



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월13일
(11) 등록번호 10-1947854
(24) 등록일자 2019년02월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2019.01) G02B 5/30 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7016781
(22) 출원일자(국제) 2012년11월27일
심사청구일자 2017년10월13일
- (85) 번역문제출일자 2014년06월19일
(65) 공개번호 10-2014-0104444
(43) 공개일자 2014년08월28일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/080561
(87) 국제공개번호 WO 2013/080948
국제공개일자 2013년06월06일
- (30) 우선권주장
JP-P-2011-259848 2011년11월29일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2010096948 A*
JP2011215646 A*
JP60026304 A*
KR1020080043309 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
도요보 가부시카가이샤
일본 오사카후 오사카시 기타쿠 도지마하마 2쵸메 2반 8고
- (72) 발명자
무라타 교우이치
일본국 후쿠이 츠루가시 도요쵸 10-24 도요보 가부시카가이샤 내
사사키 야스시
일본국 후쿠이 츠루가시 도요쵸 10-24 도요보 가부시카가이샤 내
- (74) 대리인
서종완

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 액정표시장치, 편광판 및 편광자 보호 필름

(57) 요약

본 발명은 광원으로서 발광 다이오드를 사용하고, 편광자 보호 필름으로서 일정 리타데이션을 갖는 배향 폴리에스테르 필름을 사용한 액정표시장치에 있어서의 무지개 얼룩 발생의 억제를 더욱 개선하는 것을 목적으로 한다.

백라이트 광원, 2개의 편광판 및 상기 2개의 편광판 사이에 배치된 액정셀을 갖는 액정표시장치로서,

상기 백라이트 광원은 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원이고,

상기 2개의 편광판은 각각 편광자와 그 양측의 보호 필름으로 이루어지며,

상기 양측의 보호 필름의 적어도 한쪽은 3,000~30,000 nm의 리타데이션을 갖는 배향 폴리에스테르 필름이고,

상기 2개의 편광판을 구성하는 배향 폴리에스테르 필름의 배향 주축은 서로 대략 평행인

액정표시장치.

명세서

청구범위

청구항 1

백라이트 광원, 2개의 편광판 및 상기 2개의 편광판 사이에 배치된 액정셀을 갖는 액정표시장치로서,

상기 백라이트 광원은 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원이고,

상기 2개의 편광판은 각각 편광자에 3,000~30,000 nm의 리타데이션을 갖는 배향 폴리에스테르 필름이 적층된 구성이며,

상기 액정셀보다도 광원 측에 배치된 편광판을 구성하는 배향 폴리에스테르 필름의 배향 주축과 상기 액정셀보다도 시인 측에 배치되는 편광판을 구성하는 폴리에스테르 필름의 배향 주축이 이루는 각이 $-15^{\circ} \sim +15^{\circ}$ 인 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배향 폴리에스테르 필름의 리타데이션과 두께방향 리타데이션의 비(Re/Rth)가 0.2 이상 1.2 이하인 액정표시장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원이 백색 발광 다이오드인 액정표시장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 폴리에스테르 필름이 3층 이상으로 이루어지고,

최외층 이외의 층에 자외선 흡수제를 함유하며,

380 nm의 광선 투과율이 20% 이하인

액정표시장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 2개의 편광판은 각각 편광자와 그 양측의 보호 필름으로 이루어지며, 상기 양측의 보호 필름의 적어도 한 쪽이 상기 배향 폴리에스테르 필름인 액정표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것이다. 상세하게는 무지개 얼룩의 발생이 개선된 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치(LCD)에 사용되는 편광판은 통상 폴리비닐 알코올(PVA) 등에 요오드를 염착(染着)시킨 편광자를 2매의 편광자 보호 필름 사이에 끼운 구성으로, 편광자 보호 필름으로서 통상 트리아세틸 셀룰로오스(TAC) 필름이 사용되고 있다. 최근 들어 LCD의 박형화에 수반하여 편광판의 박층화가 요구되어지고 있다. 그러나, 이 때문에 보호 필름으로서 사용되고 있는 TAC 필름의 두께를 얇게 하면 충분한 기계 강도를 얻을 수 없고 투습성이 높아져 편광자가 열화되기 쉬워진다. 또한 TAC 필름은 매우 고가여서 저렴한 대체 소재가 강하게 요구되고

있다.

[0003] 이에 편광판의 박층화를 위해 편광자 보호 필름으로서 두께가 얇더라도 높은 내구성을 유지할 수 있도록 TAC 필름 대신에 폴리에스테르 필름을 사용하는 것이 제안되어 있다(특허문헌 1~3).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 제2002-116320호 공보
(특허문헌 0002) 일본국 특허공개 제2004-219620호 공보
(특허문헌 0003) 일본국 특허공개 제2004-205773호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 폴리에스테르 필름은 TAC 필름에 비해 내구성이 우수하나 TAC 필름과 달리 복굴절성을 갖기 때문에, 이것을 편광자 보호 필름으로서 사용한 경우 광학적 왜곡에 의해 화질이 저하된다는 문제가 있었다. 즉, 복굴절성을 갖는 폴리에스테르 필름은 소정의 광학 이방성(리타데이션)을 갖기 때문에, 편광자 보호 필름으로서 사용한 경우 경사방향에서 관찰하면 무지개형상 색얼룩이 생겨 화질이 저하된다. 그 때문에 특허문헌 1~3에서는 폴리에스테르로서 공중합 폴리에스테르를 사용함으로써 리타데이션을 작게 하는 대책이 이루어져 있다. 그러나 그 경우에도 무지개형상 색얼룩을 완전히 없앨 수는 없었다.

[0006] 본 발명자들은 상기 문제를 해결하는 수단으로서 백라이트 광원으로서 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원을 사용하고, 추가로 편광자 보호 필름으로서 일정 리타데이션을 갖는 배향 폴리에스테르 필름을 사용하는 것을 발견하였다. 그러나 발명자들은 이러한 구성을 갖는 액정표시장치에 대해서 추가적인 검토를 거듭한 끝에, 그와 같이 개량된 액정표시장치라도 한쌍의 편광판의 양쪽에 편광자 보호 필름으로서 폴리에스테르 필름을 사용한 경우, 경사방향에서 관찰하면 각도에 따라서는 무지개 얼룩이 발생할 수 있는 경우가 존재하여 무지개 얼룩의 문제는 완전히 해결되어 있지 않은 것을 재발견하였다.

[0007] 즉 편광자 보호 필름으로서 폴리에스테르 필름을 사용한 편광판을 사용하여 액정표시장치를 공업적으로 생산하는 경우, 한쌍의 편광판은 통상 그들을 구성하는 폴리에스테르 필름의 배향 주축의 방향이 서로 수직이 되도록 배치된다. 이는 다음과 같은 사정에 따른다. 즉 편광자인 폴리비닐 알코올 필름은 세로 일축 연신을 하여 제조되는 바, 그 보호 필름인 폴리에스테르 필름은 통상 종연신한 후 횡연신을 하여 제조되기 때문에 폴리에스테르 필름 배향 주축방향은 횡방향이 된다. 이들의 장척물을 접합(貼合)하여 편광판이 제조되면 폴리에스테르 필름의 배향 주축과 편광자의 편광축은 통상 수직방향이 된다. 그리고 이러한 편광판을 크로스니콜 조건에서 배치한 경우, 한쌍의 편광자(폴리비닐 알코올 필름)는 그 편광축이 서로 수직이 되도록 배치되기 때문에 보호 필름인 폴리에스테르 필름의 배향 주축의 방향도 통상 서로 수직이 된다. 이 경우 폴리에스테르 필름으로서 특정의 리타데이션을 갖는 배향 폴리에스테르 필름을 사용하고, 백라이트 광원으로서 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원을 사용함으로써 무지개 얼룩은 대폭 개선되지만, 경사방향에서 관찰했을 때 각도에 따라서는 얇게 무지개 얼룩이 관찰되는 것이 재발견되었다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명자는 상기 문제에 대해서 밤낮 검토한 결과, 액정의 양측에 배치되는 한쌍의 편광판을 구성하는 배향 폴리에스테르 필름(편광자 보호 필름)의 배향 주축이 서로 대략 평행인 경우에는 무지개 얼룩은 관찰되지 않으나, 대략 수직인 경우는 액정표시장치를 바라보는 각도에 따라 무지개 얼룩이 생기는 것을 발견하였다. 본 발명은 이러한 지견(知見)을 토대로 추가적인 연구와 개량을 거듭한 결과 완성된 발명이다.

