



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0050690
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133528 (2013.01)
G09G 3/36 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0152547
(22) 출원일자 2015년10월30일
심사청구일자 2015년10월30일

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
오성우
경상북도 경산시 경산로44길 29, 104동 1607호 (옥산동, 신화·평광아파트)
고정훈
울산광역시 남구 동산로69번길 13, 105동 904호 (신정동, 문수로2차아이파크1단지)
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 12 항

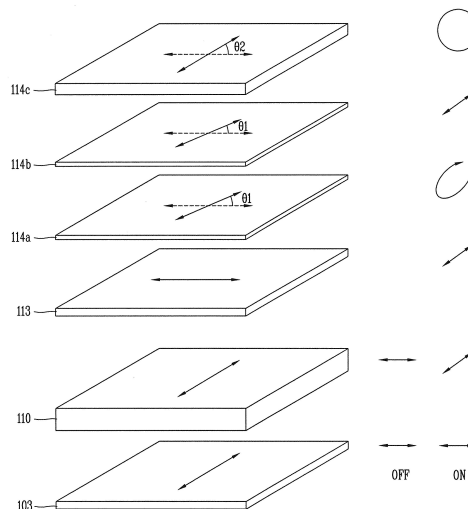
(54) 발명의 명칭 광학부재와 이를 구비한 액정표시장치

(57) 요약

본 발명의 광학부재와 이를 구비한 액정표시장치는 액정층으로 이루어진 2장 이상의 4분의 1파장판(Quarter Wave Plate; QWP)과 경사 연신된 TAC(Triacetyl Cellulose)의 QWP를 적층하는 것을 특징으로 한다.

이에 의하면, 편광 선글라스를 착용한 상태에서 디스플레이를 회전시킬 경우에도 회전각에 따른 색감 차이가 발생하지 않는 효과를 제공한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

G02F 2001/133541 (2013.01)

(72) 발명자

손현성

대구광역시 북구 대천로 132, 501동 202호 (구암동, 부영아파트5단지)

최상웅

경상북도 구미시 여현로1길 3, 503호 (인의동)

명세서

청구범위

청구항 1

액정패널 하부에 부착된 제 1 편광소자;

상기 액정패널 상부에 부착된 제 2 편광소자;

상기 제 2 편광소자 위에 액정층으로 이루어진 제 1, 제 2 위상차층; 및

상기 제 2 위상차층 위에 45도 경사 연신된 TAC(Triacetyl Cellulose)으로 이루어지며, 상기 제 1, 제 2 위상차층에 의해 선편광된 빛을 원편광으로 바꾸는 제 3 위상차층을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 위상차층은 액정층으로 이루어진 4분의 1파장판(Quarter Wave Plate; QWP)으로 구성되는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 위상차층은 상기 제 2 편광소자에 의해 선편광된 빛을 타원편광으로 바꾸며, 상기 제 2 위상차층은 상기 제 1 위상차층에 의해 타원편광된 빛을 선편광으로 바꾸는 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 편광소자는 서로 수직한 흡수축을 가지는 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제 2 편광소자의 흡수축이 0도인 경우에 상기 제 1, 제 2 위상차층은 상기 제 2 편광소자의 흡수축에 대해 10.0 ± 5 도의 광축을 가지는 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 제 3 위상차층은 상기 제 2 편광소자의 흡수축에 대해 65.0 ± 5 도의 광축을 가지는 액정표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 위상차층과 상기 제 2 위상차층은 각각 $0.7 \pm 0.3 \mu\text{m}$ 와 $1.0 \pm 0.3 \mu\text{m}$ 의 두께를 가지며, 상기 제 3 위상차층은 $40 \mu\text{m} \sim 60 \mu\text{m}$ 의 두께를 가지는 액정표시장치.

청구항 8

편광소자 위에 액정층으로 이루어지며, 동일한 광축을 가지는 제 1, 제 2 QWP; 및

상기 제 2 위상차층 위에 45도 경사 연신된 TAC으로 이루어지며, 상기 제 1, 제 2 QWP에 의해 선편광된 빛을 원편광으로 바꾸는 제 3 QWP를 포함하는 광학부재.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 QWP는 상기 편광소자에 의해 선편광된 빛을 타원편광으로 바꾸며, 상기 제 2 QWP는 상기 제 1 QWP에 의해 타원편광된 빛을 선편광으로 바꾸는 광학부재.

청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 편광소자의 흡수축이 0도인 경우에 상기 제 1, 제 2 QWP는 상기 편광소자의 흡수축에 대해 10.0 ± 5 도의 광축을 가지는 광학부재.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 제 3 QWP는 상기 제 2 편광소자의 흡수축에 대해 $65.0 \pm 5^\circ$ 의 광축을 가지는 광학부재.

청구항 12

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 QWP와 상기 제 2 QWP는 각각 $0.7 \pm 0.3 \mu\text{m}$ 와 $1.0 \pm 0.3 \mu\text{m}$ 의 두께를 가지며, 상기 제 3 QWP는 $40 \mu\text{m} \sim 60 \mu\text{m}$ 의 두께를 가지는 광학부재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광학부재에 관한 것으로, 보다 상세하게는 원형 편광판을 포함하는 광학부재와 이를 구비한 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 기존의 표시장치인 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 대체하는 경량 박막형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다. 특히, 이러한 평판표시장치 중 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 액정의 광학적 이방성을 이용하여 이미지를 표현하는 장치로서, 해상도와 컬러표시 및 화질 등에서 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터 등에 활발하게 적용되고 있다.

[0003] 액정표시장치는 크게 컬러필터(color filter) 기판과, 어레이(array) 기판 및 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)으로 구성된다.

[0004] 이하, 도면을 참조하여 일반적인 액정표시장치에 대해서 상세히 설명한다.

[0005] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 분해사시도이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 일반적인 액정표시장치는 크게 컬러필터 기판(5)과, 어레이 기판(15) 및 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(15) 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)(30)으로 구성된다.

[0007] 컬러필터 기판(5)은 적과, 녹 및 청의 색상을 구현하는 다수의 서브-컬러필터(7)로 구성된 컬러필터(C)와, 서브-컬러필터(7) 사이를 구분하고 액정층(30)을 투과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(black matrix)(6), 그리고 액정층(30)에 전압을 인가하는 투명한 공통전극(8)으로 이루어져 있다.

[0008] 어레이 기판(15)은 종횡으로 배열되어 다수의 화소영역(P)을 정의하는 다수의 게이트라인(16) 및 데이터라인(17)과, 게이트라인(16)과 데이터라인(17)의 교차영역에 형성된 스위칭소자인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)(T) 및 화소영역(P)에 형성된 화소전극(18)으로 이루어져 있다.

[0009] 이와 같이 구성된 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(15)은 화상표시 영역의 외곽에 형성된 실런트(sealant)(미도시)에 의해 대향하도록 합착되어 액정패널을 구성한다. 이때, 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(15)의 합착은 컬러필터 기판(5) 또는 어레이 기판(15)에 형성된 합착키(미도시)를 통해 이루어진다.

[0010] 한편, 사용자의 다양한 요구에 따라 선글라스 효과(sunglasses effect)에 대한 고려가 필요하다. 즉, 사용자가 선글라스를 착용하는 경우, 편광 선글라스의 투과축과 액정표시장치의 상부 편광판의 투과축이 서로 수직이면 화면이 블랙으로 시인되어 구동되는 화면을 볼 수 없게 된다.

[0011] 따라서, 이를 개선하기 위해 상부 편광판 상부에 선행 편광판과 4분의 1파장판(Quarter Wave Plate; QWP)으로 이루어진 원형 편광판을 구비하게 된다.

[0012] 도 2는 일반적인 액정표시장치의 구조를 예시적으로 보여주는 도면이다.

[0013] 그리고, 도 3은 일반적인 액정표시장치의 다른 구조를 예시적으로 보여주는 도면이다.

