



등록특허 10-2131249



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월08일

(11) 등록번호 10-2131249

(24) 등록일자 2020년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/13363 (2006.01) G02F 1/1335 (2019.01)

(21) 출원번호 10-2014-0051797

(22) 출원일자 2014년04월29일

심사청구일자 2019년03월11일

(65) 공개번호 10-2015-0125133

(43) 공개일자 2015년11월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100079987 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

부산대학교 산학협력단

부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2 (장전동, 부산대학교)

(72) 발명자

마승우

경상북도 칠곡군 석적읍 동중리9길 13 B동 110호 (중리, LG디스플레이나래원기숙사)

김정기

대구광역시 서구 국제보상로48길 30 (평리동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 한상일

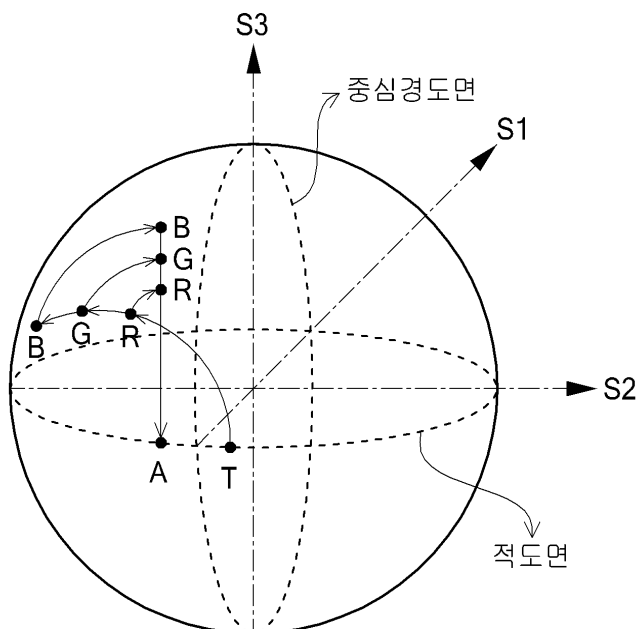
(54) 발명의 명칭 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은, 광을 흡수하는 흡수축을 구비한 상부 편광판; 광을 투과하는 투과축을 구비한 하부 편광판; 및 상기 상부 편광판과 상기 하부 편광판 사이에 형성되며, 상기 하부 편광판의 투과축을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판의 흡수축과 일치시키도록 구성된 보상 필름을 포함하며, 상기 보상 필름은, 상기 하부 편광판의 투

(뒷면에 계속)

대표도 - 도7



과축을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 포앙카레 구상에서 상기 하부 편광판의 투과축을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판의 흡수축을 중심으로 제1 방향으로 회전시키는 제1 광학 필름; 상기 제1 광학 필름을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 포앙카레 구상에서 상기 제1 광학 필름을 통과한 광의 편광상태를 상기 제1 방향과 반대방향으로 회전시키는 제2 광학 필름; 및 상기 제2 광학 필름을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 상기 제2 광학 필름을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판의 흡수축과 일치시키는 제3 광학 필름으로 이루어진 액정 표시 장치를 제공한다.

(72) 발명자

강성구

대구광역시 북구 옥산로 103 201동 2702호 (칠성동2가, 침산1차푸르지오아파트)

이선용

경상북도 칠곡군 석적읍 북중리3길 70 106동 1508호 (중리, 부영아파트)

윤태훈

부산광역시 해운대구 대천로67번길 15 104동 1401호 (좌동, 신성아파트)

박병욱

부산광역시 금정구 중앙대로 1799 1009호 (구서동, 유림노르웨이아침)

오승원

부산광역시 북구 낙동북로 737 111동 1901호 (구포동, 유림노르웨이숲)

명세서

청구범위

청구항 1

광을 흡수하는 흡수축을 구비한 상부 편광판;

광을 투과하는 투과축을 구비한 하부 편광판; 및

상기 상부 편광판과 상기 하부 편광판 사이에 형성되며, 상기 하부 편광판의 투과축을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판의 흡수축과 일치시키도록 구성된 보상 필름을 포함하며,

상기 보상 필름은,

상기 하부 편광판의 투과축을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 포앙카레 구상에서 상기 하부 편광판의 투과축을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판의 흡수축을 중심으로 제1 방향으로 회전시키고, 상기 하부 편광판 상에 형성되는 제1 광학 필름;

상기 제1 광학 필름을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 포앙카레 구상에서 상기 제1 광학 필름을 통과한 광의 편광상태를 상기 제1 방향과 반대방향으로 회전시키고, 상기 제1 광학 필름 상에 형성되는 제2 광학 필름; 및

상기 제2 광학 필름을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 상기 제2 광학 필름을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판의 흡수축과 일치시키고, 상기 제2 광학 필름 상에 형성되는 제3 광학 필름으로 이루어지고,

상기 제1 광학 필름은 +A 플레이트로 이루어지고, 상기 제2 광학 필름은 +A 플레이트로 이루어지고, 상기 제3 광학 필름은 +C 플레이트로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 광학 필름은 포앙카레 구상에서 상기 하부 편광판의 투과축을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판의 흡수축을 중심으로 90° 보다는 크고 180° 보다는 작은 각도로 회전시키는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 광학 필름을 통과한 적색(R) 파장의 광, 녹색(G) 파장의 광, 및 청색(B) 파장의 광 모두의 편광상태는 포앙카레 구상에서 상기 상부 편광판의 흡수축을 지나는 경도면 상에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 광학 필름의 파장(λ) 증가에 따른 굴절율(Δn) 감소율은 상기 제2 광학 필름의 파장(λ) 증가에 따른 굴절율(Δn) 감소율 보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 광학 필름의 두께는 상기 제1 광학 필름의 두께보다 얇은 액정 표시 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 상부 편광판의 흡수축과 상기 하부 편광판의 투과축은 정면 시야각에서는 포앙카레 구상에서 중심 경도면에 서로 일치하도록 형성되고 측면 시야각에서는 포앙카레 구상에서 중심 경도면을 중심으로 서로 반대방향에 형성되는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 광학 필름의 광축은 상기 상부 편광판의 흡수축과 일치하게 형성되며, 상기 제2 광학 필름의 광축은 상기 상부 편광판의 흡수축과 90°를 이루도록 형성되는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 상부 편광판의 하면 상에 형성된 상부 기관;

상기 하부 편광판의 상면 상에 형성된 하부 기관; 및

상기 상부 기관과 상기 하부 기관 사이에 형성된 액정층을 추가로 포함하고,

상기 액정층을 구성하는 액정 분자의 디렉터 방향은 상기 상부 편광판 또는 상기 하부 편광판 중 어느 하나의 흡수축과 일치하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 보상 필름은 상기 상부 편광판 및 상기 하부 편광판 중에서 상기 액정 분자의 디렉터 방향과 일치하지 않는 흡수축을 가진 편광판에 가깝게 위치하는 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 시야각에 따른 빛샘 문제를 줄일 수 있도록 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 동작 전압이 낮아 소비 전력이 적고 휴대용으로 쓰일 수 있는 등의 이점으로 노트북 컴퓨터, 모니터, 우주선, 항공기 등에 이르기까지 응용분야가 넓고 다양하다.

