2 위상지연부재의 광축은 수직이며, 상기 제1 편광부재의 투과축 및 제2 편광부재의 투과축은 상기 제1 위상지연부재의 광축 및 상기 제2 위상지연부재의 광축과 45도의 사잇각을 가진다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치는 양 방향으로 동시에 영상을 표시할 수 있어 시청 범위를 넓힐 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치에서는, 일 방향의 선편광을 투과시키고 이에 수직인 선편광을 반사 또는 흡수하는 제1 및 제2 편광부재를 이용함으로써, 외광 반사를 방지하여 화질을 향상시키고, 표시장치의 휘도를 높일 수 있다.

[0020] 또한, 제작이 용이하며 경량 박형의 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 일반적인 유기발광다이오드 표시장치의 구조를 밴드 다이어그램으로 표시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널에서 발광된 내광의 경로를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치로 입사되는 외광의 경로를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 편광부재를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 편광부재를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 편광부재를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치는, 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 표시패널과, 상기 표시패널 상부의 제1 위상지연부재와, 상기 제1 위상지연부재 상부의 제1 편광부재와, 상기 표시패널 하부의 제2 위상지연부재와, 상기 제2 위상지연부재 하부의 제2 편광부재를 포함하며, 상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은 상기 표시패널을 향하는 내면을 통해 입사되는 제1 방향의 선편광은 반사하고, 상기 내면에 반대인 외면을 통해 입사되는 상기 제1 방향의 선편광은 흡수하며, 상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향의 선편광은 투과시킨다.
- [0023] 상기 제1 편광부재의 투과축과 제2 편광부재의 투과축은 수직이다.
- [0024] 상기 제1 위상지연부재의 광축과 제2 위상지연부재의 광축은 수직이며, 상기 제1 편광부재의 투과축 및 제2 편광부재의 투과축은 상기 제1 위상지연부재의 광축 및 상기 제2 위상지연부재의 광축과 45도의 사잇각을 가진다.
- [0025] 상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은, 상기 제1 방향으로 연장되고 상기 제2 방향으로 이격된 다수의 반사 패턴과, 상기 다수의 반사 패턴 상부에 각각 위치하는 다수의 흡수 패턴을 포함한다.
- [0026] 이와 달리, 상기 제1 및 제2 편광부재의 각각은, 상기 제1 방향의 굴절률이 서로 다른 제1 층과 제2 층이 번갈아 적층된 편광 반사부와, 상기 제1 방향의 흡수축을 갖는 편광 흡수부를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 제1 위상지연부재와 상기 제2 위상지연부재의 각각은 선편광을 원편광으로 바꾸고 원편광을 선편광으로 바꾸는 사분파장판이다.
- [0028] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널을 개략적으로 도시한 단면도로, 하나의 화소 영역을 도시한다.
- [0030] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100)과, 제1 위상지연부재(200a), 제1 편광부재(300a), 제2 위상지연부재(200b), 그리고 제2 편광부재(300b)를 포함한다.
- [0031] 표시패널(100)과 제1 위상지연부재(200a) 사이, 제1 위상지연부재(200a)와 제1 편광부재(300a) 사이, 표시패널(100)과 제2 위상지연부재(200b) 사이, 그리고 제2 위상지연부재(200b)와 제2 편광부재(300b) 사이 각각에는 접착제 또는 점착제가 위치할 수 있다.
- [0032] 여기서, 표시패널(100)은 유기발광다이오드 패널일 수 있다.
- [0033] 보다 상세하게, 도 3을 참조하면, 유기발광다이오드 패널(100)은 절연 기판(110)을 포함하고, 절연 기판(110) 상부에 패터닝된 반도체층(122)이 형성된다. 기판(110)은 유리기판이나 플라스틱기판일 수 있다. 반도체층(122)은 산화물 반도체 물질로 이루어질 수 있다. 이와 달리, 반도체층(122)은 다결정 실리콘으로 이루어질 수도 있으며, 이 경우 반도체층(122)의 양 가장자리에 불순물이 도핑되어 있을 수 있다.
- [0034] 반도체층(122) 상부에는 절연물질로 이루어진 게이트 절연막(130)이 기판(110) 전면에 형성된다. 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO₂)과 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다. 반도체층(122)이 다결정 실리콘으로 이루어질 경우, 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO₂)이나 질화 실리콘(SiNx)으로 형성될 수 있다.
- [0035] 게이트 절연막(130) 상부에는 금속과 같은 도전성 물질로 이루어진 게이트 전극(134)이 반도체층(122)의 중앙에 대응하여 형성된다. 또한, 게이트 절연막(130) 상부에는 게이트 배선(도시하지 않음)과 제1 커패시터 전극(도시하지 않음)이 형성된다. 도시하지 않았지만, 게이트 배선은 일 방향을 따라 연장되고, 제1 커패시터 전극은 게이트 전극(134)에 연결된다.
- [0036] 한편, 본 발명의 실시예에서는 게이트 절연막(130)이 기판(110) 전면에 형성되어 있으나, 게이트 절연막(130)은 게이트 전극(134)과 동일한 모양으로 패터닝될 수도 있다.