[0014] 도 2 및 도 3을 참조하면, 일반적인 액정표시장치는 영상을 출력하는 액정패널(10)과, 액정패널(10)의 하부에 위치하는 하부 편광판(1) 및 액정패널(10)의 상부에 위치하는 상부 편광판(11)을 포함하여 구성된다.

- [0015] 이때, 하부 편광판(1)은 제 1 지지체(2)와 제 2 지지체(4) 및 제 1 지지체(2)와 제 2 지지체(4) 사이에 위치한 제 1 편광소자(3)를 포함한다. 그리고, 상부 편광판(11)은 제 3 지지체(12)와 QWP(14) 및 제 3 지지체(12)와 QWP(14) 사이에 위치한 제 2 편광소자(13)를 포함한다.
- [0016] 제 2 편광소자(13)와 QWP(14)는 원형 편광판(circular polarizer)을 구성한다.
- [0017] 이때, QWP(14)는 외부기재인 TAC(Triacetyl Cellulose)을 45도로 경사 연신하여 복굴절(birefringence)을 줌으로써 형성한다(도 2 참조). 또는, 아크릴 베이스 기판(14b)에 1 μ m 두께의 액정상 고분자(14a)를 코팅하여 형성한다(도 3 참조).
- [0018] 다만, 이들 경우에도 편광 선글라스를 착용한 채 액정표시장치를 회전시킬 경우 각도에 따라 색감이 다르게 보이는 현상이 발생한다.
- [0019] 도 4a 및 도 4b는 일반적인 액정표시장치에 있어, 원형 편광판을 통과한 후의 빛의 편광 상태 변화를 보여주는 뽕앙카레 구이다. 이때, 도 4b는 도 4a에 도시된 편광 상태 변화를 2차원적으로 보여주는 도면이다.
- [0020] 도 5는 편광 선글라스 각도에 따른 색감 변화를 보여주는 색좌표이다.
- [0021] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, QWP를 통과하면서 45도 위상지연이 발생하여 S3 지점(실제로는 S3 지점 근처)에 위치하는 원편광이 된다.
- [0022] 이때, 위상지연 값은 파장의 크기에 영향을 받기 때문에 적색파장대 영역(~ 550nm)을 기준으로 광학 설계를 하더라도 청색파장대 영역(~ 450nm)에서는 설계 값보다 더 큰 위상지연이 발생하고, 적색파장대 영역(~ 650nm)에서는 설계 값보다 더 작은 위상지연이 발생하게 된다.
- [0023] 따라서, 뽕앙카레 구에 표시된 것처럼 최종 편광판의 각도에 따라 파장별로 거리가 차이가 나기 때문에 색 분산이 발생한다.
- [0024] 이에 따라 도 5를 참조하면, 가장 많이 사용하는 0도 방향은 누르스름한(yellowish) 색감을 띄고, 90도 방향은 푸르스름한(bluish) 색감을 띄기 때문에 디스플레이 사용에 불편함을 제공한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0025] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 선글라스 착용 시에 보는 각도에 따른 색감 차이를 최소화할 수 있는 광학부재와 이를 구비한 액정표시장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [0026] 기타, 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

- [0027] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 광학부재는 편광소자 위에 액정층으로 이루어지며, 동일한 광축을 가지는 제 1, 제 2 4분의 1파장판(Quarter Wave Plate; QWP) 및 상기 제 2 위상차층 위에 45도 경사 연신된 TAC(Triacetyl Cellulose)으로 이루어지며, 상기 제 1, 제 2 QWP에 의해 선편광된 빛을 원편광으로 바꾸는 제 3 QWP를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널 하부에 부착된 제 1 편광소자, 상기 액정패널 상부에 부착된 제 2 편광소자, 상기 제 2 편광소자 위에 액정층으로 이루어진 제 1, 제 2 위상차층 및 상기 제 2 위상차층 위에 45도 경사 연신된 TAC으로 이루어지며, 상기 제 1, 제 2 위상차층에 의해 선편광된 빛을 원편광으로 바꾸는 제 3 위상차층을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0029] 이때, 상기 제 1, 제 2 위상차층은 액정층으로 이루어진 QWP로 구성될 수 있다.
- [0030] 상기 제 1 위상차층은 상기 제 2 편광소자에 의해 선편광된 빛을 타원편광으로 바꾸며, 상기 제 2 위상차층은 상기 제 1 위상차층에 의해 타원편광된 빛을 선편광으로 바꿀 수 있다.
- [0031] 상기 제 1, 제 2 편광소자는 서로 수직한 흡수축을 가질 수 있다.
- [0032] 이때, 상기 제 2 편광소자의 흡수축이 0도인 경우에 상기 제 1, 제 2 위상차층은 상기 제 2 편광소자의 흡수축에 대해 10.0 ± 5 도의 광축을 가질 수 있다.

[0033] 이때, 상기 제 3 위상차층은 상기 제 2 편광소자의 흡수축에 대해 $65.0 \pm 5^\circ$ 의 광축을 가질 수 있다.

[0034] 상기 제 1 위상차층과 상기 제 2 위상차층은 각각 $0.7 \pm 0.3 \mu\text{m}$ 와 $1.0 \pm 0.3 \mu\text{m}$ 의 두께를 가지며, 상기 제 3 위상차층은 $40 \mu\text{m} \sim 60 \mu\text{m}$ 의 두께를 가질 수 있다.

발명의 효과

[0035] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 광학부재와 이를 구비한 액정표시장치는 액정층으로 이루어진 2장 이상의 QWP와 경사 연신된 TAC의 QWP를 적층하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하면, 편광 선글라스를 착용한 상태에서 디스플레이를 회전시킬 경우에도 회전각에 따른 색감 차이가 발생하지 않는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 보여주는 분해사시도.

도 2는 일반적인 액정표시장치의 구조를 예시적으로 보여주는 도면.

도 3은 일반적인 액정표시장치의 다른 구조를 예시적으로 보여주는 도면.

도 4a 및 도 4b는 일반적인 액정표시장치에 있어, 원형 편광판을 통과한 후의 빛의 편광 상태 변화를 보여주는 뽀앙카레 구.

도 5는 편광 선글라스 각도에 따른 색감 변화를 보여주는 색좌표.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 어레이 기판 일부를 예로 들어 보여주는 평면도.

도 7은 도 6에 도시된 어레이 기판의 I-I'선에 따른 단면을 개략적으로 보여주는 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 예시적으로 보여주는 도면.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 보여주는 분해사시도.

도 10a 및 도 10b는 직교좌표계에서 임의의 타원편광과 이에 대응하는 뽀앙카레 벡터를 보여주는 도면.

도 11a 및 도 11b는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 광학부재를 통과한 후의 빛의 편광 상태 변화를 보여주는 뽀앙카레 구.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 편광 선글라스 각도에 따른 빛의 색좌표 변화를 예로 들어 보여주는 표.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 광학부재와 이를 구비한 액정표시장치의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0038] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.

[0039] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.

[0040] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용 시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"

e)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다.

