



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년11월17일
(11) 등록번호 10-2468284
(24) 등록일자 2022년11월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2022.01) B29C 55/06 (2006.01)
B32B 27/36 (2006.01) C08J 5/18 (2006.01)
G02F 1/1335 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G02B 5/30 (2022.01)
B29C 55/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7011074(분할)
(22) 출원일자(국제) 2018년09월12일
심사청구일자 2020년04월16일
(85) 번역문제출일자 2020년04월16일
(65) 공개번호 10-2020-0046111
(43) 공개일자 2020년05월06일
(62) 원출원 특허 10-2020-7010201
원출원일자(국제) 2018년09월12일
심사청구일자 2020년04월16일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/033793
(87) 국제공개번호 WO 2019/054406
국제공개일자 2019년03월21일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-177630 2017년09월15일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001098089 A*
WO2014171386 A1*
WO2015137446 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
도요보 가부시키키가이샤
일본 오사카후 오사카시 기타쿠 우메다 1쵸메 13
반 1고
(72) 발명자
나카세 가즈키
일본국 9148550 후쿠이켄 츠루가시 도요쵸 10-24
도요보 가부시키키가이샤 내
후지타 아츠시
일본국 5200292 시가현 오츠시 가타타 2쵸메 1-1
도요보 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한) 다래

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 장혜정

(54) 발명의 명칭 편광자 보호 필름, 편광판 및 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은, 액정 패널의 휨을 억제할 수 있는 편광자 보호 필름, 편광판 및 액정 표시 장치를 제공하는 것이다. 편광자의 한쪽의 면에 적층되는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름으로서, 이하의 요건 (1) 및 (2)를 만족시키는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름: (1) 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 상기 폴리에스테르 필름의 수축력 F_t 가 800N/m 이상 9000N/m 이하이다, (2) 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 상기 폴리에스테르 필름의 수축력 F_t 와 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 상기 폴리에스테르 필름의 수축력 F_v 의 비(F_t/F_v)가 2.5 이상 12.0 이하이다.

(52) CPC특허분류

B32B 27/36 (2013.01)

C08J 5/18 (2021.05)

G02F 1/1335 (2019.01)

(72) 발명자

무라타 고우이치

일본국 9148550 후쿠이켄 츠루가시 도요쵸 10-24

도요보 가부시키키가이샤 내

사사키 야스시

일본국 1048345 도쿄도 주오쿠 교바시 1쵸메 17-10

도요보가부시키키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

편광자의 한쪽의 면에, 이하의 요건 (1) 및 (2)를 만족시키는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름이 적층된 편광판:

(1) 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 상기 폴리에스테르 필름의 수축력 F_t 가 800N/m 이상 9000N/m 이하이다(단, 수축력 F_t (N/m)은, 폴리에스테르 필름의 두께(mm)×탄성률(N/mm²)×80℃·30분 처리의 열수축률(%)÷100×1000이다. 여기에서, 탄성률은, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률이며, 열수축률은, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 열수축률이다.)

(2) 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 상기 폴리에스테르 필름의 수축력 F_t 와, 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 상기 폴리에스테르 필름의 수축력 F_v 의 비(F_t/F_v)가 2.5 이상 12.0 이하이다(단, 수축력 F_v (N/m)는, 폴리에스테르 필름의 두께(mm)×탄성률(N/mm²)×80℃·30분 처리의 열수축률(%)÷100×1000이다. 여기에서, 탄성률은, 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률이며, 열수축률은, 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 열수축률이다.).

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 폴리에스테르 필름이, 추가로, 이하의 요건 (3)을 만족시키는, 편광판:

(3) 상기 폴리에스테르 필름의 열수축률이 최대가 되는 방향과 편광자의 투과축과 평행한 방향이 대략 평행이다.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 폴리에스테르 필름이 3000~30000nm의 리타레이션을 갖는 편광판.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 폴리에스테르 필름의 두께가 40~200 μ m인 것을 특징으로 하는 편광판.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 폴리에스테르 필름의, 편광자가 적층되는 면과는 반대측의 면에, 하드 코트층, 반사 방지층, 저반사층, 방현층, 또는 반사 방지 방현층을 갖는, 편광판.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자의 다른 한쪽의 면에 TAC 필름, 아크릴 필름, 또는 노르보르넨 필름이 적층된 편광판.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

편광자의 다른 한쪽의 면에는 필름을 갖지 않는 편광판.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
편광자의 다른 한쪽의 면에 도포층이 적층된 편광판.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 도포층이 하드 코트층 또는 위상차막인 편광판.

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
편광판이 장방형의 형상이며, 편광판의 장변과 그 투과축이 평행인 편광판.

청구항 11

백라이트 광원과, 2개의 편광판의 사이에 배치된 액정 셀을 갖는 액정 표시 장치로서, 상기 2개의 편광판 중 적어도 한쪽이 제 1 항 또는 제 2 항에 기재한 편광판인, 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 편광자 보호 필름, 편광판 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는, 액정 TV나 PC의 액정 디스플레이 등의 용도로, 수요가 확대되고 있다. 통상, 액정 표시 장치는, 투명 전극, 액정층, 컬러 필터 등을 유리판 사이에 끼워 넣은 액정 셀과, 그 양측에 설치된 2장의 편광판으로 구성되어 있고, 각각의 편광판은, 편광자(편광막이라고도 한다)를 2장의 광학 필름(예를 들면, 편광자 보호 필름 및 위상차 필름) 사이에 끼운 구성으로 되어 있다.

[0003] 그런데, 근래, 액정 TV 화면의 박형화, 대형화, 더 나아가서는 광원에 LED의 백라이트가 사용되게 되어, 액정 패널에 사용되는 유리 기판의 두께가 0.7mm보다 얇아진 것에 수반하여, 표시 얼룩이 발생한다는 문제가 생겨, 그 개선이 요구되고 있다.

[0004] 표시 얼룩의 발생 기구(機構)는, 편광자가 수축하는 것이 주된 원인으로 발생하고 있으며, 편광자가 고온 고습 하에 놓여졌을 때에, 배향을 완화하려고 하기 때문에 배향 방향으로 수축력이 작용하고, 그 결과 액정 패널이 휘어, 백라이트 유닛측으로 볼록해짐으로써, 표시 얼룩이 되는 것으로 생각되고 있다.

[0005] 또한, 종래는, 하기 특허문헌 1 및 특허문헌 2와 같이, 액정 패널에 사용되는 유리 기판의 두께가 0.7mm 이상으로 두꺼웠기 때문에, 유리의 고(高)강성에 의해 편광자의 수축이 억제되므로, 액정 패널이 휘는 일은 없어, 표시 얼룩은 문제가 되지는 않았다.

[0006] 그래서, 유리 기판을 0.7mm보다 얇게 한 경우에 발생하는 액정 패널의 휨을, 광학 필름으로 개선하는 것이 시도되고 있다.

[0007] 예를 들면, 편광자 보호 필름으로서, 시클로올레핀계 수지를 사용한 경우, 액정 패널의 휨의 개선이 불충분하고, 또한, 편광자에 접촉하기 위한 물품의 건조성이 나쁘기 때문에, 생산성이 저하한다는 문제가 있었다.

[0008] 또, 편광자 보호 필름으로서, 종래의 트리아세틸 셀룰로오스(TAC)를 사용한 경우는, 액정 패널이 휘다는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 일본국 특개2008-107499호 공보

(특허문헌 0002) 일본국 특개2009-198666호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은, 상기 문제·상황을 감안하여 이루어진 것이며, 그 해결 과제는, 액정 패널의 힘을 억제할 수 있는 편광자 보호 필름, 편광판 및 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명자는, 상기 과제를 해결하기 위해, 상기 문제의 원인 등에 대해서 검토하는 과정에 있어서, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름의 수축력을 특정 범위로 함으로써, 액정 패널의 힘을 개선할 수 있는 것을 찾아내고, 이 지건을 토대로 본 발명에 이르렀다.

[0012] 상세하게는, 액정 표시 장치는, 통상, 액정 셀의 한쪽의 면에, 편광자의 투과축 방향이 액정 표시 장치의 장변 방향과 평행이 되도록 편광판이 적층되고, 다른 한쪽의 면에, 편광자의 흡수축 방향이 액정 표시 장치의 장변과 평행이 되도록 편광판이 적층되어 있다. 시판의 각종 액정 표시 장치를 이용하여 예의 검토를 행한 결과, 수축력이 큰 편광자의 흡수축 방향이 장변이 되는 편광판이 수축함으로써 결이 발생하기 쉬워지는 형상 인자의 문제(결은 일반적으로 장변 방향으로 발생하기 쉽다)나, 액정 패널 내의 상하의 편광판의 비대칭 구성에 의한 영향에 의해, 액정 패널은, 크로스 니콜로 배치되는 상하 편광판의 편광자 투과축이 장변이 되는 편광판측으로 불룩하게 되는 것이 문제의 본질인 것을 본 발명자들은 찾아냈다.

[0013] 또한, 예의 검토를 행한 결과, 편광자 투과축이 장변이 되는 편광판의 장변 방향의 수축력은, 보호 필름의 잔류 왜곡(歪)에 의해 제어할 수 있는 것이 명백해지고, 이 수축력에 의해, 액정 패널의 결을 제어할 수 있는 것을 알 수 있었다.

[0014] 여기에서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름의 수축력의 측정 방법에 대해서 기술한다. 일반적으로, 필름의 수축력은 TMA 등을 이용하여, 시험 개시의 낮은 온도 상태에서 극소 하중으로 초기 길이를 설정하고, 초기 길이의 길이를 유지한 채로 승온 중의 수축 방향의 힘을 계측한다. 그러나, 승온 과정에서는 폴리머의 콘포메이션 변화를 수반하는 잔류 왜곡의 회복에 의한 수축(이하, 단지 열수축이라고 기재한다)과 동시에, 승온에 의해 폴리머의 자유 체적·점유 체적이 증가하는 것에 의한 열팽창(이하, 단지 열팽창이라고 기재한다)이 발생하기 때문에, 폴리에스테르 필름의 유리 전이 온도 부근(예를 들면 $\sim T_g + 50^\circ\text{C}$ 정도)의 온도역에서는, 자주 열수축 < 열팽창의 관계가 되는 점으로 인해 필름 전체적으로는 팽창하고, 수축력은 관측되지 않는다.

