



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2021년09월09일  
(11) 등록번호 10-2300768  
(24) 등록일자 2021년09월06일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>G02F 1/1335 (2019.01) G02F 1/13357 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>G02F 1/133528 (2021.01)<br/>G02F 1/133531 (2021.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-7020793(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2012년12월27일<br/>심사청구일자 2019년07월17일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2019년07월17일</p> <p>(65) 공개번호 10-2019-0090027</p> <p>(43) 공개일자 2019년07월31일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2014-7020537<br/>원출원일자(국제) 2012년12월27일<br/>심사청구일자 2017년06월19일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/083853</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2013/100044<br/>국제공개일자 2013년07월04일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2011-287513 2011년12월28일 일본(JP)<br/>JP-P-2012-169632 2012년07월31일 일본(JP)</p> <p>(56) 선행기술조사문헌<br/>JP2011059488 A*<br/>JP2011107198 A*<br/>JP2011140140 A*<br/>US04592623 A*<br/>*는 심사관에 의하여 인용된 문헌</p> | <p>(73) 특허권자<br/>도요보 가부시카가이샤<br/>일본 오사카후 오사카시 기타쿠 도지마하마 2초메 2반 8고</p> <p>(72) 발명자<br/>무라타 고우이치<br/>일본국 후쿠이 츠루가시 도요초 10-24 도요보 가부시카가이샤 내<br/>사사키 야스시<br/>일본국 도쿄 시나가와쿠 히가시 고탄다 2초메 10반 2고 도요보 가부시카가이샤 내<br/>이케하타 요시토모<br/>일본국 아이치 이누야마시 오아자코즈 아자마에하타 344 도요보 가부시카가이샤 내</p> <p>(74) 대리인<br/>서종완</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 **액정표시장치, 편광판 및 편광자 보호 필름**

**(57) 요약**

폴리에스테르 필름으로 이루어지는 편광자 보호 필름을 사용하고 또한 시인성이 양호한 액정표시장치를 제공한다.

백라이트 광원과 2개의 편광판 사이에 배치된 액정셀을 갖는 액정표시장치로서, 상기 백라이트 광원은 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원이고, 상기 편광판이 편광자의 양측에 편광자 보호 필름을 적층한 구성으로 이루어지며, 상기 편광자 보호 필름의 하나 이상이 3,000~30,000 nm의 리타데이션을 갖고, 최외층 표면의 중심면 평균 거칠기(SRa)가 0.008~0.02 μm이며, 십점 평균 거칠기(SRz)가 0.3~1.5 μm인 폴리에스테르 필름인 액정표시장치.

(52) CPC특허분류

*G02F 1/1336* (2021.01)

*G02F 1/133607* (2021.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

백라이트 광원과 2개의 편광판 사이에 배치된 액정셀을 갖는 액정표시장치로서,

상기 액정셀에 대해 사출광 측에 배치되는 편광판은,

폴리에스테르 필름을 갖는 필름 1장만으로 이루어지는 편광자 보호 필름이, 상기 폴리에스테르 필름의 배향 주축과 편광자의 흡수축이 수직이 되도록 편광자에 적층된 편광판이고,

상기 폴리에스테르 필름은 8,000 nm 이상 10,000 nm 미만의 면내 리타레이션, 및 0.2 이상 1.2 이하의 면내 리타레이션과 두께방향 리타레이션의 비(Re/Rth)를 갖고, 최외층 표면의 중심면 평균 거칠기(SRa)가 0.008~0.02  $\mu\text{m}$ 이며, 또한 십점 평균 거칠기(SRz)가 0.3~1.5  $\mu\text{m}$ 인

액정표시장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 폴리에스테르 필름의 면내 리타레이션과 두께방향 리타레이션의 비(Re/Rth)가 0.5 이상 1.2 이하인 액정표시장치.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 편광자의 상기 편광자 보호 필름이 적층된 쪽과는 반대쪽 면에 TAC 필름, 아크릴 필름, 또는 노르보르넨계 필름이 적층된 액정표시장치.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 백라이트 광원이 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원인 액정표시장치.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 액정표시장치, 편광판 및 편광자 보호 필름에 관한 것이다. 상세하게는 시인성이 양호하며, 박형화에 적합한 액정표시장치, 편광판 및 편광자 보호 필름에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 액정표시장치(LCD)에 사용되는 편광판은 통상 폴리비닐 알코올(PVA) 등에 요오드를 염착(染着)시킨 편광자를 2매의 편광자 보호 필름 사이에 끼운 구성으로 되어 있고, 편광자 보호 필름으로서는 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, 또한 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(리타레이션)을 갖기 때문에, 편광자 보호 필름으로서 사용한 경우 경사방향에서 관찰하면 무지개형상 색얼룩이 생겨 화질이 저하된다. 그 때문에 특허문헌 1~3에서는 폴리에스테르로서 공중합 폴리에스테르를 사용함으로써 리타레이션을 작게 하는 대책이 이루어져 있다. 그러나 그 경우에도 무지개형상 색얼룩을 완전히 없앨 수는 없었다.

[0006] 본 발명은 이러한 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 그 목적은 액정표시장치의 박형화에 대응 가능하며, 또한 무지개형상 색얼룩에 의한 시인성의 악화가 발생하지 않는 액정표시장치 및 높은 투명성을 갖고 광학 결점이 적은 편광자 보호 필름을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명자들은 편광자 보호 필름으로서 폴리에스테르 필름을 사용했을 때에 생기는 무지개형상 색얼룩의 발생 메커니즘에 대해서 예의 검토를 행하였다. 그 결과, 무지개형상 색얼룩은 폴리에스테르 필름의 리타레이션과 백라이트 광원의 발광 스펙트럼에 기인하는 것을 알 수 있었다. 종래 액정표시장치의 백라이트 광원으로서의 냉음극관이나 열음극관 등의 형광관이 사용된다. 냉음극관이나 열음극관 등의 형광등의 분광 분포는 복수의 피크를 갖는 발광 스펙트럼을 나타내고, 이들 불연속적인 발광 스펙트럼이 합쳐져서 백색의 광원이 얻어지고 있다. 리타레이션이 높은 필름을 빛이 투과하는 경우 파장에 따라 상이한 투과광 강도를 나타낸다. 이 때문에 백라이트 광원이 불연속적인 발광 스펙트럼이면 특정 파장만 강하게 투과되게 되어 무지개형상 색얼룩이 발생하는 것으로 생각되었다.

[0008] 본 발명자들은 상기 과제를 달성하기 위해 예의 검토한 결과, 특정의 백라이트 광원과 특정의 리타레이션을 갖는 폴리에스테르 필름을 조합하여 사용함으로써, 상기 문제를 해결할 수 있는 것을 발견하였다. 또한 폴리에스

테르 필름의 광학 결점을 억제하면서 높은 투명성을 확보하기 위해 특정 표면 형태를 부여하는 것이 유효한 것을 발견하였다.

- [0009] 즉 대표적인 본 발명은 아래와 같다.
- [0010] (1) 백라이트 광원과 2개의 편광판 사이에 배치된 액정셀을 갖는 액정표시장치로서, 상기 백라이트 광원이 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원이고, 상기 편광판은 편광자의 양측에 편광자 보호 필름이 적층된 편광판이며, 상기 편광자 보호 필름의 하나 이상은 3,000~30,000 nm의 리타데이션을 갖고, 최외층 표면의 중심면 평균 거칠기(SRa)가 0.008~0.02  $\mu\text{m}$ 이며, 또한 십점 평균 거칠기(SRz)가 0.3~1.5  $\mu\text{m}$ 인 폴리에스테르 필름인 액정표시장치.
- [0011] (2) 액정셀에 대해 사출광 측에 배치되는 편광판의 사출광 측 편광자 보호 필름이 3,000~30,000 nm의 리타데이션을 갖고, 최외층 표면의 중심면 평균 거칠기(SRa)가 0.008~0.02  $\mu\text{m}$ 이며, 또한 십점 평균 거칠기(SRz)가 0.3~1.5  $\mu\text{m}$ 인 폴리에스테르 필름인 상기 액정표시장치.
- [0012] (3) 상기 폴리에스테르 필름의 리타데이션과 두께방향 리타데이션의 비(Re/Rth)가 0.2 이상인 상기 액정표시장치.
- [0013] (4) 편광자의 양측에 편광자 보호 필름이 적층된 편광판으로, 적어도 편측의 편광자 보호 필름이 3,000~30,000 nm의 리타데이션을 갖고, 최외층 표면의 중심면 평균 거칠기(SRa)가 0.008~0.02  $\mu\text{m}$ 이며, 또한 십점 평균 거칠기(SRz)가 0.3~1.5  $\mu\text{m}$ 인 폴리에스테르 필름인 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원을 백라이트 광원으로 하는 액정표시장치용 편광판.
- [0014] (5) 3,000~30,000 nm의 리타데이션을 갖고, 최외층 표면의 중심면 평균 거칠기(SRa)가 0.008~0.02  $\mu\text{m}$ 이며, 또한 십점 평균 거칠기(SRz)가 0.3~1.5  $\mu\text{m}$ 인 폴리에스테르 필름인 연속적인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원을 백라이트 광원으로 하는 액정표시장치용 편광자 보호 필름.
- [0015] (6) 상기 폴리에스테르 필름의 리타데이션과 두께방향 리타데이션의 비(Re/Rth)가 0.2 이상인 상기 편광자 보호 필름.
- [0016] (7) 상기 폴리에스테르 필름이 이(易)접착층을 갖는 상기 편광자 보호 필름.
- [0017] (8) 상기 폴리에스테르 필름이 적어도 3층 이상으로 이루어지고, 최외층에 평균입경 1.0~3.5  $\mu\text{m}$ 의 불활성 입자를 함유하며, 최외층의 두께는 불활성 입자의 평균입경 이상인 상기 편광자 보호 필름.
- [0018] (9) 상기 폴리에스테르 필름의 최외층 중의 불활성 입자 함유량이 0.005~0.05 질량%이고, 상기 폴리에스테르 필름의 헤이즈가 3% 이하인 상기 편광자 보호 필름.
- [0019] (10) 상기 폴리에스테르 필름의 최외층 이외의 층에 자외선 흡수제가 함유되고, 380 nm의 광선투과율이 20% 이하인 상기 편광자 보호 필름.

