



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월07일

(11) 등록번호 10-1557815

(24) 등록일자 2015년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2008-0083301

(22) 출원일자 2008년08월26일

심사청구일자 2013년08월23일

(65) 공개번호 10-2010-0024638

(43) 공개일자 2010년03월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080063619 A*

JP2007156433 A*

US20070273816 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

도희욱

충청남도 천안시 서북구 월봉7길 77, 청솔2차아파트 203동 1308호 (쌍용동)

신기철

경기도 성남시 분당구 내정로165번길 35, 한양아파트 515동 1205호 (수내동, 양지마을)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

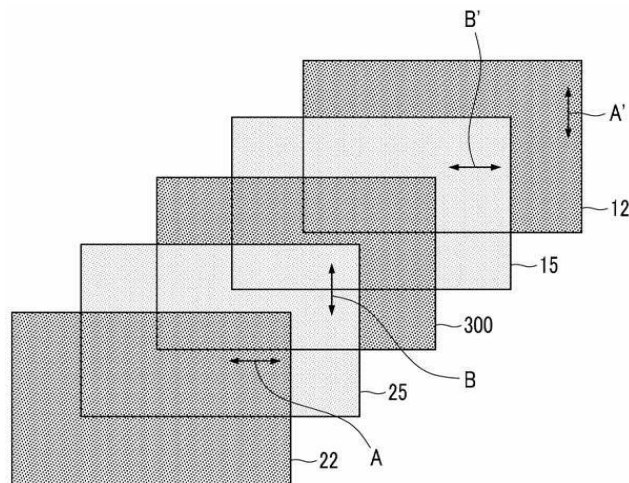
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치와 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 수직 배향 액정 표시 장치의 보상 필름에 대한 것으로 상측의 보상 필름과 하측의 보상 필름이 가지는 굴절율을 서로 다르게 하여 비대칭을 이루도록 하는 것을 특징으로 한다. 그 결과 빛샘 현상 및 컬러 시프트 현상을 줄여 명암비 등 측면 특성이 향상되도록 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

강성민

서울특별시 용산구 이촌로 347, 8동 106호 (서빙고
동, 신동아아파트)

이승희

서울특별시 강서구 화곡로13길 107, 대우 푸르지오
아파트 113동 603호 (화곡동)

김지훈

경기 김포시 봉화로181번길 31-14, 101동 201호 (감
정동, 한국아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

수직 배향된 액정층을 포함하는 액정 표시 패널,
 상기 액정 표시 패널의 박막 트랜지스터가 형성된 제1 기판상에 부착된 제1 보상 필름,
 상기 제1 보상 필름의 외측면에 부착된 제1 편광판,
 상기 제1 기판과 대응하는 제2 기판상에 부착된 제2 보상 필름, 및
 상기 제2 보상 필름의 외측면에 부착된 제2 편광판을 포함하며,
 상기 제1 보상 필름의 면내 위상 지연값(Ro)는 상기 제2 보상 필름의 면내 위상 지연값(Ro)보다 작고,
 상기 제1 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)보다 크고,
 상기 제1 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 125nm 이상 160nm 이하의 값을 가지며, 면내 위상 지연값(Ro)은 5nm 이상 20nm이하의 값을 가지고,
 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 100nm 이상 120nm 이하의 값을 가지며, 면내 위상 지연값(Ro)은 80nm 이상 100nm이하의 값을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 편광판 및 제2 편광판은 흡수축을 가지며,
 상기 제1 편광판의 흡수축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 수직인 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름은 느린 축을 가지며,
 상기 제1 보상 필름의 느린축과 상기 제1 편광판의 흡수축은 서로 수직하며,
 상기 제2 보상 필름의 느린축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 수직하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름은 느린 축을 가지며,
 상기 제1 보상 필름의 느린축과 상기 제1 편광판의 흡수축은 서로 수직하며,
 상기 제2 보상 필름의 느린축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 평행하는 액정 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에서,

상기 액정 표시 장치로 빛이 입사하는 측이 상기 제1 보상 필름이 부착된 면일 때,
상기 제2 보상 필름의 Nz 굴절율은 상기 제1 보상 필름의 Nz 굴절율보다 작은 값을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,
상기 제2 보상 필름의 Nz 굴절율은 1 이상 2 이하의 값을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,
상기 제1 보상 필름의 Nz 굴절율은 6 이상 30이하의 값을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,
상기 액정층이 수직 배향되었을 때의 두께 방향 지연값(Rth)은 260nm 이상 340nm 이하의 값을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제1항에 있어서,
상기 액정 표시 패널의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 260nm 이상 340nm 이하의 값을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제12항에서,
상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 지연값(Rth)의 합은 상기 액정층의 두께 방향 지연값(Rth)의 0.6 이상 0.94이하의 값을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,
상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름의 면내 지연값(Ro)의 합은 상기 액정층의 두께 방향 지연값(Rth)의 0.25 이상 0.5이하의 값을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 17

수직 배향된 액정층을 포함하는 액정 표시 패널을 준비하는 단계,
상기 액정 표시 패널의 박막 트랜지스터가 형성된 제1 기판상에 제1 보상 필름을 부착하는 단계,
상기 제1 보상 필름의 외측면에 제1 편광판을 부착하는 단계,
상기 제1 기판과 대응하는 제2 기판상에 제2 보상 필름을 부착하는 단계, 및

상기 제2 보상 필름의 외측면에 제2 편광판을 부착하는 단계를 포함하며,
 상기 제1 보상 필름의 면내 위상 지연값(R_o)는 상기 제2 보상 필름의 면내 위상 지연값(R_o)보다 작고,
 상기 제1 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(R_{th})은 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(R_{th})보다 크고,
 상기 제1 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(R_{th})은 125nm 이상 160nm 이하의 값을 가지며, 면내 위상 지연값(R_o)은 5nm 이상 20nm 이하의 값을 가지도록 하고,
 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(R_{th})은 100nm 이상 120nm 이하의 값을 가지며, 면내 위상 지연값(R_o)은 80nm 이상 100nm 이하의 값을 가지도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,
 상기 제1 편광판 및 제2 편광판은 흡수축을 가지며,
 상기 제1 편광판의 흡수축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 수직하도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,
 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름은 느린 축을 가지며,
 상기 제1 보상 필름의 느린축과 상기 제1 편광판의 흡수축은 서로 수직하며,
 상기 제2 보상 필름의 느린축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 수직하도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제18항에 있어서,
 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름은 느린 축을 가지며,
 상기 제1 보상 필름의 느린축과 상기 제1 편광판의 흡수축은 서로 수직하며,
 상기 제2 보상 필름의 느린축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 평행하도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

제17항에서,
 상기 액정 표시 장치로 빛이 입사하는 측이 상기 제1 보상 필름이 부착된 면일 때,
 상기 제2 보상 필름의 N_z 굴절율은 상기 제1 보상 필름의 N_z 굴절율보다 작은 값을 가지도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제23항에서,
 상기 제2 보상 필름의 N_z 굴절율은 1 이상 2 이하의 값을 가지도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제24항에서,

상기 제1 보상 필름의 Nz 굴절율은 6 이상 30이하의 값을 가지도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제25항에서,

상기 액정층이 수직 배향되었을 때의 두께 방향 지연값(Rth)은 260nm 이상 340nm 이하의 값을 가지도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

삭제

청구항 28

제17항에 있어서,

상기 액정 표시 패널의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 260nm 이상 340nm 이하의 값을 가지도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

제28항에서,

상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 지연값(Rth)의 합은 상기 액정층의 두께 방향 지연값(Rth)의 0.6 이상 0.94이하의 값을 가지도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 32

제31항에서,

상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름의 면내 지연값(Ro)의 합은 상기 액정층의 두께 방향 지연값(Rth)의 0.25 이상 0.5이하의 값을 가지도록 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 보상 필름을 사용하는 수직 배향 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배열을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시장치는 광원에 따라서 액정 셀의 배면에 위치한 조명부를 이용하여 화상을 표시하는 투과형 액정 표시 장치, 자연 외부광을 이용하여 화상을 표시하는 반사형 액정 표시 장치, 그리고 투과형 액정 표시 장치와 반사

형 액정 표시 장치의 구조를 결합시킨 것으로, 실내나 외부 광원이 존재하지 않는 어두운 곳에서는 표시 소자 자체의 내장 광원을 이용하여 화상을 표시하는 투과 모드로 작동하고 실외의 고조도 환경에서는 외부광을 반사시켜 화상을 표시하는 반사 모드로 작동하는 반투과형 액정 표시 장치로 구분된다.