- [0041] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0042] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 어레이 기판 일부를 예로 들어 보여주는 평면도이다.
- [0043] 이때, 실제의 액정표시장치에서는 N개의 게이트라인과 M개의 데이터라인이 교차하여 MxN개의 화소가 존재하지만, 설명을 간단하게 하기 위해 도면에는 하나의 화소를 보여주고 있다.
- [0044] 이때, 이하에서 액정표시장치로 인-플레인 스위칭(In Plane Switching; IPS) 방식의 액정표시장치를 예로 들고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0045] 도 7은 도 6에 도시된 어레이 기판의 I-I'선에 따른 단면을 개략적으로 보여주는 도면이다. 이때, 도 7은 도 6에 도시된 어레이 기판에 대응하여 합착된 컬러필터 기판을 함께 보여주고 있다.
- [0046] 그리고, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 예시적으로 보여주는 도면이다.
- [0047] 도 6 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 영상을 출력하는 액정패널(110)과, 액정패널(110)의 하부에 위치하는 제 1 편광판(101) 및 액정패널(110)의 상부에 위치하는 제 2 편광판(111)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0048] 여기서, 액정패널(110)의 상부와 하부는 특정 위치를 한정하는 것은 아니며, 액정패널(110)의 상부에 제 1 편광판(101)이 위치하고 액정패널(110)의 하부에 제 2 편광판(111)이 위치할 수도 있다.
- [0049] 이때, 제 1 편광판(101)은 제 1 지지체(102)와, 제 2 지지체(104) 및 제 1 지지체(102)와 제 2 지지체(104) 사이에 위치한 제 1 편광소자(103)를 포함할 수 있다. 그리고, 제 2 편광판(111)은 제 3 지지체(112)와, 다수의 위상차층(114a, 114b, 114c) 및 제 3 지지체(112)와 위상차층(114a, 114b, 114c) 사이에 위치한 제 2 편광소자(113)를 포함할 수 있다.
- [0050] 제 1 편광소자(103)와 제 2 편광소자(113)는 폴리비닐 알코올(polyvinyl alcohol; PVA)로 이루어질 수 있다.
- [0051] 제 1 지지체(102)와 제 3 지지체(112)는 위상지연(retardation)이 없는 일반적인 보호필름(protection film)으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 트리아세틸셀룰로오스(Triacetyl Cellulose; TAC)로 이루어질 수 있다. 또한, 제 2 지지체(104)는 제 1 편광소자(103)를 보호하기 위해 위상지연이 없는 일반적인 보호필름으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 0-RT(Rth가 0nm에 근접하는 변형된 TAC을 의미하며, 0-TAC이라고도 함)나 COP(Cycloolefin-Polymer) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0052] 제 1 편광소자(103)와 제 2 편광소자(113)는 자연광이나 편광으로부터 임의의 편광으로 변환될 수 있는 필름을 말한다. 이때, 제 1 편광소자(103)와 제 2 편광소자(113)로는 입사되는 빛을 직교하는 2개의 편광 성분으로 나누었을 때, 그 중 일방의 편광 성분을 통과시키는 기능을 갖고, 타방의 편광 성분을 흡수, 반사 및 산란시키는 기능으로부터 선택되는 적어도 1개 이상의 기능을 갖는 것이 사용될 수 있다.
- [0053] 그리고, 제 1 편광소자(103)와 제 2 편광소자(113)에 사용되는 광학 필름으로는 특별히 제한은 없지만, 예를 들어 요오드 또는 2색성 염료를 함유하는 PVA계 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름, 2색성 물질과 액정성 화합물을 함유하는 액정성 조성물을 일정 방향으로 배향시킨 0형 편광소자 및 리�트로픽(lyotropic) 액정을 일정 방향으로 배향시킨 E형 편광소자 등을 들 수 있다.
- [0054] 이와 같은 제 1 편광소자(103)는 그 흡수축이 대향하는 제 2 편광소자(113)의 흡수축과 실질적으로 직교(orthogonal)하도록 배치된다. 이때, 액정축의 광축, 즉 액정패널(110)의 러빙방향은 제 1 편광소자(103)의 광흡수축과 평행한 상태이다.
- [0055] 반면에 전술한 바와 같이 액정패널(110) 상부에 제 1 편광판(101)이 위치하고 액정패널(110) 하부에 제 2 편광판(111)이 위치하는 경우에는 액정축의 광축은 제 2 편광소자(113)의 광흡수축과 평행한 상태가 된다.
- [0056] 다음으로, 액정패널(110)은 어레이 기판(105)과, 컬러필터 기판(115) 및 어레이 기판(105)과 컬러필터 기판(115) 사이에 형성된 액정층(130)으로 구성될 수 있다.
- [0057] 액정층(130)은 전계가 존재하지 않는 상태에서 균질하게(homogeneous) 배향된 네마틱 액정을 포함할 수 있으며,

이러한 액정층은 $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 분포를 나타낼 수 있다(단, 면내의 굴절률을 n_x 와 n_y 로 하고, 두께 방향의 굴절률을 n_z 로 한다). 이때, 본 명세서에 있어서, $n_y = n_z$ 란 n_y 와 n_z 가 완전히 동일한 경우뿐만 아니라, n_y 와 n_z 가 실질적으로 동일한 경우도 포함한다.

- [0058] 이러한 굴절률 분포를 나타내는 액정층(130)을 사용하는 구동 모드로는, 예를 들어 IPS 방식이나 프린지 필드 스위칭(Fringe Field Switching; FFS) 방식 등을 들 수 있다.
- [0059] 이때, IPS 방식은 전압 제어 복굴절 효과를 이용하여, 전계가 존재하지 않는 상태에서 균질하게 배향된 네마틱 액정을 화소전극(118)과 공통전극(108)으로 형성한 횡전계를 통해 구동시키는 방식이다.
- [0060] 또한, FFS 방식은 IPS 방식과 동일한 방식으로 구동되는데, FFS 방식의 횡전계를 프린지 필드라 하며, 프린지 필드는 투명 도전물질로 형성된 화소전극(118)과 공통전극(108)의 간격을 상, 하부 기판(105, 115) 사이의 간격보다 좁게 설정함으로써 형성시킬 수 있다.
- [0061] 이때, 화소전극(118)과 공통전극(108)은 직선 형상(straight shape)을 가질 수 있으나, 지그재그 형상(zigzag shape)으로 하는 것도 가능하다. 또는, 화소전극(118)과 공통전극(108) 중 어느 하나는 직선 형상으로 하고, 다른 하나는 지그재그 형상으로 하는 것도 가능하다. 또는, 화소전극(118)과 공통전극(108) 중 어느 하나는 직선 또는 지그재그 형상으로 하고, 다른 하나는 판 형상(rectangular shape)으로 하는 것도 가능하다. 즉, 본 발명에서는 이러한 화소전극(118)과 공통전극(108)의 형상에 제한되는 것은 아니다.
- [0062] 그리고, 화소전극(118)과 공통전극(108)은 투명 도전물질로 형성하는 것도 가능하나, 화소전극(118)과 공통전극(108) 중 적어도 하나는 불투명 도전물질, 예를 들면 구리(Cu), 또는 구리 합금(Cu alloy) 등으로 형성하는 것도 가능하다. 즉, 본 발명에서는 화소전극(118)과 공통전극(108)의 형성물질에 제한되는 것은 아니다.
- [0063] 여기서, 본 발명의 경우에는 IPS 방식의 액정표시장치를 예로 들어 설명하고 있으나, 전술한 바와 같이 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은 FFS 방식, Super-IPS 방식, reverse TN IPS 방식의 액정표시장치에도 적용될 수 있다.
- [0064] 이때, 컬러필터 기판(105)은 적과, 녹 및 청의 색상을 구현하는 다수의 서브-컬러필터(107)로 구성된 컬러필터 및 서브-컬러필터(107) 사이를 구분하고 액정층(130)을 투과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(black matrix)(106)로 이루어질 수 있다.
- [0065] 이러한 컬러필터와 블랙매트릭스(106)가 형성된 컬러필터 기판(105) 위에는 염료의 유출을 방지하고, 컬러필터 표면의 평탄화를 위해 소정의 유기물질로 이루어진 오버코트층(미도시)이 형성될 수 있다. 또는, 컬러필터 기판(105) 위에 컬러필터와 오버코트층을 형성하고 블랙매트릭스(106)를 형성하는 것도 가능하다.
- [0066] 그리고, 컬러필터와 블랙매트릭스(106)도 지그재그 형상으로 하는 것이 가능하다. 즉, 본 발명에서는 컬러필터와 블랙매트릭스(106) 형상에 제한되는 것은 아니다.
- [0067] 그리고, 어레이 기판(115)은 중형으로 배열되어 다수의 화소영역을 정의하는 다수의 게이트라인(116)과 데이터라인(117), 게이트라인(116)과 데이터라인(117)의 교차영역에 형성된 스위칭소자인 박막 트랜지스터(T) 및 화소영역에 형성되어 횡전계(190)를 발생하는 화소전극(118)과 공통전극(108)으로 이루어질 수 있다.
- [0068] 이때, 박막 트랜지스터(T)는 게이트라인(116)에 연결된 게이트전극(121)과, 데이터라인(117)에 연결된 소오스전극(122) 및 화소전극라인(118)을 통해 화소전극(118)과 연결된 드레인전극(123)으로 구성될 수 있다. 또한, 박막 트랜지스터(T)는 게이트전극(121)과 소오스/드레인전극(122, 123) 사이의 절연을 위한 제 1 절연막(115a) 및 게이트전극(121)에 공급되는 게이트전압에 의해 소오스전극(122)과 드레인전극(123) 간에 전도채널(conductive channel)을 형성하는 액티브패턴(124)을 포함할 수 있다.
- [0069] 참고로, 도면부호 125는 액티브패턴(124)의 소오스/드레인영역과 소오스/드레인전극(122, 123) 사이를 옴-콘택(ohmic contact)시키는 옴-콘택층을 나타낸다.
- [0070] 이때, 화소영역 내에는 게이트라인(116)에 대해 평행한 방향으로 공통라인(108)과 스토리지전극(118s)이 배열될 수 있다. 또한, 화소영역 내에는 횡전계(190)를 발생시켜 액정분자를 스위칭(switching)하는 다수의 공통전극(108)과 화소전극(118)이 데이터라인(117)에 대해 평행한 방향으로 배열되어 있다.
- [0071] 이때, 스토리지전극(118s)은 제 1 절연막(115a)을 사이에 두고 그 하부의 공통라인(108)의 일부와 중첩되어 스토리지 커패시터(storage capacitor)(Cst)를 형성할 수 있다.

