(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년07월05일
(11) 등록번호 10-2417155
(24) 등록일자 2022년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2022.01) *G02F 1/1335* (2019.01)
(52) CPC특허분류
G02B 5/3016 (2013.01)
G02F 1/13362 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2015-0088962
(22) 출원일자 2015년06월23일
심사청구일자 2020년04월08일
(65) 공개번호 10-2016-0000862
(43) 공개일자 2016년01월05일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-130094 2014년06월25일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2008275976 A*
JP2009145776 A*
JP2010033050 A*
JP2013210624 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
스미또모 가가꾸 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 츄오쿠 니혼바시 2쵸메 7반 1고
(72) 발명자
하타나카 노부유키
일본 554-8558 오사카후 오사카시 고노하나쿠 가스가데나카 3-1-98 스미또모 가가꾸 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
김진희, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 장혜정

(54) 발명의 명칭 **광흡수 이방성막, 3차원 광흡수 이방성막 및 그 제조 방법**

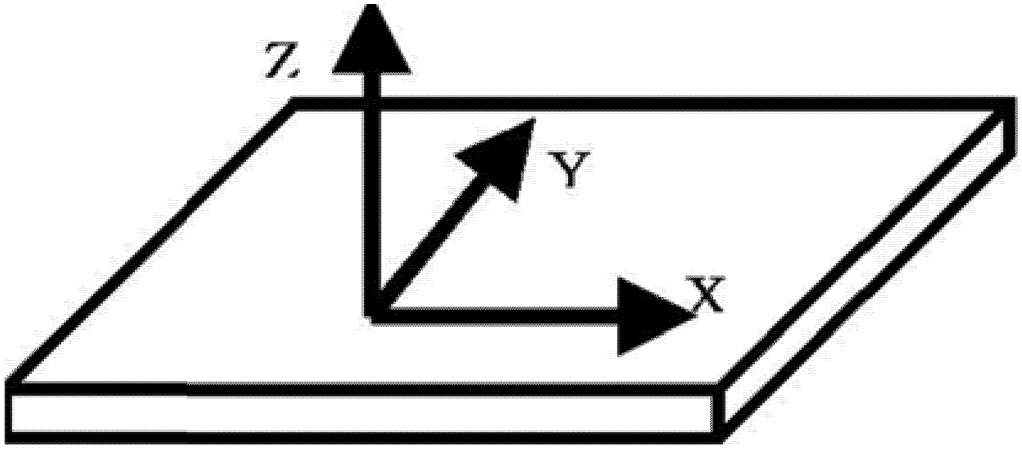
(57) 요 약

[과제] 보다 효과적인 엿봄 방지 기능을 부여하는 광흡수 이방성막을 제공한다.

[해결수단] 이색성 색소와 액정성 화합물을 함유하는 광흡수 이방성막으로서, 막면 내의 임의의 방향을 x축, 막면 내에서 x축에 직교하는 방향을 y축, x축 및 y축에 직교하는 막 두께 방향을 z축으로 했을 때에, 상기 막의 광

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



흡광도의 관계가 하기 식 (1), (2) 및 (3)의 모두를 만족하는 광흡수 이방성막.

$Az>(Ax+Ay)/2$ (1)

$Ax(z=60)/Ax>5$ (2)

$Ay(z=60)/Ay>5$ (3)

(광 흡광도는, 이색성 색소의 흡수 극대 파장에 있어서의 흡광도이며, Ax, Ay는 각각 z축 방향으로부터 막면에 x축 방향, y축 방향으로 진동하는 직선 편광을 입사하여 측정한 흡광도를, Az는, x-y 평면의 막 측면에 z축 방향으로 진동하는 직선 편광을 입사하여 측정한 흡광도를, Ax(z=60)는, y축을 회전축으로 하여 상기 막을 60° 회전시킨 상태에서, Ax와 동일하게 측정한 흡광도를, Ay(z=60)는, x축을 회전축으로 하여 상기 막을 60° 회전시킨 상태에서, Ay와 동일하게 측정한 흡광도를 나타낸다.)

명 세 서

청구범위

청구항 1

이색성 색소와 액정성 화합물을 함유하는 광흡수 이방성막으로서, 막면 내의 임의의 일 방향을 x축, 막면 내에서 x축에 직교하는 방향을 y축, x축 및 y축에 직교하는 막 두께 방향을 z축으로 했을 때에, 상기 막의 광 흡광도가 하기 식 (1), (2) 및 (3)을 만족하고,

Az>(Ax+Ay)/2 (1)

Ax(z=60)/Ax>5 (2)

Ay(z=60)/Ay>5 (3)

(Ax, Ay, Az, Ax(z=60) 및 Ay(z=60)는, 모두 상기 광흡수 이방성막 중의 상기 이색성 색소의 흡수 극대 파장에 있어서의 흡광도로서,

Ax는, x축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

Ay는, y축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

Az는, z축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

Ax(z=60)는, y축을 회전축으로 하여 상기 막을 60° 회전시켰을 때의 x축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

Ay(z=60)는, x축을 회전축으로 하여 상기 막을 60° 회전시켰을 때의 y축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타낸다.)