- [0037] 게이트 전극(134)과 게이트 배선 및 제1 커패시터 전극 상부에는 절연물질로 이루어진 층간 절연막(140)이 기판(110) 전면에 형성된다. 층간 절연막(140)은 산화 실리콘(SiO₂)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질로 형성되거나, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)이나 포토 아크릴(photo acryl)과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0038] 층간 절연막(140)은 반도체층(122)의 양측 상면을 노출하는 제1 및 제2 콘택홀(140a, 140b)을 가진다. 제1 및 제2 콘택홀(140a, 140b)은 게이트 전극(134)의 양측에 게이트 전극(134)과 이격되어 위치한다. 여기서, 제1 및 제2 콘택홀(140a, 140b)은 게이트 절연막(130) 내에도 형성된다. 이와 달리, 게이트 절연막(130)이 게이트 전극(134)과 동일한 모양으로 패터닝될 경우, 제1 및 제2 콘택홀(140a, 140b)은 층간 절연막(140) 내에만 형성된다.
- [0039] 층간 절연막(140) 상부에는 금속과 같은 도전성 물질로 소스 및 드레인 전극(152, 154)이 형성된다. 또한, 층간 절연막(140) 상부에는 데이터 배선(도시하지 않음) 및 제2 커패시터 전극(도시하지 않음)이 형성된다.
- [0040] 소스 및 드레인 전극(152, 154)은 게이트 전극(134)을 중심으로 이격되어 위치하며, 각각 제1 및 제2 콘택홀(140a, 140b)을 통해 반도체층(122)의 양측과 접촉한다. 도시하지 않았지만, 데이터 배선은 게이트 배선과 교차하는 방향을 따라 연장되고 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의한다. 제2 커패시터 전극은 소스 전극(152)과 연결되고, 제1 커패시터 전극과 중첩하여 둘 사이의 층간 절연막(140)을 유전체로 스토리지 커패시터를 이룬다.
- [0041] 이때, 층간 절연막(140) 상부에는 전원 배선(도시하지 않음)이 더 형성될 수도 있으며, 고전위 전압을 공급하는 전원 배선은 데이터 배선과 이격되어 위치할 수 있다.
- [0042] 한편, 반도체층(122)과, 게이트 전극(134), 그리고 소스 및 드레인 전극(152, 154)은 박막 트랜지스터를 이룬다. 여기서, 박막 트랜지스터는 반도체층(122)의 일측, 즉, 반도체층(122)의 상부에 게이트 전극(134)과 소스 및 드레인 전극(152, 154)이 위치하는 코플라나(coplanar) 구조를 가진다.
- [0043] 이와 달리, 박막 트랜지스터는 반도체층의 하부에 게이트 전극이 위치하고 반도체층의 상부에 소스 및 드레인 전극이 위치하는 역 스테거드(inverted staggered) 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 반도체층은 비정질 실리콘으로 이루어질 수도 있다.
- [0044] 여기서, 박막 트랜지스터는 유기발광다이오드 패널(100)의 구동 박막 트랜지스터에 해당하며, 구동 박막 트랜지스터와 동일한 구조의 스위칭 박막 트랜지스터(도시하지 않음)가 기판(110) 상에 더 형성된다. 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극(134)은 스위칭 박막 트랜지스터의 드레인 전극(도시하지 않음)에 연결되고 구동 박막 트랜지스터의 소스 전극(152)은 전원 배선(도시하지 않음)에 연결된다. 또한, 스위칭 박막 트랜지스터의 게이트 전극(도시하지 않음)과 소스 전극(도시하지 않음)은 게이트 배선 및 데이터 배선에 각각 연결된다.
- [0045] 소스 및 드레인 전극(152, 154)과 데이터 배선, 그리고 제2 커패시터 전극 상부에는 절연물질로 보호막(160)이 기판(110) 전면에 형성된다. 보호막(160)은 상면이 평탄하며, 드레인 전극(154)을 노출하는 드레인 콘택홀(160a)을 가진다. 여기서, 드레인 콘택홀(160a)은 제2 콘택홀(140b) 바로 위에 형성된 것으로 도시되어 있으나, 제2 콘택홀(140b)과 이격되어 형성될 수도 있다.
- [0046] 보호막(160)은 벤조사이클로부텐이나 포토 아크릴과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0047] 보호막(160) 상부에는 비교적 일함수가 높은 도전성 물질로 제1 전극(162)이 형성된다. 제1 전극(162)은 각 화소영역마다 형성되고, 드레인 콘택홀(160a)을 통해 드레인 전극(154)과 접촉한다. 일례로, 제1 전극(162)은 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide: ITO)나 인듐-징크-옥사이드(indium zinc oxide: IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0048] 제1 전극(162) 상부에는 절연물질로 बैं크층(170)이 형성된다. बैं크층(170)은 제1 전극(162)의 가장자리를 덮으며, 제1 전극(162)을 노출하는 투과홀(170a)을 가진다.
- [0049] 여기서, बैं크층(170)은 박막 트랜지스터의 일부, 보다 상세하게는, 드레인 전극(154)을 덮고 있지만, बैं크층(170)은 박막 트랜지스터를 완전히 덮을 수도 있다.
- [0050] बैं크층(170)의 투과홀(170a)을 통해 노출된 제1 전극(162) 상부에는 발광층(light-emitting layer)(172)이 형성된다. 발광층(172)은 발광물질층(light-emitting material layer)을 포함한다.

