



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0073772
(43) 공개일자 2017년06월29일

(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 10-2015-0181647
(22) 출원일자 2015년12월18일
심사청구일자 2015년12월18일

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
민경석
경기 수원시 장안구 율전동 이슈나인 오피스텔 1
6층 7호
(74) 대리인
특허법인네이트

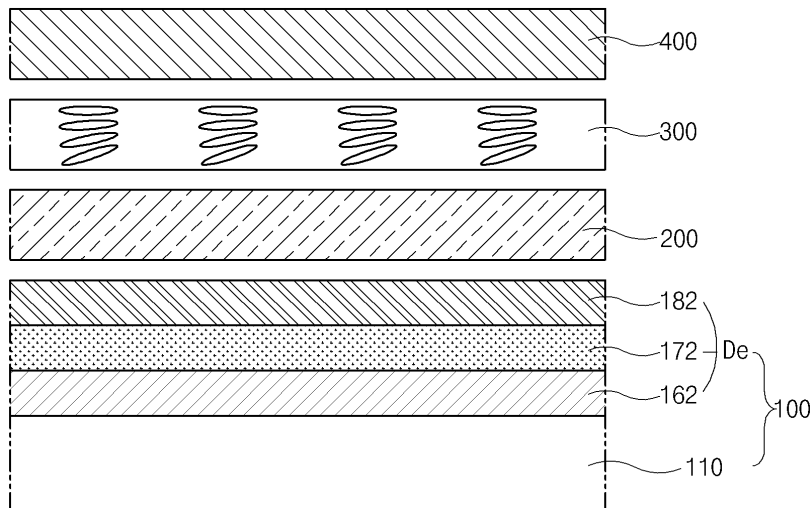
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 광도파 필름과 이를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는, 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 표시패널과, 상기 표시패널 상부에 위상지연층과, 상기 위상지연층 상부에 가변하는 광축을 갖는 광도파 필름과, 상기 광도파 필름 상부에 편광판을 포함하며, 상기 광도파 필름의 광축은 상기 편광판에서 상기 위상지연층으로 갈수록 제1 방향에서 제2 방향으로 지속적으로 변한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 51/5281 (2013.01)

H01L 51/5284 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 표시패널과;

상기 표시패널 상부에 위치하고 위상지연을 갖는 제1 외광차단층과;

상기 제1 외광차단층 상부에 위치하고 가변하는 광축을 갖는 제2 외광차단층과;

상기 제2 외광차단층 상부에 위치하고 일정 방향의 선편광만을 투과시키는 제3 외광차단층을 포함하며,

상기 제2 외광차단층의 광축은 상기 제3 외광차단층에서 상기 제1 외광차단층으로 갈수록 제1 방향에서 제2 방향으로 지속적으로 변하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제3 외광차단층은 상기 제1 방향에 평행한 흡수축을 가지며, 상기 제2 방향은 상기 흡수축과 제1 사잇각을 갖는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 사잇각은 25도 내지 40도인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 제1 외광차단층은 사분파장판을 포함하고, 상기 제1 외광차단층의 광축은 상기 제3 외광차단층의 흡수축과 제2 사잇각을 가지며, 상기 제2 사잇각은 상기 제1 사잇각보다 큰 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 사잇각은 70도 내지 80도인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제1 베이스 필름과;

제2 베이스 필름과;

상기 제1 및 제2 베이스 필름 사이의 광도파층을 포함하고,

상기 광도파층은 상기 제1 베이스 필름에서 상기 제2 베이스 필름으로 갈수록 제1 방향에서 제2 방향으로 지속적으로 변하는 광축을 갖는 광도파 필름.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 방향과 상기 제2 방향의 사잇각은 25도 내지 40도인 광도파 필름.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 베이스 필름과 상기 광도파층 사이에 제1 배향막과;

상기 제2 베이스 필름과 상기 광도파층 사이에 제2 배향막

을 더 포함하는 광도파 필름.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 특히 시야각에 따른 외부 광 반사를 저감하여 고화질을 구현할 수 있는 광도파 필름과 이를 포함하는 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] 그런데, 일반적인 유기발광다이오드 표시장치는 외부 광 반사가 심하며, 외부 광 반사에 의해 블랙 상태의 휘도가 높아져 콘트라스트 비(contrast ratio)가 낮아지므로, 화질이 저하되는 문제가 있다. 따라서, 외부 광 반사를 차단하기 위한 구조가 제안되고 있다.

[0006] 도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0007] 도 1에 도시한 바와 같이, 종래의 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(10)과, 표시패널(10)의 상부에 위치하는 제1 외광차단층(20), 그리고 제1 외광차단층(20)의 상부에 위치하는 제2 외광차단층(30)을 포함한다.