[0004] 이러한 액정 표시 장치는 액정의 특성에 따라서 수직 배향(Vertical Align) 모드, 비틀림 네마틱(Twisted Nematic) 모드, 복굴절 제어(Electrically controlled birefringence) 모드 등으로 나눌 수 있다.

[0005] 수직 배향 액정 표시 장치는 시야각이 넓어 측면에서도 계조 반전없이 화상을 인식하기에 용이하다. 그러나 측면에서는 컬러 시프트 현상이 발생하며, 빛샘이 발생하여 명암비(Contrast Ratio)가 떨어지는 한계가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 측면에서도 컬러 시프트 현상이 줄어들고 빛샘 현상을 줄여 명암비가 향상된 수직 배향 액정 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0007] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 상부 기관 및 하부 기관에 서로 다른 굴절율을 가지는 보상 필름을 각각 부착한 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 한다.

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 수직 배향된 액정층을 포함하는 액정 표시 패널, 상기 액정 표시 패널의 박막 트랜지스터가 형성된 제1 기관상에 부착된 제1 보상 필름, 상기 제1 보상 필름의 외측면에 부착된 제1 편광판, 상기 제1 기관과 대응하는 제2 기관상에 부착된 제2 보상 필름, 및 상기 제2 보상 필름의 외측면에 부착된 제2 편광판을 포함하며, 상기 제1 보상 필름과 상기 제2 보상 필름의 두께와 면내 위상지연값이 서로 다른 값을 가진다.

[0009] 상기 제1 편광판 및 제2 편광판은 흡수축을 가지며, 상기 제1 편광판의 흡수축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 수직일 수 있다.

[0010] 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름은 느린 축을 가지며, 상기 제1 보상 필름의 느린축과 상기 제1 편광판의 흡수축은 서로 수직하며, 상기 제2 보상 필름의 느린축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 수직할 수 있다.

[0011] 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름은 느린 축을 가지며, 상기 제1 보상 필름의 느린축과 상기 제1 편광판의 흡수축은 서로 수직하며, 상기 제2 보상 필름의 느린축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 평행할 수 있다.

[0012] 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름은 각각 두께 방향 위상 지연값(R_{th}) 및 면내 위상 지연값(R_o)을 가지며, 상기 제1 보상 필름과 상기 제2 보상 필름의 면내 위상 지연값(R_o)은 서로 다른 값을 가지며, 상기 제1 보상 필름과 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(R_{th})도 모두 다른 값을 가질 수 있다.

[0013] 상기 제1 보상 필름의 면내 위상 지연값(R_o)은 상기 제2 보상 필름의 면내 위상 지연값(R_o)보다 작을 수 있다.

[0014] 상기 액정 표시 장치로 빛이 입사하는 측을 제2면이라 할 때, 상기 제1 보상 필름의 N_z 굴절율은 상기 제2 보상 필름의 N_z 굴절율보다 작은 값을 가질 수 있다.

[0015] 상기 제1 보상 필름의 N_z 굴절율은 1 이상 2 이하의 값을 가질 수 있다.

[0016] 상기 제2 보상 필름의 N_z 굴절율은 6 이상 30이하의 값을 가질 수 있다.

[0017] 상기 액정층이 수직 배향되었을 때의 두께 방향 지연값(R_{th})은 260nm 이상 340nm 이하의 값을 가질 수 있다.

[0018] 상기 제1 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(R_{th})은 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(R_{th})보다 클 수 있다.

[0019] 상기 액정 표시 패널의 두께 방향 위상 지연값(R_{th})은 260nm 이상 340nm 이하의 값을 가질 수 있다.

[0020] 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(R_{th})은 100nm 이상 120nm 이하의 값을 가지며, 면내 위상 지연값(R_o)은 80nm 이상 100nm이하의 값을 가질 수 있다.

- [0021] 상기 제1 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 125nm 이상 160nm 이하의 값을 가지며, 면내 위상 지연값(Ro)은 5nm 이상 20nm이하의 값을 가질 수 있다.
- [0022] 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 지연값(Rth)의 합은 상기 액정층의 두께 방향 지연값(Rth)의 0.6 이상 0.94이하의 값을 가질 수 있다.
- [0023] 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름의 면내 지연값(Ro)의 합은 상기 액정층의 두께 방향 지연값(Rth)의 0.25 이상 0.5이하의 값을 가질 수 있다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 수직 배향된 액정층을 포함하는 액정 표시 패널을 준비하는 단계, 상기 액정 표시 패널의 박막 트랜지스터가 형성된 제1 기판상에 제1 보상 필름을 부착하는 단계, 상기 제1 보상 필름의 외측면에 제1 편광판을 부착하는 단계, 상기 제1 기판과 대응하는 제2 기판상에 제2 보상 필름을 부착하는 단계, 및 상기 제2 보상 필름의 외측면에 제2 편광판을 부착하는 단계를 포함하며, 상기 제1 보상 필름과 상기 제2 보상 필름의 두께와 면내 위상지연값이 서로 다른 값을 가지도록 한다.
- [0025] 상기 제1 편광판 및 제2 편광판은 흡수축을 가지며, 상기 제1 편광판의 흡수축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 수직하도록 할 수 있다.
- [0026] 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름은 느린 축을 가지며, 상기 제1 보상 필름의 느린축과 상기 제1 편광판의 흡수축은 서로 수직하며, 상기 제2 보상 필름의 느린축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 수직하도록 할 수 있다.
- [0027] 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름은 느린 축을 가지며, 상기 제1 보상 필름의 느린축과 상기 제1 편광판의 흡수축은 서로 수직하며, 상기 제2 보상 필름의 느린축과 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 평행하도록 할 수 있다.
- [0028] 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름은 각각 두께 방향 위상 지연값(Rth) 및 면내 위상 지연값(Ro)을 가지며, 상기 제1 보상 필름과 상기 제2 보상 필름의 면내 위상 지연값(Ro)은 서로 다른 값을 가지며, 상기 제1 보상 필름과 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)도 모두 다른 값을 가지도록 할 수 있다.
- [0029] 상기 제1 보상 필름의 면내 위상 지연값(Ro)은 상기 제2 보상 필름의 면내 위상 지연값(Ro)보다 작도록 할 수 있다.
- [0030] 상기 액정 표시 장치로 빛이 입사하는 축을 제2면이라 할 때, 상기 제1 보상 필름의 Nz 굴절율은 상기 제2 보상 필름의 Nz 굴절율보다 작은 값을 가지도록 할 수 있다.
- [0031] 상기 제1 보상 필름의 Nz 굴절율은 1 이상 2 이하의 값을 가지도록 할 수 있다.
- [0032] 상기 제2 보상 필름의 Nz 굴절율은 6 이상 30이하의 값을 가지도록 할 수 있다.
- [0033] 상기 액정층이 수직 배향되었을 때의 두께 방향 지연값(Rth)은 260nm 이상 340nm 이하의 값을 가지도록 할 수 있다.
- [0034] 상기 제1 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)보다 크도록 할 수 있다.
- [0035] 상기 액정 표시 패널의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 260nm 이상 340nm 이하의 값을 가지도록 할 수 있다.
- [0036] 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 100nm 이상 120nm 이하의 값을 가지며, 면내 위상 지연값(Ro)은 80nm 이상 100nm이하의 값을 가지도록 할 수 있다.
- [0037] 상기 제1 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 125nm 이상 160nm 이하의 값을 가지며, 면내 위상 지연값(Ro)은 5nm 이상 20nm이하의 값을 가지도록 할 수 있다.
- [0038] 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름의 두께 방향 지연값(Rth)의 합은 상기 액정층의 두께 방향 지연값(Rth)의 0.6 이상 0.94이하의 값을 가지도록 할 수 있다.
- [0039] 상기 제1 보상 필름 및 상기 제2 보상 필름의 면내 지연값(Ro)의 합은 상기 액정층의 두께 방향 지연값(Rth)의 0.25 이상 0.5이하의 값을 가지도록 할 수 있다.