- [0051] 또한, 발광층(172)은 제1 전극(162)과 발광물질층 사이에 제1 전극(162) 상부로부터 순차적으로 적층된 정공주입층(hole injecting layer)과 정공수송층(hole transporting layer)을 더 포함할 수 있으며, 발광물질층 상부에 순차적으로 적층된 전자수송층(electron transporting layer)과 전자주입층(electron injecting layer)을 더 포함할 수 있다.
- [0052] 발광층(172) 상부에는 비교적 일함수가 낮은 도전성 물질로 제2 전극(182)이 실질적으로 기판(110) 전면에 형성된다. 여기서, 제2 전극(182)은 알루미늄(aluminum)이나 마그네슘(magnesium), 은(silver) 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다. 제2 전극(182)은 빛이 투과되도록 비교적 얇은 두께를 가질 수 있다.
- [0053] 제1 전극(162)과 발광층(172) 및 제2 전극(182)은 유기발광다이오드(De)를 이루며, 제1 전극(162)은 애노드(anode)의 역할을 하고, 제2 전극(182)은 캐소드(cathode)의 역할을 한다.
- [0054] 이와 달리, 제1 전극(162)이 비교적 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어져 캐소드의 역할을 하고, 제2 전극(182)이 비교적 일함수가 높은 도전성 물질로 이루어져 애노드의 역할을 할 수도 있다.
- [0055] 이어, 제2 전극(182) 상부에는 인캡슐레이션층(192)이 실질적으로 기판(110) 전면에 형성되고, 인캡슐레이션층(192) 상부에는 대향기판(190)이 배치된다.
- [0056] 인캡슐레이션층(192)은 씰재(sealing material)를 이용한 페이스 씰(face seal)이거나, 무기막/유기막/무기막의 여러 층이 적층된 구조를 가질 수 있다. 이러한 인캡슐레이션층(192)은 외부의 수분이 유기발광다이오드(De)로 침투하는 것을 차단하여 유기발광다이오드(De)의 손상을 방지한다.
- [0057] 여기서, 인캡슐레이션층(192)은 대향기판(190)에 형성될 수 있으며, 인캡슐레이션층(192)을 대향기판(190)에 형성한 후 인캡슐레이션층(192)과 제2 전극(182)이 접촉하도록 대향기판(190)과 기판(110)을 합착할 수 있다.
- [0058] 이와 달리, 인캡슐레이션층(192)을 제2 전극(182) 상부에 직접 형성한 후, 대향기판(190)을 인캡슐레이션층(192) 상부에 배치하여 대향기판(190)과 기판(110)을 합착할 수도 있다.
- [0059] 다시 도 2를 참조하면, 표시패널(100)의 제1 면, 즉, 상면에는 제1 위상지연부재(200a)가 위치하고, 제1 위상지연부재(200a)의 상면에는 제1 편광부재(300a)가 위치한다. 또한, 표시패널(100)의 제2 면, 즉, 하면에는 제2 위상지연부재(200b)가 위치하고, 제2 위상지연부재(200b)의 하면에는 제2 편광부재(300b)가 위치한다.
- [0060] 제1 위상지연부재(200a)와 제2 위상지연부재(200b)의 각각은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 가져 입사되는 빛의 편광 상태를 90도 변화시키는 사분파장판(quarter wave plate: QWP)일 수 있다. 이때, 제1 위상지연부재(200a)와 제2 위상지연부재(200b)의 각각은 95 nm보다 크거나 같고 195 nm보다 작거나 같은 위상지연 값을 가질 수 있으며, 바람직하게는, 130 nm보다 크거나 같고 150 nm보다 작거나 같은 위상지연 값을 가질 수 있다. 따라서, 제1 위상지연부재(200a)와 제2 위상지연부재(200b)의 각각을 통과한 선편광은 원편광으로 바뀌고, 제1 위상지연부재(200a)와 제2 위상지연부재(200b)의 각각을 통과한 원편광은 선편광으로 바뀐다.
- [0061] 일례로, 제1 위상지연부재(200a)와 제2 위상지연부재(200b)의 각각은 환상 올레핀 고분자(cyclic olefin polymer: COP)를 연신시켜 필름의 형태로 형성할 수 있다. 이와 달리, 제1 위상지연부재(200a)와 제2 위상지연부재(200b)의 각각은 액정물질을 코팅하고 중합시켜 형성할 수도 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0062] 한편, 제1 편광부재(300a)와 제2 편광부재(300b)의 각각은 선형 편광판일 수 있다. 제1 편광부재(300a)와 제2 편광부재(300b)의 각각은 특정 방향의 선편광을 흡수 또는 반사시키고, 이에 수직인 방향의 선편광은 투과시킨다. 보다 상세하게, 제1 편광부재(300a)와 제2 편광부재(300b)의 각각은 표시패널(100)을 향하는 내면을 통해 입사되는 일 방향의 선편광은 반사하고, 내면에 반대인 외면을 통해 입사되는 일 방향의 선편광은 흡수한다.
- [0063] 여기서, 제1 편광부재(300a)의 반사축과 제2 편광부재(300b)의 반사축은 수직을 이루는 것이 바람직하며, 제1 편광부재(300a)와 제2 편광부재(300b)는 반사축에 평행한 흡수축을 가질 수 있다. 또한, 제1 위상지연부재(200a)의 광축과 제2 위상지연부재(200b)의 광축은 수직을 이루는 것이 바람직하다.
- [0064] 이때, 제1 편광부재(300a)의 반사축은 -20도보다 크거나 같고 20도보다 작거나 같을 수 있고, 바람직하게는, -5도보다 크거나 같고 5도보다 작거나 같을 수 있다. 또한, 제1 위상지연부재(200a)의 광축은 30도보다 크거나 같고 60도보다 작거나 같을 수 있으며, 바람직하게는, 40도보다 크거나 같고 50도보다 작거나 같을 수 있다.
- [0065] 일례로, 제1 편광부재(300a)의 반사축은 0도이고, 제1 위상지연부재(200a)의 광축은 45도일 수 있다. 또한, 제2 위상지연부재(200b)의 광축은 -45도이고, 제2 편광부재(300b)의 반사축은 90도일 수 있다.

