



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월30일

(11) 등록번호 10-2307182

(24) 등록일자 2021년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13363 (2006.01) *G02B 1/111* (2014.01)
G02B 5/30 (2006.01) *G02F 1/1335* (2019.01)
 (52) CPC특허분류
G02F 1/13363 (2013.01)
G02B 1/111 (2020.05)
 (21) 출원번호 10-2019-7024890
 (22) 출원일자(국제) 2018년02월27일
 심사청구일자 2019년11월25일
 (85) 번역문제출일자 2019년08월23일
 (65) 공개번호 10-2019-0116334
 (43) 공개일자 2019년10월14일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2018/007090
 (87) 국제공개번호 WO 2018/159569
 국제공개일자 2018년09월07일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2017-037203 2017년02월28일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2014044389 A*
 JP2015094903 A*
 JP2007233114 A*
 KR1020080004606 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 도요보 가부시카가이샤
 일본 오사카후 오사카시 기타쿠 도지마하마 2초메 2반 8고
 (72) 발명자
 야마구치 요헤이
 일본국 5200292 시가켄 오즈시 가타타 2초메 1-1
 도요보 가부시카가이샤 내
 하야카와 쇼타
 일본국 5200292 시가켄 오즈시 가타타 2초메 1-1
 도요보 가부시카가이샤 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인(유한) 다래

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 폴리에스테르 필름의 한쪽의 면에 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 편광자 보호 필름으로서, 상기 폴리에스테르 필름은, 1500nm 이상 30000nm 이하의 리타데이션을 갖고, 상기 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 폴리에스테르 필름은, 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 측으로부터 측정한 반사 스펙트럼이, 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 보텀 파장을 가지며, 보텀 파장에서의 반사율이 2% 이하인, 편광자 보호 필름이다.

(52) CPC특허분류

G02B 5/30 (2013.01)

G02F 1/1335 (2019.01)

(72) 발명자

무라타 고히이치

일본국 9148550 후쿠이켄 츠루가시 도요쵸 10-24

도요보 가부시키키가이샤 내

사사키 야스시

일본국 1048345 도쿄도 주오쿠 교바시 1쵸메 17-10

도요보 가부시키키가이샤 내

무코야마 유키노부

일본국 9148550 후쿠이켄 츠루가시 도요쵸 10-24

도요보 가부시키키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

백라이트 광원, 2개의 편광판, 및 상기 2개의 편광판의 사이에 배치된 액정 셀을 갖는 액정 표시 장치로서,
 상기 백라이트 광원은, 400nm 이상 495nm 미만, 495nm 이상 600nm 미만 및 600nm 이상 780nm 이하의 각 파장 영역에 각각 발광 스펙트럼의 피크 톱을 갖고, 또한, 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 있어서의 가장 피크 강도가 높은 피크의 반치폭(半値幅)이 5nm 미만인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 발광 다이오드이며,
 상기 편광판 중 적어도 한쪽의 편광판은, 편광자의 적어도 한쪽의 면에 폴리에스테르 필름이 적층된 것이고,
 상기 폴리에스테르 필름은, 1500nm 이상 30000nm 이하의 리타레이션을 가지며,
 상기 폴리에스테르 필름의 한쪽의 면에 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층되어 있고,
 상기 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 폴리에스테르 필름은, 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 측 으로부터 측정된 반사 스펙트럼이, 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 보텀 파장을 가지며, 보텀 파장에서의 반사율이 2% 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 백라이트 광원의 발광 스펙트럼은,
 400nm 이상 495nm 미만의 파장 영역에 있어서의 가장 피크 강도가 높은 피크의 반치폭이 5nm 이상이고,
 495nm 이상 600nm 미만의 파장 영역에 있어서의 가장 피크 강도가 높은 피크의 반치폭이 5nm 이상인 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 폴리에스테르 필름의 리타레이션이 7000nm 이상 15000nm 이하, N_y-N_x 의 값이 0.100 이상, NZ 계수가 1.000 이상 1.699 이하인 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 폴리에스테르 필름의 리타레이션이 8000nm 이상 15000nm 이하, NZ 계수가 1.000 이상 1.699 이하인 액정 표시 장치.

청구항 5

폴리에스테르 필름의 한쪽의 면에 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 편광자 보호 필름으로서,
 상기 폴리에스테르 필름은, 1500nm 이상 30000nm 이하의 리타레이션을 갖고,
 상기 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 폴리에스테르 필름은, 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 측 으로부터 측정된 반사 스펙트럼이, 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 보텀 파장을 가지며, 보텀 파장에서의 반사율이 2% 이하인, 편광자 보호 필름.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 폴리에스테르 필름의 리타레이션이 7000nm 이상 15000nm 이하, N_y-N_x 의 값이 0.100 이상, NZ 계수가 1.000 이상 1.699 이하인, 편광자 보호 필름.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 폴리에스테르 필름의 리타레이션이 8000nm 이상 15000nm 이하, NZ 계수가 1.000 이상 1.699 이하인, 편광자 보호 필름.

청구항 8

편광자의 적어도 한쪽의 면에 제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 기재한 편광자 보호 필름이 적층된 편광판.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 편광자 보호 필름, 편광판, 및 액정 표시 장치에 관한 것이다. 상세하게는 무지개상(狀)의 색 얼룩의 발생이 개선된 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치(LCD)에 사용되는 편광판은, 통상 폴리비닐알코올(PVA) 등에 요오드를 염착시킨 편광자를 2장의 편광자 보호 필름 사이에 끼운 구성이며, 편광자 보호 필름으로는 통상 트리아세틸셀룰로오스(TAC) 필름이 이용되고 있다. 근래, LCD의 박형화에 수반하여, 편광판의 박층화가 요구되게 되고 있다. 그러나, 이 때문에 보호 필름으로서 이용되고 있는 TAC 필름의 두께를 얇게 하면, 충분한 기계 강도를 얻을 수 없고, 또 투습성이 악화된다는 문제가 발생한다. 또, TAC 필름은 매우 고가여서, 저렴한 대체 소재로서 폴리에스테르 필름이 제안되어 있지만(특허문헌 1~3), 무지개상의 색 얼룩이 발생하는 문제가 있었다.

[0003] 편광자의 편층에 복굴절성을 갖는 배향 폴리에스테르 필름을 배치한 경우, 백라이트 유닛, 또는, 편광자로부터 출사한 직선 편광은 폴리에스테르 필름을 통과할 때에 편광 상태가 변화한다. 투과한 광은 배향 폴리에스테르 필름의 복굴절과 두께의 곱인 리타레이션(retardation)으로 특유의 간섭색을 나타낸다. 그 때문에, 광원으로서 냉음극관이나 열음극관 등 불연속인 발광 스펙트럼을 이용하면, 파장에 따라 다른 투과광 강도를 나타내어, 무지개상의 색 얼룩이 된다(참조: 제15회 마이크로옵티컬 컨퍼런스 예고집, 제30~31항).

[0004] 상기의 문제를 해결하는 수단으로서, 백라이트 광원으로서 백색 발광 다이오드와 같은 연속적이고 폭넓은 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원을 이용하고, 또한 편광자 보호 필름으로서 일정한 리타레이션을 갖는 배향 폴리에스테르 필름을 이용하는 것이 제안되어 있다(특허문헌 4). 백색 발광 다이오드에서는, 가시광 영역에서 연속적이고 폭넓은 발광 스펙트럼을 갖는다. 그 때문에, 복굴절체를 투과한 투과광에 의한 간섭색 스펙트럼의 포락선 형상에 주목하면, 배향 폴리에스테르 필름의 리타레이션을 제어함으로써, 광원의 발광 스펙트럼과 서로 유사한 스펙트럼을 얻는 것이 가능해지고, 이것에 의해 무지개 얼룩을 억제하는 것이 가능해졌다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 일본국 특개2002-116320호 공보
(특허문헌 0002) 일본국 특개2004-219620호 공보
(특허문헌 0003) 일본국 특개2004-205773호 공보
(특허문헌 0004) 국제공개특허 W02011/162198호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 근래의 액정 표시 장치의 색역(色域) 확대 요구의 고조로부터, 청색 영역(400nm 이상 495nm 미만), 녹색 영역

(495nm 이상 600nm 미만) 및 적색 영역(600nm 이상 780nm 이하)의 각 파장 영역에 각각 발광 스펙트럼의 피크 톱을 갖고, 적색 영역(600nm 이상 780nm 이하)에 있어서의 피크의 반치폭(半値幅)이 비교적 좁은(5nm 미만) 발광 스펙트럼을 갖는 백색 발광 다이오드(예를 들면, 청색 발광 다이오드와, 형광체로서 적어도 $K_2SiF_6:Mn^{4+}$ 등의 불화물 형광체를 갖는 백색 발광 다이오드 등)로 이루어지는 백라이트 광원을 사용한 액정 표시 장치가 개발되어 있다.

[0007] 편광자 보호 필름으로서 폴리에스테르 필름을 이용한 편광판을 이용하여 액정 표시 장치를 공업적으로 생산하는 경우, 편광자의 투과축과 폴리에스테르 필름의 진상축(進相軸)의 방향은, 통상 서로 수직이 되도록 배치된다. 이것은, 편광자인 폴리비닐알코올 필름은, 세로 1축 연신을 하여 제조되는바, 그 보호 필름인 폴리에스테르 필름은, 세로 연신한 후, 가로 연신을 하여 제조되기 때문에, 폴리에스테르 필름 배향 주축 방향은 가로 방향이 되고, 이들 장척물(長尺物)을 맞붙여서 편광판이 제조되면, 폴리에스테르 필름의 진상축과 편광자의 투과축은 통상 수직 방향이 되기 때문이다. 이 경우에, 폴리에스테르 필름으로서 특정의 리타레이션을 갖는 배향 폴리에스테르 필름을 이용하고, 백라이트 광원으로서 예를 들면, 청색 발광 다이오드와 이트륨·알루미늄·가넷계 황색 형광체를 조합한 발광 소자로 이루어지는 백색 LED로 대표되는, 연속적이고 폭넓은 발광 스펙트럼을 갖는 광원을 이용함으로써, 무지개상의 색 얼룩은 대폭 개선되기는 하지만, 적색 영역(600nm 이상 780nm 이하)에 있어서의 피크의 반치폭이 비교적 좁은(5nm 미만) 발광 스펙트럼을 갖는 백색 발광 다이오드로 이루어지는 백라이트 광원을 이용한 경우, 여전히 무지개 얼룩이 발생한다는 새로운 문제가 존재하는 것을 발견했다.

[0008] 즉, 본 발명의 과제는, 청색 영역(400nm 이상 495nm 미만), 녹색 영역(495nm 이상 600nm 미만) 및 적색 영역(600nm 이상 780nm 이하)의 각 파장 영역에 각각 발광 스펙트럼의 피크 톱을 갖고, 적색 영역(600nm 이상 780nm 이하)에 있어서의 피크의 반치폭이 비교적 좁은(5nm 미만) 발광 스펙트럼을 갖는 백색 발광 다이오드로 이루어지는 백라이트 광원을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 편광자 보호 필름으로서 폴리에스테르 필름을 이용한 경우에도, 무지개 얼룩이 억제된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 대표적인 본 발명은, 이하와 같다.

[0010] 항 1.