효 과

[0040] 상부 기관 및 하부 기관에 서로 다른 굴절율을 가지는 보상 필름을 부착하여 상부 기관과 하부 기관의 위상 지연 값을 비대칭으로 하여 컬러 시프트 현상을 줄이고 빛샘 현상을 개선하여 명암비가 향상되도록 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0041] 먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.

[0042] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 편광판 및 보상 필름의 부착 관계를 도시한 도면이다.

[0043] 도 1은 상부 편광판(22), 상부 보상 필름(25), 액정 표시 패널(300), 하부 보상 필름(15) 및 하부 편광판(12)을 도시하고 있다. 여기서 상부 하부의 구분은 빛이 입사하는 측이 하부이며, 상부는 빛이 방출되는 측이다.

[0044] 우선 액정 표시 패널(300)에 대하여 살펴본다.

[0045] 액정 표시 패널(300)은 상부 기관(도시하지 않음)과 하부 기관(도시하지 않음)을 포함하며, 상부 기관과 하부 기관의 사이에 위치하며 수직 배향하고 있는 액정층(도시하지 않음)을 포함한다.

[0046] 액정 표시 패널(300)은 다양한 실시예를 가질 수 있으나, 대표적인 구조에 대하여 설명하면 아래와 같다.

[0047] 하부 기관은 게이트선, 데이터선 및 이에 연결된 박막 트랜지스터를 포함한다. 게이트선은 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 연결되어 있으며, 주사 신호를 박막 트랜지스터로 전달한다. 데이터선은 박막 트랜지스터의 소스 전극과 연결되어 있으며, 데이터 전압을 박막 트랜지스터로 전달한다. 박막 트랜지스터의 드레인 전극은 화소 전극과 연결되어 있다. 화소 전극은 데이터 전압으로부터 충전된 전압으로 액정층의 배열 방향을 제어하며, 개구부 또는 돌기와 같은 도메인 분할 수단을 통하여 하나의 화소 영역을 다수의 도메인으로 분할할 수도 있다. 화소 전극은 2 이상의 분리된 전극으로 형성될 수도 있으며, 이들은 서로 용량성 결합을 하고 있을 수 있다.

[0048] 하부 기관의 최상층으로 액정층과 접하는 부분에는 배향막이 형성되어 있을 수 있다.

[0049] 한편, 상부 기관에는 개구부를 가지는 차광층(도시하지 않음)과 차광층의 개구부를 덮으며 형성된 컬러 필터(도시하지 않음)를 포함한다. 차광층은 빛샘 현상을 막고 원하는 방향으로 배열되지 않는 액정층을 가리는 역할을 한다. 컬러 필터는 빛에 색감을 추가하여 컬러 표시가 가능하도록 하며, 일반적으로 적색, 녹색, 청색의 기본 3색을 포함한다. 컬러 필터와 차광층의 하측에는 공통 전극이 형성되며, 공통 전극은 하부 기관의 화소 전극과 함께 전계를 생성하여 액정층을 제어한다. 공통 전극에도 화소 전극과 같이 개구부 또는 돌기와 같은 도메인 분할 수단이 형성되어 있을 수 있다.

[0050] 상부 기관의 최하층으로 액정층과 접하는 부분에는 배향막이 형성되어 있을 수 있다.

[0051] 실시예에 따라서는 차광층 또는 컬러 필터가 하부 기관에 형성될 수도 있다.

[0052] 이상과 같은 액정 표시 패널(300)의 외측면에는 보상 필름(15, 25) 및 편광판(12, 22)이 부착된다.

[0053] 편광판(12, 22)은 흡수축(A', A)과 이에 수직하는 투과축을 가지며, 흡수축 방향의 편광 성분의 빛은 흡수되며, 투과축 방향의 편광 성분의 빛만 투과된다.

[0054] 보상 필름(15, 25)은 각각 x, y, z축 방향의 굴절율(n_x , n_y , n_z) 값을 가진다. 보상 필름(15, 25)은 면내 방향인 x, y 축 방향의 굴절율이 이에 수직하는 z축 방향의 굴절율에 비하여 큰 값을 가진다. 한편, x축을 보상 필름(15, 25)에서 가장 굴절율이 큰 방향으로 잡으면, $n_x > n_y > n_z$ 의 식이 성립된다. x축 방향의 굴절율이 가장 크므로 x축 방향의 편광 빛이 가장 늦어 이하 x축 방향을 느린축이라 한다. 보상 필름(15, 25)의 느린축은 도 1에서 각각 B' 및 B로 도시되어 있다. 상부 편광판(22)의 흡수축(A)과 상부 보상 필름(25)의 느린축(B) 서로 수직한 방향을 가지며, 하부 편광판(12)의 흡수축(A')과 하부 보상 필름(15)의 느린축(B')은 서로 수직한 방향을 가진다.

[0055] 본 발명에서는 상부 보상 필름(25)과 하부 보상 필름(15)은 x, y, z축 방향의 굴절율(n_x , n_y , n_z) 값 중 적어도 하나는 서로 다른 굴절율 값을 가진다. 이를 표현하기 위해서는 보상 필름별로 3개의 축에 대한 굴절율을 각각 표현하여야 하는 불편함이 있다. 이에 각 방향 별 굴절율(n_x , n_y , n_z)을 모두 포함하여 하나로 표현할 수 있는 대표 굴절율(이하 N_z 굴절율이라 함)을 아래와 같이 정의하고 사용한다.

수학적 1

[0056] $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$

[0057] Nz 굴절율을 이용하면, 본 발명에서는 상부 보상 필름(25)과 하부 보상 필름(15)이 서로 다른 Nz 굴절율을 가지며, 상부 보상 필름(25)의 Nz 굴절율이 하부 보상 필름(15)의 Nz 굴절율보다 작은 값을 가진다.

[0058] 이상과 같은 특성을 가지는 액정 표시 장치의 특성을 도 2 내지 도 4를 이용하여 상세하게 살펴본다.

[0059] 도 2 내지 도 4는 도 1에 따른 액정 표시 장치에서 빛의 편광 상태를 나타내는 뽀앙카레 좌표이다. 도 2 내지 도 4의 실시예에서는 상부 보상 필름(25)의 면내 위상 지연값(Ro)을 88nm로 하고, 두께 방향 위상 지연값(Rth)을 110nm로 하고, Nz 굴절율을 1.76으로 하였으며, 하부 보상 필름(15)의 면내 위상 지연값(Ro)을 12nm로 하고, 두께 방향 위상 지연값(Rth)을 130nm로 하며, Nz 굴절율을 10.97로 한 실시예에 대한 측정값이다.

[0060] 여기서, 면내 위상 지연값(Ro)과 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 각각 아래의 수학적 2 및 수학적 3에 의하여 정해진 값이며, d는 보상 필름의 두께이다.

수학적 2

[0061]
$$Ro = (n_x - n_y) \cdot d$$

수학적 3

[0062]
$$Rth = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \cdot d$$

[0063] 뽀앙카레 좌표는 빛의 편광 상태를 좌표 상의 점으로 표시한다. 도 2 내지 도 4에서 A'은 하부 편광판(12)을 투과한 빛의 편광 상태를 나타내는 점이며, E는 상부 편광판(22)의 흡수축의 편광 상태를 나타내는 점이다. E가 상부 편광판(22)의 흡수축이므로 E에 근접할수록 빛이 새어나가지 않는다. 한편, 도 2 내지 도 4에서 R, G, B는 각 색의 편광 상태를 나타낸다. R, G, B 각 점이 분산되어 있는 정도에 따라서 컬러 시프트의 정도를 확인할 수 있으며, R, G, B 각 점간의 거리가 멀수록 컬러 시프트가 크다.