[0015] 검토 결과, TMA 승온 과정에서 수축력이 발생하지 않는 경우라도, TMA 냉각 과정에서 수축력이 발생하는 것이 명백해졌다. 이것은, 열팽창에 의한 왜곡은 가역 변화이기 때문에 승온 냉각 후에 원래의 상태로 되돌아가지만, 승온 과정에서 수축한 열수축분만큼 치수가 작은 상태로 냉각되는 점으로 인해, 냉각 과정에서 열응력이 발생하기 때문이다. 즉, 열응력의 왜곡을 필름의 열수축률로 치환할 수 있고, 냉각 후의 수축력은 하기 식으로 표현된다. 또한, 본 발명에서의 열수축률이란, 열처리 중의 수분율 변화를 포함한 것이다.

[0016] 수축력(N/m) = 필름의 두께(mm) × 탄성률(N/mm²) × 열수축률(%) ÷ 100 × 1000

[0017] 즉, 대표적인 본 발명은 이하와 같다.

[0018] 항 1.

[0019] 편광자의 한쪽의 면에 적층되는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름으로서, 이하의 요건 (1) 및 (2)를 만족시키는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름:

[0020] (1) 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 상기 폴리에스테르 필름의 수축력 F_t 가 800N/m 이상 9000N/m 이하이다(단, 수축력 F_t (N/m)는, 폴리에스테르 필름의 두께(mm) × 탄성률(N/mm²) × 80℃ · 30분 처리의 열수축률(%) ÷ 100 × 1000이다. 여기에서, 탄성률은, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률이며, 열수축률은, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 열수축률이다.)

[0021] (2) 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 상기 폴리에스테르 필름의 수축력 F_t 와, 편광자의 흡수축과 평행한

방향에서의, 상기 폴리에스테르 필름의 수축력 F_v 의 비(F_t/F_v)가 2.5 이상 12.0 이하이다(단, 수축력 $F_v(N/m)$ 는, 폴리에스테르 필름의 두께(mm)×탄성률(N/mm^2)×80℃·30분 처리의 열수축률(%)÷100×1000이다. 여기에서, 탄성률은, 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률이며, 열수축률은, 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 열수축률이다.).

항 2.

추가로, 이하의 요건 (3)을 만족시키는, 항 1에 기재한 편광자 보호용 폴리에스테르 필름:

(3) 상기 폴리에스테르 필름의 열수축률이 최대가 되는 방향과 편광자의 투과축과 평행한 방향이 대략 평행이다.

항 3.

상기 폴리에스테르 필름이 3000~30000nm의 리타레이션을 갖는 항 1 또는 2에 기재한 편광자 보호용 폴리에스테르 필름.

항 4.

상기 폴리에스테르 필름의 두께가 40~200 μm 인 것을 특징으로 하는 항 1 내지 3 중 어느 항에 기재한 편광자 보호용 폴리에스테르 필름.

항 5.

상기 폴리에스테르 필름의, 편광자가 적층되는 면과는 반대측의 면에, 하드 코트층, 반사 방지층, 저반사층, 방현층, 또는 반사 방지 방현층을 갖는, 항 1 내지 4 중 어느 항에 기재한 편광자 보호용 폴리에스테르 필름.

항 6.

편광자의 한쪽의 면에 적층되는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름으로서, 이하의 요건 (1) 및 (2)를 만족시키는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름:

(1) 상기 폴리에스테르 필름의 TD의 수축력 F_{TD} 가 800N/m 이상 9000N/m 이하이다(단, 수축력 $F_{TD}(N/m)$ 는, 폴리에스테르 필름의 두께(mm)×탄성률(N/mm^2)×80℃·30분 처리의 열수축률(%)÷100×1000이다. 여기에서, 탄성률은, 폴리에스테르 필름의 TD의 탄성률이며, 열수축률은, 폴리에스테르 필름의 TD의 열수축률이다.)

(2) 상기 폴리에스테르 필름의 TD의 수축력 F_{TD} 와 상기 폴리에스테르 필름의 MD의 수축력 F_{MD} 의 비(F_{TD}/F_{MD})가 2.5 이상 12.0 이하이다(단, 수축력 $F_{MD}(N/m)$ 는, 폴리에스테르 필름의 두께(mm)×탄성률(N/mm^2)×80℃·30분 처리의 열수축률(%)÷100×1000이다. 여기에서, 탄성률은, 폴리에스테르 필름의 MD의 탄성률이며, 열수축률은, 폴리에스테르 필름의 MD의 열수축률이다.).

항 7.

추가로, 이하의 요건 (3)을 만족시키는, 항 6에 기재한 편광자 보호용 폴리에스테르 필름:

(3) 상기 폴리에스테르 필름의 열수축률이 최대가 되는 방향과 TD가 대략 평행이다.

항 8.

편광자의 적어도 한쪽의 면에 항 1 내지 7 중 어느 항에 기재한 편광자 보호용 폴리에스테르 필름을 적층한 편광판.

항 9.

편광자의 한쪽의 면에 항 1 내지 7 중 어느 항에 기재한 편광자 보호용 폴리에스테르 필름이 적층되고, 편광자의 다른 한쪽의 면에는 필름을 갖지 않는 편광판.

항 10.

편광판이 장방향의 형상이며, 편광판의 장변과 그 투과축이 평행인, 항 8 또는 9에 기재한 편광판.

항 11.

백라이트 광원과, 2개의 편광판의 사이에 배치된 액정 셀을 갖는 액정 표시 장치로서, 상기 2개의 편광판 중 적

어도 한쪽이 항 8 내지 10 중 어느 항에 기재한 편광판인, 액정 표시 장치.

발명의 효과

[0046] 본 발명에 의하면, 액정 패널의 휨을 억제할 수 있는 편광자 보호 필름, 편광판 및 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0047] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 폴리에스테르 필름으로 이루어지고, 편광자(예를 들면, 폴리비닐알코올과 색소로 이루어지는 필름)의 적어도 한쪽의 면에 적층되어 편광판을 작성하기 위한 편광자 보호 필름이다.

[0048] 본 명세서에 있어서, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 수축력이란, 폴리에스테르 필름의 편면(片面)에 적층되는 편광자의 투과축과 평행한 방향의, 폴리에스테르 필름의 수축력이라는 의미이다.

[0049] 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 열수축률이란, 폴리에스테르 필름의 편면에 적층되는 편광자의 투과축과 평행한 방향의, 폴리에스테르 필름의 열수축률이라는 의미이다.

[0050] 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률이란, 폴리에스테르 필름의 편면에 적층되는 편광자의 투과축과 평행한 방향의, 폴리에스테르 필름의 탄성률이라는 의미이다.

[0051] 또, 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 수축력이란, 폴리에스테르 필름의 편면에 적층되는 편광자의 흡수축과 평행한 방향의, 폴리에스테르 필름의 수축력이라는 의미이다.

[0052] 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 열수축률이란, 폴리에스테르 필름의 편면에 적층되는 편광자의 흡수축과 평행한 방향의, 폴리에스테르 필름의 열수축률이라는 의미이다.

[0053] 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률이란, 폴리에스테르 필름의 편면에 적층되는 편광자의 흡수축과 평행한 방향의, 폴리에스테르 필름의 탄성률이라는 의미이다.

[0054] 편광자의 투과축과 평행한 방향은, 편광자의 투과축 방향이라고 간략화하여 부르는 경우가 있다. 또, 편광자의 흡수축과 평행한 방향은, 편광자의 흡수축 방향이라고 간략화하여 부르는 경우가 있다.

[0055] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 편광자의 투과축과 평행한 방향과 폴리에스테르 필름의 열수축률이 최대가 되는 방향이 대략 평행의 관계에 있는 것이 바람직하다. 대략 평행이라는 것은, 편광자의 투과축 방향과 폴리에스테르 필름의 열수축률이 최대가 되는 방향이 이루는 각의 절대치(이후, 열수축률의 기울기라고 간략화하여 부르는 경우가 있다)가 15도 이하인 것을 허용한다.

[0056] 상기 열수축률의 기울기는, 바람직하게는 12도 이하이며, 보다 바람직하게는 10도 이하이고, 더욱 바람직하게는 8도 이하이며, 더욱더 바람직하게는 6도 이하이고, 특히 바람직하게는 4도 이하이며, 가장 바람직하게는 2도 이하이다. 열수축률의 기울기는 작을수록 바람직한 점에서 하한은 0도이다. 폴리에스테르 필름의 열수축률의 기울기가 크면, 폴리에스테르 필름을 포함하는 편광판의 경사 방향의 휨이 생겨, 액정 패널의 휨을 저감하는 효과가 희미해지는 경향에 있다.

[0057] 단, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 수축력 F_t 와, 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 수축력 F_v 의 비(F_t/F_v)가 2.5 이상 12.0 이하인 경우는, 편광자의 투과축과 평행한 방향과 폴리에스테르 필름의 열수축률이 최대가 되는 방향이 이루는 각의 절대치가 40도 이하여도, 액정 패널의 휨을 저감할 수 있다. 상기 각도는 바람직하게는 35도 이하이다.

[0058] 폴리에스테르 필름의 열수축률, 폴리에스테르 필름의 열수축률의 기울기, 및 폴리에스테르 필름의 열수축률이 최대가 되는 방향은, 후술하는 실시예에서 채용한 방법으로 측정할 수 있다.