[0011] 백라이트 광원, 2개의 편광판, 및 상기 2개의 편광판의 사이에 배치된 액정 셀을 갖는 액정 표시 장치로서,

[0012] 상기 백라이트 광원은, 400nm 이상 495nm 미만, 495nm 이상 600nm 미만 및 600nm 이상 780nm 이하의 각 파장 영역에 각각 발광 스펙트럼의 피크 톱을 갖고, 또한, 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 있어서의 가장 피크 강도가 높은 피크의 반치폭이 5nm 미만인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 발광 다이오드이며,

[0013] 상기 편광판 중 적어도 한쪽의 편광판은, 편광자의 적어도 한쪽의 면에 폴리에스테르 필름이 적층된 것이고,

[0014] 상기 폴리에스테르 필름은, 1500nm 이상 30000nm 이하의 리타레이션을 가지며,

[0015] 상기 폴리에스테르 필름의 한쪽의 면에 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층되어 있고,

[0016] 상기 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 폴리에스테르 필름은, 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 측으로부터 측정된 반사 스펙트럼이, 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 보텀 파장을 가지며, 보텀 파장에서의 반사율이 2% 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

[0017] 항 2.

[0018] 상기 백라이트 광원의 발광 스펙트럼은,

[0019] 400nm 이상 495nm 미만의 파장 영역에 있어서의 가장 피크 강도가 높은 피크의 반치폭이 5nm 이상이고,

[0020] 495nm 이상 600nm 미만의 파장 영역에 있어서의 가장 피크 강도가 높은 피크의 반치폭이 5nm 이상인 항 1에 기재한 액정 표시 장치.

[0021] 항 3.

[0022] 폴리에스테르 필름의 한쪽의 면에 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 편광자 보호 필름으로서,

[0023] 상기 폴리에스테르 필름은, 1500nm 이상 30000nm 이하의 리타레이션을 갖고,

[0024] 상기 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 폴리에스테르 필름은, 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 층으로부터 측정된 반사 스펙트럼이, 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 보텀 파장을 가지며, 보텀 파장에서의 반사율이 2% 이하인, 편광자 보호 필름.

[0025] 항 4.

[0026] 편광자의 적어도 한쪽의 면에 항 3에 기재한 편광자 보호 필름이 적층된 편광판.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 액정 표시 장치, 편광판, 및 편광자 보호 필름은, 어느 관찰 각도에 있어서도 무지개상의 색 얼룩의 발생이 유의(有意)하게 억제된 양호한 시인성(視認性)을 확보할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 일반적으로, 액정 표시 장치는, 백라이트 광원측에서부터 화상을 표시하는 층(시인층)으로 향하는 순으로, 후면 모듈, 액정 셀 및 전면(前面) 모듈로 구성되어 있다. 후면 모듈 및 전면 모듈은, 일반적으로, 투명 기판과, 그 액정 셀측 표면에 형성된 투명 도전막과, 그 반대측에 배치된 편광판으로 구성되어 있다. 여기에서, 편광판은, 후면 모듈에서는, 백라이트 광원측에 배치되고, 전면 모듈에서는, 화상을 표시하는 층(시인층)에 배치되어 있다.

[0029] 본 발명의 액정 표시 장치는 적어도, 백라이트 광원과, 2개의 편광판 사이에 배치된 액정 셀을 구성 부재로 한다.

[0030] 또, 액정 표시 장치는, 백라이트 광원, 편광판, 액정 셀 이외에 다른 구성, 예를 들면, 컬러 필터, 렌즈 필름, 확산 시트, 반사 방지 필름 등을 적절히 가져도 상관없다. 광원측 편광판과 백라이트 광원의 사이에, 휘도 향상 필름을 설치해도 된다. 휘도 향상 필름으로는, 예를 들면, 한쪽의 직선 편광을 투과하고, 그것과 직교하는 직선 편광을 반사하는 반사형 편광판을 들 수 있다. 반사형 편광판으로는, 예를 들면, 스미토모 쓰리엠 가부시 키가이샤 제조의 DBEF(등록상표)(Dual Brightness Enhancement Film) 시리즈의 휘도 향상 필름이 적합하게 이용된다. 또한, 반사형 편광판은, 통상, 반사형 편광판의 흡수축과 광원측 편광판의 흡수축이 평행이 되도록 배치된다.

[0031] 액정 표시 장치 내에 배치되는 2개의 편광판 중, 적어도 한쪽의 편광판은, 폴리비닐알코올(PVA) 등에 요오드를 염착시킨 편광자의 적어도 한쪽의 면에 폴리에스테르 필름이 적층된 것이다. 본 발명에 있어서는, 무지개상의 색 얼룩을 억제하는 관점에서, 폴리에스테르 필름은 특정의 리타레이션을 갖고, 폴리에스테르 필름의 적어도 한쪽의 면에, 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 것이다. 반사 방지층 및/또는 저반사층은, 폴리에스테르 필름의 편광자를 적층하는 면과는 반대측의 면에 설치해도 되고, 폴리에스테르 필름의 편광자를 적층하는 면에 설치해도 되며, 그 양쪽이어도 상관없다. 폴리에스테르 필름의 편광자를 적층하는 면과는 반대측의 면에 반사 방지층 및/또는 저반사층을 설치하는 것이 바람직하다. 또, 반사 방지층 및/또는 저반사층과 폴리에스테르 필름과의 사이에는, 다른 층(예를 들면 이접착층(易接着層), 하드 코트층, 방현층, 대전 방지층, 방오층 등)이 존재해도 된다. 무지개상의 색 얼룩을 보다 억제하는 관점에서, 편광자의 투과축과 평행한 방향의, 상기 폴리에스테르 필름의 굴절률은, 1.53~1.62인 것이 바람직하다. 편광자의 다른쪽의 면에는, TAC 필름이나 아크릴 필름, 노르보르넨계 필름으로 대표되는 것과 같은 복굴절이 실질적으로 없는(리타레이션이 낮음) 필름이 적층되는 것이 바람직하지만(3층 구성의 편광판), 반드시 편광자의 다른쪽의 면에 필름이 적층될 필요는 없다(2층 구성의 편광판). 또한, 편광자의 양측의 보호 필름으로서 폴리에스테르 필름이 이용되는 경우, 양쪽의 폴리에스테르 필름의 지상축(遲相軸)은 서로 대략 평행인 것이 바람직하다. 여기에서 대략 평행이라는 것은, 2축에 의해 형성되는 각이, $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$, 바람직하게는 $-10^{\circ} \sim 10^{\circ}$, 보다 바람직하게는 $-5^{\circ} \sim 5^{\circ}$, 더욱 바람직하게는 $-3^{\circ} \sim 3^{\circ}$, 더욱더 바람직하게는 $-2^{\circ} \sim 2^{\circ}$, 한층 더 바람직하게는 $-1^{\circ} \sim 1^{\circ}$ 인 것을 의미한다.

[0032] 편광자는, 당해 기술 분야에 있어서 사용되는 임의의 편광자(편광 필름)를 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 대표적인 편광자로는, 폴리비닐알코올 필름 등에 요오드 등의 이색성(二色性) 재료를 염착시킨 것을 들 수 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니며, 공지 및 금후 개발될 수 있는 편광자를 적절히 선택하여 이용할 수 있다.

[0033] PVA 필름은, 시판품을 이용할 수 있고, 예를 들면, 「쿠라레 비닐론 ((주)쿠라레 제조)」, 「도세로 비닐론(도세로(주) 제조)」, 「니치고 비닐론(닛폰 고세 가가쿠(주) 제조)」 등을 이용할 수 있다. 이색성 재료로는 요오드, 디아조 화합물, 폴리메틴 염료 등을 들 수 있다.

- [0034] 편광자는, 임의의 방법으로 얻을 수 있고, 예를 들면 PVA 필름을 이색성 재료로 얹어붙인 것을 봉산 수용액 중에서 1축 연신하고, 연신 상태를 유지한 채로 세정 및 건조를 행함으로써 얻을 수 있다. 1축 연신의 연신 배율은, 통상 4~8배 정도이지만 특별히 제한되지 않는다. 다른 제조 조건 등은 공지의 수법에 따라 적절히 설정할 수 있다.
- [0035] 백라이트의 구성으로는, 도광판이나 반사판 등을 구성 부재로 하는 에지 라이트 방식이어도, 직하형 방식이어도 상관없는데, 본 발명에서는, 액정 표시 장치의 백라이트 광원으로서, 400nm 이상 495nm 미만, 495nm 이상 600nm 미만, 및 600nm 이상 780nm 이하의 각 파장 영역에 각각 발광 스펙트럼의 피크 톱을 갖고, 또한, 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 있어서의 가장 피크 강도가 높은 피크의 반치폭이 5nm 미만인 발광 스펙트럼을 갖는 백색 발광 다이오드로 이루어지는 백라이트 광원이 바람직하다. 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 있어서의 가장 높은 피크 강도를 갖는 피크의 반치폭의 상한은 5nm 미만이 바람직하고, 보다 바람직하게는 4nm 미만, 더욱 바람직하게는 3.5nm 미만이다. 하한은 1nm 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1.5nm 이상이다. 피크의 반치폭이 5nm 미만이면, 액정 표시 장치의 색역이 넓어지기 때문에 바람직하다. 또, 피크의 반치폭의 하한은 특별히 없지만, 1nm로 설정할 수 있다. 피크 반치폭이 1nm 미만이면, 발광 효율이 나빠질 우려가 있다. 요구되는 색역과 발광 효율의 밸런스로부터 발광 스펙트럼의 형상이 설계된다. 또한, 여기에서, 반치폭이란, 피크 톱의 파장에 있어서의 피크 강도의, 1/2의 강도에 있어서의 피크 폭(nm)인 것이다.
- [0036] 상술한 특징을 갖는 발광 스펙트럼을 갖는 백라이트 광원의 LCD에의 적용은, 근래의 색역 확대 요구의 고조로부터 주목되고 있는 기술이다. 종래부터 사용되고 있는 백색 LED(예를 들면, 청색 발광 다이오드와 이트륨·알루미늄·가넷계 황색 형광체를 조합한 발광 소자)를 백라이트 광원으로서 사용하는 LED에서는, 인간의 눈이 인식 가능한 스펙트럼의 20% 정도밖에 색을 재현할 수 없다. 이에 비해 상술한 특징을 갖는 발광 스펙트럼을 갖는 백라이트 광원을 이용한 경우, 60% 이상의 색을 재현하는 것이 가능해진다고 한다.
- [0037] 상기 400nm 이상 495nm 미만의 파장 영역은, 보다 바람직하게는 430nm 이상 470nm 이하이다. 상기 495nm 이상 600nm 미만의 파장 영역은, 보다 바람직하게는 510nm 이상 560nm 이하이다. 상기 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역은, 보다 바람직하게는 600nm 이상 700nm 이하이고, 더욱더 바람직하게는 610nm 이상 680nm 이하이며, 더욱더 바람직하게는 610nm 이상 660nm 이하이다.
- [0038] 발광 스펙트럼의 400nm 이상 495nm 미만, 495nm 이상 600nm 미만의 각 파장 영역의 피크 톱에 있어서의 피크 반치폭(각 파장 영역에 있어서의 가장 높은 피크 강도를 갖는 피크의 반치폭)은, 특별히 한정되지 않지만, 400nm 이상 495nm 미만의 파장 영역에 있어서의 가장 높은 피크 강도를 갖는 피크의 반치폭이 5nm 이상인 것이 바람직하고, 495nm 이상 600nm 미만의 파장 영역에 있어서의 가장 높은 피크 강도를 갖는 피크의 반치폭이 5nm 이상인 것이 바람직하다. 적정한 색역을 확보하는 관점에서, 400nm 이상 495nm 미만, 495nm 이상 600nm 미만의 각 파장 영역의 피크 톱에 있어서의 피크 반치폭(각 파장 영역에 있어서의 가장 높은 피크 강도를 갖는 피크의 반치폭)의 상한은, 바람직하게는 140nm 이하이고, 바람직하게는 120nm 이하이며, 바람직하게는 100nm 이하이고, 보다 바람직하게는 80nm 이하이며, 더욱 바람직하게는 60nm 이하이고, 더욱더 바람직하게는 50nm 이하이다.
- [0039] 상술한 특징을 갖는 발광 스펙트럼을 갖는 백색 광원으로서, 구체적으로는, 예를 들면, 청색 발광 다이오드와 형광체를 조합한 형광체 방식의 백색 발광 다이오드를 들 수 있다. 상기 형광체 중 적색 형광체로는, 예를 들면 조성식이 $K_2SiF_6:Mn^{4+}$ 인 불화물 형광체(「KSF」라고도 한다), 그 밖의 것이 예시된다. Mn^{4+} 부활(付活) 불화물 착체 형광체는, Mn^{4+} 를 부활제, 알칼리 금속, 아민 또는 알칼리 토류 금속의 불화물 착체염을 모체 결정으로 하는 형광체이다. 모체 결정을 형성하는 불화물 착체에는, 배위(配位) 중심이 3가 금속(B, Al, Ga, In, Y, Sc, 란타노이드)인 것, 4가 금속(Si, Ge, Sn, Ti, Zr, Re, Hf)인 것, 5가 금속(V, P, Nb, Ta)인 것이 있고, 그 주위에 배위하는 불소 원자의 수는 5~7이다.
- [0040] Mn^{4+} 부활 불화물 착체 형광체의 적합예로는, $A_2[MF_6]:Mn$ (A는 Li, Na, K, Rb, Cs, 및 NH_4 에서 선택되는 1종 이상; M은 Ge, Si, Sn, Ti, 및 Zr에서 선택되는 1종 이상), $E[MF_6]:Mn$ (E는 Mg, Ca, Sr, Ba, 및 Zn에서 선택되는 1종 이상; M은 Ge, Si, Sn, Ti, 및 Zr에서 선택되는 1종 이상), $Ba_{0.65}, Zr_{0.35}F_{2.70}:Mn$, $A_3[ZrF_7]:Mn$ (A는 Li, Na, K, Rb, Cs, 및 NH_4 에서 선택되는 1종 이상), $A_2[MF_5]:Mn$ (A는 Li, Na, K, Rb, Cs, 및 NH_4 에서 선택되는 1종 이상; M은 Al, Ga, 및 In에서 선택되는 1종 이상), $A_3[MF_6]:Mn$ (A는 Li, Na, K, Rb, Cs, 및 NH_4 에서 선택되는 1종 이상; M은 Al, Ga, 및 In에서 선택되는 1종 이상), $Zn_2[MF_7]:Mn$ (M은 Al, Ga, 및 In에서 선택되는 1종 이상),