[0009] 대표적인 본 발명은 아래와 같다.

[0010] 항 1.

[0011] 백라이트 광원, 2개의 편광판 및 상기 2개의 편광판 사이에 배치된 액정셀을 갖는 액정표시장치로서,

- [0012] 상기 백라이트 광원은 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원이고,
- [0013] 상기 2개의 편광판은 각각 편광자와 그 양측의 보호 필름으로 이루어지며,
- [0014] 상기 양측의 보호 필름의 적어도 한쪽은 3,000~30,000 nm의 리타데이션을 갖는 배향 폴리에스테르 필름이고,
- [0015] 상기 2개의 편광판을 구성하는 배향 폴리에스테르 필름의 배향 주축은 서로 대략 평행인
- [0016] 액정표시장치.
- [0017] 항 2.
- [0018] 상기 배향 폴리에스테르 필름의 리타데이션과 두께방향 리타데이션의 비(Re/Rth)가 0.2 이상 1.2 이하인 항 1에 기재된 액정표시장치.
- [0019] 항 3.
- [0020] 상기 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원이 백색 발광 다이오드로 구성되는 항 1 또는 2에 기재된 액정표시장치.
- [0021] 항 4.
- [0022] 상기 폴리에스테르 필름이 3층 이상으로 이루어지고,
- [0023] 최외층 이외의 층에 자외선 흡수제를 함유하며,
- [0024] 380 nm의 광선 투과율이 20% 이하인
- [0025] 항 1 내지 3 중 어느 하나에 기재된 액정표시장치.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 액정표시장치, 편광판 및 편광자 보호 필름은 어느 관찰각도에 있어서도 투과광의 스펙트럼은 광원에 근사한 스펙트럼을 얻는 것이 가능해져, 무지개형상 색얼룩의 발생이 유의하게 억제된 양호한 시인성을 확보할 수 있다. 또한 적합한 일실시형태에 있어서 본 발명의 편광자 보호 필름은 박막화에 적합한 기계적 강도를 구비하고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 일반적으로 액정표시장치는 백라이트 광원 측으로부터 화상을 표시하는 측(시인 측)을 향하여 순서대로 후면 모듈, 액정셀 및 전면 모듈을 갖는다. 후면 모듈 및 전면 모듈은 일반적으로 투명 기판, 그의 액정셀 측 표면에 형성된 투명 도전막 및 그 반대 측에 배치된 편광판으로 구성되어 있다. 여기서 편광판은 후면 모듈에서는 백라이트 광원 측에 배치되고, 전면 모듈에서는 화상을 표시하는 측(시인 측)에 배치되어 있다.
- [0028] 본 발명의 액정표시장치는 적어도 백라이트 광원과 2개의 편광판 사이에 배치된 액정셀을 구성 부재로서 포함한다. 또한 이들 이외의 다른 구성, 예를 들면 컬러 필터, 렌즈 필름, 확산 시트, 반사 방지 필름 등을 적당히 가져도 상관없다.
- [0029] 백라이트의 구성으로서 도광판이나 반사판 등을 구성 부재로 하는 에지라이트 방식이어도 되고 직하형 방식이어도 상관없으나, 본 발명에서는 액정표시장치의 백라이트 광원으로서 연속적이며 폭넓은 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원을 사용하는 것이 바람직하다. 여기서 연속적이며 폭넓은 발광 스펙트럼이란 적어도 450 nm~650 nm의 파장영역, 바람직하게는 가시광의 영역에 있어서 빛의 강도가 제로가 되는 파장이 존재하지 않는 발광 스펙트럼을 의미한다. 이러한 연속적이며 폭넓은 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원으로서, 예를 들면 백색 발광 다이오드(백색 LED)를 들 수 있다. 백색 LED에는 형광체 방식, 즉 화합물 반도체를 사용한 청색광 또는 자외광을 발하는 발광 다이오드와 형광체를 조합함으로써 백색을 발하는 소자나 유기 발광 다이오드(Organic light-emitting diode : OLED) 등이 포함된다. 형광체로서는 이트륨·알루미늄·가넷계의 황색 형광체나 테르븀·알루미늄·가넷계의 황색 형광체 등이 있다. 그 중에서도 화합물 반도체를 사용한 청색 발광 다이오드와 이트륨·알루미늄·가넷계의 황색 형광체를 조합한 발광 소자로 이루어지는 백색 발광 다이오드는 연속적이며 폭넓은 발광 스펙트럼을 가지고 있는 동시에 발광효율도 우수하기 때문에 본 발명의 백라이트 광원으로서 적합하다. 또한 본 발명의 방법으로 소비전력이 작은 백색 LED를 광범하게 이용 가능해지기 때문에 에너지 절약화의 효과도 나타내는 것이 가능해진다.

- [0030] 종래부터 백라이트 광원으로서는 널리 사용되고 있는 냉음극관이나 열음극관 등의 형광관은 발광 스펙트럼이 특정 파장에 피크를 갖는 불연속적인 발광 스펙트럼만 가지고 있는 것으로부터 본 발명의 소기의 효과를 얻는 것이 곤란하기 때문에 바람직하지 않다.
- [0031] 편광판은 PVA 등에 요오드를 염착시킨 편광자의 양측을 2매의 편광자 보호 필름 사이에 끼운 구성을 갖는데, 본 발명은 편광판을 구성하는 편광자 보호 필름의 적어도 하나로서 특정 범위의 리타레이션을 갖는 폴리에스테르 필름을 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 상기 태양에 의해 무지개형상 색얼룩의 발생이 억제되는 메커니즘으로서는 다음과 같이 생각하고 있다.
- [0033] 편광자의 편측에 복굴절성을 갖는 배향 폴리에스테르 필름을 배치한 경우, 편광자로부터 출사된 직선 편광은 폴리에스테르 필름을 통과할 때 회절점을 발생시킨다. 투과된 빛은 배향 폴리에스테르 필름의 복굴절과 두께의 곱인 리타레이션에 특유의 간섭색을 나타낸다. 그 때문에 광원으로서는 냉음극관이나 열음극관 등 불연속적인 발광 스펙트럼을 사용하면 파장에 따라 상이한 투과광 강도를 나타내 무지개형상 색얼룩이 생긴다(참조: 제15회 마이크로옵틱스 컨퍼런스 개요집, 제30~31페이지).
- [0034] 이에 대해 백색 발광 다이오드는 통상 적어도 450 nm~650 nm의 파장영역, 바람직하게는 가시광영역에 있어서 연속적이며 폭넓은 발광 스펙트럼을 갖는다. 그 때문에 복굴절체를 투과한 투과광에 의한 간섭색 스펙트럼의 포락선 형상에 착안하면, 배향 폴리에스테르 필름의 리타레이션을 제어함으로써 광원의 발광 스펙트럼과 서로 비슷한 스펙트럼을 얻는 것이 가능해진다. 이와 같이 광원의 발광 스펙트럼과 복굴절체를 투과한 투과광에 의한 간섭색 스펙트럼의 포락선 형상이 상사형(相似形)이 됨으로써, 무지개형상 색얼룩이 발생하지 않고 시인성이 현저히 개선되는 것으로 생각된다.
- [0035] 이상과 같이 폭넓은 발광 스펙트럼을 갖는 백색 발광 다이오드를 광원으로 사용함으로써, 비교적 간편한 구성만으로 투과광의 스펙트럼의 포락선 형상을 광원의 발광 스펙트럼에 근사시키는 것이 가능해진다.
- [0036] 상기 효과를 나타내기 위해, 편광자 보호 필름에 사용되는 배향 폴리에스테르 필름은 3,000~30,000 nm의 리타레이션을 갖는 것이 바람직하다. 리타레이션이 3,000 nm 미만에서는 편광자 보호 필름으로서 사용한 경우 경사방향에서 관찰했을 때에 강한 간섭색을 나타내기 때문에, 포락선 형상이 광원의 발광 스펙트럼과 상위하여 양호한 시인성을 확보할 수 없다. 바람직한 리타레이션의 하한치는 4,500 nm, 다음으로 바람직한 하한치는 5,000 nm, 보다 바람직한 하한치는 6,000 nm, 더욱 바람직한 하한치는 8,000 nm, 보다 더욱 바람직한 하한치는 10,000 nm이다.
- [0037] 한편 리타레이션의 상한은 30,000 nm이다. 그 이상의 리타레이션을 갖는 배향 폴리에스테르 필름을 사용하더라도 추가적인 시인성의 개선효과는 실질적으로 얻어지지 않을 뿐 아니라, 필름의 두께도 상당히 두꺼워져 공업재료로서의 취급성이 저하되기 때문에 바람직하지 않다.
- [0038] 또한 본 발명의 리타레이션은 이축방향의 굴절률과 두께를 측정해서 구하는 것도 가능하고, KOBRA-21ADH(오지계측기기 주식회사) 등 시판의 자동 복굴절 측정장치를 사용해서 구하는 것도 가능하다. 본 명세서에 있어서 리타레이션이란 면내의 리타레이션을 의미한다.
- [0039] 본 발명에서는 편광자의 양측에 설치되는 보호 필름의 적어도 하나가 상기 특정의 리타레이션을 갖는 편광자 보호 필름인 것을 특징으로 한다. 당해 특정의 리타레이션을 갖는 편광자 보호 필름은 입사광 측(광원 측)과 출사광 측(시인 측)의 양쪽 편광판에 사용된다. 입사광 측에 배치되는 편광판에 있어서 상기 특정의 리타레이션을 갖는 편광자 보호 필름은 그 편광자를 기점으로 하여 입사광 측에 배치되어 있어도, 액정셀 측에 배치되어 있어도, 양측에 배치되어 있어도 되나, 적어도 입사광 측에 배치되어 있는 것이 바람직하다. 출사광 측에 배치되는 편광판에 대해서는 상기 특정의 리타레이션을 갖는 편광자 보호 필름은 그 편광자를 기점으로 하여 액정 측에 배치되어도, 출사광 측에 배치되어 있어도, 양측에 배치되어 있어도 되나, 적어도 출사광 측에 배치되어 있는 것이 바람직하다. 양호한 편광 특성을 확보하는 관점에서 입사광 측에 배치되는 편광판의 입사광 측의 편광자 보호 필름 및 출사광 측에 배치되는 편광판의 출사광 측의 편광자 보호 필름에 상기 특정 범위의 리타레이션을 갖는 편광자 보호 필름을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0040] 본 발명의 편광판은 폴리비닐 알코올(PVA) 등에 요오드를 염착시킨 필름 등의 공지의 편광자의 양측을 2매의 편광자 보호 필름 사이에 끼운 구조를 가지며, 적어도 어느 하나의 편광자 보호 필름이 상기 특정의 리타레이션을 갖는 편광판 보호 필름인 것을 특징으로 한다. 다른 쪽의 편광자 보호 필름에는 TAC 필름이나 아크릴 필름, 노르보르넨계 필름으로 대표되는 바와 같은 복굴절이 없는 필름을 사용하는 것이 바람직하다.