- [0072] 이와 같이 구성되는 어레이 기관(115)과 컬러필터 기관(105)은 화상표시 영역의 외곽에 형성된 실런트(미도시)에 의해 대향하도록 합착되어 액정패널(110)을 구성할 수 있다. 이때, 어레이 기관(115)과 컬러필터 기관(105)의 내면에는 액정층(130)의 배향을 위한 배향막(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0073] 이러한 액정패널(110)의 상, 하부에는 전술한 바와 같이 제 2 편광판(111) 및 제 1 편광판(101)이 PSA(Pressure Sensitive Adhesive) 필름(미도시)을 통해 각각 부착될 수 있다.
- [0074] 제 1 편광판(101)은 제 1 지지체(102)와, 제 2 지지체(104) 및 제 1 지지체(102)와 제 2 지지체(104) 사이에 위치한 제 1 편광소자(103)를 포함할 수 있다. 그리고, 제 2 편광판(111)은 제 3 지지체(112)와, 다수의 위상차층(114a, 114b, 114c) 및 제 3 지지체(112)와 위상차층(114a, 114b, 114c) 사이에 위치한 제 2 편광소자(113)를 포함할 수 있다.
- [0075] 또한, 위상차층(114a, 114b, 114c) 위에는 하드코트층(119)이 구비될 수 있다.
- [0076] 이때, 본 발명의 실시예에 따른 위상차층(114a, 114b, 114c)은 제 2 편광소자(113) 위에 차례대로 위치하는 제 1 위상차층(114a)과, 제 2 위상차층(114b) 및 제 3 위상차층(114c)으로 구성될 수 있다.
- [0077] 이때, 제 1 위상차층(114a)과 제 2 위상차층(114b)은 액정층이 코팅되어 이루어진 QWP로 구성될 수 있으며, 제 3 위상차층(114c)은 45도로 경사 연신된 TAC으로 구성될 수 있다. 이 경우, 일 예로 제 3 위상차층(114c)의 QWP-TAC 위에 액정층을 코팅하여 제 1 위상차층(114a)과 제 2 위상차층(114b)을 형성한 후에, 제 2 편광소자(113)의 PVA와 접합할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0078] 이와 같이 본 발명은 선글라스 착용 시에 보는 각도에 따른 색감 차이를 최소화하기 위해 제 2 편광소자(113) 위에 다수의 위상차층(114a, 114b, 114c)을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0079] 즉, 기존과 같이 단일 층으로 QWP를 구성할 경우 편광 선글라스를 착용한 채 디스플레이를 회전시킬 경우 회전 각에 따라 색감의 차이가 발생하게 된다. 전술한 바와 같이, 이는 복굴절을 가지는 액정이나 경사 연신된 TAC이 파장의 크기에 따라 위상지연 값이 달라지기 때문에 일어나는 현상이다.
- [0080] 이를 해결하기 위해 본 발명은 액정층으로 이루어진 2장 이상의 QWP와 경사 연신된 TAC의 QWP 각각의 광축을 조절함으로써 디스플레이의 회전각도에 관계없이 동일한 색감을 얻는 것을 특징으로 한다.
- [0081] 이때, 액정층으로 이루어진 2장 이상의 QWP를 사용하는 이유는 액정층을 1 μ m 이상 코팅할 경우 균일성에 문제가 될 수 있기 때문이다.
- [0082] 또한, 전술한 위상차층(114a, 114b, 114c)과 같이 3층으로 적층 시 최종 편광상태가 원편광이 되어야 하기 때문에, 제 1 위상차층(114a)과 제 2 위상차층(114b)을 통과한 후의 편광상태는 선편광(뽀앙카레 구의 적도 부근에 존재)이 되어 있어야 한다.
- [0083] 또한, 제 1 위상차층(114a)과 제 2 위상차층(114b)의 광축을 동일하게 설정하면 제 3 위상차층(114c)을 통과한 후의 색 분산이 최소화된 것을 확인할 수 있다(후술하는 시뮬레이션 결과 참조).
- [0084] 즉, 위상차층(114a, 114b, 114c) 각각의 광축에 따라 색 분산 특성이 달라지기 때문에 산포를 고려하여 최적의 조건을 설정할 필요가 있다.
- [0085] 이때, 제 1 위상차층(114a)과 제 2 위상차층(114b)의 광축에 따라 제 3 위상차층(114c)의 광축이 결정될 수 있다.
- [0086] 일 예로, 제 1 위상차층(114a)과 제 2 위상차층(114b)의 광축을 θ_1 이라 할 때, 제 3 위상차층(114c)의 광축(θ_2)은 다음의 수학적식과 같이 결정될 수 있다.
- [0087] [수학적식 1] $\theta_2 = 2\theta_1 + 45^\circ$
- [0088] 시뮬레이션 결과 제 1 위상차층(114a)과 제 2 위상차층(114b)의 광축(θ_1)이 약 10도 근처(이때의 제 3 위상차층(114c)의 광축(θ_2)은 약 65도 근처)에서 편광 선글라스 각도에 따른 최종 투과 빛의 색좌표 편차가 최소 값을 가지는 것을 확인할 수 있다.
- [0089] 이하, 이와 같은 구성을 갖는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 전압 인가 유무에 따른 액정표시장치의 동작을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0090] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 보여주는 분해사시도로써, 전압 인가 유무에 따른 빛의

편광상태 변화를 함께 보여주고 있다.

