



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0117176
(43) 공개일자 2016년10월10일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13363 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/1337 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G02F 1/13363 (2013.01)
G02F 1/133528 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-0022806</p> <p>(22) 출원일자 2016년02월25일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2015-073262 2015년03월31일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
닛토덴코 가부시키키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2</p> <p>(72) 발명자
이이다 도시유키
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2 닛
토덴코 가부시키키가이샤 나이</p> <p>(74) 대리인
특허법인코리아나</p> |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 7 항

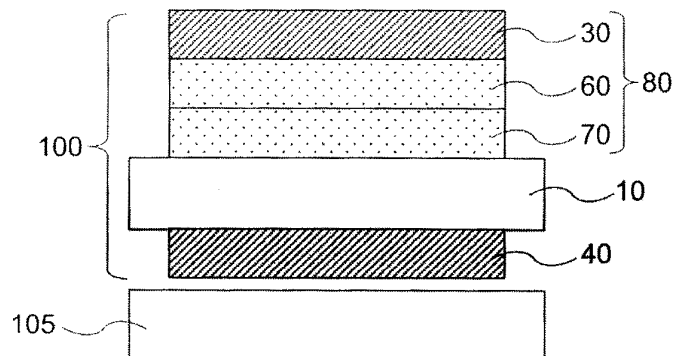
(54) 발명의 명칭 액정 패널 및 액정 표시 장치

(57) 요약

(과제) 시인 방향의 변화에 따른 컬러 시프트가 작고, 흑색 표시시의 색상이 통일된 액정 패널을 제공한다.

(해결수단) 액정 패널 (100) 은, 액정 셀 (10) 과 ; 액정 셀의 제 1 주면측에 배치된 제 1 편광자 (30) 와 ; 액정 셀의 제 2 주면측에 배치된 제 2 편광자 (40) 와 ; 액정 셀과 제 1 편광자 사이에 배치되고, 정의 굴절률 이방성을 갖는 제 1 광학 이방성 소자 (60) 와 ; 제 1 광학 이방성 소자와 액정 셀 사이에 배치되고, 부의 굴절률 이방성을 갖는 제 2 광학 이방성 소자 (70) 를 구비한다. 액정 셀 (10) 은, 무전계 상태에 있어서의 액정 분자의 프리틸트각이 0.5° 이하이다. 제 1 광학 이방성 소자 (60) 및 제 2 광학 이방성 소자 (70) 의 적어도 일방은, 파장 550 nm 와 파장 450 nm 의 리타레이션의 비 R450/R550 이 1.1 이상이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G02F 1/1337 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무전계 상태에서 호모지니어스 배향된 액정 분자를 포함하는 액정층을 구비하는 액정 셀과 ; 상기 액정 셀의 제 1 주면측에 배치된 제 1 편광자와 ; 상기 액정 셀의 제 2 주면측에 배치된 제 2 편광자와 ; 상기 액정 셀과 상기 제 1 편광자 사이에 배치된 제 1 광학 이방성 소자와 ; 상기 제 1 광학 이방성 소자와 상기 액정 셀 사이에 배치된 제 2 광학 이방성 소자를 구비하고,

상기 액정 셀은, 무전계 상태에 있어서의 액정 분자의 프리틸트각이 0.5° 이하이고,

상기 제 1 편광자의 흡수축 방향과 상기 제 2 편광자의 흡수축 방향은 직교하고 있고,

상기 제 1 광학 이방성 소자는 정의 굴절률 이방성을 갖고,

상기 제 2 광학 이방성 소자는 부의 굴절률 이방성을 갖고,

상기 제 1 광학 이방성 소자 및 상기 제 2 광학 이방성 소자의 적어도 일방은, 파장 550 nm 에 있어서의 리타레이션 R550 과 파장 450 nm 에 있어서의 리타레이션 R450 의 비 R450/R550 이 1.1 이상인, 액정 패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성 소자의 R450/R550 과 상기 제 2 광학 이방성 소자의 R450/R550 의 차가 0.1 이하인, 액정 패널.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성 소자 및 상기 제 2 광학 이방성 소자의 양방의 R450/R550 이 1.1 이상인, 액정 패널.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성 소자가 $n_x > n_y \geq n_z$ 의 굴절률 이방성을 갖는, 액정 패널.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 광학 이방성 소자가 $n_x = n_y > n_z$ 의 굴절률 이방성을 갖고, 상기 제 2 광학 이방성 소자가 $n_z \geq n_x > n_y$ 의 굴절률 이방성을 갖는, 액정 패널.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 액정 셀의 무전계 상태에 있어서의 액정 분자의 배향 방향과, 상기 제 1 편광자의 흡수축 방향이 직교하는, 액정 패널.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 액정 패널과, 상기 액정 패널의 제 1 주면측 또는 제 2 주면측의 어느 것에 배치된 광원을 구비하는, 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 액정 셀과 편광자 사이에 광학 이방성 소자를 구비하는 액정 패널에 관한 것이다. 또한, 본 발명은, 상기 액정 패널을 사용한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 패널은, 한 쌍의 편광자 사이에, 액정 셀을 구비한다. 인플레인 스위칭 (IPS) 방식의 액정 셀은, 무전계 상태에 있어서 액정 분자가 기판면과 대략 평행한 방향으로 호모지니어스 배향되어 있고, 가로 방향의 전계 인가에 의해 액정 분자를 기판면에 평행한 면내에서 회전시키고, 광의 투과 (백색 표시) 와 차폐 (흑색 표시) 를 제어하고 있다. IPS 방식과 같이, 무전계 상태에서 액정 분자가 호모지니어스 배향된 횡전계 방식의 액정 패널은, 시야각 특성이 우수하다.

[0003] 그러나, IPS 방식의 액정 패널은, 편광자의 흡수축에 대하여 45 도의 각도 (방위각 45 도, 135 도, 225 도, 315 도) 에 있어서 경사 방향으로부터 시인한 경우에, 흑색 표시의 광누설이 크고, 콘트라스트의 저하나 컬러 시프트가 발생하기 쉽다는 문제가 있다. 그래서, 경사 방향으로부터 시인시의 콘트라스트 향상이나 컬러 시프트 저감을 목적으로 하여, 액정 셀과 편광자 사이에 광학 이방성 소자 (위상차판) 를 배치하는 방법이 제안되어 있다.

[0004] 예를 들어, 특허문헌 1 에서는, 정 (正) 의 굴절률 이방성을 갖는 광학 이방성 소자와 부 (負) 의 굴절률 이방성을 갖는 광학 이방성 소자를 사용하여, IPS 방식 액정 패널의 경사 방향의 흑색 휘도나 컬러 시프트를 저감시키는 방법에 대해서, 방위각 45° , 극각 (패널면의 법선 방향에 대한 각도) 60° 의 경우를 예로 하여, 푸앵카레구를 사용한 설명이 되어 있다.

[0005] 특허문헌 2 에서는, $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 이방성 (정의 굴절률 이방성) 을 갖는 포지티브 A 플레이트와, $n_z > n_x = n_y$ 의 굴절률 이방성 (부의 굴절률 이방성) 을 갖는 포지티브 C 플레이트를 사용하여, IPS 방식 액정 패널의 흑색 표시에 있어서의 경사 방향의 컬러 시프트를 저감시킬 수 있는 것이 개시되어 있다. 특허문헌 3 에서는, 장파장일수록 큰 리타데이션을 갖는 (이른바 역과장 분산의) 액정 재료를 사용한 정의 굴절률 이방성을 갖는 광학 소자와, 열가소성 수지 재료를 사용한 부의 굴절률 이방성을 갖는 광학 소자의 적층 위상차판에 의해, IPS 방식 액정 패널의 광학 보상을 실시하는 것이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2005-208356호
(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2007-206605호
(특허문헌 0003) WO2013/146633호 국제 공개 팜플렛

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] IPS 등의 횡전계 방식의 액정 패널에 있어서, 시인 방향에 따른 색 변화가 발생하는 원인의 하나로, 액정의 프리틸트의 영향을 들 수 있다. 예를 들어, 러빙한 배향막을 사용하여 액정 분자를 배향시킨 경우, 액정 분자는 1 ~ 2° 정도의 프리틸트각을 갖고 있다. 그 때문에, 액정 셀을 투과하는 광의 방향 (방위각) 이 상이하면, 액정 분자의 겉보기 상의 리타데이션이 변화되고, 방위각에 의한 색 변화를 발생시키는 원인으로 되어 있다.

