



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월27일
(11) 등록번호 10-1952736
(24) 등록일자 2019년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13363 (2006.01) G02F 1/1335 (2019.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0134004
(22) 출원일자 2010년12월23일
심사청구일자 2015년11월27일
(65) 공개번호 10-2012-0072177
(43) 공개일자 2012년07월03일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006225671 A*
KR1020070003534 A*
KR1020080001965 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박수현
경기도 안양시 동안구 귀인로 213, 향촌현대아파트 106동 804호 (평촌동)
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 한상일

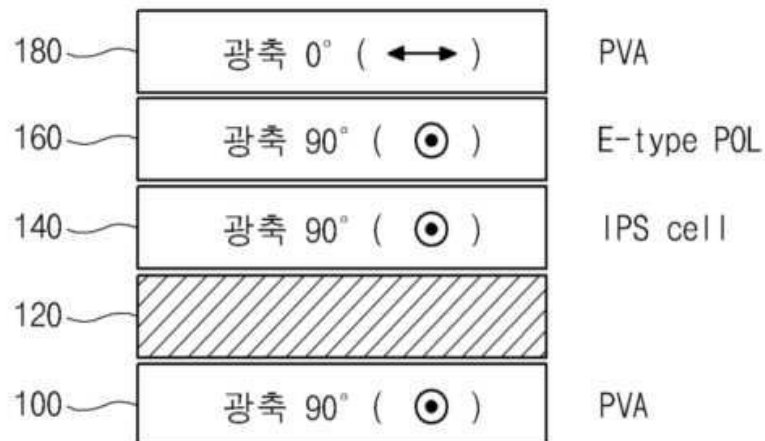
(54) 발명의 명칭 광학 보상 필름 및 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 광학 보상 필름 및 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 광학 보상 필름은, 이색성비(Kd)가 30이상인 코팅형 E-타입 편광자를 기존의 광학 보상 필름을 대체하여 적용하여 기존의 광학 보상 필름과 동등 이상의 시야각 특성 등을 갖고, 광학 보상 필름의 구조를 단순화시킨다.

대표도 - 도6a



명세서

청구범위

청구항 1

대향합착되는 제1기판과 제2기판과, 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되는 액정층을 포함하는 액정셀과;

상기 제1기판의 외측면에 배치되며, 광을 선택적으로 투과시키는 제1편광판과;

상기 제1편광판과 상기 제1기판 사이에 배치되며, 상기 제1편광판을 보호하는 제로 리타레이션층과;

상기 제2기판의 외측면에 배치되며, 상기 액정셀을 투과한 광을 선택적으로 투과시키는 제2편광판과;

상기 제1편광판 및 상기 제2편광판의 사이에 배치되고, 광의 위상을 지연시키는 광학 보상 필름을 포함하며,

상기 광학 보상 필름은, Lyotropic 액정을 이용하여 코팅한 E타입의 편광자인 것을 특징으로 하며,

상기 Lyotropic 액정은 Perylene계 염료 단위분자를 포함하며,

상기 광학 보상 필름은 이색성 비가 30 이며,

상기 광학 보상 필름은 상기 제2편광판과 상기 제2기판 사이에 배치되며, 상기 Lyotropic 액정의 광축은 상기 액정셀의 광축과 평행하여, 상기 액정셀을 투과한 광의 위상을 지연시키는 액정표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 광학 보상 필름의 광축은, 상기 제1편광판의 광축과 평행한 방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

대향합착되는 제1기판과 제2기판과, 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되는 액정층을 포함하는 액정셀을 형성하는 단계;

제2편광판과 상기 제2기판 사이에 Lyotropic 액정을 코팅한 E타입의 편광자인 광학 보상 필름을 형성하는 단계;

입사광을 선택적으로 투과시키는 제1편광판을 상기 제1기판의 외측면에 형성하는 단계;

상기 액정셀을 투과한 광을 선택적으로 투과시키는 제2편광판을 상기 제2기판의 외측면에 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하며,

상기 Lyotropic 액정은 Perylene계 염료 단위분자를 포함하며,

상기 광학 보상 필름은 이색성 비가 30 이며,

상기 광학 보상 필름은 상기 제2편광판과 상기 제2기판 사이에 배치되며,

상기 광학 보상 필름을 형성하는 단계는, Lyotropic 액정 용액을 이용하여 상기 액정셀의 광축과 평행한 방향인

제 1 방향으로 코팅하는 단계를 포함하여,
상기 액정셀을 투과한 광의 위상을 지연시키는 액정표시장치 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 광학 보상 필름을 형성하는 단계는,
코팅된 상기 Lyotropic 액정 용액을 경화시키는 단계를 포함하는 액정표시장치 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서,
상기 Lyotropic 액정 용액을 이용하여 상기 액정셀의 광축과 평행한 방향인 제1방향으로 코팅하는 단계는, 슬릿 코팅(slit coating) 또는 바 코팅(bar coating) 방식에 의해 코팅되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조방법.

청구항 8

대향합착되는 제1기판과 제2기판과, 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되는 액정층을 포함하는 액정셀을 형성하는 단계;
입사광을 선택적으로 투과시키는 제1편광판을 형성하는 단계;
상기 제1편광판과 상기 제1기판 사이에 Lyotropic 액정을 코팅한 E타입의 편광자인 광학 보상 필름을 형성하는 단계;
상기 액정셀을 투과한 광을 선택적으로 투과시키는 제2편광판을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하며,
상기 Lyotropic 액정은 Perylene계 염료 단위분자를 포함하며,
상기 광학 보상 필름은 이색성 비가 30 이며,
상기 광학 보상 필름은 상기 제2편광판과 상기 제2기판 사이에 배치되며,
상기 광학 보상 필름을 형성하는 단계는, Lyotropic 액정 용액을 이용하여 상기 액정셀의 광축과 평행한 방향인 제 1 방향으로 코팅하는 단계를 포함하여,
상기 액정셀을 투과한 광의 위상을 지연시키는 액정표시장치 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 광학 보상 필름을 형성하는 단계는,
코팅된 상기 Lyotropic 액정 용액을 경화시키는 단계를 포함하는 액정표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 광학 보상 필름 및 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광학 보상 필름은, 이색성비(Kd)가 30이상인 코팅형 E-타입 편광자를 기존의 광학 보상 필름을 대체하여 적용함에 따라, 기존의 광학 보상 필름과

[0001]