[0064] 도 2는 빛이 하부 편광판(12)을 통과하고 하부 보상 필름(15)을 통과한 후의 빛의 편광 상태를 보여주며, 도 3은 액정층을 통과한 후의 빛의 편광 상태를 보여주며, 도 4는 상부 보상 필름(25)을 통과한 후이며, 상부 편광판(22)에 입사하기 직전의 편광 상태를 보여준다.

[0065] 우선, 도 2에서는 하부 편광판(12)을 통과한 적색, 녹색, 청색의 빛이 하부 보상 필름(15)을 투과하면서 변환된 편광 상태를 도시하고 있다. 하부 편광판(12)의 투과축을 통과하면 각색의 빛은 A'의 편광 상태를 가지게 되며, 하부 보상 필름(15)을 지난에 따라서 빛의 파장에 따라서 편광 상태가 변경하여 도 2와 같이 변경된다.

[0066] 도 3에서는 도 2에서의 R, G, B 빛이 액정층을 투과하면서 변화된 편광 상태를 도시하고 있다. 여기서 액정층에는 전계가 인가되지 않아 블랙을 표시하는 상태(수직 배향된 상태)를 가지며, 이때 액정층의 면내 위상 지연값(Ro)은 0이며, 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 320nm의 값을 가진다. 수직 배향의 액정층은 두께 방향 위상 지연값(Rth)이 정해지면, 사용하는 액정의 정해진 굴절율 특성을 기초로 두께를 조절하여 두께 방향 위상 지연값(Rth)에 맞게 설계할 수 있다.

[0067] R, G, B 빛이 액정층을 통과한 편광 상태가 도 3과 같이 변경된다.

[0068] 도 4에서는 도 3에서의 R, G, B 빛이 상부 보상 필름(25)을 투과하면서 변화된 편광 상태를 도시하고 있다. 이때 R, G, B 각 빛이 E의 편광상태를 가지면 모든 빛이 흡수되어 블랙을 표시하게 된다. 그러나 도 4와 같이 흡수축의 편광상태와 좌표상에서 약간의 거리가 있어 빛이 새는 현상이 발생한다. 도 4의 뽀앙카레 좌표상에서 E점과 R, G, B 각 점간의 거리를 측정하면 R의 경우에는 0.12245, G의 경우에는 0.00259, B의 경우에는 0.19509이며, 이들 거리의 총합은 0.32013이다. (이하에서는 각 R, G, B점과 E 점간의 거리를 "단위색 거리"라 하며, 각 단위색 거리의 총합을 "총합 거리"라 한다.) 이 거리는 뽀앙카레 좌표상의 거리이므로 별도의 단위가 없으며, 이 거리 값에 비례하여 빛샘 현상이 발생한다. 또한, R, G, B 좌표간의 분산을 통하여 컬러 시프트의 정도도 확인할 수 있다.

[0069] 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 살펴본다.

[0070] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 편광판 및 보상 필름의 부착 관계를 도시한 도면이다.

[0071] 도 5는 상부 편광판(22), 상부 보상 필름(25), 액정 표시 패널(300), 하부 보상 필름(15) 및 하부 편광판(12)를 도시하고 있다. 도 5의 실시예는 도 1의 실시예와 달리 하부 보상 필름(15)의 느린축(B')이 하부 편광판(12)의 흡수축(A')과 평행한다.

- [0072] 도 5에서의 액정 표시 패널(300)도 도 1에서의 액정 표시 패널과 동일하며, 수직 배향하고 있는 액정층을 사용하면 충분하므로 다양한 실시예가 존재할 수 있다.
- [0073] 액정 표시 패널(300)의 외측면에는 보상 필름(15, 25) 및 편광판(12, 22)이 부착된다.
- [0074] 편광판(12, 22)은 흡수축(A', A)과 이에 수직하는 투과축을 가지며, 흡수축 방향의 편광 성분의 빛은 흡수되며, 이에 수직한 투과축 방향의 편광 성분의 빛만 투과된다.
- [0075] 보상 필름(15, 25)은 x, y, z축 방향의 굴절율(n_x , n_y , n_z) 값을 각각 가진다. 보상 필름(15, 25)에서 면내 방향인 x, y 축 방향의 굴절율이 이에 수직하는 z축 방향의 굴절율에 비하여 크다. 한편, x축을보상 필름(15, 25)에서 가장 굴절율이 큰 방향으로 잡으면, $n_x > n_y > n_z$ 의 식이 성립된다. x축 방향의 굴절율이 가장 크므로 x축 방향의 편광 빛이 가장 늦어 이하 x축 방향을 느린축이라 한다. 보상 필름(15, 25)의 느린축은 도 5에서 각각 B' 및 B로 도시되어 있다. 상부 편광판(22)의 흡수축(A)과 상부 보상 필름(25)의 느린축(B) 서로 수직한 방향을 가지며, 하부 편광판(12)의 흡수축(A')과 하부 보상 필름(15)의 느린축(B')은 서로 평행한 방향을 가진다.
- [0076] 본 발명에서는 상부 보상 필름(25)과 하부 보상 필름(15)은 x, y, z축 방향의 굴절율(n_x , n_y , n_z) 값 중 적어도 하나는 서로 다른 굴절율 값을 가진다. 이를 표현하려면 보상 필름별로 3개의 축에 대한 굴절율을 각각 표현하여야 하는 불편함이 있다. 이에 각 방향 별 굴절율(n_x , n_y , n_z)을 모두 포함하여 하나로 표현할 수 있는 대표 굴절율(이하 N_z 굴절율이라 함)을 사용한다.
- [0077] N_z 굴절율을 이용하면, 본 발명에서는 상부 보상 필름(25)과 하부 보상 필름(15)이 서로 다른 N_z 굴절율을 가지며, 상부 보상 필름(25)의 N_z 굴절율이 하부 보상 필름(15)의 N_z 굴절율보다 작은 값을 가진다.
- [0078] 이상과 같은 특성을 가지는 액정 표시 장치의 특성을 도 6 내지 도 8을 이용하여 상세하게 살펴본다.
- [0079] 도 6 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 빛의 편광 상태를 나타내는 뽀앙카레 좌표이다. 도 6 내지 도 8의 실시예에서는 상부 보상 필름(25)의 면내 위상 지연값(R_o)을 86nm로 하고, 두께 방향 위상 지연값(R_{th})을 109nm로 하고, N_z 굴절율을 1.76으로 하였으며, 하부 보상 필름(15)의 면내 위상 지연값(R_o)을 15nm로 하고, 두께 방향 위상 지연값(R_{th})을 156nm로 하며, N_z 굴절율을 10.97로 한 실시예에 대한 측정값이다. 여기서 면내 위상 지연값(R_o), 두께 방향 위상 지연값(R_{th}) 및 N_z 굴절율은 각각 상술한 수학적 1 내지 3을 만족한다.
- [0080] 뽀앙카레 좌표는 빛의 편광 상태를 좌표 상의 점으로 표시한다. 도 6 내지 도 8에서 A'은 하부 편광판(12)을 투과한 빛의 편광 상태를 나타내는 점이며, E는 상부 편광판(22)의 흡수축의 편광 상태를 나타내는 점이다. E가 상부 편광판(22)의 흡수축이므로 E에 근접할수록 빛이 새어나가지 않는다. 한편, 도 6 내지도 8에서 R, G, B는 각 색의 편광 상태를 나타낸다. R, G, B 각 점이 분산되어 있는 정도에 따라서 컬러 시프트의 정도를 확인할 수 있으며, R, G, B 각 점간의 거리가 멀수록 컬러 시프트가 크다.
- [0081] 도 6은 빛이 하부 편광판(12)을 통과하고 하부 보상 필름(15)을 통과한 후의 빛의 편광 상태를 보여주며, 도 7은 액정층을 통과한 후의 빛의 편광 상태를 보여주며, 도 8은 상부 보상 필름(25)을 통과한 후이며, 상부 편광판(22)에 입사하기 직전의 편광 상태를 보여준다.
- [0082] 우선, 도 6에서는 하부 편광판(12)을 통과한 적색, 녹색, 청색의 빛이 하부 보상 필름(15)을 투과하면서 변한 편광 상태를 도시하고 있다. 하부 편광판(12)의 투과축을 통과하면 각색의 빛은 A'의 편광 상태를 가지게 되며, 하부 보상 필름(15)을 지난에 따라서 빛의 파장에 따라서 편광 상태가 변경하여 도 6와 같이 변경된다.
- [0083] 도 7에서는 도 6에서의 R, G, B 빛이 액정층을 투과하면서 변화된 편광 상태를 도시하고 있다. 여기서 액정층에는 전계가 인가되지 않아 블랙을 표시하는 상태(수직 배향 상태)를 가지며, 이때 액정층의 면내 위상 지연값(R_o)은 0이며, 두께 방향 위상 지연값(R_{th})은 320nm의 값을 가진다. 수직 배향의 액정층은 두께 방향 위상 지연값(R_{th})이 정해지면, 사용하는 액정의 정해진 굴절율 특성을 기초로 두께를 조절하여 두께 방향 위상 지연값(R_{th})에 맞게 설계할 수 있다.
- [0084] R, G, B 빛이 액정층을 통과하여 편광 상태가 도 7과 같이 변경된다.
- [0085] 도 8에서는 도 7에서의 R, G, B 빛이 상부 보상 필름(25)을 투과하면서 변화된 편광 상태를 도시하고 있다. 이때 R, G, B 각 빛이 E의 편광상태를 가지면 모든 빛이 흡수되어 블랙을 표시하게 된다. 그러나 도 8와 같이 흡수축의 편광상태와 좌표상에서 약간의 거리가 있어 빛이 새는 현상이 발생한다. 도 8의 뽀앙카레 좌표상에서 E점과 R, G, B 각 점간의 단위색 거리를 측정하면 R의 경우에는 0.13204, G의 경우에는 0.00364, B의 경우에는