[0008] 최근, 광배향 기술을 이용함으로써, 액정 분자의 프리틸트각이 거의 0° (저틸트각) 인 횡전계 방식 액정 셀이 개발되어, 양산화가 개시되고 있다. 저틸트각의 액정 셀을 이용함으로써, 방위각의 변화에 따른 색상 변화의 저감이 가능해졌다. 한편, 방위각에 의한 색상 변화가 작고, 전방위에서의 색의 균일성이 높아진 것에 수반하여, 패널 전체로서의 약간의 색상의 차이가 보다 현저히 인식되게 되었다.

[0009] 일반적으로, 액정 패널의 광학 보상은, 비시감도가 높은 파장 550 nm 부근 (녹색) 의 광에 대하여 최적화되어 있다. 그 때문에, 흑색 표시시에는, 최적값으로부터의 광학 설계의 어긋남이 큰 파장의 광이 누설되어, 화면이 착색되어 시인된다. 광학 설계상, 모든 시인 방향에서의 색상을 완전한 뉴트럴로 하는 것은 곤란하기 때문에, 흑색 표시시에는, 광 누설을 발생시킨 광의 파장에 따라 화면이 약간 착색되어 시인된다. 청색 (파장 450 nm 부근) 은 적색 (파장 650 nm 부근) 보다 비시감도가 낮으므로, 흑색 표시시의 색상은 청색계가 선호되는 경향이 있다. 그러나, 본 발명자들의 검토에 의하면, 상기 특허문헌 2 나 특허문헌 3 에 기재된 광학 이방성 소자의 조합을, 저틸트각의 횡전계 방식 액정 패널의 광학 보상에 사용한 경우, 시인 방향에 따라서는, 흑색 표시의 화면이 자색 ~ 적색계의 색상으로 시인되는 것이 판명되었다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기를 감안하여, 저틸트각의 횡전계 방식 액정 셀의 흑색 표시시의 색상에 대해서 검토한 결과, 광학 이방성 소자의 리타레이션의 파장 분산을 소정 범위로 조정함으로써, 시인 방향의 변화에 따른 컬러 시프트가 작고, 또한 흑색 표시시에 청색계의 색상을 나타내는 액정 패널이 얻어지는 것을 알아냈다.

[0011] 본 발명의 액정 패널은, 무전계 상태에서 호모지니어스 배향된 액정 분자를 포함하는 액정층을 구비하는 액정 셀과, 액정 셀의 제 1 주면측에 배치된 제 1 편광자와, 액정 셀의 제 2 주면측에 배치된 제 2 편광자와, 액정 셀과 제 1 편광자 사이에 배치된 제 1 광학 이방성 소자와, 제 1 광학 이방성 소자와 액정 셀 사이에 배치된 제 2 광학 이방성 소자를 구비한다. 제 1 편광자의 흡수축 방향과 제 2 편광자의 흡수축 방향은 직교하고 있다. 액정 셀은, 무전계 상태에 있어서의 액정 분자의 프리틸트각이 0.5° 이하이다.

[0012] 제 1 광학 이방성 소자는 정의 굴절률 이방성을 갖고, 제 2 광학 이방성 소자는 부의 굴절률 이방성을 갖는다. 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 적어도 일방은, 파장 550 nm 에 있어서의 리타레이션 R_{550} 과 파장 450 nm 에 있어서의 리타레이션 R_{450} 의 비 R_{450}/R_{550} 이 1.1 이상이다.

[0013] 본 발명의 액정 패널은, 액정 셀의 무전계 상태에 있어서의 액정 분자의 배향 방향 (초기 배향 방향) 과, 제 1 편광자의 흡수축 방향이 직교하는 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 본 발명은, 상기 액정 패널의 제 1 주면측 (제 1 편광자측) 또는 제 2 주면측 (제 2 편광자측) 중 어느 것에, 광원을 구비하는 액정 표시 장치에 관한 것이다. 제 1 주면측에 광원을 구비하는 경우, 액정 표시 장치는 E 모드이다. 제 2 주면측에 광원을 구비하는 경우, 액정 표시 장치는 O 모드이다. 본 발명의 액정 패널은, E 모드, O 모드 중 어느 액정 표시 장치에도 적용 가능하다. 제 2 주면측에 광원이 배치된 O 모드의 액정 표시 장치는, 보다 콘트라스트가 높고 시인성이 우수하다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 액정 패널은, 시인 방향의 변화에 따른 컬러 시프트가 작고, 흑색 표시시의 색상이 통일되어 있고, 색 변화가 작으므로, 시인성이 우수하다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1 은 본 발명의 일 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 모식적 단면도이다.

도 2 는 본 발명의 일 실시형태에 의한 액정 패널의 구성 개념도이다.

도 3 은 본 발명의 일 실시형태에 의한 액정 패널의 구성 개념도이다.

도 4 는 본 발명의 일 실시형태에 의한 액정 패널의 구성 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] [액정 패널 전체의 개략]

[0018] 도 1 은, 본 발명의 일 실시형태의 액정 패널 (100) 을 포함하는 액정 표시 장치의 모식 단면도이다. 액정 패널 (100) 은, 제 1 주면 및 제 2 주면을 갖는 액정 셀 (10) 을 구비한다. 액정 셀 (10) 의 제 1 주면측에 제 1 편광자 (30) 가 배치되고, 제 2 주면측에 제 2 편광자 (40) 가 배치된다. 액정 셀 (10) 과 제 1 편광자 (30) 사이에는, 제 1 편광자 (30) 측으로부터, 제 1 광학 이방성 소자 (60) 및 제 2 광학 이방성 소자 (70) 가 배치되어 있다. 즉, 본 발명의 액정 패널은, 제 1 주면측으로부터, 제 1 편광자 (30), 제 1 광학 이방성

소자 (60), 제 2 광학 이방성 소자 (70), 액정 셀 (10), 및 제 2 편광자 (40) 를 이 순서로 구비한다.

[액정 셀]

액정 셀 (10) 은, 한 쌍의 기관 사이에 액정층을 구비한다. 일반적인 구성에서는, 일방의 기관에 컬러 필터 및 블랙 매트릭스가 형성되어 있고, 타방의 기관에 액정의 전기 광학 특성을 제어하는 스위칭 소자 등이 형성되어 있다.

액정층은, 무전계 상태에서 호모지니어스 배향된 액정 분자를 포함한다. 무전계 상태에 있어서의 액정 분자의 배향 방향 (11) 을, 「초기 배향 방향」이라고 칭한다. 호모지니어스 배향된 액정 분자란, 액정 분자의 배향 벡터가 기관 평면에 대하여, 평행하고 또한 균일하게 배향된 상태의 것을 말한다. 또, 액정 분자의 배향 벡터는 기관 평면에 대하여 약간 기울어 있고, 프리틸트를 갖고 있다. 본 발명의 액정 패널에 사용되는 액정 셀 (10) 은, 프리틸트각이 0.5° 이하인 저틸트 셀이다. 액정 셀 (10) 의 프리틸트각은 0.3° 이하가 바람직하다. 액정 셀의 프리틸트각이 작은 것에 의해, 경사 방향으로부터 시인한 경우라도 콘트라스트가 높고, 또한 시인 방위각의 변화에 따른 색상 변화가 작은 액정 패널이 얻어진다.

무전계 상태에서 호모지니어스 배향된 액정 분자를 포함하는 액정 셀로는, 인플레인 스위칭 (IPS) 모드, 프린지 필드 스위칭 (FFS) 모드, 강유전성 액정 (FLC) 모드 등을 들 수 있다. 액정 분자로는, 네마틱 액정이나 스멕틱 액정 등이 사용된다. 일반적으로는, IPS 모드, 및 FFS 모드의 액정 셀에는, 네마틱 액정이 사용되고, FLC 모드의 액정 셀에는 스멕틱 액정이 사용된다.

[편광자]

액정 셀 (10) 의 제 1 주면측에는 제 1 편광자 (30) 가 배치되고, 제 2 주면측에는 제 2 편광자 (40) 가 배치된다. 편광자는, 자연광이나 임의의 편광을 직선 편광으로 변환하는 것이다. 본 발명의 액정 패널에 있어서, 제 1 편광자 (30) 및 제 2 편광자 (40) 로는, 목적에 따라 임의의 적절한 편광자가 채용될 수 있다. 예를 들어, 폴리비닐알코올계 필름, 부분 포르말화 폴리비닐알코올계 필름, 에틸렌·아세트산비닐 공중합체계 부분 비누화 필름 등의 친수성 고분자 필름에, 요오드나 2 색성 염료 등의 2 색성 물질을 흡착시켜 1 축 연신한 것, 폴리비닐알코올의 탈수 처리물이나 폴리염화비닐의 탈염산 처리물 등의 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다. 또한, 미국특허 제5,523,863호 등에 개시되어 있는 2 색성 물질과 액정성 화합물을 포함하는 액정성 조성물을 일정 방향으로 배향시킨 게스트·호스트 타입의 편광자나, 미국특허 제6,049,428호 등에 개시되어 있는 리오토프릭 액정을 일정 방향으로 배향시킨 E 형 편광자 등도 사용할 수 있다.