- [0066] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100)의 상면 및 하면 각각을 통해 빛을 출력함으로써, 양 방향으로 동시에 영상을 표시할 수 있어 시청 가능 범위를 넓힐 수 있다.
- [0067] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치는 양 방향의 외광 반사를 차단하고 휘도를 향상시킬 수 있다. 이에 대해 도 4와 도 5를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0068] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널에서 발광된 내광의 경로를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치로 입사되는 외광의 경로를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0069] 여기서, 제1 편광부재(300a)는 제1 방향의 투과축을 갖고, 제1 방향에 수직한 제2 방향의 반사축을 가지며, 제2 편광부재(300b)는 제2 방향의 투과축을 갖고, 제1 방향의 반사축을 가진다. 따라서, 제1 편광부재(300a)의 반사축이 0도이고, 제2 편광부재(300b)의 반사축이 90도일 때, 제1 편광부재(300a)의 투과축은 90도이고, 제2 편광부재(300b)의 투과축은 0도이다. 또한, 제1 위상지연부재(200a)의 광축은 45도이며, 제2 위상지연부재(200b)의 광축은 -45도이다. 이때, 제1 및 제2 편광부재(300a, 300b)는 반사축과 평행한 흡수축을 가질 수 있으며, 표시패널(100)을 향하는 내면으로 입사되는 빛을 반사하고, 내면의 반대인 외면으로 입사되는 빛을 흡수한다.
- [0070] 도 4에 도시한 바와 같이, 표시패널(100)의 발광층(도 3의 172)에서 발광되어 표시패널(100)의 상면을 통과한 내광은 제1 위상지연부재(200a)를 통과하여 제1 편광부재(300a)의 내면으로 입사된다. 제1 편광부재(300a)의 내면으로 입사된 내광 중에서, 제1 방향으로 진동하는 선편광은 제1 편광부재(300a)의 투과축과 일치하므로 제1 편광부재(300a)를 통과하여 외부로 출력된다. 반면, 제1 편광부재(300a)의 내면으로 입사된 내광 중에서, 제2 방향으로 진동하는 선편광은 제1 편광부재(300a)의 반사축과 일치하므로 제1 편광부재(300a)에 의해 반사되고, 제1 위상지연부재(200a)를 통과하면서 우원편광 상태가 되어 표시패널(100)에 도달한다. 이어, 표시패널(100)에 도달한 내광 중 일부는 표시패널(100)에서 반사되어 좌원편광 상태가 되고, 다시 제1 위상지연부재(200a)를 통과하면서 제1 방향의 선편광 상태가 되어 제1 편광부재(300a)에 도달하는데, 제1 편광부재(300a)의 투과축과 일치하므로 제1 편광부재(300a)를 통과하여 외부로 출력된다. 한편, 표시패널(100)에 도달한 내광 중 나머지는 표시패널(100)을 그대로 통과하여 우원편광 상태를 유지하고, 제2 위상지연부재(200b)를 통과하면서 제2 방향의 선편광 상태가 되어 제2 편광부재(300b)에 도달하는데, 제2 편광부재(300b)의 투과축과 일치하므로 제2 편광부재(300b)를 통과하여 외부로 출력된다.
- [0071] 또한, 표시패널(100)의 발광층(도 3의 172)에서 발광되어 표시패널(100)의 하면을 통과한 내광은 제2 위상지연부재(200b)를 통과하여 제2 편광부재(300b)의 내면으로 입사된다. 제2 편광부재(300b)의 내면으로 입사된 내광 중에서, 제2 방향으로 진동하는 선편광은 제2 편광부재(300b)의 투과축과 일치하므로 제2 편광부재(300b)를 통과하여 외부로 출력된다. 반면, 제2 편광부재(300b)의 내면으로 입사된 내광 중에서, 제1 방향으로 진동하는 선편광은 제2 편광부재(300b)의 반사축과 일치하므로 제2 편광부재(300b)에 의해 반사되고, 제2 위상지연부재(200b)를 통과하면서 좌원편광 상태가 되어 표시패널(100)에 도달한다. 이어, 표시패널(100)에 도달한 내광 중 일부는 표시패널(100)에서 반사되어 우원편광 상태가 되고, 다시 제2 위상지연부재(200b)를 통과하면서 제2 방향의 선편광 상태가 되어 제2 편광부재(300b)에 도달하는데, 제2 편광부재(300b)의 투과축과 일치하므로 제2 편광부재(300b)를 통과하여 외부로 출력된다. 한편, 표시패널(100)에 도달한 내광 중 나머지는 표시패널(100)을 그대로 통과하여 좌원편광 상태를 유지하고, 제1 위상지연부재(200a)를 통과하면서 제1 방향의 선편광 상태가 되어 제1 편광부재(300a)에 도달하는데, 제1 편광부재(300a)의 투과축과 일치하므로 제1 편광부재(300a)를 통과하여 외부로 출력된다.
- [0072] 여기서, 표시패널(100)에서 반사되는 내광은 표시패널(100)의 신호 배선에서 반사될 수 있으며, 제1 전극(도 3의 162) 및/또는 제2 전극(도 3의 182)에서도 반사될 수 있다.
- [0073] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치에서는, 표시패널(100)에서 발광된 내광 중 제1 및 제2 편광부재(300a, 300b)의 투과축에 평행한 선편광뿐만 아니라, 제1 및 제2 편광부재(300a, 300b)의 투과축에 수직한 선편광도 제1 및 제2 편광부재(300a, 300b)에 의해 반사되어 외부로 출력되므로, 표시장치의 휘도를 높일 수 있다.
- [0074] 한편, 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 표시장치의 상부에서 제1 편광부재(300a)의 외면으로 입사된 외광 중에서, 제1 방향으로 진동하는 선편광은 제1 편광부재(300a)의 투과축과 일치하므로 제1 편광부재(300a)를 통과하고, 제1 위상지연부재(200a)를 통과하면서 좌원편광 상태가 되어 표시패널(100)에 도달한다. 이어, 표시패널(100)에 도달한 외광 중 일부는 표시패널(100)에서 반사되어 우원편광 상태가 되고, 다시 제1 위상지연부재