**발명의 효과**

[0020] 본 발명의 액정표시장치, 편광판 및 편광자 보호 필름은 어느 관찰각도에 있어서도 투과광의 스펙트럼은 광원에 근사한 스펙트럼을 얻는 것이 가능해져, 무지개형상 색얼룩이 없는 양호한 시인성을 확보할 수 있다. 또한 본 발명의 편광자 보호 필름은 특정의 표면 거칠기를 갖기 때문에 취급성이 우수하고, 마찰 등에 의한 흠집이 발생하기 어렵다. 따라서 본 발명의 편광자 보호 필름은 높은 투명성을 가지며 흠집 등의 광학 결점이 매우 적다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0021] 일반적으로 액정패널은 백라이트 광원 측으로부터 화상을 표시하는 측(시인 측 또는 사출광 측)을 향하여 순서대로 후면 모듈, 액정셀 및 전면 모듈을 갖는다. 후면 모듈 및 전면 모듈은 일반적으로 투명 기관, 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 또는 사출광 측)에 배치되어 있다.

[0022] 본 발명의 액정표시장치는 적어도 백라이트 광원과 2개의 편광판 사이에 배치된 액정셀을 구성 부재로 한다. 또한 이들 이외의 다른 구성, 예를 들면 컬러 필터, 렌즈 필름, 확산 시트, 반사 방지 필름 등을 적당히 가져도 상관없다.

- [0023] 백라이트 광원의 구성으로서는 도광판이나 반사판 등을 구성 부재로 하는 에지라이트 방식이어도 되고 직하형 방식이어도 상관없으나 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. 백색 LED 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. 보다 소비전력이 작은 백색 LED 등의 광원을 사용함으로써 에너지 절약화에도 유효하다.
- [0024] 종래부터 백라이트 광원으로서 널리 사용되고 있는 냉음극관이나 열음극관 등의 형광관은 발광 스펙트럼이 특정 파장에 피크를 갖는 불연속적인 발광 스펙트럼만 가지고 있기 때문에, 상기와 같은 본 발명의 효과를 얻는 것은 곤란하다.
- [0025] 편광판은 PVA 등에 요오드를 염착시킨 편광자의 양측을 2매의 편광자 보호 필름 사이에 끼운 구성을 갖는데, 본 발명에서는 편광판을 구성하는 편광자 보호 필름의 적어도 하나로서, 특정 범위의 리타레이션을 갖는 폴리에스테르 필름을 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 태양에 의해 무지개형상 색얼룩의 발생이 억제되는 메커니즘으로서는 다음과 같이 생각된다. 편광자의 편축에 복굴절성을 갖는 폴리에스테르 필름을 배치한 경우, 편광자로부터 사출된 직선 편광은 폴리에스테르 필름을 통과할 때 흐트러짐이 발생한다. 투과된 빛은 폴리에스테르 필름의 복굴절과 두께의 곱인 리타레이션에 특유의 간섭색을 나타낸다. 그 때문에, 광원으로서 냉음극관이나 열음극관 등 불연속적인 발광 스펙트럼을 사용하면, 파장에 따라 상이한 투과광 강도를 나타내, 무지개형상 색얼룩이 생긴다(참조: 제15회 마이크로옵틱스 컨퍼런스 개요집, 제30~31페이지).
- [0027] 이에 대해, 백색 발광 다이오드에서는 통상 적어도 450 nm~650 nm의 파장영역, 바람직하게는 가시광영역에 있어서 연속적이며 폭넓은 발광 스펙트럼을 갖는다. 그리고 복굴절체를 투과한 투과광에 의한 간섭색 스펙트럼은 포락선 형상이 되기 때문에, 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 형상을 상사형(相似形)으로 함으로써 무지개형상 색얼룩이 발생하지 않고, 시인성이 현저히 개선되는 것으로 생각된다.
- [0028] 이상의 원리로부터, 본 발명에서는 폭넓은 발광 스펙트럼을 갖는 백색 발광 다이오드를 광원으로 사용함으로써, 비교적 간편한 구성만으로 투과광의 스펙트럼의 포락선 형상을 광원의 발광 스펙트럼에 근사시켜 결과적으로 액정 디스플레이 상의 무지개 얼룩을 억제하는 것이 가능해지는 것으로 생각된다.
- [0029] (폴리에스테르 필름)
- [0030] 편광자 보호 필름에 사용되는 폴리에스테르 필름은 3,000~30,000 nm의 리타레이션을 갖는 배향 폴리에스테르 필름인 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 이상, 보다 바람직하게는 6,000 nm 이상, 더욱 바람직하게는 8,000 nm 이상, 보다 더욱 바람직하게는 10,000 nm 이상이다.
- [0031] 한편, 리타레이션의 상한은 30,000 nm이다. 그 이상의 리타레이션을 갖는 폴리에스테르 필름을 사용하더라도 추가적인 시인성의 개선효과는 실질적으로 얻어지지 않을 뿐 아니라, 필름의 두께도 상당히 두꺼워져 공업재료로서의 취급성이 저하되기 때문에 바람직하지 않다.
- [0032] 폴리에스테르 필름의 리타레이션은 이축방향의 굴절률과 두께를 측정해서 구하는 것도 가능하고, KOBRA-21ADH(오지 계측기기 주식회사) 등 시판의 자동 복굴절 측정장치를 사용해서 구하는 것도 가능하다. 본 명세서에 있어서 리타레이션이란 면내의 리타레이션을 의미한다.
- [0033] 본 발명에서는 편광자 보호 필름의 적어도 하나가 상기 특정의 리타레이션을 갖는 편광자 보호 필름인 것을 특징으로 한다. 당해 특정의 리타레이션을 갖는 편광자 보호 필름의 배치는 특별히 한정되지 않으나, 액정표시장

치의 입사광 측에 배치되는 편광판의 입사광 측의 편광자 보호 필름, 또는 사출광 측에 배치되는 편광판의 사출광 측의 편광자 보호 필름이 당해 특정의 리타데이션을 갖는 폴리에스테르 필름으로 이루어지는 편광자 보호 필름인 것이 바람직하다. 특히 바람직한 태양은 사출광 측에 배치되는 편광판의 사출광 측의 편광자 보호 필름을 당해 특정의 리타데이션을 갖는 폴리에스테르 필름으로 하는 태양이다. 상기 이외의 위치에 폴리에스테르 필름을 배치하는 경우는, 액정셀의 편광 특성을 변화시켜버리는 경우가 있다.

[0034] 본 발명의 편광판은 폴리비닐 알코올(PVA) 등에 요오드를 염착시킨 편광자의 양측을 2매의 편광자 보호 필름 사이에 끼운 구성을 가지며, 어느 하나의 편광자 보호 필름이 상기 특정의 리타데이션을 갖는 편광판 보호 필름인 것을 특징으로 한다. 다른 한쪽의 편광자 보호 필름에는 TAC 필름이나 아크릴 필름, 노르보르넨계 필름으로 대표되는 바와 같은 복굴절이 없는 필름을 사용하는 것이 바람직하다.