이들 편광자 중에서도, 높은 편광도를 갖는다는 관점에서, 폴리비닐알코올이나, 부분 포르말화 폴리비닐알코올 등의 폴리비닐알코올계 필름에, 요오드나 2 색성 염료 등의 2 색성 물질을 흡착시켜 소정 방향으로 배향시킨 폴리비닐알코올 (PVA) 계 편광자가 바람직하게 사용된다. 예를 들어, 폴리비닐알코올계 필름에, 요오드 염색 및 연신을 실시함으로써, PVA 계 편광자가 얻어진다.

PVA 계 편광자로서, 두께가 $10\ \mu\text{m}$ 이하인 박형 편광자를 사용할 수도 있다. 박형 편광자로는, 예를 들어, 일본 공개특허공보 소51-069644호, 일본 공개특허공보 2000-338329호, W02010/100917호 팜플렛, 일본특허 제4691205호 명세서, 일본특허 제4751481호 명세서 등에 기재되어 있는 박형 편광막을 들 수 있다. 이러한 박형 편광자는, 예를 들어, PVA 계 수지층과 연신용 수지 기재를 적층체의 상태에서 연신하는 공정과, 요오드 염색하는 공정을 포함하는 제법에 의해 얻어진다.

본 발명의 액정 패널에 있어서, 제 1 편광자 (30) 와 제 2 편광자 (40) 는, 양자의 흡수축 방향 (35, 45) 이 직교하도록 배치된다. 또한, 제 1 편광자 (30) 의 흡수축 방향 (35) 과 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향 (11) 은, 평행 또는 직교가 되도록 배치된다. 바람직하게는, 도 2 ~ 4 에 나타내는 바와 같이, 제 1 편광자 (30) 의 흡수축 방향 (35) 과 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향 (11) 은 직교한다.

또, 본 명세서에 있어서, 「직교」란, 완전히 직교하는 경우뿐만 아니라, 실질적으로 직교하는 것을 포함하고, 그 각도는 일반적으로 $90 \pm 2^{\circ}$ 의 범위이고, 바람직하게는 $90 \pm 1^{\circ}$, 보다 바람직하게는 $90 \pm 0.5^{\circ}$ 의 범위이다. 동일하게, 「평행」이란, 완전히 평행한 것뿐만 아니라, 실질적으로 평행한 것을 포함하고, 그 각도는 일반적으로 $\pm 2^{\circ}$ 이내이고, 바람직하게는 $\pm 1^{\circ}$ 이내, 보다 바람직하게는 $\pm 0.5^{\circ}$ 이내이다.

[제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자]

본 발명의 액정 패널은, 액정 셀 (10) 과 제 1 편광자 (30) 사이에, 제 1 편광자 (30) 측으로부터, 제 1 광학

이방성 소자 (60) 및 제 2 광학 이방성 소자 (70) 를 구비한다.

[0031] 제 1 광학 이방성 소자 (60) 는, 정의 굴절률 이방성을 갖는다. 정의 굴절률 이방성을 갖는 광학 이방성 소자는, 면내의 지상축 방향의 굴절률을 n_x , 면내의 진상축 방향의 굴절률을 n_y , 두께 방향의 굴절률을 n_z 로 한 경우에, $n_x > n_z$ 이고, 또한 $n_x \geq n_y \geq n_z$ 를 만족한다. 정의 굴절률 이방성을 갖는 광학 이방성 소자의 구체예로는, 포지티브 A 플레이트 ($n_x > n_y = n_z$), 네거티브 B 플레이트 ($n_x > n_y > n_z$) 및 네거티브 C 플레이트 ($n_x = n_y > n_z$) 를 들 수 있다.

[0032] 정의 굴절률 이방성을 갖는 광학 소자를 구성하는 재료로는, 정의 고유 복굴절을 갖는 폴리머가 바람직하게 사용된다. 정의 고유 복굴절을 갖는 폴리머는, 폴리머를 연신 등에 의해 배향시킨 경우에, 그 배향 방향의 굴절률이 상대적으로 커지는 것을 가리킨다. 정의 고유 복굴절을 갖는 폴리머로는, 예를 들어, 폴리카보네이트계 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르계 수지, 폴리아릴레이트계 수지, 폴리술폰, 폴리에테르술폰 등의 술폰계 수지, 폴리페닐렌술폰과이드 등의 술폰과이드계 수지, 폴리이미드계 수지, 고리형 폴리올레핀계 (폴리노르보르넨계) 수지, 폴리아미드 수지, 폴리에틸렌이나 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀계 수지, 셀룰로오스에스테르류 등을 들 수 있다. 또한, 정의 고유 복굴절을 갖는 재료로서 액정 재료를 사용해도 된다.

[0033] 제 2 광학 이방성 소자 (70) 는, 부의 굴절률 이방성을 갖는다. 부의 굴절률 이방성을 갖는 광학 이방성 소자는, 면내의 지상축 방향의 굴절률을 n_x , 면내의 진상축 방향의 굴절률을 n_y , 두께 방향의 굴절률을 n_z 로 한 경우에, $n_z > n_y$ 이고, 또한 $n_z \geq n_x \geq n_y$ 를 만족한다. 부의 굴절률 이방성을 갖는 광학 이방성 소자의 구체예로는, 네거티브 A 플레이트 ($n_z = n_x > n_y$), 포지티브 B 플레이트 ($n_z > n_x > n_y$) 및 포지티브 C 플레이트 ($n_z > n_x = n_y$) 를 들 수 있다.

[0034] 부의 굴절률 이방성을 갖는 광학 소자를 구성하는 재료로는, 부의 고유 복굴절을 갖는 폴리머가 바람직하게 사용된다. 부의 고유 복굴절을 갖는 폴리머는, 폴리머를 연신 등에 의해 배향시킨 경우에, 그 배향 방향의 굴절률이 상대적으로 작아지는 것을 가리킨다. 부의 고유 복굴절을 갖는 폴리머로는, 예를 들어, 방향족이나 카르보닐기 등의 분극 이방성이 큰 화학 결합이나 관능기가, 폴리머의 측사슬에 도입되어 있는 것을 들 수 있고, 구체적으로는, 아크릴계 수지, 스티렌계 수지, 말레이미드계 수지, 푸마르산에스테르계 수지 등을 들 수 있다. 또한, 부의 고유 복굴절을 갖는 재료로서 액정 재료를 사용해도 된다. 예를 들어, 필름면에 대하여 수직 배향시킨 디스코틱 액정으로부터 네거티브 A 플레이트가 얻어진다. 또한, 필름 상에 액정 화합물을 호메�트로픽 배향시킴으로써 포지티브 C 플레이트가 얻어진다.

[0035] 본 명세서에 있어서, 포지티브 A 플레이트에 있어서의 「 $n_y = n_z$ 」라는 기재, 또는 네거티브 A 플레이트에 있어서의 「 $n_z = n_y$ 」의 기재는, 면내의 굴절률 (n_x 또는 n_y) 과 두께 방향의 굴절률 (n_z) 이 반드시 완전히 일치할 필요는 없다. $N_z = (n_x - n_z)/(n_x - n_y)$ 로 나타내는 N_z 계수가 0.97 ~ 1.03 의 범위 내이면, $n_x = n_y$ 의 포지티브 A 플레이트라고 간주할 수 있고, N_z 계수가 -0.03 ~ 0.03 의 범위 내이면, $n_z = n_y$ 의 네거티브 A 플레이트라고 간주할 수 있다. 동일하게, 네거티브 C 플레이트 및 포지티브 C 플레이트에 있어서의 「 $n_x = n_y$ 」라는 기재는, 면내의 지상축 방향의 굴절률 (n_x) 과 진상축 방향의 굴절률 (n_y) 이 반드시 완전히 일치할 필요는 없고, N_z 계수가 20 이상 또는 -20 이하이면, $n_x = n_y$ 의 C 플레이트라고 간주할 수 있다. 또, 본 명세서에 있어서, 굴절률이나 리타레이션의 값은, 파장 550 nm 에 있어서의 값이다.