- [0091] 도 9를 참조하면, 백라이트 광원에서 생성된 빛은 다양한 위상이 혼재하는 상태이며, 광원에서 방출된 빛은 제 1 편광소자(103)를 통과하여 액정패널(110)로 향한다.
- [0092] 이하에서는 제 1 편광소자(103)의 흡수축이 90도이며, 전압이 인가되지 않은 경우에 블랙이 표시되는 노멀리 블랙(normally black) 모드인 경우를 예로 들어 설명하다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0093] 이 경우 제 1 편광소자(103)를 통과한 빛은 제 1 편광소자(103)의 흡수축과 실질적으로 수직한 0도의 편광성분을 갖는 선편광이 된다.
- [0094] 이때, 액정패널(110)에 전압이 인가되지 않은 경우(OFF 상태), 제 1 편광소자(103)를 통과하여 편광된 빛은, 전계가 형성되지 않아 초기 배향상태로 평행하게 배열(예로 IPS 모드의 경우)된 액정층을 통과한다. 따라서, 선편광된 빛은 액정층을 통과하더라도 위상지연이 발생하지 않아 편광상태가 변하지 않는다.
- [0095] 이에 따라 액정패널(110)을 통과한 빛의 광축은 제 2 편광소자(113)의 흡수축과 실질적으로 평행하기 때문에, 결국 제 2 편광소자(113)를 투과하지 못하여 빛이 차단되고, 이로 인해 액정패널(110)에는 블랙이 표시된다.
- [0096] 반면, 액정패널(110)에 전압이 인가되는 경우(ON 상태), 즉 공통전극과 화소전극 사이에 전계가 형성되는 경우에는 액정층의 액정들이 회전력을 얻어 트위스트(twist)된다.
- [0097] 이때, 제 1 편광소자(103)를 통과한 빛은 트위스트된 액정층의 액정들을 통과하면서 위상지연이 발생한다. 즉, 제 1 편광소자(103)를 통과하여 선편광된 빛은 트위스트된 액정층의 액정들을 따라 위상지연이 되어 제 1 편광소자(103)에서 입사된 빛의 광축이 실질적으로 90도로 변하게 된다.
- [0098] 이에 따라 액정패널(110)을 통과한 빛은 제 1 편광소자(103)의 흡수축과 실질적으로 수직한 흡수축(~ 0도)을 갖는 제 2 편광소자(113)를 투과하게 되며, 이로 인해 액정패널(110)에는 화이트가 표시된다.
- [0099] 이후, 제 2 편광소자(113)를 통과한 90도 선편광된 빛은 제 1 위상차층(114a)을 만난다.
- [0100] 이때, 제 1 위상차층(114a)은 제 2 편광소자(113)의 흡수축에 대해 약 10도의 광축($\Theta 1$)을 가진 QWP로 이루어져, 선편광된 빛은 제 1 위상차층(114a)을 통과하면서 타원편광이 된다.
- [0101] 이후, 타원편광된 빛은 제 1 위상차층(114a)과 동일하게 제 2 편광소자(113)의 흡수축에 대해 약 10도의 광축($\Theta 1$)을 가진 QWP로 이루어진 제 2 위상차층(114b)을 만나게 된다. 이에 따라 타원편광된 빛은 제 2 위상차층(114b)을 통과하면서 90도의 광축을 가진 선편광이 된다.
- [0102] 이후, 선편광된 빛은 제 2 편광소자(113)의 흡수축에 대해 약 65도의 광축($\Theta 2$)을 가진 제 2 위상차층(114c)을 통과하면서 원편광이 된다. 따라서, 편광 선글라스 착용 시에도 전 각도에서 화상 인지가 가능하다.
- [0103] 또한, 전술한 바와 같이 위상차층(114a, 114b, 114c) 각각의 광축에 따라 색 분산 특성이 달라지기 때문에 최적의 조건을 설정할 필요가 있다.
- [0104] 일 예로, 적색과, 녹색 및 청색 파장대의 색 분산이 최소화되는 조건으로, 제 2 편광소자(113)의 흡수축이 0도인 경우에 제 1 위상차층(114a)과 제 2 위상차층(114b)은 제 2 편광소자(113)의 흡수축에 대해 약 10.0 ± 5 도의 광축을 가지도록 배치될 수 있다.
- [0105] 또한, 제 3 위상차층(114c)은 제 2 편광소자(113)의 흡수축에 대해 약 65.0 ± 5 도의 광축을 가지도록 배치될 수 있다.
- [0106] 제 1 위상차층(114a)과 제 2 위상차층(114b)의 두께는 코팅 시 두께 균일성(uniformity)을 고려하여 약 $1.8 \mu\text{m}$ 를 넘지 않고, 각각의 두께는 약 $1 \mu\text{m}$ 이하로 할 수 있다. 일 예로, 제 1 위상차층(114a)과 제 2 위상차층(114b)의 두께는 각각 약 $0.7 \mu\text{m}$ 와 $1.0 \mu\text{m}$ 로 할 수 있다.
- [0107] 반면, TAC으로 이루어진 제 3 위상차층(114c)의 두께는 약 $40 \mu\text{m} \sim 60 \mu\text{m}$, 일 예로 약 $50 \mu\text{m}$ 로 할 수 있다. 이때, 약 $50 \mu\text{m}$ 의 경우에는 색 분산 및 동일한 휘도를 나타내며, 약 $40 \mu\text{m}$ 나 $60 \mu\text{m}$ 의 경우에는 색 분산이 거의 나타나지 않으나 편광 선글라스의 각도에 따라 휘도 차이가 발생할 가능성이 있다.
- [0108] 이러한 광학 조건을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 광학부재를 사용함에 따라 편광 선글라스 착용 시에도 색감 변화를 최소화시킬 수 있는데, 이를 포앙카레 구(Poincare sphere) 표현을 사용하여 상세히 설명한다.
- [0109] 액정과 같이 투명한 매질의 광학적 특성을 기하학적으로 해석하기 위해 편광 상태의 포앙카레 구 표현을 이용한

다.

[0110] 우선, 존즈벡터(Jones vector)는 완전편광만 나타낼 수 있으며, 좀더 일반적인 부분편광을 표현하는데는 아래 수학적 식 2와 같이 정의되는 스토크스 변수(Stokes parameter)를 사용한다.

수학적 식 2

$$[0111] \quad S_0 = \langle |E_x|^2 \rangle + \langle |E_y|^2 \rangle$$

$$[0112] \quad S_1 = \langle |E_x|^2 \rangle - \langle |E_y|^2 \rangle$$

$$[0113] \quad S_2 = 2\langle |E_x||E_y| \cos(\phi_x - \phi_y) \rangle$$

$$[0114] \quad S_3 = 2\langle |E_x||E_y| \sin(\phi_x - \phi_y) \rangle$$

[0115] 이때, $\langle \rangle$ 는 시간평균을 나타내며, 이 네 변수 사이에는 $S_0^2 = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2$ 이나 $S_0^2 \geq S_1^2 + S_2^2 + S_3^2$ 의 부등식이 성립하는데, 등식은 완전편광에서만 적용된다.

[0116] 완전편광의 경우 S_1 , S_2 및 S_3 을 빛의 밝기 S_0 으로 나눈 규격화된 변수 s_1 , s_2 및 s_3 사이에는 다음의 수학적 식 3의 관계가 성립한다.

수학적 식 3

$$[0117] \quad s_1^2 + s_2^2 + s_3^2 = 1$$

[0118] 이것은 3차원 공간에서 반지름 1인 구의 방정식으로, (s_1, s_2, s_3) 를 직교좌표로 하는 점들로 이루어진 구가 뽀앙카레 구를 의미한다.

[0119] 이때, 뽀앙카레 구에서 적도선 위의 모든 점들은 선편광에 대응되고 북극점은 오른손 원 편광, 남극점은 왼손 원 편광에 대응된다. 그리고, 북반구의 모든 점은 오른손 타원편광에 대응되며, 남반구의 모든 점은 왼손 타원 편광에 대응된다.

[0120] 도 10a 및 도 10b는 직교좌표계에서 임의의 타원편광과 이에 대응하는 뽀앙카레 벡터를 나타내는 도면이다.

[0121] 도 10a 및 도 10b를 참조하면, 편광 타원의 장축의 방위각이 Ψ 이고 타원 각도가 x 인 타원편광에 대응되는 뽀앙카레 벡터 P의 위도각(latitude angle)은 $2x$ 이고 방위각은 2Ψ 이며, 직교좌표는 $(\cos(2\Psi)\cos(2x), \sin(2\Psi)\cos(2x), \sin(2x))$ 이다. 이 점이 북반구에 있으면 전기장 벡터의 회전방향이 시계방향이고 남반구에 있으면 반시계방향이다. 뽀앙카레 구 위의 대척점들은 서로 직교하는 편광 상태를 나타낸다.