[0003] 액정표시장치는 하부 기관, 상부 기관, 및 상기 양 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성되며, 전계 인가 유무에 따라 액정층의 배열이 조절되고 그에 따라 광의 투과도가 조절되어 화상이 표시되는 장치이다.

[0004] 이하 도면을 참조로 종래의 액정 표시 장치에 대해서 설명하기로 한다.

[0005] 도 1은 종래의 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

[0006] 도 1에서 알 수 있듯이, 종래의 액정 표시 장치는 상부 기관(10), 하부 기관(20), 액정층(30), 상부 편광판(40), 및 하부 편광판(50)을 포함하여 이루어진다.

[0007] 도시하지는 않았지만 상기 상부 기관(10) 상에는 컬러 필터가 형성되어 있고 상기 하부 기관(20) 상에는 화소 전극과 공통 전극이 형성되어 있다.

[0008] 상기 상부 편광판(40)은 상기 상부 기관(10)의 상면 상에 형성되어 있고, 상기 하부 편광판(50)은 상기 하부 기관(20)의 하면 상에 형성되어 있다. 상기 상부 편광판(40)의 투과축은 상기 하부 편광판(50)의 투과축과 90°를 이루도록 형성된다.

[0009] 이와 같은 액정 표시 장치에 전계가 인가되면 상기 액정층(30)을 구성하는 액정분자들이 회전하게 되는데, 이

경우 상기 하부 편광판(50)을 투과한 광이 상기 액정층(30)을 통과하면서 광축이 90° 회전하게 되고 그에 따라 상기 상부 편광판(40)을 투과하여 화상이 온(on) 상태가 된다. 한편, 액정 표시 장치에 전계가 인가되지 않으면 상기 액정층(30)을 구성하는 액정분자들이 원상태로 일렬로 배열되며, 이 경우 상기 하부 편광판(50)을 투과한 광이 상기 액정층(30)을 그대로 통과하게 되고 그에 따라 상기 상부 편광판(40)을 투과하지 못하여 화상이 오프(off) 상태가 된다.

- [0010] 그러나, 이와 같은 종래의 액정 표시 장치는 시야각에 따라 오프(off) 상태임에 불구하고 광이 상기 상부 편광판(40)을 투과하여 빛샘 현상이 발생하는 문제가 있다.
- [0011] 도 2a는 종래 액정 표시 장치의 정면 시야각에서의 투과축을 보여주는 것이고 도 2b는 종래 액정 표시 장치의 측면 시야각에서의 투과축을 보여주는 것이다.
- [0012] 도 2a에서 알 수 있듯이 정면 시야각에서는 상부 편광판(40)의 투과축과 하부 편광판(50)의 투과축이 90° 를 이루기 때문에 오프(off) 상태에서 하부 편광판(50)을 투과하는 광이 상부 편광판(40)에서 흡수되어 빛샘이 발생하지 않게 된다.
- [0013] 그러나, 도 2b에서 알 수 있듯이 측면 시야각에서는 상부 편광판(40)의 투과축과 하부 편광판(50)의 투과축이 90° 를 이루지 않게 되기 때문에 오프(off) 상태에서 하부 편광판(50)을 투과하는 광의 일부가 상부 편광판(40)을 투과하여 빛샘이 발생하게 된다.
- [0014] 이와 같은 종래의 액정 표시 장치의 시야각에 따른 빛샘 발생 여부를 포앙카레 구(poincare sphere)를 이용하여 설명하면 다음과 같다.
- [0015] 도 3a는 종래 액정 표시 장치의 정면 시야각에서의 편광 상태를 나타내는 포앙카레 구(poincare sphere)이고, 도 3b는 종래 액정 표시 장치의 측면 시야각에서의 편광 상태를 나타내는 포앙카레 구(poincare sphere)이다.
- [0016] 도 3a 및 도 3b의 포앙카레 구에서 적도면의 S1 및 S2는 직선 편광을 나타내고, 북극점의 S3는 좌원 편광을 나타내며, S3와 마주하는 남극점은 우원 편광을 나타낸다. 그리고 적도면과 북극점 사이의 북반구는 좌원 타원 편광을 나타내고, 적도면과 남극점 사이의 남반구는 우원 타원 편광을 나타낸다.
- [0017] 도 3a에서 알 수 있듯이 정면 시야각에서는 하부 편광판(50)의 투과축(T)과 상부 편광판(40)의 흡수축(A)이 일치하기 때문에 하부 편광판(50)을 투과한 광이 상부 편광판(40)에서 모두 흡수될 수 있어 빛샘이 발생하지 않게 된다.
- [0018] 그러나, 도 3b에서 알 수 있듯이 측면 시야각에서는 하부 편광판(50)의 투과축(T)과 상부 편광판(40)의 흡수축(A)이 서로 반대방향으로 이동하면서 서로 일치하지 않기 때문에 하부 편광판(50)을 투과한 광의 일부가 상부 편광판(40)에서 흡수되지 않고 투과되어 빛샘이 발생하게 되는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 정면 시야각 뿐만 아니라 측면 시야각에서도 암(dark) 상태시 빛샘이 발생하지 않는 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0020] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해서, 광을 흡수하는 흡수축을 구비한 상부 편광판; 광을 투과하는 투과축을 구비한 하부 편광판; 및 상기 상부 편광판과 상기 하부 편광판 사이에 형성되며, 상기 하부 편광판의 투과축을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판의 흡수축과 일치시키도록 구성된 보상 필름을 포함하며, 상기 보상 필름은, 상기 하부 편광판의 투과축을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 포앙카레 구상에서 상기 하부 편광판의 투과축을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판의 흡수축을 중심으로 제1 방향으로 회전시키는 제1 광학 필름; 상기 제1 광학 필름을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 포앙카레 구상에서 상기 제1 광학 필름을 통과한 광의 편광상태를 상기 제1 방향과 반대방향으로 회전시키는 제2 광학 필름; 및 상기 제2 광학 필름을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 상기 제2 광학 필름을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판의 흡수축과 일치시키는 제3 광학 필름으로 이루어진 액정 표시 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0021] 이상과 같은 본 발명에 따르면, 상부 편광판과 하부 편광판 사이에 보상 필름을 형성함으로써, 상기 보상 필름에 의해서 상기 하부 편광판의 투과축을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판의 흡수축과 일치시킬 수 있어 측면 시야각에서도 암(dark) 상태시 빛샘이 발생하지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 종래의 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 2a는 종래 액정 표시 장치의 정면 시야각에서의 투과축을 보여주는 것이고 도 2b는 종래 액정 표시 장치의 측면 시야각에서의 투과축을 보여주는 것이다.