[0036] 광학 이방성 소자의 재료로서 폴리머 재료가 사용되는 경우, 폴리머 필름을 연신하고, 특정한 방향의 분자 배향성을 높임으로써, 광학 이방성 소자 (위상차 필름) 를 형성할 수 있다. 폴리머 필름의 연신 방법으로는, 세로 1 축 연신법, 가로 1 축 연신법, 종횡 축차 2 축 연신법, 종횡 동시 2 축 연신법 등을 들 수 있다. 연신 수단으로는, 롤 연신기, 텐터 연신기나 팬터그래프식 또는 리니어 모터식의 2 축 연신기 등, 임의의 적절한 연신기를 사용할 수 있다.

[0037] 광학 이방성 소자의 재료로서 액정 재료가 사용되는 경우, 액정 재료 (액정 모노머 및/또는 액정 폴리머) 를 기재 상에 도포하고, 필요에 따라, 액정 모노머의 중합, 액정 재료의 배향 처리, 용매 제거 (건조) 등을 실시하고, 액정층을 형성함으로써, 광학 이방성 소자가 얻어진다. 액정 모노머로는, 네마틱성이나 스멕틱성 등의 배향성을 나타내고, 말단에, 아크릴로일기, 메타크릴로일기, 비닐기 등의 불포화 2 중 결합이나 에폭시기 등의 중합성 관능기를 적어도 1 개 갖는 액정성 화합물이 사용된다. 액정 모노머를 함유하는 액정 재료는, 액정 모노머에 추가하여, 중합 개시제를 함유해도 된다. 중합성 액정 모노머의 중합 방법으로는, 예를 들어, 열중합이나 자외선 중합 등을 들 수 있고, 중합 방법에 따라 적절한 중합 개시제가 사용된다. 액정 폴리머로는, 네마틱성이나 스멕틱성 등의 액정 배향을 나타내는, 주사슬형 액정 폴리머 또는 측사슬형 액정 폴

리머, 또는 이것들의 복합형 액정성 화합물이 사용된다. 액정 폴리머의 분자량은 특별히 제한되지 않지만, 중량 평균 분자량이 2000 ~ 100000 정도인 것이 바람직하다.

- [0038] 기재 상에 액정층이 형성된 것은, 그대로 광학 이방성 소자로서 사용해도 된다. 예를 들어, 정의 굴절률 이방성을 갖는 제 1 광학 이방성 소자 상에, 제 2 광학 이방성 소자로서 디스코틱 액정 등의 부의 굴절률 이방성을 갖는 액정층을 형성함으로써, 제 1 광학 이방성 소자와 제 2 광학 이방성 소자가 일체 적층된 적층 광학 이방성 소자가 얻어진다. 또한, 기재 상에 형성된 액정층 (광학 이방성 소자) 을, 다른 광학 이방성 소자 상에 전사함으로써, 적층 광학 이방성 소자를 얻을 수도 있다.
- [0039] 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 두께 d_1 , d_2 는, 광학 이방성 소자를 구성하는 재료 등에 따라 적절히 선택될 수 있다. 폴리머 재료가 사용되는 경우, 각 광학 이방성 소자의 두께는, 일반적으로 3 μm ~ 200 μm 정도이다. 액정 재료가 사용되는 경우, 각 광학 이방성 소자의 두께 (액정층의 두께) 는, 일반적으로 0.1 μm ~ 20 μm 정도이다.
- [0040] 제 1 광학 이방성 소자 (60) 및 제 2 광학 이방성 소자 (70) 는, 적어도 어느 일방의 R450/R550 이 1.1 이상이다. R450/R550 은, 파장 550 nm 에 있어서의 리타레이션 R550 과 파장 450 nm 에 있어서의 리타레이션 R450 의 비이다 (이하, 「파장 분산」이라고 칭하는 경우가 있다). A 플레이트 및 B 플레이트에서는, 파장 450 nm 와 파장 550 nm 에 있어서의 정면 리타레이션의 비로부터, 파장 분산 R450/R550 이 구해진다. C 플레이트에서는, 필름면의 법선으로부터 40° 기운 방향으로부터 측정한 경사 방향 리타레이션으로부터, 파장 분산 R450/R550 이 구해진다.
- [0041] 제 1 광학 이방성 소자의 R450/R550 을 1.1 이상으로 하는 경우, 그 재료로는, 폴리아릴레이트계 수지, 술폰계 수지, 술폰아이드계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리이미드 수지 등이 바람직하게 사용된다. 제 2 광학 이방성 소자의 R450/R550 을 1.1 이상으로 하는 경우, 그 재료로는, 측사슬에 방향족 고리를 갖는 아크릴계 폴리머 등이 바람직하게 사용된다. 또, 폴리머 재료 중에, 금속이나 금속 산화물의 나노 입자를 분산시키는 것 등의 방법에 의해, 리타레이션의 파장 분산을 조정할 수도 있다.
- [0042] 제 1 광학 이방성 소자 및/또는 제 2 광학 이방성 소자로서, 리타레이션의 파장 분산 R450/R550 이 큰 것을 사용함으로써, 저틸트 셀을 사용한 액정 패널의 흑색 표시시의 색상을 전방위에 있어서 청색계로 통일할 수 있고, 컬러 시프트가 작아진다. 전술한 바와 같이, 액정 패널의 광학 보상은, 파장 550 nm 부근 (녹색) 의 광에 대하여 최적화되어 있다. 파장 분산 R450/R550 이 큰 광학 이방성 소자가 사용된 경우, 녹색의 광은 흑색 표시시의 광 누설이 발생하지 않도록 적절히 광학 보상되는 것에 대하여, 단파장측 (청색) 에서는, 광학 이방성 소자의 리타레이션이, 광 누설을 발생시키지 않기 위한 최적의 리타레이션보다 크기 때문에, 광 누설이 발생하고, 그 결과 흑색 표시가 청색계의 색상을 띤다. 본 발명에 있어서는, 광학 이방성 소자의 리타레이션의 파장 분산 R450/R550 을 크게 하여, 흑색 표시시의 단파장측의 광의 광 누설을 상대적으로 크게 함으로써, 시인하는 각도 (방위각) 가 변화된 경우라도, 청색계의 색상이 유지된다.
- [0043] 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 어느 일방의 리타레이션의 파장 분산 R450/R550 이 1.1 이상이면, 타방은 R450/R550 이 1.1 미만이어도 된다. 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 양방의 R450/R550 이 1.1 이상이면, 컬러 시프트가 더욱 저감되는 경향이 있기 때문에 바람직하다.
- [0044] 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 R450/R550 의 상한은 특별히 한정되지 않지만, R450/R550 이 과도하게 크면, 흑색 표시시의 청색의 광 누설이 커지거나, 백색 표시시에 화면이 착색되는 경향이 있다. 그 때문에, R450/R550 은, 1.3 이하가 바람직하고, 1.25 이하가 보다 바람직하고, 1.2 이하가 더욱 바람직하다.
- [0045] 제 1 광학 이방성 소자의 R450/R550 과 제 2 광학 이방성 소자의 R450/R550 의 차는, 0.1 이하가 바람직하고, 0.08 이하가 바람직하고, 0.06 이하가 더욱 바람직하다. 양자의 파장 분산이 근접해 있으면, 제 1 광학 이방성 소자와 제 2 광학 이방성 소자의 적층체를 1 개의 적층 광학 소자라고 간주한 경우에, 당해 적층 광학 소자의 리타레이션의 파장 분산의 시인 방향에 의한 변화가 작기 때문에, 컬러 시프트가 작아지는 경향이 있다.
- [0046] [제 1 광학 이방성 소자와 제 2 광학 이방성 소자의 조합]
- [0047] 제 1 광학 이방성 소자가, $n_x > n_y = n_z$ 의 굴절률 이방성을 갖는 포지티브 A 플레이트인 경우, 제 2 광학 이방성 소자로는, $n_z > n_x > n_y$ 의 굴절률 이방성을 갖는 포지티브 B 플레이트 또는 $n_z > n_x = n_y$ 의 굴절률 이방성을 갖는 포지티브 C 플레이트가 바람직하게 사용된다. 그 중에서도, 제 2 광학 이방성 소자가, 포지티브 C

플레이트인 경우에, 경사 방향에서의 전방위각에 있어서의 색상을 청색계로 조정하기 쉽다.