[0008] 여기서, 표시패널(10)은 유기발광다이오드 패널로, 기판(12) 상에 제1 전극(14)과 발광층(16) 및 제2 전극(18)으로 이루어진 유기발광다이오드(De)를 포함한다.

- [0009] 표시패널(10) 상부의 제1 외광차단층(20)은 $\lambda/4$ 의 위상지연을 가져 입사되는 빛의 편광 상태를 90도 변화시킨다. 따라서, 제1 외광차단층(20)을 통과한 선편광은 원편광으로 바뀌고, 제1 외광차단층(20)을 통과한 원편광은 선편광으로 바뀐다.
- [0010] 제1 외광차단층(20) 상부의 제2 외광차단층(30)은 흡수형 편광판으로, 제2 외광차단층(30)의 흡수축과 평행한 선편광은 흡수하고 흡수축에 수직한 선편광은 투과시킨다.
- [0011] 따라서, 외부 광 중 제2 외광차단층(30)의 흡수축과 평행한 선편광은 제2 외광차단층(30)에 흡수되고, 외부 광 중 제2 외광차단층(30)의 흡수축과 수직한 선편광은 제2 외광차단층(30)을 투과한다. 제2 외광차단층(30)을 투과한 선편광은 제1 외광차단층(20)을 통과하면서 원편광으로 바뀌고, 표시패널(10)의 제1 전극(14), 보다 상세하게는 제1 전극(14)의 반사층에서 반사되어 반대 방향의 원편광으로 바뀌며, 다시 제1 외광차단층(20)을 통과하면서 제2 외광차단층(30)의 흡수축과 평행한 선편광으로 바뀌어 제2 외광차단층(30)에 도달하여, 제2 외광차단층(30)에 흡수된다.
- [0012] 이와 같이, 제1 및 제2 외광차단층(20, 30)에 의해 외부 광의 반사를 차단할 수 있다.
- [0013] 그러나, 이러한 종래의 유기발광다이오드 표시장치에서, 측면에서의 외부 광 반사 차단은 정면 대비 저하되어 시야각에 따라 외부 광의 반사율이 증가한다.
- [0014] 도 2는 종래의 유기발광다이오드 표시장치에서 시야각에 따른 반사율 특성을 시뮬레이션한 결과를 도시한 도면이다.
- [0015] 도 2에 도시한 바와 같이, 정면에서는 외부 광의 반사가 차단되어 반사율이 낮으나, 시야각이 커질수록 외부 광의 반사가 차단되지 못하여 반사율이 증가하게 된다.
- [0016] 따라서, 시야각에 따른 반사율에 의해 콘트라스트 비가 낮아져 화질이 저하된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은, 상기한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 유기발광다이오드 표시장치의 시야각에 따른 반사율 문제를 개선하고자 한다.
- [0018] 또한, 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치의 콘트라스트 비를 높여 화질을 개선하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0019] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는, 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 표시패널과, 상기 표시패널 상부에 위상지연층과, 상기 위상지연층 상부에 가변하는 광축을 갖는 광도파 필름과, 상기 광도파 필름 상부에 편광판을 포함하며, 상기 광도파 필름의 광축은 상기 편광판에서 상기 위상지연층으로 갈수록 제1 방향에서 제2 방향으로 지속적으로 변한다.
- [0020] 이때, 편광판의 흡수축은 제1 방향과 평행하며, 상기 제2 방향은 상기 흡수축과 25도 내지 40도의 제1 사잇각을 가진다.
- [0021] 또한, 위상지연층의 광축은 상기 흡수축과 70도 내지 80도의 제2 사잇각을 가진다.
- [0022] 한편, 광도파 필름은 제1 및 제2 베이스 필름과, 상기 제1 및 제2 베이스 필름 사이의 광도파층을 포함하고, 광도파 필름은, 상기 제1 베이스 필름과 상기 광도파층 사이 그리고 상기 제2 베이스 필름과 상기 광도파층 사이에 각각 제1 및 제2 배향막을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널 상부에 위상지연층과 편광판을 배치하여 외부 광이 표시패널

에 반사되어 출력되는 것을 차단함으로써 콘트라스트비(contrast ratio)를 향상시킬 수 있다.

[0024] 이때, 위상지연층과 편광판 사이에 지속적으로 변하는 가변 광축을 갖는 광도파 필름을 배치하여, 정면뿐만 아니라 측면에서도 반사율을 저감시킴으로써, 콘트라스트 비를 높여 화질을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 종래의 유기발광다이오드 표시장치에서 시야각에 따른 반사율 특성을 시뮬레이션한 결과를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제2 외광차단층을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 6은 평면 상에서 제2 외광차단층의 액정 분자의 배열을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 외광차단층들의 광축을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광의 편광상태 변화를 푸앵카레 구에 나타낸 도면이다.