[0122] 또한, 빛이 투명한 매질을 지나갈 때의 편광 상태의 변화를 기술하는 유니타리 존즈행렬(unitary matrix)은 뽀앙카레 구 위에서 회전변환으로 해석할 수 있다.

[0123] 도 11a 및 도 11b는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 광학부재를 통과한 빛의 편광 상태 변화를 보여주는 뽀앙카레 구이다.

[0124] 이때, 도 11b는 도 11a에 도시된 편광 상태 변화를 2차원적으로 보여주는 도면이다.

[0125] 이때, 전술한 바와 같이 뽀앙카레 구는 빛의 모든 편광 상태를 구면 상에 표현한 것으로, 광학소자의 광축과 위상 지연 값을 알면 뽀앙카레 구를 이용하여 편광 상태를 쉽게 예측할 수 있다.

[0126] 이러한 뽀앙카레 구에서 적도선 위의 모든 점들은 선편광을 나타내고, 북극점 S_3 인 지점은 오른손 원 편광, 남극점 $-S_3$ 인 지점은 왼손 원 편광을 나타낸다. 또한, 나머지 영역의 북반구는 오른손 타원편광을 나타내며, 남반구는 왼손 타원편광을 나타낸다.

- [0127] 도 11a 및 도 11b를 참조하면, 우선 제 2 편광판의 제 2 편광소자를 통과한 후의 빛의 편광 상태는 A지점에 해당한다. 이 지점은 뽕앙카레 구에서 적도선 위의 점에 해당하며, 제 2 편광소자에 의해 선편광된 빛의 편광 상태를 나타낸다.
- [0128] 이후, 제 1 위상차층인 제 1 QWP를 만난다. 제 1 QWP는 액정층이 코팅되어 이루어진 QWP로 약 10도의 광축을 가지며, 이에 의해 선편광된 빛은 B지점으로 이동한다.
- [0129] 즉, 선편광된 빛은 제 1 위상차층의 광축을 기준으로 제 1 위상차층의 유효 위상지연 값을 각 파장별로 450nm, 550nm 및 650nm로 나눈 값의 2π 배로 반시계방향으로 회전하여 B지점(뽕앙카레 구의 북반구에 위치)에 타원편광된 빛으로 변화한다.
- [0130] 다만, 실제로는 파장별로 분산이 이루어짐에 따라 제 1 위상차층을 통과한 모든 파장의 빛이 정확하게 B지점에 위치하는 것은 아니며, 적색과, 녹색 및 청색의 파장별로 B지점 근처에 분산 위치한다.
- [0131] 이후, 제 2 위상차층인 제 2 QWP를 만난다. 제 2 QWP 또한, 액정층이 코팅되어 이루어진 QWP로 약 10도의 광축을 가지며, 이에 의해 타원편광된 빛은 C지점으로 이동한다.
- [0132] 즉, 타원편광된 빛은 제 2 위상차층의 광축을 기준으로 제 2 위상차층의 유효 위상지연 값을 각 파장별로 450nm, 550nm 및 650nm로 나눈 값의 2π 배로 반시계방향으로 회전하여 C지점(뽕앙카레 구의 적도 선에 위치)에 선편광된 빛으로 변화한다.
- [0133] 다만, 실제로는 파장별로 분산이 이루어짐에 따라 제 2 위상차층을 통과한 모든 파장의 빛이 정확하게 C지점에 위치하는 것은 아니며, 적색과, 녹색 및 청색의 파장별로 C지점 근처에 분산 위치한다.
- [0134] 이후, 제 3 위상차층인 제 3 QWP를 만난다. 제 3 QWP는 45도로 경사 연신된 TAC으로 이루어진 QWP로 약 65도의 광축을 가지며, 이에 의해 선편광된 빛은 D지점으로 이동한다.
- [0135] 즉, 선편광된 빛은 제 3 위상차층의 광축을 기준으로 제 3 위상차층의 유효 위상지연 값을 각 파장별로 450nm, 550nm 및 650nm로 나눈 값의 2π 배로 반시계방향으로 회전하여 D지점(뽕앙카레 구의 북극점에 위치)에 원편광된 빛으로 변화한다.
- [0136] 이때, 이상의 제 1 내지 제 3 위상차층을 통과한 모든 파장의 빛이 거의 근사하게 D지점에 위치하는 것을 알 수 있다. 따라서, 뽕앙카레 구에서 적색과, 녹색 및 청색 파장대의 색 분산이 최소화되는 것을 확인할 수 있다.
- [0137] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 있어, 편광 선글라스 각도에 따른 빛의 색좌표 변화를 예로 들어 보여주는 표다.
- [0138] 참고로, 컬러의 주요 속성을 2차원 평면에서 표시하는 경우와 3차원 입체 공간에서 표시하는 것은 매우 큰 차이가 있다. 그리고, 같은 3차원 공간에서 표시하는 가장 기본적인 RGB 색공간이라 하더라도 개념을 어떻게 정의하는가에 따라 그 형태가 달라진다.
- [0139] 그리고, 같은 2차원 평면 공간이라 하더라도 색의 속성을 어떻게 정의하느냐에 따라서 공간의 형태가 달라진다.
- [0140] 1931년 이래로 현재까지도 사용되고 있는 CIE xy 색공간의 경우 시각적 색차와 수치적 색차의 차이가 심해 이를 보완하기 위해 연구가 이어졌고, 1960년에 CIE uv 색공간이 새로운 표준으로 채택되었다. 그리고, 추가적인 연구를 통해 1976년에 CIE u'v' 색공간이 표준으로 채택되었다. 이 CIE u'v'은 CIE uv에서 $u'=u$ 이고 $v'=3/2v$ 로 단순히 비율만 달라진 정도이다.
- [0141] 이때, 도 12는 제 1, 제 2 위상차층의 광축(θ_1)을 0도에서 45도로 5도씩 변화시킬 때의 편광 선글라스 각도(0도, 45도, 90도 및 135도)에 따른 최종 투과 빛의 화이트 휘도에 대한 색좌표를 보여주고 있다.
- [0142] 이때, 제 1, 제 2 위상차층의 광축(θ_1)을 0도에서 45도로 5도씩 변화시킴에 따라 전술한 수학적식과 같이 제 3 위상차층의 광축(θ_2)은 45도에서 135도로 10도씩 변화하는 것을 알 수 있다.
- [0143] 도 12를 참조하면, 제 1, 제 2 위상차층의 광축(θ_1)이 5도 ~ 15도인 경우(또는, 제 3 위상차층의 광축(θ_2)이 55도 ~ 75도인 경우)에서 색변이가 감소한 것을 알 수 있다.
- [0144] 특히, 제 1, 제 2 위상차층의 광축(θ_1)이 10도인 경우(또는, 제 3 위상차층의 광축(θ_2)이 65도인 경우)에서 편광 선글라스 각도에 따른 최종 투과 빛의 색좌표 편차가 최소 값을 가지는 것을 알 수 있다.
- [0145] 즉, 편광 선글라스 각도가 0도인 경우 화이트 X, 화이트 Y는 각각 0.339, 0.379이고, 45도인 경우 화이트 X, 화

이트 Y는 각각 0.338, 0.389이며, 90도인 경우 화이트 X, 화이트 Y는 각각 0.344, 0.398이고, 135도인 경우 화이트 X, 화이트 Y는 각각 0.345, 0.387인 것을 알 수 있으며, 색좌표 편차가 최소 값을 가진다.