[0059] 통상, 액정 표시 장치 중에는, 2장의 편광판이 크로스 니콜의 관계가 되도록 배치되어 있다. 2장의 편광판을 크로스 니콜 관계로 배치하면, 통상, 광은 2장의 편광판을 통과하지 않는다. 그러나, 상술한 편광자의 수축 또는 휨에 의해, 결과적으로 완전한 크로스 니콜의 관계가 무너져, 광 누설이 발생할 우려가 있다. 광의 누설을 억제하는 관점에서는, 편광자 보호 필름의 열수축률이 최대가 되는 방향과, 편광자의 투과축이 이루는 각도가 작은 쪽이 바람직하다.

- [0060] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 수축력 F_t 의 값이 800N/m 이상 9000N/m 이하인 것이 바람직하다. F_t 의 하한치가 800N/m 미만에서는, 액정 패널의 휨을 충분히 저감하지 못할 우려가 있다. 또, F_t 의 상한치가 9000N/m를 넘으면, 수축력이 너무 강해 역방향으로 액정 패널이 젖혀져 버릴 우려가 있다. 바람직한 수축력의 범위는 900N/m 이상 8000N/m 이하이며, 보다 바람직하게는 1000N/m 이상 8000N/m 이하이고, 더욱 바람직하게는 1100N/m 이상 8000N/m 이하이며, 더욱더 바람직하게는 1200N/m 이상 8000N/m 이하이다. 또한, 상한은 6000N/m 이하, 5500N/m 이하, 4800N/m 이하인 것이 바람직하다.
- [0061] 여기에서, 수축력 F_t 는, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 수축력을 가리키고, 폴리에스테르 필름의 두께(mm)×탄성률(N/mm²)×80℃·30분 처리의 열수축률(%)÷100×1000으로 정의된다.
- [0062] 여기에서, 탄성률은, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률을 말한다. 또, 열수축률은, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 열수축률(80℃·30분 열처리에서의 열수축률)을 말한다.
- [0063] 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 수축력을 F_v 라고 한다. 수축력 F_v 는, 폴리에스테르 필름의 두께(mm)×탄성률(N/mm²)×80℃·30분 처리의 열수축률(%)÷100×1000으로 정의된다. 여기에서, 탄성률은, 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률을 말한다. 열수축률은, 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 열수축률(80℃·30분 열처리에서의 열수축률)을 말한다.
- [0064] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, F_t/F_v 가 1.0 이상 12.0 이하인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 2.5 이상 12.0 이하이다. F_t/F_v 의 하한치가 1.0 미만에서는, 액정 패널의 휨을 충분히 저감하지 못할 우려가 있다. 또, F_t/F_v 의 상한치가 12.0을 넘으면, 한쪽 방향으로의 열 변형이 커져, 편광자의, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름을 적층한 면과는 반대측의 면에 적층되는 보호 필름이나 위상차 필름에 응력이 가해져, 표시 품질이 저하할 우려가 있다. 또, 제막 안정성이 저하하여 파단되는 경우가 있다.
- [0065] 상기 식의 범위 내로 수축력을 제어하는 방법으로는, 필름 연신 후의 열처리 공정이 완료된 후에, 필름의 권취(卷取) 장력을 제어하면서, 다시 연신하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0066] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 편광자의 투과축 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률이 1000~9000N/mm²인 것이 바람직하다. 폴리에스테르 필름의 수축력은 탄성률로 제어 가능하기는 하지만, 편광자의 투과축 방향의 폴리에스테르 필름의 탄성률을 높이기 위해서는, 폴리에스테르 필름을 편광자의 투과축 방향으로 고도로 배향시키고, 또한, 결정화도를 높일 필요가 있다. 그 때문에, 편광자의 투과축 방향의 폴리에스테르 필름의 탄성률이 9000N/mm²를 넘는 경우에는, 찢어지기 쉬워지는 등의 우려가 있기 때문에, 상한은 9000N/mm²가 바람직하고, 보다 바람직하게는 8000N/mm²이며, 더욱 바람직하게는 7000N/mm²이다. 한편, 배향이 낮고, 또한, 결정화도가 낮은 경우에는, 롤에 권취했을 때에 두께 편차에 기인하는 롤 요철(凹凸)에 의해 필름이 변형하여, 평면성 불량일 우려가 있다. 따라서, 탄성률의 하한은 1000N/mm²가 바람직하고, 보다 바람직하게는 1500N/mm²이며, 더욱 바람직하게는 1800N/mm²이다. 탄성률은, 후술하는 실시예에서 채용한 방법으로 측정할 수 있다.
- [0067] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 편광자의 투과축 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 80℃, 30분 열처리 시의 열수축률이 0.10~5.0%인 것이 바람직하다. 열수축률의 하한은, 0.10% 이상이 바람직하고, 0.15% 이상이 보다 바람직하며, 0.20% 이상이 가장 바람직하다. 열수축률의 상한은, 4.5% 이하가 바람직하고, 4.0% 이하가 보다 바람직하며, 3.0% 이하가 더욱 바람직하고, 2% 이하가 더욱더 바람직하며, 1.4% 이하가 가장 바람직하다. 열수축률이 0.10%보다도 낮은 경우, 즉 0.01~0.099%의 범위에 있어서는, 열수축률을 불균일 없이 제어하는 것이 곤란한 경우가 있다. 또, 열수축률을 5.0%보다도 높으려면, 결정화도나 유리 전이 온도를 한층 더 저하시킬 필요가 있고, 그것에 의해 평면성 불량 등의 문제가 생길 우려가 있다. 열수축률은, 후술하는 실시예에서 채용한 방법으로 측정할 수 있다.
- [0068] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 두께가 40~200μm인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 40~100μm이며, 더욱 바람직하게는 40~80μm이다. 폴리에스테르 필름의 두께가 40μm 미만인 경우, 깨지기 쉽고, 또, 강성 부족에 의해 평면성 불량이 되기 쉬운 경향에 있다. 또, 얇은 경우에는, 그에 따라 편광자의 투과축 방향에서의 폴리에스테르 필름의 탄성률 또는 열수축률을 높일 필요가 있지만, 전술한 바와 같이 각각의 파라미터에도 상한이 있기 때문에, 실질적으로 40μm가 하한이다. 또, 필름의 두께가 200μm를 넘는 경우에는, 그에 따

라 편광자의 투과축 방향에서의 폴리에스테르 필름의 탄성률 또는 열수축률의 불균일이 커져, 그 제어가 곤란해질 우려가 있고, 또 코스트도 상승한다. 폴리에스테르 필름의 두께는, 후술하는 실시예에서 채용한 방법으로 측정할 수 있다.

[0069] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 액정 표시 장치의 화면상에 관찰되는 무지개 얼룩을 억제하는 관점에서, 면내 리타레이션이 특정 범위에 있는 것이 바람직하다. 면내 리타레이션의 하한은, 3000nm 이상, 5000nm 이상, 6000nm 이상, 7000nm 이상, 또는 8000nm 이상인 것이 바람직하다. 면내 리타레이션의 상한은, 30000nm 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 18000nm 이하, 더욱 바람직하게는 15000nm 이하이다. 특히, 박막화의 관점에서는, 면내 리타레이션은 10000nm 미만, 9000nm 이하가 바람직하다.

[0070] 폴리에스테르 필름의 리타레이션은, 2축 방향의 굴절률과 두께를 측정하여 구할 수도 있고, KOBRA-21ADH(오지 게이스쿠 기기 가부시키키가이샤)와 같은 시판의 자동 복굴절 측정 장치를 이용하여 구할 수도 있다. 또한, 굴절률은, 아베의 굴절률계(측정 파장 589nm)에 의해 구할 수 있다.

[0071] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 면내 리타레이션(Re)과 두께 방향의 리타레이션(Rth)의 비(Re/Rth)가, 바람직하게는 0.2 이상, 바람직하게는 0.3 이상, 바람직하게는 0.4 이상, 보다 바람직하게는 0.5 이상, 더욱 바람직하게는 0.6 이상이다. 상기 면내 리타레이션과 두께 방향 리타레이션의 비(Re/Rth)가 클수록, 복굴절의 작용은 등방성을 높여, 관찰 각도에 따른 무지개상(狀)의 색얼룩의 발생이 생기기 어려워지는 경향에 있다. 완전한 1축성(1축 대칭) 필름에서는 상기 리타레이션과 두께 방향 리타레이션의 비(Re/Rth)는 2.0이 되는 점에서, 상기 리타레이션과 두께 방향 리타레이션의 비(Re/Rth)의 상한은 2.0이 바람직하다. 바람직한 Re/Rth의 상한은 1.2 이하이다. 또한, 두께 방향 위상차는, 필름을 두께 방향 단면(斷面)에서 보았을 때의 2개의 복굴절 ΔN_{xz} , ΔN_{yz} 에 각각 필름 두께 d를 곱하여 얻어지는 위상차의 평균을 의미한다.

[0072] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 무지개상의 색얼룩을 보다 억제하는 관점에서, 폴리에스테르 필름의 NZ 계수는 2.5 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 2.0 이하, 더욱 바람직하게는 1.8 이하, 더욱더 바람직하게는 1.6 이하이다. 그리고, 완전한 1축성(1축 대칭) 필름에서는 NZ 계수는 1.0이 되기 때문에, NZ 계수의 하한은 1.0이다. 그러나, 완전한 1축성(1축 대칭) 필름에 가까워짐에 따라 배향 방향과 직교하는 방향의 기계적 강도가 현저하게 저하하는 경향이 있기 때문에 유의할 필요가 있다.

