



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0079651
(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 10-2015-0190443
(22) 출원일자 2015년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김영옥
경기도 고양시 일산서구 현중로 64, 605동 1306
호(탄현동, 탄현마을6단지아파트)
노현종
경기도 파주시 책향기로 441, 1014동 303호(동파
동, 책향기마을동문굿모닝힐아파트)
안치명
경기 파주시 월롱면 엘씨디로 201, 104동 502호
(74) 대리인
특허법인네이트

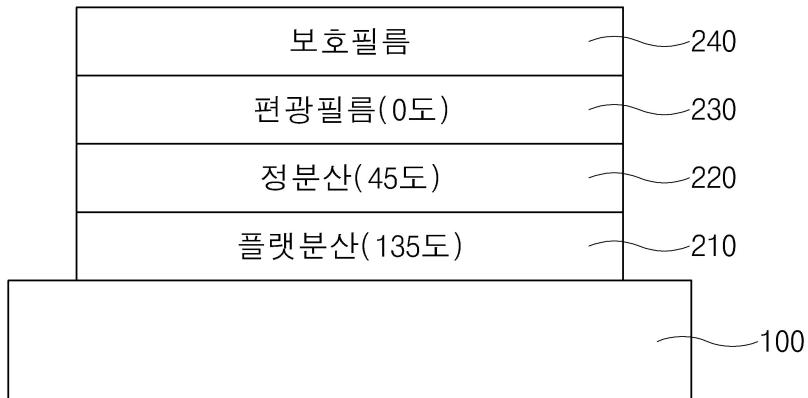
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요 약

본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는, 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 표시패널과 일정 방향의 선 편광만을 투과시키는 편광필름 사이에, 정파장 분산 특성을 갖는 제1 위상차 필름과, 플랫파장 분산 특성을 갖는 제2 위상차 필름을 포함한다. 이때, 정파장 분산 특성의 제1 위상차 필름이 플랫파장 분산 특성의 제2 위상차 필름과 편광필름 사이에 위치하거나, 플랫파장 분산 특성의 제2 위상차 필름이 정파장 분산 특성의 제1 위상차 필름과 편광필름 사이에 위치할 수 있고, 정파장 분산 특성의 제1 위상차 필름과 플랫파장 분산 특성의 제2 위상차 필름의 광축은 서로 수직하며, 편광필름의 투과축 또는 흡수축과 45도 또는 135도를 이룬다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/5268 (2013.01)

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 상부에 위치하고 일정 방향의 선편광만을 투과시키는 편광필름과;

상기 표시패널과 상기 편광필름 사이에 위치하고 정파장 분산 특성을 갖는 제1 위상차 필름과;

상기 표시패널과 상기 편광필름 사이에 위치하고 플랫파장 분산 특성을 갖는 제2 위상차 필름

을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 위상차 필름의 광축과 상기 제2 위상차 필름의 광축은 수직이며, 상기 제1 위상차 필름의 광축과 상기 제2 위상차 필름의 광축은 상기 편광필름의 투과축 또는 흡수축과 45도 또는 135도를 이루는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 위상차 필름은 상기 편광필름과 상기 제2 위상차 필름 사이에 위치하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 위상차 필름과 상기 편광필름 사이에 $nx=ny < nz$ (nx 는 x 방향의 굴절률, ny 는 y 방향의 굴절률, nz 는 z 방향의 굴절률)인 +C 플레이트를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제2 위상차 필름은 상기 편광필름과 상기 제1 위상차 필름 사이에 위치하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 위상차 필름과 상기 표시패널 사이에 $nx=ny < nz$ (nx 는 x 방향의 굴절률, ny 는 y 방향의 굴절률, nz 는 z 방향의 굴절률)인 +C 플레이트를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 위상차 필름의 단파장 분산성($\Delta n(450\text{nm})/\Delta n(550\text{nm})$)은 1.17 이상 1.25이하이고, 상기 제1 위상차 필름의 장파장 분산성($\Delta n(650\text{nm})/\Delta n(550\text{nm})$)은 0.80이상 0.89이하인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 위상차 필름은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 갖는 사분파장판이고, 상기 제2 위상차 필름은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 갖는 반파장판인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 위상차 필름은 반응성 메조겐이나, 폴리카보네이트, 트리아세틸셀룰로오스, 아크릴, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 이루어지는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2 위상차 필름은 환상 올레핀 고분자나, 역파장 분산 특성을 갖는 도편트가 첨가된 폴리카보네이트, 또는 역파장 분산 특성을 갖는 도편트가 첨가된 반응성 메조겐으로 이루어지는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 특히 외부 광 반사를 차단하여 화질을 향상시킬 수 있는 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 발광 형이기 때문에 대조비(contrast ratio)가 크며, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도이므로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없다.

[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]

그런데, 일반적인 유기발광다이오드 표시장치는 외부 광 반사가 심하며, 외부 광 반사에 의해 블랙 상태의 흐도가 높아져 콘트라스트 비(contrast ratio)가 낮아지므로, 화질이 저하되는 문제가 있다. 따라서, 외부 광 반사를 차단하기 위해 위상차 필름과 편광필름을 사용하는 구조가 제안되고 있다.

[0006]

이때, 위상차 필름의 파장 분산 특성에 따라 전압 비인가 상태에서의 반사 색감이 달라진다. 보다 상세하게,

파장이 증가함에 따라 굴절률 이방성이 감소하는 정파장 분산 특성이나 파장이 증가함에 따라 굴절률 이방성이 일정한 플랫파장 분산 특성의 위상차 필름의 경우, 파장이 증가함에 따라 위상지연이 감소하므로, 전압 비인가 상태에서 반사 색감은 블랙이 아닌 특정 색을 나타낸다.

[0007] 반면, 파장이 증가함에 따라 굴절률 이방성이 증가하는 역파장 분산 특성의 위상차 필름의 경우, 파장이 증가하더라도 위상지연이 일정하므로, 전압 비인가 상태에서 반사 색감은 블랙(black)을 나타낸다.

[0008] 그러나, 역파장 분산 특성의 위상차 필름은 가격이 비싸고, 장파장 영역에서는 플랫파장 분산에 가까운 특성을 나타내므로 실제 블랙(real black)을 구현하기 어려운 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은, 상기한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 전압 비인가 상태에서 유기발광다이오드 표시장치의 반사 색감을 개선하고자 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치의 제조 비용을 절감하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는, 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 표시패널과 일정 방향의 선편광만을 투과시키는 편광필름 사이에, 정파장 분산 특성을 갖는 제1 위상차 필름과, 플랫파장 분산 특성을 갖는 제2 위상차 필름을 포함한다.

[0012] 이때, 정파장 분산 특성의 제1 위상차 필름이 플랫파장 분산 특성의 제2 위상차 필름과 편광필름 사이에 위치하거나, 플랫파장 분산 특성의 제2 위상차 필름이 정파장 분산 특성의 제1 위상차 필름과 편광필름 사이에 위치할 수 있다.

[0013] 여기서, 정파장 분산 특성의 제1 위상차 필름과 플랫파장 분산 특성의 제2 위상차 필름의 광축은 서로 수직하며, 편광필름의 투과축 또는 흡수축과 45도 또는 135도를 이룬다.

[0014] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 정파장 분산 특성의 제1 위상차 필름에 근접한 보상필름을 더 포함할 수 있다.

[0015] 제1 위상차 필름은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 갖는 사분파장판이고, 제2 위상차 필름은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 갖는 반파장판이다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 정파장 분산 특성의 위상차 필름과 플랫파장 분산 특성의 위상차 필름을 이용하여 역분산 특성을 나타냄으로써, 전압 비인가 상태에서 유기발광다이오드 표시장치의 블랙 색감을 향상시킬 수 있다.

[0017] 이에 따라, 유기발광다이오드 표시장치의 제조 비용을 절감하고 생산성을 극대화할 수 있다.

[0018] 또한, 유기발광다이오드 표시장치의 콘트라스트 비를 높여 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서 파장에 대한 제1 및 제2 위상차 필름의 광축 방향 굴절률을 개략적으로 나타낸 그래프이다.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광의 편광 상태 변화를 푸앵카레 구에 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 파장에 대한 반사율을 제2 위상차 필름의 분산성에 따라 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 다른 예를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광의 편광 상태 변화를 푸앵카레 구에 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 다른 예를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 11a 내지 도 11d는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광의 편광 상태 변화를 푸앵카레 구에 나타낸 도면이다.

도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 다른 예를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 13은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 14a 내지 도 14d는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광의 편광 상태 변화를 푸앵카레 구에 나타낸 도면이다.

도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 다른 예를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는, 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 표시패널과, 상기 표시패널 상부에 위치하고 일정 방향의 선편광만을 투과시키는 편광필름과, 상기 표시패널과 상기 편광필름 사이에 위치하고 정파장 분산 특성을 갖는 제1 위상차 필름과, 상기 표시패널과 상기 편광필름 사이에 위치하고 플랫파장 분산 특성을 갖는 제2 위상차 필름을 포함한다.

[0021]

상기 제1 위상차 필름의 광축과 상기 제2 위상차 필름의 광축은 수직이며, 상기 제1 위상차 필름의 광축과 상기 제2 위상차 필름의 광축은 상기 편광필름의 투과축 또는 흡수축과 45도 또는 135도를 이룬다.

[0022]

상기 제1 위상차 필름은 상기 편광필름과 상기 제2 위상차 필름 사이에 위치한다.

[0023]

이때, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 상기 제1 위상차 필름과 상기 편광필름 사이에 $nx=ny < nz$ (nx 는 x 방향의 굴절률, ny 는 y 방향의 굴절률, nz 는 z 방향의 굴절률)인 +C 플레이트를 더 포함할 수 있다.

[0024]

이와 달리, 상기 제2 위상차 필름은 상기 편광필름과 상기 제1 위상차 필름 사이에 위치한다.

[0025]

이때, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 상기 제1 위상차 필름과 상기 표시패널 사이에 $nx=ny > nz$ (nx 는 x 방향의 굴절률, ny 는 y 방향의 굴절률, nz 는 z 방향의 굴절률)인 +C 플레이트를 더 포함할 수 있다.

[0026]

상기 제1 위상차 필름의 단파장 분산성($\Delta n(450nm)/\Delta n(550nm)$)은 1.17 이상 1.25이하이고, 상기 제1 위상차 필름의 장파장 분산성($\Delta n(650nm)/\Delta n(550nm)$)은 0.80이상 0.89이하이다.

[0027]

상기 제1 위상차 필름은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 갖는 사분파장판이고, 상기 제2 위상차 필름은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 갖는 반파장판이다.

[0028]

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

[0029]

제1 실시예

[0030]

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널을 개략적으로 도시한 단면도로, 하나의 화소 영역을 도시한다.

[0031]

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100)과, 표시패널(100)의 상부에 위치하는 제1 위상차 필름(210), 제1 위상차 필름(210)의 상부에 위치하는 제2 위상차 필름(220), 제2 위상차 필름(220)의 상부에 위치하는 편광필름(230), 그리고 편광필름(230) 상부에 위치하는 보호필름(240)을 포함한다.

[0032]

표시패널(100)과 제1 위상차 필름(210) 사이, 제1 위상차 필름(210)과 제2 위상차 필름(220) 사이, 제2 위상차 필름(220)과 편광필름(230) 사이, 그리고 편광필름(230)과 보호필름(240) 사이 각각에는 접착제 또는 점착제가

위치할 수 있다.

[0033] 여기서, 표시패널(100)은 유기발광다이오드 패널일 수 있다.