(200a)를 통과하면서 제2 방향의 선편광 상태가 되어 제1 편광부재(300a)에 도달하는데, 제1 편광부재(300a)의 투과축과 수직이므로 제1 편광부재(300a)를 통과하지 못하고 차단된다. 한편, 표시패널(100)에 도달한 외광 중 나머지는 표시패널(100)을 그대로 통과하여 좌원편광 상태를 유지하고, 제2 위상지연부재(200b)를 통과하면서 제1 방향의 선편광 상태가 되어 제2 편광부재(300b)에 도달하는데, 제2 편광부재(300b)의 투과축과 수직이므로 제2 편광부재(300b)를 통과하지 못하고 차단된다. 반면, 제1 편광부재(300a)의 외면으로 입사된 외광 중에서, 제2 방향으로 진동하는 선편광은 제1 편광부재(300a)의 흡수축과 일치하므로 제1 편광부재(300a)에 의해 흡수된다.

[0075] 또한, 본 발명의 표시장치의 하부에서 제2 편광부재(300b)의 외면으로 입사된 외광 중에서, 제2 방향으로 진동하는 선편광은 제2 편광부재(300b)의 투과축과 일치하므로 제2 편광부재(300b)를 통과하고, 제2 위상지연부재(200b)를 통과하면서 우원편광 상태가 되어 표시패널(100)에 도달한다. 이어, 표시패널(100)에 도달한 외광 중 일부는 표시패널(100)에서 반사되어 좌원편광 상태가 되고, 다시 제2 위상지연부재(200b)를 통과하면서 제1 방향의 선편광 상태가 되어 제2 편광부재(300b)에 도달하는데, 제2 편광부재(300b)의 투과축과 수직이므로 제2 편광부재(300b)를 통과하지 못하고 차단된다. 한편, 표시패널(100)에 도달한 외광 중 나머지는 표시패널(100)을 그대로 통과하여 우원편광 상태를 유지하고, 제1 위상지연부재(200a)를 통과하면서 제2 방향의 선편광 상태가 되어 제1 편광부재(300a)에 도달하는데, 제1 편광부재(300a)의 투과축과 수직이므로 제1 편광부재(300a)를 통과하지 못하고 차단된다. 반면, 제2 편광부재(300b)의 외면으로 입사된 외광 중에서, 제1 방향으로 진동하는 선편광은 제2 편광부재(300b)의 흡수축과 일치하므로 제2 편광부재(300b)에 의해 흡수된다.

[0076] 여기서, 표시패널(100)에서 반사되는 외광은 표시패널(100)의 신호 배선에서 반사될 수 있으며, 제1 전극(도 3의 162) 및/또는 제2 전극(도 3의 182)에서도 반사될 수 있다.

[0077] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치에서는, 제1 및 제2 편광부재(300a, 300b)의 외면으로 입사된 외광 중, 제1 및 제2 편광부재(300a, 300b)의 투과축에 수직인 선편광뿐만 아니라, 제1 및 제2 편광부재(300a, 300b)의 투과축에 평행한 선편광도 제1 및 제2 편광부재(300a, 300b)에 의해 차단되어 외부로 출력되는 것을 막을 수 있으므로, 외광 반사를 방지하여 화질을 향상시킬 수 있다.

[0078] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광형 유기발광다이오드 표시장치에 사용되는 편광부재에 대해 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.

[0079] -제1 실시예-

[0080] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 편광부재를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 편광부재를 개략적으로 도시한 평면도이다.

[0081] 도 6과 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 편광부재(300)는 베이스 필름(310)과 편광 반사부(312)와 편광 흡수부(314), 그리고 보호층(316)을 포함한다.

[0082] 베이스 필름(310)은 투명한 재질로 이루어지며, 폴리메틸메타크릴레이트(poly(methyl methacrylate): PMMA)와 폴리카보네이트(polycarbonate: PC)를 포함하는 비정질 열가소성 수지로 이루어지거나, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET)를 포함하는 결정성 열가소성 수지로 이루어질 수도 있다. 이와 달리, 베이스 필름(310)은 유리 등의 무기 기판일 수도 있다.

[0083] 베이스 필름(310) 상부에는 편광 반사부(312)가 형성되는데, 편광 반사부(312)는 일 방향으로 연장되고, 일 방향에 수직인 방향으로 이격된 다수의 반사 패턴을 포함한다. 반사 패턴은 비교적 반사율이 높은 금속 물질로 이루어질 수 있다. 일례로, 반사 패턴은 알루미늄으로 이루어질 수 있으며, 반사 패턴의 물질은 이에 제한되지 않는다.