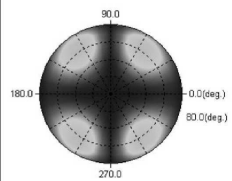
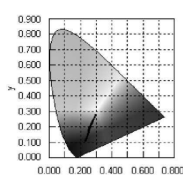
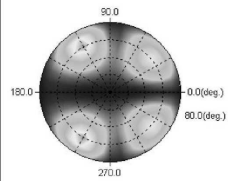
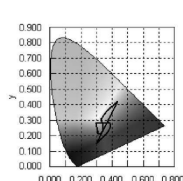
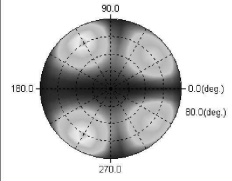
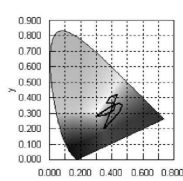
- [0048] 제 1 광학 이방성 소자가, $n_x > n_y > n_z$ 의 굴절률 이방성을 갖는 네거티브 B 플레이트인 경우, 제 2 광학 이방성 소자로는, $n_z = n_x > n_y$ 의 굴절률 이방성을 갖는 네거티브 A 플레이트, $n_z > n_x > n_y$ 의 굴절률 이방성을 갖는 포지티브 B 플레이트, 및 $n_z > n_x = n_y$ 의 굴절률 이방성을 갖는 포지티브 C 플레이트의 어느 것이어도 된다. 그 중에서도, 제 2 광학 이방성 소자가, 네거티브 A 플레이트 또는 포지티브 C 플레이트인 것이 바람직하고, 특히, 제 2 광학 이방성 소자가 포지티브 C 플레이트인 경우에, 전방위각에 있어서의 색상을 청색계로 조정하기 쉽다.
- [0049] 제 1 광학 이방성 소자가, $n_x = n_y > n_z$ 의 굴절률 이방성을 갖는 네거티브 C 플레이트인 경우, 제 2 광학 이방성 소자로는, $n_z = n_x > n_y$ 의 굴절률 이방성을 갖는 네거티브 A 플레이트, 또는 $n_z > n_x > n_y$ 의 굴절률 이방성을 갖는 포지티브 B 플레이트가 바람직하게 사용된다. 그 중에서도, 제 2 광학 이방성 소자가, 포지티브 A 플레이트인 경우에, 전방위각에 있어서의 색상을 청색계로 조정하기 쉽다.
- [0050] 액정 셀 (10) 과 제 1 편광자 (30) 사이에 배치되는 제 1 광학 이방성 소자 (60) 및 제 2 광학 이방성 소자 (70) 의 축 방향은 특별히 한정되지 않는다. 광학 이방성 소자가 A 플레이트 또는 B 플레이트인 경우는, 지상축 방향이, 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향 (11) 과 평행 또는 직교가 되도록, 각 광학 이방성 소자가 배치되는 것이 바람직하고, 광학 이방성 소자의 지상축 방향이, 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향 (11) 과 평행해지도록, 각 광학 이방성 소자가 배치되는 것이 특히 바람직하다.
- [0051] 도 2 ~ 4 는, 본 발명의 액정 패널의 바람직한 형태에 있어서의 각 광학 소자의 배치를 나타내는 구성 개념도이다. 도 2 ~ 4 에 있어서의 화살표는, 광학 이방성 소자의 광축 방향 (도 4 의 화살표 363 은 진상축 방향, 그 밖의 화살표는 모두 지상축 방향) 을 나타내고 있다.
- [0052] 제 1 광학 이방성 소자 (160) 가 포지티브 A 플레이트 또는 네거티브 B 플레이트이고, 제 2 광학 이방성 소자 (170) 가 네거티브 A 플레이트 또는 포지티브 B 플레이트인 경우, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 제 1 광학 이방성 소자의 지상축 방향 (163), 및 제 2 광학 이방성 소자의 지상축 방향 (173) 은, 모두 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향 (11) 과 평행하고, 제 1 편광자 (30) 의 흡수축 방향 (35) 과 직교하는 것이 바람직하다.
- [0053] 제 1 광학 이방성 소자 (260) 가 포지티브 A 플레이트 또는 네거티브 B 플레이트이고, 제 2 광학 이방성 소자 (270) 가 포지티브 C 플레이트인 경우, 도 3 에 나타내는 바와 같이, 제 1 광학 이방성 소자의 지상축 방향 (263) 은, 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향 (11) 과 평행하고, 제 1 편광자 (30) 의 흡수축 방향 (35) 과 직교하는 것이 바람직하다.
- [0054] 제 1 광학 이방성 소자 (360) 가 네거티브 C 플레이트이고, 제 2 광학 이방성 소자 (370) 가 네거티브 A 플레이트 또는 포지티브 B 플레이트인 경우, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 제 2 광학 이방성 소자의 지상축 방향 (373) 은, 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향 (11) 과 평행하고, 제 1 편광자 (30) 의 흡수축 방향 (35) 과 직교하는 것이 바람직하다.
- [0055] 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 리타레이션은 특별히 제한되지 않고, 흑색 표시시에, 경사 방향으로부터 시인한 경우의 파장 550 nm 의 광의 광 누설을 작게 할 수 있도록, 정면 리타레이션 Re 및 두께 방향 리타레이션 R_{th} 를 조정하면 된다. 상기 서술한 바와 같이, 본 발명에 있어서는, 광학 이방성 소자의 리타레이션 R_{450}/R_{550} 이 크기 때문에, 흑색 표시시에 단파장의 청색의 광이 광 누설을 발생하는데, 비시감도가 높은 녹색의 광의 광 누설이 억제되어 있으면, 콘트라스트를 높게 유지할 수 있다.
- [0056] 도 2 ~ 4 에 나타내는 바와 같이, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 지상축 방향이 액정 셀의 초기 배향 방향과 평행한 경우, 제 1 광학 이방성 소자의 정면 리타레이션 Re_1 과 제 2 광학 이방성 소자의 정면 리타레이션 Re_2 의 합 $Re_1 + Re_2$ 는, 90 ~ 120 nm 가 바람직하고, 100 ~ 170 nm 가 보다 바람직하다. 제 1 광학 이방성 소자의 두께 방향 리타레이션 R_{th1} 과 제 2 광학 이방성 소자의 두께 방향 리타레이션 R_{th2} 의 합 $R_{th1} + R_{th2}$ 는, 30 ~ 100 nm 가 바람직하고, 40 ~ 80 nm 가 보다 바람직하다. $(R_{th1} + R_{th2})/(Re_1 + Re_2)$ 는 0.2 ~ 0.8 이 바람직하고, 0.3 ~ 0.7 이 보다 바람직하다.
- [0057] 액정 셀 (10) 과 편광자 (30) 사이에 배치되는, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 광학 이방성을 상기 범위로 함으로써, 경사 방향, 특히, 편광자의 흡수축에 대하여 45 도의 각도 (방위각 45 도, 135 도, 225 도, 315 도) 에 있어서의 흑색 휘도를 저감시키고, 콘트라스트를 높일 수 있다.