[0035] 본 발명에 사용되는 편광판은 비침 방지나 눈부심 억제, 흠집 억제 등을 목적으로, 각종의 기능층을 표면에 갖는 것이 바람직하다. 그러한 기능층으로서 특별히 제한되지 않으나, 예를 들면 하드코트층, 방현층(AG), 반사방지층(AR), 저반사층(LR), 저반사 방현층(AG/LR), 반사 방지 방현층(AG/AR) 등을 들 수 있다. 기능층은 폴리에스테르 필름의 편광자와 접하는 측과는 반대 측의 표면에 설치하는 것이 바람직하다. 이들 층은 1종만이 폴리에스테르 필름 상에 설치되어 있어도 되고, 필요에 따라 2종 이상을 조합해서 적층해도 된다. 이들 층을 형성함으로써 무지개형상 색얼룩을 보다 저감시키는 효과를 기대하는 것도 가능하다.

[0036] 각종 기능층을 설치할 때 배향 폴리에스테르 필름의 표면에 이접착층을 사전에 설치하는 것이 바람직하다. 그때 반사광에 의한 간섭을 억제하는 관점에서, 이접착층의 굴절률을 기능층의 굴절률과 폴리에스테르 필름의 굴절률의 상승 평균 근방이 되도록 조정하는 것이 바람직하다. 이접착층의 굴절률의 조정은 공지의 방법을 채용할 수 있고, 예를 들면 폴리에스테르나 폴리우레탄 등의 바인더 수지에 티탄이나 게르마늄, 기타 금속종을 함유시킴으로써 용이하게 조정할 수 있다.

[0037] 폴리에스테르 필름은 디카르복실산과 디올을 축합시켜서 얻을 수 있다. 폴리에스테르 필름의 제조에 사용 가능한 디카르복실산 성분으로서, 예를 들면 테레프탈산, 이소프탈산, 오르토프탈산, 2,5-나프탈렌디카르복실산, 2,6-나프탈렌디카르복실산, 1,4-나프탈렌디카르복실산, 1,5-나프탈렌디카르복실산, 디페닐카르복실산, 디페녹시에탄디카르복실산, 디페닐설폰카르복실산, 안트라센디카르복실산, 1,3-시클로헥산디카르복실산, 1,3-시클로헥산디카르복실산, 1,4-시클로헥산디카르복실산, 헥사히드로테레프탈산, 헥사히드로이소프탈산, 말론산, 디메틸말론산, 숙신산, 3,3-디에틸숙신산, 글루타르산, 2,2-디메틸글루타르산, 아디프산, 2-메틸아디프산, 트리메틸아디프산, 피멜산, 아젤라인산, 다이머산, 세바신산, 스페린산, 도데칸디카르복실산 등을 들 수 있다.

[0038] 폴리에스테르 필름의 제조에 사용 가능한 디올 성분으로서, 예를 들면 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 헥사메틸렌글리콜, 네오펜틸글리콜, 1,2-시클로헥산디메탄올, 1,4-시클로헥산디메탄올, 데카메틸렌글리콜, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥산디올, 2,2-비스(4-히드록시페닐) 프로판, 비스(4-히드록시페닐) 설포논 등을 들 수 있다.

[0039] 폴리에스테르 필름을 구성하는 디카르복실산 성분과 디올 성분은 각각 1종 또는 2종 이상을 사용해도 된다. 폴리에스테르 필름을 구성하는 구체적인 폴리에스테르 수지로서는, 예를 들면 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리프로필렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등을 들 수 있고, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나프탈레이트이다. 이들 수지는 투명성이 우수한 동시에 열적, 기계적 특성도 우수하여, 연신 가공에 의해 용이하게 리타데이션을 제어할 수 있다. 특히 폴리에틸렌테레프탈레이트는 고유 복굴절이 커서 필름의 두께가 얇더라도 비교적 용이하게 커다란 리타데이션이 얻어지기 때문에 가장 적합한 소재이다.

[0040] 본 발명의 폴리에스테르 필름은 공압출법에 의해 3층 이상의 적층 구성으로서 양 최외층에 불활성 입자를 함유하는 것이 바람직하다. 이것에 의해 최외층 표면에 요철 형상을 부여하는 것이 가능해져 필름 가공에 의한 가공성(활성)이 양호해진다. 본 발명의 적층 구성으로서, 예를 들면 최외층을 B층, 다른 층을 A층, C층으로 하면, 필름 두께방향의 층 구성은 B/A/B, B/A/C/B 또는 B/A/C/A/B 등의 구성을 생각할 수 있다. A-C층의 각 층은 각각 폴리에스테르 수지의 구성은 동일해도 되고 상이해도 되나, 바이메탈 구성에 의한 결의 발생을 억제하기 위해서는 각 층의 폴리에스테르 수지를 같은 구성 및/또는 B/A/B 구성(2층 3층 구성)으로 하는 것이 바람직하다.

[0041] 본 발명에서는 최외층 이외의 중심층(예를 들면 B/A/B 구성의 경우는 A층)을 구성하는 폴리에스테르 수지는 입자를 함유해도 되나, 높은 투명성을 얻기 위해서는 중심층을 구성하는 폴리에스테르 수지는 실질적으로 입자를 함유하지 않는 것이 바람직하다. 최외층에만 불활성 입자를 함유시킴으로써 보다 적합하게 높은 투명성을 얻을

수 있다. 최외층 이외의 중심층에 입자를 첨가하는 경우 50 ppm 이하, 바람직하게는 10 ppm 이하인 것이 바람직하다.

- [0042] 최외층에 포함되는 불활성 입자로서는 탄산칼슘, 인산칼슘, 부정형 실리카, 구형 실리카, 결정성의 유리 필러, 카울린, 탈크, 이산화티탄, 알루미늄, 실리카-알루미늄 복합 산화물 입자, 황산바륨, 불화칼슘, 불화리튬, 제올라이트, 황화몰리브덴, 마이카 등의 무기 입자나 가교 폴리스티렌 입자, 가교 아크릴계 수지 입자, 가교 메타크릴산 메틸계 입자, 벤조구아나민·포름알데히드 축합물 입자, 멜라민·포름알데히드 축합물 입자, 폴리테트라플루오로에틸렌 입자 등의 내열성 고분자 미립자를 들 수 있다. 그 중에서도 실리카는 폴리에스테르와 굴절률이 비교적 가깝기 때문에 보다 투명성이 우수한 필름을 확보할 수 있는 점에서 가장 적합하다.
- [0043] 본 발명의 필름의 최외층에 포함되는 불활성 입자의 평균입경은 1.0~3.5  $\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1.5~3.0  $\mu\text{m}$ 이며, 더욱 바람직하게는 2.1~2.5  $\mu\text{m}$ 의 범위이다. 불활성 입자의 평균입경이 1.0  $\mu\text{m}$  미만이면 입자의 응집력이 매우 커서 입자의 응집에 의한 조대(粗大)한 이상 입자가 발생하기 쉬워져 바람직하지 않다. 이 경우 응집 입자가 요인이 되어 필름 표면에 육안으로 시인할 수 있는 광학 결점이 생기는 경우가 있다.
- [0044] 또한 평균입경이 3.5  $\mu\text{m}$ 를 초과하면 입자 단체(單體)로서의 조대 입자의 함유량이 많아져 바람직하지 않다. 이 경우 조대 입자가 요인이 되어 필름 표면에 광학 결점이 생기는 경우가 있다. 광학 결점의 요인이 되는 조대 입자를 극한까지 저감시키기 위해 이와 같이 특정 범위의 입자를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0045] 여기에서의 불활성 입자의 평균입경의 범위는 후술하는 측정방법으로 측정한 것이다. 또한 예를 들면 후술하는 바와 같은 1차 입자가 응집된 2차 입자의 경우는 당해 2차 입자의 평균입경을 말한다. 즉 여기에서의 불활성 입자의 평균입경이란 필름 내에 있어서 실제로 불활성 입자로서의 덩어리로 존재할 수 있는 태양에서의 평균입경이다.
- [0046] 최외층 중의 불활성 입자의 함유량은 0.005~0.05 질량%인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 0.010~0.04 질량%이며, 더욱 바람직하게는 0.015~0.03 질량%이다. 불활성 입자의 함유량이 0.005 질량% 이상인 경우는 미소 흡입을 저감하는 정도의 유효한 활성(滑性)을 나타내는 데 있어 바람직하다. 불활성 입자의 함유량이 0.05 질량% 이하인 경우는 고투명성을 유지하는 데 있어 바람직하다.
- [0047] 최외층 두께의 상한은 특별히 두지 않으나, 두께가 지나치게 두꺼워지면 필름 내부에 있는 불활성 입자의 양이 지나치게 많아지고, 필름 내부에서 발생하는 빛의 산란이 많아져 투명성이 저하되기 때문에 바람직하지 않다. 최외층의 두께가 불활성 입자와 비교하여 매우 얇아지면 입자의 가루 떨어짐에 의해 필름 표면에 육안으로 시인할 수 있는 광학 결점이 생기는 경우가 있다. 이 때문에 최외층의 두께는 불활성 입자의 평균입경의 등배 이상이 바람직하고, 2배 이상이 더욱 바람직하며, 5배 이상이 특히 바람직하다. 표면 돌기는 최외층 중에 존재하는 불활성 입자에 의해 형성된다. 완만한 표면 돌기를 형성하기 위해서는 불활성 입자가 표면 바로 아래에 있는 것이 아니라, 어느 정도 이상의 크기를 갖는 입자가 필름의 적당한 깊이에 존재하는 것이 바람직하다. 최외층의 두께가 불활성 입자의 평균입경의 등배 이상, 보다 바람직하게는 2배 이상, 더욱 바람직하게는 5배 이상이면 불활성 입자에 의한 표면 돌기의 형상이 비교적 완만해지기 때문에 가루 떨어짐이 발생하기 어려워진다. 또한 여기서 최외층의 두께란 필름 양면에 적층되어 있는 최외층의 편측 두께를 말한다.
- [0048] 전술한 바와 같이 불활성 입자와 불활성 입자 함유층의 두께를 제어함으로써 적합하게 필름 표면의 돌기 형상을 조절할 수 있어, 투명성의 저하를 최대한 억제하면서 보다 적합하게 광학 결점 저감을 도모할 수 있다.
- [0049] 또한 보다 적합하게 상기 특성의 표면 형상을 형성하기 위해서는, 예를 들면 (1) 폴리에스테르 수지의 고유점도를 높임으로써 표면 형상을 완만하게 하는 방법, (2) 열고정을 고온에서 처리함으로써 표면 형상을 완만하게 하는 방법 등을 조합함으로써도 가능하다. 또한 후술하는 바와 같이 (3) 필름의 연신으로 추가적인 변형이 발생하기 쉬운 불활성 입자를 사용하는 것도 적합하다.
- [0050] 필름의 연신으로 추종적인 변형이 발생하기 쉬운 불활성 입자로서는 수 nm 내지 수백 nm의 1차 입자가 응집된 2차 입자로서, 그 세공 용적이 1.5 ml/g 이상인 것이 바람직하다. 특히 투명성이나 취급성, 가격의 관점에서 부정형 덩어리 형상 실리카가 적합하다. 불활성 입자의 세공 용적을 1.5 ml/g 이상으로 함으로써 연신에 의한 입자의 변형이 발생하기 쉬워져 돌기 변형을 컨트롤하기 쉬워진다. 또한 불활성 입자의 세공 용적은 BJH법 등 공지의 질소 탈흡착에 의해 산출할 수 있다. 불활성 입자가 필름 중에 있는 경우는, 예를 들면 페놀/테트라클로로에탄 혼합용액 등에 의해 용해하고, 잔사인 불활성 입자를 회수하여 충분히 건조한 후 BJH법 등 공지의 질소 탈흡착에 의해 산출할 수 있다.
- [0051] 폴리에스테르에 상기 불활성 입자를 배합하는 방법으로는 공지의 방법을 채용할 수 있다. 예를 들면 폴리에스