동등 이상의 광학 특성을 갖도록 개선된 광학 보상 필름 및 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 정보화 사회가 발전함에 따라 디스플레이 분야에 대한 요구도 다양한 형태로 증가하고 있으며, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비 전력화 등의 특징을 지닌 여러 평판 표시 장치(Flat Panel Display device), 예를 들어, 액정표시장치(Liquid Crystal Display device), 플라스마표시장치(Plasma Display Panel device), 전기발광표시장치(Electro Luminescent Display device) 등이 연구되고 있다.
- [0003] 이 중에서 액정표시장치는 현재 가장 널리 사용되는 평판 표시 장치 중 하나이며, 화소전극과 공통전극 등이 형성되는 두 기판과, 두 기판 사이의 액정층을 포함한다.
- [0004] 이러한 액정표시장치는 액정의 배열과 액정에 전계를 인가하는 전극의 배열 형태에 따라, 액정 분자가 90도 트위스트 되도록 배열한 후 전압을 인가하여 액정 분자를 제어하는 TN(Twisted Nematic)모드, 한 기판 상에 두개의 전극을 형성하여 배향막과 나란한 평면에서 수평전계에 의해 액정분자의 배향을 변화시키는 IPS(In-Plane Switching)모드, 액정분자의 초기 배향이 기판에 평행하게 배열되고 전극은 제1 및 제2기판 각각에 형성되어 액정에 수직전계를 인가하는VA(Vertical Alignment)모드 등으로 구분된다.
- [0005] 이 중 IPS방식의 액정표시장치는, 일반적으로 서로 대향배치되며 그 사이에 액정층을 구비하는 제1기판과 제2기판을 포함하며, 액정층의 액정분자가 횡전계에 의해 수평 스위칭되므로 시야각이 우수하다.
- [0006] 액정표시장치는, 전극에 인가된 전압에 의해 생성된 전기장에 따라 액정층의 액정분자의 배향을 결정하고, 입사광의 편광을 제어하여 영상을 표시하는데, 여기서, 액정분자는 장축 방향과 단축 방향의 굴절률이 서로 다른 복굴절성을 갖는다.
- [0007] 그에 따라 선편광된 빛이 액정층을 통과하면서 편광상태가 바뀌는 비율에 차이가 생겨 액정표시장치의 측면에서 볼 때와 정면에서 볼 때의 빛의 양 및 색특성이 달라진다.
- [0008] 이러한 액정분자의 고유특성으로 인해 액정표시장치 구동 시 상, 하, 좌, 우 시야각에 따라 휘도 및 콘트라스트비(Contrast Ratio)의 변화가 생기는 문제점이 생겼고, 특히, IPS모드 액정표시장치에서는 액정분자가 횡전계를 따라 동일 평면상에서 회전하게 되므로, 액정분자의 굴절을 이방성에 의한 계조반전을 방지할 수 있게 되어 상하 방향이나 좌우 방향의 시야각 특성이 향상되지만 화면의 대각선방향에서의 시야각 특성은 향상되지 않는 문제가 있었다.
- [0009] 광학 보상 필름은 액정셀과는 가능한 반대의 이방성 분포를 가짐으로써 시야각에 따른 빛의 지연(retardation)을 없애도록 제작되는데, 시야각의 개선을 위해서는 특히 위상차의 보상이 중요하다.
- [0010] 이러한 위상차 보상을 위해 광학 보상 필름으로 일축성 위상차 필름 또는 이축성 위상차 필름이 주로 사용되고 있다.
- [0011] 이하에서는 위와 같은 광학 보상 필름에 대해 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0012] 도1은 광학 보상 필름을 적용하지 아니한 종래의 액정패널의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0013] 도1에 도시한 바와 같이, 종래의 액정패널은, 대향합착되는 제1기판(미도시)과 제2기판(미도시)과, 제1기판(미도시)과 제2기판(미도시) 사이에 개재되는 액정층을 포함하는 액정셀(14)과; 제1기판(미도시)의 외측면에 배치되며, 광을 선택적으로 투과시키는 제1편광판(10)과; 제1편광판(10)의 내측면에 배치되며, 제1편광판(10)을 보호하는 제로 리타레이션 물질(12)과; 제2기판(미도시)의 외측면에 배치되며, 액정셀(14)을 투과한 광을 선택적으로 투과시키는 제2편광판(18)과; 제1편광판(10) 및 제2편광판(18)의 사이에 배치되고, 제1편광판(10)을 보호하는 제로 리타레이션 물질(14)을 포함할 수 있다.
- [0014] 여기서, 제1기판(미도시)의 외측에 형성되는 제1편광판(10)의 제1광축과 제2기판(미도시)의 외측에 형성되는 제2편광판(18)의 제2광축은 서로 수직하도록 형성될 수 있고, 액정층의 광축은 제1편광판(10)의 광축과 평행한 방향으로 형성될 수 있다.
- [0015] 그리고, 액정셀(14)의 광축이 제1편광판(10)의 광축과 평행하기 때문에 액정표시장치는 노말리 블랙 모드

(Normally Black Mode)가 되고, 액정셀(14)에 전압이 인가되지 않는 경우에는 블랙 상태를 표시한다.

- [0016] 반면에, 액정셀(14)에 전압이 인가되면 횡전계가 형성되고, 형성된 횡전계에 의해 액정셀(14)의 액정분자가 재배열됨에 따라 화이트 상태를 표시할 수 있다.
- [0017] 하지만, 별도의 광학 보상 필름이 없는 종래의 IPS모드 액정패널의 경우 측면 시야각 특성이 나쁘다는 문제점이 있었다.
- [0018] 도2는 광학 보상 필름을 적용한 종래의 액정패널의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0019] 도2에 도시한 바와 같이, 종래의 또 다른 액정패널은, 대향합착되는 제1기판(미도시)과 제2기판(미도시)과, 제1기판(미도시)과 제2기판(미도시) 사이에 개재되는 액정층을 포함하는 액정셀(24)과; 제1기판(미도시)의 외측면에 배치되며, 광을 선택적으로 투과시키는 제1편광판(20)과; 제1편광판(20)의 내측면에 배치되며, 제1편광판(20)을 보호하는 제로 리타레이션 물질(22)과; 제2기판(미도시)의 외측면에 배치되며, 액정셀(24)을 투과한 광을 선택적으로 투과시키는 제2편광판(28)과; 제1편광판(20) 및 제2편광판(28)의 사이에 배치되고, 액정셀(24)을 투과한 광의 위상을 지연시키는 제1 및 제2 광학 보상 필름(25, 27)을 포함할 수 있다.
- [0020] 여기서, 제1기판(미도시)의 외측에 형성되는 제1편광판(20)의 제1광축과 제2기판(미도시)의 외측에 형성되는 제2편광판(28)의 제2광축은 서로 수직하도록 형성될 수 있고, 액정층의 광축은 제1편광판(20)의 광축과 평행한 방향으로 형성될 수 있다.
- [0021] 그리고, 액정셀(24)의 광축이 제1편광판(20)의 광축과 평행하기 때문에 액정표시장치는 노말리 블랙 모드(Normally Black Mode)가 되고, 액정셀(24)에 전압이 인가되지 않는 경우에는 블랙 상태를 표시한다.
- [0022] 반면에, 액정셀(24)에 전압이 인가되면 횡전계가 형성되고, 형성된 횡전계에 의해 액정셀(24)의 액정분자가 재배열됨에 따라 화이트 상태를 표시할 수 있다.
- [0023] 이때, 제1 및 제2 광학 보상 필름(25, 27)에 의해 액정셀(24)을 투과한 빛은 위상차가 변화하여 제2편광판(28)의 광축과 평행하게 되고, 그에 따라 액정패널의 시야각 특성이 보상될 수 있다.
- [0024] 하지만, 도시한 바와 같이 두 개의 광학 보상 필름을 이용하기 때문에 두께가 액정패널의 박형화 요구에 부합되지 않고, 비용도 증가하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0025] 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 이색성비(Kd)가 30이상인 코팅형 E-타입 편광자를 기존의 광학 보상 필름을 대체하여 적용함에 따라, 기존의 광학 보상 필름과 동등 이상의 광학 특성을 갖도록 개선된 광학 보상 필름을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0026] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 액정표시장치는, 대향합착되는 제1기판과 제2기판과, 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되는 액정층을 포함하는 액정셀과; 상기 제1기판의 외측면에 배치되며, 광을 선택적으로 투과시키는 제1편광판과; 상기 제1편광판과 상기 제1기판 사이에 배치되며, 상기 제1편광판을 보호하는 제로 리타레이션층과; 상기 제2기판의 외측면에 배치되며, 상기 액정셀을 투과한 광을 선택적으로 투과시키는 제2편광판과; 상기 제1편광판 및 상기 제2편광판의 사이에 배치되고, 광의 위상을 지연시키는 광학 보상 필름을 포함하며, 상기 광학 보상 필름은, Lyotropic 액정을 이용하여 코팅한 E타입의 편광자인 것을 특징으로 한다.
- [0027] 여기서, 상기 광학 보상 필름은, 상기 제2편광판과 상기 제2기판 사이에 배치되어, 상기 액정셀을 투과한 광의 위상을 지연시킬 수 있다.
- [0028] 그리고, 상기 광학 보상 필름은, 상기 제1편광판과 상기 제로 리타레이션층 사이에 배치되어, 상기 제1편광판을