- [0058] 또, 정면 리타레이션 Re_1 및 Re_2 , 그리고 두께 방향 리타레이션 Rth_1 및 Rth_2 는, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자 각각의, 면내의 지상축 방향의 굴절률을 nx_1 및 nx_2 ; 면내의 진상축 방향의 굴절률을 ny_1 및 ny_2 ; 두께 방향의 굴절률을 nz_1 및 nz_2 ; 두께를 d_1 , 및 d_2 로 한 경우에, 이하에서 정의된다.
- [0059] $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$
- [0060] $Rth_1 = (nx_1 - nz_1) \times d_1$
- [0061] $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$
- [0062] $Rth_2 = (nx_2 - nz_2) \times d_2$
- [0063] [각 광학 부재의 배치]
- [0064] 본 발명의 액정 패널은, 액정 셀 (10) 의 제 1 주면측에, 제 2 광학 이방성 소자 (70), 제 1 광학 이방성 소자 (60) 및 제 1 편광자 (30) 를 배치하고, 액정 셀 (10) 의 제 2 주면측에 제 2 편광자 (40) 를 배치함으로써 제 조할 수 있다.
- [0065] 제 1 편광자 (30) 와 제 1 광학 이방성 소자 (60) 사이나, 제 2 편광자 (40) 와 액정 셀 (10) 사이에는, 편광자 보호 필름으로서 광학 등방성 필름을 형성할 수도 있다. 편광자의 표면에 편광자 보호 필름을 형성함으로써, 편광자의 내구성을 높일 수 있다. 편광자 보호 필름으로서 사용되는 광학 등방성 필름은, 법선 방향 및 경사 방향의 어느 방향을 투과하는 광에 대해서도, 그 편광 상태를 실질적으로 변환하지 않는 것을 가리킨다. 구체적으로는, 광학 등방성 필름은, 정면 리타레이션 Re 가 10 nm 이하인 것이 바람직하고, 두께 방향 리타레이션 Rth 가 20 nm 이하인 것이 바람직하다. 광학 등방성 필름의 정면 리타레이션은 5 nm 이하가 보다 바람직하다. 광학 등방성 필름의 두께 방향 리타레이션은 10 nm 이하가 보다 바람직하고, 5 nm 이하가 더욱 바람직하다.
- [0066] 본 발명의 액정 패널은, 상기 이외의 광학층이나 그 밖의 부재를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 편광자 (30) 및 제 2 편광자 (40) 의 외면 (액정 셀 (10) 과 대향하지 않는 면) 에는, 편광자 보호 필름이 형성되는 것이 바람직하다. 편광자의 외면에 형성되는 편광자 보호 필름은, 광학 등방성이어도 되고, 광학 이방성을 갖는 것이어도 된다. 한편, 제 1 편광자 (30) 의 액정 셀 (10) 측의 면, 및 제 2 편광자 (40) 의 액정 셀 (10) 측에 형성되는 편광자 보호 필름은, 상기와 같이 광학 등방성인 것이 요구된다. 또한, 본 발명의 액정 패널은, 제 1 편광자 (30) 와 액정 셀 (10) 사이에는, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자 이외에 광학 이방성 소자를 포함하지 않는 것이 바람직하고, 제 2 편광자 (40) 와 액정 셀 (10) 사이에는, 광학 이방성 소자를 포함하지 않는 것이 바람직하다.
- [0067] 액정 셀과 상기 각 광학 부재를 적층함으로써 액정 패널이 형성된다. 그 형성 과정에 있어서는, 액정 셀 상에 각 부재 순차 별개로 적층해도 되고, 미리 몇 개의 부재를 적층한 것을 사용할 수도 있다. 이들 광학 부재의 적층 순서는 특별히 제한되지 않는다. 제 1 편광자 (30), 제 1 광학 이방성 소자 (60), 및 제 2 광학 이방성 소자 (70) 를 적층하여 미리 적층 편광판 (80) 을 형성하고, 이 적층 편광판 (80) 을, 점착제 (도시 생략) 를 개재하여, 액정 셀 (10) 과 접합 (貼合) 시키는 것이 바람직하다. 또, 전술한 바와 같이, 제 1 편광자 (30) 와 제 1 광학 이방성 소자 (60) 사이에는, 편광자 보호 필름으로서 광학 등방성 필름이 포함되어 있어도 된다.
- [0068] 각 부재의 적층에는, 점착제나 점착제가 바람직하게 사용된다. 점착제나 점착제로는, 아크릴계 중합체, 실리콘 (silicone) 계 폴리머, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리비닐에테르, 아세트산비닐/염화비닐 코폴리머, 변성 폴리우레탄, 에폭시계 폴리머, 불소계 폴리머, 고무계 폴리머 등을 베이스 폴리머로 하는 것을 적절히 선택하여 사용할 수 있다.
- [0069] [액정 표시 장치]
- [0070] 상기 액정 패널의 제 1 주면측 (제 1 편광자 (30) 측) 또는 제 2 주면측 (제 2 편광자 (40) 측) 의 어느 것에 광원을 배치함으로써, 액정 표시 장치가 형성된다. 제 1 주면측에 광원이 배치되는 경우, 광원측의 편광자 (제 1 편광자 (30)) 의 흡수축 방향 (35) 과 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향 (11) 이 직교가 되기 때문에, 액정 표시 장치는 E 모드가 된다. 도 1 에 나타내는 바와 같이, 제 2 주면측에 광원 (105) 이 배치되는 경우, 광원측의 편광자 (제 2 편광자 (40)) 의 흡수축 방향 (45) 과 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향 (11) 이 평행해

지므로, 액정 표시 장치는 0 모드가 된다.

- [0071] 본 발명의 액정 패널 (100) 은, E 모드 및 0 모드의 어느 것에서 사용할 수도 있다. 0 모드에서는, 제 2 편광자 (40) 를 투과한 직선 편광이, 광학 이방성 소자의 영향을 받지 않고 그대로 액정 셀 (10) 에 입사하기 때문에, 콘트라스트가 보다 높아지는 경향이 있다.
- [0072] 액정 패널과 광원 사이에는, 휘도 향상 필름 (도시 생략) 을 형성할 수도 있다. 휘도 향상 필름은, 광원측의 편광자와 일체로 형성해도 된다. 예를 들어, 0 모드의 액정 표시 장치에서는, 광원측의 제 2 편광자의 외면에, 접착제층을 개재하여 휘도 향상 필름을 접합한 것을 사용할 수 있다. 또한, 편광자와 휘도 향상 필름 사이에, 편광자 보호 필름이 형성되어 있어도 된다.
- [0073] (실시예)
- [0074] 이하, 실시예와 비교예의 대비에 의해, 본 발명을 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0075] [실시예 1]
- [0076] 광원측으로부터, 편광자, IPS 액정 셀 (정면 리타레이션 : 322 nm, 프리틸트각 : 0.1°), 제 2 광학 이방성 소자 ($n_x = n_z > n_y$ 의 네거티브 A 플레이트 ; 정면 리타레이션 $Re_2 = 120$ nm), 제 1 광학 이방성 소자 ($n_x = n_y > n_z$ 의 네거티브 C 플레이트 ; 두께 방향 리타레이션 $R_{th1} = 80$ nm), 및 편광자를 이 순서로 구비하는 0 모드의 액정 표시 장치를 시뮬레이션 모델로 하여, 시뮬레이션을 실시하였다. 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 리타레이션의 파장 분산은, 모두 $R_{450}/R_{550} = 1.10$ 으로 하였다. 각 광학 이방성 소자의 배치는 도 4 에 나타내는 바와 같이 하였다.
- [0077] 시뮬레이션에는, 선택사 제조, 액정 표시기용 시뮬레이터 「LCD MASTER Ver. 6.084」를 사용하였다. LCD Master 의 확장 기능을 사용하여, 각 시인 방향 (극각 $\theta = 0 \sim 80^\circ$, 방위각 $\phi = 0 \sim 360^\circ$) 에 있어서의, 콘트라스트 및 흑색 표시시의 XYZ 표색계의 색도 xy 를 구하였다.
- [0078] [비교예 1]
- [0079] 액정 셀의 프리틸트각을 2° 로 변경한 것 이외에는, 상기 실시예 1 과 동일하게 시뮬레이션을 실시하였다.
- [0080] [비교예 2]
- [0081] 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 리타레이션의 파장 분산 R_{450}/R_{550} 을 1.02 로 변경한 것 이외에는, 상기 비교예 1 과 동일한 조건에서 시뮬레이션을 실시하였다.
- [0082] 상기 실시예 1 및 비교예 1, 2 의 콘트라스트 분포도, 및 극각 60° 에서 방위각을 변화시킨 경우의 xy 색도도 (CIE 색도도) 상의 궤적을 표 1 에 나타낸다. 또, 표 1 ~ 7 에 있어서, 정면 리타레이션 Re , 두께 방향 리타레이션 R_{th} , 및 파장 분산 R_{450}/R_{550} 은, 상단이 제 1 광학 이방성 소자, 하단이 제 2 광학 이방성 소자의 수치이다.

표 1

제 1 소자 $n_x=n_y>n_z$; 제 2 소자 $n_x=n_z>n_y$						
	Re (nm)	Rth (nm)	R450 / R550	틸트각 (°)	콘트라스트	극각 60° 색상
실시예 1	0	80	1.10	0		
	120	0	1.10			
비교예 1	0	80	1.10	2		
	120	0	1.10			
비교예 2	0	80	1.02	2		
	120	0	1.02			

[0083]

[0084]

액정 셀의 프리틸트각이 작고, 또한 광학 이방성 소자의 R450/R550 이 큰 실시예 1 에서는, 색도도 상의 궤적이, 무채색을 나타내는 $(x, y) = (0.33, 0.33)$ 부터 스펙트럼 궤적의 파장 450 nm 부근의 점을 향하는 직선 상에 분포하고 있고, 시인 방위각에 관계 없이 청색계의 색상을 갖고 있는 것을 알 수 있다. 한편, 프리틸트각이 2° 인 액정 셀을 사용한 비교예 1 및 비교예 2 에서는, 색도도 상의 궤적으로 둘러싸인 영역이 넓어지고 있고, 광학 이방성 소자의 파장 분산 R450/R550 의 값에 관계 없이, 색상의 통일성이 낮고, 컬러 시프트가 큰 것을 알 수 있다. 이들의 결과로부터, 액정 셀의 프리틸트각이 작은 경우에, 광학 이방성 소자의 리타레이션의 파장 분산을 소정 범위로 함으로써, 시인 방위각이 변화되어도 색상을 청색계로 통일할 수 있는 것을 알 수 있다.