테르를 제조하는 임의의 단계에 있어서 첨가할 수 있는데, 바람직하게는 에스테르화의 단계 또는 에스테르 교환 반응 종료 후, 중축합 반응 개시 전의 단계에서 에틸렌글리콜 등에 분산시킨 슬러리로서 첨가하여 중축합 반응을 진행시켜도 된다. 또한 벤트 부착 혼련 압출기를 사용하여 에틸렌글리콜 또는 물 등에 분산시킨 입자의 슬러리와 폴리에스테르 원료를 블렌드하는 방법 또는 혼련 압출기를 사용하여 건조시킨 입자와 폴리에스테르 원료를 블렌드하는 방법 등에 의해 행할 수 있다.

[0052] 그 중에서도 본 발명에서는 폴리에스테르 원료의 일부가 되는 모노머액 중에 응집체 무기 입자를 균질 분산시킨 후 여과한 것을 에스테르화 반응 전, 에스테르화 반응 중 또는 에스테르화 반응 후의 폴리에스테르 원료의 잔부에 첨가하는 방법이 바람직하다. 이 방법에 의하면 모노머액이 저점도이기 때문에 입자의 균질 분산이나 슬러리의 고정도 여과를 용이하게 행할 수 있는 동시에, 원료의 잔부에 첨가할 때 입자의 분산성이 양호하여 새로운 응집체도 발생하기 어렵다.

[0053] 특히 상기 부정형 덩어리 형상 실리카를 사용하는 경우는 슬러리의 첨가, 혼합에 의해 입자가 응집되어 응집 조대 입자가 발생하는 경우가 있다. 실리카의 응집은 고온에서 발생하기 쉽기 때문에 광학 결점의 요인이 되는 응집 조대 입자를 저감시키기 위해 상기 부정형 덩어리 형상 실리카를 함유하는 에틸렌글리콜 용액을 첨가하는 경우는, 에스테르화 반응 또는 에스테르 교환 반응을 행하여 올리고머를 생성하기 전의 공정에 있어서 바람직하게는 10~50℃, 보다 바람직하게는 10~30℃의 범위로 유지하면서 폴리에스테르 원료와 블렌드하는 것이 바람직하다. 이 타이밍에 슬러리를 첨가함으로써 슬러리 온도를 저온으로 유지한 채로 첨가하는 것이 가능해져 새로운 응집체의 생성을 억제할 수 있다.

[0054] 일반적으로 불활성 입자의 입경은 어느 정도의 폭을 갖는 분포를 나타내는데, 본 발명에서 사용하는 불활성 입자는 바람직하게는 10 μm 이상의 입경을 갖는 불활성 입자가 전체의 1% 이하인 것이 바람직하다. 10 μm 이상의 입경을 갖는 불활성 입자가 1%를 초과하는 경우는 광학 결점의 요인이 되는 조대 입자의 수가 많아지는 경우가 있다. 불활성 입자의 분포를 상기 범위로 하는 방법으로서, (1) 불활성 입자를 분산시킨 에틸렌글리콜 또는 폴리에스테르를 정밀 여과하는 방법, (2) 불활성 입자를 분산시킨 에틸렌글리콜 또는 폴리에스테르를 배치식 또는 간헐식의 원심 분리기로 처리하는 방법, (3) 소정의 입도 분포를 갖는 불활성 입자를 선정하는 방법 등을 사용할 수 있다.

[0055] 본 발명의 필름의 3차원 중심면 평균 거칠기(SRa)는 0.008~0.02 μm인 것이 바람직하고, 0.009~0.015 μm인 것이 더욱 바람직하다. 또한 십점 평균 거칠기(SRz)가 0.3~1.5 μm인 것이 바람직하고, 0.5~1.0 μm인 것이 보다 바람직하다. 3차원 중심면 평균 거칠기(SRa) 또는 십점 평균 거칠기(SRz)가 상기 범위 내이면 미소 흠집을 유효하게 억제하면서 투명성을 유지할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0056] 본 발명의 필름의 헤이즈는 3% 이하인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 2.5% 이하이고, 더욱 바람직하게는 2% 이하이다. 헤이즈가 3%를 초과하면 액정표시장치의 화면 휘도를 저하시킬 우려가 있기 때문에 바람직하지 않다.

[0057] 또한 요오드 색소 등의 광학 기능성 색소의 열화를 억제하기 위해 본 발명의 필름은 파장 380 nm의 광선투과율이 20% 이하인 것이 바람직하다. 380 nm의 광선 투과율은 15% 이하가 보다 바람직하고, 10% 이하가 더욱 바람직하며, 5% 이하가 특히 바람직하다. 상기 광선 투과율이 20% 이하이면 광학 기능성 색소의 자외선에 의한 변질을 억제할 수 있다. 또한 본 발명에 있어서의 투과율은 필름의 평면에 대해 수직방향으로 측정된 것으로, 분광광도계(예를 들면 히타치 U-3500형)를 사용하여 측정할 수 있다.

[0058] 본 발명의 필름의 파장 380 nm의 투과율을 20% 이하로 하는 것은 필름 중에 자외선 흡수제를 첨가하는 것, 자외선 흡수제를 함유한 도포액을 필름 표면에 도포하는 것, 자외선 흡수제의 종류, 농도 및 필름의 두께를 적절히 조절하는 것 등에 의해 달성할 수 있다. 본 발명에서 사용되는 자외선 흡수제는 공지의 물질이다. 자외선 흡수제로서는 유기계 자외선 흡수제와 무기계 자외선 흡수제를 들 수 있는데, 투명성의 관점에서 유기계 자외선 흡수제가 바람직하다.