- [0041] 편광자 양측의 보호 필름으로서 배향 폴리에스테르 필름이 사용되는 경우, 양쪽의 배향 폴리에스테르 필름의 배향 주축은 서로 대략 평행인 것이 바람직하다.
- [0042] 본 발명의 액정표시장치에 있어서 액정을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 편광판(액정을 기준으로 하여 광원 측에 있는 편광판과 시인 측에 있는 편광판)을 구성하는 편광자 보호 필름의 배향 주축은 서로 대략 평행이다. 여기서 대략 평행이라는 것은 양 편광판이 동일 평면 형상으로 존재한다고 가정한 경우에, 한쪽의 편광자 보호 필름의 배향 주축과 다른 쪽의 편광자 보호 필름의 배향 주축이 이루는 각이 $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$, 바람직하게는 $-10^{\circ} \sim 10^{\circ}$, 보다 바람직하게는 $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$, 더욱 바람직하게는 $-3^{\circ} \sim 3^{\circ}$, 보다 더욱 바람직하게는 $-2^{\circ} \sim 2^{\circ}$, 한층 바람직하게는 $-1^{\circ} \sim 1^{\circ}$ 인 것을 의미한다. 바람직한 일 실시형태에 있어서 대략 평행이라는 것은 실질적으로 평행이다. 여기서 실질적으로 평행이라는 것은 한쌍의 편광판을 그 편광축이 서로 수직이 되도록 배치한 경우에, 불가역적으로 발생하는 어긋남을 허용하는 정도로 서로의 배향 주축이 평행인 것을 의미한다. 그 메커니즘은 아직 해명되어 있지 않으나 이와 같이 2개의 편광판을 구성하는 배향 폴리에스테르 필름의 배향 주축이 대략 평행인 것으로 인해 액정표시화면에 무지개 얼룩이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 배향 주축의 방향은 분자 배향계(예를 들면 오지 계측기기 주식회사 제조, MOA-6004형 분자 배향계)로 측정하여 구할 수 있다.
- [0043] 각 편광판의 편광자의 편광축과 배향 폴리에스테르 필름의 배향 주축은 보다 무지개 얼룩을 억제하여 시인성을 향상시키는 관점에서 대략 평행 또는 대략 수직인 것이 바람직하다. 여기서 상기 대략 평행이라는 것은 편광자의 편광축과 배향 폴리에스테르 필름의 배향 주축이 이루는 각이 바람직하게는 $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$, 보다 바람직하게는 $-10^{\circ} \sim 10^{\circ}$, 더욱 바람직하게는 $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$, 보다 더욱 바람직하게는 $-3^{\circ} \sim 3^{\circ}$, 한층 바람직하게는 $-1^{\circ} \sim 1^{\circ}$ 인 것을 의미한다. 마찬가지로 상기 대략 수직이라는 것은 편광자의 편광축과 배향 폴리에스테르 필름의 배향 주축에 수직인 축이 이루는 각이 바람직하게는 $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$, 보다 바람직하게는 $-10^{\circ} \sim 10^{\circ}$, 더욱 바람직하게는 $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$, 보다 더욱 바람직하게는 $-3^{\circ} \sim 3^{\circ}$, 한층 바람직하게는 $-1^{\circ} \sim 1^{\circ}$ 인 것을 의미한다. 바람직한 일 실시형태에 있어서 대략 평행 또는 대략 수직이란 실질적으로 평행 또는 실질적으로 수직인 것을 의미한다. 여기서 실질적으로 평행이라는 것은 편광자의 편광축과 배향 폴리에스테르 필름의 배향 주축이 평행이 되도록 배치한 경우에 불가역적으로 발생하는 어긋남을 허용하는 정도로 서로 평행인 것을 의미한다. 마찬가지로 실질적으로 수직이라는 것은 편광자의 편광축과 배향 폴리에스테르 필름의 배향 주축이 수직이 되도록 배치한 경우에 불가역적으로 발생하는 어긋남을 허용하는 정도로 서로 수직인 것을 의미한다.
- [0044] 본 발명에 사용되는 편광판에는 비침 방지나 눈부심 억제, 흠집 억제 등을 목적으로 각종의 기능층, 즉 하드코트층, 방현층, 반사 방지층 등을 배향 폴리에스테르 표면에 설치하는 것도 바람직한 양태이다. 각종의 기능층을 설치할 때 배향 폴리에스테르 필름은 그 표면에 이(易)접착층을 갖는 것이 바람직하다. 그때 반사광에 의한 간섭을 억제하는 관점에서 이접착층의 굴절률을 기능층의 굴절률과 배향 폴리에스테르 필름의 굴절률의 상승 평균 근방이 되도록 조정하는 것이 바람직하다. 이접착층의 굴절률의 조정은 공지의 방법을 채용할 수 있고, 예를 들면 바인더 수지에 티탄이나 게르마늄, 기타 금속종을 함유시킴으로써 용이하게 조절할 수 있다.
- [0045] 본 발명에 사용되는 배향 폴리에스테르는 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나프탈레이트를 사용할 수 있으나, 다른 공중합 성분을 포함해도 상관없다. 이들 수지는 투명성이 우수한 동시에 열적, 기계적 특성도 우수하여 연신가공에 의해 용이하게 리타레이션을 제어할 수 있다. 특히 폴리에틸렌테레프탈레이트는 고유 복굴절이 커서 필름의 두께가 얇더라도 비교적 용이하게 커다란 리타레이션이 얻어지기 때문에 가장 적합한 소재이다.
- [0046] 또한 요오드 색소 등의 광학 기능성 색소의 열화를 억제하는 것을 목적으로 하여 본 발명의 보호 필름은 파장 380 nm의 광선 투과율이 20% 이하인 것이 바람직하다. 380 nm의 광선 투과율은 15% 이하가 보다 바람직하고, 10% 이하가 더욱 바람직하며, 5% 이하가 특히 바람직하다. 상기 광선 투과율이 20% 이하면 광학 기능성 색소의 자외선에 의한 변질을 억제할 수 있다. 또한 본 발명에 있어서의 투과율은 필름의 평면에 대해 수직방법으로 측정된 것으로, 분광광도계(예를 들면 히타치 U-3500형)를 사용하여 측정할 수 있다.
- [0047] 본 발명의 보호 필름의 파장 380 nm의 투과율을 20% 이하로 하기 위해서는 필름 중에 자외선 흡수제를 첨가하거나 자외선 흡수제를 함유한 도포액을 필름 표면에 도포함으로써 달성되고, 자외선 흡수제의 종류, 농도 및 필름의 두께를 적절히 조절하는 것이 바람직하다. 본 발명에서 사용되는 자외선 흡수제는 공지의 물질이다. 자외선 흡수제로서는 유기계 자외선 흡수제와 무기계 자외선 흡수제를 들 수 있는데, 투명성의 관점에서 유기계 자외선 흡수제가 바람직하다. 유기계 자외선 흡수제로서는 벤조트리아졸계, 벤조페논계, 환상 이미노에스테르계 등 및 그의 조합을 들 수 있으나, 본 발명이 규정하는 흡광도의 범위라면 특별히 한정되지 않는다. 그러나 내구성의 관점에서는 벤조트리아졸계, 환상 이미노에스테르계가 특히 바람직하다. 2종 이상의 자외선 흡수제를 병용한 경우에는 각각의 파장의 자외선을 동시에 흡수시킬 수 있기 때문에 보다 자외선 흡수 효과를 개선할 수 있다.