[0034] 보다 상세하게, 도 2를 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.

[0035] 반도체층(122) 상부에는 절연물질로 이루어진 게이트 절연막(130)이 기판(110) 전면에 형성된다. 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO_2)과 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다. 반도체층(122)이 다결정 실리콘으로 이루어질 경우, 게이트 절연막(130)은 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)으로 형성될 수 있다.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기절연물질로 형성되거나, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)이나 포토 아크릴(photo acryl)과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다.

[0039] 층간 절연막(140)은 반도체층(122)의 양측 상면을 노출하는 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)을 가진다. 제1 및 제2 컨택홀(140a, 140b)은 게이트 전극(134)의 양측에 게이트 전극(134)과 이격되어 위치한다. 여기서, 제1 및 제2 컨택홀(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 컨택홀(140a, 140b)은 층간 절연막(140) 내에만 형성된다.

[0040] 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.

[0041] 소스 및 드레인 전극(152, 154)은 게이트 전극(134)을 중심으로 이격되어 위치하며, 각각 제1 및 제2 컨택홀(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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 이와 달리, 박막 트랜지스터는 반도체층의 하부에 게이트 전극이 위치하고 반도체층의 상부에 소스 및 드레인 전극이 위치하는 역 스탠더드(inverted staggered) 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 반도체층은 비정질 실리콘으로 이루어질 수도 있다.

[0045] 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.

- [0046] 소스 및 드레인 전극(152, 154)과 데이터 배선, 그리고 제2 커페시터 전극 상부에는 절연물질로 보호막(160)이 기판(110) 전면에 형성된다. 보호막(160)은 상면이 평탄하며, 드레인 전극(154)을 노출하는 드레인 컨택홀(160a)을 가진다. 여기서, 드레인 컨택홀(160a)은 제2 컨택홀(140b) 바로 위에 형성된 것으로 도시되어 있으나, 제2 컨택홀(140b)과 이격되어 형성될 수도 있다.
- [0047] 보호막(160)은 벤조사이클로부텐이나 포토 아크릴과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0048] 보호막(160) 상부에는 비교적 일함수가 높은 도전성 물질로 제1 전극(162)이 형성된다. 제1 전극(162)은 각 화소영역마다 형성되고, 드레인 컨택홀(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.
- [0049] 제1 전극(162) 상부에는 절연물질로 뱅크층(170)이 형성된다. 뱅크층(170)은 제1 전극(162)의 가장자리를 덮으며, 제1 전극(162)을 노출하는 투파홀(170a)을 가진다.
- [0050] 뱅크층(170)의 투파홀(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.
- [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] 이어, 제2 전극(182) 상부에는 인캡슐레이션층(192)이 실질적으로 기판(110) 전면에 형성되고, 인캡슐레이션층(192) 상부에는 대향기판(190)이 배치된다.
- [0055] 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.
- [0056] 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.
- [0057] 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.
- [0058] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 패널(100)은 발광층(172)으로부터 발광된 빛이 제2 전극(182)을 통해 외부로 출력되는 상부발광방식(top emission type)일 수 있다. 이때, 제1 전극(162)은 불투명 도전성 물질로 이루어진 반사층(도시하지 않음)을 더 포함한다. 일례로, 반사층은 알루미늄-팔라듐-구리(aluminum-palladium-copper: APC) 합금으로 형성될 수 있으며, 제1 전극(162)은 ITO/APC/ITO의 3중층 구조를 가질 수 있다. 또한, 제2 전극(182)은 빛이 투과되도록 비교적 얇은 두께를 가지며, 제2 전극(182)의 빛 투과도는 약 45-50%일 수 있다. 이 경우, 표시패널(100)의 유기발광다이오드(De)가 제1 위상차 필름(210)과 기판(110) 사이에 위치할 수 있다.
- [0059] 이와 달리, 유기발광다이오드 패널(100)은 발광층(172)으로부터 발광된 빛이 제1 전극(162)을 통해 외부로 출력되는 하부발광방식(bottom emission type)일 수 있다. 이 경우, 표시패널(100)의 기판(110)이 제1 위상차 필름(210)과 유기발광다이오드(De) 사이에 위치할 수 있다.
- [0060] 다시 도 1을 참조하면, 표시패널(100) 상부의 제1 위상차 필름(210)은 플랫 파장 분산(flat wavelength dispersion, 이하 '플랫분산'이라고 함) 특성을 가진다. 이러한 제1 위상차 필름(210)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 가져 입사되는 빛의 편광 방향을 변화시키는 반파장판(half wave plate: HWP)일 수 있다. 따라서, 제1 위상차 필

름(210)을 통과한 선편광은 90도 회전된 선편광으로 바뀐다.

[0061] 일례로, 플랫분산 특성의 제1 위상차 필름(210)은 환상 올레핀 고분자(cyclo-olefin polymer or cyclic olefin polymer: COP) 필름을 연신시켜 형성할 수 있다. 이와 달리, 제1 위상차 필름(210)은 역파장 분산(reverse wavelength dispersion, 이하 '역분산'이라고 함) 특성을 갖는 도펜트(dopant)가 첨가된 폴리카보네이트(polycarbonate: PC)나 반응성 메조겐(reactive mesogen)으로 형성될 수도 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0062] 제1 위상차 필름(210) 상부의 제2 위상차 필름(220)은 정파장 분산(normal wavelength dispersion, 이하 '정분산'이라고 함) 특성을 가진다. 이러한 제2 위상차 필름(220)은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 가져 입사되는 빛의 편광 방향을 변화시키는 사분파장판(quarter wave plate: QWP)일 수 있다. 따라서, 제2 위상차 필름(220)을 통과한 선편광은 원편광으로 바뀌고, 제2 위상차 필름(220)을 통과한 원편광은 선편광으로 바뀐다.

[0063] 일례로, 정분산 특성의 제2 위상차 필름(220)은 반응성 메조겐을 코팅하고 중합시켜 형성할 수 있다. 이와 달리, 제2 위상차 필름(220)은 폴리카보네이트나 트리아세틸셀룰로오스(tri-acetyl cellulose: TAC), 아크릴(acryl), 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET)로 이루어질 수도 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0064] 제2 위상차 필름(220) 상부의 편광필름(230)은 흡수축에 평행한 선편광은 흡수하고, 흡수축과 수직한 선편광, 즉, 투과축에 평행한 선편광은 투과시킨다.

[0065] 편광필름(230)은 요오드 이온(iodine ions)이나 이색성 염료(dichroic dyes)가 염착되어 연신된 폴리비닐알코올(poly-vinyl alcohol: PVA)로 이루어질 수 있다. 이와 달리, 편광필름(230)은 반응성 메조겐(reactive mesogen: RM)과 이색성 염료로 이루어질 수도 있으며, 이때, 편광필름(230)은 반응성 메조겐과 이색성 염료의 배열을 위해 배향막을 더 포함할 수 있다.

[0066] 편광필름(230) 상부의 보호필름(240)은 외부의 수분 등으로부터 편광필름(230)을 보호한다. 보호필름(240)은 반사 방지나, 눈부심 방지 및/또는 하드 코팅과 같은 표면 처리가 될 수 있다. 보호필름(240)은 트리아세틸셀룰로오스나, 환상 올레핀 고분자, 폴리카보네이트, 아크릴, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 이루어질 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0067] 한편, 편광필름(230)과 제2 위상차 필름(220) 사이에 보호필름이 더 형성될 수도 있다.

[0068] 또한, 보호필름(240) 상부에는 외부 충격으로부터 표시패널(100)을 보호하기 위한 커버 윈도우가 더 위치할 수도 있다. 커버 윈도우는 유리나 플라스틱으로 이루어질 수 있다.

[0069] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100)과 편광필름(230) 사이에 플랫분산 특성의 제1 위상차 필름(210)과 정분산 특성의 제2 위상차 필름(220)을 포함한다. 이때, 플랫분산 특성의 제1 위상차 필름(210)과 정분산 특성의 제2 위상차 필름(220)의 광축은 서로 수직을 이루는 것이 바람직하다. 또한, 플랫분산 특성의 제1 위상차 필름(210)과 정분산 특성의 제2 위상차 필름(220)의 광축은 편광필름(230)의 투과축 또는 흡수축과 45도 또는 135도를 이루는 것이 바람직하다.

[0070] 여기서, 편광필름(230)의 투과축을 0도라고 할 때, 제1 위상차 필름(210)의 광축은 135도이고, 제2 위상차 필름(220)의 광축은 45도일 수 있다.

[0071] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제1 및 제2 위상차 필름의 분산 특성을 도 3을 참조하여 설명한다. 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서 파장에 대한 제1 및 제2 위상차 필름의 광축 방향 굴절률을 개략적으로 나타낸 그래프이다.

[0072] 도 3에 도시한 바와 같이, 플랫분산 특성의 제1 위상차 필름(도 1의 210)의 광축 방향의 굴절률($nx(F)$)은 파장이 증가함에 따라 일정한 반면, 정분산 특성의 제2 위상차 필름(도 1의 220)의 광축 방향의 굴절률($nx(N)$)은 파장이 증가함에 따라 감소한다.

[0073] 제1 위상차 필름(도 1의 210)과 제2 위상차 필름(도 1의 220)의 광축은 서로 수직을 이루므로, 제1 위상차 필름(도 1의 210)의 광축 방향의 굴절률($nx(F)$)과 제2 위상차 필름(도 1의 220)의 광축 방향의 굴절률($nx(N)$)은 서로 수직한 방향의 굴절률이 된다. 따라서, 제1 위상차 필름(도 1의 210)의 광축 방향의 굴절률($nx(F)$)을 제1 및 제2 위상차 필름(도 1의 210, 220)의 x방향 굴절률(nx)로 하고, 제2 위상차 필름(도 1의 220)의 광축 방향의 굴절률($nx(N)$)을 제1 및 제2 위상차 필름(도 1의 210, 220)의 y방향 굴절률(ny)로 하여, 굴절률 이방성($\Delta n = nx - ny$)을 구하면 파장이 증가할수록 굴절률 이방성(Δn)이 증가하는 역분산 특성이 나타난다.