투과한 광의 위상을 지연시킬 수 있다.

[0029] 이때, 상기 광학 보상 필름의 광축은, 상기 제1편광판의 광축과 평행한 방향으로 형성될 수 있다.

[0030] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 바람직한 실시예에 따른 액정표시장치 제조방법은, 대향합착되는 제1기판과 제2기판과, 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되는 액정층을 포함하는 액정셀을 형성하는 단계와; 제2편광판과 상기 제2기판 사이에 Lyotropic 액정을 코팅한 E타입의 편광자인 광학 보상 필름을 형성하는 단계와; 입사광을 선택적으로 투과시키는 제1편광판을 형성하는 단계와; 상기 액정셀을 투과한 광을 선택적으로 투과시키는 제2편광판을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 여기서, 상기 광학 보상 필름을 형성하는 단계는, Lyotropic 액정 용액을 이용하여 액정셀의 광축과 평행한 방향인 제1방향으로 코팅하는 단계와; 코팅된 상기 Lyotropic 액정 용액을 경화시키는 단계일 수 있다.

[0032] 그리고, 상기 Lyotropic 액정 용액을 이용하여 상기 액정셀의 광축과 평행한 방향인 제1방향으로 코팅하는 단계는, 슬릿 코팅(slot coating) 또는 바 코팅(bar coating) 방식에 의해 코팅될 수 있다.

[0033] 또한, 대향합착되는 제1기판과 제2기판과, 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되는 액정층을 포함하는 액정셀을 형성하는 단계와; 입사광을 선택적으로 투과시키는 제1편광판을 형성하는 단계와; 상기 제1편광판과 상기 제1기판 사이에 Lyotropic 액정을 코팅한 E타입의 편광자인 광학 보상 필름을 형성하는 단계와; 단계와; 상기 액정셀을 투과한 광을 선택적으로 투과시키는 제2편광판을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0034] 여기서, 상기 광학 보상 필름을 형성하는 단계는, 도포된 상기 Lyotropic 액정 용액을 이용하여 상기 제1편광판의 광축과 평행한 방향인 제1방향으로 코팅하는 단계와; 코팅된 상기 Lyotropic 액정 용액을 경화시키는 단계인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0035] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 광학 보상 필름은, 이색성비(Kd)가 30이상인 코팅형 E-타입 편광자를 기존의 광학 보상 필름을 대체하여 적용함에 따라, 기존의 광학 보상 필름과 동등 이상의 시야각 특성 등을 가질 수 있다.

[0036] 또한, 광학 보상 필름의 구조를 단순화시켜 그 두께를 줄일 수 있고, 광학 보상 필름의 제조비용도 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도1은 광학 보상 필름을 적용하지 아니한 종래의 액정패널의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

도2는 광학 보상 필름을 적용한 종래의 액정패널의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

도3은 광학 보상 필름을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.

도4a 및 도4b는 각각 O타입 편광자, E타입 편광자를 설명하기 위해 참조되는 도면이다.

도5a 내지 도5c는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 보상 필름의 제조공정을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.

도6a 및 도6b는 각각 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 보상 필름을 적용한 액정패널의 구조 및 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광학 보상 필름을 적용한 액정패널의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

도7은 광학 보상 필름을 적용하지 아니한 종래의 액정 패널에서의 측면에서의 편광상태를 설명하기 위한 푸앵카레(Poincare)구를 도시한 도면이다.

도8은 광학 보상 필름을 적용한 종래의 액정 패널에서의 측면에서의 편광상태를 설명하기 위한 푸앵카레(Poincare)구를 도시한 도면이다.

도9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 보상 필름을 적용한 액정 패널에서의 측면에서의 편광상태를 설

명하기 위한 뽀앙카레(Poincare)구를 도시한 도면이다.

도10은 광학 보상 필름을 적용하지 아니한 종래의 액정표시장치의 콘트라스트 비와 시야각 특성 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면이다.

도11은 광학 보상 필름을 적용한 종래의 액정표시장치의 콘트라스트 비와 시야각 특성 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면이다.

도12는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 보상 필름을 적용한 액정표시장치의 콘트라스트 비와 시야각 특성 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

도3은 광학 보상 필름을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.

도3에 도시한 바와 같이, 시야각 보상을 위해서 사용되는 광학 보상 필름의 굴절률을 살펴보면, x축 방향의 굴절률을 n_x , y축 방향의 굴절률을 n_y , z축 방향의 굴절률을 n_z 이라 할 수 있고, 이때, 굴절률의 크기에 따라서 광학 보상 필름의 특성이 결정될 수 있다.

세 축 방향의 굴절률 중 두 축 방향의 굴절률이 다른 경우를 일축성 위상차 필름이라 하며, 세 축 방향의 굴절률 모두 다른 경우를 이축성 위상차 필름(biaxial retardation film)이라 한다.

일축성 위상차 필름은 다음과 같이 정의 할 수 있다.

$n_x \neq n_y = n_z$ 일 때, A-플레이트라 하는데, $n_x > n_y = n_z$ 일 때, (+)A-플레이트, $n_x < n_y = n_z$ 일 때, (-)A-플레이트라고 한다.

면상에 놓인 두 굴절률 차와 광학 보상 필름의 두께를 이용하여 면상 위상차 값(in-planeretardation value)을 정의하는데, 여기서, 면상 위상차 값(R_{in})은 $R_{in} = d \times (n_x - n_y)$ 으로 나타내어지며, 이때 d는 광학 보상 필름의 두께를 나타낸다.

그리고, $n_x = n_y \neq n_z$ 일 때, C-플레이트라 하며, $n_x = n_y < n_z$ 일 때, (+)C-플레이트, $n_x = n_y > n_z$ 일 때, (-)C-플레이트라고 한다.