도 9a는 제2 외광차단층의 제1 사잇각의 변화에 따른 반사율을 도시한 그래프이다.

도 9b는 제1 외광차단층의 제2 사잇각의 변화에 따른 반사율을 도시한 그래프이다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서 시야각에 따른 반사율 특성을 시뮬레이션한 결과를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는, 제1 전극과 발광층 및 제2 전극을 포함하는 표시패널과, 상기 표시패널 상부에 위치하고 위상지연을 갖는 제1 외광차단층과, 상기 제1 외광차단층 상부에 위치하고 가변하는 광축을 갖는 제2 외광차단층과, 상기 제2 외광차단층 상부에 위치하고 일정 방향의 선편광만을 투과시키는 제3 외광차단층을 포함하며, 상기 제2 외광차단층의 광축은 상기 제3 외광차단층에서 상기 제1 외광차단층으로 갈수록 제1 방향에서 제2 방향으로 지속적으로 변한다.

[0027] 상기 제3 외광차단층은 상기 제1 방향에 평행한 흡수축을 가지며, 상기 제2 방향은 상기 흡수축과 제1 사잇각을 가진다.

[0028] 상기 제1 사잇각은 25도 내지 40도이다.

[0029] 상기 제1 외광차단층은 사분파장판을 포함하고, 상기 제1 외광차단층의 광축은 상기 제3 외광차단층의 흡수축과 제2 사잇각을 가지며, 상기 제2 사잇각은 상기 제1 사잇각보다 크다.

[0030] 상기 제2 사잇각은 70도 내지 80도이다.

[0031] 또한, 본 발명의 광도파 필름은, 제1 베이스 필름과, 제2 베이스 필름과, 상기 제1 및 제2 베이스 필름 사이의 광도파층을 포함하고, 상기 광도파층은 상기 제1 베이스 필름에서 상기 제2 베이스 필름으로 갈수록 제1 방향에서 제2 방향으로 지속적으로 변하는 광축을 가진다.

[0032] 상기 제1 방향과 상기 제2 방향의 사잇각은 25도 내지 40도이다.

[0033] 본 발명의 광도파 필름은, 상기 제1 베이스 필름과 상기 광도파층 사이에 제1 배향막과, 상기 제2 베이스 필름과 상기 광도파층 사이에 제2 배향막을 더 포함한다.

- [0034] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다.
- [0035] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 표시패널을 개략적으로 도시한 단면도로, 하나의 화소 영역을 도시한다.
- [0036] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(100)과, 표시패널(100)의 상부에 위치하는 제1 외광차단층(200), 제1 외광차단층(200)의 상부에 위치하는 제2 외광차단층(300), 그리고 제2 외광차단층(300)의 상부에 위치하는 제3 외광차단층(400)을 포함한다.
- [0037] 표시패널(100)과 제1 외광차단층(200) 사이, 제1 외광차단층(200)과 제2 외광차단층(300) 사이, 그리고 제2 외광차단층(300)과 제3 외광차단층(400) 사이 각각에는 접착제 또는 점착제가 위치할 수 있다.
- [0038] 여기서, 표시패널(100)은 유기발광다이오드 패널로, 기판(110) 상에 제1 전극(162)과 발광층(172) 그리고 제2 전극(182)으로 이루어진 유기발광다이오드(De)를 포함한다.
- [0039] 보다 상세하게, 도 4를 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.
- [0040] 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.
- [0041] 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.
- [0042] 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.
- [0043] 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.
- [0044] 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.
- [0045] 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.
- [0046] 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.
- [0047] 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.
- [0048] 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.

- [0049] 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.
- [0050] 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.
- [0051] 소스 및 드레인 전극(152, 154)과 데이터 배선, 그리고 제2 캐패시터 전극 상부에는 절연물질로 보호막(160)이 기판(110) 전면에서 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.
- [0052] 보호막(160)은 벤조사이클로부텐이나 포토 아크릴과 같은 유기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0053] 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.
- [0054] 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.
- [0055] 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.
- [0056] 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.
- [0057] 발광층(172) 상부에는 비교적 일함수가 낮은 도전성 물질로 제2 전극(182)이 실질적으로 기판(110) 전면에서 형성된다. 여기서, 제2 전극(182)은 알루미늄(aluminum)이나 마그네슘(magnesium), 은(silver) 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다.
- [0058] 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.
- [0059] 이어, 제2 전극(182) 상부에는 인캡슐레이션층(192)이 실질적으로 기판(110) 전면에서 형성되고, 인캡슐레이션층(192) 상부에는 대향기판(190)이 배치된다.
- [0060] 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.
- [0061] 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.
- [0062] 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.
- [0063] 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.