[0073] NZ 계수는, $|N_y - N_z| / |N_y - N_x|$ 로 표시되고, 여기에서 N_y 는 폴리에스테르 필름의 지상축(遲相軸) 방향의 굴절률, N_x 는 지상축과 직교하는 방향의 굴절률(진상축(進相軸) 방향의 굴절률), N_z 는 두께 방향의 굴절률을 나타낸다. 분자 배향계(오지 게이스쿠 기기 가부시키키가이샤 제조, MOA-6004형 분자 배향계)를 이용하여 필름의 배향축을 구하고, 배향축 방향과 이것에 직교하는 방향의 2축의 굴절률(N_y , N_x , 단 $N_y > N_x$), 및 두께 방향의 굴절률(N_z)을 아베의 굴절률계(아타고사 제조, NAR-4T, 측정 파장 589nm)에 의해 구한다. 이와 같이 하여 구한 값을, $|N_y - N_z| / |N_y - N_x|$ 에 대입하여 NZ 계수를 구할 수 있다.

[0074] 또, 본 발명의 폴리에스테르 필름은, 무지개상의 색얼룩을 보다 억제하는 관점에서, 폴리에스테르 필름의 $N_y - N_x$ 의 값은, 0.05 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.07 이상, 더욱 바람직하게는 0.08 이상, 더욱더 바람직하게는 0.09 이상, 가장 바람직하게는 0.1 이상이다. 상한은 특별히 정하지 않지만, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름의 경우에는 상한은 1.5 정도가 바람직하다.

[0075] 본 발명의 폴리에스테르 필름은, 임의의 폴리에스테르 수지로부터 얻을 수 있다. 폴리에스테르 수지의 종류는 특별히 제한되지 않고, 디카르본산과 디올을 축합시켜 얻어지는 임의의 폴리에스테르 수지를 사용할 수 있다.

[0076] 폴리에스테르 수지의 제조에 사용 가능한 디카르본산 성분으로는, 예를 들면, 테레프탈산, 이소프탈산, 오르토프탈산, 2,5-나프탈렌디카르본산, 2,6-나프탈렌디카르본산, 1,4-나프탈렌디카르본산, 1,5-나프탈렌디카르본산, 디페닐카르본산, 디페녹시에탄디카르본산, 디페닐술폰카르본산, 안트라센디카르본산, 1,3-시클로헥산디카르본산, 1,3-시클로헥산디카르본산, 1,4-시클로헥산디카르본산, 헥사히드로 테레프탈산, 헥사히드로이소프탈산, 말론산, 디메틸말론산, 숙신산, 3,3-디에틸숙신산, 글루타르산, 2,2-디메틸글루타르산, 아디핀산, 2-메틸아디핀산, 트리메틸아디핀산, 피멜린산, 아젤라인산, 다이머산, 세바신산, 수베린산, 도데칸디카르본산 등을 들 수 있다.

[0077] 폴리에스테르 수지의 제조에 사용 가능한 디올 성분으로는, 예를 들면, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 헥사메틸렌글리콜, 네오헥틸글리콜, 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)술폰 등을 들 수 있다.

- [0078] 폴리에스테르 수지를 구성하는 디카르본산 성분과 디올 성분은, 어느 쪽도 1종 또는 2종 이상을 이용할 수 있다. 폴리에스테르 필름을 구성하는 적합한 폴리에스테르 수지로는, 예를 들면, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리프로필렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트 등을 들 수 있고, 보다 바람직하게는 폴리에틸렌 테레프탈레이트나 폴리에틸렌 나프탈레이트를 들 수 있지만, 이들은 추가로 다른 공중합 성분을 포함해도 된다. 이들 수지는 투명성이 뛰어난 동시에, 열적, 기계적 특성도 뛰어나다. 특히, 폴리에틸렌 테레프탈레이트는 고탄성률을 달성 가능하고, 또, 열수축률의 제어도 비교적 용이한 점에서 적합한 소재이다.
- [0079] 폴리에스테르 필름의 열수축률을 고도로 높일 필요가 있는 경우에는, 공중합 성분을 첨가하여 결정화도를 적절히 낮추는 것이 바람직하다. 또, 유리 전이 온도 부근 이하의 변형에 대해서는 탄성 왜곡이나 영구 왜곡의 비율이 높기 때문에, 열수축률을 고도로 높이는 것은 일반적으로 곤란하다. 그 때문에, 필요에 따라 유리 전이 온도가 낮은 성분을 도입하는 것도 바람직한 실시형태이다. 구체적으로는, 프로필렌글리콜, 1,3-프로판디올 등이다.
- [0080] (기능층의 부여)
- [0081] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름을 이용한 편광판은, 폴리에스테르 필름의 열수축률이 남아 있는 상태에서 액정 셀의 유리판과 일체화되는 것이 바람직하기 때문에, 이접착층(易接着層), 하드 코트층, 방현층, 반사 방지층, 저반사층, 저반사 방지층, 반사 방지 방현층, 저반사 방현층, 및 대전 방지층 등의 기능층을 부여하는 경우에는, 건조 온도를 낮게 설정하는 것이나, UV 조사나 전자선 조사 등의 열 이력이 작은 방법으로 행하는 것이 바람직한 실시형태이다. 또, 이들 기능층을 폴리에스테르 필름의 제막 공정 중에 부여하는 것은, 높은 열수축률을 손상시키지 않고, 본 발명의 편광판과 액정 셀의 유리판을 일체화하는 것이 가능해지기 때문에, 보다 바람직한 실시형태이다.
- [0082] 이접착층, 하드 코트층, 방현층, 반사 방지층, 저반사층, 저반사 방지층, 반사 방지 방현층, 저반사 방현층, 대전 방지층 등의 기능층은, 폴리에스테르 필름의, 편광자가 적층되는 면과는 반대측의 면에 적층되고, 이들 기능층이 적층된 상태에서 수축력 F_t , F_v 가 전술한 조건을 갖고 있는 것이 바람직하다.
- [0083] (배향 폴리에스테르 필름의 제조 방법)
- [0084] 본 발명에서 사용하는 폴리에스테르 필름은, 일반적인 폴리에스테르 필름의 제조 방법에 따라 제조할 수 있다. 예를 들면, 폴리에스테르 수지를 용융하고, 시트상으로 압출(押出)하여 성형된 무배향 폴리에스테르를 유리 전이 온도 이상의 온도에서, 물의 속도차를 이용하여 세로 방향으로 연신한 후, 텐터에 의해 가로 방향으로 연신하고, 열처리(열고정)를 실시하는 방법을 들 수 있다. 1축 연신 필름이어도, 2축 연신 필름이어도 된다. 바람직하게는, 주로 가로 방향으로 강하게 연신한 1축 연신 필름 또는 주로 세로 방향으로 강하게 연신한 1축 연신 필름이며, 어느 쪽도 주(主)연신 방향과는 수직 방향으로 약간 연신되어 있어도 된다. 또한, MD란 Machine Direction의 약자이며, 본 명세서 중에서는, 필름 흐름 방향, 길이 방향, 세로 방향이라고 부르는 경우가 있다. 또, TD란 Transverse Direction의 약자이며, 본 명세서 중에서는, 폭 방향, 가로 방향이라고 부르는 경우가 있다.
- [0085] 폴리에스테르 필름은, 수축력 F_t 가 800N/m 이상 9000N/m 이하가 되도록, 필름 두께, 탄성률 및 열수축률을 조절하는 것이 바람직하다.
- [0086] (폴리에스테르 필름의 탄성률의 조정 방법)
- [0087] 편광자 보호 필름으로서 사용하는 폴리에스테르 필름의 탄성률은, 편광자 투과축 방향이 폴리에스테르 필름의 제막 시의 MD와 일치하는 경우에는 MD의 탄성률을, 폴리에스테르 필름의 제막 시의 TD와 일치하는 경우에는 TD의 탄성률을, 연신 폴리에스테르 필름의 종래 공지의 방법으로 조정하면 된다.
- [0088] 구체적으로는, 해당 방향이 연신 방향인 경우에는, 연신 배율을 높게, 해당 방향이 연신 방향과 직교 방향인 경우에는 연신 배율을 낮게 설정하면 된다.
- [0089] (폴리에스테르 필름의 열수축률의 조정 방법)
- [0090] 편광자 보호 필름으로서 사용하는 폴리에스테르 필름의 열수축률은, 편광자의 투과축 방향이 폴리에스테르 필름의 제막 시의 MD와 일치하는 경우에는 MD의 열수축률을, 폴리에스테르 필름의 제막 시의 TD와 일치하는 경우에는 TD의 열수축률을, 연신 폴리에스테르 필름의 종래 공지의 방법으로 조정하면 된다.