면상 굴절률과 두께 방향의 굴절률 차와 필름의 두께를 이용하여 두께 방향 위상차 값(thickness retardation value)을 정의할 수 있는데, 여기서, 두께 방향 위상차 값(R_{th})은 $R_{th} = d \times (n_z - n_y)$ 으로 나타내어지며, 이때 d는 광학 보상 필름의 두께를 나타낸다.

(+)C-플레이트는 면상 위상차 값(R_{in})은 거의 0이고, 두께 방향 위상차 값(R_{th})은 양의 값을 갖는 필름이다.

위와 같은 일축성 위상차 필름과 달리 이축성 위상차 필름은 세 축 방향의 굴절률이 모두 다른 경우를 말하며, 이축성 위상차 필름은 다음과 같이 정의한다.

$n_x \neq n_y \neq n_z$ 일 때, 이축성 위상차 필름이라 하며, $n_x \neq n_y < n_z$ 일 때, 양의 이축성 위상차 필름(Positive biaxial retardation film), $n_x \neq n_y > n_z$ 일 때, 음의 이축성 위상차 필름(negative biaxial retardation film)이라고 한다.

위와 같은 이축성 위상차 필름은 필름의 세 축 방향의 굴절률이 다르기 때문에, 면상 위상차 값(R_{in})과 두께 방향 위상차 값(R_{th})을 모두 갖는다. 이 중에서 면상 위상차 값(R_{in})은 $R_{in} = d \times (n_x - n_y)$ 으로 나타내어지고, 두께 방향 위상차 값(R_{th})은 $R_{th} = d \times (n_z - n_y)$ 으로 나타내어지며, 이때 d는 광학 보상 필름의 두께를 나타낸다.

양의 이축성 위상차 필름 및 음의 이축성 위상차 필름은 각각 양의 면상 위상차 값(R_{in})과 양의 두께 방향 위상차 값(R_{th})을 갖는 필름, 음의 면상 위상차 값(R_{in})과 음의 두께 방향 위상차 값(R_{th})을 갖는 필름을 말한다.

종래의 광학 보상 필름은, (-)C-플레이트와 양의 이축성 위상차 필름((+)B)을 합쳐 놓은 복합 광학 보상 필름으로서, 이를 이용하여 을 이용하여 액정셀을 투과한 빛의 편광상태를 변경하여 대각방향의 빛샘 현상을 제거하였고, 본 발명의 광학 보상 필름(도6a의 160)은, 디스코틱(Disc) 형태를 갖는 Lyotropic 액정 분자를 코팅하여 형성된 E타입 편광자로서, E타입 편광자의 광학적 성질을 이용하여 대각방향의 빛샘 현상을 제거함에 따라 시야각

특성을 개선하였다.

- [0053] 도4a 및 도4b는 각각 O타입 편광자, E타입 편광자를 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
- [0054] 도4a 및 도4b에 도시한 바와 같이, O타입 편광자는 광축과 흡수축이 평행인 편광자를 말하고, E타입 편광자는 광축과 흡수축이 수직인 편광자를 말한다.
- [0055] 예를 들어, PVA(Poly Vinyl Alcohol) 편광자가 O타입 편광자에 해당하고, 일반적으로 디스코틱(Disc) 형태를 갖는 Lyotropic 액정 분자를 코팅하여 형성된 편광자가 E타입 특성을 갖는다.
- [0056] PVA 편광자를 대체하는 기술로써 E타입인 Lyotropic 액정을 이용한 편광자에 대한 개발을 하고 있으나, Lyotropic 액정을 이용한 편광자의 경우에 아직까지는 기존의 PVA 편광자의 광학 특성에 미치지 못하고 있다.
- [0057] 따라서, 본 발명에서는 E타입 인 Lyotropic 액정을 이용한 편광자를 편광관이 아닌 광학 보상 필름으로 적용함에 따라 기존의 광학 보상 필름과 동등 이상의 시야각 특성 등을 갖는 개선된 광학 보상 필름을 제공할 수 있다.
- [0058] 도5a 내지 도5c는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 보상 필름의 제조공정을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
- [0059] 도5a 내지 도5c에 도시한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 보상 필름(160)을 제조하기 위해서는 먼저, 제1기판(미도시) 또는 제2기판(미도시) 상에 Lyotropic LC 용액을 도포하고, 도포한 Lyotropic LC 용액을 슬릿 코팅(slot coating) 또는 바 코팅(bar coating) 방식으로 광학 보상 필름(160)의 코팅 방향으로 코팅할 수 있다.
- [0060] 여기서, Lyotropic LC 용액은 수용액상에 Lyotropic phase 액정상으로, 도5a에 도시한 바와 같은 Perylene계 염료 단위분자가 100 개 이상 적층된 상태를 유지하는 것일 수 있다. (supra-molecule)
- [0061] 코팅이 끝난 다음에 열처리를 통해 건조하여 본 발명에 따른 광학 보상 필름(160)을 형성할 수 있다.
- [0062] 여기서, Lyotropic LC 용액의 고형분은 10wt% ~40wt%를 가지며, 점도는 200~ 500mPa.s 값을 갖고, 380nm ~800nm 파장을 흡수하는 성질을 가질 수 있으며, 용매는 물 또는 유기 용제일 수 있다.
- [0063] 이때, 광학 보상 필름(160)의 코팅 방향은 광학 보상 필름(160)의 광축과 평행한 방향일 수 있으며, 이는 제1편광관(100)의 광축과 평행한 방향일 수 있다.
- [0064] 그 결과, 도5b에 도시된 바와 같이, 디스코틱(Disc) 형태를 갖는 Lyotropic 액정 분자는 그 투과축과 광학 보상 필름(160)의 광축이 평행하도록 배열될 수 있다.
- [0065] 이와 같이 형성된 광학 보상 필름(160)의 이색성 비(Dichroic Ratio)(Kd)는 30 이상이고, 그 두께는 0.5~2mm 사이의 값일 수 있다.
- [0066] 여기서, 이색성 비(Kd)는 코팅 두께를 조절함에 따라 결정될 수 있다.
- [0067] 이때, 본 발명에 따른 광학 보상 필름(160) 제조공정에 따르면 광학 보상 필름(160)을 하부 배향막이 없이 배향시킬 수 있어서, 기존의 광학 보상 필름에 비해 구조를 단순화할 수 있고, 그 두께를 줄일 수 있으며, 제조비용도 줄일 수 있다.
- [0068] 도6a 및 도6b는 각각 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 보상 필름을 적용한 액정패널의 구조 및 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광학 보상 필름을 적용한 액정패널의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0069] 도6a 및 도6b에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정패널 액정패널은, 대향합착되는 제1기판(미도시)과 제2기판(미도시)과, 제1기판(미도시)과 제2기판(미도시) 사이에 사이에 개재되는 액정층을 포함하는 액정셀(140)과; 제1기판(미도시)의 외측면에 배치되며, 광을 선택적으로 투과시키는 제1편광관(100)과; 제1편광관(100)의 내측면에 배치되며, 제1편광관(100)을 보호하는 제로 리타레이션 물질(120)과; 제2기판(미도시)의 외

측면에 배치되며, 액정셀(140)을 투과한 광을 선택적으로 투과시키는 제2편광판(180)과; 상기 제1편광판(100) 및 상기 제2편광판(180)의 사이에 배치되고, 광의 위상을 지연시키는 광학 보상 필름(160)을 포함할 수 있다.