도 3a는 종래 액정 표시 장치의 정면 시야각에서의 편광 상태를 나타내는 포앙카레 구(poincare sphere)이고, 도 3b는 종래 액정 표시 장치의 측면 시야각에서의 편광 상태를 나타내는 포앙카레 구(poincare sphere)이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치의 개략도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치의 편광 상태를 나타내는 포앙카레 구(poincare sphere)이다.

도 6(a)는 광의 파장(λ)이 증가함에 따라 광학 필름의 굴절율(Δn)이 증가하는 모습을 도시한 것이고, 도 6(b)는 광의 파장(λ)이 증가함에 따라 광학 필름의 굴절율(Δn)이 감소하는 모습을 도시한 것이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치의 편광 상태를 나타내는 포앙카레 구(poincare sphere)이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 광학 필름 및 제2 광학 필름의 파장 대별 굴절율 특성을 보여주는 그래프이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.

[0024] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치의 개략도이다. 도 4에는 편의상 액정 패널은 생략하고 편광판과 보상 필름만을 도시하였다.

[0025] 도 4에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상부 편광판(200), 하부 편광판(300), 및 보상 필름(100)을 포함하여 이루어진다.

[0026] 상기 상부 편광판(200)의 흡수축(A)과 상기 하부 편광판(300)의 흡수축은 서로 직교하도록 설계되고 상기 상부 편광판(200)의 투과축과 상기 하부 편광판(300)의 투과축(T)도 서로 직교하도록 설계되어, 결국 상기 상부 편광판(200)의 흡수축(A)과 상기 하부 편광판(300)의 투과축(T)은 서로 일치하도록 설계된다. 예를 들어, 상기 상부 편광판(200)은 그 흡수축(A)이 0° 로 설계되고 그 투과축은 90° 로 설계되고, 상기 하부 편광판(300)은 그 흡수축이 90° 로 설계되고 그 투과축(T)은 0° 로 설계된다. 따라서, 예를 들어 전계무인가시(off) 상기 하부 편광판(300)의 투과축(T)을 통과한 광은 상기 상부 편광판(200)의 흡수축(A)으로 흡수되어 빛샘이 발생하지 않게 된다.

[0027] 그러나, 전술한 바와 같이, 측면 시야각의 경우 상기 하부 편광판(300)의 투과축(T)과 상기 상부 편광판(200)의 흡수축(A)이 서로 불일치하게 되어 빛샘이 발생하게 된다.

[0028] 상기 보상 필름(100)은 상기 상부 편광판(200)과 상기 하부 편광판(300) 사이에 형성되어 빛샘 발생을 방지하게 된다. 즉, 상기 보상 필름(100)은 상기 하부 편광판(300)의 투과축(T)을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 상기 하부 편광판(300)의 투과축(T)을 통과한 광의 편광상태를 상기 상부 편광판(200)의 흡수축(A)과 일치시킨다.

[0029] 이와 같은 빛샘 방지 기능을 하는 보상 필름(100)은 제1 광학 필름(110), 제2 광학 필름(120), 및 제3 광학 필름(130)의 조합으로 이루어진다.

[0030] 상기 제1 광학 필름(110)은 상기 하부 편광판(300) 위에 형성되고, 상기 제2 광학 필름(120)은 상기 제1 광학

필름(110) 위에 형성되고, 상기 제3 광학 필름(130)은 상기 제2 광학 필름(120) 위에 형성된다.