$A[In_2F_7]:Mn$ (A는 Li, Na, K, Rb, Cs, 및 NH_4 에서 선택되는 1종 이상) 등이 있다.

- [0041] 바람직한 Mn^{4+} 부활 불화물 착체 형광체의 하나는, 알칼리 금속의 헥사플루오로 착체염을 모체 결정으로 하는 $A_2MF_6:Mn$ (A는 Li, Na, K, Rb, Cs, 및 NH_4 에서 선택되는 1종 이상; M은 Ge, Si, Sn, Ti, 및 Zr에서 선택되는 1종 이상)이다. 그 중에서도 바람직한 것은 A가 K(칼륨) 및 Na(나트륨)에서 선택되는 1종 이상, M이 Si(규소) 또는 Ti(티탄)인 것이다. 그 중에서도 특히, A가 K이고(A 전량(全量)에서 차지하는 K의 비율이 99 몰% 이상), M이 Si인 것이 바람직하다. 부활 원소는 Mn(망간)이 100%인 것이 바람직하지만, 부활 원소의 전량에 대해 10 몰% 미만의 범위에서 Ti, Zr, Ge, Sn, Al, Ga, B, In, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Nb, Mo, Ru, Ag, Zn, 및 Mg 등이 포함되어 있어도 된다. M이 Si인 경우, Si와 Mn의 합계에 있어서의 Mn의 비율은, 0.5 몰%~10 몰%의 범위 내인 것이 바람직하다. 다른 바람직한 Mn^{4+} 부활 불화물 착체 형광체로서, 화학식 $A_{2+x}M_yMn_zF_n$ (A는 Na 및 K; M은 Si 및 Al; $-1 \leq x \leq 1$ 또한 $0.9 \leq y+z \leq 1.1$ 또한 $0.001 \leq z \leq 0.4$ 또한 $5 \leq n \leq 7$)으로 표시되는 것을 들 수 있다.
- [0042] 백라이트 광원에는, 청색 발광 다이오드와 형광체로서 적어도 불화물 형광체를 갖는 백색 발광 다이오드가 바람직하고, 특히 바람직하게는, 청색 발광 다이오드와 형광체로서 적어도 $K_2SiF_6:Mn^{4+}$ 인 불화물 형광체를 갖는 백색 발광 다이오드이다. 예를 들면, 니치아 가가쿠 고교 가부시기가이샤 제조의 백색 LED인 NSSW306FT 등의 시판품을 이용할 수 있다.
- [0043] 또, 상기 형광체 중 녹색 형광체로는, 예를 들면 β -SiAlON:Eu 등을 기본 조성으로 하는 사이알론계 형광체, $(Ba,Sr)_2SiO_4:Eu$ 등을 기본 조성으로 하는 실리케이트계 형광체, 그 밖의 것이 예시된다.
- [0044] 또한, 400nm 이상 495nm 미만의 파장 영역, 495nm 이상 600nm 미만의 파장 영역, 또는 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역 중 어느 것인가의 파장 영역에 있어서, 복수의 피크가 존재하는 경우는 이하와 같이 생각된다.
- [0045] 복수의 피크가, 각각 독립한 피크인 경우, 가장 피크 강도가 높은 피크의 반치폭이 상기 범위인 것이 바람직하다. 또한, 가장 높은 피크 강도의 70% 이상의 강도를 갖는 다른 피크에 대해서도, 마찬가지로 반치폭이 상기 범위가 되는 것이 보다 바람직한 양태이다.
- [0046] 복수의 피크가 겹친 형상을 갖는 1개의 독립된 피크에 대해서는, 복수의 피크 중 가장 피크 강도가 높은 피크의 반치폭을 그대로 측정할 수 있는 경우에는, 그 반치폭을 이용한다. 여기에서, 독립한 피크란, 피크의 단파장측, 장파장측의 양쪽에 피크 강도의 1/2이 되는 강도의 영역을 갖는 것이다. 즉, 복수의 피크가 겹쳐, 개개의 피크가 그 양측에 피크 강도의 1/2이 되는 강도의 영역을 갖지 않는 경우는, 그 복수의 피크를 전체로서 1개의 피크로 간주한다. 이와 같은, 복수의 피크가 겹친 형상을 갖는 1개의 피크는, 그 중 가장 높은 피크 강도의, 1/2의 강도에 있어서의 피크의 폭(nm)을 반치폭으로 한다.
- [0047] 또한, 복수의 피크 중, 가장 피크 강도가 높은 점을 피크 톱으로 한다.
- [0048] 또한, 400nm 이상 495nm 미만의 파장 영역, 495nm 이상 600nm 미만의 파장 영역, 또는 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역의 각각의 파장 영역에 있어서의 가장 높은 피크 강도를 갖는 피크는 다른 파장 영역의 피크와는 서로 독립된 관계에 있는 것이 바람직하다. 특히, 495nm 이상 600nm 미만의 파장 영역에서 가장 높은 피크 강도를 갖는 피크와, 600nm 이상 780nm 이하의 영역에서 가장 높은 피크 강도를 갖는 피크와의 사이의 파장 영역에는, 강도가 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역의 가장 높은 피크 강도를 갖는 피크의 피크 강도의 1/3 이하가 되는 영역이 존재하는 것이 색채의 선명성의 면에서 바람직하다.
- [0049] 백라이트 광원의 발광 스펙트럼은, 하마마츠 포토닉스 제조 멀티 채널 분광기 PMA-12 등의 분광기를 이용함으로써 측정이 가능하다.
- [0050] 본 발명자들은 예의 검토한 결과, 상술한 백라이트 광원과 같이, 청색 영역(400nm 이상 495nm 미만), 녹색 영역(495nm 이상 600nm 미만) 및 적색 영역(600nm 이상 780nm 이하)의 각 파장 영역에 각각 발광 스펙트럼의 피크 톱을 갖고, 적색 영역(600nm 이상 780nm 이하)에 있어서의 피크의 반치폭이 비교적 좁은 백색 발광 다이오드로 이루어지는 백라이트 광원을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 편광자 보호 필름으로서, 특정의 리타데이션을 갖고, 특정의 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 폴리에스테르 필름을 이용하면 무지개 얼룩의 억제에 효과가 있는 것을 발견했다. 여기에서, 특정의 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 폴리에스테르 필름은, 600nm 이상 780nm 이하에 반사 스펙트럼의 보텀 파장을 갖고, 보텀 파장에서의 반사율이 2% 이하인 것이다. 또한, 반사 스펙트럼은, 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 폴리에스테르 필름에 대해서, 반사 방지층 및/

또는 저반사층을 적층한 측으로부터 반사 스펙트럼을 측정하여 얻어지는 것이다. 반사 스펙트럼의 보텀 파장이란, 400nm~780nm의 반사 스펙트럼에 있어서 반사율이 최소가 되는 파장이다. 상기 반사 스펙트럼의 보텀 파장은, 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 존재하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 600nm 이상 700nm 이하이며, 더욱더 바람직하게는 610nm 이상 680nm 이하이고, 더욱더 바람직하게는 610nm 이상 660nm 이하이다.

[0051] 편광자의 편측에 배향 폴리에스테르 필름을 배치한 경우, 백라이트 유닛, 또는, 편광자로부터 출사한 직선 편광은 폴리에스테르 필름을 통과할 때에 편광 상태가 변화한다. 편광 상태가 변화하는 요인의 하나로, 공기층과 배향 폴리에스테르 필름의 계면의 굴절률차, 또는 편광자와 배향 폴리에스테르 필름의 계면의 굴절률차가 영향을 주고 있을 가능성을 생각할 수 있다. 배향 폴리에스테르 필름에 입사한 직선 편광이, 각 계면을 통과할 때에, 계면 사이의 굴절률차에 의해 광의 일부가 반사된다.

[0052] 편광자를 통과하여, 배향 폴리에스테르 필름에 입사하는 광은 직선 편광이고, 직선 편광의 상태에서는 파장에 대한 투과율 의존성은 없다고 생각된다. 직선 편광의 입사광은 배향 폴리에스테르 필름을 통과함으로써 타원 편광이나 원 편광으로 변화한다. 위상차 δ 는, $\delta = 2\pi \times \text{Re} / \lambda$ (Re : 리타레이션, λ : 파장)로 표시되고, 파장 λ 에 따라 위상차 δ 가 다르다. 즉, 광의 파장 λ 에 따라, 직선 편광, 타원 편광, 원 편광의 변화 사이클이 다르기 때문에, 배향 폴리에스테르 필름을 출사할 때의 편광 상태가 파장에 따라 다르다고 생각된다. 배향 폴리에스테르 필름으로부터 시인측으로 출사될 때에는, 입사면에 대해 평행한 P 편광 성분보다도 수직인 S 편광 성분이 반사되기 쉬워, 법선으로부터의 시인 각도가 커짐에 따라 이 차(P 편광 성분과 S 편광 성분의 차)는 커지는 경향이 있다. 편광도가 다른 각 파장의 광은, 반사되기 쉬운 S 편광의 영향이 각각 다르기 때문에, 계면을 통과할 때에 각 투과율이 변화한다. 계면을 통과할 때에 S 편광 성분이 많은 파장대의 투과율이 저하하게 되고, 이것이 무지개상의 색 얼룩이 발생하는 요인의 하나가 되고 있다고 생각된다. 특히 600nm 이상 780nm 이하의 적색 영역에서 가파른(急峻) 피크를 갖는 경우, 파장에 의한 투과율 변화가 크기 때문에, 색 얼룩이 나오기 쉬워진다. 박막 간섭을 이용하면 임의의 파장의 계면 반사를 억제할 수 있기 때문에, 적색 영역(600nm 이상 780nm 이하)에 보텀 파장을 갖는 반사 방지층 및/또는 저반사층을 형성함으로써 적색 영역의 투과율을 향상 즉 S 편광 성분의 반사를 억제함으로써 가능해진다고 생각된다. 가파른 적색 영역에 있어서, S 편광 성분의 투과율이 향상하기 때문에, 편광자를 통과한 입사광에 대해 배향 폴리에스테르 필름의 출사광의 투과율 변화가 적어짐으로써, 무지개상의 색 얼룩을 억제할 수 있다.