- [0064] 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. 유기발광다이오드 패널(100)이 하부발광방식일 경우, 도 3의 표시패널(100)에서 기관(110)과 유기발광다이오드(De)의 위치는 바뀔 수 있다. 즉, 도 3에서 표시패널(100)의 기관(110)이 제1 외광차단층(200)과 유기발광다이오드(De) 사이에 위치하는 구조가 된다.
- [0065] 다시 도 3을 참조하면, 표시패널(100) 상부의 제1 외광차단층(200)은 위상지연층(phase retardation layer)일 수 있으며, $\lambda/4$ 의 위상지연을 가져 입사되는 빛의 편광 상태를 90도 변화시키는 사분파장판(quarter wave plate: QWP)을 포함할 수 있다. 따라서, 제1 외광차단층(200)을 통과한 선편광은 원편광으로 바뀌고, 제1 외광차단층(200)을 통과한 원편광은 선편광으로 바뀐다.
- [0066] 일례로, 제1 외광차단층(200)은 환상 올레핀 고분자(cyclic olefin polymer: COP)를 연신시켜 필름의 형태로 형성할 수 있다. 이와 달리, 제1 외광차단층(200)은 액정물질을 코팅하고 중합시켜 형성할 수도 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0067] 제1 외광차단층(200) 상부의 제2 외광차단층(300)은 광도파층(optical wave-guiding layer)을 포함하며, 제2 외광차단층(300)은 두께 방향으로 갈수록 지속적으로(continuously) 변하는 가변 광축을 가진다. 즉, 제2 외광차단층(300)은 제3 외광차단층(400)과 인접한 제1 면에서 제1 방향의 광축을 갖고, 제1 외광차단층(200)과 인접한 제2 면에서 제2 방향의 광축을 가지며, 제1 방향과 제2 방향이 θ_1 의 사잇각을 가질 때, 제1 방향을 0도라고 하면, 제2 외광차단층(300)의 광축은 제1 면에서 제2 면으로 갈수록 0도에서 θ_1 까지 지속적으로 변한다. 일례로, 제2 외광차단층(300)의 광축의 변화량을 1도라고 할 때, 제2 외광차단층(300)의 광축은 제1 면에서 제2 면으로 갈수록 0도, 1도, 2도, 3도, ..., (θ_1-1) , θ_1 으로 변할 수 있다. 그러나, 제2 외광차단층(300)의 광축의 변화량은 이에 제한되지 않는다.
- [0068] 이러한 제2 외광차단층(300)은 굴절률 이방성을 갖는 물질을 이용하여 필름의 형태로 형성될 수 있다.
- [0069] 한편, 제2 외광차단층(300) 상부의 제3 외광차단층(400)은 흡수형 편광판으로, 제3 외광차단층(400)의 흡수축과 평행한 선편광은 흡수하고 흡수축에 수직한 선편광은 투과시킨다.
- [0070] 제3 외광차단층(400)은 편광층을 포함할 수 있으며, 편광층은 요오드 이온(iodine ions)이나 이색성 염료(dichroic dyes)가 염착되어 연신된 폴리비닐알코올(poly-vinyl alcohol: PVA)로 이루어질 수 있다. 이때, 제3 외광차단층(400)은 편광층의 양측에 각각 제1 및 제2 보호필름을 더 포함할 수 있다. 제1 및 제2 보호필름은 트리아세틸셀룰로오스(tri-acetyl cellulose: TAC)와, 환상 올레핀 고분자(cyclic olefin polymer: COP), 그리고 폴리카보네이트(polycarbonate: PC)로부터 선택된 하나로 이루어질 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 이와 달리, 제3 외광차단층(400)은 편광층의 일측에만 보호필름을 더 포함할 수 있으며, 편광층의 타측은 제2 외광차단층(300)과 접촉할 수 있다.
- [0071] 한편, 편광층은 반응성 메소젠(reactive mesogen: RM)과 이색성 염료로 이루어질 수도 있으며, 이때, 제3 외광차단층(400)은 반응성 메소젠과 이색성 염료의 배열을 위해 배향막을 더 포함할 수 있다.
- [0072] 도시하지 않았지만, 제3 외광차단층(400) 상부에는 외부 충격으로부터 표시패널(100)을 보호하기 위한 커버 윈도우가 더 위치할 수도 있다. 커버 윈도우는 유리나 플라스틱으로 이루어질 수 있다.
- [0073] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제2 외광차단층을 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 6은 평면 상에서 제2 외광차단층의 액정 분자의 배열을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0074] 도 5에 도시한 바와 같이, 제2 외광차단층(300)은 제1 베이스 필름(310)과, 제1 배향막(312), 광도파층(330), 제2 베이스 필름(320), 그리고 제2 배향막(322)을 포함한다.
- [0075] 제1 베이스 필름(310)과 제2 베이스 필름(320)은 투명한 고분자 물질로 이루어질 수 있으며, 일례로, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET)나 폴리카보네이트(polycarbonate: PC)로 이루어질 수 있다. 그러나, 제1 베이스 필름(310)과 제2 베이스 필름(320)의 물질은 이에 제한되지 않는다.
- [0076] 제1 베이스 필름(310)과 제2 베이스 필름(320)의 내면에는 각각 제1 배향막(312)과 제2 배향막(322)이 형성된다. 제1 배향막(312)과 제2 배향막(322)은 폴리이미드(polyimide)나 폴리아미드(polyamide)로 이루어질