- [0074] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광(external light)의 편광 상태 변화를 푸앵카레 구(poincare sphere)에 나타낸 도면이다. 이때, 외부 광의 편광 상태는 유기발광다이오드 표시장치를 바라보는 방향에서의 상태를 나타낸다.
- [0075] 한편, 보호필름(도 1의 240)은 외부 광의 편광 상태에 영향을 미치지 않으므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0076] 푸앵카레 구는 빛의 모든 편광 상태를 구면 상에 표현한 것으로, 적도는 직선 편광(liner polarization)을 나타내고, 극점 S3는 좌원 편광(left-handed circular polarization)을, 반대 극점인 -S3는 우원 편광(right-handed circular polarization)을 나타내며, 상반구는 좌원 타원 편광(left-handed elliptical polarization)을, 하반구는 우원 타원 편광(right-handed elliptical polarization)을 나타낸다. 또한, 중심(0)에 대해 대칭인 적도 상의 점은 서로 수직한 선편광을 나타낸다.
- [0077] 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광은 편광필름(도 1의 230)과 제2 위상차 필름(도 1의 220), 그리고 제1 위상차 필름(도 1의 210)을 순차적으로 통과하여 표시패널(도 1의 100)에서 반사된 후, 제1 위상차 필름(도 1의 210)과 제2 위상차 필름(도 1의 220)을 다시 통과하여 편광필름(도 1의 230)에 도달한다.
- [0078] 여기서, 편광필름(도 1의 230)의 투과축은 0도이며, 적도 상의 점 S1에서의 편광 방향과 일치한다. 또한, 제1 위상차 필름(도 1의 210)의 광축은 135도이고, 제2 위상차 필름(도 1의 220)의 광축은 45도이다.
- [0079] 도 4a에 도시한 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광은 편광필름(도 1의 230)을 통과하면서 0도의 선편광(S1)이 된다.
- [0080] 이어, 0도의 선편광은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 갖는 제2 위상차 필름(도 1의 220)을 통과하면서 원편광이 되는데, 제2 위상차 필름(도 1의 220)의 광축은 편광필름(도 1의 230)의 투과축과 45도를 이룬다. 따라서, 제2 위상차 필름(도 1의 220)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r1)은 편광필름(도 1의 230)의 투과축(S1)과 90도를 이루므로, 제2 위상차 필름(도 1의 220)을 통과한 선편광은 좌원편광(S3)이 된다.
- [0081] 이때, 제2 위상차 필름(도 1의 220)은 정분산 특성을 가지므로, 파장이 짧아질수록 위상지연이 커지며, 파장 간의 위상지연 차가 상당히 크다. 따라서, 단파장의 청색 광(B)은 기준파장의 녹색 광(G)에 비해 훨씬 더 멀리 회전하고, 장파장의 적색 광(R)은 기준파장의 녹색 광(G)에 비해 훨씬 덜 멀리 회전하여, 제2 위상차 필름(도 1의 220)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 넓게 분산된다.
- [0082] 다음, 도 4b에 도시한 바와 같이, 실질적으로 좌원편광(S3)인 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 갖는 제1 위상차 필름(도 1의 210)을 통과하면서 우원편광(-S3)이 된다.
- [0083] 여기서, 제1 위상차 필름(도 1의 210)의 광축은 편광필름(도 1의 230)의 투과축과 135도를 이루므로, 제1 위상차 필름(도 1의 210)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r2)은 편광필름(도 1의 230)의 투과축(S1)과 270도를 이룬다. 따라서, 제1 위상차 필름(도 1의 210)을 통과하는 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 0도 선편광(S1)을 지나는 선을 따라 회전한다.
- [0084] 이때, 제1 위상차 필름(도 1의 210)은 플랫분산 특성을 가지므로, 파장이 짧아질수록 위상지연이 커지며, 파장 간의 위상지연 차는 정분산 특성을 갖는 제2 위상차 필름(도 1의 220)보다 작다. 따라서, 청색 광(B)은 녹색 광(G)에 비해 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 덜 멀리 회전하여, 분산되었던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제1 위상차 필름(도 1의 210)을 통과하면서 모이게 된다.
- [0085] 이어, 제1 위상차 필름(도 1의 210)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 표시패널(도 1의 100)에서 반사되는 데, 우원편광(-S3)을 유지한다. 앞서 언급한 바와 같이, 이는 유기발광다이오드 표시장치를 바라보는 방향에서의 편광 상태이다. 이와 달리, 빛을 뒤따라가면 볼 경우, 제1 위상차 필름(도 1의 210)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 표시패널(도 1의 100)에서 반사되어 좌원편광(S3)이 된다.
- [0086] 다음, 도 4c에 도시한 바와 같이, 반사된 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 갖는 제1 위상차 필름(도 1의 210)을 다시 통과하면서 좌원편광(S3)이 된다.
- [0087] 여기서, 제1 위상차 필름(도 1의 210)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r2)은 편광필름(도 1의 230)의 투과축(S1)과 270도를 이루므로, 제1 위상차 필름(도 1의 210)을 통과하는 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 90도 선편광(-S1)을 지나는 선을 따라 회전한다.
- [0088] 이때, 제1 위상차 필름(도 1의 210)은 플랫분산 특성을 가지므로, 청색 광(B)은 녹색 광(G)에 비해 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 덜 멀리 회전하여, 모였던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제1 위상차 필

름(도 1의 210)을 통과하면서 다시 분산된다.

[0089] 다음, 도 4d에 도시한 바와 같이, 실질적으로 좌원편광(S3)인 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 갖는 제2 위상차 필름(도 1의 220)을 통과하면서 선편광이 된다.

[0090] 여기서, 제2 위상차 필름(도 1의 220)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r1)은 편광필름(도 1의 230)의 투과축(S1)과 90도를 이루므로, 제2 위상차 필름(도 1의 220)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 90도 선편광(-S1)이 된다.

[0091] 이때, 제2 위상차 필름(도 1의 220)은 정분산 특성을 가지므로, 청색 광(B)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 덜 멀리 회전하여, 분산되었던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제2 위상차 필름(도 1의 220)을 통과하면서 다시 모이게 된다.

[0092] 이러한 90도 선편광(-S1)은 편광필름(도 1의 230)의 투과축(S1)과 수직이며 흡수축에 평행하므로, 편광필름(도 1의 230)에 의해 흡수되어 외부로 출력되지 않는다.

[0093] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 플랫분산 특성의 제1 위상차 필름(도 1의 210)과 정분산 특성의 제2 위상차 필름(도 1의 220)을 이용하여 역분산 특성을 나타냄으로써, 전압 비인가 상태에서 유기발광다이오드 표시장치의 블랙 색감을 향상시킬 수 있다.

[0094] 이에 따라, 딥 블랙(deep black)의 구현이 가능하므로, 콘트라스트 비를 높여 화질을 향상시킬 수 있다.

[0095] 또한, 역분산 특성을 나타내기 위해 기존의 재료를 활용할 수 있으므로, 비용을 절감하고 생산성을 극대화할 수 있다.

[0096] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 파장에 대한 반사율을 제2 위상차 필름의 분산성에 따라 나타낸 그래프이다. 여기서, 시료1 내지 시료9(SAM1 내지 SAM9)는 단파장 분산성($\Delta n(450nm)/\Delta n(550nm)$)이 1.01이고 장파장 분산성($\Delta n(650nm)/\Delta n(550nm)$)이 1.00인 제1 위상차 필름을 포함하며, 시료1 내지 시료9(SAM1 내지 SAM9)는 제2 위상차 필름의 정분산 특성의 기울기를 증가시킨다.

[0097] 이때, 시료1(SAM1)의 평균 반사율은 2.12%이고, 시료2(SAM2)의 평균 반사율은 1.69%이며, 시료3(SAM3)의 평균 반사율은 1.51%이고, 시료4(SAM4)의 평균 반사율은 1.43%이며, 시료5(SAM5)의 평균 반사율은 1.37%이고, 시료6(SAM6)의 평균 반사율은 1.33%이며, 시료7(SAM7)의 평균 반사율은 1.33%이고, 시료8(SAM8)의 평균 반사율은 1.34%이며, 시료9(SAM9)의 평균 반사율은 1.40%이다.

[0098] 이러한 시료1 내지 시료9(SAM1 내지 SAM9)의 제2 위상차 필름(정분산1 내지 정분산9)의 단파장 및 장파장 분산성을 표 1에 제시한다. 이때, 이상적(ideal) 역분산 특성의 위상차 필름과, 비교예로 역분산 및 플랫분산 특성의 위상차 필름(COM1, COM2)의 단파장 및 장파장 분산성을 함께 제시한다.

[0099] [표 1]

| 재료 특성 | 단파장 분산성 $\Delta n(450nm)/\Delta n(550nm)$ | 장파장 분산성 $\Delta n(650nm)/\Delta n(550nm)$ |
|------------|--|--|
| 이상적 역분산 | 0.82 | 1.18 |
| COM1(역분산) | 0.85 | 1.03 |
| COM2(플랫분산) | 1.01 | 1.00 |
| 정분산1 | 1.05 | 1.00 |
| 정분산2 | 1.11 | 0.94 |
| 정분산3 | 1.15 | 0.91 |
| 정분산4 | 1.17 | 0.89 |
| 정분산5 | 1.19 | 0.86 |
| 정분산6 | 1.22 | 0.82 |
| 정분산7 | 1.23 | 0.83 |
| 정분산8 | 1.25 | 0.80 |
| 정분산9 | 1.29 | 0.77 |

[0100]

- [0101] 도 5 및 평균 반사율로부터, 시료2 내지 시료9(SAM2 내지 SAM9)의 반사율이 비교적 낮은 것을 알 수 있다.
- [0102] 그러나, CIE(국제조명위원회) LAB 색 공간($L^*a^*b^*$ color space)에서 원점으로부터 시료 2와 시료 3 및 시료 9(SAM2, SAM3, SAM9)의 a^*b^* 색 좌표까지 거리는 10.0 이상으로 색상 조건을 만족하지 못한다. 반면, 시료4 내지 시료8(SAM4 내지 SAM8)의 a^*b^* 색 좌표까지 거리는 10.0보다 작아 색상 조건을 만족한다. 여기서, 원점으로부터 색 좌표까지의 거리는 시료4(SAM4)가 9.5이고, 시료5(SAM5)가 8.7이며, 시료6(SAM6)이 8.4이고, 시료7(SAM7)이 8.4이며, 시료8(SAM8)이 8.8이다.
- [0103] 이때, 시료6과 시료7(SAM6, SAM7)이 낮은 가장 반사율을 가지면서, 원점으로부터 a^*b^* 색 좌표까지의 거리 또한 짧은 것을 알 수 있다.
- [0104] 따라서, 외부 광의 반사를 차단하면서 색상 조건을 만족시키기 위해, 제2 위상차 필름의 단파장 분산성($\Delta n(450\text{nm})/\Delta n(550\text{nm})$)은 1.17 이상 1.25이하이고, 제2 위상차 필름의 장파장 분산성($\Delta n(650\text{nm})/\Delta n(550\text{nm})$)은 0.80이상 0.89이하인 것이 바람직하며, 제2 위상차 필름의 단파장 분산성($\Delta n(450\text{nm})/\Delta n(550\text{nm})$)이 1.22 이상 1.23이하이고, 제2 위상차 필름의 장파장 분산성($\Delta n(650\text{nm})/\Delta n(550\text{nm})$)이 0.82이상 0.83이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0105] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 다른 예를 개략적으로 도시한 단면도로, 보상필름을 제외하고 도 1과 동일한 구조를 가지며 동일한 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [0106] 도 6에 도시한 바와 같이, 제2 위상차 필름(220)과 편광필름(230) 사이에 보상필름(250)을 배치한다. 보상필름(250)은 일축성 위상차 필름으로, $nx=ny<nz$ (nx 는 x 방향의 굴절률, ny 는 y 방향의 굴절률, nz 는 z 방향의 굴절률)인 포지티브 C 플레이트(positive C plate; 이하 '+C 플레이트'라고 함)일 수 있다.
- [0107] 이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 다른 예에서는 보상필름(250)을 이용하여 정면 방향에서뿐만 아니라 측면 방향에서의 외부 광의 반사를 차단하여, 시야각에 따른 외부 광의 반사율을 줄일 수 있다.
- [0108] 제2 실시예
- [0109] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0110] 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100)과, 표시패널(100)의 상부에 위치하는 제1 위상차 필름(310), 제1 위상차 필름(310)의 상부에 위치하는 제2 위상차 필름(320), 제2 위상차 필름(320)의 상부에 위치하는 편광필름(330), 그리고 편광필름(330) 상부에 위치하는 보호필름(340)을 포함한다.
- [0111] 표시패널(100)과 제1 위상차 필름(310) 사이, 제1 위상차 필름(310)과 제2 위상차 필름(320) 사이, 제2 위상차 필름(320)과 편광필름(330) 사이, 그리고 편광필름(330)과 보호필름(340) 사이 각각에는 접착제 또는 점착제가 위치할 수 있다.
- [0112] 여기서, 표시패널(100)은 유기발광다이오드 패널일 수 있으며, 도 2에 도시된 구조를 가질 수 있다.
- [0113] 표시패널(100) 상부의 제1 위상차 필름(310)은 플랫분산 특성을 가진다. 이러한 제1 위상차 필름(310)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 가져 입사되는 빛의 편광 방향을 변화시키는 반파장판일 수 있다. 따라서, 제1 위상차 필름(310)을 통과한 선편광은 90도 회전된 선편광으로 바뀐다.
- [0114] 일례로, 플랫분산 특성의 제1 위상차 필름(310)은 환상 올레핀 고분자 필름을 연신시켜 형성할 수 있다. 이와 달리, 제1 위상차 필름(310)은 역분산 특성을 갖는 도편트가 첨가된 폴리카보네이트나 반응성 메조겐으로 형성될 수도 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0115] 제1 위상차 필름(310) 상부의 제2 위상차 필름(320)은 정분산 특성을 가진다. 이러한 제2 위상차 필름(320)은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 가져 입사되는 빛의 편광 방향을 변화시키는 사분파장판일 수 있다. 따라서, 제2 위상차 필름(320)을 통과한 선편광은 원편광으로 바뀌고, 제2 위상차 필름(320)을 통과한 원편광은 선편광으로 바뀐다.
- [0116] 일례로, 정분산 특성의 제2 위상차 필름(320)은 반응성 메조겐을 코팅하고 중합시켜 형성할 수 있다. 이와 달리, 제2 위상차 필름(320)은 폴리카보네이트나 트리아세틸셀룰로오스, 아크릴, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 이루어질 수도 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0117] 제2 위상차 필름(320) 상부의 편광필름(330)은 흡수축에 평행한 선편광은 흡수하고, 흡수축과 수직한 선편광, 즉, 투과축에 평행한 선편광은 투과시킨다.