[0059] 유기계 자외선 흡수제로서는 벤조트리아졸계, 벤조페논계, 환상 이미노에스테르계 등 및 그의 조합을 들 수 있지만 본 발명이 규정하는 흡광도의 범위라면 특별히 한정되지 않는다. 내구성의 관점에서는 벤조트리아졸계, 환상 이미노에스테르계가 특히 바람직하다. 2종 이상의 자외선 흡수제를 병용한 경우에는 각각의 파장의 자외선을 동시에 흡수시킬 수 있기 때문에 보다 자외선 흡수효과를 개선할 수 있다. 폴리에스테르 필름에 자외선 흡수제를 배합하는 경우, 폴리에스테르 필름을 3층 이상의 구성으로 하여 그 최외층 이외의 층(즉 중간층)에 자외선 흡수제를 배합하는 것이 바람직하다.

- [0060] 벤조페논계 자외선 흡수제, 벤조트리아졸계 자외선 흡수제 및 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.
- [0061] 또한 자외선 흡수제 이외에 본 발명의 효과를 방해하지 않는 범위에서 각종 첨가제를 함유시키는 것도 바람직하다. 첨가제로서, 예를 들면 무기 입자, 내열성 고분자 입자, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토류금속 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.
- [0062] 추가로, 본 발명의 폴리에스테르 필름에는 편광자와의 접촉성을 양호하게 하기 위해 코로나 처리, 코팅 처리나 화염 처리 등을 행하는 것도 가능하다.
- [0063] 본 발명에 있어서는 편광자와의 접촉성을 개량하기 위해 본 발명의 필름의 적어도 편면에 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지 또는 폴리아크릴 수지의 1종류 이상을 주성분으로 하는 이접착층을 갖는 것이 바람직하다. 여기서 「주성분」이란 이접착층을 구성하는 고형 성분 중 50 질량% 이상인 성분을 말한다. 이접착층의 형성에 사용하는 도포액은 수용성 또는 수분산성의 공중합 폴리에스테르 수지, 아크릴 수지 및 폴리우레탄 수지 중 1종 이상을 포함하는 수성 도포액이 바람직하다. 이들 도포액으로서, 예를 들면 일본국 특허 제3567927호 공보, 일본국 특허 제3589232호 공보, 일본국 특허 제3589233호 공보, 일본국 특허 제3900191호 공보, 일본국 특허 제4150982호 공보 등에 개시된 수용성 또는 수분산성 공중합 폴리에스테르 수지 용액, 아크릴 수지 용액, 폴리우레탄 수지 용액 등을 들 수 있다.
- [0064] 이접착층은 상기 도포액을 미연신 또는 종방향의 일축연신 필름의 편면 또는 양면에 도포한 후 100~150℃에서 건조하고, 추가로 횡방향으로 연신하여 얻을 수 있다. 최종적인 이접착층의 도포량은 0.05~0.20 g/m<sup>2</sup>로 관리하는 것이 바람직하다. 도포량이 0.05 g/m<sup>2</sup> 미만이면 얻어지는 편광자와의 접촉성이 불충분해지는 경우가 있다. 한편 도포량이 0.20 g/m<sup>2</sup>를 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.
- [0065] 이접착층에는 이활성(易滑性)을 부여하기 위해 입자를 첨가하는 것이 바람직하다. 미립자의 평균입경은 2 μm 이하인 것이 바람직하다. 입자의 평균입경이 2 μm를 초과하면 입자가 이접착층으로부터 탈락하기 쉬워진다. 이접착층에 함유시키는 입자로서는 전술한 미립자와 동일한 것이 예시된다.
- [0066] 또한 도포액을 도포하는 방법으로서 공지의 방법을 사용할 수 있다. 예를 들면 리버스 롤 코트법, 그라비아 코트법, 키스 코트법, 롤 브러시법, 스프레이 코트법, 에어나이프 코트법, 와이어 바 코트법, 파이프 닥터법 등을 들 수 있고, 이들 방법을 단독으로 또는 조합해서 행할 수 있다.
- [0067] 또한 상기 입자의 평균입경의 측정은 다음의 방법으로 행할 수 있다. 입자를 주사형 전자현미경(SEM)으로 사진을 촬영하여 가장 작은 입자 1개의 크기가 2~5 μm가 되는 배율로 300~500개의 입자의 최대직경(가장 떨어진 2점 간의 거리)을 측정하여, 그 평균값을 평균입경으로 한다.
- [0068] 폴리에스테르 필름의 제조방법으로서 가장 일반적인 제조방법은 폴리에스테르 수지를 용융하고, 시트형상으로 압출하여 성형된 무배향 폴리에스테르를 유리 전이 온도 이상의 온도에서 롤의 속도차를 이용하여 종방향으로 연신한 후, 텐터에 의해 횡방향으로 연신하고 열처리를 행하는 방법을 들 수 있다.
- [0069] 본 발명의 폴리에스테르 필름은 일축연신 필름이어도 되고 이축연신 필름이어도 상관없지만, 이축연신 필름을 편광자 보호 필름으로서 사용한 경우 필름면의 바로 위에서 관찰하더라도 무지개형상 색얼룩이 보이지 않으나, 경사방향에서 관찰했을 때 무지개형상 색얼룩이 관찰되는 경우가 있기 때문에 주의가 필요하다.

- [0070] 이 현상은 이축연신 필름이 주행방향, 폭방향, 두께방향에서 상이한 굴절률을 갖는 굴절률 타원체로 이루어지며, 필름 내부에서의 빛의 투과방향에 따라 리타레이션이 제로가 되는(굴절률 타원체가 진원으로 보이는) 방향이 존재하기 때문이다. 따라서 액정표시화면을 경사방향의 특정 방향에서 관찰하면 리타레이션이 제로가 되는 점을 발생시키는 경우가 있어, 그 점을 중심으로 무지개형상 색얼룩이 동심원상으로 발생하게 된다. 그리고 필름면의 바로 위(법선방향)에서 무지개형상 색얼룩이 보이는 위치까지의 각도를  $\theta$ 라 할 때, 이 각도  $\theta$ 는 필름면 내의 복굴절이 클수록 커져 무지개형상 색얼룩은 보이기 어려워진다. 이축연신 필름에서는 각도  $\theta$ 가 작아지는 경향이 있기 때문에 일축연신 필름 쪽이 무지개형상 색얼룩은 보이기 어려워져 바람직하다.
- [0071] 그러나 완전한 1축성(1축 대칭성) 필름에서는 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 2축성(2축 대칭성)을 가지고 있는 것이 바람직하다.
- [0072] 이 무지개형상 색얼룩의 보이기 어려움을 판단하는 지표로서는, 리타레이션(면내 리타레이션)과 두께방향의 리타레이션(Rth)의 차를 평가하는 방법이 있다. 이 두께방향 위상차는, 필름 두께방향 단면에서 봤을 때의 2개의 복굴절  $\Delta N_{xz}$ ,  $\Delta N_{yz}$ 에 각각 필름 두께  $d$ 를 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.
- [0073] 본 발명의 폴리에스테르 필름의 리타레이션과 두께방향 리타레이션의 비(Re/Rth)는 바람직하게는 0.2 이상, 보다 바람직하게는 0.5 이상, 더욱 바람직하게는 0.6 이상이다. 상기 리타레이션과 두께방향 리타레이션의 비(Re/Rth)가 클수록 복굴절의 작용은 등방성을 증대시켜, 관찰 각도에 따른 무지개형상 색얼룩이 발생하기 어려워진다. 그리고 완전한 1축성(1축 대칭성) 필름의 경우는 상기 리타레이션과 두께방향 리타레이션의 비(Re/Rth)는 2가 된다. 그러나, 전술한 바와 같이 완전한 1축성(1축 대칭성) 필름에 근접함에 따라 배향방향과 직교하는 방향의 기계적 강도가 현저히 저하된다.
- [0074] 한편, 본 발명의 폴리에스테르 필름의 리타레이션과 두께방향 리타레이션의 비(Re/Rth)는 바람직하게는 1.2 이하, 보다 바람직하게는 1 이하이다. 관찰 각도에 따른 무지개형상 색얼룩 발생을 완전히 억제하기 위해서는, 상기 리타레이션과 두께방향 위상차의 비(Re/Rth)가 2일 필요는 없고, 1.2 이하이면 충분하다. 또한 상기 비율이 1.0 이하이더라도, 액정표시장치에 요구되는 시야각 특성(좌우 180°, 상하 120° 정도)을 만족하는 것은 충분히 가능하다.
- [0075] 본 발명의 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 리타레이션에 차등을 두는 것이 어려워져 바람직하지 않다. 또한 연신 온도를 낮게 설정하는 것도 리타레이션을 높게 하는 데 있어서는 바람직한 대응이다. 이어지는 열처리에 있어서는 처리 온도는 100~250℃가 바람직하고, 특히 바람직하게는 180~245℃이다.
- [0076] 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 리타레이션에 차등을 두기 위해서 종연신 배율을 낮게 하면, 세로 두께 편차의 값이 높아지는 경우가 있다. 세로 두께 편차의 값은 연신 배율의 어느 특정 범위에서 매우 높아지는 영역이 있기 때문에, 이 범위를 벗어난 지점에서 제막 조건을 설정하는 것이 바람직하다.
- [0077] 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 테이프형상 샘플(길이 3 m)을 채취하고, (주) 세이코·이엠 제조의 전기 마이크로미터(밀리트론 1240) 등의 측정기를 사용해서 1 cm 피치로 100점의 두께를 측정하여 두께의 최대값(dmax), 최소값(dmin) 및 평균값(d)을 구하고, 하기 식으로 두께 편차(%)를 산출할 수 있다.
- [0078] **두께 편차 (%) =  $( (d_{max} - d_{min}) / d ) \times 100$**
- [0079] 전술한 바와 같이 필름의 리타레이션을 특정 범위로 제어하는 것은 연신 배율이나 연신 온도, 필름의 두께를 적

당히 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, 종 연신 배율이 낮을수록, 리타데이션과 두께방향 리타데이션의 비(Re/Rth)가 낮은 필름이 얻기 쉬워진다. 반대로 연신 온도가 낮을수록, 종 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.