수 있으며, 제1 배향막(312)과 제2 배향막(322)의 표면은 러빙배향법이나 광배향법에 의해 일정한 방향성을 가질 수 있다.

[0077] 이때, 제1 배향막(312)의 배향 방향은 제1 방향에 평행하고, 제2 배향막(322)의 배향 방향은 제2 방향에 평행하며, 제1 방향과 제2 방향은 Θ_1 의 사잇각을 가진다.

[0078] 제1 배향막(312)과 제2 배향막(322) 사이에는 광도파층(330)이 위치한다. 광도파층(330)은 액정 물질을 포함할 수 있으며, 광도파층(330)의 액정 분자(332)는 제1 및 제2 배향막(312, 322)의 배향 방향을 따라 배열된다.

[0079] 따라서, 제1 배향막(312)에 인접한 액정분자(332)는 제1 방향으로 배열되고, 제2 배향막(322)에 인접한 액정분자(332)는 제2 방향으로 배열되며, 도 6에 도시한 바와 같이, 제1 배향막(312)에 인접한 액정분자(332)와 제2 배향막(322)에 인접한 액정분자(332)는 Θ_1 의 사잇각을 가진다. 또한, 제1 배향막(312)에서 제2 배향막(32)으로 갈수록 제1 배향막(312)에 인접한 액정분자(332)와 제2 배향막(322)에 인접한 액정분자(332) 사이의 액정분자들(332)은 제1 방향에서 제2 방향으로 지속적으로 비틀리게 배열된다.

[0080] 이러한 광도파층(330)은 선편광의 방향을 입사 방향에 따라 제1 방향에서 제2 방향 또는 제2 방향에서 제1 방향으로 지속적으로 바꾼다.

[0081] 광도파층(330)의 두께가 1 마이크로미터 이상일 경우 효과를 나타낼수 있는데, 특히, 광도파층(330)의 두께가 두꺼워질수록 시야각에 따른 외부 광의 반사를 차단하는 효과가 우수하다. 이는 광도파층(330)의 두께가 두꺼워질수록 액정분자들(332)의 비틀림 정도가 세분화되어 광축의 변화가 보다 연속적으로 나타나므로, 빛이 편광을 유지하면서 천천히 방향을 바꾸게 되기 때문이다. 이때, 제품의 두께 등과 관련한 실효성 및 양산성을 고려하였을 때 광도파층(330)의 두께는 80 마이크로미터이하인 것이 바람직하다. 따라서, 광도파층(330)의 두께는 1 마이크로미터와 같거나 크고 80 마이크로미터와 같거나 작을 수 있으며, 광도파층(330)의 두께는 5 마이크로미터와 같거나 큰 것이 바람직하다.

[0082] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 외광차단층들의 광축을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0083] 도 7에 도시한 바와 같이, 제3 외광차단층(도 3의 400)의 흡수축(a_1)을 0도라고 할 때, 제2 외광차단층(도 3의 300)의 제1 방향의 광축(a_2)은 제3 외광차단층(도 3의 400)의 흡수축(a_1)과 평행하고, 제2 외광차단층(도 3의 300)의 제2 방향의 광축(a_3)은 제3 외광차단층(도 3의 400)의 흡수축(a_1)과 제1 사잇각(Θ_1)을 가지며, 제1 외광차단층(도 3의 200)의 광축(a_4)은 제3 외광차단층(도 3의 400)의 흡수축(a_1)과 제2 사잇각(Θ_2)을 가지는 것이 바람직하다. 이때, 제2 사잇각(Θ_2)은 제1 사잇각(Θ_1)보다 크며, 제1 사잇각(Θ_1)은 25도 내지 40도이고, 제2 사잇각(Θ_2)는 70도 내지 80도일 수 있다.