- [0118] 편광필름(330)은 요오드 이온이나 이색성 염료가 염착되어 연신된 폴리비닐알코올로 이루어질 수 있다. 이와 달리, 편광필름(330)은 반응성 메조겐과 이색성 염료로 이루어질 수도 있으며, 이때, 편광필름(330)은 반응성 메조겐과 이색성 염료의 배열을 위해 배향막을 더 포함할 수 있다.
- [0119] 편광필름(330) 상부의 보호필름(340)은 외부의 수분 등으로부터 편광필름(330)을 보호한다. 보호필름(340)은 반사 방지나, 눈부심 방지 및/또는 하드 코팅과 같은 표면 처리가 될 수 있다. 보호필름(340)은 트리아세틸셀룰로오스나, 환상 올레핀 고분자, 폴리카보네이트, 아크릴, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 이루어질 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0120] 한편, 편광필름(330)과 제2 위상차 필름(320) 사이에 보호필름이 더 형성될 수도 있다.
- [0121] 또한, 보호필름(340) 상부에는 외부 충격으로부터 표시패널(100)을 보호하기 위한 커버 윈도우가 더 위치할 수도 있다. 커버 윈도우는 유리나 플라스틱으로 이루어질 수 있다.
- [0122] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100)과 편광필름(330) 사이에 플랫분산 특성의 제1 위상차 필름(310)과 정분산 특성의 제2 위상차 필름(320)을 포함한다. 이때, 플랫분산 특성의 제1 위상차 필름(310)과 정분산 특성의 제2 위상차 필름(320)의 광축은 서로 수직을 이루는 것이 바람직하다. 또한, 플랫분산 특성의 제1 위상차 필름(310)과 정분산 특성의 제2 위상차 필름(320)의 광축은 편광필름(330)의 투과축 또는 흡수축과 45도 또는 135도를 이루는 것이 바람직하다.
- [0123] 여기서, 편광필름(330)의 투과축을 0도라고 할 때, 제1 위상차 필름(310)의 광축은 45도이고, 제2 위상차 필름(320)의 광축은 135도일 수 있다.
- [0124] 도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광의 편광 상태 변화를 푸앵카레 구에 나타낸 도면이다. 이때, 외부 광의 편광 상태는 유기발광다이오드 표시장치를 바라보는 방향에서의 상태를 나타낸다.
- [0125] 한편, 보호필름(도 7의 340)은 외부 광의 편광 상태에 영향을 미치지 않으므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0126] 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광은 편광필름(도 7의 330)과 제2 위상차 필름(도 7의 320), 그리고 제1 위상차 필름(도 7의 310)을 순차적으로 통과하여 표시패널(도 7의 100)에서 반사된 후, 제1 위상차 필름(도 7의 310)과 제2 위상차 필름(도 7의 320)을 다시 통과하여 편광필름(도 7의 330)에 도달한다.
- [0127] 여기서, 편광필름(도 7의 330)의 투과축은 0도이며, 적도 상의 점 S1에서의 편광 방향과 일치한다. 또한, 제1 위상차 필름(도 7의 310)의 광축은 45도이고, 제2 위상차 필름(도 7의 320)의 광축은 135도이다.
- [0128] 도 8a에 도시한 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광은 편광필름(도 7의 330)을 통과하면서 0도의 선편광(S1)이 된다.
- [0129] 이어, 0도의 선편광은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 갖는 제2 위상차 필름(도 7의 320)을 통과하면서 원편광이 되는데, 제2 위상차 필름(도 7의 320)의 광축은 편광필름(도 7의 330)의 투과축과 135도를 이룬다. 따라서, 제2 위상차 필름(도 7의 320)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r1)은 편광필름(도 7의 330)의 투과축(S1)과 270도를 이루므로, 제2 위상차 필름(도 7의 320)을 통과한 선편광은 우원편광(-S3)이 된다.
- [0130] 이때, 제2 위상차 필름(도 7의 320)은 정분산 특성을 가지므로, 파장이 짧아질수록 위상지연이 커지며, 파장 간의 위상지연 차가 상당히 크다. 따라서, 단파장의 청색 광(B)은 기준파장의 녹색 광(G)에 비해 훨씬 더 멀리 회전하고, 장파장의 적색 광(R)은 기준파장의 녹색 광(G)에 비해 훨씬 덜 멀리 회전하여, 제2 위상차 필름(도 7의 320)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 넓게 분산된다.
- [0131] 다음, 도 8b에 도시한 바와 같이, 실질적으로 우원편광(-S3)인 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 갖는 제1 위상차 필름(도 7의 310)을 통과하면서 좌원편광(S3)이 된다.
- [0132] 여기서, 제1 위상차 필름(도 7의 310)의 광축은 편광필름(도 7의 330)의 투과축과 45도를 이루므로, 제1 위상차 필름(도 7의 310)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r2)은 편광필름(도 7의 330)의 투과축(S1)과 90도를 이룬다. 따라서, 제1 위상차 필름(도 7의 310)을 통과하는 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 0도 선편광(S1)을 지나는 선을 따라 회전한다.
- [0133] 이때, 제1 위상차 필름(도 7의 310)은 플랫분산 특성을 가지므로, 파장이 짧아질수록 위상지연이 커지며, 파장 간의 위상지연 차는 정분산 특성을 갖는 제2 위상차 필름(도 7의 320)보다 작다. 따라서, 청색 광(B)은 녹색

광(G)에 비해 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 덜 멀리 회전하여, 분산되었던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제1 위상차 필름(도 7의 310)을 통과하면서 모이게 된다.

[0134] 이어, 제1 위상차 필름(도 7의 310)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 표시패널(도 7의 100)에서 반사되는데, 좌원편광(S3)을 유지한다. 앞서 언급한 바와 같이, 이는 유기발광다이오드 표시장치를 바라보는 방향에서의 편광 상태이다. 이와 달리, 빛을 뒤따라가면 볼 경우, 제1 위상차 필름(도 7의 310)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 표시패널(도 7의 100)에서 반사되어 우원편광(-S3)이 된다.

[0135] 다음, 도 8c에 도시한 바와 같이, 반사된 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 갖는 제1 위상차 필름(도 7의 310)을 다시 통과하면서 우원편광(-S3)이 된다.

[0136] 여기서, 제1 위상차 필름(도 7의 310)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r2)은 편광필름(도 7의 330)의 투파축(S1)과 90도를 이루므로, 제1 위상차 필름(도 7의 310)을 통과하는 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 90도 선편광(-S1)을 지나는 선을 따라 회전한다.

[0137] 이때, 제1 위상차 필름(도 7의 310)은 플랫분산 특성을 가지므로, 청색 광(B)은 녹색 광(G)에 비해 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 덜 멀리 회전하여, 모였던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제1 위상차 필름(도 7의 310)을 통과하면서 다시 분산된다.

[0138] 다음, 도 8d에 도시한 바와 같이, 실질적으로 우원편광(-S3)인 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 갖는 제2 위상차 필름(도 7의 320)을 통과하면서 선편광이 된다.

[0139] 여기서, 제2 위상차 필름(도 7의 320)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r1)은 편광필름(도 7의 330)의 투파축(S1)과 270도를 이루므로, 제2 위상차 필름(도 7의 320)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 90도 선편광(-S1)이 된다.

[0140] 이때, 제2 위상차 필름(도 7의 320)은 정분산 특성을 가지므로, 청색 광(B)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 덜 멀리 회전하여, 분산되었던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제2 위상차 필름(도 7의 320)을 통과하면서 다시 모이게 된다.

[0141] 이러한 90도 선편광(-S1)은 편광필름(도 7의 330)의 투파축(S1)과 수직이며 흡수축에 평행하므로, 편광필름(도 7의 330)에 의해 흡수되어 외부로 출력되지 않는다.

[0142] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 플랫분산 특성의 제1 위상차 필름(도 7의 310)과 정분산 특성의 제2 위상차 필름(도 7의 320)을 이용하여 역분산 특성을 나타냄으로써, 전압 비인가 상태에서 유기발광다이오드 표시장치의 블랙 색감을 향상시킬 수 있다.

[0143] 이에 따라, 딥 블랙(deep black)의 구현이 가능하므로, 콘트라스트 비를 높여 화질을 향상시킬 수 있다.

[0144] 또한, 역분산 특성을 나타내기 위해 기존의 재료를 활용할 수 있으므로, 비용을 절감하고 생산성을 극대화할 수 있다.

[0145] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 다른 예를 개략적으로 도시한 단면도로, 보상필름을 제외하고 도 7과 동일한 구조를 가지며 동일한 부분에 대한 설명은 생략한다.

[0146] 도 9에 도시한 바와 같이, 제2 위상차 필름(320)과 편광필름(330) 사이에 보상필름(350)을 배치한다. 보상필름(350)은 일축성 위상차 필름으로, $nx=ny < nz$ (nx 는 x 방향의 굴절률, ny 는 y 방향의 굴절률, nz 는 z 방향의 굴절률)인 +C 플레이트일 수 있다.

[0147] 이러한 본 발명의 제2 실시예에 따른 다른 예에서는 보상필름(350)을 이용하여 정면 방향에서뿐만 아니라 측면 방향에서의 외부 광의 반사를 차단하여, 시야각에 따른 외부 광의 반사율을 줄일 수 있다.

제3 실시예

[0149] 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0150] 도 10에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100)과, 표시패널(100)의 상부에 위치하는 제1 위상차 필름(410), 제1 위상차 필름(410)의 상부에 위치하는 제2 위상차 필름(420), 제2 위상차 필름(420)의 상부에 위치하는 편광필름(430), 그리고 편광필름(430) 상부에 위치하는 보호필름(440)을 포함한다.