0.19433이며, 이들 거리의 총합인 총합 거리는 0.33001이다. 이 거리는 뽀앙카레 좌표상의 거리이므로 별도의 단위가 없으며, 이 거리 값에 비례하여 빛샘 현상이 발생한다. 또한, R, G, B 좌표간의 분산을 통하여 컬러 시프트의 정도도 확인할 수 있다.

[0086] 이상에서는 본 발명에 따른 도 1 및 도 5의 실시예를 기초로 뽀앙카레 좌표를 살펴보았다. 도 2 내지 도 4 및 도 6 내지 도 8과 비교하기 위하여 종래의 대칭형 액정 표시 장치에서의 뽀앙카레 좌표를 살펴본다.

[0087] 도 9 내지 도 11은 종래의 대칭형 액정 표시 장치에서 빛의 편광 상태를 나타내는 뽀앙카레 좌표이다.

[0088] 종래의 대칭형 액정 표시 장치는 상부 보상 필름(25)과 하부 보상 필름(15)이 가지는 N_z 값이 동일한 값을 가진다.

[0089] 도 9 내지 도 11에서는 상부 및 하부 보상 필름의 면내 위상 지연값(R_o)을 53nm로 하고, 두께 방향 위상 지연값(R_{th})을 114nm로 하고, N_z 굴절율을 2.67로 한 종래의 구조에 대한 측정값이다.

[0090] 도 9 내지 도 11에서 A'은 하부 편광판(12)을 투과한 빛의 편광 상태를 나타내는 점이며, E는 상부 편광판(22)의 흡수축의 편광 상태를 나타내는 점이다. E가 상부 편광판(22)의 흡수축이므로 E에 근접할수록 빛이 새어나가지 않는다. 한편, 도 9 내지 도 11에서 R, G, B는 각 색의 편광 상태를 나타낸다. R, G, B 각 점이 분산되어 있는 정도에 따라서 컬러 시프트의 정도를 확인할 수 있으며, R, G, B 각 점간의 거리가 멀수록 컬러 시프트가 크다.

[0091] 도 9는 빛이 하부 편광판(12)을 통과하고 하부 보상 필름(15)을 통과한 후의 빛의 편광 상태를 보여주며, 도 10은 액정층을 통과한 후의 빛의 편광 상태를 보여주며, 도 11은 상부 보상 필름(25)을 통과한 후이며, 상부 편광판(22)에 입사하기 직전의 편광 상태를 보여준다.

[0092] 우선, 도 9에서는 하부 편광판(12)을 통과한 적색, 녹색, 청색의 빛이 하부 보상 필름(15)을 투과하면서 변하는 편광 상태를 도시하고 있다. 하부 편광판(12)의 투과축을 통과하면 각색의 빛은 A'의 편광 상태를 가지게 되며, 하부 보상 필름(15)을 지남에 따라서 빛의 파장에 따라서 편광 상태가 변경하여 도 9와 같이 변경된다.

[0093] 도 10에서는 도 9에서의 R, G, B 빛이 액정층을 투과하면서 변화된 편광 상태를 도시하고 있다. 여기서 액정층에는 전계가 인가되지 않아 블랙을 표시하는 상태를 가지며, 이때 액정층의 면내 위상 지연값(R_o)은 0이며, 두께 방향 위상 지연값(R_{th})은 320nm의 값을 가진다. 수직 배향의 액정층은 두께 방향 위상 지연값(R_{th})이 정해지면, 사용하는 액정의 정해진 굴절율 특성을 기초로 두께를 조절하여 두께 방향 위상 지연값(R_{th})에 맞게 설계할 수 있다.

[0094] R, G, B 빛이 액정층을 통과하여 편광 상태가 도 7과 같이 변경된다.

[0095] 도 11에서는 도 10에서의 R, G, B 빛이 상부 보상 필름(25)을 투과하면서 변화된 편광 상태를 도시하고 있다. 이 때 R, G, B 각 빛이 E의 편광상태를 가지면 모든 빛이 흡수되어 블랙을 표시하게 된다. 그러나 도 11와 같이 흡수축의 편광상태와 좌표상에서 약간의 거리가 있어 빛이 새는 현상이 발생한다. 도 11의 뽀앙카레 좌표상에서 E 점과 R, G, B 각 점간의 단위색 거리를 측정하면 R의 경우에는 0.12250, G의 경우에는 0.00874, B의 경우에는 0.23380이며, 이들 단위색 거리의 총합인 총합 거리는 0.36504이다. 이 거리는 뽀앙카레 좌표상의 거리이므로 별도의 단위가 없으며, 이 거리 값에 비례하여 빛샘 현상이 발생한다. 또한, R, G, B 좌표간의 분산을 통하여 컬러 시프트의 정도도 확인할 수 있다.

[0096] 이하의 표 1에서는 도 4, 도 8 및 도 11에서의 보상 필름의 굴절율값 및 E 점과의 거리를 종합하여 나타내고 있다.

표 1

종류	도 1의 실시예	도 5의 실시예	종래 표시 장치
상부 보상 필름 R_o (nm)	88	86	53
상부 보상 필름 R_{th} (nm)	110	109	114
상부 보상 필름 N_z	1.76	1.76	2.67
하부 보상 필름 R_o (nm)	12	15	53

하부 보상 필름 Rth (nm)	130	156	114
하부 보상 필름 Nz	10.97	10.97	2.67
R의 단위색 거리	0.12245	0.13204	0.12250
G의 단위색 거리	0.00259	0.00364	0.00874
B의 단위색 거리	0.19509	0.19433	0.23380
총합 거리	0.32013	0.33001	0.36504