[0070] 이때, 광학 보상 필름(160)은, 제2편광판(180)의 내측면 또는 제1편광판(100)과 제로 리타레이션 물질(120) 사이에 배치되어 액정표시장치의 측면 시야각 특성을 개선할 수 있다.

[0071] 다시 말해서, 광학 보상 필름(160)이 제2편광판(180)의 내측면에 배치되는 경우에는 액정셀(140)을 투과한 광의 위상차를 변화시키고 액정표시장치의 시야각 특성을 개선할 수 있고, 제1편광판(100)과 제로 리타레이션 물질(120) 사이에 배치되는 경우에는, 제1편광판(100)을 투과한 광의 위상차를 변화시켜 액정표시장치의 측면 시야각 특성을 개선할 수 있다.

표 1

[0072]

Kd	정면 W%	정면 CR%	측면 B% ($\Theta=60^\circ$, $\Phi=45^\circ$)
18	96.3%	127.0%	33.7%
20	96.3%	130.0%	30.8%
25	96.3%	137.2%	24.8%
30	96.3%	143.9%	19.9%
35	96.3%	150.2%	15.9%
40	96.3%	156.0%	12.8%
42	96.3%	161.2%	10.3%
50	96.3%	166.2%	8.2%
55	96.3%	170.3%	6.6%
60	96.3%	174.1%	5.3%
65	96.3%	177.5%	4.3%
70	96.3%	180.3%	3.6%

[0073] 표1은 광학 보상 필름을 적용하지 아니한 종래의 액정패널 대비 본 발명에 따른 광학 보상 필름을 적용한 액정패널의 시야각 특성의 시뮬레이션 결과를 나타낸 표이다.

[0074] 표1에서 나타난 바와 같이, 광학 보상 필름을 적용하지 아니한 종래의 액정패널 대비할 때 정면 화이트 휘도%를 보면 이색성 비(Kd)와 무관하게 96.3%로 광학 보상 필름을 적용하지 아니한 경우와 거의 동등한 효과를 나타낼 수 있고, 정면 콘트라스트 비(Contrast Ratio)%를 보면 이색성 비(Kd)가 증가함에 따라 조금씩 향상됨을 알 수 있다.

[0075] 한편, 측면 블랙 휘도%를 보면, 광학 보상 필름을 적용하지 아니한 종래의 액정패널 대비할 때 이색성 비(Kd)가 증가함에 따라 측면 블랙 휘도%는 감소함을 알 수 있다.

[0076] IPS모드 액정표시장치는 경사각 60~70°에서 콘트라스트 비 특성이 가장 나빠며, 60~70° 경사각에서 콘트라스트 비 특성이 향상되면 모든 시야각에서 콘트라스트 비 특성이 향상됨을 의미하기 때문에, 경사각 60~70°에서 시야각 특성 개선정도를 비교하는 것이 시야각 특성 개선정도를 비교하는 가장 좋은 방법이라 할 수 있다.

[0077] 여기서, 콘트라스트 비(Contrast Ratio)란 화이트 휘도(W)를 블랙 휘도(B)로 나눈 값(W/B)이기 때문에 표에서 나타난 것처럼 측면 블랙 휘도가 감소하면 측면 콘트라스트 비는 증가하게 된다.

[0078] 특히, 이색성 비(Kd)가 30 정도가 되면 광학 보상 필름(160)을 적용한 종래의 액정패널의 측면($\Theta=60^\circ$, $\Phi=45^\circ$) 시야각 특성과 거의 동등한 효과를 나타낼 수 있다.

[0079] 도7은 광학 보상 필름을 적용하지 아니한 종래의 액정 패널에서의 측면에서의 편광상태를 설명하기 위한 뽀앙카레(Poincare)구를 도시한 도면이고, 도8은 광학 보상 필름을 적용한 종래의 액정 패널에서의 측면에서의 편광상태를 설명하기 위한 뽀앙카레(Poincare)구를 도시한 도면이고, 도9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 보상 필름을 적용한 액정 패널에서의 측면에서의 편광상태를 설명하기 위한 뽀앙카레(Poincare)구를 도시한 도면이다.

[0080] 여기서, 뽀앙카레구는 (s1, s2, s3)인 직교좌표 점으로 나타내는 반지름이 1인 구로서, 편광된 빛을 표현할 수 있다.

- [0081] 뽕앙카레구의 적도선 위의 모든 점은 선편광에 대응되고, 두 극점은 우원편광 또는 좌원편광에 대응되며, 나머지 점들은 타원편광에 대응되는데, 북반구에 있는 점은 우타원편광에 대응되고, 남반구에 있는 점은 좌타원편광에 대응된다.
- [0082] 그리고, 뽕앙카레구의 원점을 중심으로 서로 마주보는 점을 서로 직교하는 편광에 대응된다. 이하 도1, 도2, 도6a를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0083] 도7에 도시한 바와 같이, 광학 보상 필름을 적용하지 아니한 종래의 액정 패널의 경우에 제1편광관(10)의 투과축(P 투과)과 제2편광관(18)의 투과축(N 투과)이 수직이 아니기 때문에 액정셀(14)을 투과한 빛은 대각방향으로 빔샘현상이 발생할 수 있고, 이는 액정 패널의 시야각 특성을 떨어뜨리는 원인이 된다.
- [0084] 도8에 도시한 바와 같이, 광학 보상 필름을 적용한 종래의 액정 패널의 경우는 제1편광관(20) 투과축(P 투과)과 제2편광관(28)의 투과축(N 투과)이 수직이 아니지만, 제1광학 보상 필름(25)을 지나면서 (-)위상차에 의해 하부 뽕앙카레구의 하반구상의 편광상태(2번 편광 상태)가 되고, 다시 제2광학 보상 필름(27)을 지나면서 (+)위상차에 의해 뽕앙카레구의 적도상의 편광상태(3번 편광 상태)가 된다. 그 결과, 제1편광관(20) 투과축(P 투과)과 제2편광관(28)의 투과축(N 투과)의 차이를 보상해주기 때문에 대각 방향으로 빔샘 현상이 제거되고 액정 패널의 시야각 특성이 개선될 수 있다.
- [0085] 하지만 제1및 제2 광학 보상 필름에 의한 액정패널의 두께 증가 및 비용 증가라는 문제점이 발생하였다.
- [0086] 도9에 도시한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 보상 필름을 적용한 액정 패널의 경우에 제1편광관(100)의 투과축(P 투과)과 제2편광관(180)의 투과축(N 투과)이 수직이 아니지만, 광학 보상 필름(160)에 의해 편광상태가 변경됨에 따라 제1편광관(100) 투과축(P 투과)과 제2편광관(180)의 투과축(N 투과)의 차이를 보상해줄 수 있다.
- [0087] 그 결과, 대각 방향으로 빔샘 현상이 제거되고 액정 패널의 시야각 특성이 개선될 수 있다.
- [0088] 도10은 광학 보상 필름을 적용하지 아니한 종래의 액정표시장치의 콘트라스트 비와 시야각 특성 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면이고, 도11은 광학 보상 필름을 적용한 종래의 액정표시장치의 콘트라스트 비와 시야각 특성 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면이며, 도12는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 보상 필름을 적용한 액정표시장치의 콘트라스트 비와 시야각 특성 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면이다.
- [0089] 콘트라스트 비 값은 화면의 선명도를 나타내는 지표로 콘트라스트 비 값이 높을수록 선명한 화질 구현이 가능하다.
- [0090] 도10 내지 도12에 도시한 바와 같이, 정면 콘트라스트 비(Contrast Ratio)를 비교해보면, 제1비교예(도7), 제2비교예(도8), 본 발명의 실시예(도9)에서 동등 수준임을 알 수 있다.
- [0091] 시물 대각($\theta=60^\circ$, $\phi=45^\circ$)에서의 시야각 특성을 보면, 제1비교예(도7)에서는 휘도가 13.4 cd/m^2 이고, 제2비교예(도8)에서는 휘도가 2.4 cd/m^2 이고, 본 발명의 실시예(도9)에서는 휘도가 2.7 cd/m^2 임을 알 수 있다.
- [0092] 즉, 제2비교예(도8)는 시물 대각($\theta=60^\circ$, $\phi=45^\circ$)에서의 시야각 특성이 제1비교예(도7)보다 약 82% $((13.4-2.4)/13.4)$ 개선되었고, 본 발명의 실시예(도9)는 시물 대각($\theta=60^\circ$, $\phi=45^\circ$)에서의 시야각 특성이 제1비교예(도7)보다 약 80% $((13.4-2.7)/13.4)$ 개선되었음을 알 수 있다.
- [0093] 따라서, 본 발명의 실시예(도9)는 제1비교예(도7)보다 약 82% 개선되었으며, 제2비교예(도8)와는 동등한 수준의 시야각 특성을 가진다는 것을 알 수 있다.
- [0094] 한편, 본 발명에 따른 광학 보상 필름(160)은 코팅형인 반면 제2비교예(도8)의 경우는 제1 및 제2광학 보상 필름을 적용하기 때문에, 제2비교예(도8)와 비교해서 그 두께가 감소함을 알 수 있다.
- [0095] 따라서, 본 발명에 따른 광학 보상 필름을 적용하게 되면, 기존의 광학 보상 필름과는 동등 이상의 시야각 특성을 가질 수 있으며, 두께도 감소하고 제조 비용도 감소하는 이점이 있다.