- [0048] 벤조페논계 자외선 흡수제, 벤조트리아졸계 자외선 흡수제, 아크릴로니트릴계 자외선 흡수제로서는, 예를 들면 2- [2'-히드록시-5'-(메타크릴로일옥시메틸)페닐]-2H-벤조트리아졸, 2- [2'-히드록시-5'-(메타크릴로일옥시에틸)페닐]-2H-벤조트리아졸, 2- [2'-히드록시-5'-(메타크릴로일옥시프로필)페닐]-2H-벤조트리아졸, 2,2'-디히드록시-4,4'-디메톡시벤조페논, 2,2',4,4'-테트라히드록시벤조페논, 2,4-디-tert-부틸-6-(5-클로로벤조트리아졸-2-일)페놀, 2-(2'-히드록시-3'-tert-부틸-5'-메틸페닐)-5-클로로벤조트리아졸, 2-(5-클로로(2H)-벤조트리아졸-2-일)-4-메틸-6-(tert-부틸)페놀, 2,2'-메틸렌비스(4-(1,1,3,3-테트라메틸부틸)-6-(2H-벤조트리아졸-2-일)페놀 등을 들 수 있다. 환상 이미노에스테르계 자외선 흡수제로서는, 예를 들면 2,2'-(1,4-페닐렌)비스(4H-3,1-벤즈옥사진-4-온), 2-메틸-3,1-벤즈옥사진-4-온, 2-부틸-3,1-벤즈옥사진-4-온, 2-페닐-3,1-벤즈옥사진-4-온 등을 들 수 있다. 그러나 특별히 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0049] 또한 자외선 흡수제 이외에 본 발명의 효과를 방해하지 않는 범위에서 각종 첨가제를 함유시키는 것도 바람직한 양태이다. 첨가제로서, 예를 들면 무기 입자, 내열성 고분자 입자, 알칼리금속 화합물, 알칼리토류금속 화합물, 인 화합물, 대전방지제, 내광제, 난연제, 열안정제, 산화방지제, 겔화방지제, 계면활성제 등을 들 수 있다. 또한 높은 투명성을 나타내기 위해서는 폴리에스테르 필름에 실질적으로 입자를 함유하지 않는 것도 바람직하다. 「입자를 실질적으로 함유시키지 않는」다는 것은, 예를 들면 무기 입자의 경우 형광 X선 분석으로 무기 원소를 정량한 경우에 중량으로 50 ppm 이하, 바람직하게는 10 ppm 이하, 특히 바람직하게는 검출한계 이하가 되는 함유량을 의미한다.
- [0050] 추가로, 본 발명의 배향 폴리에스테르 필름에는 편광자와의 접촉성을 양호하게 하기 위해 코로나 처리, 코팅 처리나 화염 처리 등을 행하는 것도 가능하다.
- [0051] 본 발명에 있어서는 편광자와의 접촉성을 개량하기 위해 본 발명의 필름의 적어도 편면에 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지 또는 폴리아크릴 수지의 적어도 1종류를 주성분으로 하는 이접착층을 갖는 것이 바람직하다. 여기서 「주성분」이란 이접착층을 구성하는 고형성분 중 50 질량% 이상인 성분을 말한다. 본 발명의 이접착층의 형성에 사용하는 도포액은 수용성 또는 수분산성의 공중합 폴리에스테르 수지, 아크릴 수지 및 폴리우레탄 수지 중 적어도 1종을 포함하는 수성 도포액이 바람직하다. 이들의 도포액으로서, 예를 들면 일본국 특허 제 3567927호 공보, 일본국 특허 제 3589232호 공보, 일본국 특허 제 3589233호 공보, 일본국 특허 제 3900191호 공보, 일본국 특허 제 4150982호 공보 등에 개시된 수용성 또는 수분산성 공중합 폴리에스테르 수지 용액, 아크릴 수지 용액, 폴리우레탄 수지 용액 등을 들 수 있다.
- [0052] 이접착층은 상기 도포액을 종방향의 일축 연신 필름의 편면 또는 양면에 도포한 후 100~150℃에서 건조하고, 추가로 횡방향으로 연신해서 얻을 수 있다. 건조 후의 최종적인 이접착층의 도포량은 0.05~0.20 g/m²로 관리하는 것이 바람직하다. 도포량이 0.05 g/m² 미만이면 얻어지는 편광자와의 접촉성이 불충분해지는 경우가 있다. 한편 도포량이 0.20 g/m²를 초과하면 내블로킹성이 저하되는 경우가 있다. 폴리에스테르 필름의 양면에 이접착층을 설치하는 경우는 양면의 이접착층의 도포량은 동일해도 되고 상이해도 되며, 각각 독립적으로 상기 범위 내에서 설정할 수 있다.
- [0053] 이접착층에는 이활성(易滑性)을 부여하기 위해 입자를 첨가하는 것이 바람직하다. 미립자의 평균 입경은 2 μm 이하의 입자를 사용하는 것이 바람직하다. 입자의 평균 입경이 2 μm를 초과하면 입자가 피복층으로부터 탈락되기 쉬워진다. 이접착층에 함유시키는 입자로서는, 예를 들면 산화티탄, 황산바륨, 탄산칼슘, 황산칼슘, 실리카, 알루미늄, 탈크, 카올린, 클레이, 인산칼슘, 운모, 핵토라이트, 지르코니아, 산화텅스텐, 불화리튬, 불화칼슘 등의 무기 입자나 스티렌계, 아크릴계, 멜라민계, 벤조구아나민계, 실리콘계 등의 유기 폴리머계 입자 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 이접착층에 첨가되어도 되고 2종 이상을 조합해서 첨가하는 것도 가능하다.
- [0054] 또한 도포액을 도포하는 방법으로서 공지의 방법을 사용할 수 있다. 예를 들면 리버스롤·코트법, 그라비아·코트법, 키스·코트법, 롤브러시법, 스프레이 코트법, 에어나이프 코트법, 와이어바 코트법, 파이프 닥터법 등을 들 수 있고, 이들 방법을 단독으로 또는 조합해서 행할 수 있다.
- [0055] 또한 상기 입자의 평균 입경의 측정은 하기 방법으로 행한다. 입자를 주사형 전자현미경(SEM)으로 사진 촬영하여, 가장 작은 입자 1개의 크기가 2~5 μm가 되는 배율로 300~500개의 입자의 최대 직경(가장 떨어져 있는 두 점 간의 거리)을 측정하고, 그의 평균값을 평균 입경으로 한다.
- [0056] 본 발명의 보호 필름인 배향 폴리에스테르 필름은 일반적인 폴리에스테르 필름의 제조방법에 따라 제조할 수 있다. 예를 들면 폴리에스테르 수지를 용융하고 시트 형상으로 압출하여 성형된 무배향 폴리에스테르를 유리 전이 온도 이상의 온도에서 물의 속도차를 이용하여 종방향으로 연신한 후, 텐터에 의해 횡방향으로 연신하고 열처리

를 행하는 방법을 들 수 있다.