- [0098] 표 1을 살펴보면, 종래의 액정 표시 장치와 본 발명에 따른 도 1 및 도 5의 실시예간의 차이를 명확하게 확인할 수 있다.
- [0099] 도 1 및 도 5의 실시예는 각각 R, G, B와 E간의 단위색 거리가 종래 표시 장치에 비하여 가깝다. 도 5의 실시예에서 R의 단위색 거리가 종래의 액정 표시 장치에 비하여 약간 멀어 빛샘이 많지만, G 및 B의 단위색 거리가 짧아 전체적인 빛샘의 양도 줄어든 것을 확인할 수 있다. 즉, 상하 보상 필름의 Nz 굴절율을 서로 다르게 하고, 상부 보상 필름(25)의 Nz 굴절율값을 하부 보상 필름(15)의 Nz 굴절율 값보다 작게 형성하여 빛샘 현상을 줄인다.
- [0100] 또한, 각 R, G, B 간의 단위색 거리 및 도 4, 8 및 11을 통하여 각 R, G, B 지점간의 거리를 살펴보면, 종래 액정 표시 장치에서의 G, B 간의 거리가 가장 크다는 것을 확인할 수 있으며, 그 결과 종래의 액정 표시 장치에서 발생하는 컬러 시프트가 가장 심하다는 것을 확인할 수 있다.
- [0101] 그러므로 도 1 및 도 5와 같이 상하의 보상 필름(15, 25)을 서로 다른 Nz 굴절율로 형성하여 향상된 특성을 가지도록 한다.
- [0102] 상하 보상 필름(15, 25)을 서로 다른 Nz 굴절율로 형성하며, 상부 보상 필름(25)의 Nz 굴절율을 작게 형성하고, 하부 보상 필름(15)의 Nz 굴절율을 크게 형성한다는 것을 면내 위상 지연값(Ro) 및 두께 방향 위상 지연값(Rth)을 이용하여 표현하면 다음과 같다.
- [0103] 상부 보상 필름(25)의 면내 위상 지연값(Ro)은 하부 보상 필름(15)의 면내 위상 지연값(Ro)보다 크게 하며, 상부 보상 필름(25)의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 하부 보상 필름(15)의 두께 방향 위상 지연값(Rth)보다 작게 한다.
- [0104] 즉, 하부 편광판(12)을 통과한 빛이 하부 보상 필름(15)을 투과하면서 면내 위상 지연값(Ro)을 작게 하여 빔양 카레 좌표에서 R, G, B 점들이 좌우로 퍼지는 것을 막고, 두께 방향 위상 지연값(Rth)을 크게 하여 빔양 카레 좌표에서 R, G, B 점들이 상하로 퍼지는 것을 막는다. 이와 같은 특성은 액정층을 지난 후에도 유지 된다. 한편, 액정층을 투과한 빛은 상부 보상 필름(25)으로 입사하는데, 상부 보상 필름(25)을 투과한 후 상부 편광판(22)의 흡수축에 해당하는 E 점으로 수렴하도록 하기 위하여 상부 편광판은 면내 위상 지연값(Ro) 크게 하고, 면내 위상 지연값(Ro) 작게 한다. 그 결과 액정층을 지나면서 각 R, G, B 점들이 상하좌우로 분산되지 않아 컬러 시프트를 줄이며, 상부 보상 필름(25)을 통하여 상부 편광판(22)의 흡수축으로 보다 용이하게 수렴하도록 하여 빛샘 현상을 줄인다. 빛샘 현상이 줄어들면 검은색이 더욱 검게 표시되므로 명암비(CR)가 향상된다.
- [0105] 상하 보상 필름(15, 25)을 형성함에 있어 Nz 굴절율의 범위를 이하의 실시예를 통하여 살펴본다.
- [0106] 도 12는 각 실시예에서의 위상 지연값(Ro, Rth), Nz 굴절율 및 총합 거리를 나타내며, 도 13은 도 12의 실시예에 따른 Nz 굴절율에 대한 총합 거리의 그래프이다.
- [0107] 도 12는 실시예 1, 실시예 2 및 실시예 3을 기술하고 있으며, 각 실시예는 상부 보상 필름(25)을 일정한 Nz 값으로 고정시키고, 하부 보상 필름(15)의 Ro, Rth를 이용하여 Nz값을 변경하여 총합 거리를 계산한 것이다.
- [0108] 종래 기술은 종래의 대칭형 액정 표시 장치 중에서 총합 거리가 가장 짧은 대표적인 예를 도시하고 있다.
- [0109] 도 12 및 도 13의 실시예에서는 액정의 두께 방향 위상 지연값(Rth)을 320nm (블랙일 때 기준임)로 설정하고, 패널 온도가 약 50도에서 실험하였다.
- [0110] 우선 실시예 1은 상부 보상 필름(25)의 면내 위상 지연값(Ro)을 103nm로 하고, 두께 방향 위상 지연값(Rth)을 82nm로 하며, Nz 굴절율을 1.3으로 하였다. 그 후 하부 보상 필름(15)의 면내 위상 지연값(Ro), 두께 방향 위

상 지연값(Rth), Nz 굴절율을 바꾸어가면서 총합 거리를 계산하였다. 종래 기술의 총합 거리와 비교할 때, 하부 보상 필름(15)의 Nz 굴절율이 8.04이상의 값을 가질 때 종래 기술의 총합 거리보다 짧은 특성을 가진다. 다만 종래 기술이 기존의 구조에서 총합 거리가 가장 짧은 예에 해당되므로 본 실시예 1에서는 하부 보상 필름(15)의 Nz 값이 6 이상인 경우라면 충분히 향상된 특성을 가진다고 판단된다.

[0111] 한편, 실시예 2는 상부 보상 필름(25)의 면내 위상 지연값(Ro)을 94nm로 하고, 두께 방향 위상 지연값(Rth)을 94nm로 하며, Nz 굴절율을 1.5로 하였다. 그 후 하부 보상 필름(15)의 면내 위상 지연값(Ro), 두께 방향 위상 지연값(Rth), Nz 굴절율을 바꾸어가면서 총합 거리를 계산하였다. 종래 기술의 총합 거리와 비교할 때, 하부 보상 필름(15)의 Nz 굴절율이 7.04 이상의 값을 가질 때 종래 기술의 총합 거리보다 짧은 특성을 가진다. 다만 종래 기술이 기존의 구조에서 총합 거리가 가장 짧은 예에 해당되므로 본 실시예 2에서는 하부 보상 필름(15)의 Nz 값이 6 이상인 경우라면 충분히 향상된 특성을 가진다고 판단된다.

[0112] 또한, 실시예 3은 상부 보상 필름(25)의 면내 위상 지연값(Ro)을 88nm로 하고, 두께 방향 위상 지연값(Rth)을 110nm로 하며, Nz 굴절율을 1.76으로 하였다. 그 후 하부 보상 필름(15)의 면내 위상 지연값(Ro), 두께 방향 위상 지연값(Rth), Nz 굴절율을 바꾸어가면서 총합 거리를 계산하였다. 종래 기술의 총합 거리와 비교할 때, 하부 보상 필름(15)의 Nz 굴절율이 7.04이상의 값을 가질 때 종래 기술의 총합 거리보다 짧은 특성을 가진다. 다만 종래 기술이 기존의 구조에서 총합 거리가 가장 짧은 예에 해당되므로 본 실시예 1에서는 하부 보상 필름(15)의 Nz 값이 6 이상인 경우라면 충분히 향상된 특성을 가진다고 판단된다.

[0113] 이상의 특성을 종합하면, 상부 보상 필름(25)의 Nz 굴절율이 1이상 2이하의 값을 가질 때 하부 보상 필름(15)의 Nz 굴절율이 6 이상의 값을 가지면 된다. 다만, Nz 굴절율이 30 보다 큰 값을 가질 때에는 면내 위상 지연값(Ro)이 너무 작은 값을 가져 제작 공정상 문제가 있다. 그러므로 하부 보상 필름(15)의 Nz 굴절율은 6 이상 30 이하의 값을 가지는 것이 바람직하다.

[0114] 도 12 및 도 13의 실시예에서는 액정에서의 두께 방향의 위상 지연값(Rth)을 320nm인 경우에서 측정하였다. 도 12를 참고하며, 수직 배향의 액정에서 두께 방향 위상 지연값(Rth) 260nm 내지 340nm의 값을 가질 수 있으므로 도 12의 값에서 상하 범위를 확장시킬 수 있다. 이를 고려하면, 상부 보상 필름(25)의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 80 이상 115 이하의 값을 가질 수 있으며, 면내 위상 지연값(Ro)은 80 이상 110이하의 값을 가질 수 있다. 또한, 하부 보상 필름(15)의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 130 이상 155 이하의 값을 가질 수 있으며, 면내 위상 지연값(Ro)은 5 이상 35이하의 값을 가질 수 있다.