- [0091] 폴리에스테르 필름의 MD의 열수축률을 조정하는 경우는, 예를 들면, 연신·열고정 후의 냉각 과정에 있어서 필름 폭 방향 단부(端部)를 파지(把持)하고 있는 클립과 인접하는 클립의 간격을 확대하는 것에 의해 MD로 연신하는 방법이나, 클립 간격을 축소하는 것에 의해 MD로 수축시킴으로써 조정할 수 있다. 또, 연신·열고정 후의 냉각 과정에서, 필름 폭 방향 단부를 파지하는 클립으로부터 필름을 절단 또는 분리하는 경우에는, 필름을 인취(引取)하는 힘을 조정하는 것에 의해, 필름을 MD로 연신 또는 수축시킴으로써 조정하는 것이 가능하다. 또 제막 후의 오프라인 공정에서, 기능층 등을 부여할 목적으로 승온하는 경우에는, 승온 냉각 과정에서 열수축률이 변화하기 때문에, 필름을 인취하는 힘을 조정하여 MD로 연신 또는 수축시킴으로써 조정하는 것도 가능하다.
- [0092] 폴리에스테르 필름의 TD의 열수축률을 조정하는 경우는, 예를 들면, 연신·열고정 후의 냉각 과정에 있어서, 필름 폭 방향 단부를 파지하고 있는 클립과 폭 방향의 반대측에 위치하는 클립의 간격을 확대하는 것에 의해 TD로 연신하는 방법이나, 축소하는 것에 의해 TD로 수축시킴으로써 조정할 수 있다.
- [0093] 수축력 F_v 는, 수축력의 비(F_t/F_v)가 1.0 이상 12.0 이하가 되도록, 보다 바람직하게는 2.5 이상 12.0 이하가 되도록, 폴리에스테르 필름의 탄성률, 열수축률을 조정하는 것이 바람직하다.
- [0094] (폴리에스테르 필름의 수축 주축의 기울기의 조정 방법)
- [0095] 편광자 보호 필름으로서 사용하는 폴리에스테르 필름의 수축 주축의 기울기는, PCT/JP2014/073451(WO2015/037527)에서 공개되어 있는 바와 같이, 폴리에스테르 필름의 텐터에 의한 연신·열처리 후의 냉각 과정, 또는 제막 후의 오프라인 공정에서 조정하는 것이 가능하다. 구체적으로는, 냉각 공정에서는 열고정 공정에서 다 제거할 수 없었던 연신에 수반하는 수축과 냉각에 수반하는 열응력이 발생하고 있어, 필름 흐름 방향에 있어서의 양자의 밸런스에 따라 상류측으로의 끌어들이(引入) 또는 하류측으로의 끌어들이가 발생하여, 수축 주축이 기울어지는 현상이 발생한다. 수축 주축의 기울기를 저감하기 위해서는, 냉각 공정에서의 필름 흐름 방향의 수축력(연신에 수반하는 수축력과 냉각에 수반하는 수축력의 합계)이 균일해지도록 조정하는 것이 필요하다. 균일하게 하기 위해서는, 필름 흐름 방향에서 수축력이 높은 온도역에서 필름 흐름 방향으로 수축시키거나, 또는 필름 흐름 방향에서 수축력이 낮은 온도역에서 필름 흐름 방향으로 연신하는 것이 바람직하다. 수축 또는 연신시키는 방법은 종래 공지의 방법을 이용하면 된다. 또, 필름 단부를 절단 또는 분리하는 경우에는, 절단·분리한 온도역 이하에서는 폭 방향으로 자유롭게 수축하여, 해당 온도역 이하의 열수축률이 작아지는 점에서 주의가 필요하다.
- [0096] 편광판은, 편광자의 적어도 한쪽의 면에, 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름이 적층되어 있다. 편광자의 다른 한쪽의 면에는, TAC 필름, 아크릴 필름, 노르보르넨 필름 등의 복굴절성을 갖지 않는 필름이 적층되어 있는 것이 바람직하다. 또는, 편광자의 다른 한쪽의 면에는, 아무런 필름이 적층되어 있지 않은 편광판도 박형(薄型)의 관점에서는 바람직한 양태이다. 이 경우, 편광자의 다른 한쪽의 면에, 필름은 적층하지 않지만, 편광자에 도포층이 적층되어 있어도 된다. 도포층으로는, 하드 코트층 등의 기능층이어도 되고, 도공(塗工)에 의해 형성되는 위상차막이어도 된다.
- [0097] 또한, 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 이외의 필름이나 도포층을 편광자에 적층하는 경우, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 이외의 필름이나 도포층의 수축력, 및 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 이외의 필름이나 도포층의 수축력은, 어느 쪽도 편광자 보호용 폴리에스테르 필름의 F_t 의 값 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름의 F_v 의 값 이하가 바람직하다. 또, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 이외의 필름이나 도포층의 수축력, 및 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 이외의 필름이나 도포층의 수축력은, 바람직하게는 250N/m 이하, 200N/m 이하가 보다 바람직하다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 이외의 필름이나 도포층의 수축력은, 폴리에스테르 필름의 경우와 마찬가지로 측정할 수 있다. 즉, 필름 또는 도포층의 두께(mm)×탄성률(N/mm²)×80℃·30분 처리의 열수축률(%)÷100×1000이다.
- [0098] 공업적으로는, 편광판은, 편광자의 장척물과 편광자 보호용 폴리에스테르 필름의 장척물을, 롤투롤의 형식으로 접착제를 개재하여 적층된다. 그리고, 편광자는 통상, 세로 방향으로 연신되어 제조되기 때문에, MD에 흡수축을 갖고, TD에 투과축을 갖는다.
- [0099] 그 때문에, 공업적으로 편광판을 제조하는 관점에서는, 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 이하의 (1), (2)인 것이 바람직하다.

- [0100] (1) 폴리에스테르 필름의 TD의 수축력 F_{TD} 가 800N/m 이상 9000N/m 이하이다.
- [0101] 단, 수축력 F_{TD} (N/m)는, 폴리에스테르 필름의 두께(mm)×탄성률(N/mm²)×80℃·30분 처리의 열수축률(%)÷100×1000이다. 여기에서, 탄성률, 열수축률은, 각각 폴리에스테르 필름의 TD의 탄성률, TD의 열수축률이다.
- [0102] (2) 폴리에스테르 필름의 TD의 수축력 F_{TD} 와 폴리에스테르 필름의 MD의 수축력 F_{MD} 의 비(F_{TD}/F_{MD})가 2.5 이상 12.0 이하인 것이 바람직하다.
- [0103] 단, 수축력 F_{MD} (N/m)는, 폴리에스테르 필름의 두께(mm)×탄성률(N/mm²)×80℃·30분 처리의 열수축률(%)÷100×1000이다. 여기에서, 탄성률, 열수축률은, 각각, 폴리에스테르 필름의 MD의 탄성률, MD의 열수축률이다.
- [0104] 또, 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 폴리에스테르 필름의 열수축률이 최대가 되는 방향과 TD가 대략 평행인 것이 바람직하다.
- [0105] 대략 평행이라는 것은, 폴리에스테르 필름의 열수축률이 최대가 되는 방향과 TD 방향이 이루는 각의 절대치(열수축률의 기울기)가 15도 이하인 것을 허용한다. 상기 열수축률의 기울기는, 바람직하게는 12도 이하이며, 보다 바람직하게는 10도 이하이고, 더욱 바람직하게는 8도 이하이며, 더욱더 바람직하게는 6도 이하이고, 특히 바람직하게는 4도 이하이며, 가장 바람직하게는 2도 이하이다. 열수축률의 기울기는 작을수록 바람직한 점에서 하한은 0도이다.
- [0106] 단, 폴리에스테르 필름의 TD의 수축력 F_{TD} 와 폴리에스테르 필름의 MD의 수축력 F_{MD} 의 비(F_{TD}/F_{MD})가 2.5 이상 12.0 이하인 경우는, 폴리에스테르 필름의 열수축률이 최대가 되는 방향과 TD가 이루는 각의 절대치가 40도 이하여도, 액정 패널의 힘을 저감할 수 있다. 상기 각도는 바람직하게는 35도 이하이다.
- [0107] 또한, 상기와 같이 롤투롤 등의 형식으로 공업적으로 편광판을 제조하는 것을 고려한 경우에 있어서는, F_{TD} 는 F_f 에 상당하는 것이기 때문에, F_{TD} 의 바람직한 범위와 F_f 의 바람직한 범위는 동일하다. 또, F_{TD}/F_{MD} 는 F_f/F_v 에 상당하는 것이기 때문에, 양자의 바람직한 범위는 동일하다. 「폴리에스테르 필름의 TD의 탄성률」은 「편광자의 투과축 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률」에 상당하는 것이기 때문에, 양자의 바람직한 범위는 동일하다. 「폴리에스테르 필름의 80℃, 30분간 열처리 시의 TD의 열수축률」은, 「편광자의 투과축 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 80℃, 30분간 열처리 시의 열수축률」에 상당하는 것이기 때문에, 양자의 바람직한 범위는 동일하다.
- [0108] 액정 표시 장치는, 적어도, 백라이트 광원과, 2개의 편광판의 사이에 배치된 액정 셀을 갖는다. 상기 2개의 편광판 중 적어도 한쪽이, 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름을 편광자 보호 필름으로 하는 편광판인 것이 바람직하다. 액정 표시 장치는, 상기 2개의 편광판의 양쪽이 본 발명의 편광판을 사용하는 것이어도 된다.
- [0109] 본 발명의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름은, 시인측(視認側) 편광판의 편광자를 기점으로 하여 시인측의 편광자 보호 필름 및/또는 광원측 편광판의 편광자를 기점으로 하여 광원측의 편광자 보호 필름의 위치에 이용되는 것이 바람직하다.
- [0110] 통상, 액정 표시 장치는, 장방형의 형상을 하고 있고(액정 표시 장치 내에 사용되는 2장의 편광판도 장방형), 한쪽의 편광판은 그 장변과 흡수축이 평행이고, 다른 한쪽의 편광판은 그 장변과 투과축이 평행이며, 서로 흡수축이 수직 관계가 되도록 하여 배치된다. 그리고, 통상, 편광판의 장변과 흡수축이 평행의 관계를 갖는 편광판은, 액정 표시 장치의 시인측 편광판으로서 사용되고, 편광판의 장변과 투과축이 평행의 관계를 갖는 편광판은, 액정 표시 장치의 광원측 편광판으로서 사용된다. 적어도, 편광판의 장변과 투과축이 평행의 관계를 갖는 편광판으로 하여, 본 발명의 편광판이 사용되는 것이, 액정 패널의 힘을 억제하는 관점에서 바람직하다. 또, 편광판의 장변과 투과축이 평행의 관계를 갖는 편광판, 및 편광판의 장변과 흡수축이 평행의 관계를 갖는 편광판의 양쪽에, 본 발명의 편광판을 이용하는 것도 바람직하다.
- [0111] 실시예
- [0112] 이하, 실시예를 참조하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명하지만, 본 발명은, 하기 실시예에 의해 제한을 받는 것은 아니며, 본 발명의 취지에 적합할 수 있는 범위에서 적절히 변경을 가하여 실시하는 것도 가능하고, 그것들은 모두 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.
- [0113] (1) 수축력 F_f