- [0031] 상기 제1 광학 필름(110)은 A플레이트로 이루어지고, 상기 제2 광학 필름(120)은 A플레이트로 이루어지고, 상기 제3 광학 필름(130)은 C플레이트로 이루어진다. 특히, 상기 제1 광학 필름(110), 상기 제2 광학 필름(120), 및 제3 광학 필름(130)은 각각 +A플레이트, +A플레이트, 및 +C플레이트로 이루어질 수 있다. 다만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고 상기 제1 광학 필름(110), 상기 제2 광학 필름(120), 및 제3 광학 필름(130)은 각각 -A플레이트, -A플레이트, 및 -C플레이트로 이루어질 수도 있다. 상기 A플레이트는 x축 방향의 굴절율(n_x), y축 방향의 굴절율(n_y) 및 z축 방향의 굴절율(n_z) 사이에 $n_x > n_y = n_z$ 를 만족하고, 상기 C플레이트는 x축 방향의 굴절율(n_x), y축 방향의 굴절율(n_y) 및 z축 방향의 굴절율(n_z) 사이에 $n_x = n_y < n_z$ 를 만족한다.
- [0032] 상기 제1 광학 필름(110)의 광축은 상부 편광판의 흡수축(A)과 일치하게 형성되며, 상기 제2 광학 필름(120)의 광축은 상부 편광판의 흡수축(A)과 90°를 이루도록 형성된다.
- [0033] 상기 제1 광학 필름(110), 제2 광학 필름(120), 및 제3 광학 필름(130) 각각의 구체적인 역할에 대해서는 도 5를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0034] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치의 편광 상태를 나타내는 포앙카레 구(poincare sphere)로서, 이는 측면 시야각에서의 편광 상태를 도시한 것이다.
- [0035] 포앙카레 구(poincare sphere)는 광의 편광 상태를 구면 상에 표현한 것으로서, 광학 소자의 광축과 위상지연 값을 알면 포앙카레 구를 이용하여 편광 상태를 예측하여 보상 필름 설계에 유용하다.
- [0036] 도 5에 도시된 포앙카레 구에서 적도면의 S1 및 S2는 직선 편광을 나타내고, 북극점의 S3는 좌원 편광을 나타내며, S3와 마주하는 남극점은 우원 편광을 나타낸다. 그리고 적도면과 북극점 사이의 북반구는 좌원 타원 편광을 나타내고, 적도면과 남극점 사이의 남반구는 우원 타원 편광을 나타낸다. 또한, 본 명세서에서는 적도면과 90°를 이루는 면을 경도면이라 칭하고 경도면 중에서 북극점 및 남극점을 잇는 경도면을 중심 경도면이라 칭한다.
- [0037] 도 5에서 알 수 있듯이, 측면 시야각에서는 하부 편광판의 투과축(T)과 상부 편광판의 흡수축(A)이 서로 반대방향으로 이동하면서 서로 불일치하게 된다. 구체적으로, 중심 경도면을 중심으로 하여 하부 편광판의 투과축(T)과 상부 편광판의 흡수축(A)이 서로 반대방향에 배치하게 된다. 따라서, 측면 시야각에서 빔샘 문제를 방지하기 위해서는 하부 편광판의 투과축(T)을 통과한 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)과 일치시킬 필요가 있다.
- [0038] 이를 위해서, 전술한 도 4에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에서는 제1 광학 필름(110), 제2 광학 필름(120) 및 제3 광학 필름(130)의 총 3장의 광학 필름으로 이루어진 보상 필름(100)이 사용된다.
- [0039] 상기 제1 광학 필름(110)은 하부 편광판의 투과축(T)을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 하부 편광판의 투과축(T)을 통과한 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)을 중심으로 제1방향으로 회전시킨다(도 5의 ① 참조). 이때, 상기 제1 광학 필름(110)이 +A플레이트로 이루어진 경우, 도 5에서와 같이 상기 제1 광학 필름(110)을 통과한 광의 편광상태가 북반구 영역으로 이동하게 된다. 다만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 상기 제1 광학 필름(110)이 -A플레이트로 이루어짐으로써 하부 편광판의 투과축(T)을 통과한 광의 편광상태가 남반구 영역으로 이동하게 할 수도 있다.
- [0040] 한편, 상기 제1 광학 필름(110)에 의해서 위상 지연된 광의 편광상태는 상부 편광판의 흡수축(A)을 중심으로 하부 편광판의 투과축(T)과 반대 방향에 위치하는 것이 바람직하다. 즉, 하부 편광판의 투과축(T)을 통과한 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)을 중심으로 회전시킴에 있어서, 그 회전 각도를 90°보다는 크고 180°보다는 작은 각도로 설정하는 것이 바람직하다. 이와 같은 회전 각도는 상기 제1 광학 필름(110)의 두께에 비례하기 때문에, 상기 제1 광학 필름(110)의 두께는 하부 편광판의 투과축(T)을 통과한 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)을 중심으로 90°보다는 크고 180°보다는 작은 각도로 회전시키도록 조절하는 것이 바람직하다.
- [0041] 상기 제2 광학 필름(120)은 상기 제1 광학 필름(110)을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 상기 제1 광학 필름(110)을 통과한 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)을 중심으로 상기 제1방향과 반대방향으로 회전시킨다(도 5의 ② 참조). 상기 제2 광학 필름(120)에 의해서 위상 지연된 광의 편광상태는 상부 편광판의 흡수축(A)을 지나는 경도면 상에 위치하는 것이 바람직하다.
- [0042] 상기 제1 광학 필름(110)을 통과한 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)을 중심으로 회전시킴에 있어서, 상기 제2 광학 필름(120)의 두께를 적절히 조절하여 상기 제2 광학 필름(120)을 통과하는 광의 편광상태가 상부

편광판의 흡수축(A)을 지나는 경도면 상에 위치하도록 하는 것이 바람직하다.

- [0043] 전술한 제1 광학 필름(110)을 통과하는 광의 편광상태의 회전 각도에 비하여 제2 광학 필름(120)을 통과하는 광의 편광상태의 회전 각도가 작기 때문에 상기 제1 광학 필름(110)의 두께에 비하여 상기 제2 광학 필름(120)의 두께를 얇게 형성하는 것이 바람직하다.
- [0044] 상기 제3 광학 필름(130)은 상기 제2 광학 필름(120)을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 상기 제2 광학 필름(120)을 통과한 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)과 일치시킨다(도 5의 ③ 참조).
- [0045] 즉, 상기 제3 광학 필름(130)은 +C 플레이트로 이루어져 상기 제2 광학 필름(120)을 통과한 광의 편광상태를 아래 방향으로 이동시켜 상부 편광판의 흡수축(A)과 일치시킨다. 따라서, 상기 제3 광학 필름(130)을 통과한 광이 상부 편광판에서 흡수되어 빛샘이 방지된다.
- [0046] 이상과 같은 제1 광학 필름(110), 제2 광학 필름(120) 및 제3 광학 필름(130) 각각은 그 위상지연 값이 10nm 내지 500nm 범위를 가질 수 있지만 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 한편, 전술한 제1 광학 필름(110), 제2 광학 필름(120) 및 제3 광학 필름(130)과 같은 광학 필름의 위상지연 값은 아래 식 1과 같다.
- [0048] 식 1
- [0049] 위상지연 값 = $2\pi \Delta n d / \lambda$
- [0050] 위 식 1에서 Δn 은 광학 필름의 굴절율이고, d 는 광학 필름의 두께이고, λ 는 광의 파장이다.
- [0051] 위 식 1에서 알 수 있듯이, 광학 필름의 위상지연 값은 광학 필름의 굴절율(Δn)에 비례하고 광의 파장(λ)에 반비례한다. 이와 같이, 광학 필름의 위상지연 값이 광의 파장에 반비례하기 때문에, 전술한 제1 광학 필름(110), 제2 광학 필름(120) 및 제3 광학 필름(130) 각각을 통과하면서 광의 위상이 지연될 때 적색(R) 파장의 광, 녹색(G) 파장의 광, 및 청색(B) 파장의 광 사이의 위상지연 값이 서로 상이하게 될 수 있고, 이 경우, 모든 파장의 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)과 일치시키는 것이 용이하지 않아서 빛샘을 완벽하게 차단하지 못할 수 있다. 이에 대해서 도 6을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0052] 도 6은 광의 파장(λ)에 따른 광학 필름의 굴절율(Δn) 변화를 보여주는 그래프로서, 도 6(a)는 광의 파장(λ)이 증가함에 따라 광학 필름의 굴절율(Δn)이 증가하는 모습을 도시한 것이고, 도 6(b)는 광의 파장(λ)이 증가함에 따라 광학 필름의 굴절율(Δn)이 감소하는 모습을 도시한 것이다.
- [0053] 도 6(a)에서와 같이 광의 파장(λ)이 증가함에 따라 광학 필름의 굴절율(Δn)이 증가하게 되면, 위 식 1에서 분모가 증가할 경우 분자도 함께 증가하기 때문에 적색(R) 파장의 광, 녹색(G) 파장의 광, 및 청색(B) 파장의 광 사이의 위상지연 값 차이가 미미하게 된다.
- [0054] 그러나, 도 6(b)에서와 같이 광의 파장(λ)이 증가함에 따라 광학 필름의 굴절율(Δn)이 감소하게 되면, 위 식 1에서 분모가 증가할 경우 분자는 감소하기 때문에 적색(R) 파장의 광, 녹색(G) 파장의 광, 및 청색(B) 파장의 광 사이의 위상지연 값 차이가 커지게 되고, 그에 따라 모든 파장의 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)과 일치시키는 것이 용이하지 않아서 빛샘을 완벽하게 차단하지 못할 수 있게 된다.
- [0055] 한편, 현재까지 개발되어 실용화된 광학 필름은 도 6(b)과 같은 특성을 보이고 있어 빛샘을 완벽하게 차단하지 못할 수 있다. 따라서, 이와 같은 문제를 해결하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0056] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치의 편광 상태를 나타내는 포앙카레 구(poincare sphere)로서, 이는 측면 시야각에서의 편광 상태를 도시한 것이다.
- [0057] 전술한 바와 같이, 측면 시야각의 경우 중심 경도면을 중심으로 하여 하부 편광판의 투과축(T)과 상부 편광판의 흡수축(A)이 서로 반대방향에 배치하게 되므로, 하부 편광판의 투과축(T)을 통과한 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)과 일치시킬 필요가 있다.
- [0058] 제1 광학 필름(110)은 하부 편광판의 투과축(T)을 통과한 광의 위상을 지연시킴으로써 하부 편광판의 투과축(T)을 통과한 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)을 중심으로 회전시킨다. 이때, 위상지연 값은 광의 파장에 반비례하기 때문에, 상대적으로 장파장인 적색(R) 파장의 광의 위상지연이 가장 작고 상대적으로 단파장인 청색(B) 파장의 광의 위상지연이 가장 크고 중파장인 녹색(G) 파장의 광의 위상지연은 중간값이 된다.