[0115] 한편, 상부 보상 필름(25) 및 하부 보상 필름의 두께 방향의 위상 지연값(Rth)의 합은 200nm 이상 300nm 이하의 값을 가질 수 있고, 상부 보상 필름(25) 및 하부 보상 필름의 면내 위상 지연값(Ro)의 합은 80nm 이상 150nm 이하의 값을 가질 수 있다고 판단된다. 이를 액정층의 두께 방향 위상 지연값(Rth)을 기준으로 보상 필름(15, 25)의 두께 방향 위상 지연값(Rth)의 합 및 면내 위상 지연값(Ro)의 합을 살펴보면, 상하 보상 필름(15, 25)의 두께 방향 위상 지연값(Rth)의 합은 액정층의 두께 방향 위상 지연값(Rth)의 0.6 이상 0.94이하의 값을 가지며, 면내 위상 지연값(Ro)의 합은 액정층의 두께 방향 위상 지연값(Rth)의 0.25 이상 0.5이하의 값을 가진다.

[0116] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0117] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 편광판 및 보상 필름의 부착 관계를 도시한 도면이다.

[0118] 도 2 내지 도 4는 도 1에 따른 액정 표시 장치에서 빛의 편광 상태를 나타내는 쾨앙카레 좌표이다.

[0119] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 편광판 및 보상 필름의 부착 관계를 도시한 도면이다.

[0120] 도 6 내지 도 8은 도 5에 따른 액정 표시 장치에서 빛의 편광 상태를 나타내는 쾨앙카레 좌표이다.

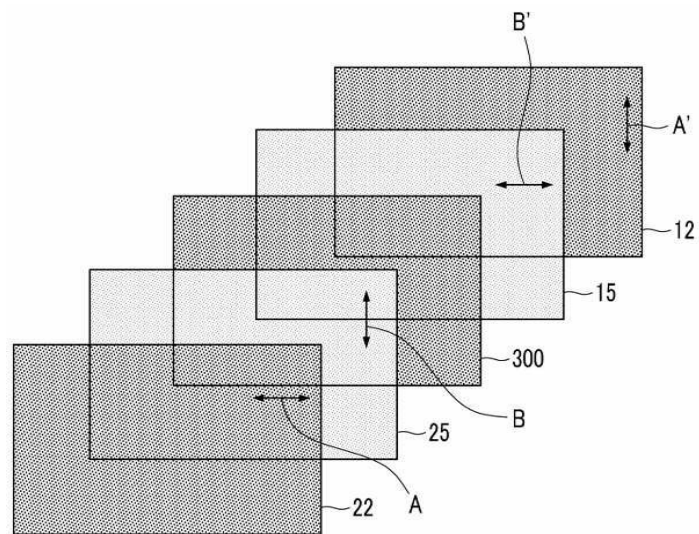
[0121] 도 9 내지 도 11은 종래의 대칭형 액정 표시 장치에서 빛의 편광 상태를 나타내는 쾨앙카레 좌표이다.

[0122] 도 12는 각 실시예에서의 지연값(Ro, Rth), Nz 굴절율 및 총합 거리를 나타내고 있다.

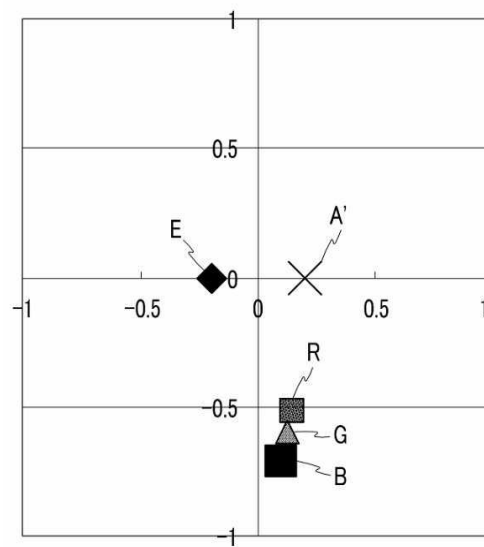
[0123] 도 13은 도 12의 실시예에 따른 Nz 굴절율에 대한 총합 거리의 그래프이다.