- [0151] 표시패널(100)과 제1 위상차 필름(410) 사이, 제1 위상차 필름(410)과 제2 위상차 필름(420) 사이, 제2 위상차 필름(420)과 편광필름(430) 사이, 그리고 편광필름(430)과 보호필름(440) 사이 각각에는 접착제 또는 점착제가 위치할 수 있다.
- [0152] 여기서, 표시패널(100)은 유기발광다이오드 패널일 수 있으며, 도 2에 도시된 구조를 가질 수 있다.
- [0153] 표시패널(100) 상부의 제1 위상차 필름(410)은 정분산 특성을 가진다. 이러한 제1 위상차 필름(410)은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 가져 입사되는 빛의 편광 방향을 변화시키는 사분파장판일 수 있다. 따라서, 제1 위상차 필름(410)을 통과한 선편광은 원편광으로 바뀌고, 제1 위상차 필름(410)을 통과한 원편광은 선편광으로 바뀐다.
- [0154] 일례로, 정분산 특성의 제1 위상차 필름(410)은 반응성 메조겐을 코팅하고 중합시켜 형성할 수 있다. 이와 달리, 제1 위상차 필름(410)은 폴리카보네이트나 트리아세틸셀룰로오스, 아크릴, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 이루어질 수도 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0155] 제1 위상차 필름(410) 상부의 제2 위상차 필름(420)은 플랫분산 특성을 가진다. 이러한 제2 위상차 필름(420)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 가져 입사되는 빛의 편광 방향을 변화시키는 반파장판일 수 있다. 따라서, 제2 위상차 필름(420)을 통과한 선편광은 90도 회전된 선편광으로 바뀐다.
- [0156] 일례로, 플랫분산 특성의 제2 위상차 필름(420)은 환상 올레핀 고분자 필름을 연신시켜 형성할 수 있다. 이와 달리, 제2 위상차 필름(420)은 역분산 특성을 갖는 도편트가 첨가된 폴리카보네이트나 반응성 메조겐으로 형성될 수도 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0157] 제2 위상차 필름(420) 상부의 편광필름(430)은 흡수축에 평행한 선편광은 흡수하고, 흡수축과 수직한 선편광, 즉, 투과축에 평행한 선편광은 투과시킨다.
- [0158] 편광필름(430)은 요오드 이온이나 이색성 염료가 염착되어 연신된 폴리비닐알코올로 이루어질 수 있다. 이와 달리, 편광필름(430)은 반응성 메조겐과 이색성 염료로 이루어질 수도 있으며, 이때, 편광필름(430)은 반응성 메조겐과 이색성 염료의 배열을 위해 배향막을 더 포함할 수 있다.
- [0159] 편광필름(430) 상부의 보호필름(440)은 외부의 수분 등으로부터 편광필름(430)을 보호한다. 보호필름(440)은 반사 방지나, 눈부심 방지 및/또는 하드 코팅과 같은 표면 처리가 될 수 있다. 보호필름(440)은 트리아세틸셀룰로오스나, 환상 올레핀 고분자, 폴리카보네이트, 아크릴, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 이루어질 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0160] 한편, 편광필름(430)과 제2 위상차 필름(420) 사이에 보호필름이 더 형성될 수도 있다.
- [0161] 또한, 보호필름(440) 상부에는 외부 충격으로부터 표시패널(100)을 보호하기 위한 커버 윈도우가 더 위치할 수도 있다. 커버 윈도우는 유리나 플라스틱으로 이루어질 수 있다.
- [0162] 이와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100)과 편광필름(430) 사이에 정분산 특성의 제1 위상차 필름(410)과 플랫분산 특성의 제2 위상차 필름(420)을 포함한다. 이때, 정분산 특성의 제1 위상차 필름(410)과 플랫분산 특성의 제2 위상차 필름(420)의 광축은 서로 수직을 이루는 것이 바람직하다. 또한, 정분산 특성의 제1 위상차 필름(410)과 플랫분산 특성의 제2 위상차 필름(420)의 광축은 편광필름(430)의 투과축 또는 흡수축과 45도 또는 135도를 이루는 것이 바람직하다.
- [0163] 여기서, 편광필름(430)의 투과축을 0도라고 할 때, 제1 위상차 필름(410)의 광축은 135도이고, 제2 위상차 필름(420)의 광축은 45도일 수 있다.
- [0164] 도 11a 내지 도 11d는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광의 편광 상태 변화를 푸앵카레 구에 나타낸 도면이다. 이때, 외부 광의 편광 상태는 유기발광다이오드 표시장치를 바라보는 방향에서의 상태를 나타낸다.
- [0165] 한편, 보호필름(도 10의 440)은 외부 광의 편광 상태에 영향을 미치지 않으므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0166] 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광은 편광필름(도 10의 430)과 제2 위상차 필름(도 10의 420), 그리고 제1 위상차 필름(도 10의 410)을 순차적으로 통과하여 표시패널(도 10의 100)에서 반사된 후, 제1 위상차 필름(도 10의 410)과 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 다시 통과하여 편광필름(도 10의 430)에 도달한다.
- [0167] 여기서, 편광필름(도 10의 430)의 투과축은 0도이며, 적도 상의 점 S1에서의 편광 방향과 일치한다. 또한, 제1 위상차 필름(도 10의 410)의 광축은 135도이고, 제2 위상차 필름(도 10의 420)의 광축은 45도이다.

- [0168] 도 11a에 도시한 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광은 편광필름(도 10의 430)을 통과하면서 0도의 선편광(S1)이 된다.
- [0169] 이어, 0도의 선편광(S1)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 갖는 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 통과하면서 90도의 선편광(-S1)이 된다. 여기서, 제2 위상차 필름(도 10의 420)의 광축은 편광필름(도 10의 430)의 투과축과 45도를 이루므로, 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r1)은 편광필름(도 10의 430)의 투과축(S1)과 90도를 이룬다. 따라서, 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 통과하는 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 좌원편광(S3)을 지나는 선을 따라 회전한다.
- [0170] 이때, 제2 위상차 필름(도 10의 420)은 플랫분산 특성을 가지므로, 파장이 짧아질수록 위상지연이 커진다. 따라서, 단파장의 청색 광(B)은 기준파장의 녹색 광(G)에 비해 더 멀리 회전하고, 장파장의 적색 광(R)은 기준파장의 녹색 광(G)에 비해 덜 멀리 회전하여, 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 분산된다.
- [0171] 다음, 도 11b에 도시한 바와 같이, 실질적으로 90도 선편광(-S1)인 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 갖는 제1 위상차 필름(도 10의 410)을 통과하면서 원편광이 된다.
- [0172] 여기서, 제1 위상차 필름(도 10의 410)의 광축은 편광필름(도 10의 430)의 투과축과 135도를 이루므로, 제1 위상차 필름(도 10의 410)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r2)은 편광필름(도 10의 430)의 투과축(S1)과 270도를 이룬다. 따라서, 제1 위상차 필름(도 10의 410)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 좌원편광(S3)이 된다.
- [0173] 이때, 제1 위상차 필름(도 10의 410)은 정분산 특성을 가지므로, 파장이 짧아질수록 위상지연이 커지며, 파장 간의 위상지연 차가 상당히 크다. 따라서, 청색 광(B)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 덜 멀리 회전하여, 분산되었던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제1 위상차 필름(도 10의 410)을 통과하면서 모이게 된다.
- [0174] 이어, 제1 위상차 필름(도 10의 410)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 표시패널(도 10의 100)에서 반사되는데, 좌원편광(S3)을 유지한다. 앞서 언급한 바와 같이, 이는 유기발광다이오드 표시장치를 바라보는 방향에서의 편광 상태이다. 이와 달리, 빛을 뒤따라가면 볼 경우, 제1 위상차 필름(도 10의 410)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 표시패널(도 10의 100)에서 반사되어 우원편광(-S3)이 된다.
- [0175] 다음, 도 11c에 도시한 바와 같이, 반사된 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 갖는 제1 위상차 필름(도 10의 410)을 다시 통과하면서 선편광이 된다.
- [0176] 여기서, 제1 위상차 필름(도 10의 410)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r2)은 편광필름(도 10의 430)의 투과축(S1)과 270도를 이루므로, 제1 위상차 필름(도 10의 410)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 0도 선편광(S1)이 된다.
- [0177] 이때, 제1 위상차 필름(도 10의 410)은 정분산 특성을 가지므로, 청색 광(B)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 덜 멀리 회전하여, 모였던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제1 위상차 필름(도 10의 410)을 통과하면서 다시 분산된다.
- [0178] 다음, 도 11d에 도시한 바와 같이, 실질적으로 0도 선편광(S1)인 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 갖는 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 통과하여 -90도의 선편광(-S1)이 된다.
- [0179] 여기서, 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r1)은 편광필름(도 10의 430)의 투과축(S1)과 90도를 이루므로, 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 통과하는 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 좌원편광(S3)을 지나는 선을 따라 회전한.
- [0180] 이때, 제2 위상차 필름(도 10의 420)은 플랫분산 특성을 가지므로, 청색 광(B)은 녹색 광(G)에 비해 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 덜 멀리 회전하여, 분산되었던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 통과하면서 다시 모이게 된다.
- [0181] 이러한 90도 선편광(-S1)은 편광필름(도 10의 430)의 투과축(S1)과 수직이며 흡수축에 평행하므로, 편광필름(도 10의 430)에 의해 흡수되어 외부로 출력되지 않는다.
- [0182] 이와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 정분산 특성의 제1 위상차 필름(도 10의 410)과 플랫분산 특성의 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 이용하여 역분산 특성을 나타냄으로써, 전압 비인가

상태에서 유기발광다이오드 표시장치의 블랙 색감을 향상시킬 수 있다.

[0183] 이에 따라, 딥 블랙(deep black)의 구현이 가능하므로, 콘트라스트 비를 높여 화질을 향상시킬 수 있다.

[0184] 또한, 역분산 특성을 나타내기 위해 기존의 재료를 활용할 수 있으므로, 비용을 절감하고 생산성을 극대화할 수 있다.

[0185] 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 다른 예를 개략적으로 도시한 단면도로, 보상필름을 제외하고 도 10과 동일한 구조를 가지며 동일한 부분에 대한 설명은 생략한다.

[0186] 도 12에 도시한 바와 같이, 표시패널(100)과 제1 위상차 필름(410) 사이에 보상필름(450)을 배치한다. 보상필름(450)은 일축성 위상차 필름으로, $nx=ny < nz$ (nx 는 x 방향의 굴절률, ny 는 y 방향의 굴절률, nz 는 z 방향의 굴절률)인 +C 플레이트일 수 있다.

[0187] 이러한 본 발명의 제3 실시예에 따른 다른 예에서는 보상필름(450)을 이용하여 정면 방향에서뿐만 아니라 측면 방향에서의 외부 광의 반사를 차단하여, 시야각에 따른 외부 광의 반사율을 줄일 수 있다.

제4 실시예

[0188] 도 13은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0189] 도 13에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100)과, 표시패널(100)의 상부에 위치하는 제1 위상차 필름(510), 제1 위상차 필름(510)의 상부에 위치하는 제2 위상차 필름(520), 제2 위상차 필름(520)의 상부에 위치하는 편광필름(530), 그리고 편광필름(530) 상부에 위치하는 보호필름(540)을 포함한다.