[0053] 이상과 같이, 본 발명에서는 청색 영역(400nm 이상 495nm 미만), 녹색 영역(495nm 이상 600nm 미만) 및 적색 영역(600nm 이상 780nm 이하)의 각 파장 영역에 각각 발광 스펙트럼의 피크 톱을 갖고, 적색 영역(600nm 이상 780nm 이하)에 있어서의 피크의 반치폭이 비교적 좁은 백색 발광 다이오드로 이루어지는 백라이트 광원을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 편광자 보호 필름으로서 폴리에스테르 필름을 사용한 편광판을 이용해도, 무지개상의 색 얼룩이 발생하지 않고, 양호한 시인성을 갖는 것이 가능해진다.

[0054] 본 발명의 편광판에는, 편광자의 적어도 한쪽의 면에, 폴리에스테르 필름으로 이루어지는 편광자 보호 필름을 적층한다. 편광자 보호 필름에 이용되는 폴리에스테르 필름은 1500nm 이상 30000nm 이하의 리타레이션을 갖는 것이 바람직하다. 리타레이션이 상기 범위에 있으면, 무지개 얼룩이 보다 저감하기 쉬워지는 경향에 있어 바람직하다. 바람직한 리타레이션의 하한치는 3000nm, 다음으로 바람직한 하한치는 3500nm, 보다 바람직한 하한치는 4000nm 또는 5000nm, 더욱 바람직한 하한치는 6000nm, 더욱더 바람직한 하한치는 8000nm이다. 바람직한 상한은 30000nm이고, 이 이상의 리타레이션을 갖는 폴리에스테르 필름에서는 두께가 상당히 커져, 공업 재료로서의 취급성이 저하하는 경향에 있다. 보다 바람직한 상한은 15000nm이고, 더욱 바람직하게는 12000nm, 더욱더 바람직하게는 11000nm이다.

[0055] 또한, 본 발명의 리타레이션은, 2축 방향의 굴절률과 두께를 측정하여 구할 수도 있고, KOBRA-21ADH(오지 게이 소쿠 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.

[0056] 폴리에스테르 필름의 리타레이션(Re : 면내 리타레이션)과 두께 방향의 리타레이션(Rth)의 비(Re/Rth)는, 바람직하게는 0.2 이상, 보다 바람직하게는 0.5 이상, 더욱 바람직하게는 0.6 이상이다. 상기 리타레이션과 두께 방향 리타레이션의 비(Re/Rth)가 클수록, 복굴절의 작용은 등방성을 높여, 관찰 각도에 따른 무지개상의 색 얼룩의 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. 또한, 두께 방향 위상차는, 필름을 두께 방향 단면(斷面)에서 보았을 때의 2개의 복굴절 ΔN_{xz} , ΔN_{yz} 에 각각 필름 두께 d 를 곱하여 얻어지는 위상차의 평균을 의미한다.

- [0057] 무지개상의 색 얼룩을 보다 억제하는 관점에서, 폴리에스테르 필름의 NZ 계수가 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.
- [0058] NZ 계수는, $|N_y - N_z| / |N_y - N_x|$ 로 표시되고, 여기에서 N_y 는 지상축 방향의 굴절률, N_x 는 지상축과 직교하는 방향의 굴절률(진상축 방향의 굴절률), N_z 는 두께 방향의 굴절률을 나타낸다. 분자 배향계(오지 게이스쿠 기기 가부시키가이샤 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.
- [0059] 또, 무지개상의 색 얼룩을 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, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 경우에는 상한은 1.5 정도가 바람직하다.
- [0060] 본 발명에 있어서 보다 바람직한 양태로는, 편광판을 구성하는 편광자의 투과축 방향과 평행한 방향의, 폴리에스테르 필름의 굴절률을, 1.53 이상 1.62 이하의 범위로 하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 편광자와 폴리에스테르 필름의 계면에 있어서의 반사를 억제하여, 무지개상의 색 얼룩을 억제하는 것이 가능해진다. 바람직하게는 1.61 이하이고, 보다 바람직하게는 1.60 이하이며, 더욱 바람직하게는 1.59 이하이고, 더욱더 바람직하게는 1.58 이하이다.
- [0061] 한편, 굴절률의 하한치는 1.53이 바람직하다. 굴절률이 1.53 미만이면, 폴리에스테르 필름의 결정화가 불충분해져, 치수 안정성, 역학 강도, 내약품성 등의 연신에 의해 얻어지는 특성이 불충분해지는 점에서 바람직하지 않다. 바람직하게는 1.56 이상, 보다 바람직하게는 1.57 이상이다.
- [0062] 편광자의 투과축 방향과 평행한 방향의, 폴리에스테르 필름의 굴절률을 1.53 이상 1.62 이하의 범위로 설정하려면, 편광판은, 편광자의 투과축과 폴리에스테르 필름의 진상축(지상축과 수직 방향)이 대략 평행인 것이 바람직하다. 폴리에스테르 필름은 후술하는 제막 공정에 있어서의 연신 처리에 의해, 지상축과 수직인 방향인 진상축 방향의 굴절률을 1.53~1.62 정도로 낮게 조절할 수 있다. 폴리에스테르 필름의 진상축 방향과 편광자의 투과축 방향을 대략 평행으로 함으로써, 편광자의 투과축 방향과 평행한 방향의 폴리에스테르 필름의 굴절률을 1.53~1.62로 설정할 수 있다. 여기에서 대략 평행이라는 것은, 편광자의 투과축과 편광자 보호 필름의 진상축이 이루는 각이, $-15^\circ \sim 15^\circ$, 바람직하게는 $-10^\circ \sim 10^\circ$, 보다 바람직하게 $-5^\circ \sim 5^\circ$, 더욱 바람직하게는 $-3^\circ \sim 3^\circ$, 더욱더 바람직하게는 $-2^\circ \sim 2^\circ$, 한층 더 바람직하게는 $-1^\circ \sim 1^\circ$ 인 것을 의미한다. 바람직한 일 실시형태에 있어서, 대략 평행이란 실질적으로 평행이다. 여기에서 실질적으로 평행이라는 것은, 편광자와 보호 필름을 맞붙일 때에 불가피적으로 발생하는 어긋남을 허용할 정도로 투과축과 진상축이 평행인 것을 의미한다. 지상축의 방향은, 분자 배향계(예를 들면, 오지 게이스쿠 기기 가부시키가이샤 제조, MOA-6004형 분자 배향계)로 측정하여 구할 수 있다.
- [0063] 즉, 폴리에스테르 필름의 진상축 방향의 굴절률은 1.53 이상 1.62 이하가 바람직하고, 편광자의 투과축과 폴리에스테르 필름의 진상축을 대략 평행이 되도록 적층함으로써, 편광자의 투과축과 평행인 방향의, 폴리에스테르 필름의 굴절률을 1.53 이상 1.62 이하로 할 수 있다.
- [0064] 본 발명에 이용되는 폴리에스테르 필름으로 이루어지는 편광자 보호 필름은, 입사광측(광원측)과 출사광측(시인측)의 양쪽의 편광판에 이용할 수 있지만, 적어도 출사광측(시인측)의 편광판의 보호 필름에 이용하는 것이 바람직하다.
- [0065] 출사광측에 배치되는 편광판에 대해서는, 상기 폴리에스테르 필름으로 이루어지는 편광자 보호 필름은, 그 편광자를 기점으로 하여 액정층에 배치되어도 되고, 출사광측에 배치되어 있어도 되며, 양측에 배치되어 있어도 되지만, 적어도 출사광측에 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0066] 입사광측에 배치되는 편광판에 있어서도, 상기 폴리에스테르 필름으로 이루어지는 편광자 보호 필름은, 그 편광자를 기점으로 하여 입사광측에 배치하고 있어도 되고, 액정 셀층에 배치하고 있어도 되며, 양측에 배치되어 있어도 되지만, 적어도 입사광측에 배치되어 있는 것이 바람직한 양태이다. 또, 입사광측에 배치되는 편광판은,

폴리에스테르 필름으로 이루어지는 편광자 보호 필름은 사용하지 않고, 트리아세틸셀룰로오스 필름 등의 복굴절이 실질적으로 없는(리타레이션이 낮은) 편광자 보호 필름을 사용한 것이어도 된다.

[0067] 폴리에스테르 필름에 이용되는 폴리에스테르는, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나프탈레이트를 이용할 수 있지만, 다른 공중합 성분을 포함해도 상관없다. 이들 수지는 투명성이 뛰어난 동시에, 열적, 기계적 특성도 뛰어나, 연신 가공에 의해 용이하게 리타레이션을 제어할 수 있다. 특히, 폴리에틸렌테레프탈레이트는 고유 복굴절이 커서, 필름을 연신함으로써 진상축(지상축 방향과 수직) 방향의 굴절률을 낮게 억제할 수 있는 것, 및 필름의 두께가 얇아도 비교적 용이하게 큰 리타레이션이 얻어지는 점에서, 가장 적합한 소재이다.

[0068] 또, 요오드 색소 등의 광학 기능성 색소의 열화를 억제하는 것을 목적으로 하여, 폴리에스테르 필름은, 파장 380nm의 광선 투과율이 20% 이하인 것이 바람직하다. 380nm의 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, 투과율은, 필름의 평면에 대하여 수직 방향으로 측정하는 것이며, 분광 광도계(예를 들면, 히타치 U-3500형)를 이용하여 측정할 수 있다.

[0069] 폴리에스테르 필름의 파장 380nm의 투과율을 20% 이하로 하기 위해서는, 자외선 흡수제의 종류, 농도, 및 필름의 두께를 적절히 조절하는 것이 바람직하다. 본 발명에서 사용되는 자외선 흡수제는 공지의 물질이다. 자외선 흡수제로는, 유기계 자외선 흡수제와 무기계 자외선 흡수제를 들 수 있지만, 투명성의 관점에서 유기계 자외선 흡수제가 바람직하다. 유기계 자외선 흡수제로는, 벤조트리아졸계, 벤조페논계, 환상 이미노에스테르계 등, 및 그 조합을 들 수 있지만, 본 발명이 규정하는 흡광도의 범위이면 특별히 한정되지 않는다. 내구성의 관점에서는 벤조트리아졸계, 환상 이미노에스테르계가 특히 바람직하다. 2종 이상의 자외선 흡수제를 병용한 경우에는, 개개의 파장의 자외선을 동시에 흡수시킬 수 있으므로, 보다 자외선 흡수 효과를 개선할 수 있다.