도면

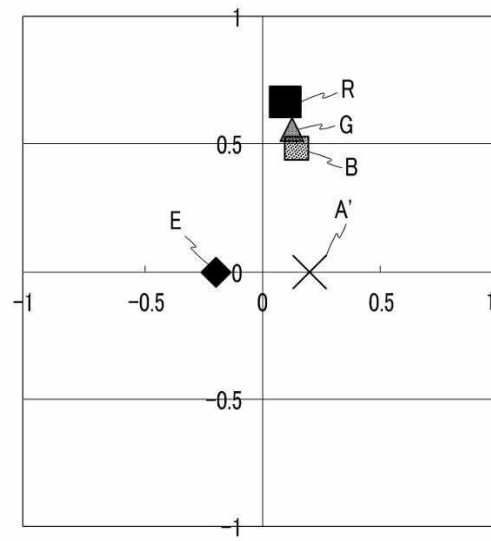
도면1



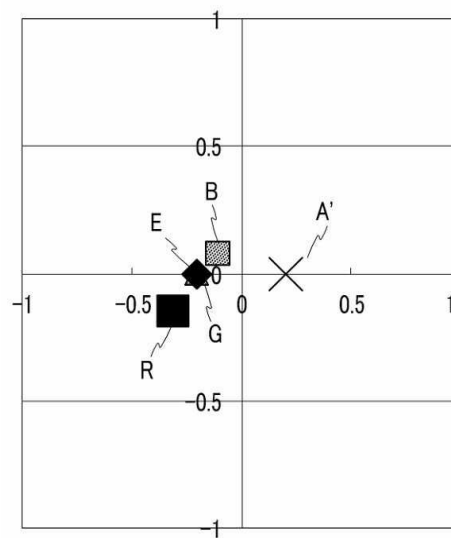
도면2



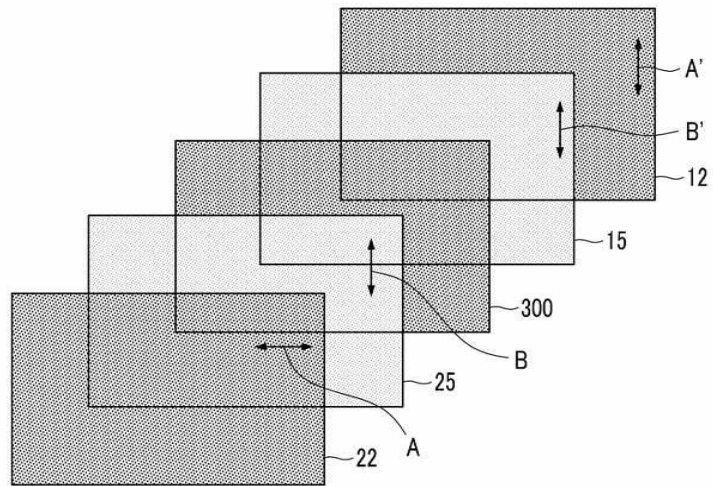
도면3



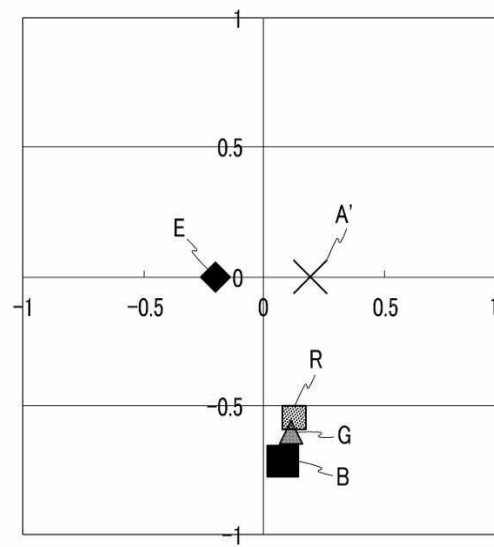
도면4



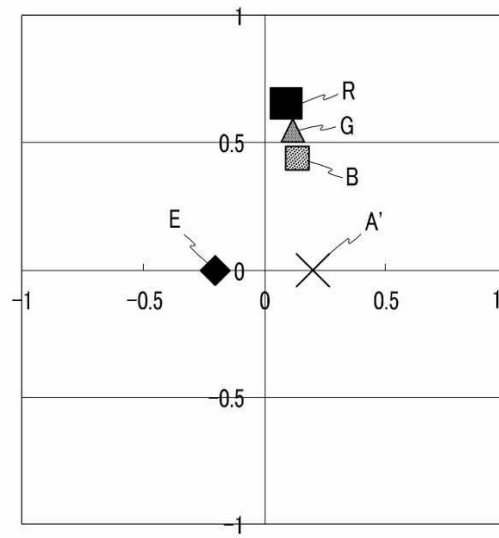
도면5



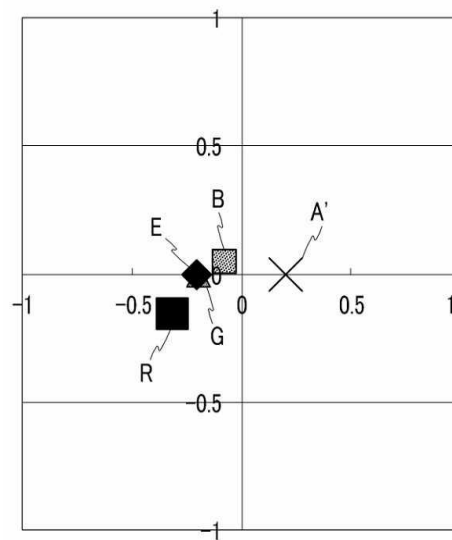
도면6



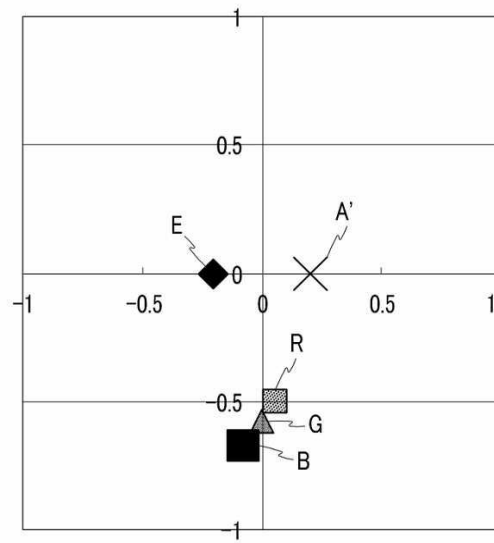
도면7



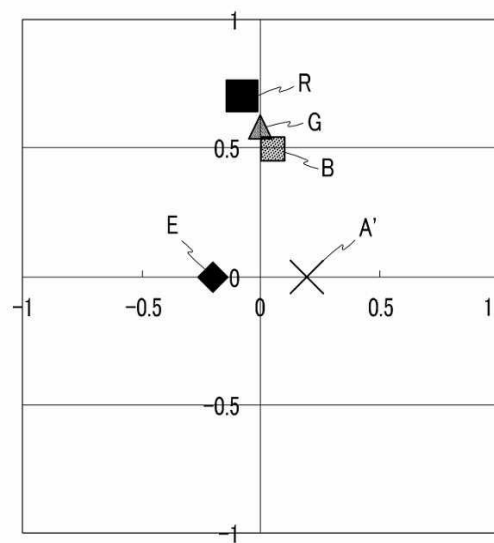
도면8



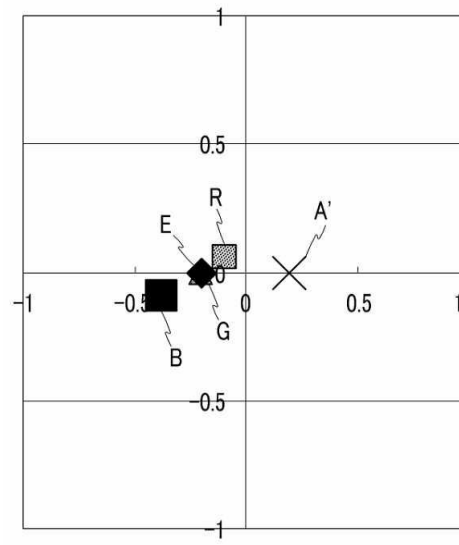
도면9



도면10



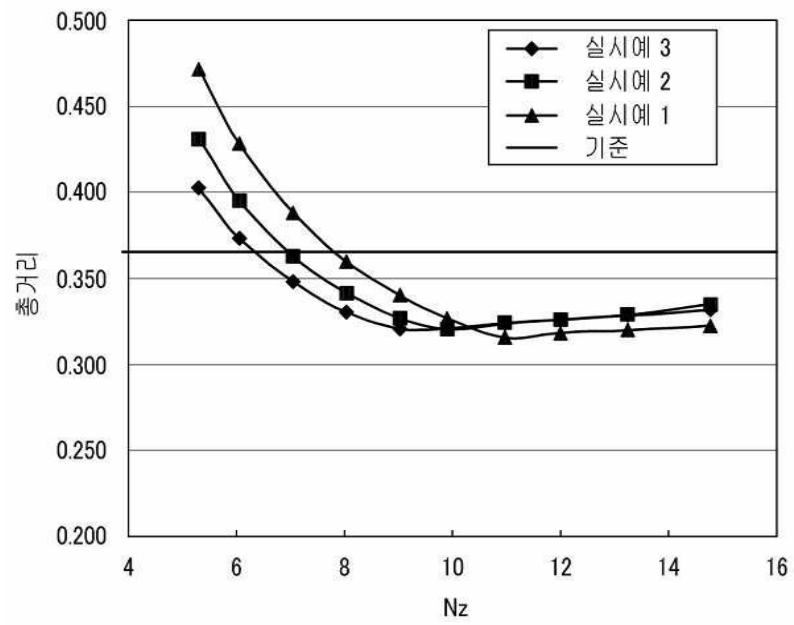
도면11



도면12

	상판			하판			총거리
	R0(nm)	Rth(nm)	Nz	R0(nm)	Rth(nm)	Nz	
실시예1	103	82	1.3	32	153	5.3	0.47189
				28	153	6.05	0.42811
				23	153	7.04	0.38786
				20	153	8.04	0.36005
				18	153	9.03	0.34032
				16	153	9.91	0.32681
				15	153	10.97	0.31573
				13	153	12	0.31786
				12	153	13.24	0.31986
				10	153	14.77	0.32254
실시예2	94	94	1.5	30	142	5.3	0.43059
				26	142	6.05	0.39529
				22	142	7.04	0.36304
				19	142	8.04	0.34119
				17	142	9.03	0.32651
				15	142	9.91	0.32036
				14	142	10.97	0.32400
				12	142	12	0.32632
				11	142	13.24	0.32906
				10	142	14.77	0.33479
실시예3	88	110	1.76	28	132	5.3	0.40282
				24	132	6.05	0.37317
				20	132	7.04	0.34837
				18	132	8.04	0.33037
				15	132	9.03	0.32044
				14	132	9.91	0.32146
				13	132	10.97	0.32378
				11	132	12	0.32606
				10	132	13.24	0.32861
				9	132	14.77	0.33141
종래구조	53	114	2.67	53	114	2.67	0.36504

도면13



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101557815B1	公开(公告)日	2015-10-07
申请号	KR1020080083301	申请日	2008-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	DO HEE WOOK 도희욱 SHIN KI CHUL 신기철 KANG SUNG MIN 강성민 LEE SEUNG HEE 이승희 KIM JI HOON 김지훈		
发明人	도희욱 신기철 강성민 이승희 김지훈		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/1393 G02F2413/02 G02F2413/12		
其他公开文献	KR1020100024638A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种垂直取向的液晶显示装置的补偿薄膜，其中上侧的补偿薄膜和下侧的补偿薄膜具有不同的折射率以形成不对称性。结果，减少了漏光现象和色移现象，从而改善了诸如对比度的侧面特性。