[0096] 이상과 같은 본 발명의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 보호범위는 첨부된 특허청구범위 및 이와 균등한 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

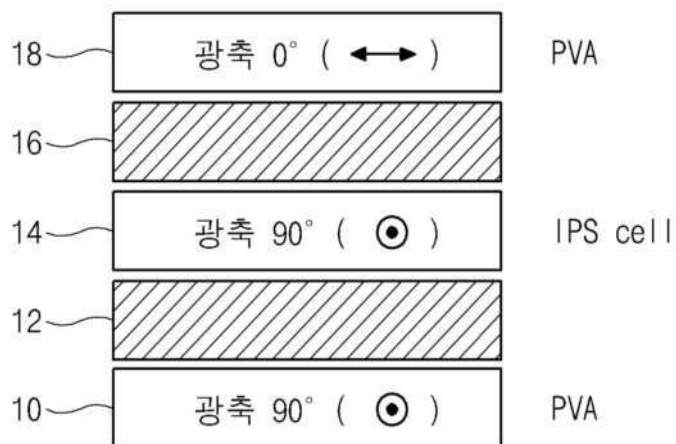
부호의 설명

[0097]

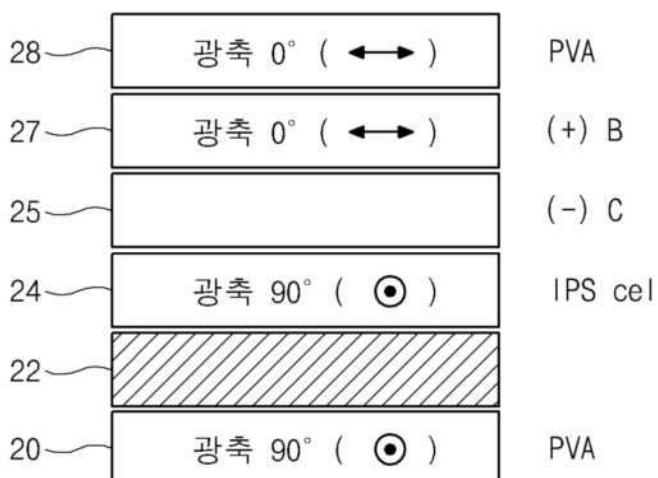
100: 제1편광판	120: 제로 리타레이션 물질
140: 액정 셀	160: E타입 편광자
180: 제2편광판	