[0070] 벤조페논계 자외선 흡수제, 벤조트리아졸계 자외선 흡수제, 아크릴로니트릴계 자외선 흡수제로는, 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 흡수제로는, 예를 들면 2,2'-(1,4-페닐렌)비스(4H-3,1-벤조옥사진-4-온), 2-메틸-3,1-벤조옥사진-4-온, 2-부틸-3,1-벤조옥사진-4-온, 2-페닐-3,1-벤조옥사진-4-온 등을 들 수 있다. 그러나 특별히 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0071] 또, 자외선 흡수제 이외에, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에서, 촉매 이외의 각종의 첨가제를 함유시키는 것도 바람직한 양태이다. 첨가제로서, 예를 들면, 무기 입자, 내열성 고분자 입자, 알칼리 금속 화합물, 알칼리 토류 금속 화합물, 인 화합물, 대전 방지제, 내광제, 난연제, 열 안정제, 산화 방지제, 젤화 방지제, 계면활성제 등을 들 수 있다. 또, 높은 투명성을 발휘하기 위해서는 폴리에스테르 필름에 실질적으로 입자를 함유하지 않는 것도 바람직하다. 「입자를 실질적으로 함유시키지 않는다」란, 예를 들면 무기 입자의 경우, 형광 X선 분석으로 무기 원소를 정량한 경우에 50ppm 이하, 바람직하게는 10ppm 이하, 특히 바람직하게는 검출 한계 이하가 되는 함유량을 의미한다.

[0072] 본 발명에 이용되는 편광자 보호 필름인 폴리에스테르 필름의 한쪽의 표면에는, 반사 방지층 및/또는 저반사층을 설치하는 것이 바람직하다.

[0073] 반사 방지층 및/또는 저반사층을 적층한 폴리에스테르 필름의 반사 스펙트럼은, 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 보텀 파장을 갖고, 보텀 파장에서의 반사율이 2% 이하인 것을 특징으로 한다. 이 반사 스펙트럼은, 반사 방지층 및/또는 저반사층이 적층된 측에서 측정되는 것이다. 반사 스펙트럼의 보텀 파장이란, 400nm~780nm의 반사 스펙트럼에 있어서 반사율이 최소가 되는 파장이다. 본 발명에서 이용되는 반사 방지층 및/또는 저반사층의 보텀 파장에 있어서의 반사율은 2% 이하가 바람직하다. 2%를 넘으면, 무지개상의 색 얼룩이 시인되기 쉬워지는 점에서 바람직하지 않다. 반사율은, 보다 바람직하게는 2% 미만이고, 보다 바람직하게는 1.6% 이하이며, 더욱 바람직하게는 1.2% 이하, 특히 바람직하게는 1% 이하이다. 반사율의 하한은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 0.01%이다. 반사율 0%가 가장 바람직하다.

[0074] 또한, 반사 방지층을 적층하는 경우, 상기 반사율의 상한은 1% 미만이 바람직하다. 저반사층을 적층하는 경우, 상기 반사율의 상한은 2% 이하가 바람직하고, 보다 바람직하게는 2% 미만이며, 하한은 1% 정도가 바람

직하다.

[0075] 반사율의 측정은, 후술하는 실시예에 기재한 방법으로 실시할 수 있다.

[0076] 반사 방지층은 단층이어도 다층이어도 되고, 단층인 경우에는 폴리에스테르 필름보다 저굴절률의 재료로 이루어지는 저굴절률층의 두께를 광파장의 1/4 파장 또는 그 홀수 배가 되도록 형성하면, 반사 방지 효과가 얻어진다. 또, 반사 방지층이 다층인 경우에는, 저굴절률층과 고굴절률층을 교대로 2층 이상으로 하고, 또한 각층의 두께를 적절히 제어하여 적층하면, 반사 방지 효과가 얻어진다. 또, 필요에 따라 반사 방지층의 사이에 하드 코트층을 적층하는 것, 및 하드 코트층 위에 방오층을 형성하는 것도 가능하다.

[0077] 반사 방지층으로는, 그 밖에도 모스아이 구조를 이용한 것을 들 수 있다. 모스아이 구조란, 표면에 형성된 파장보다 작은 피치의 요철 구조이며, 이 구조에 의해, 공기와의 경계부에 있어서의 급격하고 불연속인 굴절률 변화를, 연속적이고 점차 추이하는 굴절률 변화로 바꾸는 것을 가능하게 하는 것이다. 이것에 의해, 모스아이 구조를 표면에 형성함으로써, 필름의 표면에 있어서의 광 반사가 감소한다. 예를 들면, 일본국 특표2001-517319호 공보를 참조할 수 있다.

[0078] 반사 방지막을 형성하는 방법으로는, 기재(基材) 표면에 증착이나 스퍼터링법에 의해 반사 방지층을 형성하는 드라이 코팅법, 기재 표면에 반사 방지용 도포액을 도포하고 건조시켜 반사 방지층을 형성하는 웨트 코팅법, 또는 양쪽을 병용하는 방법을 들 수 있다. 본 발명에 있어서는, 반사 방지층의 조성이나 그 형성 방법에 대해서는, 상기 특성을 만족하면 특별히 한정되지 않는다.

[0079] 저반사층은, 종래 공지된 것을 사용할 수 있다. 예를 들면, 금속 또는 산화물의 박막을, 증착법이나 스퍼터링법에 의해 적어도 1층 이상 적층하는 방법이나, 유기 박막을 1층 또는 복수층 코팅하는 방법 등에 의해 형성된다. 저반사층으로는, 폴리에스테르 필름 또는 폴리에스테르 필름 상에 적층하는 하드 코트층 등보다도 저굴절률인 유기 박막을 한층 코팅한 것이 바람직하게 이용된다.

[0080] 반사 방지층 및/또는 저반사층의 반사 스펙트럼의 보텀 파장을 600nm 이상 780nm 이하로 하려면, 예를 들면, 반사 방지층이나 저반사층이 단층인 경우에는, $2nd = \lambda b/4$ 의 식을 만족시키도록, 반사 방지층, 저반사층의 두께를 조정하면 된다. 여기에서, n은 반사 방지층의 굴절률 또는 저반사층의 굴절률, d는 반사 방지층의 두께 또는 저반사층의 두께, λb 는 반사 스펙트럼의 보텀 파장을 나타낸다.

[0081] 반사 방지층, 저반사층이 다층인 경우도 박막 간섭의 원리로부터 다음과 같이 계산할 수 있다. 예를 들면 5층(제 1 층, 제 2 층, 제 3 층, 제 4 층, 제 5 층의 5층 구성. 제 1 층의 제 2 층과 접하는 측과는 반대측에는 입사 매질층(媒質層)(in)이 존재한다. 또, 제 5 층의 제 4 층과 접하는 측과는 반대측에는 출사 매질층(out)이 존재한다)을 예로 들면, 굴절률을 n으로 하고, 반사율을 r, 두께를 d, 굴절각을 θ , 파장을 λ , 위상차를 Δ 로 하면, 최하층(제 5 층)의 반사율은 박막 간섭의 식으로부터 다음 식으로 나타난다. 첨(添)숫자는 각층을 나타낸다. 또 반사율의 연속하는 첨숫자는 각층 간의 반사율을 나타낸다.

[0082] (제 5 층)

[0083] [수학식 1]

$$r_5 = \frac{r_{45} + r_{5out} e^{i\Delta_5}}{1 + r_{5out} r_{45} e^{i\Delta_5}}$$

[0084]

[0085] Δ_x 는, 각층 x의 박막 내를 굴절각 θ_x 로 V자형으로 왕복했을 때의 위상차가 되며, [수학식 2]의 식으로 계산된다.

[0086] [수학식 2]

$$\Delta_x = \frac{4\pi n_x d_x \cos \theta_x}{\lambda} \quad (x : \text{각층})$$

[0087]

[0088] θ_x 는 스넬의 법칙을 연속적으로 이용함으로써, [수학식 3]의 식으로 계산된다.

[0089] [수학식 3]

$$\cos \theta_x = \sqrt{1 - \left(\frac{n_{in}}{n_x} \sin \theta_{in} \right)^2} \quad (in : \text{입사각})$$

[0090]

[0091] 일반적으로 다층막 반사를 계산하는 경우는, 복수 있는 경계면으로부터의 반사광을 위상을 고려하면서 서로 더함으로써 계산할 수 있기 때문에, 각층의 반사율은 다음 식으로부터 얻어진다.

[0092] (제 5 층~제 4 층)

[0093] [수학식 4]

$$r_{4+5} = \frac{r_{34} + r_5 e^{i\Delta_4}}{1 + r_5 r_{34} e^{i\Delta_4}} = \frac{r_{34} + \frac{r_{45} + r_{5out} e^{i\Delta_5}}{1 + r_{5out} r_{45} e^{i\Delta_5}} e^{i\Delta_4}}{1 + \frac{r_{45} + r_{5out} e^{i\Delta_5}}{1 + r_{5out} r_{45} e^{i\Delta_5}} r_{34} e^{i\Delta_4}}$$

[0094]

[0095] (제 5 층~제 3 층)

[0096] [수학식 5]

$$r_{3+4+5} = \frac{r_{23} + r_{4+5} e^{i\Delta_3}}{1 + r_{4+5} r_{23} e^{i\Delta_3}}$$

[0097]

[0098] (제 5 층~제 2 층)

[0099] [수학식 6]

$$r_{2+3+4+5} = \frac{r_{12} + r_{3+4+5} e^{i\Delta_2}}{1 + r_{3+4+5} r_{12} e^{i\Delta_2}}$$

[0100]

[0101] (제 5 층~제 1 층)

[0102] 5층 전체에서의 반사율은 이하의 식으로 얻어진다.

[0103] [수학식 7]

$$r_{1+2+3+4+5} = \frac{r_{in1} + r_{2+3+4+5} e^{i\Delta_1}}{1 + r_{2+3+4+5} r_{in1} e^{i\Delta_1}}$$

[0104]

[0105] 반사율의 첨숫자의 덧셈은 각층 간의 합산의 반사율을 나타낸다. 상기 식으로부터 각층의 굴절률 n 이나 두께 d 를 조정함으로써 목적의 파장으로 보텀 파장을 설계할 수 있다.

[0106] 백라이트 광원의 발광 스펙트럼에 있어서 600nm 이상 780nm 이하의 파장 범위에 있어서의 가장 피크 강도가 높은 피크의 피크 톱의 파장 λ_p 와, 반사 스펙트럼의 보텀 파장 λ_b 는, λ_p 와 λ_b 의 차의 절대치가, 30nm 이하인 것이 바람직하고, 20nm 이하인 것이 바람직하며, 10nm 이하인 것이 바람직하고, 5nm 이하인 것이 바람직하다.

[0107] 반사 방지층 및/또는 저반사층에는, 추가로 방현 기능이 부여되어 있어도 된다. 이것에 의해, 더욱 무지개 일록을 억제할 수 있다. 즉, 반사 방지층과 방현층의 조합, 저반사층과 방현층의 조합, 반사 방지층과 저반사층과 방현층의 조합이어도 된다. 특히 바람직하게는, 저반사층과 방현층의 조합이다. 방현층으로는, 종래 공지인 방현층을 이용할 수 있다. 예를 들면, 필름의 표면 반사를 억제하는 관점에서는, 폴리에스테르 필름에 방현

층을 적층한 후, 반사 방지층 또는 저반사층을 적층하는 양태가 바람직하다.