- [0114] 폴리에스테르 필름의 수축력 F_t 는, 이하의 식으로 계산했다. 또한, 폴리에스테르 필름의 두께, 탄성률, 열수축률은, 이하에 설명되는 측정치이다. 탄성률은, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률을 말한다. 열수축률은, 편광자의 투과축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 열수축률을 말한다.
- [0115] 수축력 $F_t(N/m) = \text{폴리에스테르 필름의 두께(mm)} \times \text{탄성률(N/mm}^2) \times 80^\circ\text{C} \cdot 30\text{분 처리의 열수축률(\%)} \div 100 \times 1000$
- [0116] (2) 수축력 F_v
- [0117] 폴리에스테르 필름의 수축력 F_v 는, 이하의 식으로 계산했다. 또한, 폴리에스테르 필름의 두께, 탄성률, 열수축률은, 이하에 설명되는 측정치이다. 탄성률은, 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 탄성률을 말한다. 열수축률은, 편광자의 흡수축과 평행한 방향에서의, 폴리에스테르 필름의 열수축률을 말한다.
- [0118] 수축력 $F_v(N/m) = \text{폴리에스테르 필름의 두께(mm)} \times \text{탄성률(N/mm}^2) \times 80^\circ\text{C} \cdot 30\text{분 처리의 열수축률(\%)} \div 100 \times 1000$
- [0119] (3) 필름 두께
- [0120] 폴리에스테르 필름의 두께(mm)는, 25°C 50RH%의 환경에서 168시간 정치(靜置) 후에 전기 마이크로미터(파인류프사 제조, 밀리트론 1245D)를 이용하여 측정하고, 단위를 mm로 환산했다.
- [0121] (4) 폴리에스테르 필름의 탄성률
- [0122] 폴리에스테르 필름의 탄성률은, 25°C 50RH%의 환경에서 168시간 정치 후에 JIS-K7244(DMS)에 따라, 세이코 인스트루먼트사 제조의 동적 점탄성 측정 장치(DMS6100)를 이용하여 평가를 행하였다. 인장 모드, 구동 주파수는 1Hz, 척 간 거리는 5mm, 승온 속도는 2°C/min 의 조건에서 $25^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$ 의 온도 의존성을 측정하고, $30^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$ 의 저장 탄성률의 평균을 탄성률로 했다. 이와 같이 하여, 폴리에스테르 필름에 대해서, 편광자 투과축과 평행한 방향의 폴리에스테르 필름의 탄성률 및 편광자 흡수축과 평행한 방향의 폴리에스테르 필름의 탄성률을 측정했다. 또한, 상기 측정은 폴리에스테르 필름 단체(單體)(편광자 보호용 폴리에스테르 필름 단체)로 행하였다.
- [0123] (5) 폴리에스테르 필름의 열수축률 및 열수축률의 기울기
- [0124] 폴리에스테르 필름을 25°C 50RH%의 환경에서 168시간 정치한 후에 직경 80mm의 원을 그리고, 원의 직경을 화상치수 측정기(KEYENCE사 제조 이미지 메저 IM6500)를 이용해 1° 마다 측정하여, 처리 전의 길이로 했다. 다음으로, 80°C 로 설정한 기어 오븐을 이용하여 30분간의 열처리를 행하고, 그 후, 실온 25°C 로 설정된 환경에서 10분간 냉각한 후에 처리 전과 마찬가지로의 방법으로 1° 마다 평가를 행하여, 처리 후의 길이로 했다. 또한, 상기 처리는, 폴리에스테르 필름 단체(편광자 보호용 폴리에스테르 필름 단체)로 행하였다.
- [0125] 이하의 계산식을 이용하여, 각 각도마다 열수축률을 평가했다.
- [0126] 열수축률 = (처리 전의 길이 - 처리 후의 길이) / 처리 전의 길이 $\times 100$
- [0127] 이와 같이 하여, 폴리에스테르 필름에 대해서, 편광자 투과축과 평행한 방향의 폴리에스테르 필름의 열수축률 및 편광자 흡수축과 평행한 방향의 폴리에스테르 필름의 열수축률을 구했다.
- [0128] 상기에서 1° 마다 360° 의 평가를 행하여, 열수축률이 최대가 되는 방향을 특정하고, 그 방향과 편광자의 투과축 방향이 이루는 각도의 절대치를, 열수축률의 기울기로 했다. 또한, 열수축률의 기울기는, 편광자의 투과축 방향으로부터의 협각으로 정의되며, $0 \sim 90^\circ$ 의 범위가 된다.
- [0129] (6) 액정 패널의 휨
- [0130] 각 실시예·비교예에서 제작한 액정 패널을 80°C 로 설정한 기어 오븐을 이용하여 30분간의 열처리를 행하고, 그 후, 실온 25°C 50%RH로 설정된 환경에서 30분간 냉각한 후에, 볼록측을 아래로 하여 수평면에 두고, 4모퉁이의 높이를 메저로 측정하여, 최대치를 휨량으로 했다. 휨량을 이하와 같이 하여 평가했다.
- [0131] ○: 0mm 이상, 2.0mm 미만
- [0132] △: 2.0mm 이상, 3.0mm 이하
- [0133] ×: 3.0mm 초과
- [0134] (7) 폴리에스테르 필름의 굴절률

- [0135] 분자 배향계(오지 게이소쿠 기기 가부시키가이샤 제조, MOA-6004형 분자 배향계)를 이용하여, 필름의 지상축 방향을 구하고, 지상축 방향이 측정용 샘플 장변과 평행이 되도록, 4cm×2cm의 장방형을 잘라내어, 측정용 샘플로 했다. 이 샘플에 대해서, 직교하는 2축의 굴절률(지상축 방향의 굴절률: N_y , 진상축(지상축 방향과 직교하는 방향의 굴절률): N_x), 및 두께 방향의 굴절률(N_z)을 아베 굴절률계(아타고사 제조, NAR-4T, 측정 파장 589nm)에 의해 구했다. 이들 값을 이용하여 NZ 계수를 구했다.
- [0136] 리타데이션이란, 필름 상의 직교하는 2축의 굴절률의 이방성($\Delta N_{xy} = |N_x - N_y|$)과 필름 두께 d(nm)의 곱($\Delta N_{xy} \times d$)으로 정의되는 파라미터이며, 광학적 등방성, 이방성을 나타내는 척도이다. 2축의 굴절률의 이방성(ΔN_{xy})은, 이하의 방법에 의해 구하였다. 분자 배향계(오지 게이소쿠 기기 가부시키가이샤 제조, MOA-6004형 분자 배향계)를 이용하여, 필름의 지상축 방향을 구하고, 지상축 방향이 측정용 샘플 장변과 평행이 되도록, 4cm×2cm의 장방형을 잘라내어, 측정용 샘플로 했다. 이 샘플에 대해서, 직교하는 2축의 굴절률(지상축 방향의 굴절률: N_y , 지상축 방향과 직교하는 방향의 굴절률: N_x), 및 두께 방향의 굴절률(N_z)을 아베 굴절률계(아타고사 제조, NAR-4T, 측정 파장 589nm)에 의해 구하고, 상기 2축의 굴절률 차의 절대치($|N_x - N_y|$)를 굴절률의 이방성(ΔN_{xy})으로 했다. 필름의 두께 d(nm)는 전기 마이크로미터(파인류프사 제조, 밀리트론 1245D)를 이용하여 측정하고, 단위를 nm로 환산했다. 굴절률의 이방성(ΔN_{xy})과 필름의 두께 d(nm)의 곱($\Delta N_{xy} \times d$)으로부터, 리타데이션(Re)을 구하였다.
- [0137] (8) 두께 방향 리타데이션(Rth)
- [0138] 두께 방향 리타데이션이란, 필름 두께 방향 단면에서 보았을 때의 2개의 복굴절 $\Delta N_{xz} (= |N_x - N_z|)$, $\Delta N_{yz} (= |N_y - N_z|)$ 에 각각 필름 두께 d를 곱하여 얻어지는 리타데이션의 평균을 나타내는 파라미터이다. 리타데이션의 측정과 마찬가지로 방법으로 N_x , N_y , N_z 와 필름 두께 d(nm)를 구하고, ($\Delta N_{xz} \times d$)와 ($\Delta N_{yz} \times d$)의 평균치를 산출하여 두께 방향 리타데이션(Rth)을 구하였다.
- [0139] (제조예 1 - 폴리에스테르 A)
- [0140] 에스테르화 반응관(缶)을 승온하여 200℃에 도달한 시점에서, 테레프탈산을 86.4 질량부 및 에틸렌글리콜 64.6 질량부를 넣고, 교반하면서 촉매로서 삼산화안티몬을 0.017 질량부, 초산(酢酸)마그네슘 4수화물을 0.064 질량부, 트리에틸아민 0.16 질량부를 넣었다. 이어서, 가압 승온을 행하여 게이지압 0.34MPa, 240℃의 조건에서 가압 에스테르화 반응을 행한 후, 에스테르화 반응관을 상압으로 되돌려, 인산 0.014 질량부를 첨가했다. 또한, 15분에 걸쳐 260℃로 승온하고, 인산트리메틸 0.012 질량부를 첨가했다. 이어서 15분 후에, 고압 분산기로 분산 처리를 행하고, 15분 후, 얻어진 에스테르화 반응 생성물을 중축합 반응관으로 이송하여, 280℃에서 감압하 중축합 반응을 행하였다.
- [0141] 중축합 반응 종료 후, 95% 컷 직경이 5 μ m인 나슬론 제조 필터로 여과 처리를 행하고, 노즐로부터 스트랜드상으로 압출하여, 미리 여과 처리(구멍 직경: 1 μ m 이하)를 행한 냉각수를 이용하여 냉각, 고화시켜, 펠릿상으로 컷하였다. 얻어진 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지(A)의 고유 점도는 0.62d1/g이고, 불활성 입자 및 내부 석출 입자는 실질상 함유하고 있지 않았다.(이후, PET (A)로 약기한다.)
- [0142] (제조예 2 - 폴리에스테르 B)
- [0143] 건조시킨 자외선 흡수제(2,2'-(1,4-페닐렌)비스(4H-3,1-벤조옥사진-4-온) 10 질량부, 입자를 함유하지 않는 PET (A)(고유 점도가 0.62d1/g) 90 질량부를 혼합하고, 혼련 압출기를 이용하여, 자외선 흡수제를 함유하는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지 (B)를 얻었다.(이후, PET (B)로 약기한다.)
- [0144] (제조예 3 - 접착성 개질 도포액의 조제)
- [0145] 상법(常法)에 의해 에스테르 교환 반응 및 중축합 반응을 행하여, 디카르본산 성분으로서(디카르본산 성분 전체에 대하여) 테레프탈산 46 몰%, 이소프탈산 46 몰% 및 5-술포나토이소프탈산나트륨 8 몰%, 글리콜 성분으로서(글리콜 성분 전체에 대하여) 에틸렌글리콜 50 몰% 및 네오펜틸글리콜 50 몰% 조성의 수분산성 술포산 금속염기 함유 공중합 폴리에스테르 수지를 조제했다. 이어서, 물 51.4 질량부, 이소프로필알코올 38 질량부, n-부틸셀로솔브 5 질량부, 비이온계 계면활성제 0.06 질량부를 혼합한 후, 가열 교반하고, 77℃에 도달하면, 상기 수분산성 술포산 금속염기 함유 공중합 폴리에스테르 수지 5 질량부를 첨가하여, 수지의 덩어리가 없어질 때까지 계속 교반한 후, 수지 수분산액을 상온까지 냉각하여, 고형분 농도 5.0 질량%의 균일한 수분산성 공중합 폴리에스테르 수지액을 얻었다. 또한, 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.