도면

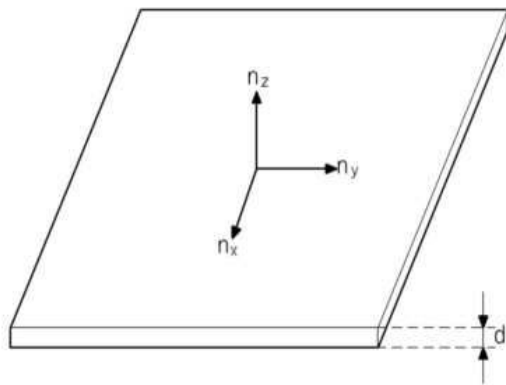
도면1



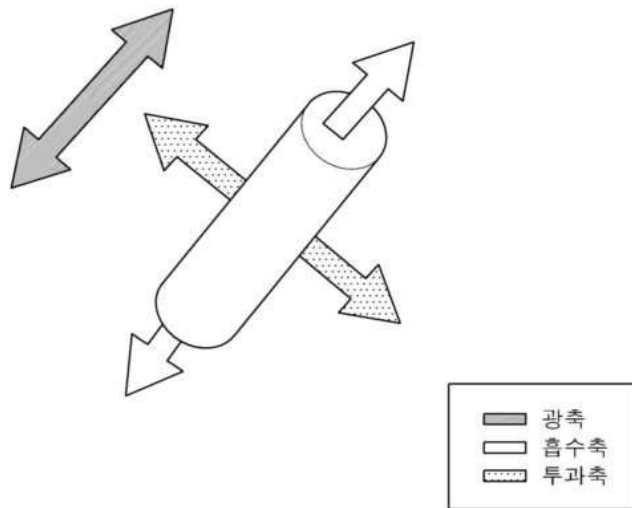
도면2



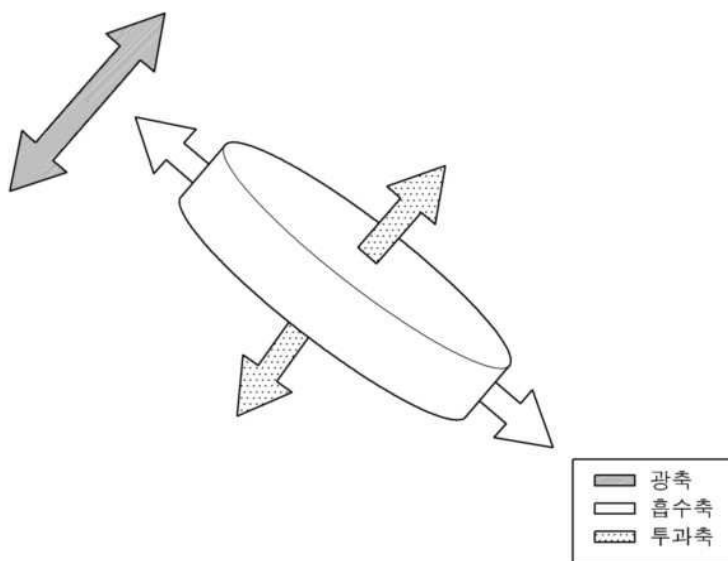
도면3



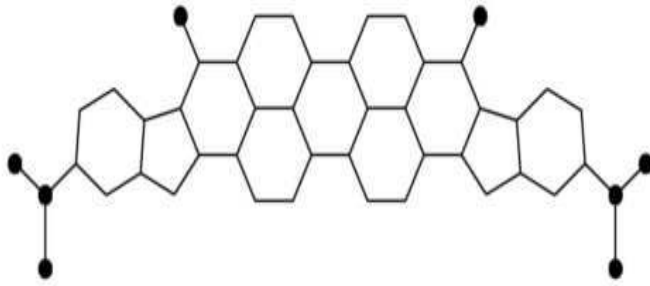
도면4a



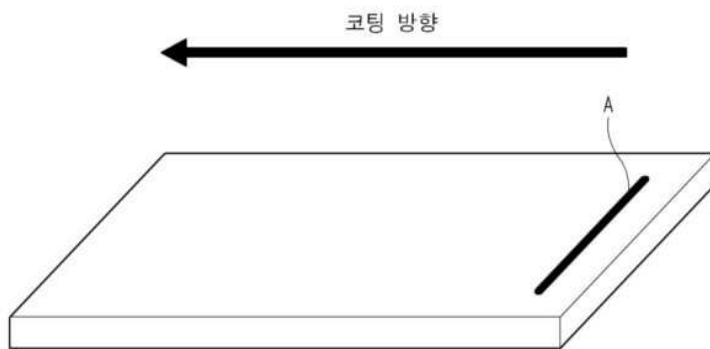
도면4b



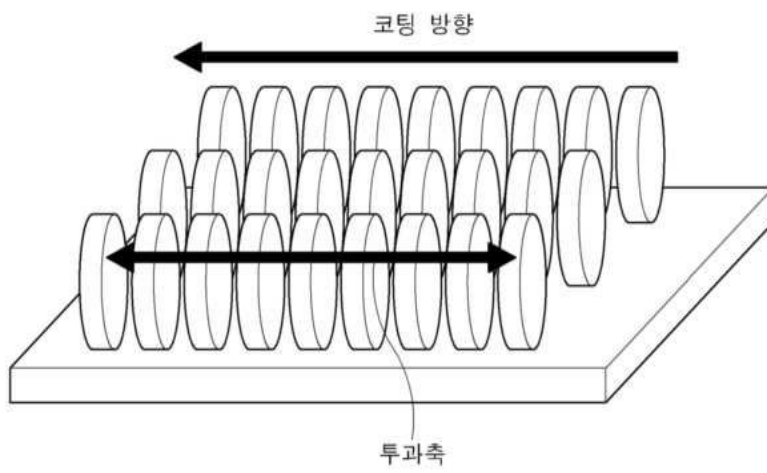
도면5a



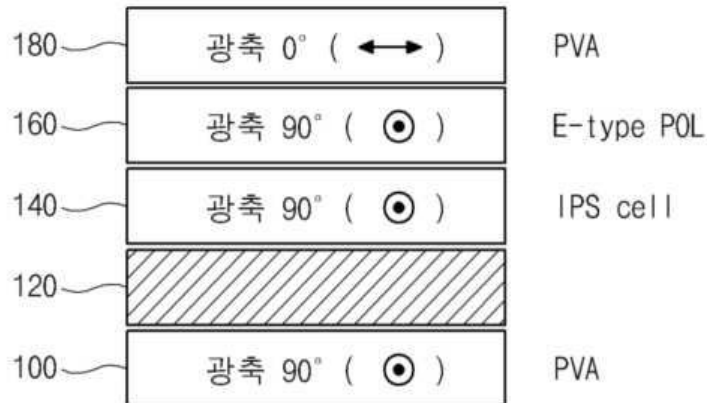
도면5b



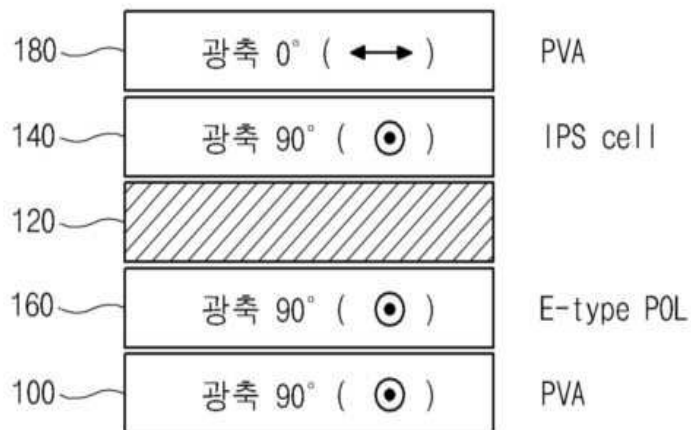
도면5c



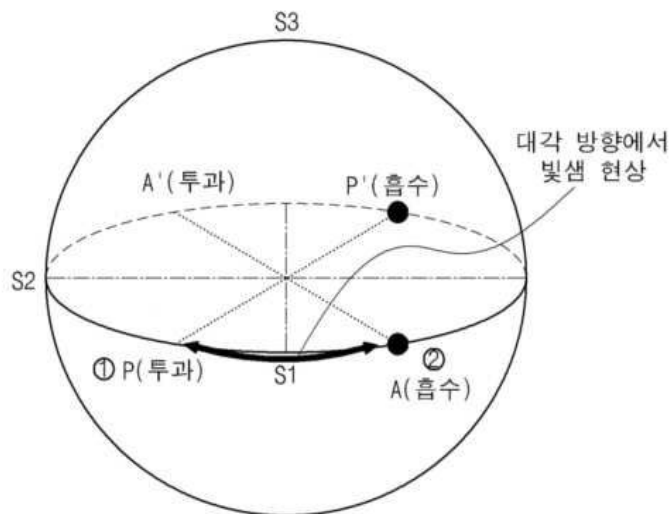
도면6a



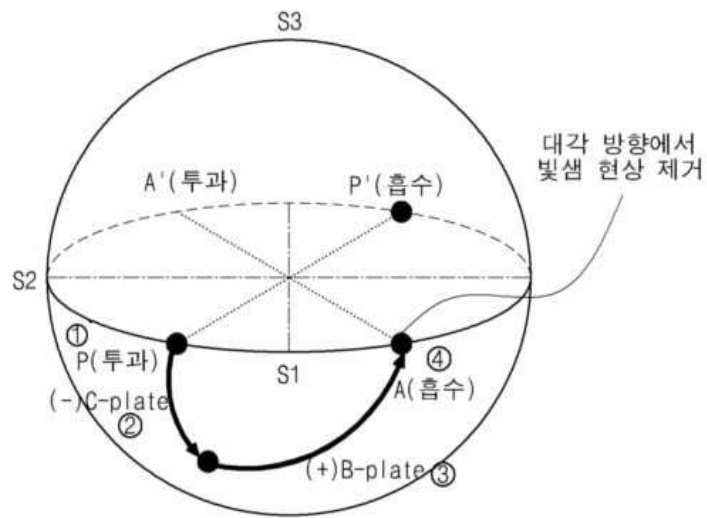
도면6b



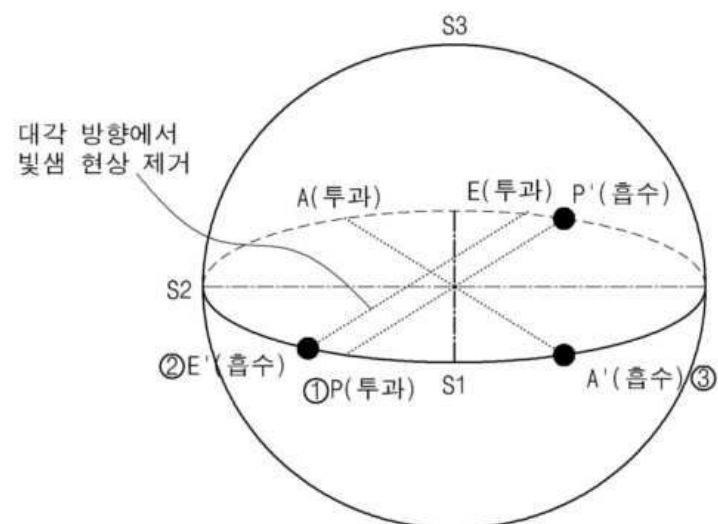
도면7



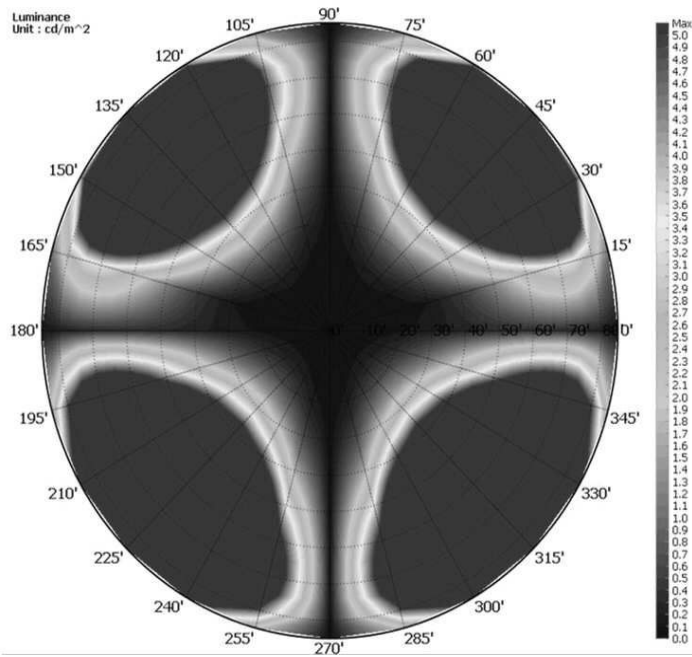
도면8



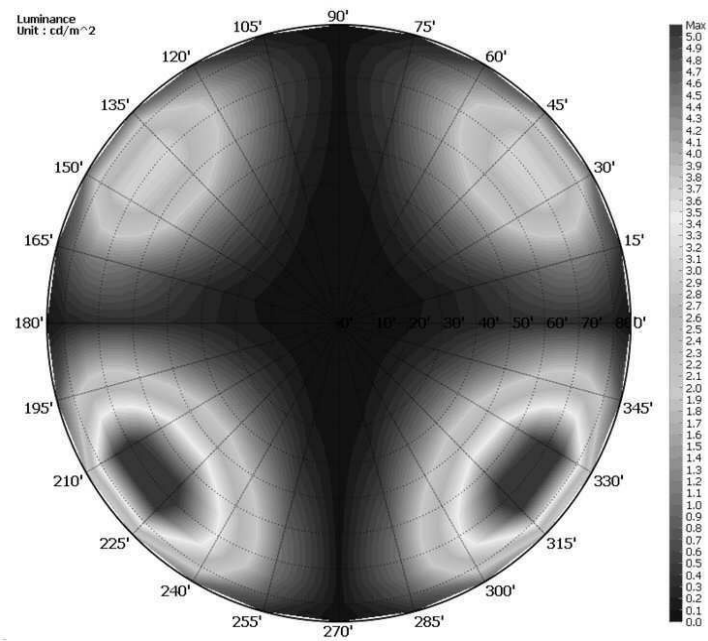