- [0057] 본 발명의 배향 폴리에스테르 필름은 일축 연신 필름이어도 되고 이축 연신 필름이어도 상관없으나, 이축 연신 필름을 편광자 보호 필름으로서 사용한 경우, 필름면의 바로 위로부터 관찰해도 무지개형상 색얼룩이 보이지 않으나, 경사방향에서 관찰했을 때에 무지개형상 색얼룩이 관찰되는 경우가 있기 때문에 주의가 필요하다.
- [0058] 이 현상이 일어나는 원인은 이축 연신 필름이 주행방향, 폭방향, 두께방향에서 상이한 굴절률을 갖는 굴절률 타원체로 이루어져, 필름 내부에서의 빛의 투과방향에 따라 리타레이션이 제로가 되는(굴절률 타원체가 진원으로 보이는) 방향이 존재하기 때문이다. 따라서, 액정표시화면을 경사방향의 특정 방향에서 관찰하면 리타레이션이 제로가 되는 점이 생기는 경우가 있어, 그 점을 중심으로 무지개형상 색얼룩이 동심원상으로 발생하게 된다. 그리고 필름면의 바로 위(법선방향)부터 무지개형상 색얼룩이 보이는 위치까지의 각도를 θ 로 하면, 이 각도 θ 는 필름면 내의 복굴절이 클수록 커지고 무지개형상 색얼룩은 보이기 어려워진다. 이축 연신 필름의 경우는 각도 θ 가 작아지는 경향이 있기 때문에 일축 연신 필름 쪽이 무지개형상 색얼룩은 보이기 어려워져 바람직하다.
- [0059] 그러나, 완전한 일축성(일축 대칭성) 필름의 경우는 배향방향과 직교하는 방향의 기계적 강도가 현저히 저하되기 때문에 바람직하지 않다. 본 발명은 실질적으로 무지개형상 색얼룩을 발생시키지 않는 범위 또는 액정표시화면에 요구되는 시야각 범위에 있어서 무지개형상 색얼룩을 발생시키지 않는 범위에서 이축성(이축 대칭성)을 가지고 있는 것이 바람직하다.
- [0060] 본 발명자들은 보호 필름의 기계적 강도를 유지하면서 무지개 얼룩의 발생을 억제하는 수단으로서, 보호 필름의 리타레이션(면내 리타레이션)과 두께방향의 리타레이션(Rth)의 비가 특정 범위에 들어가도록 제어하는 것을 발견하였다. 두께방향 위상차는 필름을 두께방향 단면에서 봤을 때의 2개의 복굴절 ΔN_{xz} , ΔN_{yz} 에 각각 필름 두께 d를 곱하여 얻어지는 위상차의 평균을 의미한다. 면내 리타레이션과 두께방향 리타레이션의 차가 작을수록 관찰 각도에 따른 복굴절의 작용은 등방성을 증대시키기 때문에, 관찰 각도에 따른 리타레이션의 변화가 작아진다. 그 때문에 관찰 각도에 따른 무지개형상 색얼룩이 발생하기 어려워지는 것으로 생각된다.
- [0061] 본 발명의 폴리에스테르 필름의 리타레이션과 두께방향 리타레이션의 비(Re/Rth)는 바람직하게는 0.200 이상, 보다 바람직하게는 0.500 이상, 더욱 바람직하게는 0.600 이상이다. 상기 리타레이션과 두께방향 리타레이션의 비(Re/Rth)가 클수록 복굴절의 작용은 등방성을 증대시켜, 관찰 각도에 따른 무지개형상 색얼룩이 발생하기 어려워진다. 그리고, 완전한 일축성(일축 대칭) 필름의 경우는 상기 리타레이션과 두께방향 리타레이션의 비(Re/Rth)는 2.0이 된다. 그러나, 전술한 바와 같이 완전한 일축성(일축 대칭) 필름에 근접함에 따라 배향방향과 직교하는 방향의 기계적 강도가 현저히 저하된다.
- [0062] 한편 본 발명의 폴리에스테르 필름의 리타레이션과 두께방향 리타레이션의 비(Re/Rth)는 바람직하게는 1.2 이하, 보다 바람직하게는 1.0 이하이다. 관찰 각도에 따른 무지개형상 색얼룩 발생을 완전히 억제하기 위해서는, 상기 리타레이션과 두께방향 위상차의 비(Re/Rth)가 2.0일 필요는 없고, 1.2 이하면 충분하다. 또한 상기 비율이 1.0 이하더라도 액정표시장치에 요구되는 시야각 특성(좌우 180도, 상하 120도 정도)을 만족하는 것은 충분히 가능하다.
- [0063] 본 발명의 폴리에스테르 필름의 제막 조건을 구체적으로 설명하면 종연신 온도, 횡연신 온도는 80~130℃가 바람직하고, 특히 바람직하게는 90~120℃이다. 종연신 배율은 1.0~3.5배가 바람직하고, 특히 바람직하게는 1.0~3.0배이다. 또한 횡연신 배율은 2.5~6.0배가 바람직하고, 특히 바람직하게는 3.0~5.5배이다. 리타레이션을 상기 범위로 제어하기 위해서는 종연신 배율과 횡연신 배율의 비율을 제어하는 것이 바람직하다. 종횡의 연신 배율의 차가 지나치게 작으면 리타레이션을 높게 하는 것이 어려워져 바람직하지 않다. 또한 연신 온도를 낮게 설정하는 것도 리타레이션을 높게 하는 데 있어서는 바람직한 대응이다. 계속되는 열처리에 있어서는 처리 온도는 100~250℃가 바람직하고, 특히 바람직하게는 180~245℃이다.
- [0064] 리타레이션의 변동을 억제하기 위해서는 필름의 두께 편차가 작은 것이 바람직하다. 연신 온도, 연신 배율은 필름의 두께 편차에 커다란 영향을 미치기 때문에, 두께 편차의 관점에서도 제막 조건의 최적화를 행할 필요가 있다. 특히 리타레이션을 높게 하기 위해서 종연신 배율을 낮게 하면 세로 두께 편차의 값이 높아지는 경우가 있다. 세로 두께 편차는 연신 배율의 어느 특정 범위에서 매우 높아지는 영역이 있기 때문에, 이 범위를 벗어난 지점에서 제막 조건을 설정하는 것이 바람직하다.
- [0065] 본 발명의 필름의 두께 편차는 5.0% 이하인 것이 바람직하고, 4.5% 이하인 것이 더욱 바람직하며, 4.0% 이하인 것이 보다 더욱 바람직하고, 3.0% 이하인 것이 특히 바람직하다. 필름의 두께 편차는 임의의 수단으로 측정할 수 있는데, 예를 들면 필름의 흐름방향으로 연속된 테이프 형상 샘플(길이 3 m)을 채취하고 (주) 세이코·이엠

제조에 전자 마이크로미터(밀리톤 1240) 등의 측정기를 사용하여 1 cm 피치로 100점의 두께를 측정하여, 두께의 최대값(dmax), 최소값(dmin) 및 평균값(d)을 구해 하기 식으로 산출할 수 있다.

$$\text{두께 편차}(\%) = ((d_{\max} - d_{\min}) / d) \times 100$$

전술한 바와 같이 필름의 리타데이션을 특정 범위로 제어하는 것은 연신 배율이나 연신 온도, 필름의 두께를 적절히 설정함으로써 행할 수 있다. 예를 들면 종연신과 횡연신의 연신 배율 차가 높을수록, 연신 온도가 낮을수록, 필름의 두께가 두꺼울수록 높은 리타데이션을 얻기 쉬워진다. 반대로 종연신과 횡연신의 연신 배율 차가 낮을수록, 연신 온도가 높을수록, 필름의 두께가 얇을수록 낮은 리타데이션을 얻기 쉬워진다. 또한 연신 온도가 높을수록, 총 연신 배율이 낮을수록, 리타데이션과 두께방향 리타데이션의 비(Re/Rth)가 낮은 필름이 얻기 쉬워진다. 반대로 연신 온도가 낮을수록, 총 연신 배율이 높을수록, 리타데이션과 두께방향 리타데이션의 비(Re/Rth)가 높은 필름이 얻기 쉬워진다. 최종적인 제막 조건은 리타데이션의 제어에 더하여 가공에 필요한 물성 등을 감안하여 설정할 필요가 있다.