[0146] (실시예 1)

[0147] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1의 제조>

[0148] 기재(基材) 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(1Torr)한 후, 압출기 2(중간층 II층용)에 공급하고, 또, PET (A)를 상법에 의해 건조하여 압출기 1(외층 I층 및 외층 III층용)에 각각 공급하고, 285℃에서 용해했다. 이 2종의 폴리머를, 각각 스테인리스 소결체의 여재(濾材)(공칭 여과 정도(精度) 10 μ m 입자 95% 컷)로 여과하고, 2종 3층 합류 블록으로 적층하여, 구금(口金)으로부터 시트상으로 하여 압출한 후, 정전 인가(印加) 캐스트법을 이용해 표면 온도 30℃의 캐스팅 드럼에 휘감아 냉각 고화하여, 미연신 필름을 만들었다. 이때, I층, II층, III층의 두께의 비는 10:80:10이 되도록 각 압출기의 토출량을 조정했다.

[0149] 이어서, 리버스 롤법에 의해 이 미연신 PET 필름의 양면에 건조 후의 도포량이 0.08g/m²가 되도록, 상기 접착성 개질 도포액을 도포한 후, 80℃에서 20초간 건조했다.

[0150] 이 도포층을 형성한 미연신 필름을 텐터 연신기로 유도하여, 필름의 단부를 클립으로 파지하면서, 온도 105℃의 열풍 존으로 유도하고, TD로 4.0배로 연신했다. 다음으로, 온도 180℃, 30초간으로 열처리를 행하고, 그 후, 100℃까지 냉각한 필름을 폭 방향으로 1.0% 연신하고, 그 후, 60℃까지 냉각한 필름의 양단부를 파지하고 있는 클립을 개방하여 350N/m의 장력으로 인취하여, 필름 두께 약 80 μ m의 1축 배향 PET 필름으로 이루어지는 점보 물을 채취하고, 얻어진 점보 물을 3등분하여, 3개의 슬릿 롤(L(좌측), C(중앙), R(우측))을 얻었다. R에 위치하는 슬릿 롤로부터 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, TD로부터 7.0도였다.

[0151] <액정 패널의 작성>

[0152] PVA와 요오드와 봉산으로 이루어지는 편광자의 편측에 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1을 편광자의 투과축과 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1의 TD가 평행이 되도록 부착했다. 또, 편광자의 반대의 면에 TAC 필름(후지 필름(주)사 제조, 두께 80 μ m)을 부착하여, 광원측 편광판을 작성했다.

[0153] 액정 셀에 두께 0.4mm의 유리 기판을 이용한 46인치 사이즈의 IPS형 액정 TV로부터 액정 패널을 취출(取出)했다. 액정 패널로부터 광원측 편광판을 떼어내고, 그 대신에, 상기에서 작성한 광원측 편광판을, 편광자의 투과축이, 떼어내기 전의 광원측 편광판의 투과축 방향(수평 방향과 평행)과 일치하도록, PSA를 개재하여 액정 셀에 맞붙여, 액정 패널을 작성했다.

[0154] 또한, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1이 액정 셀과는 원위측(반대측)이 되도록, 광원측 편광판을 액정 셀에 맞붙였다. 또, 시인측 편광판은, 편광자의 양면에 TAC 필름이 적층된 것이며, 편광자의 흡수축 방향이 수평 방향과 평행이 되도록 액정 셀에 맞붙여져 있었다.

[0155] (실시예 2)

[0156] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 2의 제조>

[0157] 실시예 1의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1의 제막에 있어서, 100℃까지 냉각한 필름을 폭 방향으로 1.5% 연신으로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 2를 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 2는, 열수축률이 최대가 되는 방향이, TD로부터 6.5도였다.

[0158] <액정 패널의 작성>

[0159] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 2로 바꾼 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.

[0160] (실시예 3)

[0161] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 3의 제조>

[0162] 실시예 1의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1의 제막에 있어서, 100℃까지 냉각한 필름을 폭 방향으로 1.7% 연신으로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1과 마찬가지로 하여 편광자 보호 필름 3을 얻었다.

편광자 보호용 폴리에스테르 필름 3은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, TD로부터 5.3도였다.

[0163] <액정 패널의 작성>

[0164] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 3으로 바꾼 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.

[0165] (실시예 4)

[0166] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 4의 제조>

[0167] 실시예 1의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1의 제막에 있어서, 100℃까지 냉각한 필름을 폭 방향으로 2.0% 연신으로 한 것, TD로 4배 연신 후에 온도 180℃, 30초간의 열처리 전의 시점에서 폴리에스테르 필름의 편면에 하드 코트층 도포액을 도포한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1과 마찬가지로 하여 편광자 보호 필름 4를 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 4는, 열수축률이 최대가 되는 방향이, TD로부터 4.8도였다.

[0168] <액정 패널의 작성>

[0169] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 4로 바꾼 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.

[0170] (실시예 5)

[0171] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 5의 제조>

[0172] 캐스팅 롤의 회전 속도를 조정함으로써 연신 후의 필름 두께를 160 μ m로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 4와 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 5를 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 5는, 열수축률이 최대가 되는 방향이, TD로부터 4.8도였다.

[0173] <액정 패널의 작성>

[0174] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 5로 바꾼 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.

[0175] (실시예 6)

[0176] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 6의 제조>

[0177] 실시예 1의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1의 제막에 있어서, 100℃까지 냉각한 필름을 흐름 방향으로 1.5% 연신으로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 6을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 6은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 9.0도였다.

[0178] <액정 패널의 작성>

[0179] 실시예 1의 광원측 편광판의 작성에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 대신에 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 6을 사용하고, 편광자의 투과축과 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 6의 MD가 평행이 되도록 부착하여 광원측 편광판을 작성한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.

[0180] (실시예 7)

[0181] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 7의 제조>

[0182] 실시예 1의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1의 제막에 있어서, 100℃까지 냉각한 필름을 흐름 방향으로 1.7% 연신으로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 7을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 7은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 8.3도였다.

[0183] <액정 패널의 작성>

[0184] 실시예 6에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 6을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 7로 바꾼 것 이외에는 실시예 6과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.

- [0185] (실시예 8)
- [0186] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 8의 제조>
- [0187] 실시예 1의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1의 제막에 있어서, 100℃까지 냉각한 필름을 흐름 방향으로 2.0 % 연신으로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 8을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 8은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 7.0도였다.
- [0188] <액정 패널의 작성>
- [0189] 실시예 6에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 6을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 8로 바꾼 것 이외에는 실시예 6과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0190] (실시예 9)
- [0191] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 9의 제조>
- [0192] 캐스팅 롤의 회전 속도를 조정함으로써 연신 후의 필름 두께를 160 μ m로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 8과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 9를 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 9는, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 7.0도였다.
- [0193] <액정 패널의 작성>
- [0194] 실시예 6에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 6을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 9로 바꾼 것 이외에는 실시예 6과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0195] (실시예 10)
- [0196] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 10의 제조>
- [0197] TD로 4.0배로 연신하고 있었던 것을, MD로 4.0배, TD로 1.0배 연신한 것으로 변경한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 6과 마찬가지로 하여 편광자 보호 필름 10을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 10은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 8.7도였다.
- [0198] <액정 패널의 작성>
- [0199] 실시예 6에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 6을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 10으로 바꾼 것 이외에는 실시예 6과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0200] (실시예 11)
- [0201] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 11의 제조>
- [0202] 실시예 10의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 10의 제막에 있어서, 100℃까지 냉각한 필름을 흐름 방향으로 1.7% 연신으로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 10과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 11을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 11은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 7.5도였다.
- [0203] <액정 패널의 작성>
- [0204] 실시예 10에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 10을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 11로 바꾼 것 이외에는 실시예 10과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0205] (실시예 12)
- [0206] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 12의 제조>
- [0207] 실시예 10의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 10의 제막에 있어서, 100℃까지 냉각한 필름을 폭 방향으로 5.0 % 연신으로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 10과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 12를 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 12는, 열수축률이 최대가 되는 방향이, TD로부터 1.8도였다.
- [0208] <액정 패널의 작성>