액정성 화합물이 스멕틱 액정상을 형성하는 광흡수 이방성막.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 액정성 화합물이, 고차 스멕틱 액정상을 형성하는 광흡수 이방성막.

청구항 4

제1항에 있어서, X선 회절 측정에 있어서 브래그 피크를 나타내는 광흡수 이방성막.

청구항 5

제1항에 있어서, 광흡수 이방성막 중의 상기 이색성 색소의 흡수 극대 파장이, 파장 500 nm~600 nm의 범위에 있는 광흡수 이방성막.

청구항 6

제1항에 있어서, 식 (4) 및 (5)를 만족하는 광흡수 이방성막.

Ax(z=60)/Ax>10 (4)

Ay(z=60)/Ay>10 (5)

청구항 7

제1항에 있어서, 극대 흡수 파장이 다른, 적어도 3종의 이색성 색소를 함유하는 광흡수 이방성막.

청구항 8

제1항에 있어서, 광흡수 이방성막의 막 두께가, 5 ㎛ 이하인 광흡수 이방성막.

청구항 9

제1항 또는 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재한 광흡수 이방성막과, 기재를 갖는 광학 필름.

청구항 10

제9항에 있어서, 기재와 광흡수 이방성막 사이에 배향막을 포함하지 않는 광학 필름.

청구항 11

하기 (1)~(4)의 공정을, 이 순서로 행하는 제9항에 기재한 광학 필름의 제조 방법.

(1) 기재에 액정성 화합물과 이색성 색소와 용제를 함유하는 조성물을 도포하여 도포막을 형성하는 공정.

(2) 도포막으로부터 용제를 제거하고, 건조막을 형성하는 공정.

(3) 건조막을 냉각하여 액정상을 발현시키는 공정.

(4) 활성 에너지선을 조사하여 액정성 화합물을 경화시키는 공정.

청구항 12

제11항에 있어서, 기재로서 길이가 긴 필름을 사용하고, 광학 필름을 연속적으로 제조하는 제조 방법.

청구항 13

제1항 또는 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재한 광흡수 이방성막과, 수평 편광막을 적층시킨 3차원 광흡수 이방성막으로서, 상기 수평 편광막의 흡수축을 x'축으로 하고, 상기 수평 편광막의 투과축을 y'축으로 하고, x'축 및 y'축에 직교하는 축을 z'축으로 했을 때에, 하기 식 (6)을 만족하는 3차원 광흡수 이방성막.

Ax'>Az'>Ay'　　(6)

(Ax', Ay', Az'는 모두 상기 광흡수 이방성막 중의 상기 이색성 색소의 흡수 극대 파장에 있어서의 흡광도로서,

Ax'는, x' 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

Ay'는, y' 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

Az'는, z' 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타낸다.)

청구항 14

제13항에 있어서, 수평 편광막이, 폴리비닐알코올 및 이색성 색소를 포함하는 3차원 광흡수 이방성막.

청구항 15

제13항에 있어서, 수평 편광막이, 이색성 색소 및 액정성 화합물을 함유하거나 또는 액정성을 갖는 이색성 색소를 함유하는 3차원 광흡수 이방성막.

청구항 16

제13항에 있어서, 광흡수 이방성막이, 점착제 또는 접착제를 통해 수평 편광막 상에 적층되어 있는 3차원 광흡수 이방성막.

발명의 설명

기 술 분 야

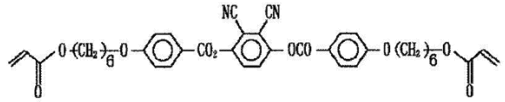
[0001] 본 발명은, 광흡수 이방성막, 3차원 광흡수 이방성막 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

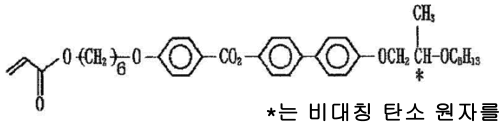
[0002] 특허문헌 1에는, K=(kx-kz)/(kx-ky)로 정의되는 K값이, 0.25~0.75인 편광층을 갖는 것을 특징으로 하는 편광판이 기재되어 있다. (편광층의 면내의 서로 직교하는 축이 x축 및 y축, 그리고 x-y축면에 직교하는 축이 z축이며, kx, ky 및 kz는, x축, y축 및 z축 방향 각각의 흡수 계수이다.) 즉 kx>kz>ky 또한 K=0.25~0.75의 관계를 만족하는 편광판으로서, 상기 편광판에 있어서, 이색성 색소는 막면에 대하여 경사진 배향을 하고 있다.

[0003] 구체적으로는, 하기의 액정 화합물 1 및 2와, 이색성 색소로서 미쓰이도아쓰 제조의 흑색 이색성 색소 S-344를 포함하는 편광판을 작성하고, kx=0.111, ky=0.001, kz=0.059의 값을 갖는 편광층을 포함하는 편광판을 얻고 있다.