[0084] 여기서, 반사 패턴의 피치(p), 즉, 하나의 반사 패턴의 일측으로부터 하나의 반사 패턴의 타측을 포함하여 인접한 반사 패턴의 일측까지의 거리는 50 nm보다 크거나 같고 300 nm보다 작거나 같을 수 있다. 반사 패턴의 피치(p)는 인접한 두 반사 패턴의 중심 간의 거리로 정의될 수도 있다. 또한, 반사 패턴의 높이(h)는 50 nm보다 크거나 같고 200 nm보다 작거나 같을 수 있으며, 반사 패턴의 폭(w)은 30 nm보다 크거나 같고 150 nm보다 작거나 같을 수 있다.

[0085] 편광 반사부(312) 상부에는 편광 흡수부(314)가 위치한다. 편광 흡수부(314)는 반사 패턴 상부에 각각 위치하는 다수의 흡수 패턴을 포함한다. 흡수 패턴은 반사 패턴과 동일한 모양을 가지며, 동일한 폭 및 피치를 가지는 것이 바람직하다. 흡수 패턴은 빛을 흡수하는 물질로 이루어지며, 일례로, 흡수 패턴은 블랙 수지로 이루어질

수 있다. 이와 달리, 흡수 패턴은 서로 다른 색의 빛을 흡수하는 여러 종의 염료로 이루어질 수도 있다.

- [0086] 편광 흡수부(314) 상부에는 보호층(316)이 위치하며, 보호층(316)은 편광 흡수부(314)와 편광 반사부(312) 및 베이스 필름(310)을 덮어 이들을 보호한다. 보호층(316)은 아크릴계 수지로 이루어질 수 있다.
- [0087] 이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 편광부재(300)는, 베이스 필름(310)을 통해 편광 반사부(312)로 입사된 빛 중 반사 패턴의 연장 방향에 평행한 방향으로 진동하는 빛을 반사하고, 반사 패턴의 연장 방향에 수직한 방향으로 진동하는 빛을 투과시킨다. 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 편광부재(300)는, 보호층(316)을 통해 편광 흡수부(314)로 입사된 빛 중 흡수 패턴의 연장 방향에 평행한 방향으로 진동하는 빛을 흡수하고, 흡수 패턴의 연장 방향에 수직한 방향으로 진동하는 빛을 투과시킨다.
- [0088] -제2 실시예-
- [0089] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 편광부재를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0090] 도 8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 편광부재(300)는 편광 반사부(322)와 편광 흡수부(324)를 포함한다.
- [0091] 편광 반사부(322)는 제1 층(322a)과 제2 층(322b)이 번갈아 적층된 구조를 가진다. 제1 층(322a)과 제2 층(322b)은 일 방향으로 동일한 굴절률을 가지며, 이에 수직한 방향으로 서로 다른 제1 굴절률(n1)과 제2 굴절률(n2)을 각각 가진다. 이러한 편광 반사부(322)는 서로 다른 굴절률을 갖는 물질을 동시에 압출함으로써 형성될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0092] 한편, 편광 흡수부(324)는 흡수층(324a)과 보호층(324b)을 포함하며, 흡수층(324a)이 보호층(324b)과 편광 반사부(322) 사이에 위치한다. 여기서, 편광 흡수부(324)는 흡수층(324a)과 편광 반사부(322) 사이에 보호층을 더 포함할 수도 있다.
- [0093] 흡수층(324a)은 요오드 이온(iodine ions)이나 이색성 염료(dichroic dyes)가 염착되어 연신된 폴리비닐알코올(poly-vinyl alcohol: PVA)로 이루어질 수 있다.
- [0094] 보호층(324b)은 트리아세틸셀룰로오스(tri-acetyl cellulose: TAC)와, 환상 올레핀 고분자(cyclic olefin polymer: COP), 그리고 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET)로부터 선택된 하나로 이루어질 수 있다.
- [0095] 이와 달리, 흡수층(324a)은 반응성 메소젠(reactive mesogen: RM)과 이색성 염료로 이루어질 수도 있으며, 이때, 편광 흡수부(324)는 반응성 메소젠과 이색성 염료의 배열을 위해 배향막을 더 포함할 수 있다.
- [0096] 이러한 본 발명의 제2 실시예에 따른 편광부재(300)는, 편광 반사부(322)로 입사된 빛 중 제1 층(322a)과 제2 층(322b)의 굴절률이 동일한 일 방향으로 진동하는 빛은 투과시키고, 제1 층(322a)과 제2 층(322b)의 굴절률이 다른 방향으로 진동하는 빛은 반사한다. 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 편광부재(300)는, 편광 흡수부(324)로 입사된 빛 중 흡수층(324a)의 흡수축에 평행한 방향으로 진동하는 빛을 흡수하고, 흡수층(324a)의 흡수축에 수직한 방향으로 진동하는 빛을 투과시킨다.
- [0097] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 기술자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