- [0108] 반사 방지층 또는 저반사층을 설치할 때에, 폴리에스테르 필름은 그 표면에 이접착층을 갖는 것이 바람직하다. 그때, 반사광에 의한 간섭을 억제하는 관점에서, 이접착층의 굴절률을, 반사 방지층 또는 저반사층의 굴절률과 폴리에스테르 필름의 굴절률의 상승평균(相乘平均) 근방이 되도록 조정하는 것이 바람직하다. 이접착층의 굴절률의 조정은, 공지의 방법을 채용할 수 있고, 예를 들면 바인더 수지에, 티탄이나 게르마늄, 그 외의 금속종을 함유시킴으로써 용이하게 조정할 수 있다.
- [0109] 폴리에스테르 필름에는, 편광자와의 접착성을 양호하게 하기 위해 코로나 처리, 코팅 처리나 화염 처리 등을 실시하거나 하는 것도 가능하다.
- [0110] 본 발명에 있어서는, 편광자와의 접착성을 개량하기 위해, 본 발명의 필름의 적어도 편면에, 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지 또는 폴리아크릴 수지 중 적어도 1종류를 주성분으로 하는 이접착층을 갖는 것이 바람직하다. 여기에서, 「주성분」이란, 이접착층을 구성하는 고형 성분 중 50 질량% 이상인 성분을 말한다. 본 발명의 이접착층의 형성에 이용하는 도포액은, 수용성 또는 수분산성의 공중합 폴리에스테르 수지, 아크릴 수지 및 폴리우레탄 수지 중, 적어도 1종을 포함하는 수성 도포액이 바람직하다. 이들 도포액으로는, 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.
- [0111] 이접착층은, 상기 도포액을 미연신 필름 또는 세로 방향의 1축 연신 필름의 편면 또는 양면에 도포한 후, 100~150℃에서 건조하고, 추가로 가로 방향으로 연신하여 얻을 수 있다. 최종적인 이접착층의 도포량은, 0.05~0.2g/m²로 관리하는 것이 바람직하다. 도포량이 0.05g/m² 미만이면, 얻어지는 편광자와의 접착성이 불충분해지는 경우가 있다. 한편, 도포량이 0.2g/m²를 넘으면, 내블로킹성이 저하하는 경우가 있다. 폴리에스테르 필름의 양면에 이접착층을 설치하는 경우는, 양면의 이접착층의 도포량은, 동일해도 달라도 되며, 각각 독립하여 상기 범위 내에서 설정할 수 있다.
- [0112] 이접착층에는 이활성(易滑性)을 부여하기 위해 입자를 첨가하는 것이 바람직하다. 미립자의 평균 입경은 2 μ m 이하의 입자를 이용하는 것이 바람직하다. 입자의 평균 입경이 2 μ m를 넘으면, 입자가 피복층으로부터 탈락하기 쉬워진다. 이접착층에 함유시키는 입자로는, 예를 들면, 산화티탄, 황산바륨, 탄산칼슘, 황산칼슘, 실리카, 알루미늄, 탈크, 카올린, 클레이, 인산칼슘, 운모, 핵토파이트, 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 조합하여 첨가할 수도 있다.
- [0113] 또, 도포액을 도포하는 방법으로는, 공지의 방법을 이용할 수 있다. 예를 들면, 리버스 롤·코팅법, 그라비아·코팅법, 키스·코팅법, 롤 브러시법, 스프레이 코팅법, 에어 나이프 코팅법, 와이어 바 코팅법, 파이프 닥터법 등을 들 수 있고, 이들 방법을 단독으로 또는 조합하여 행할 수 있다.
- [0114] 또한, 상기 입자의 평균 입경의 측정은 하기 방법에 의해 행한다. 입자를 주사형 전자현미경(SEM)으로 사진을 찍고, 가장 작은 입자 1개의 크기가 2~5 μ m가 되는 것과 같은 배율로, 300~500개의 입자의 최대 직경(가장 떨어진 2점 간의 거리)을 측정하여, 그 평균치를 평균 입경으로 한다.
- [0115] 편광자 보호 필름으로서 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 온도에 있어서, 롤의 속도차를 이용하여 세로 방향으로 연신한 후, 텐터에 의해 가로 방향으로 연신하고, 열처리를 실시하는 방법을 들 수 있다.
- [0116] 본 발명에서 사용하는 폴리에스테르 필름은 1축 연신 필름이어도, 2축 연신 필름이어도 상관 없지만, 2축 연신 필름을 편광자 보호 필름으로서 이용한 경우, 필름면의 바로 위에서 관찰해도 무지개상의 색 얼룩이 보이지 않지만, 경사 방향에서 관찰했을 때에 무지개상의 색 얼룩이 관찰되는 경우가 있으므로 주의가 필요하다.
- [0117] 폴리에스테르 필름의 제막 조건을 구체적으로 설명하면, 세로 연신 온도, 가로 연신 온도는 80~130℃가 바람직하고, 특히 바람직하게는 90~120℃이다. 지상축이 TD 방향이 되도록 필름을 배향시키려면, 세로 연신 배율은 1.0~3.5배가 바람직하고, 특히 바람직하게는 1.0배~3.0배이다. 또, 가로 연신 배율은 2.5~6.0배가 바람직하고, 특히 바람직하게는 3.0~5.5배이다. 지상축이 MD 방향이 되도록 필름을 배향시키려면, 세로 연신 배율은 2.5배~6.0배가 바람직하고, 특히 바람직하게는 3.0~5.5배이다. 또, 가로 연신 배율은 1.0배~3.5배가 바람직하고, 특히 바람직하게는 1.0배~3.0배이다. 폴리에스테르 필름의 진상축 방향의 굴절률이나 리타레이션을 상

기 범위로 제어하기 위해서는, 세로 연신 배율과 가로 연신 배율의 비율을 제어하는 것이 바람직하다. 리타레이션율을 높이기 위해서는, 중형의 연신 배율의 차를 크게 하는 것이 바람직하다. 또, 연신 온도를 낮게 설정하는 것도, 폴리에스테르 필름의 진상축 방향의 굴절률을 낮추고, 리타레이션을 높이는 데 있어서 바람직한 대응이다. 계속되는 열처리에 있어서는, 처리 온도는 100~250℃가 바람직하고, 특히 바람직하게는 180~245℃이다.

[0118] 필름 내에서의 리타레이션의 변동을 억제하기 위해서는, 필름의 두께 편차가 작은 것이 바람직하다. 연신 온도, 연신 배율은 필름의 두께 편차에 큰 영향을 주는 점에서, 두께 편차의 관점에서도 제막 조건의 최적화를 행하는 것이 바람직하다. 특히 리타레이션을 높이기 위해 세로 연신 배율을 낮추면, 세로 두께 편차가 나빠지는 일 있다. 세로 두께 편차는 연신 배율의 어느 특성의 범위에서 매우 나빠지는 영역이 있는 점에서, 이 범위를 벗어난 곳에서 제막 조건을 설정하는 것이 바람직하다.

[0119] 폴리에스테르 필름의 두께 편차는 5% 이하인 것이 바람직하고, 4.5% 이하인 것이 더욱 바람직하며, 4% 이하인 것이 더욱더 바람직하고, 3% 이하인 것이 특히 바람직하다.

[0120] 진술과 같이, 폴리에스테르 필름의 리타레이션을 특정 범위로 제어하기 위해서는 연신 배율이나 연신 온도, 필름의 두께를 적절히 설정함으로써 행할 수 있다. 예를 들면, 연신 배율이 높을수록, 연신 온도가 낮을수록, 필름의 두께가 두꺼울수록 높은 리타레이션을 얻기 쉬워진다. 반대로, 연신 배율이 낮을수록, 연신 온도가 높을수록, 필름의 두께가 얇을수록 낮은 리타레이션을 얻기 쉬워진다. 단, 필름의 두께를 두껍게 하면, 두께 방향 위상차가 커지기 쉽다. 그 때문에, 필름 두께는 후술의 범위로 적절히 설정하는 것이 바람직하다. 또, 리타레이션의 제어에 더하여, 가공에 필요한 물성 등을 감안하여 최종적인 제막 조건을 설정하는 것이 바람직하다.

[0121] 폴리에스테르 필름의 두께는 임의이지만, 15~300 μ m의 범위가 바람직하고, 보다 바람직하게는 15~200 μ m의 범위이다. 15 μ m를 하회하는 두께의 필름이어도, 원리적으로는 1500nm 이상의 리타레이션을 얻는 것은 가능하다. 그러나, 그 경우에는 필름의 역학 특성의 이방성이 현저해지고, 갈라짐, 찢어짐 등이 발생하기 쉬워져, 공업 재료로서의 실용성이 현저하게 저하한다. 특히 바람직한 두께의 하한은 25 μ m이다. 한편, 편광자 보호 필름의 두께의 상한은, 300 μ m를 넘으면 편광판의 두께가 너무 두꺼워져 버려 바람직하지 않다. 편광자 보호 필름으로서의 실용성의 관점에서는 두께의 상한은 200 μ m가 바람직하다. 특히 바람직한 두께의 상한은 일반적인 TAC 필름과 동등한 정도인 100 μ m이다. 상기 두께 범위에 있어서는 리타레이션을 본 발명의 범위로 제어하기 위해, 필름 기재로서 이용하는 폴리에스테르는 폴리에틸렌테레프탈레이트가 적합하다.

[0122] 또, 폴리에스테르 필름에 자외선 흡수제를 배합하는 방법으로는, 공지의 방법을 조합하여 채용할 수 있는데, 예를 들면 미리 혼련 압출기를 이용해, 건조시킨 자외선 흡수제와 폴리머 원료를 블렌드하여 마스터 배치를 제작해 두고, 필름 제막 시에 소정의 해당 마스터 배치와 폴리머 원료를 혼합하는 방법 등에 의해 배합할 수 있다.

[0123] 이때 마스터 배치의 자외선 흡수제 농도는 자외선 흡수제를 균일하게 분산시키고, 또한 경제적으로 배합하기 위해 5~30 질량%의 농도로 하는 것이 바람직하다. 마스터 배치를 제작하는 조건으로는 혼련 압출기를 이용하고, 압출 온도는 폴리에스테르 원료의 융점 이상, 290℃ 이하의 온도에서 1~15분간 압출하는 것이 바람직하다. 290℃ 이상에서는 자외선 흡수제의 감량이 크고, 또, 마스터 배치의 점도 저하가 커진다. 압출 온도 1분 이하에서는 자외선 흡수제의 균일한 혼합이 곤란해진다. 이때, 필요에 따라 안정제, 색조 조정제, 대전 방지제를 첨가해도 된다.

[0124] 또, 폴리에스테르 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 마스터 배치와 폴리에스테르의 펠릿을 소정의 비율로 혼합하고, 건조한 후, 공지의 용융 적층용 압출기에 공급하여, 슬릿상의 다이로부터 시트상으로 압출하고, 캐스팅 롤 상에서 냉각 고화시켜 미연신 필름을 만든다. 즉, 2대 이상의 압출기, 3층의 매니폴드 또는 합류 블록(예를 들면 각형(角型) 합류부를 갖는 합류 블록)을 이용하여, 양 외층을 구성하는 필름층, 중간층을 구성하는 필름층을 적층하고, 구금(口金)으로부터 3층의 시트를 압출하고, 캐스팅 롤에서 냉각하여 미연신 필름을 만든다. 또한, 본 발명에서는, 광학 결점의 원인이 되는, 원료의 폴리에스테르 중에 포함되어 있는 이물을 제거하기 위해, 용융 압출 시에 고(高)정밀도 여과를 행하는 것이 바람직하다. 용융 수지의 고정밀도 여과에 이용하는 여재(濾材)의 여과 입자 사이즈(초기 여과 효율 95%)는, 15 μ m 이하가 바람직하다. 여재의 여과 입자 사이즈가 15 μ m를 넘으면, 20 μ m 이상의 이물의 제거가 불충분해지기 쉽다.