[0190] 표시패널(100)과 제1 위상차 필름(510) 사이, 제1 위상차 필름(510)과 제2 위상차 필름(520) 사이, 제2 위상차 필름(520)과 편광필름(530) 사이, 그리고 편광필름(530)과 보호필름(540) 사이 각각에는 접착제 또는 점착제가 위치할 수 있다.

[0191] 여기서, 표시패널(100)은 유기발광다이오드 패널일 수 있으며, 도 2에 도시된 구조를 가질 수 있다.

[0192] 표시패널(100) 상부의 제1 위상차 필름(510)은 정분산 특성을 가진다. 이러한 제1 위상차 필름(510)은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 가져 입사되는 빛의 편광 방향을 변화시키는 사분파장판일 수 있다. 따라서, 제1 위상차 필름(510)을 통과한 선편광은 원편광으로 바뀌고, 제1 위상차 필름(510)을 통과한 원편광은 선편광으로 바뀐다.

[0193] 일례로, 정분산 특성의 제1 위상차 필름(510)은 반응성 메조겐을 코팅하고 중합시켜 형성할 수 있다. 이와 달리, 제1 위상차 필름(510)은 폴리카보네이트나 트리아세틸셀룰로오스, 아크릴, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 이루어질 수도 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0194] 제1 위상차 필름(510) 상부의 제2 위상차 필름(520)은 플랫분산 특성을 가진다. 이러한 제2 위상차 필름(520)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 가져 입사되는 빛의 편광 방향을 변화시키는 반파장판일 수 있다. 따라서, 제2 위상차 필름(520)을 통과한 선편광은 90도 회전된 선편광으로 바뀐다.

[0195] 일례로, 플랫분산 특성의 제2 위상차 필름(520)은 환상 올레핀 고분자 필름을 연신시켜 형성할 수 있다. 이와 달리, 제2 위상차 필름(520)은 역분산 특성을 갖는 도펀트가 첨가된 폴리카보네이트나 반응성 메조겐으로 형성될 수도 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0196] 제2 위상차 필름(520) 상부의 편광필름(530)은 흡수축에 평행한 선편광은 흡수하고, 흡수축과 수직한 선편광, 즉, 투과축에 평행한 선편광은 투과시킨다.

[0197] 편광필름(530)은 요오드 이온이나 이색성 염료가 염착되어 연신된 폴리비닐알코올로 이루어질 수 있다. 이와 달리, 편광필름(530)은 반응성 메조겐과 이색성 염료로 이루어질 수도 있으며, 이때, 편광필름(530)은 반응성 메조겐과 이색성 염료의 배열을 위해 배향막을 더 포함할 수 있다.

[0198] 편광필름(530) 상부의 보호필름(540)은 외부의 수분 등으로부터 편광필름(530)을 보호한다. 보호필름(540)은 반사 방지나, 눈부심 방지 및/또는 하드 코팅과 같은 표면 처리가 될 수 있다. 보호필름(540)은 트리아세틸셀룰로오스나, 환상 올레핀 고분자, 폴리카보네이트, 아크릴, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 이루어질 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.

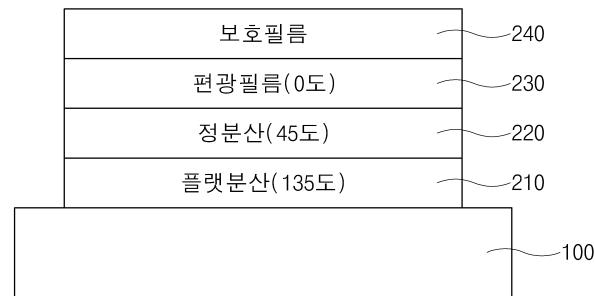
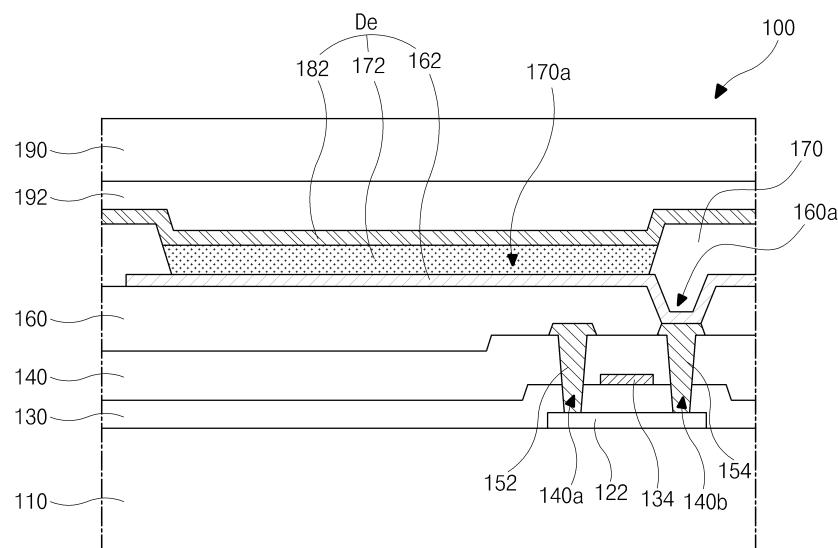
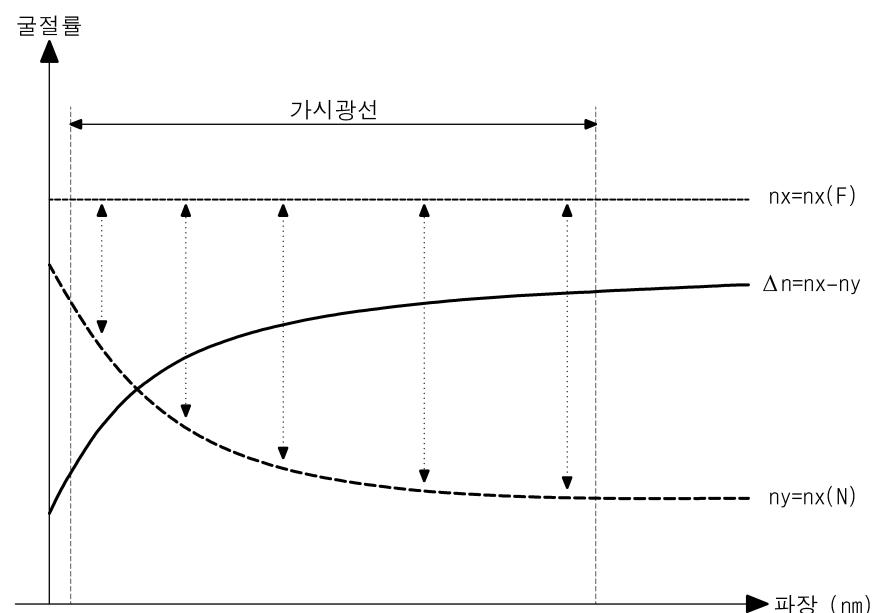
[0199] 한편, 편광필름(530)과 제2 위상차 필름(520) 사이에 보호필름이 더 형성될 수도 있다.

- [0201] 또한, 보호필름(540) 상부에는 외부 충격으로부터 표시패널(100)을 보호하기 위한 커버 윈도우가 더 위치할 수도 있다. 커버 윈도우는 유리나 플라스틱으로 이루어질 수 있다.
- [0202] 이와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100)과 편광필름(530) 사이에 정분산 특성의 제1 위상차 필름(510)과 플랫분산 특성의 제2 위상차 필름(520)을 포함한다. 이때, 정분산 특성의 제1 위상차 필름(510)과 플랫분산 특성의 제2 위상차 필름(520)의 광축은 서로 수직을 이루는 것이 바람직하다. 또한, 정분산 특성의 제1 위상차 필름(510)과 플랫분산 특성의 제2 위상차 필름(520)의 광축은 편광필름(530)의 투과축 또는 흡수축과 45도 또는 135도를 이루는 것이 바람직하다.
- [0203] 여기서, 편광필름(530)의 투과축을 0도라고 할 때, 제1 위상차 필름(510)의 광축은 45도이고, 제2 위상차 필름(520)의 광축은 135도일 수 있다.
- [0204] 도 14a 내지 도 14d는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광의 편광 상태 변화를 푸앵카레 구에 나타낸 도면이다. 이때, 외부 광의 편광 상태는 유기발광다이오드 표시장치를 바라보는 방향에서의 상태를 나타낸다.
- [0205] 한편, 보호필름(도 13의 540)은 외부 광의 편광 상태에 영향을 미치지 않으므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0206] 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광은 편광필름(도 13의 530)과 제2 위상차 필름(도 13의 520), 그리고 제1 위상차 필름(도 13의 510)을 순차적으로 통과하여 표시패널(도 13의 100)에서 반사된 후, 제1 위상차 필름(도 13의 510)과 제2 위상차 필름(도 13의 520)을 다시 통과하여 편광필름(도 13의 530)에 도달한다.
- [0207] 여기서, 편광필름(도 13의 530)의 투과축은 0도이며, 적도 상의 점 S1에서의 편광 방향과 일치한다. 또한, 제1 위상차 필름(도 13의 510)의 광축은 45도이고, 제2 위상차 필름(도 13의 520)의 광축은 135도이다.
- [0208] 도 14a에 도시한 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광은 편광필름(도 13의 530)을 통과하면서 0도의 선편광(S1)이 된다.
- [0209] 이어, 0도의 선편광(S1)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 갖는 제2 위상차 필름(도 13의 520)을 통과하면서 90도의 선편광(-S1)이 된다. 여기서, 제2 위상차 필름(도 13의 520)의 광축은 편광필름(도 13의 530)의 투과축과 135도를 이루므로, 제2 위상차 필름(도 13의 520)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r1)은 편광필름(도 13의 530)의 투과축(S1)과 270도를 이룬다. 따라서, 제2 위상차 필름(도 13의 520)을 통과하는 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 우원편광(-S3)을 지나는 선을 따라 회전한다.
- [0210] 이때, 제2 위상차 필름(도 13의 520)은 플랫분산 특성을 가지므로, 파장이 짧아질수록 위상지연이 커진다. 따라서, 단파장의 청색 광(B)은 기준파장의 녹색 광(G)에 비해 더 멀리 회전하고, 장파장의 적색 광(R)은 기준파장의 녹색 광(G)에 비해 덜 멀리 회전하여, 제2 위상차 필름(도 13의 520)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 분산된다.
- [0211] 다음, 도 14b에 도시한 바와 같이, 실질적으로 90도 선편광(-S1)인 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 갖는 제1 위상차 필름(도 13의 510)을 통과하면서 원편광이 된다.
- [0212] 여기서, 제1 위상차 필름(도 13의 510)의 광축은 편광필름(도 13의 530)의 투과축과 135도를 이루므로, 제1 위상차 필름(도 13의 510)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r2)은 편광필름(도 13의 530)의 투과축(S1)과 90도를 이룬다. 따라서, 제1 위상차 필름(도 13의 510)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 우원편광(-S3)이 된다.
- [0213] 이때, 제1 위상차 필름(도 13의 510)은 정분산 특성을 가지므로, 파장이 짧아질수록 위상지연이 커지며, 파장 간의 위상지연 차가 상당히 크다. 따라서, 청색 광(B)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 덜 멀리 회전하여, 분산되었던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제1 위상차 필름(도 13의 510)을 통과하면서 모이게 된다.
- [0214] 이어, 제1 위상차 필름(도 13의 510)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 표시패널(도 13의 100)에서 반사되는데, 우원편광(-S3)을 유지한다. 앞서 언급한 바와 같이, 이는 유기발광다이오드 표시장치를 바라보는 방향에서의 편광 상태이다. 이와 달리, 빛을 뒤따라가면 볼 경우, 제1 위상차 필름(도 13의 510)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 표시패널(도 13의 100)에서 반사되어 좌원편광(S3)이 된다.
- [0215] 다음, 도 14c에 도시한 바와 같이, 반사된 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 갖는 제1 위상차 필름(도 13의 510)을 다시 통과하면서 선편광이 된다.