[0080] 본 발명의 폴리에스테르 필름의 두께는 임의이지만 15~200  $\mu\text{m}$ 의 범위가 바람직하다. 15  $\mu\text{m}$ 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  $\mu\text{m}$ 이다. 한편 편광자 보호 필름으로서의 실용성 관점에서는 두께의 상한은 200  $\mu\text{m}$ 이다. 200  $\mu\text{m}$ 를 초과하면 편광판의 두께가 지나치게 두꺼워져 바람직하지 않다. 특히 바람직한 두께의 상한은 일반적인 TAC 필름과 동등 정도의 100  $\mu\text{m}$ 이다. 상기 두께 범위에 있어서도 리타데이션을 본 발명의 범위로 제어하기 위해, 필름 기재로서 사용하는 폴리에스테르는 폴리에틸렌테레프탈레이트가 적합하다.

[0081] 또한 본 발명에 있어서의 폴리에스테르 필름에 자외선 흡수제를 배합하는 방법으로서의 공지의 방법을 조합해서 채용할 수 있는데, 예를 들면 사전에 혼련 압출기를 사용하여 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.

[0082] 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.

[0083] 본 발명에서는 필름을 적어도 3층 이상의 다층 구조로 하여, 표층에는 불활성 입자를 첨가하고, 필름의 중간층에 자외선 흡수제를 첨가하는 것이 바람직하다. 표층에 불활성 입자, 중간층에 자외선 흡수제를 포함하는 3층 구조의 필름은 구체적으로는 다음과 같이 제작할 수 있다. 외층용으로서 불활성 입자를 함유한 마스터배치와 폴리에스테르의 펠릿을 소정 비율로 혼합하고, 중간층용으로서 자외선 흡수제를 함유한 마스터배치와 폴리에스테르의 펠릿을 소정 비율로 혼합하여 건조한 후, 공지의 용융 적층용 압출기에 공급하여 슬릿형상의 다이으로부터 시트형상으로 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 이물질 제거하기 위해, 용융 압출시에 고정도 여과를 행하는 것이 바람직하다. 용융 수지의 고정도 여과에 사용하는 여과의 여과 입자 사이즈(초기 여과효율 95%)는 15  $\mu\text{m}$  이하가 바람직하다. 여과의 여과 입자 사이즈가 15  $\mu\text{m}$ 를 초과하면 20  $\mu\text{m}$  이상의 이물질의 제거가 불충분해지기 쉽다.

[0084] 실시예

[0085] 아래에 실시예를 들어 본 발명을 보다 구체적으로 설명하나 본 발명은 하기 실시예에 의해 제한을 받는 것은 아니고, 본 발명의 취지에 적합한 범위에서 적당히 변경을 가하여 실시하는 것도 가능하며, 그들은 모두 본 발명의 기술적 범위에 포함된다. 또한 아래의 실시예에 있어서 물성의 평가방법은 아래와 같다.

[0086] (1) 리타데이션(Re)

[0087] 필름 상의 직교하는 이축의 굴절률의 이방성( $\Delta N_{xy} = |N_x - N_y|$ )과 필름 두께 d(nm)의 곱( $\Delta N_{xy} \times d$ )으로 정의되는 파라미터로, 광학적 등방성, 이방성을 나타내는 척도이다. 이축의 굴절률의 이방성( $\Delta N_{xy}$ )은 아래의 방법으로 구한다. 2매의 편광판을 사용해서 필름의 배향축방향을 구하고, 배향축방향이 직교하도록 4 cm×2 cm의 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)에 의해 구하고, 상기 이축의 굴절률차의 절대값( $|N_x - N_y|$ )을

굴절률의 이방성( $\Delta N_{xy}$ )으로 하였다. 필름의 두께  $d(nm)$ 는 전기 마이크로미터(파인류프사 제조, 밀리트론 1245D)를 사용해서 측정하고, 단위를 nm로 환산하였다. 굴절률의 이방성( $\Delta N_{xy}$ )과 필름의 두께  $d(nm)$ 의 곱( $\Delta N_{xy} \times d$ )으로부터 리타레이션(Re)을 구하였다.

[0088] (2) 두께방향 리타레이션(Rth)

[0089] 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  $d(nm)$ 를 구하고,  $(\Delta N_{xz} \times d)$ ,  $(\Delta N_{yz} \times d)$ 의 평균값을 산출하여 두께방향 리타레이션(Rth)을 구하였다.

[0090] (3) 파장 380 nm에 있어서의 광선투과율

[0091] 분광광도계(히타치 제작소 제조, U-3500형)를 사용하여, 공기층을 표준으로 해서 각 필름의 파장 300~500 nm 영역의 광선투과율을 측정해, 파장 380 nm에 있어서의 광선투과율을 구하였다.

[0092] (4) 무지개 얼룩 관찰

[0093] PVA와 요오드로 이루어지는 편광자의 편축에 본 발명의 폴리에스테르 필름을 편광막의 흡수축과 필름의 배향 주축이 수직이 되도록 첩부(貼付)하고, 그 반대 면에 TAC 필름(후지필름(주)사 제조, 두께 80  $\mu m$ )을 첩부하여 편광판을 제작하였다. 얻어진 편광판을 청색 발광 다이오드와 이트륨·알루미늄·가닛계 황색 형광체를 조합한 발광소자로 이루어지는 백색 LED를 광원(니치아 화학, NSPW500CS)으로 하는 액정표시장치(액정셀과 입사광 측에 2매의 TAC 필름을 편광자 보호 필름으로 하는 편광판을 갖는다)의 사출광 측에 폴리에스테르 필름이 시인 측이 되도록 설치하였다. 액정표시장치의 편광판의 정면 및 경사방향에서 육안으로 관찰하여, 무지개 얼룩의 발생 유무에 대해서 아래와 같이 판정하였다.

[0094] 또한 비교예 3에서는 백색 LED 대신에 냉음극관을 광원으로 하는 백라이트 광원을 사용하였다.

[0095] ◎ : 어느 방향에서도 무지개 얼룩의 발생 없음.

[0096] ○ : 경사방향에서 관찰했을 때 일부 매우 얇은 무지개 얼룩을 관찰할 수 있다.

[0097] × : 경사방향에서 관찰했을 때 명확하게 무지개 얼룩을 관찰할 수 있다.

[0098] (5) 기계적 강도

[0099] 얻어진 필름을 폭 10 mm로 재단하고 JIS-K-7127(2000)에 준거하여 주식회사 오리엔테크 제조 「텐실론 만능시험기 RTA-T-4M」을 사용해서 초기 길이 50 mm, 인장속도 200 mm/분으로 하여 인장시험을 행하였다. 당해 인장시험에 의해 얻어진 응력-변형 곡선의 최초 직선 부분을 사용하여 직선 상의 2점 간의 응력의 차를 동일한 2점 간의 변형의 차로 나눔으로써 인장 탄성률을 얻었다. 당해 측정은 온도  $23 \pm 2^\circ C$ , 상대습도  $50 \pm 15\%RH$ 로 조정된 표준 환경하에서 행하고 종방향 및 횡방향에 대해서 측정하였다. 종방향 또는 횡방향의 인장 탄성률에 대해서 어느 하나 작은 쪽의 값이 5% 이상인 것을 ○, 5% 미만인 것을 ×로 하였다.

[0100] (6) 최외층(불활성 입자 함유층)의 두께

[0101] 제작한 필름을 필름의 흐름방향에 대해 수직으로 잘라내고 광경화 수지로 포매(包埋)하였다. 포매한 시료를 마이크로톰으로 70~100 nm 정도의 두께의 극박 절편으로 하여 사산화 루테튬 증기 중에서 30분간 염색하였다. 이 염색된 극박 절편을 투과형 전자현미경(일본 전자 주식회사 제조, TEM2010)을 사용하여 단면을 관찰하고, 불활성 입자의 위치로부터 최외층(불활성 입자 함유층)의 두께를 구하였다. 또한 관찰 배율은 1,500배 내지 10,000배의 범위에서 적절히 설정하였다.