도면9



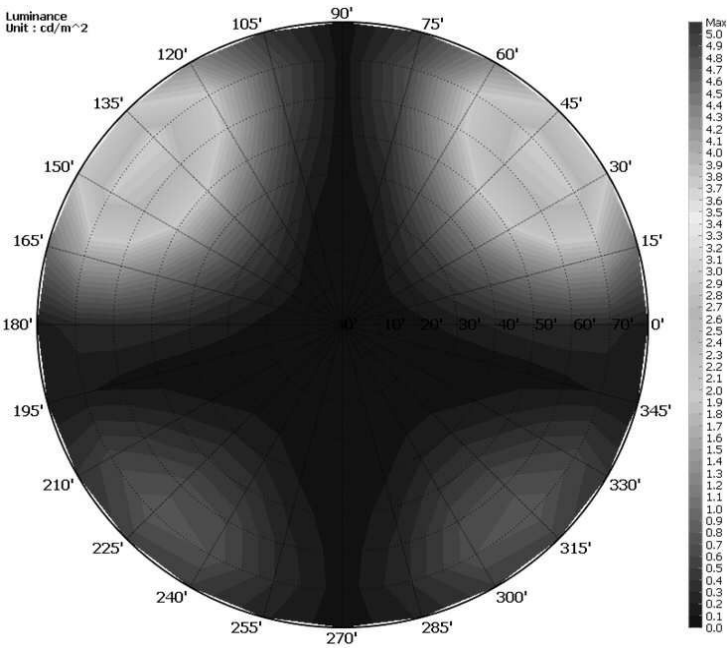
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	光学补偿膜和液晶显示器		
公开(公告)号	KR101952736B1	公开(公告)日	2019-02-27
申请号	KR1020100134004	申请日	2010-12-23
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	박수현		
发明人	박수현		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/13363 G02F1/134363 G02F2001/133631		
审查员(译)	Hansangil		
其他公开文献	KR1020120072177A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供光学补偿膜和液晶显示装置以减小厚度和制造成本。组成：液晶单元（140）的液晶层放置在第一基板和第二基板之间。第一偏振板（100）选择性地透射光。零延迟层（120）布置在第一偏振板和第一基板之间。零延迟层保护第一偏振板。第二偏振板（180）选择性地透射通过液晶单元的光。光学补偿膜（160）布置在第一偏振板和第二偏振板之间。