본 발명의 배향 폴리에스테르 필름의 두께는 임의이지만 15~300 μm 의 범위가 바람직하고, 보다 바람직하게는 15~200 μm 의 범위이다. 15 μm 를 밑도는 두께의 필름이라도 원리적으로는 3,000 nm 이상의 리타데이션을 얻는 것은 가능하다. 그러나 그 경우에는 필름의 역학 특성의 이방성이 현저해져 찢어짐, 깨짐 등을 발생시키기 쉬워져 공업재료로서의 실용성이 현저히 저하된다. 특히 바람직한 두께의 하한은 25 μm 이다. 한편 편광자 보호 필름의 두께의 상한은 300 μm 를 초과하면 편광판의 두께가 지나치게 두꺼워져 바람직하지 않다. 편광자 보호 필름으로서의 실용성 관점에서는 두께의 상한은 200 μm 가 바람직하다. 특히 바람직한 두께의 상한은 일반적인 TAC 필름과 동등 정도의 100 μm 이다. 상기 두께 범위에 있어서도 리타데이션을 본 발명의 범위로 제어하기 위해 필름 기재로서 사용하는 폴리에스테르는 폴리에틸렌테레프탈레이트가 적합하다.

또한 본 발명에 있어서의 폴리에스테르 필름에 자외선 흡수제를 배합하는 방법으로서의 공지의 방법을 조합해서 채용할 수 있는데, 예를 들면 사전에 혼련 압출기를 사용해 건조시킨 자외선 흡수제와 폴리머 원료를 블렌드하여 마스터배치를 제작해두고, 필름 제막시에 소정의 그 마스터배치와 폴리머 원료를 혼합하는 방법 등에 의해 배합할 수 있다. 필름 중에 첨가하는 자외선 흡수제의 첨가 중량은 바람직하게는 0.3~1.5%이고, 보다 바람직하게는 0.4~1.0%이다.

이때 마스터배치의 자외선 흡수제 농도는 자외선 흡수제를 균일하게 분산시키고, 또한 경제적으로 배합하기 위해 5~30 질량%의 농도로 하는 것이 바람직하다. 마스터배치를 제작하는 조건으로서서는 혼련 압출기를 사용하고, 압출 온도는 폴리에스테르 원료의 용점 이상, 290℃ 이하의 온도에서 1~15분간에 걸쳐 압출하는 것이 바람직하다. 290℃ 이상에서는 자외선 흡수제의 감량이 크고, 또한 마스터배치의 점도 저하가 커진다. 체류시간 1분 이하에서는 자외선 흡수제의 균일한 혼합이 곤란해진다. 이때 필요에 따라 안정제, 색조조정제, 대전방지제를 첨가해도 된다.

또한 본 발명에서는 필름을 적어도 3층 이상의 다층 구조로 하고, 필름의 중간층에 자외선 흡수제를 첨가하는 것이 바람직하다. 중간층에 자외선 흡수제를 포함하는 3층 구조의 필름은 구체적으로는 다음과 같이 제작할 수 있다. 외층용으로서 폴리에스테르의 펠릿 단독, 중간층용으로서 자외선 흡수제를 함유한 마스터배치와 폴리에스테르의 펠릿을 소정 비율로 혼합하여 건조한 후, 공지의 용융 적층용 압출기에 공급하여 슬릿 형상의 다이로부터 시트 형상으로 압출하고, 캐스팅롤 상에서 냉각 고화시켜서 미연신 필름을 만든다. 즉, 2대 이상의 압출기, 3층의 매니폴드 또는 합류 블록(예를 들면 각형 합류부를 갖는 합류 블록)을 사용하여 양 외층을 구성하는 필름층, 중간층을 구성하는 필름층을 적층하여, 구급으로부터 3층의 시트를 압출하고, 캐스팅롤로 냉각하여 미연신 필름을 만든다. 또한 본 발명에서는 광학 결점의 원인이 되는 원료의 폴리에스테르 중에 포함되어 있는 이물질을 제거하기 위해 용융 압출시에 고정도 여과를 행하는 것이 바람직하다. 용융 수지의 고정도 여과에 사용하는 여재의 여과 입자 사이즈(초기 여과효율 95%)는 15 μm 이하가 바람직하다. 여재의 여과 입자 사이즈가 15 μm 를 초과하면 20 μm 이상의 이물질의 제거가 불충분해지기 쉽다.

실시예

아래에 실시예를 참조하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명하나 본 발명은 하기 실시예에 의해 제한을 받는 것은 아니고, 본 발명의 취지에 적합한 범위에서 적절히 변경을 가하여 실시하는 것도 가능하며, 그들은 모두 본 발명의 기술적 범위에 포함된다. 또한 아래의 실시예에 있어서 물성의 평가방법은 아래와 같다.

(1) 필름 배향 추출

- [0075] 필름의 배향 주축방향은 분자 배향계(오지 계측기기 주식회사 제조, MOA-6004형 분자 배향계)를 사용해서 구하였다.
- [0076] (2) 리타레이션(Re)
- [0077] 리타레이션이란 필름 상의 직교하는 이축의 굴절률의 이방성($\Delta N_{xy} = |N_x - N_y|$)과 필름 두께 $d(\text{nm})$ 의 곱($\Delta N_{xy} \times d$)으로 정의되는 파라미터로, 광학적 등방성, 이방성을 나타내는 척도이다. 이축의 굴절률의 이방성(ΔN_{xy})은 아래의 방법으로 구하였다. 분자 배향계(오지 계측기기 주식회사 제조, MOA-6004형 분자 배향계)를 사용해서 필름의 배향 주축방향을 구하고, 배향 주축방향이 측정용 샘플 장변과 평행이 되도록 $4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ 의 직사각형을 잘라내어 측정용 샘플로 하였다. 이 샘플에 대해서 직교하는 이축의 굴절률(N_x, N_y) 및 두께방향의 굴절률(N_z)을 아베 굴절률계(아타고사 제조, NAR-4T, 측정파장 589 nm)에 의해 구하고, 상기 이축의 굴절률차의 절대값($|N_x - N_y|$)을 굴절률의 이방성(ΔN_{xy})으로 하였다. 필름의 두께 $d(\text{nm})$ 는 전기 마이크로미터(과인류프사 제조, 밀리트론 1245D)를 사용해서 측정하고, 단위를 nm 로 환산하였다. 굴절률의 이방성(ΔN_{xy})과 필름의 두께 $d(\text{nm})$ 의 곱($\Delta N_{xy} \times d$)으로부터 리타레이션(Re)을 구하였다.
- [0078] (3) 두께방향 리타레이션(Rth)
- [0079] 두께방향 리타레이션이란 필름 두께방향 단면에서 봤을 때의 2개의 복굴절 $\Delta N_{xz}(=|N_x - N_z|)$, $\Delta N_{yz}(=|N_y - N_z|)$ 에 각각 필름 두께 d 를 곱하여 얻어지는 리타레이션의 평균을 나타내는 파라미터이다. 리타레이션의 측정과 동일한 방법으로 N_x, N_y, N_z 와 필름 두께 $d(\text{nm})$ 를 구하고, $(\Delta N_{xz} \times d)$ 와 $(\Delta N_{yz} \times d)$ 의 평균값을 산출하여 두께방향 리타레이션(Rth)을 구하였다.
- [0080] (4) 파장 380 nm 에 있어서의 광선투과율
- [0081] 분광광도계(히타치 제작소 제조, U-3500형)를 사용하여, 공기층을 표준으로 해서 각 필름의 파장 $300 \sim 500 \text{ nm}$ 영역의 광선투과율을 측정해, 파장 380 nm 에 있어서의 광선투과율을 구하였다.
- [0082] (5) 무지개 얼룩 관찰
- [0083] PVA와 요오드로 이루어지는 편광자의 편축에 후술하는 방법으로 제작한 폴리에스테르 필름 1~10 중 어느 하나를 편광자의 편광축과 폴리에스테르 필름의 배향 주축이 수직 또는 평행이 되도록 첨부(貼付)하고, 그 반대 면에 TAC 필름(후지 필름(주)사 제조, 두께 $80 \mu\text{m}$)을 첨부하여 편광판을 제작하였다. 얻어진 편광판을 액정을 사이에 두고 양측에 1매씩 각 편광판이 크로스니콜 조건하가 되도록 배치하여 액정표시장치를 제작하였다. 이때 각 편광판은 상기 폴리에스테르 필름이 액정과 반대 측(면 위치)이 되도록 배치되었다. 또한 각 편광판은 그것을 구성하는 폴리에스테르 필름으로 이루어지는 편광자 보호 필름의 배향 주축이 서로 수직 또는 평행이 되도록 배치되었다. 또한 편광자 보호 필름의 배향 주축이 서로 수직이 되는 경우에 대해서는, 편광자 보호 필름의 배향 주축과 편광자의 편광축은 서로 수직이 되도록 맞붙였다. 액정표시장치의 광원에는 청색 발광 다이오드와 이트륨·알루미늄·가넷계 황색 형광체를 조합한 발광소자로 이루어지는 백색 LED를 광원(니치아 화학, NSPW500CS)에 사용하였다. 이러한 액정표시장치의 편광판의 정면 및 경사방향에서 육안으로 관찰하여, 무지개 얼룩의 발생 유무에 대해서 아래와 같이 판정하였다.
- [0084] A : 어느 방향에서도 무지개 얼룩의 발생 없음.
- [0085] B : 경사방향에서 관찰했을 때 각도에 따라서는 얇은 무지개 얼룩을 관찰할 수 있다.
- [0086] C : 경사방향에서 관찰했을 때 무지개 얼룩을 관찰할 수 있다.
- [0087] D : 정면방향 및 경사방향에서 관찰했을 때 무지개 얼룩을 관찰할 수 있다.
- [0088] (6) 인열강도
- [0089] 도요 정기 제작소 제조 엘멘도르프 인열시험기를 사용하여 JIS P-8116에 따라 각 필름의 인열강도를 측정하였다. 인열방향은 필름의 배향 주축방향과 평행이 되도록 행하여 아래와 같이 판정하였다.
- [0090] ○ : 인열강도가 50 mN 이상
- [0091] × : 인열강도가 50 mN 미만
- [0092] (제조예 1-폴리에스테르 A)
- [0093] 에스테르화 반응관을 승온시켜 200°C 에 도달한 시점에서 테레프탈산 86.4 질량부 및 에틸렌글리콜 64.6 질량부