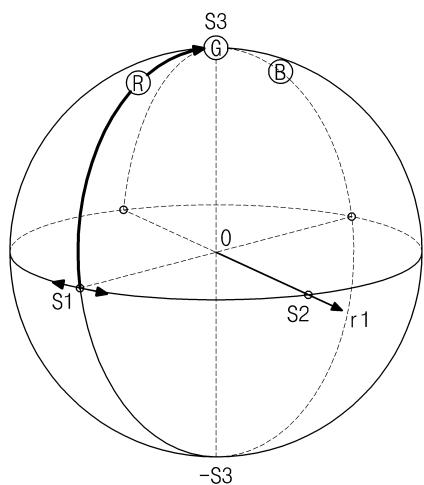
- [0216] 여기서, 제1 위상차 필름(도 13의 510)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r2)은 편광필름(도 13의 530)의 투과축(S1)과 90도를 이루므로, 제1 위상차 필름(도 13의 510)을 통과한 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 0도 선편광(S1)이 된다.
- [0217] 이때, 제1 위상차 필름(도 13의 510)은 정분산 특성을 가지므로, 청색 광(B)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 훨씬 덜 멀리 회전하여, 모였던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제1 위상차 필름(도 13의 510)을 통과하면서 다시 분산된다.
- [0218] 다음, 도 14d에 도시한 바와 같이, 실질적으로 0도 선편광(S1)인 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 갖는 제2 위상차 필름(도 13의 520)을 통과하여 -90도의 선편광(-S1)이 된다.
- [0219] 여기서, 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 통과하는 빛의 회전 기준축(r1)은 편광필름(도 10의 430)의 투과축(S1)과 90도를 이루므로, 제2 위상차 필름(도 10의 420)을 통과하는 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 좌원편광(S3)을 지나는 선을 따라 회전한.
- [0220] 이때, 제2 위상차 필름(도 13의 520)은 플랫분산 특성을 가지므로, 청색 광(B)은 녹색 광(G)에 비해 더 멀리 회전하고, 적색 광(R)은 녹색 광(G)에 비해 덜 멀리 회전하여, 분산되었던 적, 녹, 청색 광(R, G, B)은 제2 위상차 필름(도 13의 520)을 통과하면서 다시 모이게 된다.
- [0221] 이러한 90도 선편광(-S1)은 편광필름(도 13의 530)의 투과축(S1)과 수직이며 흡수축에 평행하므로, 편광필름(도 13의 530)에 의해 흡수되어 외부로 출력되지 않는다.
- [0222] 이와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 정분산 특성의 제1 위상차 필름(도 13의 510)과 플랫분산 특성의 제2 위상차 필름(도 13의 520)을 이용하여 역분산 특성을 나타냄으로써, 전압 비인가 상태에서 유기발광다이오드 표시장치의 블랙 색감을 향상시킬 수 있다.
- [0223] 이에 따라, 딥 블랙(deep black)의 구현이 가능하므로, 콘트라스트 비를 높여 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0224] 또한, 역분산 특성을 나타내기 위해 기존의 재료를 활용할 수 있으므로, 비용을 절감하고 생산성을 극대화할 수 있다.
- [0225] 도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 다른 예를 개략적으로 도시한 단면도로, 보상필름을 제외하고 도 13과 동일한 구조를 가지며 동일한 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [0226] 도 15에 도시한 바와 같이, 표시패널(100)과 제1 위상차 필름(510) 사이에 보상필름(550)을 배치한다. 보상필름(550)은 일축성 위상차 필름으로, $nx=ny<nz$ (nx 는 x 방향의 굴절률, ny 는 y 방향의 굴절률, nz 는 z 방향의 굴절률)인 +C 플레이트일 수 있다.
- [0227] 이러한 본 발명의 제4 실시예에 따른 다른 예에서는 보상필름(550)을 이용하여 정면 방향에서뿐만 아니라 측면 방향에서의 외부 광의 반사를 차단하여, 시야각에 따른 외부 광의 반사율을 줄일 수 있다.
- [0228] 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

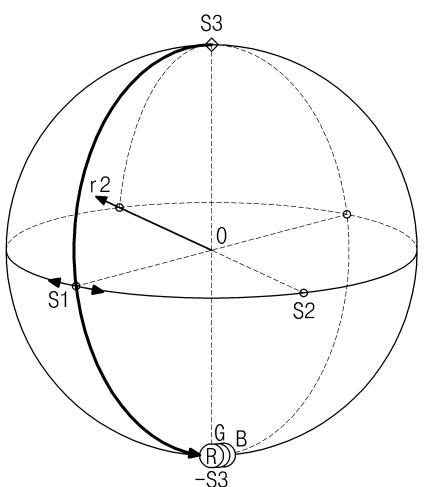
- [0229]
- 100: 표시패널
 - 210, 310, 410, 510: 제1 위상차 필름
 - 220, 320, 420, 520: 제2 위상차 필름
 - 230, 330, 430, 530: 편광필름 240, 340, 440, 540: 보호필름
 - 250, 350, 450, 550: 보상필름

도면**도면1****도면2****도면3**

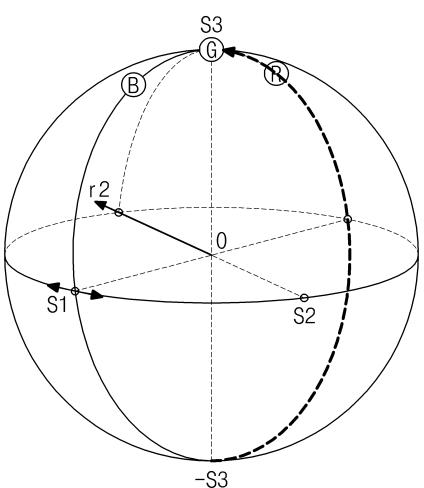
도면4a



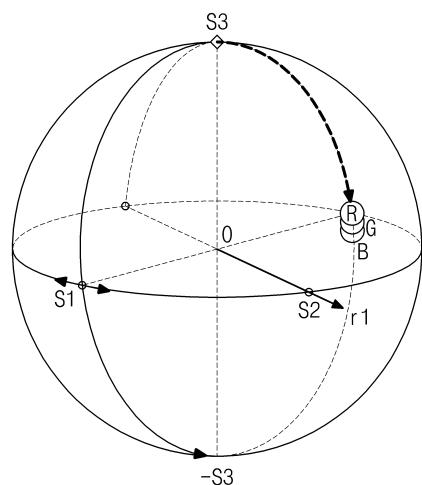
도면4b



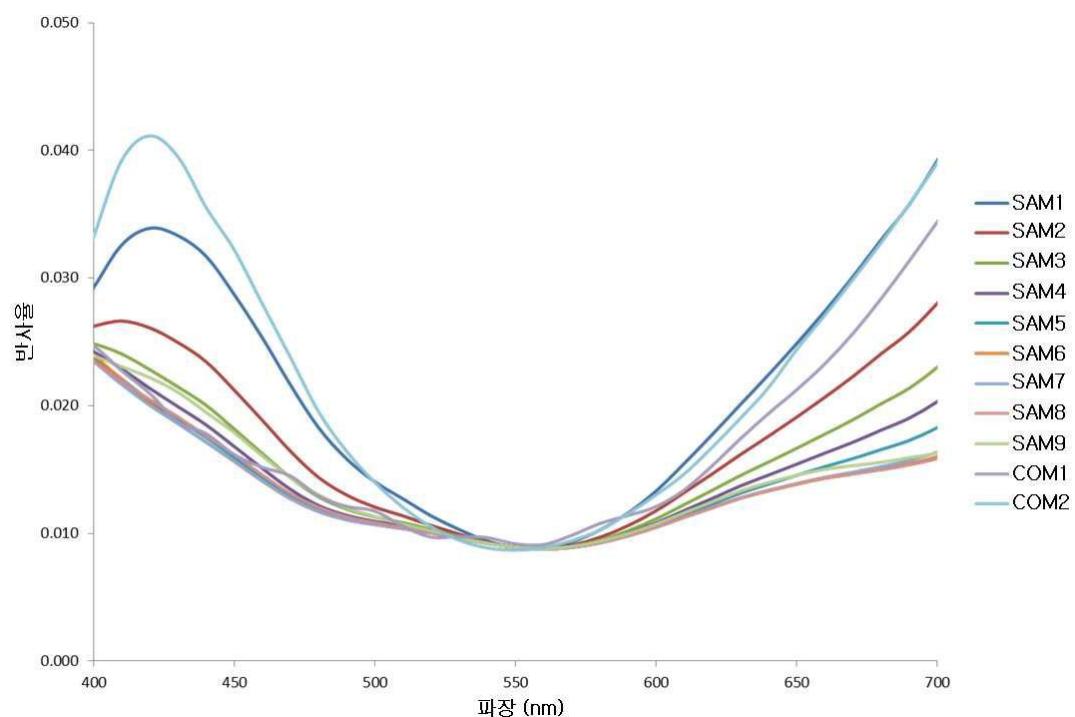
도면4c



도면4d



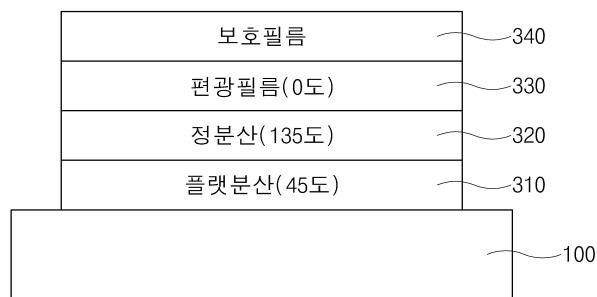
도면5



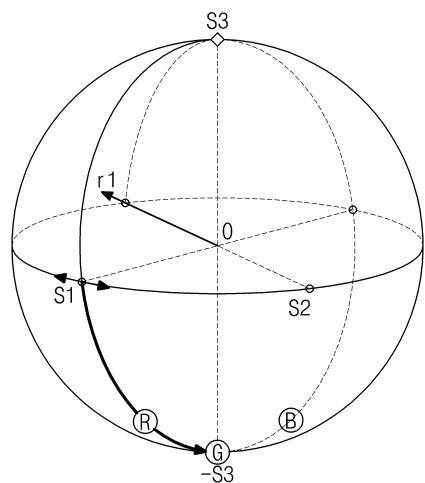
도면6

| | |
|------------|-----|
| 보호필름 | 240 |
| 편광필름(0도) | 230 |
| +C 플레이트 | 250 |
| 정분산(45도) | 220 |
| 플랫분산(135도) | 210 |
| | 100 |