[0084] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치로 입사된 외부 광(external light)의 편광상태 변화를 푸앵카레 구(poincare sphere)에 나타낸 도면이다.

[0085] 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.

[0086] 제3 외광차단층(도 3의 400)을 통과한 빛의 편광 상태를 시작점(SP)으로 하고, 제2 외광차단층(도 3의 300)과 제1 외광차단층(도 3의 200)을 통과하여 표시패널(도 3의 100)에서 반사된 후, 다시 제1 외광차단층(도 3의 200)과 제2 외광차단층(도 3의 300)을 통과하여 제3 외광차단층(도 3의 400)에 도달하는 빛의 편광 상태를 끝점(EP)으로 하여, 시작점(SP)과 끝점(EP) 사이의 빛의 편광 상태 변화를 도시한다. 여기서, 제3 외광차단층(도 3의 400)의 흡수축은 적도 상의 점 S1에서의 편광 방향과 평행하며, 이때의 선편광 상태를 0도로 한다.

[0087] 따라서, 도 8에 도시한 바와 같이, 제3 외광차단층(도 3의 400)으로 입사된 외부 광은 제3 외광차단층(도 3의 400)을 통과하면서 90도의 선편광 상태(SP)가 되고, 제2 외광차단층(도 3의 300)을 통과하면서 제2 외광차단층(도 3의 300)의 가변 광축에 대응하는 적도를 따라 선편광 방향이 변하여 90도의 선편광 상태(SP)와 제1 사잇각(Θ_1)을 갖는 선편광 상태(P1)가 되며, 제1 외광차단층(도 3의 200)을 통과하면서 우원편광 상태(P2)가 되고,

표시패널(도 3의 100)에서 반사되어 좌원편광 상태(P3)가 되며, 다시 제1 외광차단층(도 3의 200)을 통과하면서 선편광 상태(P1)와 90도를 이루는 선편광 상태(P4)가 되고, 제2 외광차단층(도 3의 300)을 통과하면서 0도의 선편광 상태(EP)가 되어 제3 외광차단층(도 3의 400)에 도달한다.

[0088] 제3 외광차단층(도 3의 400)에 도달한 빛의 편광 상태(EP)는 제3 외광차단층(도 3의 400)의 흡수축과 평행하므로, 제3 외광차단층(도 3의 400)에서 흡수되어 외부로 출력되지 않는다.

[0089] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 제1 내지 제3 외광차단층(도 3의 200, 300, 400)을 이용하여 외부 광이 표시패널(도 3의 100)에서 반사되어 출력되는 것을 차단할 수 있다.

[0090] 여기서, 표시패널(도 3의 100)이 상부발광방식일 경우, 빛은 표시패널(도 3의 100)의 반사층에서 반사되고, 표시패널(도 3의 100)이 하부발광방식일 경우, 빛은 표시패널(도 3의 100)의 제2 전극(도 3의 182)에서 반사될 수 있다.

[0091] 도 9a는 제2 외광차단층의 제1 사잇각의 변화에 따른 반사율을 도시한 그래프이고, 도 9b는 제1 외광차단층의 제2 사잇각의 변화에 따른 반사율을 도시한 그래프로, 일반화된 값(normalized value)을 도시한다.

[0092] 도 9a에 도시한 바와 같이, 제2 외광차단층(도 3의 300)의 제1 사잇각(도 7의 θ_1)은 31도에서 최소 반사율을 나타내는 것을 알 수 있다.

[0093] 또한, 도 9b에 도시한 바와 같이, 제1 외광차단층(도 3의 200)의 제2 사잇각(도 7의 θ_2)은 75도에서 최소 반사율을 나타내는 것을 알 수 있다.

[0094] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서 시야각에 따른 반사율 특성을 시뮬레이션한 결과를 도시한 도면이다.

[0095] 도 10에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 시야각에 따른 반사율이 종래에 비해 개선되는 것을 알 수 있다. 이때, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서 최대 반사율은 0.0200이고, 전방위 평균 반사율은 0.0060이다.

[0096] 이러한 최대 반사율 및 전방위 평균 반사율은, 도 2에서 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 최대 반사율 0.0293 및 전방위 평균 반사율 0.0083보다 낮다.

[0097] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는, 지속적으로 변하는 가변 광축을 갖는 광도파 필름을 이용하여, 정면뿐만 아니라 측면에서의 반사율을 저감함으로써, 화질을 향상시킬 수 있다.