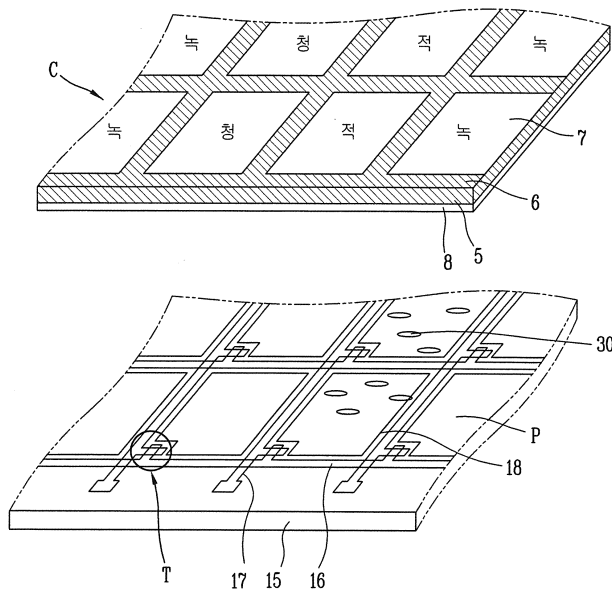
[0146] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

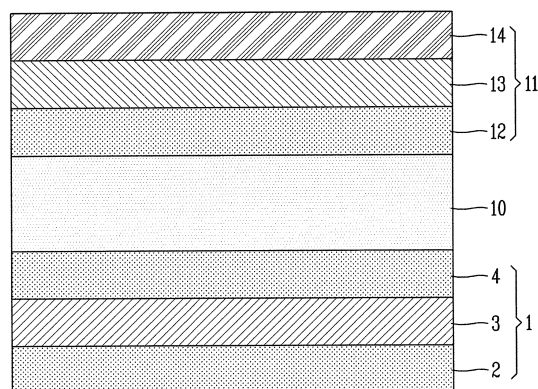
[0147] 101 : 제 1 편광판 103 : 제 1 편광소자
110 : 액정패널 111 : 제 2 편광판
113 : 제 2 편광소자 114a, 114b, 114c : 위상차층