- [0209] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 12로 바꾼 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0210] (실시예 13)
- [0211] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 13의 제조>
- [0212] 캐스팅 롤의 회전 속도를 조정함으로써 연신 후의 필름 두께를 60 μ m로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 4와 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 13을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 13은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, TD로부터 4.8도였다.
- [0213] <액정 패널의 작성>
- [0214] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 13으로 바꾼 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0215] (실시예 14)
- [0216] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 14의 제조>
- [0217] 폭 방향으로 1.7% 연신한 후의 냉각 공정에 있어서, 필름의 양단부를 파지하고 있는 클립 폭을 변경하지 않고 통막(通膜)한 것 이외에는 편광자 보호 필름 3과 마찬가지로 하여 편광자 보호 필름 14를 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 14는, 열수축률이 최대가 되는 방향이, TD로부터 33.0도였다.
- [0218] <액정 패널의 작성>
- [0219] 편광자 보호 필름 1을 편광자 보호 필름 14로 바꾼 것 이외에는, 실시예 3과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0220] (비교예 1)
- [0221] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 15의 제조>
- [0222] 캐스팅 롤의 회전 속도를 조정함으로써 연신 후의 필름 두께를 200 μ m로 한 것, 연신·열고정 후의 냉각 공정에서 필름의 양단부를 파지하고 있는 클립 폭을 변경시키지 않고 통막한 것 이외에는 편광자 보호 필름 1과 마찬가지로 하여 편광자 보호 필름 15를 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 15는, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 20.0도였다.
- [0223] <액정 패널의 작성>
- [0224] 편광자 보호 필름 1을 편광자 보호 필름 15로 바꾼 것, 편광자의 투과축과 편광자 보호 필름의 MD가 평행이 되도록 맞붙여 광원측 편광판을 작성한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0225] (비교예 2)
- [0226] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 16의 제조>
- [0227] 연신·열고정 후의 냉각 공정에 있어서, 폭 방향으로 1.0% 연신 처리하는 일 없이, 필름의 양단부를 파지하고 있는 클립을 95℃에서 해방한 것 이외에는 편광자 보호 필름 1과 마찬가지로 하여 편광자 보호 필름 16을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 16은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 1.0도였다.
- [0228] <액정 패널의 작성>
- [0229] 편광자 보호 필름 1을 편광자 보호 필름 16으로 바꾼 것, 편광자의 투과축과 편광자 보호 필름의 MD가 평행이 되도록 맞붙여 광원측 편광판을 작성한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0230] (비교예 3)
- [0231] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 17의 제조>
- [0232] 캐스팅 롤의 회전 속도를 조정함으로써 연신 후의 필름 두께를 50 μ m로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 17을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 17은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, TD로부터 7.0도였다.

- [0233] <액정 패널의 작성>
- [0234] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 17로 바꾼 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0235] (비교예 4)
- [0236] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 18의 제조>
- [0237] 캐스팅 롤의 회전 속도를 조정함으로써 연신 후의 필름 두께를 160 μ m로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 11과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 18을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 18은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 6.5도였다.
- [0238] <액정 패널의 작성>
- [0239] 실시예 11에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 11을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 18로 바꾼 것 이외에는 실시예 11과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0240] (비교예 5)
- [0241] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 19의 제조>
- [0242] 캐스팅 롤의 회전 속도를 조정함으로써 연신 후의 필름 두께를 160 μ m로 한 것, 실시예 1의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1의 제막에 있어서, 100℃까지 냉각한 필름을 흐름 방향으로 1.0% 연신으로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 19를 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 19는, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 11.0도였다.
- [0243] <액정 패널의 작성>
- [0244] 실시예 1의 광원측 편광판의 작성에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 대신에 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 19를 사용하고, 편광자의 투과축과 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 19의 TD가 평행이 되도록 부착하여 광원측 편광판을 작성한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0245] (비교예 6)
- [0246] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 20의 제조>
- [0247] 캐스팅 롤의 회전 속도를 조정함으로써 연신 후의 필름 두께를 80 μ m로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 19와 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 20을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 20은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 11.0도였다.
- [0248] <액정 패널의 작성>
- [0249] 비교예 5에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 19를 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 20으로 바꾼 것 이외에는 비교예 5와 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0250] (비교예 7)
- [0251] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 21의 제조>
- [0252] 편광자 보호 필름 20과 마찬가지로 하여 편광자 보호 필름 21을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 21은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 11.0도였다.
- [0253] <액정 패널의 작성>
- [0254] 실시예 1의 광원측 편광판의 작성에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1 대신에 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 21을 사용하고, 편광자의 투과축과 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 21의 MD가 평행이 되도록 부착하여 광원측 편광판을 작성한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.
- [0255] (비교예 8)
- [0256] <액정 패널의 작성>
- [0257] 편광자 보호 필름 15를, 편광자의 투과축과 편광자 보호 필름의 TD가 평행이 되도록 맞붙여 광원측 편광판을 작

성한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.

[0258] (비교예 9)

[0259] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 22의 제조>

[0260] 캐스팅 물의 회전 속도를 조정함으로써 연신 후의 필름 두께를 160 μ m로 한 것, 실시예 1의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1의 제막에 있어서, 100℃까지 냉각한 필름을 흐름 방향으로 1.0% 연신으로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 22를 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 22는, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 11.0도였다.

[0261] <액정 패널의 작성>

[0262] 실시예 1의 광원측 편광판의 작성에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 1 대신에 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 22를 사용하고, 편광자의 투과축과 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 22의 MD가 평행이 되도록 부착하여 광원측 편광판을 작성한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.

[0263] (비교예 10)

[0264] <편광자 보호용 폴리에스테르 필름 23의 제조>

[0265] 실시예 10의 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 10의 제막에 있어서, 100℃까지 냉각한 필름을 흐름 방향으로 2.0% 연신으로 한 것 이외에는 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 10과 마찬가지로 하여 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 23을 얻었다. 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 23은, 열수축률이 최대가 되는 방향이, MD로부터 4.5도였다.

[0266] <액정 패널의 작성>

[0267] 실시예 10에 있어서, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 10을 편광자 보호용 폴리에스테르 필름 23으로 바꾼 것 이외에는 실시예 10과 마찬가지로 하여 액정 패널을 작성했다.

[0268]

[표 1]

	편광자 보호용 폴리에스테르 필름						평가 결과
	두께 (μm)	Re (nm)	편광자의 투과축 방향에서의 폴리에스테르 필름의 탄성률 (N/mm^2)	편광자의 투과축 방향에서의 폴리에스테르 필름의 열수축률 (%)	F_i (N/m)	편광자의 흡수축 방향에서의 폴리에스테르 필름의 탄성률 (N/mm^2)	평가 결과
실시예 1	80	8120	6000	0.17	816	2000	○
실시예 2	80	8120	6000	0.29	1392	2000	○
실시예 3	80	8120	6000	0.34	1632	2000	○
실시예 4	80	8120	6000	0.43	2064	2000	○
실시예 5	160	16240	6000	0.43	4128	2000	○
실시예 6	80	8120	2000	0.60	960	6000	○
실시예 7	80	8120	2000	0.90	1440	6000	○
실시예 8	80	8120	2000	1.30	2080	6000	○
실시예 9	160	16240	2000	1.30	4160	6000	○
실시예 10	80	8120	6000	0.60	2880	2000	○
실시예 11	80	8120	6000	1.00	4800	2000	○
실시예 12	80	8120	2000	1.40	2240	6000	○
실시예 13	60	6090	6000	0.43	1548	2000	○
실시예 14	80	8120	6000	0.34	1632	2000	○
비교예 1	200	20300	2000	0.21	840	6000	×
비교예 2	80	8120	2000	0.14	224	6000	×
비교예 3	50	5075	6000	0.17	510	2000	×
비교예 4	160	16240	6000	1.00	9600	2000	×
비교예 5	160	16240	6000	0.11	1056	2000	×
비교예 6	80	8120	6000	0.11	528	2000	×
비교예 7	80	8120	2000	0.30	480	6000	×
비교예 8	200	20300	6000	0.04	480	2000	×
비교예 9	160	16240	2000	0.30	960	6000	△
비교예 10	80	8120	6000	1.80	8640	2000	△

[0269]

[0270]

표 1에 나타난 결과로부터, 본 발명에 관한 편광자 보호 필름을 사용한 편광판은, 비교예의 편광판에 비해, 패널의 휨을 억제할 수 있는 것이 인정되었다.

[0271]

(실시예 1A~실시예 5A, 실시예 13A)

[0272]

또한, 실시예 1~5, 13의 각 실시예에서 이용한 광원측 편광판과 동일 구성의 편광판을, 광원측 편광판 및 시인측 편광판으로서 양쪽의 편광판에 이용한 것 이외에는 실시예 1~5, 13과 마찬가지로 하여 별도 평가한 경우도, 상기 표 1의 실시예 1~5, 13의 결과와 마찬가지로, 패널의 휨 평가에 있어서 양호한 결과(○)가 얻어졌다. 또한, 편광자 보호용 폴리에스테르 필름이 액정 셀과는 원위측(반대측)이 되도록, 광원측 편광판 및 시인측 편광판을 액정 셀에 맞붙였다.

[0273]

(실시예 1B~실시예 5B, 실시예 13B)

[0274]

실시예 1A~실시예 5A, 실시예 13A에 있어서, 액정 셀측의 편광자 보호 필름으로서 TAC 필름을 이용하지 않은 것 이외에는, 실시예 1A~실시예 5A, 실시예 13A와 마찬가지로 하여 별도 평가한 경우도, 실시예 1A~실시예

5A, 실시예 13A와 마찬가지로, 패널의 휨 평가에 있어서 양호한 결과(○)가 얻어졌다.

산업상 이용가능성

[0275]

본 발명에 의하면, 액정 패널의 휨을 억제할 수 있는 편광자 보호 필름, 편광판 및 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.