[0102] (7) 헤이즈

[0103] JIS-K7105에 준하여 탁도계(NHD2000, 일본 전색공업 제조)를 사용해서 필름의 헤이즈를 측정하였다.

[0104] (8) 최외층 표면의 3차원 표면 거칠기(SRa, SRz)

[0105] 각 실시예, 비교예에 있어서 도포층을 설치하지 않고 제작한 편광자 보호 필름을 준비하고, 필름의 최외층 표면을 측정식 3차원 조도계(SE-3AK, 주식회사 고사카 연구소사 제조)를 사용하여 바늘의 반경 2  $\mu m$ , 하중 30 mg의 조건하에 필름의 길이방향으로 컷오프값 0.25 mm로, 측정 길이 1 mm에 걸쳐 바늘의 보내기속도 0.1 mm/초로 측정하고 2  $\mu m$  피치로 500점으로 분할하여, 각 점의 높이를 3차원 조도 해석장치(SPA-11)에 입력하였다. 이와 동

일한 조작을 필름의 폭방향에 대해 2  $\mu\text{m}$  간격으로 연속적으로 150회, 즉 필름의 폭방향 0.3 mm에 걸쳐 행하여 해석장치에 데이터를 입력하였다. 다음으로 해석장치를 사용하여 중심면 평균 거칠기(SRa) 및 십점 평균 거칠기(SRz)를 구하였다.

- [0106] (9) 불활성 입자의 평균입자경, 10  $\mu\text{m}$  이상의 입자 수
- [0107] 불활성 입자를 주사형 전자현미경(히타치 제작소 제조, S-510형)으로 관찰하여 입자의 크기에 따라 적절히 배율을 변경하여 사진 촬영한 것을 확대 카피하였다. 이어서 랜덤으로 선택한 적어도 200개 이상의 입자에 대해서 각 입자의 외주를 트레이스하여 화상 해석장치로 이들 트레이스상으로부터 입자의 원상당 직경을 측정하여 이들의 평균을 평균입자경으로 하였다. 또한 이렇게 하여 얻어진 200개 이상의 입자의 입자경으로부터 10  $\mu\text{m}$  이상인 입자의 비율을 산출하였다.
- [0108] (10) 흠집 평가
- [0109] 얻어진 폴리에스테르 필름에 대해서 폭 1 m, 길이 100 m의 필름 롤로부터 필름을 인출하여 수직방향으로 늘어뜨렸다. 이때 필름 롤의 표층 100 m는 제거하고 계속되는 100 m를 시료로 하였다. 이어서 필름 배면의 전면에 광택이 없는 흑색의 친을 배치하여 전면으로부터 관찰해서 결점부(국소적으로 빛나는 점)를 검출하여 마킹하였다. 이어서 마킹한 개소를 확대율 10배의 스케일 부착 확대경(PEAK사 제조 SCALE LUPE $\times$ 10)을 사용하여 장경의 크기를 측정하였다. 판정은 아래의 기준으로 행하였다.
- [0110] ○ 크기 1 mm 이상의 광학 결점 수가 0개/ $\text{m}^2$
- [0111] △ 크기 1 mm 이상의 광학 결점 수가 1~3개/ $\text{m}^2$
- [0112] × 크기 1 mm 이상의 광학 결점 수가 3개/ $\text{m}^2$  이상
- [0113] (제조예 1-폴리에스테르 A)
- [0114] 에스테르화 반응관을 승온하여 200 $^{\circ}\text{C}$ 에 도달한 시점에서 테레프탈산을 86.4 질량부 및 에틸렌글리콜 64.6 질량부를 넣고 교반하면서 촉매로서 삼산화안티몬을 0.017 질량부, 초산마그네슘 4수화물을 0.064 질량부, 트리에틸아민 0.16 질량부를 첨가하였다. 이어서 가압 승온을 행하여 게이지압 0.34 MPa, 240 $^{\circ}\text{C}$ 의 조건에서 가압 에스테르화 반응을 행한 후, 에스테르화 반응관을 상압으로 되돌리고 인산 0.014 질량부를 첨가하였다. 추가로 15분에 걸쳐 260 $^{\circ}\text{C}$ 로 승온하고 인산트리메틸 0.012 질량부를 첨가하였다. 이어서 15분 후에 고압 분산기로 분산 처리를 행하고, 추가로 트리폴리인산나트륨 수용액을 실리카 입자에 대해 나트륨 원자로서 0.1 질량% 함유시켜 원심 분리 처리로 조입부(粗粒部)를 35% 커트하고, 또한 메시 직경 5  $\mu\text{m}$ 의 금속 필터로 여과 처리를 행한 평균입자경 2.3  $\mu\text{m}$ , 세공 용적 1.60 ml/g의 실리카 입자의 에틸렌글리콜 슬러리를 입자 함유량으로서 0.2 질량부 첨가하였다. 15분 후 얻어진 에스테르화 반응 생성물을 중축합 반응관으로 이송하여 280 $^{\circ}\text{C}$ 에서 감압하 중축합 반응을 행하였다.
- [0115] 중축합 반응 종료 후, 95% 커트 직경이 5  $\mu\text{m}$ 인 나슬론 제조 필터로 여과 처리를 행하고 노즐로부터 스트랜드형상으로 압출하여, 사전에 여과 처리(공경: 1  $\mu\text{m}$  이하)를 행한 냉각수를 사용하여 냉각, 고화시키고 펠팅형상으로 커트하였다. 얻어진 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지(A)의 고유점도는 0.62 dl/g이다(이하 PET(A)로 약칭한다).
- [0116] (제조예 2-폴리에스테르 B)
- [0117] 한편 상기 PET(A)의 제조에 있어서 실리카 입자를 전혀 함유하지 않는 고유점도 0.62 dl/g의 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지(B)를 얻었다(이하 PET(B)로 약칭한다.).
- [0118] (제조예 3-폴리에스테르 C)
- [0119] 상기 PET(A)의 제조에 있어서 평균입경 2.8  $\mu\text{m}$ 의 실리카 입자를 사용하는 이외는 동일한 방법으로 고유점도 0.62 dl/g의 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지(C)를 얻었다(이하 PET(C)로 약칭한다.).
- [0120] (제조예 4-폴리에스테르 D)
- [0121] 상기 PET(A)의 제조에 있어서 평균입경 3.7  $\mu\text{m}$ 의 실리카 입자를 사용하는 이외는 동일한 방법으로 고유점도 0.62 dl/g의 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지(D)를 얻었다(이하 PET(D)로 약칭한다.).
- [0122] (제조예 5-폴리에스테르 E)