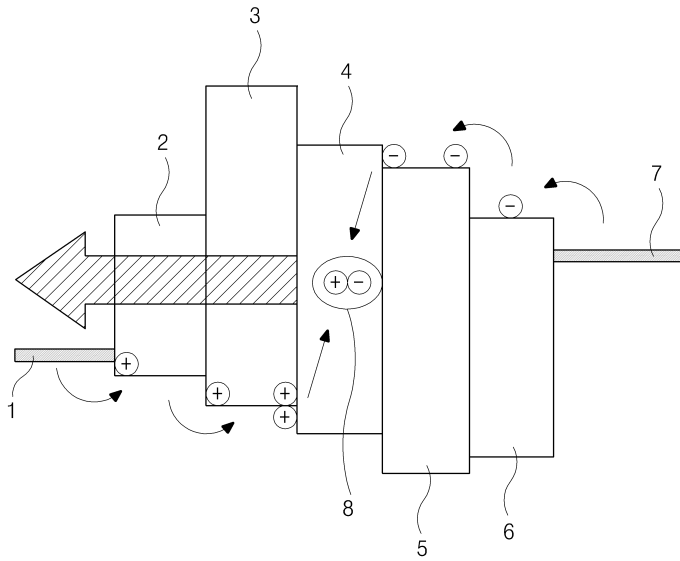
부호의 설명

- [0098] 100: 표시패널 210a: 제1 위상지연부재
- 200b: 제2 위상지연부재 300a: 제1 편광부재
- 300b: 제2 편광부재 110: 기판
- 122: 반도체층 130: 게이트 절연막
- 134: 게이트 전극 140: 층간 절연막
- 140a, 140b: 제1 및 제2 컨택홀 152: 소스 전극
- 154: 드레인 전극 160: 보호막

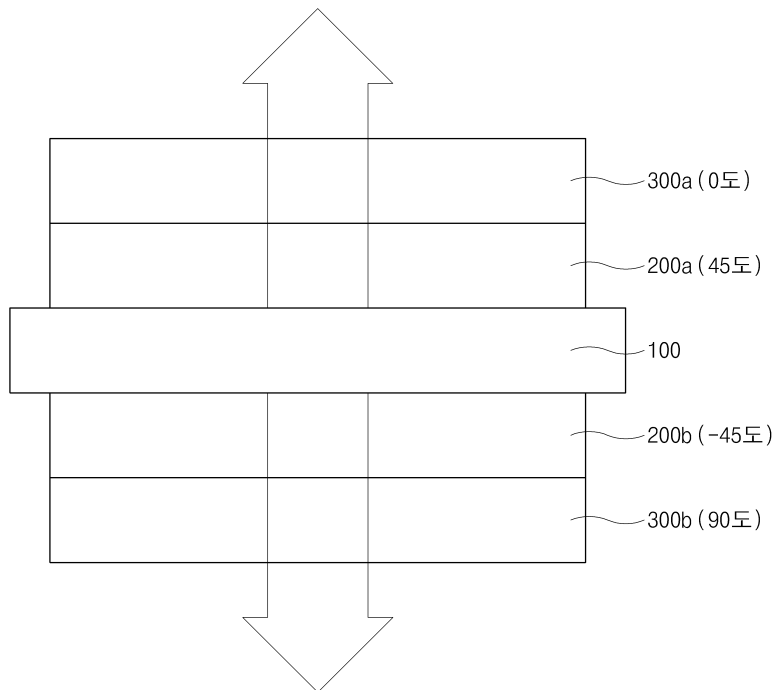
160a: 드레인 콘택홀 162: 제1 전극
 170: बैं크층 170a: 투과홀
 172: 발광층 182: 제2 전극
 De: 유기발광다이오드 190: 대향기관
 192: 인캡슐레이션층