[0125] 실시예

- [0126] 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. 또한, 이하의 실시예에 있어서의 물성의 평가 방법은 이하와 같다.
- [0127] (1) 폴리에스테르 필름의 굴절률
- [0128] 분자 배향계(오지 게이소쿠 기기 가부시키가이샤 제조, MOA-6004형 분자 배향계)를 이용하여, 필름의 지상축 방향을 구하고, 지상축 방향이 측정용 샘플 긴 변과 평행이 되도록, 4cm×2cm의 직사각형을 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.
- [0129] (2) 리타레이션(Re)
- [0130] 리타레이션이란, 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 구했다. 분자 배향계(오지 게이소쿠 기기 가부시키가이샤 제조, MOA-6004형 분자 배향계)를 이용하여, 필름의 지상축 방향을 구하고, 지상축 방향이 측정용 샘플 긴 변과 평행이 되도록, 4cm×2cm의 직사각형을 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 굴절률차의 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, 리타레이션(Re)을 구했다.
- [0131] (3) 두께 방향 리타레이션(Rth)
- [0132] 두께 방향 리타레이션이란, 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 d 를 곱하여 얻어지는 리타레이션의 평균을 나타내는 파라미터이다. 리타레이션의 측정과 마찬가지로의 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 리타레이션(Rth)을 구했다.
- [0133] (4) NZ 계수
- [0134] 상기 (1)에 의해 얻어진, N_y , N_x , N_z 의 값을 식: $NZ = |N_y - N_z| / |N_y - N_x|$ 에 대입하여 NZ 계수를 구했다.
- [0135] (5) 백라이트 광원의 발광 스펙트럼의 측정
- [0136] 각 실시예에서 사용하는 액정 표시 장치에는, 도시바사 제조의 REGZA 43J10X를 이용했다. 이 액정 표시 장치의 백라이트 광원(백색 발광 다이오드)의 발광 스펙트럼을, 하마마츠 포토닉스 제조 멀티 채널 분광기 PMA-12를 이용하여 측정한다. 450nm, 535nm, 630nm 부근에 피크 톱을 갖는 발광 스펙트럼이 관찰되었다. 각 피크 톱의 반치폭(각 파장 영역에 있어서의 가장 높은 피크 강도를 갖는 피크의 반치폭)은, 각각 450nm의 피크가 17nm, 535nm의 피크가 45nm, 630nm의 피크가 2nm였다. 또한, 이 광원에서는 600nm 이상 780nm 이하의 파장 영역에 복수의 피크를 가졌지만, 이 영역에서 가장 피크 강도가 높은 630nm 부근의 피크에서 반치폭을 평가했다. 또, 스펙트럼 측정 시의 노광 시간은 20msec로 했다.
- [0137] (6) 반사 스펙트럼의 측정(보통 파장과 반사율의 평가)
- [0138] 얻어진 편광자 보호 필름으로부터 임의의 위치에서 A4 사이즈로 잘라내어, 저반사층(또는 반사 방지층)이 적층된 면과는 반대의 기재면에 내수 샌드페이퍼로 균일하게 상처를 낸 후, 검정 매직 잉크(등록상표)를 칠하고, 추가로 검정 테이프(닛토텐코 제조 비닐 테이프 No. 21 검정)를 붙임으로써 저반사층(또는 반사 방지층)의 반대면의 반사를 없앤 샘플을 제작했다. 제작한 샘플은 시마즈 세이사쿠쇼(주) 제조의 분광 광도계 UV-3150을 이용하여, 저반사층(또는 반사 방지층)의 400~800nm에 있어서의 반사 스펙트럼을 측정했다. 반사 스펙트럼 측정 조건은, 경면 반사 측정장치(시마즈 세이사쿠쇼(주) 제조 부품 번호 206-14064)에 표준으로 첨부된 A1 증착 미러(부품 번호 202-35988-05)를 기준 미러로 하고, 전광속(全光束) 5°의 입사각으로 상대 경면 반사로 실시했다. 그 외, 샘플링 피치: 1nm, 시료 마스크의 개구 치수: 5mmφ의 조건에서 측정했다. 얻어진 반사 스펙트럼으로부터

터 반사율의 최소치(극소치) 및 그 때의 파장(보통 파장)을 구했다.

[0139] (제조예 1-폴리에스테르 A)

[0140] 에스테르화 반응관을 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, 및 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, 인산 트리메틸 0.012 질량부를 첨가했다. 이어서 15분 후에, 고압 분산기로 분산처리를 행하고, 15분 후, 얻어진 에스테르화 반응 생성물을 중축합 반응관으로 이송하여, 280℃에서 감압하중축합 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 이용해 냉각, 고화시켜, 펠릿상으로 컷하였다. 얻어진 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지 (A)의 고유 점도는 0.62dl/g이며, 불활성 입자 및 내부 석출 입자는 실질상 함유하고 있지 않았다.(이후, PET (A)로 약기함.)

[0142] (제조예 2-폴리에스테르 B)

[0143] 건조시킨 자외선 흡수제(2,2'-(1,4-페닐렌)비스(4H-3,1-벤조옥사진-4-온) 10 질량부, 및 입자를 함유하지 않는 PET (A)(고유 점도가 0.62dl/g) 90 질량부를 혼합하고, 혼련 압출기를 이용하여, 자외선 흡수제 함유하는 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지 (B)를 얻었다.(이후, PET (B)로 약기함.)

[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 및 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] (제조예 4-저반사층 도포액 A의 조제)

[0147] 비닐리덴플루오라이드계 중합체 입자로서, 비닐리덴플루오라이드/테트라플루오로에틸렌/클로로트리플루오로에틸렌 공중합체(=72.1/14.9/13(몰%))의 입자의 수성 분산액(고형분 농도 45.5 질량%) 571.4g을 2L 유리제 분리형 플라스크에 넣고, 유화제로서 뉴콜 707SF(닛폰 뉴카자이(주) 제조) 37.1g과, 물 59.3g을 첨가해 충분히 혼합하여 수성 분산액을 조제했다.

[0148] 다음으로 1L 유리제 플라스크에, 메틸메타크릴레이트 208.1g, n-부틸아크릴레이트 44.9g, 아크릴산 7.0g을 첨가하여, 모노머 용액을 조제했다.

[0149] 분리형 플라스크의 내온을 80℃까지 승온하고, 모노머 용액의 전량(全量)을 상기 비닐리덴플루오라이드/테트라플루오로에틸렌/클로로트리플루오로에틸렌 공중합체 입자의 수분산액에 3시간에 걸쳐 첨가했다. 또, 모노머 용액의 첨가와 동시에 1 질량%의 과황산암모늄 41.1g을 30분마다 7회로 나눠 첨가하면서 중합을 진행했다. 중합 개시로부터 5시간 후에 반응 용액을 실온까지 냉각하여 반응을 종료하고, 아크릴-불소 복합 중합체 입자의 수성 분산체를 얻었다(고형분 농도 52.0 질량%). 얻어진 아크릴-불소 복합 중합체 입자에 있어서의 불소 중합체 부분과 아크릴 중합체 부분의 질량비는 50/50이었다.

[0150] 상기 아크릴-불소 복합 중합체 입자 수분산액을 12.12 질량부, 물 61.47 질량부, 이소프로필알코올 20.00 질량부, 옥사졸린 가교제 WS-700을 2.80 질량부(닛폰 쇼쿠바이 제조 에포크로스 제(製)), 콜로이드 실리카 입자 스노텍스 ST-ZL을 1.75 질량부(닛산 가가쿠 고교 제조), 실리온계 계면활성제를 0.30 질량부 첨가해 교반하여, 저반사층 도포액 A를 얻었다.

- [0151] (제조예 5-저반사층 도포액 B의 조제)
- [0152] 비닐리덴플루오라이드계 중합체 입자로서, 비닐리덴플루오라이드/테트라플루오로에틸렌/클로로트리플루오로에틸렌 공중합체(=72.1/14.9/13(몰%))의 입자의 수성 분산액(고형분 농도 45.5 질량%) 571.4g을 2L 유리제 분리형 플라스크에 넣고, 유화제로서 뉴콜 707SF(닛폰 뉴카자이(주) 제조) 37.1g과, 물 59.3g을 첨가해 충분히 혼합하여 수성 분산액을 조제했다.
- [0153] 다음으로 1L 유리제 플라스크에, 메틸메타크릴레이트 208.1g, n-부틸아크릴레이트 44.9g, 및 아크릴산 7.0g을 첨가하여, 모노머 용액을 조제했다.
- [0154] 분리형 플라스크의 내온을 80℃까지 승온하고, 모노머 용액의 전량을 상기 비닐리덴플루오라이드/테트라플루오로에틸렌/클로로트리플루오로에틸렌 공중합체 입자의 수분산액에 3시간에 걸쳐 첨가했다. 또, 모노머 용액의 첨가와 동시에 1 질량%의 과황산암모늄 41.1g을 30분마다 7회로 나눠 첨가하면서 중합을 진행했다. 중합 개시로부터 5시간 후에 반응 용액을 실온까지 냉각하여 반응을 종료하고, 아크릴-불소 복합 중합체 입자의 수성 분산체를 얻었다(고형분 농도 52.0 질량%). 얻어진 아크릴-불소 복합 중합체 입자에 있어서의 불소 중합체 부분과 아크릴 중합체 부분의 질량비는 50/50이었다.
- [0155] 상기 아크릴-불소 복합 중합체 입자 수분산액을 8.08 질량부, 물 61.47 질량부, 이소프로필알코올 20.00 질량부, 옥사졸린 가교제 WS-700을 8.40 질량부(닛폰 쇼쿠바이 제조 에포쿠로스 제), 콜로이달 실리카 입자 스노텍스 ST-ZL을 1.75 질량부(닛산 가가쿠 고교 제조), 및 실리콘계 계면활성제를 0.30 질량부 첨가해 교반하여, 저반사층 도포액 B를 얻었다.
- [0156] (편광자 보호 필름 1)
- [0157] 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(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 공급하여, 285℃에서 용해했다. 이 2종의 폴리머를, 각각 스테인리스 소결체의 여재(공칭 여과 정밀도 10 μ m 입자 95% 컷)로 여과하고, 2종 3층 합류 블록으로 적층하여, 구금으로부터 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.
- [0158] 이어서, 리버스 롤법에 의해 이 미연신 PET 필름의 저반사층을 형성하는 측에 제조예 4의 저반사층 도포액 A를 건조 후의 도포량이 0.108g/m²가 되도록, 저반사층을 적층한 면과는 반대측에 제조예 3의 접착성 개질 도포액을 0.080g/m²가 되도록 도포한 후, 80℃에서 20초간 건조했다.
- [0159] 이 도포층을 형성한 미연신 필름을 텐터 연신기로 유도하여, 필름의 단부(端部)를 클립으로 파지하면서, 온도 125℃의 열풍 존으로 유도하고, 폭 방향으로 4.0배로 연신했다. 다음으로, 폭 방향으로 연신된 폭을 유지한 채로, 온도 225℃, 10초간 처리하고, 추가로 폭 방향으로 3.0%의 완화 처리를 행하여, 필름 두께 약 100 μ m의 편광자 보호 필름 1을 얻었다.
- [0160] 편광자 보호 필름 1은, 리타레이션(Re)이 10300nm, 두께 방향의 리타레이션(Rth)이 12350nm, Re/Rth이 0.834, NZ 계수가 1.699였다.
- [0161] 또, 편광자 보호 필름 1의 반사 스펙트럼은, 보텀 파장이 630nm이고, 파장 630nm에 있어서의 반사율은 1.71%였다.
- [0162] (편광자 보호 필름 2)
- [0163] 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(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 공급하여, 285℃에서 용해했다. 이 2종의 폴리머를, 각각 스테인리스 소결체의 여재(공칭 여과 정밀도 10 μ m 입자 95% 컷)로 여과하고, 2종 3층 합류 블록으로 적층하여, 구금으로부터 시트상으로 하여 압출한 후, 정전 인가 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.
- [0164] 이어서, 리버스 롤법에 의해 이 미연신 PET 필름의 저반사층을 형성하는 측에 제조예 5의 도포액 B를 건조 후의

도포량이 0.09g/m²가 되도록, 저반사층을 적층한 면과는 반대측에 제조예 3의 접착성 개질 도포액을 0.08g/m²가 되도록 도포한 후, 80℃에서 20초간 건조했다.