- [0123] 상기 PET(A)의 제조에 있어서 평균입경 0.5  $\mu\text{m}$ 의 탄산칼슘 입자를 사용하는 이외는 동일한 방법으로 고유점도 0.62 dl/g의 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지(E)를 얻었다(이하 PET(E)로 약칭한다.).
- [0124] (제조예 6-폴리에스테르 F)
- [0125] 건조시킨 자외선 흡수제(2,2'-(1,4-페닐렌)비스(4H-3,1-벤즈옥사지논-4-온) 10 질량부, 입자를 함유하지 않는 PET(B)(고유점도가 0.62 dl/g) 90 질량부를 혼합하고, 혼련 압출기를 사용하여 자외선 흡수제를 함유하는 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지(F)를 얻었다(이하 PET(F)로 약칭한다.).
- [0126] (제조예 7-이접착층 형성용 도포액의 조제)
- [0127] 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 네오헵틸글리콜 50 몰% 조성의 수분산성 설펜산 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 설펜산 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, 응집체 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.
- [0128] (실시에 1)
- [0129] 기재 필름 중간층용 원료로서 입자를 함유하지 않는 PET(B) 수지 펠릿 90 질량부와 자외선 흡수제를 함유한 PET(F) 수지 펠릿 10 질량부를 135℃에서 6시간 감압 건조(1 Torr)한 후, 압출기 2[중간층(II층)용]에, 또한 PET(A)와 PET(B)를 실리카 입자의 함유량을 0.020 질량%가 되도록 혼합 조정하고, 통상의 방법으로 건조하여 압출기 1[외층(I층) 및 외층(III층)용]에 각각 공급하고, 285℃에서 용해하였다. 이 2종의 폴리머를 각각 스테인리스 소결체의 여재(공칭 여과 정밀도 10  $\mu\text{m}$  입자 95% 컷)로 여과하여, 2종 3층 합류 블록으로 적층하고, 구금으로부터 시트형상으로 압출한 후, 정전인가 캐스트법을 이용하여 표면 온도 30℃의 캐스팅 드럼에 휘감아 냉각고화하여 미연신 필름을 만들었다. 이때 I층, II층, III층 두께의 비는 10 : 80 : 10이 되도록 각 압출기의 토출량을 조정하였다.
- [0130] 이어서 리버스롤법에 의해 이 미연신 PET 필름의 양면에 건조 후의 도포량이 0.08 g/m<sup>2</sup>가 되도록 상기 이접착층 형성용 도포액을 도포한 후, 80℃에서 20초간 건조하였다.
- [0131] 이 도포층을 형성한 미연신 필름을 텐터 연신기에 유도하고, 필름의 단부를 클립으로 파지하면서 온도 125℃의 열풍 구역에 유도하여, 폭방향으로 4.0배 연신하였다.
- [0132] 다음으로 폭방향으로 연신된 폭을 유지한 채, 온도 225℃에서 30초간 처리하고, 추가로 폭방향으로 3%의 완화처리를 행하여 필름 두께 약 50  $\mu\text{m}$ 의 일축 배향 PET 필름을 얻었다.
- [0133] (실시에 2)
- [0134] 외층(I, III층)의 실리카 농도를 400 ppm으로 한 이외는 실시예 1과 동일한 방법을 사용하여 미연신 필름의 두께를 변경함으로써 두께 약 100  $\mu\text{m}$ 의 일축배향 PET 필름을 얻었다.
- [0135] (실시에 3)
- [0136] 실시예 1과 동일한 방법으로 제작된 미연신 필름을 가열된 물군 및 적외선 히터를 사용하여 105℃로 가열하고, 그 후 주속차가 있는 물군으로 주행방향으로 1.5배 연신한 후, 실시예 1과 동일한 방법으로 폭방향으로 4.0배 연신하여 필름 두께 약 50  $\mu\text{m}$ 의 이축배향 PET 필름을 얻었다.
- [0137] (실시에 4)
- [0138] 폴리에스테르 A 대신에 폴리에스테르 C를 사용한 이외는 실시예 3과 동일한 방법으로 주행방향으로 2.0배, 폭방향으로 4.0배 연신하여 필름 두께 약 50  $\mu\text{m}$ 의 이축배향 PET 필름을 얻었다.
- [0139] (실시에 5)

- [0140] 폴리에스테르 A 대신에 폴리에스테르 C를 사용하고, 외층(I, III층)의 실리카 농도를 50 ppm으로 한 이외는 실시예 3과 동일한 방법으로 주행방향으로 3.3배, 폭방향으로 4.0배 연신하여 필름 두께 약 75  $\mu\text{m}$ 의 이축배향 PET 필름을 얻었다.
- [0141] (실시예 6)
- [0142] 실시예 1과 동일한 방법으로 중간층(II층)에 자외선 흡수제를 함유하는 PET 수지(B)를 사용하지 않고 필름 두께 50  $\mu\text{m}$ 의 일축배향 PET 필름을 얻었다.
- [0143] (실시예 7)
- [0144] 외층(I, III층)의 실리카 농도를 100 ppm으로 한 이외는 실시예 3과 동일한 방법으로 주행방향으로 3.5배, 폭방향으로 3.7배 연신하여 필름 두께 약 250  $\mu\text{m}$ 의 이축배향 PET 필름을 얻었다. 얻어진 필름은 Re가 4,500 nm 이상이지만 Re/Rth 비가 0.2를 밑돌았기 때문에 경사방향에서의 매우 얇은 무지개 얼룩이 확인되었다.
- [0145] (실시예 8)
- [0146] 실시예 1과 동일한 방법을 사용하여 미연신 필름의 두께를 변경함으로써 두께 약 275  $\mu\text{m}$ 의 일축배향 PET 필름을 얻었다.
- [0147] (실시예 9)
- [0148] 무지개 얼룩 관찰을 유기 발광 다이오드(OLED)가 광원인 액정표시장치를 사용하여 실시한 이외는 실시예 1과 동일한 시험을 행하였다.
- [0149] (비교예 1)
- [0150] 실시예 3과 동일한 방법으로 주행방향으로 3.6배, 폭방향으로 4.0배 연신하여 필름 두께 약 38  $\mu\text{m}$ 의 이축배향 PET 필름을 얻었다.
- [0151] (비교예 2)
- [0152] 폴리에스테르 A를 사용하지 않고 외층(I, III층)에 실리카를 첨가하지 않는 것 이외는 실시예 1과 동일한 방법을 사용하여 미연신 필름의 두께를 변경함으로써 두께 약 10  $\mu\text{m}$ 의 일축배향 PET 필름을 얻었다.
- [0153] (비교예 3)
- [0154] 액정표시장치의 광원을 냉음극관으로 하여 무지개 얼룩 관찰을 행한 이외는 실시예 1과 동일하게 하였다.
- [0155] (비교예4)
- [0156] 폴리에스테르 A 대신에 폴리에스테르 D를 사용한 이외는 실시예 3과 동일한 방법으로 주행방향으로 4.0배, 폭방향으로 1.0배 연신하여 필름 두께 약 100  $\mu\text{m}$ 의 일축배향 PET 필름을 얻었다.
- [0157] (비교예 5)
- [0158] 폴리에스테르 A 대신에 폴리에스테르 E를 사용한 이외는 실시예 1과 동일한 방법으로 주행방향으로 1.0배, 폭방향으로 3.5배 연신하여 필름 두께 약 75  $\mu\text{m}$ 의 일축배향 PET 필름을 얻었다.



표 1

구분	두께 (μm)	내층(Ⅱ층)		외층(Ⅰ, Ⅲ층)의 구성				연신배율		Nx	Ny	Nz	Re (nm)	Rth (nm)	Ro/Rth比	강도	무영지폭개	헤이저 (%)	투과율 (%)	SRA (μm)	SRz (μm)	평균 흠집
		자외선 흡수제 MB량 (%)	두께 (μm)	입자의 평균입경 (μm)	10μm 이상입자 비율 (%)	임지 함유량 (ppm)	임지 두께 (μm)	주행 폭	폭													
실시예 1	50	10	400	2.3	0.0	200	5.0	1.593	1.697	1.513	5177	6602	0.784	○	◎	1.5	8.5	0.012	0.76	○		
실시예 2	100	10	800	2.3	0.0	400	10.0	1.594	1.696	1.513	10200	13233	0.771	○	◎	2.7	1.0	0.018	1.45	○		
실시예 3	50	10	400	2.3	0.0	200	5.0	1.608	1.686	1.508	3815	6865	0.562	○	○	1.5	8.5	0.011	0.72	○		
실시예 4	50	10	400	2.8	0.0	200	5.0	1.617	1.681	1.502	3215	7341	0.438	○	○	2.0	8.5	0.018	0.78	○		
실시예 5	75	10	600	2.8	0.0	50	7.5	1.640	1.688	1.498	3570	12480	0.286	○	○	0.9	2.5	0.009	0.61	△		
실시예 6	50	0	400	2.3	0.0	200	5.0	1.593	1.697	1.513	5177	6602	0.784	○	◎	1.5	79.0	0.012	0.76	○		
실시예 7	250	10	200.0	2.3	0.0	100	25.0	1.660	1.687	1.522	6750	37875	0.178	○	○	2.5	0.4	0.009	0.59	△		
실시예 8	275	10	220.0	2.3	0.0	200	27.5	1.593	1.697	1.513	28476	36314	0.784	○	◎	2.8	0.3	0.010	0.86	○		
실시예 9	50	10	400	2.3	0.0	200	5.0	1.593	1.697	1.513	5177	6602	0.784	○	◎	1.5	8.5	0.012	0.76	○		
비교예 1	38	10	30.4	2.3	0.0	200	3.8	1.649	1.680	1.497	1178	6365	0.185	○	○	1.2	15.0	0.012	0.76	○		
비교예 2	10	10	8.0	-	-	-	1.0	1.591	1.688	1.513	1070	1318	0.812	×	×	0.7	56.0	0.005	0.25	×		
비교예 3	50	10	40.0	2.3	0.0	200	5.0	1.593	1.697	1.513	5177	6602	0.784	○	×	1.5	8.5	0.012	0.76	○		
비교예 4	100	10	80.0	3.7	1.2	200	10.0	1.735	1.570	1.520	16500	13250	1.245	×	◎	3.3	1.0	0.027	1.76	○		
비교예 5	75	10	60.0	0.5	0.0	200	7.5	1.580	1.678	1.525	7350	7800	0.942	○	◎	1.0	2.5	0.007	0.28	×		

[0159]

산업상 이용가능성

[0160]

본 발명의 액정표시장치, 편광판 및 편광자 보호 필름을 사용함으로써, 무지개형상 색얼룩에 의해 시인성을 저하시키지 않고 LCD의 박형화, 저비용화에 기여하는 것이 가능해져, 산업상의 이용가능성은 매우 높다.