도면

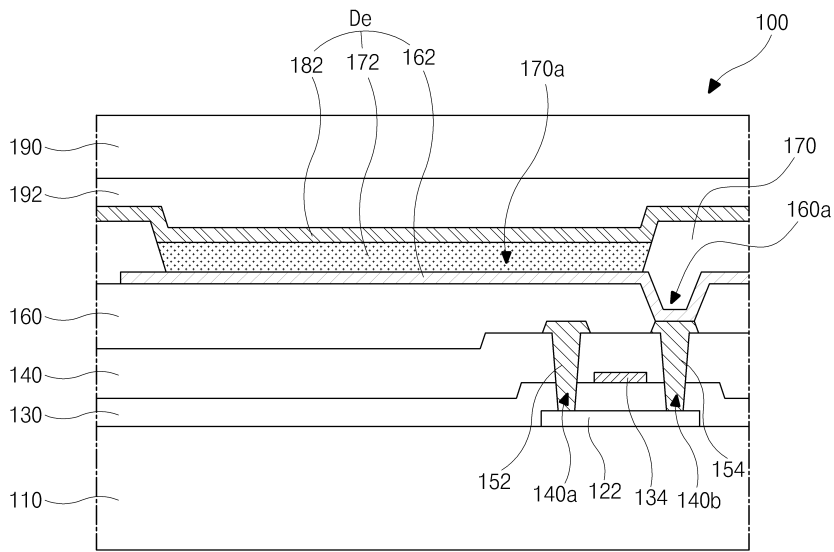
도면1



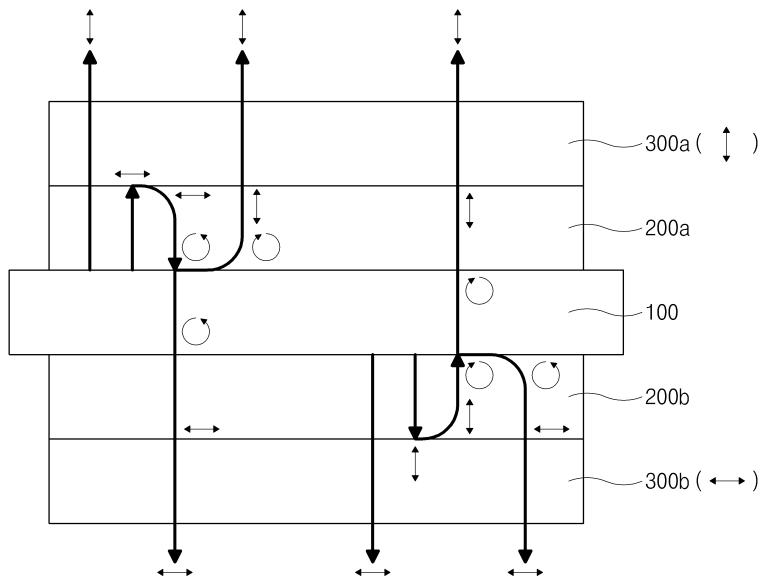
도면2



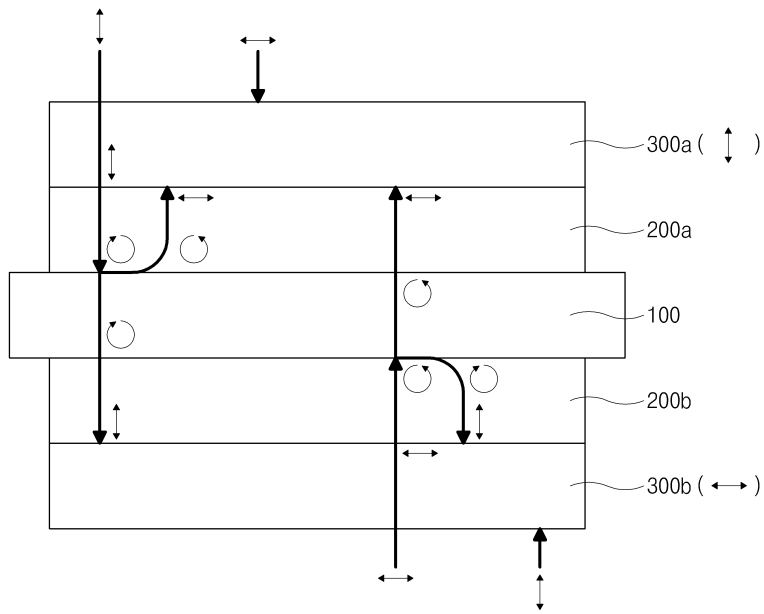
도면3



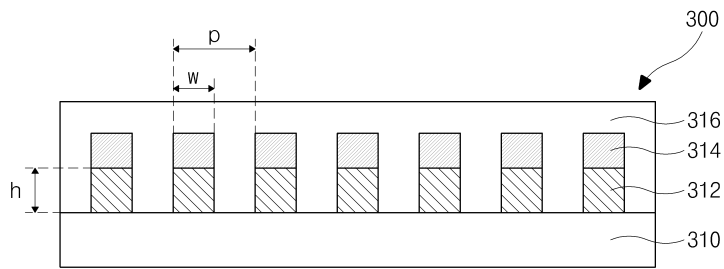
도면4



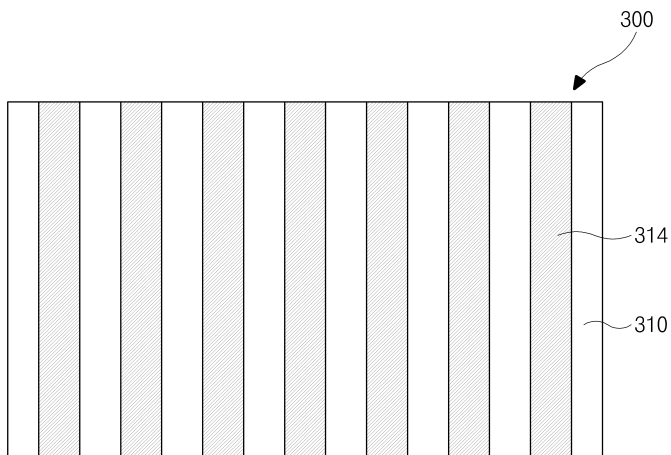
도면5



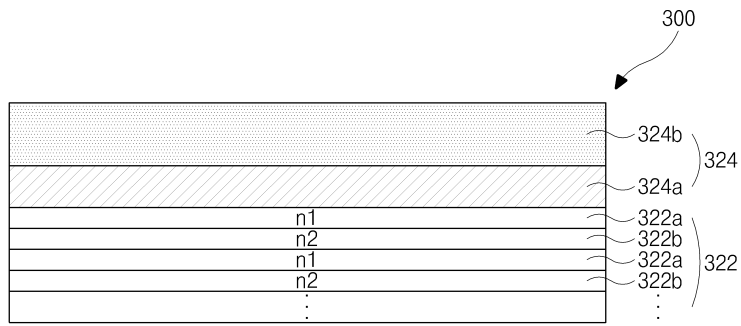
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	一种双面发光有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	KR1020170079633A	公开(公告)日	2017-07-10
申请号	KR1020150190405	申请日	2015-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	AHN CHI MYUNG 안치명 KIM HYUN SEUNG 김현승 KIM YOUNG WOOK 김영욱		
发明人	안치명 김현승 김영욱		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5293 H01L51/5281 H01L27/3232 H01L51/5275 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的双面发光型有机发光二极管显示装置在显示面板的上部包括第一相位延迟元件和第一偏振构件，并且包括第二相位延迟构件和第二偏振构件。显示面板的下部和第一方向的线性偏振，其通过内表面进入，其中第一和第二偏振构件中的每一个面向显示面板反射，并且第一方向的线性偏振进入内表面通过相对的外部吸收第一和第二偏振构件中的每一个，第二方向的垂直线性偏振在第一方向上透射。因此，防止了外部反射，并且可以提高显示装置的亮度。