를 넣고, 교반하면서 촉매로서 삼산화안티몬 0.017 질량부, 초산마그네슘 4수화물 0.064 질량부, 트리에틸아민 0.16 질량부를 첨가하였다. 이어서 가압승온을 행하여 게이지압 0.34 MPa, 240℃의 조건에서 가압 에스테르화 반응을 행한 후, 에스테르화 반응관을 상압으로 되돌리고 인산 0.014 질량부를 첨가하였다. 추가로 15분에 걸쳐 260℃로 승온시키고 인산트리메틸 0.012 질량부를 첨가하였다. 이어서 15분 후에 고압 분산기로 분산 처리를 행하고, 15분 후 얻어진 에스테르화 반응 생성물을 중축합 반응관에 이송하여, 280℃에서 감압하 중축합 반응을 행하였다.

[0094] 중축합 반응 종료 후, 95% 컷 직경이 5 μm 인 나슬론제 필터로 여과 처리를 행하여 노즐로부터 스트랜드 형상으로 압출하고, 사전에 여과 처리(구멍 크기: 1 μm 이하)를 행한 냉각수를 사용하여 냉각, 고화시켜 펠릿 형상으로 컷트하였다. 얻어진 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지(A)의 고유점도는 0.62 dl/g이고, 불활성 입자 및 내부 석출 입자는 실질상 함유하고 있지 않았다(이후, PET(A)로 약칭한다.).

[0095] (제조예 2-폴리에스테르 B)

[0096] 건조시킨 자외선 흡수제(2,2'-(1,4-페닐렌)비스(4H-3,1-벤즈옥사지논-4-온) 10 질량부, 입자를 함유하지 않는 PET(A)(고유점도가 0.62 dl/g) 90 질량부를 혼합하고, 혼련 압출기를 사용하여 자외선 흡수제를 함유하는 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지(B)를 얻었다(이후, PET(B)로 약칭한다.).

[0097] (제조예 3-접착성 개질 도포액의 조제)

[0098] 통상의 방법으로 에스테르 교환 반응 및 중축합 반응을 행하여 디카르복실산 성분으로서(디카르복실산 성분 전체에 대해) 테레프탈산 46 몰%, 이소프탈산 46 몰% 및 5-설포네이토이소프탈산나트륨 8 몰%, 글리콜 성분으로서(글리콜 성분 전체에 대해) 에틸렌글리콜 50 몰% 및 네오펜틸글리콜 50 몰% 조성의 수분산성 설포산 금속 염기 함유 공중합 폴리에스테르 수지를 조제하였다. 이어서 물 51.4 질량부, 이소프로필 알코올 38 질량부, n-부틸 셀로솔브 5 질량부, 비이온계 계면활성제 0.06 질량부를 혼합한 후 가열 교반하여 77℃에 도달하면, 상기 수분산성 설포산 금속 염기 함유 공중합 폴리에스테르 수지 5 질량부를 첨가하고 수지 덩어리가 없어질 때까지 계속해서 교반한 후, 수지 수분산액을 상온까지 냉각하여 고형분 농도 5.0 질량%의 균일한 수분산성 공중합 폴리에스테르 수지액을 얻었다. 추가로 응집제 실리카 입자(후지 실리시아(주)사 제조, 사일리시아 310) 3 질량부를 물 50 질량부에 분산시킨 후, 상기 수분산성 공중합 폴리에스테르 수지액 99.46 질량부에 사일리시아 310의 수분산액 0.54 질량부를 첨가하고, 교반하면서 물 20 질량부를 첨가하여 접착성 개질 도포액을 얻었다.

[0099] (편광자 보호 필름 1)

[0100] 기재 필름 중간층용 원료로서 입자를 함유하지 않는 PET(A) 수지 펠릿 90 질량부와 자외선 흡수제를 함유한 PET(B) 수지 펠릿 10 질량부를 135℃에서 6시간 감압 건조(1 Torr)한 후, 압출기 2[중간층(II층)용]에 공급하고, 또한 PET(A)를 통상의 방법으로 건조하여 압출기 1[외층(I층) 및 외층(III층)용]에 각각 공급하여 285℃에서 용해하였다. 이 2종의 폴리머를 각각 스테인리스 소결체의 여재(공칭 여과 정밀도 10 μm 입자 95% 컷)로 여과하여 2층 3층 합류 블록으로 적층하고, 구금으로부터 시트 형상으로 압출한 후, 정전인가 캐스트법을 이용하여 표면온도 30℃의 캐스팅 드럼에 휘감아 냉각 고화하여 미연신 필름을 만들었다. 이때 I층, II층, III층 두께의 비는 10 : 80 : 10이 되도록 각 압출기의 토출량을 조정하였다.

[0101] 이어서 리버스롤법에 의해 이 미연신 PET 필름의 양면에 건조 후의 도포량이 0.08 g/m²가 되도록 상기 접착성 개질 도포액을 도포한 후, 80℃에서 20초간 건조하였다.

[0102] 이 도포층을 형성한 미연신 필름을 텐터 연신기에 유도하고, 필름의 단부를 클립으로 파지하면서 온도 125℃의 열풍 구역에 유도하여, 폭방향으로 4.0배 연신하였다. 다음으로 폭방향으로 연신된 폭을 유지한 채 온도 225℃에서 30초간 처리하고 추가로 폭방향으로 3%의 완화처리를 행하여, 필름 두께 약 50 μm 의 일축 배향 PET 필름을 얻었다.

[0103] (편광자 보호 필름 2)

[0104] 미연신 필름의 두께를 변경함으로써 두께 약 100 μm 로 하는 것 이외는 편광자 보호 필름 1과 동일하게 하여 일축 배향 PET 필름을 얻었다.

[0105] (편광자 보호 필름 3)

[0106] 편광자 보호 필름 1과 동일한 방법으로 제작된 도포층이 형성된 미연신 필름을 가열된 물군 및 적외선 히터를 사용하여 105℃로 가열하고, 그 후 주축차가 있는 물군으로 주행방향으로 1.5배 연신한 후, 편광자 보호 필름 1

과 동일한 방법으로 폭방향으로 4.0배 연신하여 필름 두께 약 50 μm 의 이축 배향 PET 필름을 얻었다.