- [0059] 이와 같이 제1 광학 필름(110)을 통과한 광은 파장 대별로 서로 상이한 위상지연 값을 가지게 되지만, 후술하는 제2 광학 필름(120) 및 제3 광학 필름(130)을 통과하면서 그 차이가 줄어들게 된다.
- [0060] 제2 광학 필름(120)은 상기 제1 광학 필름(110)을 통과한 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)을 중심으로 회전시키는데, 상기 제1 광학 필름(110)과는 반대방향으로 회전시킨다. 이 경우 위의 제1 광학 필름(110)에서와 마찬가지로 제2 광학 필름(120)을 통과하는 광에 있어서도, 상대적으로 장파장인 적색(R) 파장의 광의 위상지연이 가장 작고 상대적으로 단파장인 청색(B) 파장의 광의 위상지연이 가장 크고 중파장인 녹색(G) 파장의 광의 위상지연은 중간값이 된다.
- [0061] 이때, 상기 제2 광학 필름(120)의 파장 대별 굴절을 특성을 적절히 조절할 경우 도 7에서와 같이 적색(R) 파장의 광, 녹색(G) 파장의 광, 및 청색(B) 파장의 광 모두 그 편광상태가 상부 편광판의 흡수축(A)을 지나는 정도면 상에 위치할 수 있다.
- [0062] 제3 광학 필름(130)은 상기 제2 광학 필름(120)을 통과한 광의 위상을 지연시켜 상기 제2 광학 필름(120)을 통과한 광의 편광상태를 상부 편광판의 흡수축(A)과 일치시킨다. 위의 제1 광학 필름(110) 및 제2 광학 필름(120)에서와 마찬가지로 제3 광학 필름(130)을 통과하는 광에 있어서도, 상대적으로 장파장인 적색(R) 파장의 광의 위상지연이 가장 작고 상대적으로 단파장인 청색(B) 파장의 광의 위상지연이 가장 크고 중파장인 녹색(G) 파장의 광의 위상지연은 중간값이 된다. 이때, 상기 제3 광학 필름(130)의 파장 대별 굴절을 특성을 적절히 조절할 경우 도 7에서와 같이 적색(R) 파장의 광, 녹색(G) 파장의 광, 및 청색(B) 파장의 광 모두 그 편광상태가 상부 편광판의 흡수축(A)과 일치하게 된다.
- [0063] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 광학 필름(110) 및 제2 광학 필름(120)의 파장 대별 굴절을 특성을 보여주는 그래프이다.
- [0064] 도 8에서 알 수 있듯이, 제1 광학 필름(110) 및 제2 광학 필름(120) 모두 파장(λ)이 증가함에 따라 굴절율(Δn)이 감소하게 된다. 다만, 파장(λ) 증가에 따른 굴절율(Δn) 감소율은 제1 광학 필름(110)에 비하여 제2 광학 필름(120)이 크다.
- [0065] 즉, 제1 광학 필름(110)은 파장(λ) 증가에 따른 굴절율(Δn) 감소율이 상대적으로 작은 것이 바람직하고, 제2 광학 필름(120)은 파장(λ) 증가에 따른 굴절율(Δn) 감소율이 상대적으로 큰 것이 바람직하다.
- [0066] 도 7을 다시 참조하면, 제1 광학 필름(110)을 통과한 광의 편광상태의 회전 각도가 제2 광학 필름(120)을 통과할 때의 광의 편광상태의 회전 각도에 비하여 크게 된다.
- [0067] 만약, 제1 광학 필름(110)이 파장(λ) 증가에 따른 굴절율(Δn) 감소율이 너무 크게 되면, 제1 광학 필름(110)을 통과한 광에서 파장 대별로 편광상태 편차가 너무 커지게 되어, 제2 광학 필름(120)을 통해서 모든 파장 대별 편광상태가 상부 편광판의 흡수축(A)을 지나는 정도면 상에 위치시키는 것이 어려울 수 있다. 따라서, 상기 제1 광학 필름(110)은 파장(λ) 증가에 따른 굴절율(Δn) 감소율이 상대적으로 작은 것이 바람직한 것이다.
- [0068] 한편, 제2 광학 필름(120)이 파장(λ) 증가에 따른 굴절율(Δn) 감소율이 너무 작게 되면, 제1 광학 필름(110)을 통과하면서 발생된 파장 대별 편광상태 편차를 줄이는 것이 어려워 결과적으로 제2 광학 필름(120)을 통해서 모든 파장 대별 편광상태가 상부 편광판의 흡수축(A)을 지나는 정도면 상에 위치시키는 것이 어려울 수 있다. 따라서, 상기 제2 광학 필름(120)은 파장(λ) 증가에 따른 굴절율(Δn) 감소율이 상대적으로 큰 것이 바람직한 것이다.
- [0069] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0070] 도 9에서 알 수 있듯이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 보상 필름(100), 상부 편광판(200), 상부 기판(250), 하부 편광판(300), 하부 기판(350), 및 액정층(400)을 포함하여 이루어진다.
- [0071] 상기 상부 편광판(200)은 상기 상부 기판(250)의 상면 상에 형성되어 있으며, 소정의 흡수축(A), 예를 들어 가로방향의 흡수축(A)을 구비하고 있다.
- [0072] 상기 하부 편광판(300)은 상기 하부 기판(350)의 하면 상에 형성되어 있으며, 상기 상부 편광판(200)과 90°를 이루는 흡수축(A), 예를 들어 세로방향의 흡수축(A)을 구비하고 있다.
- [0073] 상기 상부 기판(250) 및 하부 기판(350)의 구체적인 구성은 액정 표시 장치의 구동 모드, 예를 들어, TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, IPS(In plane switching) 모드, 및 FFS(Fringe

field switching) 모드 등에 따라, 당업계에 공지된 다양한 형태로 형성될 수 있다.