[0098] 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

[0099] 100: 유기발광다이오드 표시장치 100: 표시패널

110: 기판 162: 제1 전극

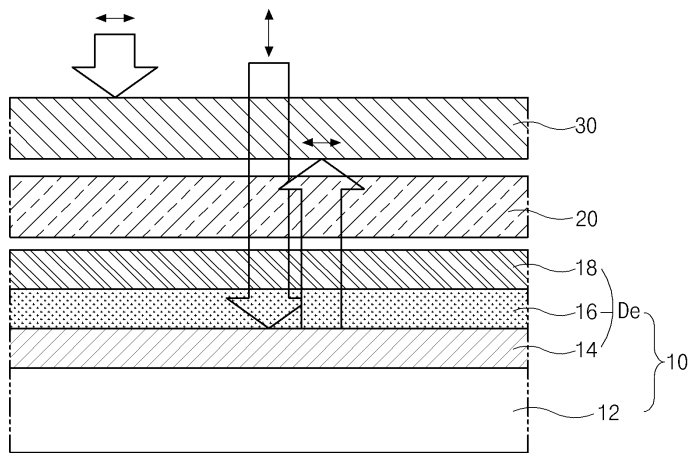
172: 발광층 182: 제2 전극

De: 유기발광다이오드 200: 제1 외광차단층

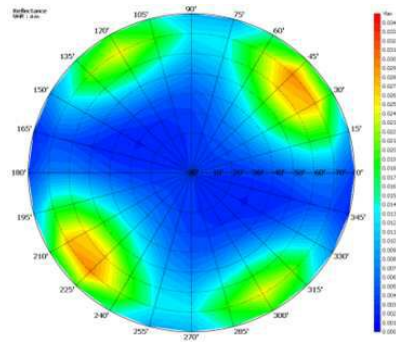
300: 제2 외광차단층 400: 제3 외광차단층

도면

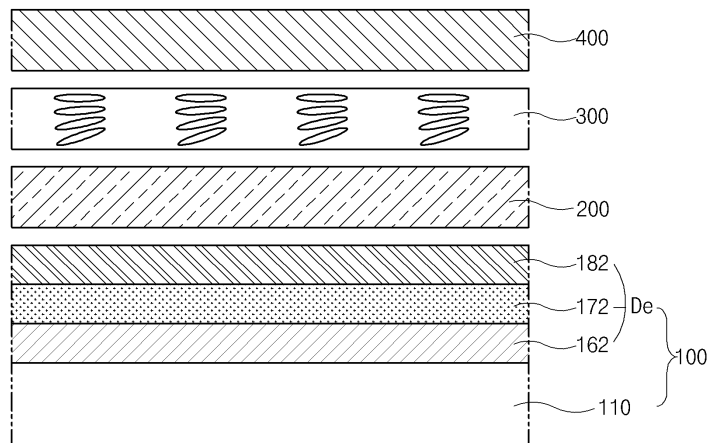
도면1



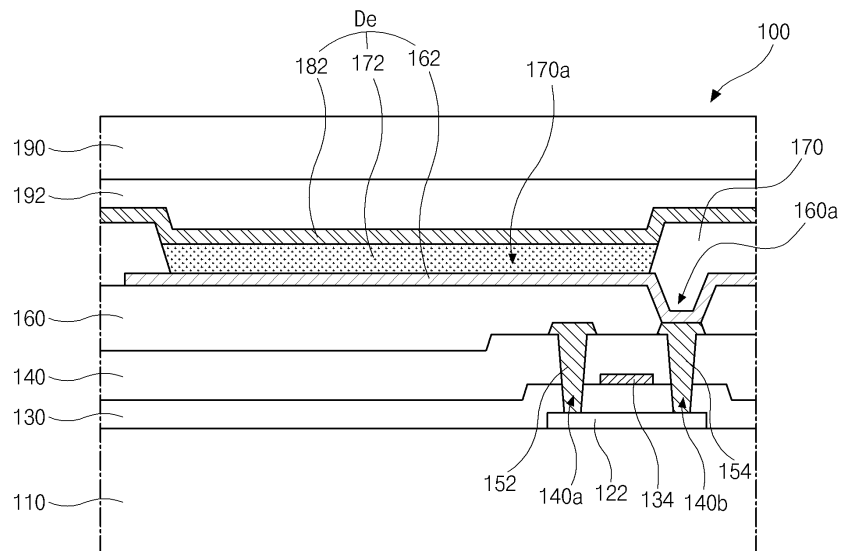
도면2



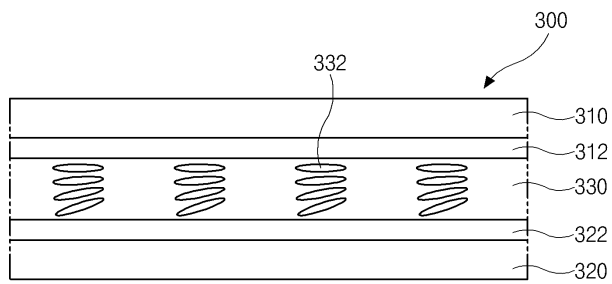
도면3



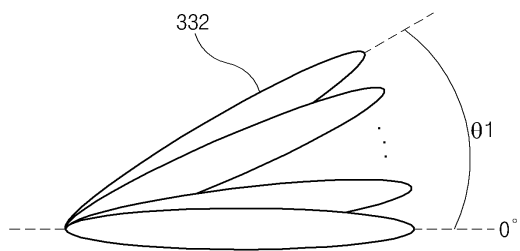
도면4



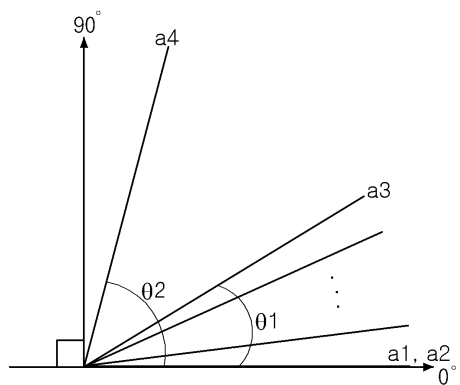
도면5



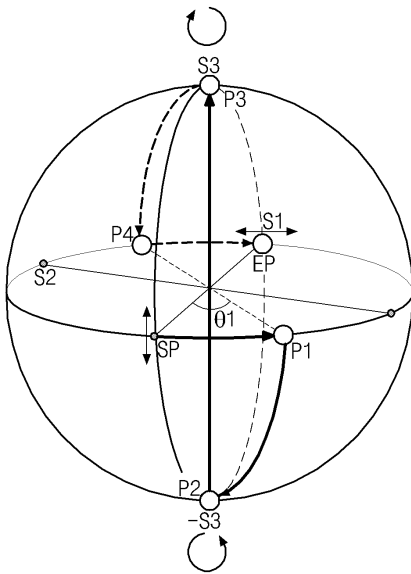
도면6



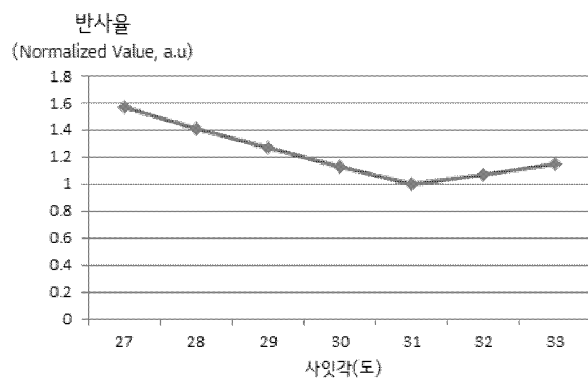
도면7