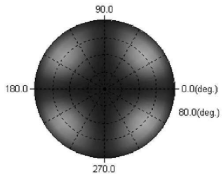
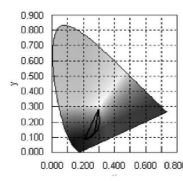
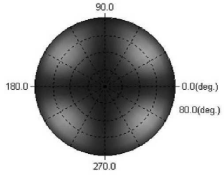
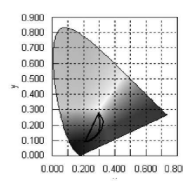
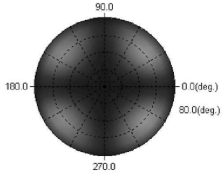
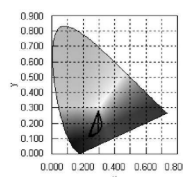
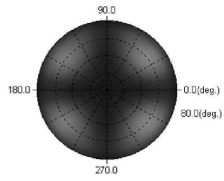
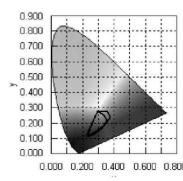
[0085]

[실시예 2 ~ 4 및 비교예 3]

[0086]

실시예 1 과 동일하게, 프리틸트각 0° 인 액정 셀을 사용하고, 제 1 광학 이방성 소자의 두께 방향 리타레이션 R_{th1} 을 60 nm 로 변경하고, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 리타레이션의 파장 분산 R450/R550 을 변경하여 시뮬레이션을 실시하였다. 결과를 표 2 에 나타낸다.

표 2

제 1 소자 $n_x=n_y>n_z$; 제 2 소자 $n_x=n_z>n_y$						
	Re (nm)	Rth (nm)	R450 / R550	틸트각 (°)	콘트라스트	극각 60° 색상
실시예 2	0	60	1.10	0		
	120	0	1.10			
실시예 3	0	60	1.02	0		
	120	0	1.10			
실시예 4	0	60	1.16	0		
	120	0	1.02			
비교예 3	0	60	1.02	0		
	120	0	1.02			

[0087]

[0088]

표 2의 결과로부터, 광학 이방성 소자의 파장 550 nm에 있어서의 리타레이션의 값이 동일하면, 파장 분산이 상이해도, 콘트라스트에는 큰 변화가 없는 것을 알 수 있다. 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자 모두 리타레이션의 파장 분산 $R_{450}/R_{550} = 1.02$ 인 비교예 3에서는, 색도도 상의 궤적으로 둘러싸인 영역의 면적이 넓고 컬러 시프트가 큰 것을 알 수 있다. 또한, 비교예 3에서는, 적색의 영역으로 장출되어 궤적이 존재하는 (즉, 시인하는 방향에 따라서는 흑색 표시가 붉은 색을 띠어 시인된다) 것을 알 수 있다.

[0089]

이것에 대하여, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 적어도 어느 일방의 R_{450}/R_{550} 이 1.10 이상인 실시예 2 ~ 4에서는, 비교예 3에 비해 색도도 상의 궤적으로 둘러싸인 영역의 면적이 작고 컬러 시프트가 작은 것에 추가하여, 적색 영역으로의 궤적의 장출이 없고, 시인하는 방향이 변화되어도 청색계의 색상이 유지되어 있는 것을 알 수 있다.

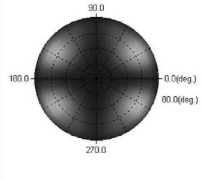
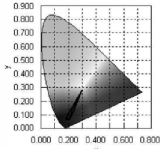
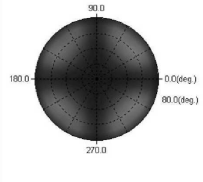
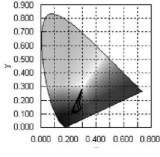
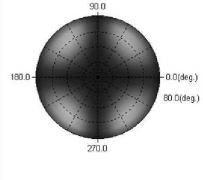
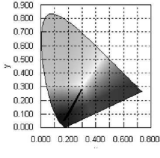
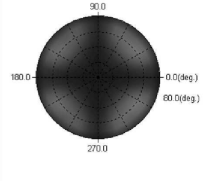
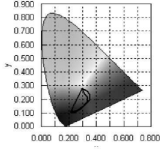
[0090]

[실시예 5 ~ 7 및 비교예 4]

[0091]

프리틸트각 0°의 액정 셀을 사용하고, 제 1 광학 이방성 소자로서 $n_x = n_y > n_z$ 의 네거티브 C 플레이트, 제 2 광학 이방성 소자로서 $n_z > n_x > n_y$ 의 포지티브 B 플레이트를 사용하고, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 리타레이션의 파장 분산 R_{450}/R_{550} 을 변경하여 시뮬레이션을 실시하였다. 각 실시예 및 비교예에서 사용한 광학 이방성 소자의 특성 및 시뮬레이션 결과를 표 3에 나타낸다.

표 3

	제 1 소자 $n_x=n_y>n_z$; 제 2 소자 $n_z>n_x>n_y$					
	Re (nm)	Rth (nm)	R450 / R550	틸트각 (°)	콘트라스트	극각 60° 색상
실시예 5	0	100	1.10	0		
	95	-47.5	1.10			
실시예 6	0	100	1.10	0		
	95	-47.5	1.02			
실시예 7	0	100	1.10	0		
	110	-55	1.15			
비교예 4	0	100	1.02	0		
	95	-47.5	1.02			

[0092]

[0093]

[실시예 8, 9 및 비교예 5, 6]

[0094]

프리틸트각 0°의 액정 셀을 사용하고, 제 1 광학 이방성 소자로서 $n_x > n_y > n_z$ 의 네거티브 B 플레이트, 제 2 광학 이방성 소자로서 $n_z > n_x = n_y$ 의 포지티브 C 플레이트를 사용하고, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 리타레이션의 과장 분산 R450/R550을 변경하여 시뮬레이션을 실시하였다. 각 실시예 및 비교예에서 사용한 광학 이방성 소자의 특성 및 시뮬레이션 결과를 표 4에 나타낸다.

표 4

	제 1 소자 $n_x > n_y > n_z$; 제 2 소자 $n_z > n_x = n_y$					
	Re (nm)	Rth (nm)	R450 / R550	틸트각 (°)	콘트라스트	극각 60° 색상
실시예 8	110	132	1.10	0		
	0	-80	1.10			
실시예 9	110	132	1.10	0		
	0	-80	1.04			
비교예 5	110	132	1.07	0		
	0	-80	1.04			
비교예 6	110	132	1.02	0		
	0	-80	1.04			

[0095]

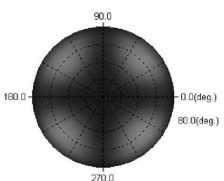
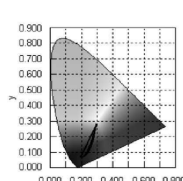
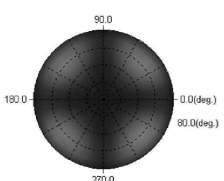
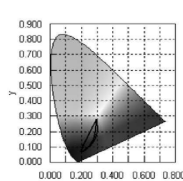
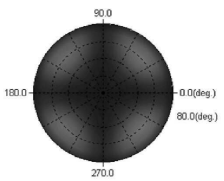
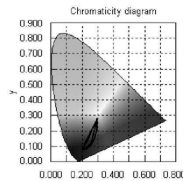
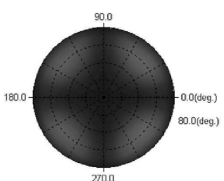
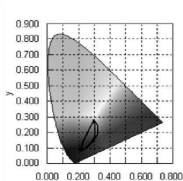
[0096]

[실시예 10 ~ 12 및 비교예 7]

[0097]

프리틸트각 0°의 액정 셀을 사용하고, 제 1 광학 이방성 소자로서 $n_x > n_y > n_z$ 의 네거티브 B 플레이트, 제 2 광학 이방성 소자로서 $n_x = n_z > n_y$ 의 네거티브 A 플레이트를 사용하고, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 리타레이션의 파장 분산 R450/R550을 변경하여 시뮬레이션을 실시하였다. 각 실시예 및 비교예에서 사용한 광학 이방성 소자의 특성 및 시뮬레이션 결과를 표 5에 나타낸다.