- [0074] 상기 액정층(400)은 상기 상부 기관(250)과 상기 하부 기관(350) 사이에 형성되어 있다. 오프(off) 상태에서 상기 액정층(400)을 구성하는 액정분자들의 디렉터(director)는 가로 방향으로 배열되어 있다. 즉, 오프(off) 상태에서 상기 액정층(400)을 구성하는 액정분자들의 디렉터(director) 방향은 상기 상부 편광판(200)의 흡수축(A)과 일치한다.
- [0075] 상기 보상 필름(100)은 전술한 바와 같이 제1 광학 필름(110), 제2 광학 필름(120), 및 제3 광학 필름(130)의 조합으로 이루어지므로 그에 대한 반복 설명은 생략하기로 한다. 이와 같은 보상 필름(100)은 전술한 실시예들에서와 같이 상기 상부 편광판(200)과 상기 하부 편광판(300) 사이에 형성된다. 따라서, 상기 보상 필름(100)은 상기 상부 편광판(200)과 상기 상부 기관(250) 사이에 형성될 수도 있고, 상기 하부 편광판(300)과 상기 하부 기관(350) 사이에 형성될 수도 있다. 다만, 도 9에서 알 수 있듯이, 오프(off) 상태에서 상기 액정층(400)을 구성하는 액정분자들의 디렉터(director) 방향이 상기 상부 편광판(200)의 흡수축(A)과 일치하는 경우에는, 상기 보상 필름(100)이 상기 하부 편광판(300)과 상기 하부 기관(350) 사이에 형성되는 것이 바람직하다.
- [0076] 그 이유는, 도 9에서 액정분자들의 디렉터(director) 방향은 상기 하부 편광판(300)의 흡수축(A)과 90°를 이루게 되는데, 이 경우 상기 보상 필름(100)이 상기 상부 편광판(200)과 상기 상부 기관(250) 사이에 형성되면, 상기 하부 편광판(300)을 통과한 광의 편광상태가 상기 액정층(400)을 통과하면서 변경되어 상기 보상 필름(100)을 통한 빛샘 방지 기능이 저하될 수 있기 때문이다.
- [0077] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 보상 필름을 구비한 액정 표시 장치의 개략적인 단면도로서, 이는 액정층(400)의 디렉터(director) 방향 및 보상 필름(100)의 배치 위치가 변경된 것을 제외하고 전술한 도 9에 따른 액정 표시 장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하였고, 이하에서는 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0078] 도 10에서 알 수 있듯이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 오프(off) 상태에서 상기 액정층(400)을 구성하는 액정분자들의 디렉터(director)는 세로 방향으로 배열되어 있다. 즉, 오프(off) 상태에서 상기 액정층(400)을 구성하는 액정분자들의 디렉터(director) 방향은 하부 편광판(300)의 흡수축(A)과 일치한다.
- [0079] 이와 같이 오프(off) 상태에서 상기 액정층(400)을 구성하는 액정분자들의 디렉터(director) 방향이 하부 편광판(300)의 흡수축(A)과 일치하는 경우에는, 보상 필름(100)이 상부 편광판(200)과 상부 기관(250) 사이에 형성되는 것이 바람직하다.
- [0080] 그 이유는, 액정층(400)을 구성하는 액정분자들의 디렉터(director) 방향이 하부 편광판(300)의 흡수축(A)과 일치하는 경우에 있어서, 보상 필름(100)이 하부 편광판(300)과 하부 기관(350) 사이에 형성되면, 상기 보상 필름(100)을 통해서 그 편광상태가 상부 편광판(200)의 흡수축(A)과 일치되도록 위상지연된 광이 액정층(400)을 통과하면서 그 편광상태가 변경될 수 있기 때문이다.
- [0081] 전술한 도 9 및 도 10에서 알 수 있듯이, 상기 액정층(400)을 구성하는 액정 분자의 디렉터 방향은 상기 상부 편광판(200) 또는 상기 하부 편광판(300) 중 어느 하나의 흡수축(A)과 일치하도록 형성될 수 있고, 그 경우 상기 보상 필름(100)은 상기 상부 편광판(200) 및 상기 하부 편광판(300) 중에서 상기 액정 분자의 디렉터 방향과 일치하지 않는 흡수축(A)을 가진 편광판에 가깝게 위치하는 것이 바람직하다.
- [0082] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다

부호의 설명

- [0083]
- | | |
|---------------|---------------|
| 100: 보상 필름 | 110: 제1 광학 필름 |
| 120: 제2 광학 필름 | 130: 제3 광학 필름 |
| 200: 상부 편광판 | 250: 상부 기관 |