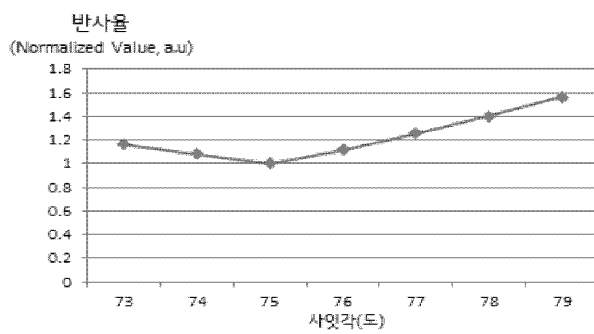
도면8



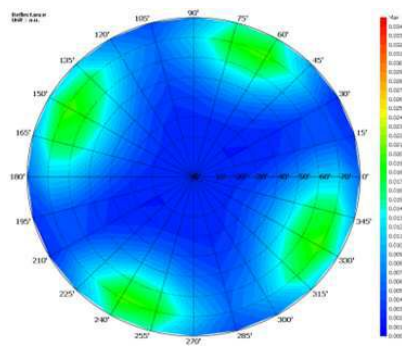
도면9a



도면9b



도면10



专利名称(译)	标题：光波膜和包含其的有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	KR1020170073772A	公开(公告)日	2017-06-29
申请号	KR1020150181647	申请日	2015-12-18
[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	MIN KYUNG SUK 민경석		
发明人	민경석		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5293 H01L51/5281 H01L51/5284 H01L27/3232 H01L2227/32		
其他公开文献	KR101754229B1		
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显示面板中的偏光板，包括第一电极，发光层和第二电极以及导光膜，具有相位延迟层，并且光轴变化在显示面板上部的相位延迟层的上部 and 导光膜上部以及光导膜的光轴随着时间从第一方向连续地从偏振片变为相位延迟层进入第二个方向。