표 5

	제 1 소자 $n_x > n_y > n_z$; 제 2 소자 $n_x = n_z > n_y$					
	Re (nm)	Rth (nm)	R450 / R550	틸트각 (°)	콘트라스트	극각 60° 색상
실시예 1 0	60	72	1.10	0		
	100	0	1.10			
실시예 1 1	60	72	1.02	0		
	100	0	1.10			
실시예 1 2	60	72	1.10	0		
	100	0	1.02			
비교예 7	60	72	1.02	0		
	100	0	1.02			

[0098]

[0099]

[실시예 13 ~ 15 및 비교예 8]

[0100]

프리틸트각 0°의 액정 셀을 사용하고, 제 1 광학 이방성 소자로서 $n_x > n_y = n_z$ 의 포지티브 A 플레이트, 제 2 광학 이방성 소자로서 $n_z > n_x = n_y$ 의 포지티브 C 플레이트를 사용하고, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 리타레이션의 파장 분산 R450/R550을 변경하여 시뮬레이션을 실시하였다. 각 실시예 및 비교예에서 사용한 광학 이방성 소자의 특성 및 시뮬레이션 결과를 표 6에 나타낸다.

표 6

제 1 소자 $n_x > n_y = n_z$; 제 2 소자 $n_z > n_x = n_y$						
	Re (nm)	Rth (nm)	R450 / R550	틸트각 (°)	콘트라스트	극각 60° 색상
실시예 13	120	120	1.10	0		
	0	-80	1.10			
실시예 14	120	120	1.10	0		
	0	-80	1.04			
실시예 15	120	120	1.05	0		
	0	-80	1.13			
비교예 8	120	120	1.02	0		
	0	-80	1.04			

[0101]

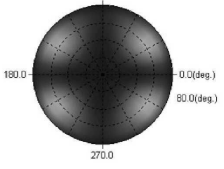
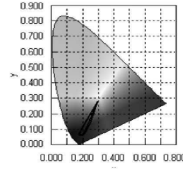
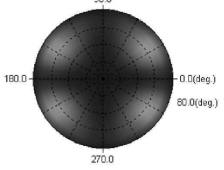
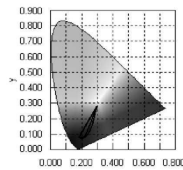
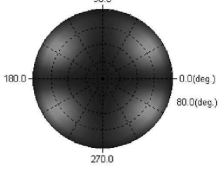
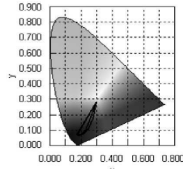
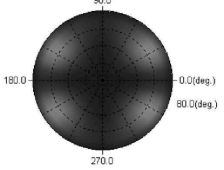
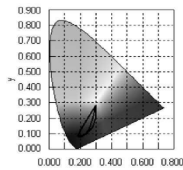
[0102]

[실시예 16 ~ 18 및 비교예 9]

[0103]

프리틸트각 0°의 액정 셀을 사용하고, 제 1 광학 이방성 소자로서 $n_x > n_y = n_z$ 의 포지티브 A 플레이트, 제 2 광학 이방성 소자로서 $n_z > n_x > n_y$ 의 포지티브 B 플레이트를 사용하고, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 리타레이션의 파장 분산 R450/R550을 변경하여 시뮬레이션을 실시하였다. 각 실시예 및 비교예에서 사용한 광학 이방성 소자의 특성 및 시뮬레이션 결과를 표 7에 나타낸다.

표 7

제 1 소자 $n_x > n_y = n_z$; 제 2 소자 $n_z > n_x > n_y$						
	Re (nm)	Rth (nm)	R450 / R550	틸트각 (°)	콘트라스트	극각 60° 색상
실시예 1 6	90	90	1.10	0		
	60	-30	1.10			
실시예 1 7	90	90	1.10	0		
	60	-30	1.02			
실시예 1 8	90	90	1.02	0		
	60	-30	1.10			
비교예 9	90	90	1.02	0		
	60	-30	1.02			

[0104]

[0105]

이상의 결과로부터, 액정 셀의 프리틸트각이 작은 경우에는, 제 1 광학 이방성 소자 및 제 2 광학 이방성 소자의 조합으로서, 네거티브 C 플레이트와 네거티브 A 플레이트의 조합 (표 2), 네거티브 C 플레이트와 포지티브 B 플레이트의 조합 (표 3), 네거티브 B 플레이트와 포지티브 C 플레이트의 조합 (표 4), 네거티브 B 플레이트와 네거티브 A 플레이트의 조합 (표 5), 포지티브 A 플레이트와 포지티브 C 플레이트의 조합 (표 6), 및 포지티브 A 플레이트와 포지티브 B 플레이트의 조합 (표 7) 의 어느 것을 사용한 경우도, 적어도 일방의 광학 이방성 소자의 리타레이션의 파장 분산 R450/R550 을 1.10 이상으로 함으로써, 컬러 시프트가 작고, 또한 시인 방향이 변화되어도 청색계의 색상이 유지된 액정 패널이 얻어지는 것을 알 수 있다.

부호의 설명

[0106]

100 : 액정 패널

10 : 액정 셀

11 : 초기 배향 방향

30, 40 : 편광자

35, 45 : 흡수축

60, 70 : 광학 이방성 소자 (위상차판)

80 : 적층 편광판

105 : 광원

101, 201, 203 : 액정 패널

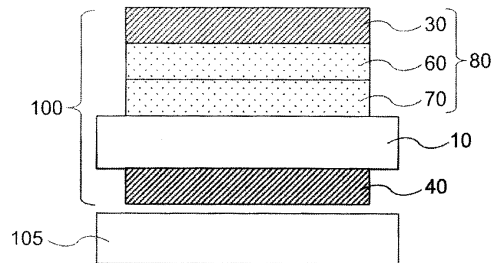
160, 170, 260, 270, 360, 370 : 광학 이방성 소자 (위상차판)

163, 173, 263, 272, 373 : 지상축

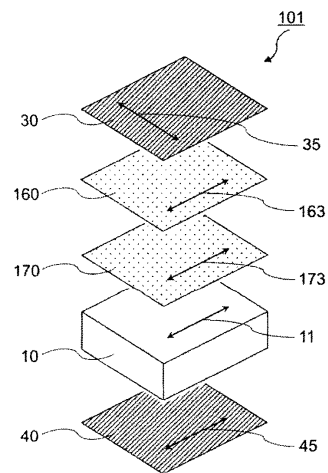
363 : 진상축

도면

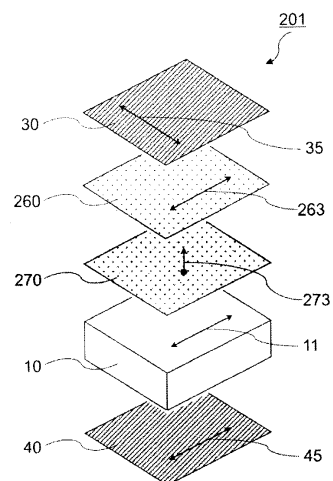
도면1



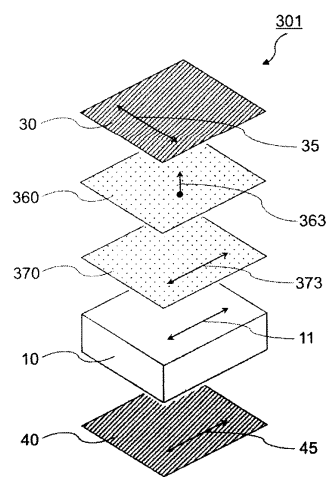
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：液晶面板和液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020160117176A	公开(公告)日	2016-10-10
申请号	KR1020160022806	申请日	2016-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
[标]发明人	IIDA TOSHIYUKI 이이다도시유키		
发明人	이이다도시유키		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133528 G02F1/1337 G02B5/3083 G02F2001/133531 G02F1/134363 G02F2413/02 G02F2413/06 G02F2413/08 G02F2413/10 G02F2413/11		
优先权	2015073262 2015-03-31 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(对象) 提供根据批准方向模具的改变的颜色偏移和其中黑色显示中的颜色被标准化的液晶面板。(解决问题的手段) 液晶面板 (100) 包括第二光学各向异性装置 (70) , 该第二光学各向异性装置 (70) 具有布置在第一光学各向异性装置 (60) 之间的部分的折射率各向异性, 第一光学各向异性装置和液体具有定义折射率各向异性的晶体单元布置在第二偏振光器件 (40) 之间, 第二偏振光器件 (40) 布置在液晶单元的第二主表面侧和布置的第一偏振器 (30) : 液晶单元和第一偏振器在第一主表面侧: 液晶单元和液晶单元 (10) 。无场状态的液晶分子的预倾角为 0.5° 以下。第二光学各向异性装置 (70) 和第一光学各向异性装置 (60) 的至少一个方向是雨R450 / R550这个1.1或更大的波长550nm和波长450的延迟。