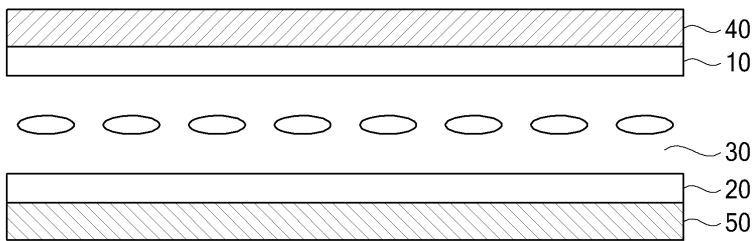
300: 하부 편광판

350: 하부 기판

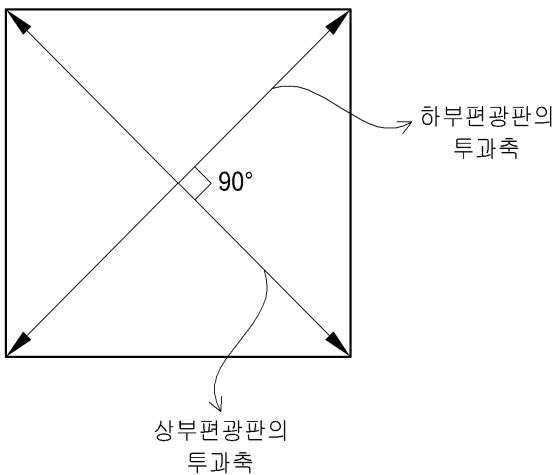
400: 액정층

도면

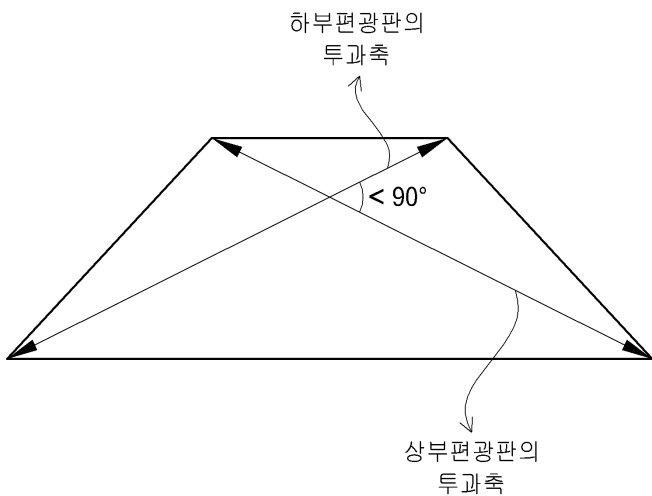
도면1



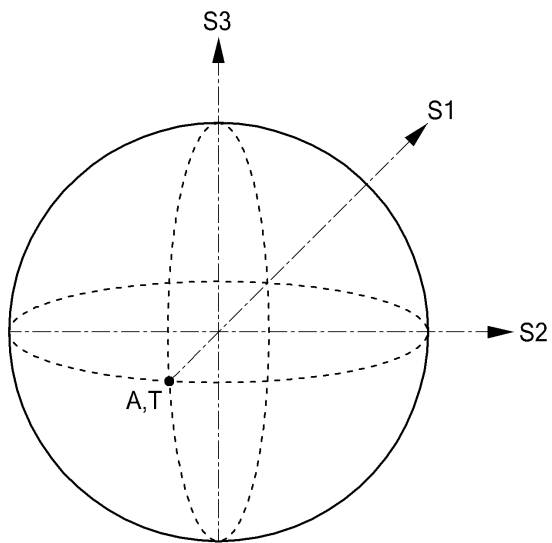
도면2a



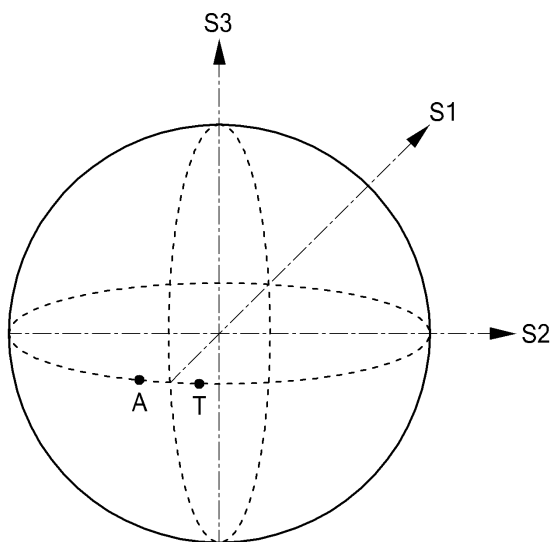
도면2b



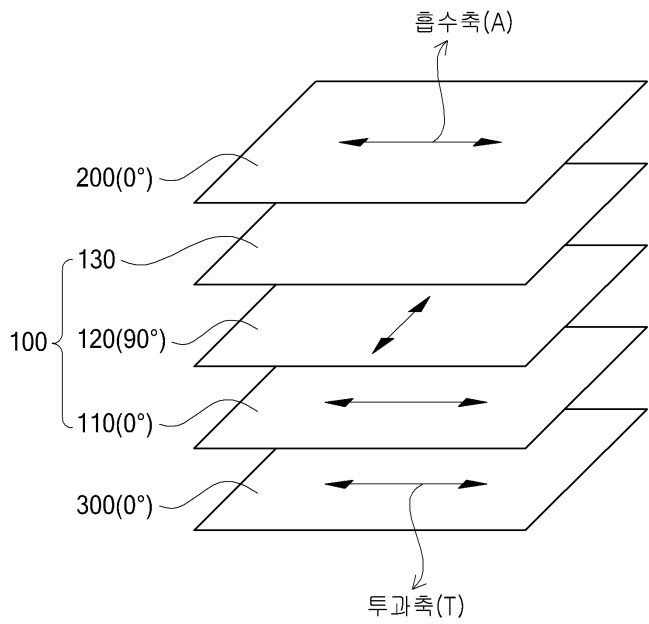
도면3a



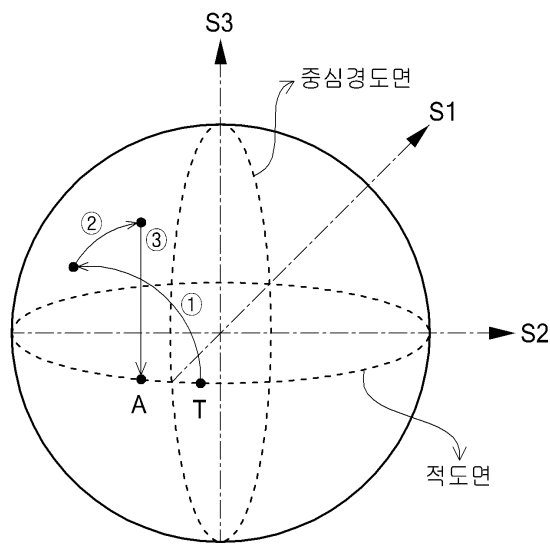
도면3b



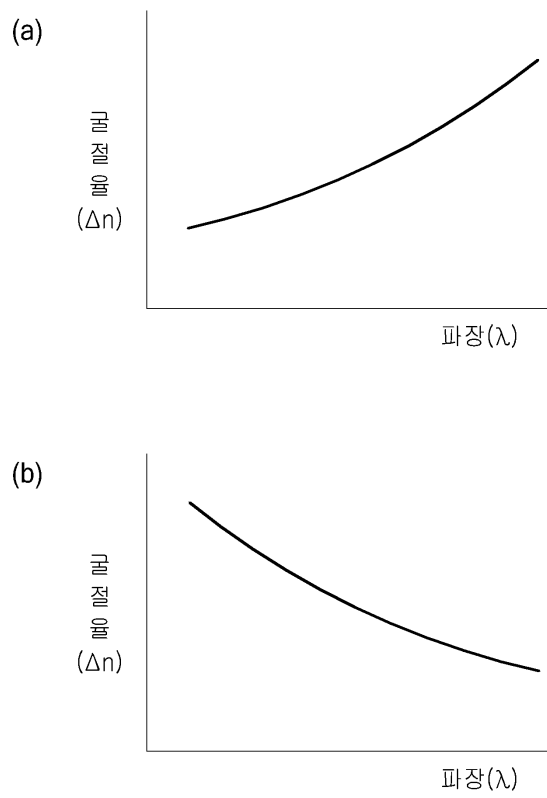
도면4



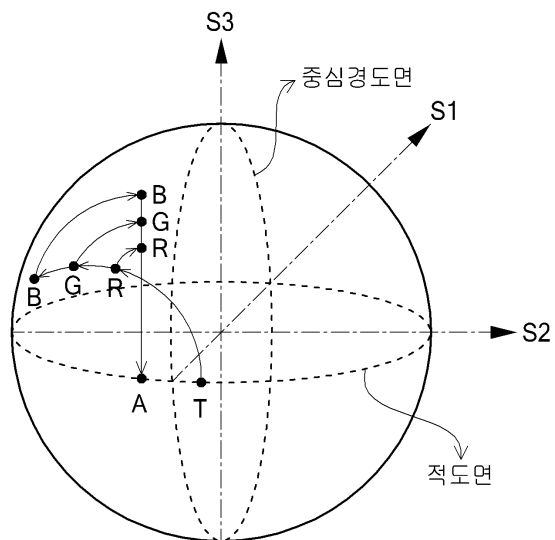
도면5



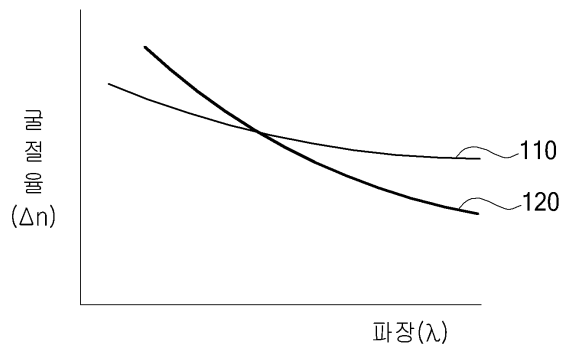
도면6



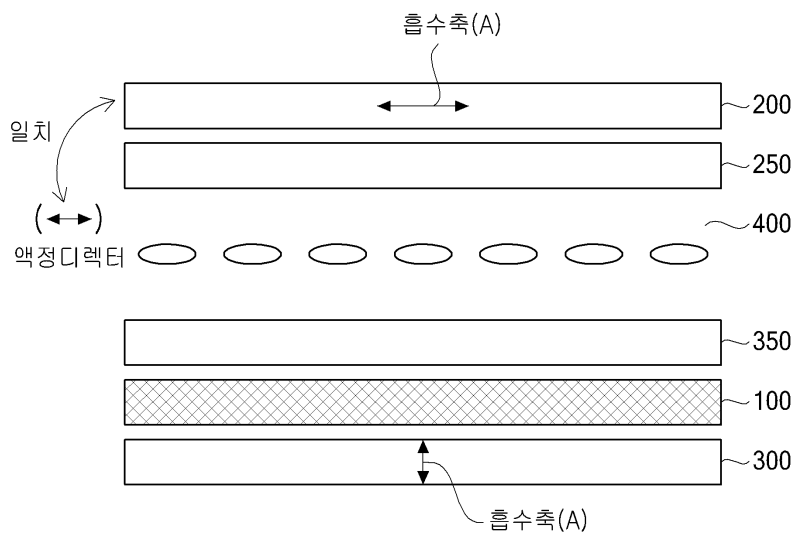
도면7



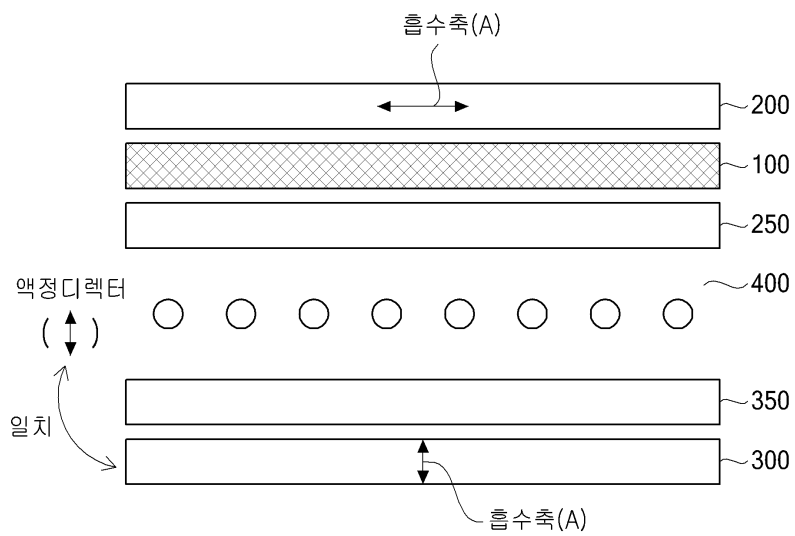
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	带有补偿膜的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR102131249B1	公开(公告)日	2020-07-08