[0165] 이 도포층을 형성한 미연신 필름을 텐터 연신기로 유도하여, 필름의 단부를 클립으로 파지하면서, 온도 125℃의 열풍 존으로 유도하고, 폭 방향으로 4.0배로 연신했다. 다음으로, 폭 방향으로 연신된 폭을 유지한 채로, 온도 225℃, 10초간 처리하고, 추가로 폭 방향으로 3.0%의 완화 처리를 행하여, 필름 두께 약 100 μ m의 편광자 보호 필름 2를 얻었다.

[0166] 편광자 보호 필름 2의 리타레이션(Re), 두께 방향의 리타레이션(Rth), Re/Rth, NZ 계수는, 편광자 보호 필름 1과 같았다. 편광자 보호 필름 2의 반사 스펙트럼은, 보텀 파장이 550nm이고, 파장 550nm에 있어서의 반사율은 1.96%였다.

[0167] (편광자 보호 필름 3)

[0168] 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(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 공급하여, 285℃에서 용해했다. 이 2종의 폴리머를, 각각 스테인리스 소결체의 여재(공칭 여과 정밀도 10 μ m 입자 95% 컷)로 여과하고, 2종 3층 합류 블록으로 적층하여, 구금으로부터 시트상으로 하여 압출한 후, 정전 인가 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.

[0169] 이어서, 리버스 롤법에 의해 이 미연신 PET 필름의 저반사층을 형성하는 측에 제조예 4의 도포액 A를 건조 후의 도포량이 0.106g/m²가 되도록, 저반사층을 적층한 면과는 반대측에 제조예 3의 접착성 개질 도포액을 0.080g/m²가 되도록 도포한 후, 80℃에서 20초간 건조했다.

[0170] 이 도포층을 형성한 미연신 필름을 텐터 연신기로 유도하여, 필름의 단부를 클립으로 파지하면서, 온도 125℃의 열풍 존으로 유도하고, 폭 방향으로 4.0배로 연신했다. 다음으로, 폭 방향으로 연신된 폭을 유지한 채로, 온도 225℃, 10초간 처리하고, 추가로 폭 방향으로 3.0%의 완화 처리를 행하여, 필름 두께 약 100 μ m의 편광자 보호 필름 3을 얻었다.

[0171] 편광자 보호 필름 3의 리타레이션(Re), 두께 방향의 리타레이션(Rth), Re/Rth, NZ 계수는, 편광자 보호 필름 1과 같았다. 편광자 보호 필름 3의 반사 스펙트럼은, 보텀 파장이 615nm이고, 파장 615nm에 있어서의 반사율은 1.71%였다.

[0172] (편광자 보호 필름 4)

[0173] 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(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 공급하여, 285℃에서 용해했다. 이 2종의 폴리머를, 각각 스테인리스 소결체의 여재(공칭 여과 정밀도 10 μ m 입자 95% 컷)로 여과하고, 2종 3층 합류 블록으로 적층하여, 구금으로부터 시트상으로 하여 압출한 후, 정전 인가 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.

[0174] 이어서, 리버스 롤법에 의해 이 미연신 PET 필름의 저반사층을 형성하는 측에 제조예 4의 도포액 A를 건조 후의 도포량이 0.111g/m²가 되도록, 저반사층을 적층한 면과는 반대측에 제조예 3의 접착성 개질 도포액을 0.080g/m²가 되도록 도포한 후, 80℃에서 20초간 건조했다.

[0175] 이 도포층을 형성한 미연신 필름을 텐터 연신기로 유도하여, 필름의 단부를 클립으로 파지하면서, 온도 125℃의 열풍 존으로 유도하고, 폭 방향으로 4.0배로 연신했다. 다음으로, 폭 방향으로 연신된 폭을 유지한 채로, 온도 225℃, 10초간 처리하고, 추가로 폭 방향으로 3.0%의 완화 처리를 행하여, 필름 두께 약 100 μ m의 편광자 보호 필름 4를 얻었다.

[0176] 편광자 보호 필름 4의 리타레이션(Re), 두께 방향의 리타레이션(Rth), Re/Rth, NZ 계수는 편광자 보호 필름 1과 같았다.

[0177] 편광자 보호 필름 4의 반사 스펙트럼은, 보텀 파장이 645nm이고, 파장 645nm에 있어서의 반사율은 1.71%였다.

- [0178] (편광자 보호 필름 5)
- [0179] 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(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 공급하여, 285℃에서 용해했다. 이 2종의 폴리머를, 각각 스테인리스 소결체의 여재(공칭 여과 정밀도 10 μ m 입자 95% 컷)로 여과하고, 2종 3층 합류 블록으로 적층하여, 구금으로부터 시트상으로 하여 압출한 후, 정전 인가 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.
- [0180] 이어서, 리버스 롤법에 의해 이 미연신 PET 필름의 저반사층을 형성하는 측에 제조에 5의 저반사층 도포액 B를 건조 후의 도포량이 0.10g/m²가 되도록, 저반사층을 적층한 면과는 반대측에 제조에 3의 접착성 개질 도포액을 0.08g/m²가 되도록 도포한 후, 80℃에서 20초간 건조했다.
- [0181] 이 도포층을 형성한 미연신 필름을 텐터 연신기로 유도하여, 필름의 단부를 클립으로 파지하면서, 온도 125℃의 열풍 존으로 유도하고, 폭 방향으로 4.0배로 연신했다. 다음으로, 폭 방향으로 연신된 폭을 유지한 채로, 온도 225℃, 10초간 처리하고, 추가로 폭 방향으로 3.0%의 완화 처리를 행하여, 필름 두께 약 100 μ m의 편광자 보호 필름 5를 얻었다.
- [0182] 편광자 보호 필름 5는, 리타레이션(Re)이 10300nm, 두께 방향의 리타레이션(Rth)이 12350nm, Re/Rth가 0.834, NZ 계수가 1.699였다.
- [0183] 또, 편광자 보호 필름 5의 반사 스펙트럼은, 보텀 파장이 630nm이고, 파장 630nm에 있어서의 반사율은 1.96%였다.
- [0184] (편광자 보호 필름 6)
- [0185] 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(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 공급하여, 285℃에서 용해했다. 이 2종의 폴리머를, 각각 스테인리스 소결체의 여재(공칭 여과 정밀도 10 μ m 입자 95% 컷)로 여과하고, 2종 3층 합류 블록으로 적층하여, 구금으로부터 시트상으로 하여 압출한 후, 정전 인가 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.
- [0186] 이어서, 리버스 롤법에 의해 이 미연신 PET 필름의 양면에 제조에 3의 접착성 개질 도포액을, 건조 후의 도포량이 저반사층이 0.10g/m²가 되도록, 저반사층과 반대면이 0.08g/m²가 되도록 도포한 후, 80℃에서 20초간 건조했다.
- [0187] 이 도포층을 형성한 미연신 필름을 텐터 연신기로 유도하여, 필름의 단부를 클립으로 파지하면서, 온도 125℃의 열풍 존으로 유도하고, 폭 방향으로 4.0배로 연신했다. 다음으로, 폭 방향으로 연신된 폭을 유지한 채로, 온도 225℃, 10초간 처리하고, 추가로 폭 방향으로 3.0%의 완화 처리를 행하여, 필름 두께 약 100 μ m의 편광자 보호 필름 6을 얻었다.
- [0188] 편광자 보호 필름 6의 리타레이션(Re), 두께 방향의 리타레이션(Rth), Re/Rth, NZ 계수는, 편광자 보호 필름 1과 같았다.
- [0189] 편광자 보호 필름 6의 반사 스펙트럼은, 보텀 파장이 600nm이고, 파장 600nm에 있어서의 반사율은 3.7%였다.
- [0190] (실시예 1)
- [0191] PVA와 요오드로 이루어지는 편광자의 편축에 편광자 보호 필름 1을 편광자의 투과축과 필름의 진상축이 수직이 되도록 부착하고, 그 반대의 면에 TAC 필름(후지필름(주)사 제조, 두께 80 μ m)을 부착하여 편광판을 작성했다. 또한, 편광자 보호 필름의 저반사층이 적층되어 있지 않은 면에, 편광자를 적층하여 편광판을 작성했다. 도시바사의 제조의 REGZA 43J10X의 시인축의 편광판을, 폴리에스테르 필름이 액정과는 반대측(먼 위치(遠位))이 되도록 상기에서 작성한 편광판으로 치환하여, 액정 표시 장치를 작성했다. 또한, 편광판의 투과축의 방향이, 치환전의 편광판의 투과축의 방향과 동일해지도록 치환했다.

- [0192] (비교예 1)
- [0193] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호 필름 1 대신, 편광자 보호 필름 2를 이용한 것 이외에는 마찬가지로 하여, 액정 표시 장치를 작성했다.
- [0194] (실시예 2)
- [0195] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호 필름 1 대신, 편광자 보호 필름 3을 이용한 것 이외에는 마찬가지로 하여, 액정 표시 장치를 작성했다.
- [0196] (실시예 3)
- [0197] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호 필름 1 대신, 편광자 보호 필름 4를 이용한 것 이외에는 마찬가지로 하여, 액정 표시 장치를 작성했다.
- [0198] (실시예 4)
- [0199] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호 필름 1 대신, 편광자 보호 필름 5를 이용한 것 이외에는 마찬가지로 하여, 액정 표시 장치를 작성했다.
- [0200] (비교예 2)
- [0201] 실시예 1에 있어서, 편광자 보호 필름 1 대신, 편광자 보호 필름 6을 이용한 것 이외에는 마찬가지로 하여, 액정 표시 장치를 작성했다.
- [0202] 실시예 1~4, 비교예 1~2의 액정 표시 장치를 늘어놓고, 정면 및 경사 방향으로부터 어두운 곳에서 화면을 육안 관찰한바, 실시예 1의 액정 표시 장치가 가장 무지개 얼룩의 발생이 억제되어 있었다. 무지개 얼룩이 억제되어 있는 순으로, 실시예 2 및 3, 실시예 4, 비교예 1, 비교예 2였다. 또한, 여기에서 말하는 무지개 얼룩이란, 필름을 경사 방향에서, 시인자가 머리를 움직이면서 관찰했을 때(필름 법선 방향으로부터의 각도를 바꾸면서 관찰했을 때), 화면 상에 관찰되는 안개상의 무지개 얼룩인 것이다.
- [0203] 실시예 1~4, 비교예 1~2는, 모두 폴리에스테르 필름의 두께가 100 μ m이었지만, 이것을 80 μ m의 필름(리타레이션(Re)은 8080nm, 두께 방향의 리타레이션(Rth)은 9960nm, Re/Rth는 0.811, NZ 계수는 1.733)으로 치환하여 실시예 1'~4', 비교예 1'~2'의 액정 표시 장치를 작성한바, 시인성에 관하여 실시예 1~4, 비교예 1~2와 마찬가지로의 순열의 경향이 확인되었다.
- [0204] 또, 실시예 1~4, 비교예 1~2는, 모두 폴리에스테르 필름의 두께가 100 μ m이었지만, 이것을 60 μ m의 필름(리타레이션(Re)은 6060nm, 두께 방향의 리타레이션(Rth)은 7470nm, Re/Rth는 0.811, NZ 계수는 1.733)으로 치환하여 실시예 1''~4'', 비교예 1''~2''의 액정 표시 장치를 제조한바, 시인성에 관하여 실시예 1~4, 비교예 1~2와 마찬가지로의 순열의 경향이 확인되었다.
- [0205] **산업상 이용 가능성**
- [0206] 본 발명의 액정 표시 장치 및 편광판은, 어느 각도에 있어서도 무지개상의 색 얼룩의 발생이 유의하게 억제된 양호한 시인성을 확보할 수 있어, 산업계에의 기여는 크다.