- [0107] (편광자 보호 필름 4)
- [0108] 편광자 보호 필름 3과 동일한 방법으로 주행방향으로 2.0배, 폭방향으로 4.0배 연신하여 필름 두께 약 50 μm 의 이축 배향 PET 필름을 얻었다.
- [0109] (편광자 보호 필름 5)
- [0110] 편광자 보호 필름 1과 동일한 방법으로 중간층에 자외선 흡수제를 함유하는 PET 수지(B)를 사용하지 않고 필름 두께 50 μm 의 일축 배향 PET 필름을 얻었다.
- [0111] (편광자 보호 필름 6)
- [0112] 편광자 보호 필름 3과 동일한 방법으로 주행방향으로 4.0배, 폭방향으로 1.0배 연신하여 필름 두께 약 100 μm 의 일축 배향 PET 필름을 얻었다.
- [0113] (편광자 보호 필름 7)
- [0114] 편광자 보호 필름 1과 동일한 방법으로 주행방향으로 1.0배, 폭방향으로 3.5배 연신하여 필름 두께 약 75 μm 의 일축 배향 PET 필름을 얻었다.
- [0115] (편광자 보호 필름 8)
- [0116] 편광자 보호 필름 1과 동일한 방법을 사용하고, 미연신 필름의 두께를 변경함으로써 두께 약 275 μm 의 일축 배향 PET 필름을 얻었다.
- [0117] (편광자 보호 필름 9)
- [0118] 편광자 보호 필름 3과 동일한 방법으로 주행방향으로 3.6배, 폭방향으로 4.0배 연신하여 필름 두께 약 38 μm 의 이축 배향 PET 필름을 얻었다.
- [0119] (편광자 보호 필름 10)
- [0120] 편광자 보호 필름 1과 동일한 방법을 사용하고, 미연신 필름의 두께를 변경함으로써 두께 약 10 μm 의 일축 배향 PET 필름을 얻었다.
- [0121] (편광자 보호 필름 11)
- [0122] 단층으로 한 이외는 편광자 보호 필름 5와 동일하게 하여 필름 두께 50 μm 의 일축 배향 PET 필름을 얻었다. 또한 액정표시장치의 광원에 청색 발광 다이오드와 이트륨·알루미늄·가닛계 황색 형광체를 조합한 발광소자로 이루어지는 백색 LED 대신에 OLED를 사용하여 무지개 얼룩 관찰을 행하였다.
- [0123] 편광자 보호 필름 1~11을 사용하여 전술한 바와 같이 제작한 액정표시장치에 대해서 무지개 얼룩 관찰 및 인열 강도를 측정한 결과를 아래의 표 1에 나타낸다.

표 1

편광자 보호 필름 No.	배향 주축의 관계	두께 (μm)	주행방향을 연신배율	폭방향을 연신배율	Re (nm)	Rth (nm)	Re/Rth 비	무지개 연록 관찰	인열 강도	380nm 광선 투과율 (%)
1	평행	50	1.0	4.0	5177	6602	0.784	A	○	8.5
1	수직	50	1.0	4.0	5177	6602	0.784	B	○	8.5
2	평행	100	1.0	4.0	10200	13233	0.771	A	○	1.0
2	수직	100	1.0	4.0	10200	13233	0.771	B	○	1.0
3	평행	50	1.5	4.0	3915	6965	0.562	A	○	8.5
3	수직	50	1.5	4.0	3915	6965	0.562	B	○	8.5
4	평행	50	2.0	4.0	3215	7341	0.438	A	○	8.5
4	수직	50	2.0	4.0	3215	7341	0.438	C	○	8.5
5	평행	50	1.0	4.0	5177	6602	0.784	A	○	79.0
5	수직	50	1.0	4.0	5177	6602	0.784	B	○	79.0
6	평행	100	4.0	1.0	16500	13250	1.245	A	×	1.0
7	평행	75	1.0	3.5	7350	7800	0.942	A	○	2.5
8	평행	275	1.0	4.0	28476	36314	0.784	A	○	0.3
8	수직	275	1.0	4.0	28476	36314	0.784	B	○	0.3
9	평행	38	3.6	4.0	1178	6365	0.185	D	○	15.0
9	수직	38	3.6	4.0	1178	6365	0.185	D	○	15.0
10	평행	10	1.0	4.0	1070	1318	0.812	D	×	56.0
10	수직	10	1.0	4.0	1070	1318	0.812	D	×	56.0
11	평행	50	1.0	4.0	5177	6602	0.784	A	○	79.0
11	수직	50	1.0	4.0	5177	6602	0.784	B	○	79.0
1-1	평행	50	1.0	4.0	5177	6602	0.784	D	○	8.5
1-1	수직	50	1.0	4.0	5177	6602	0.784	D	○	8.5
1-2	8°	50	1.0	4.0	5177	6602	0.784	A	○	8.5
1-3	4°	50	1.0	4.0	5177	6602	0.784	A	○	8.5

[0124]

[0125]

표 1 중 「배향 주축의 관계」란 액정표시장치에 있어서의 2개의 편광판의 보호 필름으로서 사용된 배향 폴리에스테르 필름의 배향 주축의 관계를 의미한다. 표 1에 있어서 편광자 보호 필름 No.1-1은 편광자 보호 필름으로서 편광자 보호 필름 1을 사용하고, 광원으로서 냉음극관을 사용한 경우를 나타낸다. 편광자 보호 필름 No.1-2란 편광자 보호 필름 No.1을 사용하고, 광원 측의 편광판의 편광자 보호 필름의 배향 주축과 시인 측의 편광판의 편광자 보호 필름의 배향 주축이 이루는 각도가 8° (대략 평행)가 되도록 한쌍의 편광판을 배치한 경우를 나타낸다(단 각 편광판은 크로스니콜 환경하가 되도록 배치되어 있다). 편광자 보호 필름 No.1-3이란 편광자 보호 필름 No.1을 사용하고, 광원 측의 편광판의 편광자 보호 필름의 배향 주축과 시인 측의 편광판의 편광자 보호 필름의 배향 주축이 이루는 각도가 4° (대략 평행)가 되도록 한쌍의 편광판을 배치한 경우를 나타낸다(단 각 편광판은 크로스니콜 환경하가 되도록 배치되어 있다).

[0126]

표 1에 나타내어지는 바와 같이, 편광자 보호 필름 1~8 또는 11을 사용하고 또한 2개의 편광판을 구성하는 폴리

에스테르 필름의 배향 주축이 서로 대략 평행이 되도록 편광판을 배치한 경우는, 어느 각도에서 액정표시장치의 화면을 바라보더라도 무지개 얼룩이 관찰되는 경우는 없었다. 한편 동일한 편광자 보호 필름 1~8 및 11을 사용하더라도 2개의 편광판을 구성하는 폴리에스테르 필름의 배향 주축이 서로 수직이 되도록 편광판을 배치한 경우는, 액정표시장치의 화면을 바라보는 각도에 따라서는 무지개 얼룩이 발생하는 경우가 있었다. 또한 편광자 보호 필름 9 또는 10을 사용한 경우나 광원으로서 냉음극관을 사용한 경우는 액정표시장치의 화면을 경사방향에서 관찰했을 때 명확한 무지개 얼룩이 관찰되었다.

산업상 이용가능성

[0127]

본 발명의 액정표시장치, 편광판 및 편광자 보호 필름을 사용함으로써, 무지개형상 색얼룩에 의한 시인성의 저하 없이 LCD의 박형화, 저비용화에 기여하는 것이 가능해져 산업상의 이용가능성은 매우 높다.

专利名称(译)	液晶显示器，偏振片和偏振器保护膜		
公开(公告)号	KR101947854B1	公开(公告)日	2019-02-13
申请号	KR1020147016781	申请日	2012-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	东洋纺绩株式会社		
申请(专利权)人(译)	东洋纺株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	东洋纺株式会社		
[标]发明人	무라타고우이치 사사키야스시		
发明人	무라타 고우이치 사사키 야스시		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133528 G02B5/3083 G02F2001/133531		
代理人(译)	Seojongwan		
审查员(译)	Hansangil		
优先权	2011259848 2011-11-29 JP		
其他公开文献	KR1020140104444A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是进一步抑制在使用发光二极管作为光源并且使用具有给定延迟的取向聚酯膜作为偏振片保护膜的液晶显示装置中光谱不规则的发生。该液晶显示装置包括背光源，两个偏振片以及配置在两个偏振片之间的液晶单元。背光光源是具有连续发射光谱的白光源。两个偏振片均由偏振片和在偏振片的两侧上的保护膜形成。任一侧上的保护膜中的至少一个是延迟为3000至30000nm的取向聚酯膜。构成两个偏振片的取向聚酯膜的主取向轴基本彼此平行。