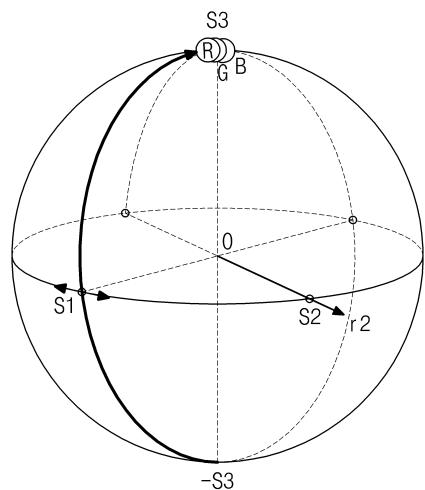
도면7



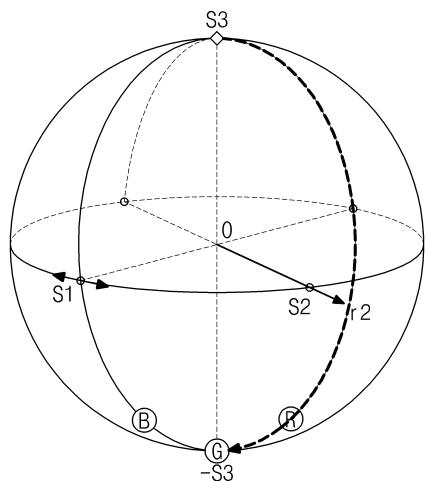
도면8a



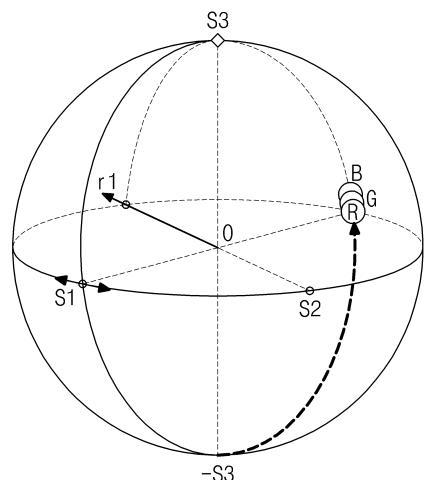
도면8b



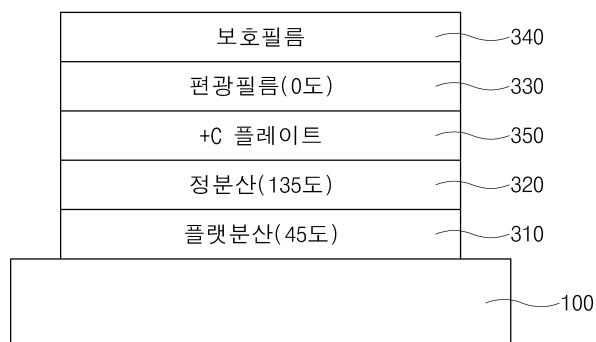
도면8c



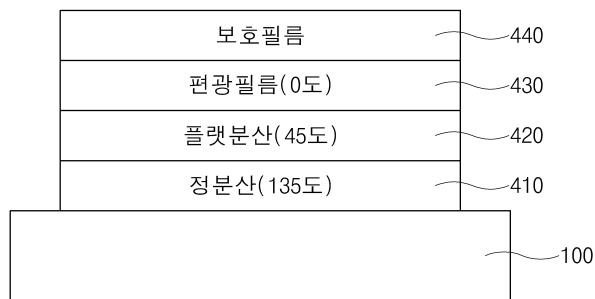
도면8d



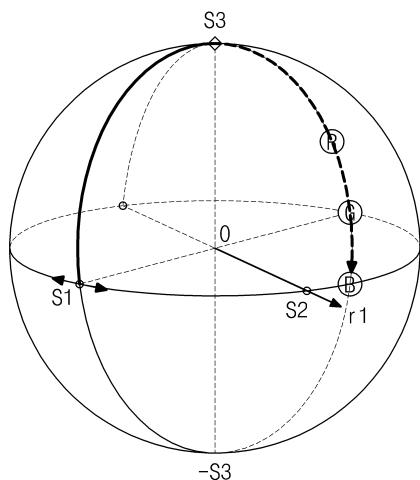
도면9



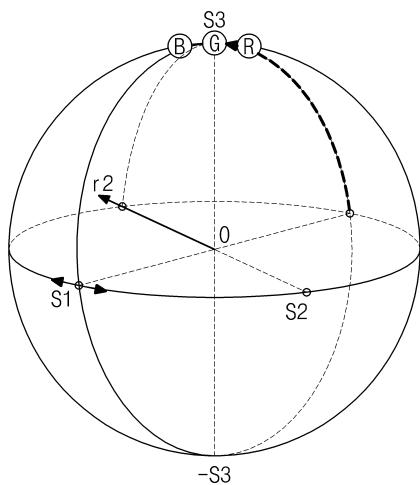
도면10



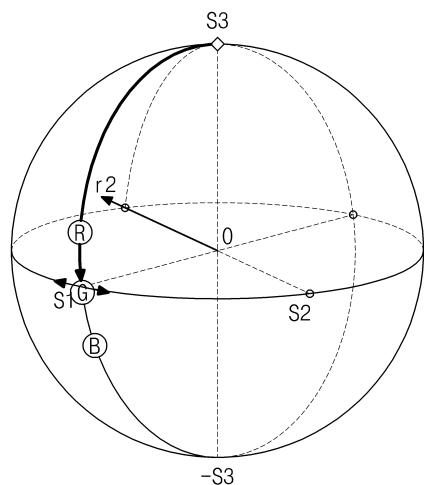
도면11a



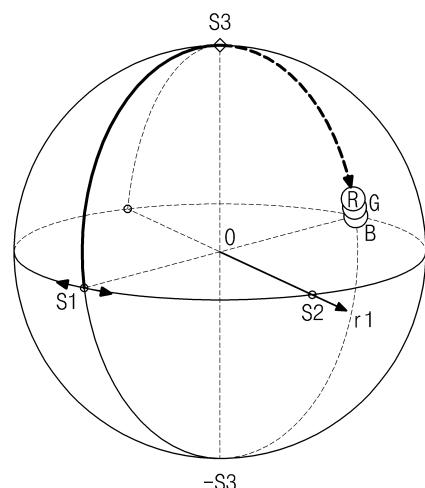
도면11b



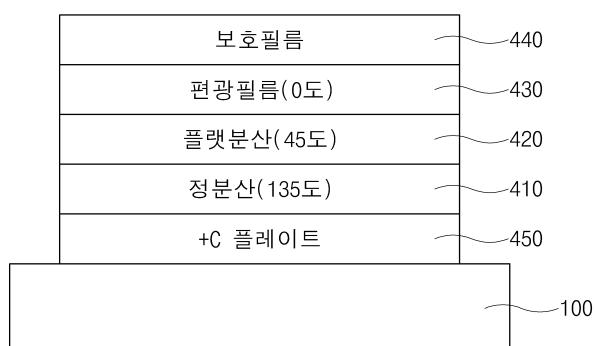
도면11c



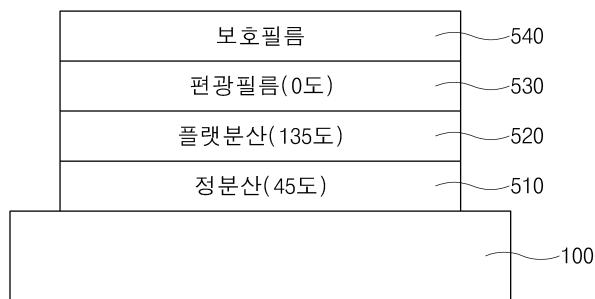
도면11d



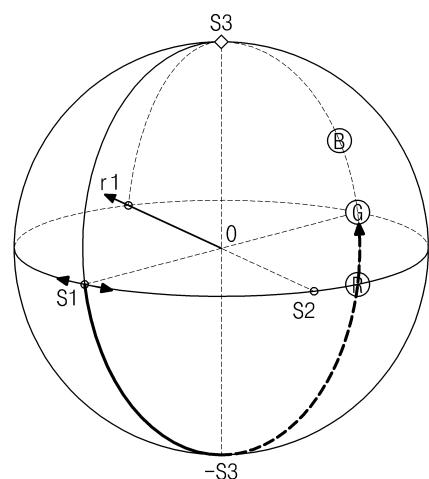
도면12



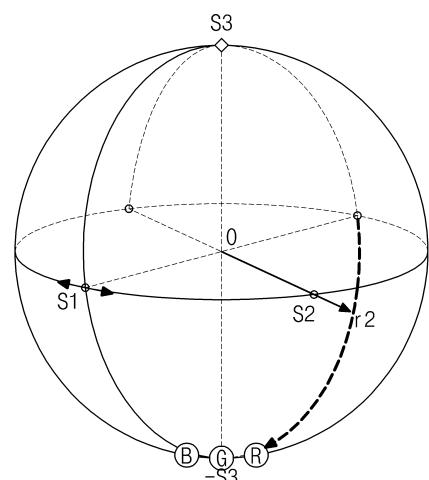
도면13



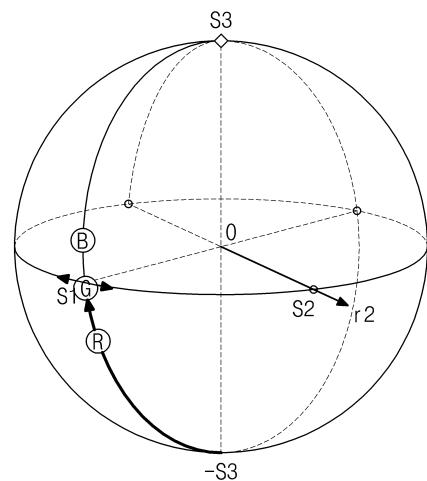
도면14a



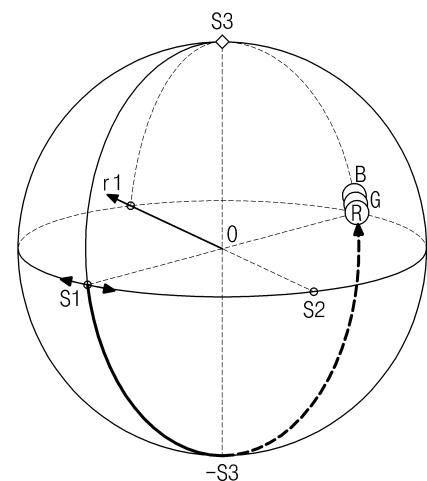
도면14b



도면14c



도면14d



도면15

| | |
|------------|-----|
| 보호필름 | 540 |
| 편광필름(0도) | 530 |
| 플랫분산(135도) | 520 |
| 정분산(45도) | 510 |
| +C 플레이트 | 550 |
| | 100 |

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 标题 : OLED显示器件 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020170079651A | 公开(公告)日 | 2017-07-10 |
| 申请号 | KR1020150190443 | 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 | KIM YOUNG WOOK 김영욱 NOH HYUN JONG 노현종 AHN CHI MYUNG 안치명 | | |
| 发明人 | 김영욱 노현종 안치명 | | |
| IPC分类号 | H01L51/52 H01L27/32 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5293 H01L51/5281 H01L51/5268 H01L51/5275 H01L27/3232 H01L2227/32 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明的有机发光二极管显示装置包括第一电极，发光层和在包括第二电极的显示面板和仅透射线性偏振的偏振膜之间具有政治派系场分散特性的第一相。薄膜的指定方向和具有平坦色散特性的第二相位差薄膜。然后，在第二相位差膜和平面色散特性的偏振膜之间定位第一阶段的政治场分散特性，或者可以定位第一个平面色散特性的第二相位差膜。电影与偏光片之间的政治场分散性和电影的第二相差膜的光轴和平面色散特性相互垂直，为政治派系第一阶段的场分散性和偏振膜的透射轴或吸收轴45包括图135。