도면

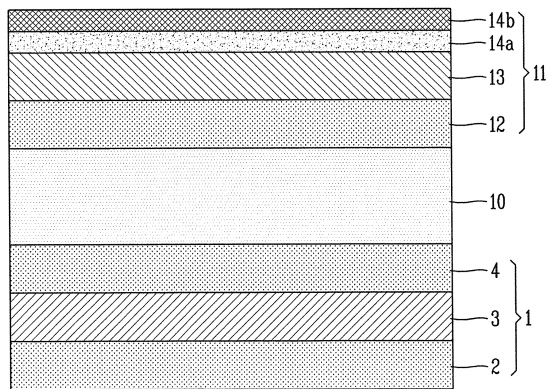
도면1



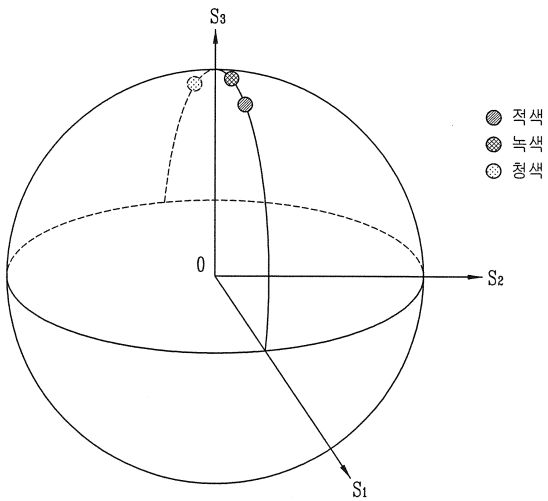
도면2



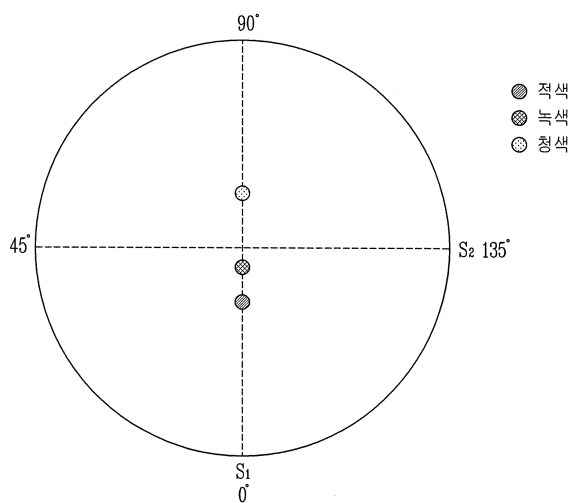
도면3



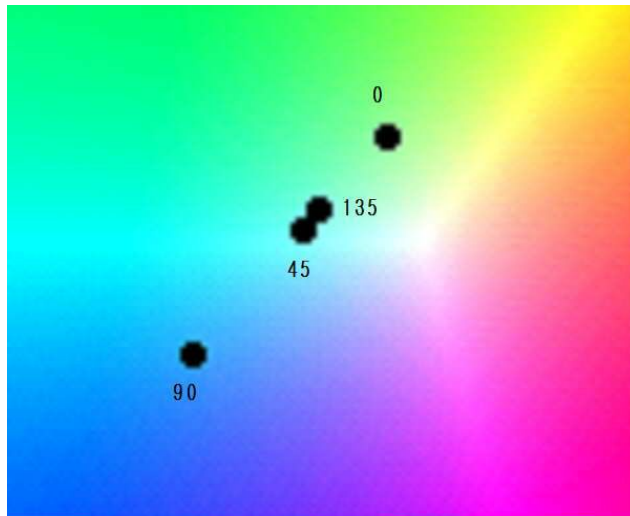
도면4a



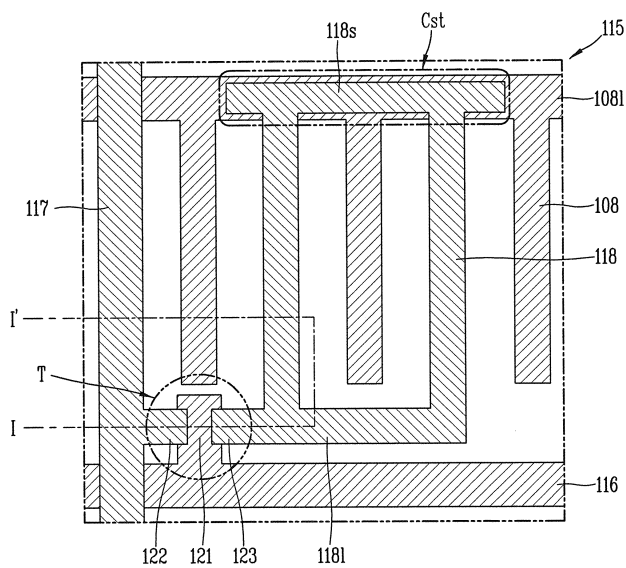
도면4b



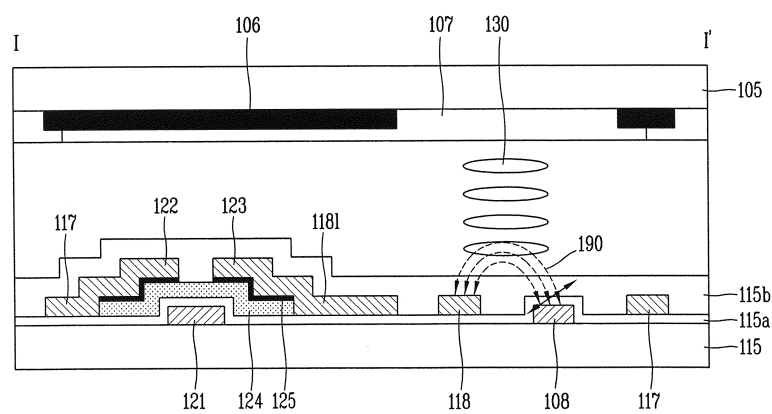
도면5



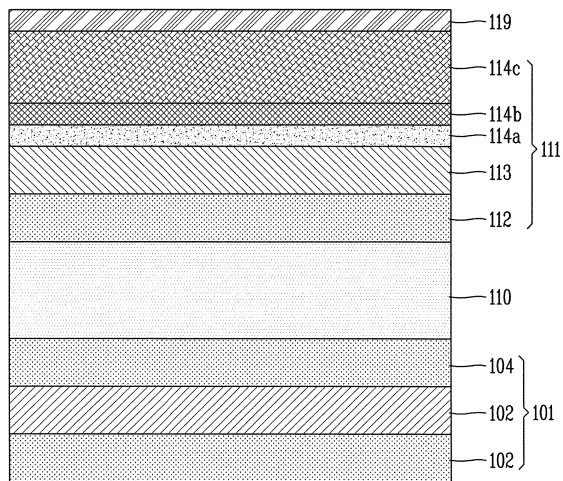
도면6



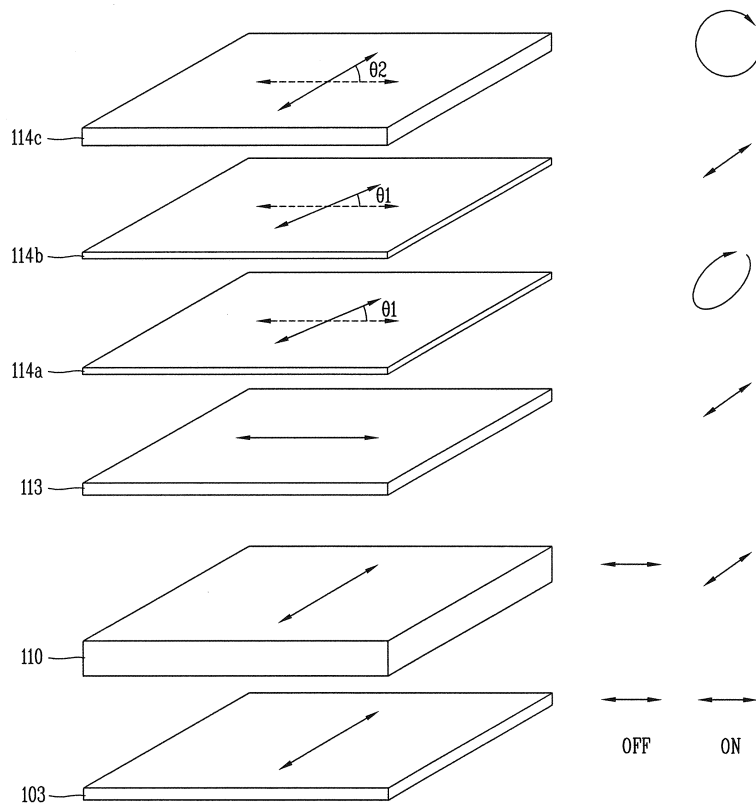
도면7



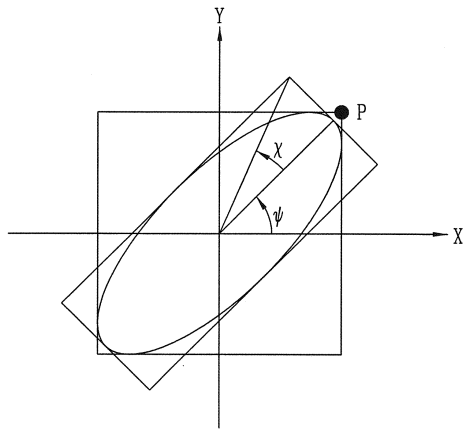
도면8



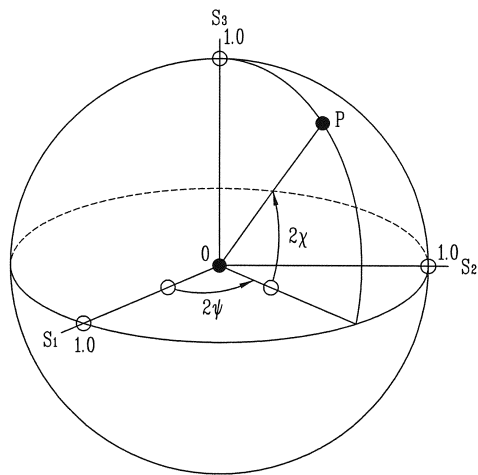
도면9



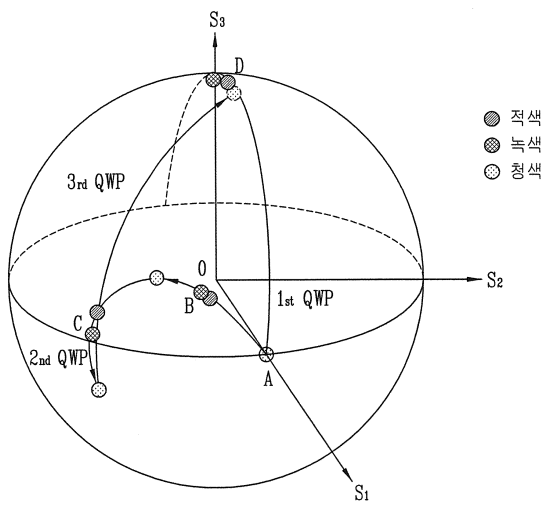
도면10a



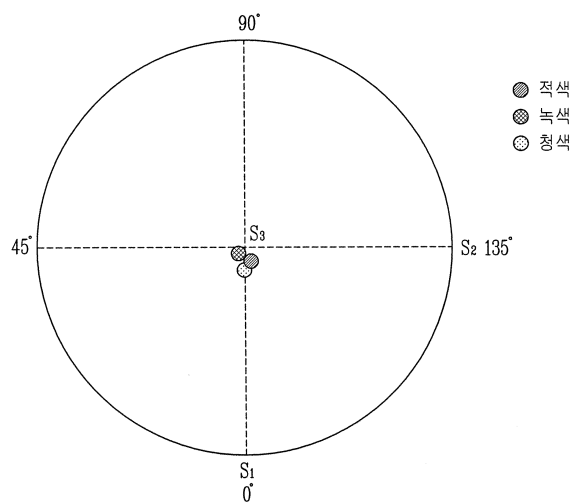
도면10b



도면11a



도면11b



도면12

		편광 선글라스 각도에 따른 최종 투과 빛의 색차표											
제1, 제2 CMP 광축(θ1)	제3 CMP 광축(θ2)	0°		45°		90°		135°					
		WHITE X	WHITE Y	WHITE X	WHITE Y	WHITE X	WHITE Y	WHITE X	WHITE Y				
0°	45°	0.365	0.405	0.341	0.368	0.312	0.367	0.341	0.388				
5°	55°	0.351	0.392	0.345	0.393	0.330	0.383	0.338	0.382				
10°	65°	0.339	0.379	0.338	0.389	0.344	0.398	0.345	0.387				
15°	75°	0.333	0.372	0.325	0.377	0.351	0.407	0.358	0.399				
20°	85°	0.337	0.374	0.311	0.362	0.346	0.405	0.375	0.416				
25°	95°	0.349	0.384	0.300	0.350	0.332	0.392	0.387	0.430				
30°	105°	0.368	0.402	0.298	0.346	0.312	0.372	0.391	0.436				
35°	115°	0.388	0.423	0.305	0.352	0.293	0.352	0.383	0.429				
40°	125°	0.404	0.439	0.320	0.366	0.280	0.338	0.365	0.411				
45°	135°	0.411	0.446	0.341	0.388	0.275	0.333	0.341	0.388				

专利名称(译)	标题：使用相同的光学构件和液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020170050690A	公开(公告)日	2017-05-11
申请号	KR1020150152547	申请日	2015-10-30
[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	OH SEONGWOO 오성우 KO JEONGHOON 고정훈 SON HYOUNSUNG 손현성 CHOI SANGWOONG 최상웅		
发明人	오성우 고정훈 손현성 최상웅		
IPC分类号	G02F1/1335 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133528 G09G3/36 G02F2001/133541		
其他公开文献	KR101782019B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有根据本发明的光学构件的光学构件和液晶显示装置的特征在于层叠由液晶层制成的两个或更多个四分之一波片 (QWP) 和倾斜拉伸的TAC (三乙酰纤维素) 的QWP。因此，即使当显示器在佩戴偏振太阳镜的状态下旋转时，由于旋转角度也不会出现色差。