申请号	KR1020140051797	申请日	2014-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司 釜山NAT UNIV UNIV IND合作FOUND		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司 부산대학교산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司 부산대학교산학협력단		
[标]发明人	마승우 김정기 강성구 이선웅 윤태훈 박병욱 오승원		
发明人	마승우 김정기 강성구 이선웅 윤태훈 박병욱 오승원		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F1/133528 G02F1/13363		
审查员(译)	Hansangil		
其他公开文献	KR1020150125133A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及一种液晶显示装置,其包括:上偏振板,其具有吸收光的吸收轴;以及设置有助于吸收光的吸收轴的上偏振板。下部偏振板,其具有用于透射光的透射轴;补偿膜形成在上偏振板和下偏振板之间,并且构造使穿过下偏振板的透射轴的光的偏振状态与上偏振板的吸收轴匹配。补偿膜包括:第一光学膜,该第一光学膜通过使a,b,c,b,b,c,b,c,b,b,c,b,d,b,n,b

、、、、、、穿过下偏振片的透射轴的光的相位;第二光学膜,通过使通过第一光学膜的光的相位延迟,使通过第一光学膜的光的偏振态在庞加莱球上的与第一方向相反的方向上旋转。第三光学膜,通过使通过第二光学膜的光的相位延迟,使通过第二光学膜的光的偏振状态与上偏振板的吸收轴一致。