액정 화합물 1



액정 화합물 2



*는 비대칭 탄소 원자를 나타낸다.

[0004]

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본 특허공개 2010-033050호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기한 편광막은, 수직 배향의 배향 질서성이 불충분했기 때문에, 정면 방향으로부터의 빛의 투과 및, 경사 방향으로부터의 빛의 흡수가 충분하지 않은 것이 과제였다. 그래서, 박형이며, 또한 간이한 제조에 의해 제조할 수 있고, 휴대전화나 은행 ATM 등의 디스플레이에, 보다 효과적인 엿봄 방지 기능을 부여하기 위한 광흡수 이방성막이 요구되고 있었다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 이하의 발명을 포함한다.

[0008] [1] 이색성 색소와 액정성 화합물을 함유하는 광흡수 이방성막으로서, 막면 내의 임의의 일 방향을 x축, 막면 내에서 x축에 직교하는 방향을 y축, x축 및 y축에 직교하는 막 두께 방향을 z축으로 했을 때에, 상기 막의 광흡광도가 하기 식 (1), (2) 및 (3)을 만족하는 광흡수 이방성막.

[0009] $Az>(Ax+Ay)/2$ (1)

[0010] $Ax(z=60)/Ax>5$ (2)

[0011] $Ay(z=60)/Ay>5$ (3)

[0012] (Ax, Ay, Az, Ax(z=60) 및 Ay(z=60)는, 모두 상기 광흡수 이방성막 중의 상기 이색성 색소의 흡수 극대 파장에 있어서의 흡광도로서,

[0013] Ax는, x축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

[0014] Ay는, y축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

[0015] Az는, z축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

[0016] Ax(z=60)는, y축을 회전축으로 하여 수평면으로부터 상기 막을 60° 회전시켰을 때의 x축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

[0017] Ay(z=60)는, x축을 회전축으로 하여 수평면으로부터 상기 막을 60° 회전시켰을 때의 y축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타낸다.)

[0018] [2] 액정성 화합물이, 스멕틱 액정상을 형성하는 [1]에 기재한 광흡수 이방성막.

[0019] [3] 액정성 화합물이, 고차 스멕틱 액정상을 형성하는 [1] 또는 [2]에 기재한 광흡수 이방성막.

[0020] [4] X선 회절 측정에 있어서 브래그 피크를 나타내는 [1]~[3] 중 어느 것에 기재한 광흡수 이방성막.

[0021] [5] 광흡수 이방성막 중의 상기 이색성 색소의 흡수 극대 파장이, 파장 500 nm~600 nm의 범위에 있는 [1]~[4] 중 어느 것에 기재한 광흡수 이방성막.

[0022] [6] 식 (4) 및 (5)를 만족하는 [1]~[5] 중 어느 것에 기재한 광흡수 이방성막.

[0023] Ax(z=60)/Ax>10 (4)

[0024] Ay(z=60)/Ay>10 (5)

[0025] [7] 극대 흡수 파장이 다른, 적어도 3종의 이색성 색소를 함유하는 [1]~[6] 중 어느 것에 기재한 광흡수 이방성막.

[0026] [8] 광흡수 이방성막의 막 두께가, 5 ㎛ 이하인 [1]~[7] 중 어느 것에 기재한 광흡수 이방성막.

[0027] [9] [1]~[8] 중 어느 것에 기재한 광흡수 이방성막과, 기재를 갖는 광학 필름.

[0028] [10] 기재와 광흡수 이방성막 사이에 배향막을 포함하지 않는 [9]에 기재한 광학 필름.

[0029] [11] 하기 (1)~(4)의 공정을, 이 순서로 행하는 [9] 또는 [10]에 기재한 광학 필름의 제조 방법.

[0030] (1) 기재에 액정성 화합물과 이색성 색소와 용제를 함유하는 조성물을 도포하여 도포막을 형성하는 공정.

[0031] (2) 도포막으로부터 용제를 제거하고, 건조막을 형성하는 공정.

[0032] (3) 건조막을 냉각하여 액정상을 발현시키는 공정.

[0033] (4) 활성 에너지선을 조사하여 액정성 화합물을 경화시키는 공정.

[0034] [12] 기재로서 길이가 긴 필름을 사용하고, 광흡수 이방성막을 연속적으로 제조하는 [11]에 기재한 제조 방법.

[0035] [13] [1]~[8] 중 어느 것에 기재한 광흡수 이방성막과, 수평 편광막을 적층시킨 3차원 광흡수 이방성막으로서, 상기 수평 편광막의 흡수축을 x'축으로 하고, 상기 수평 편광막의 투과축을 y'축으로 하고, x'축 및 y'축에 직교하는 축을 z'축으로 했을 때에, 하기 식 (6)을 만족하는 3차원 광흡수 이방성막.

[0036] Ax'>Az'>Ay' (6)

[0037] (Ax', Ay', Az'는 모두 상기 광흡수 이방성막 중의 상기 이색성 색소의 흡수 극대 파장에 있어서의 흡광도로서,

[0038] Ax'는, x' 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

[0039] Ay'는, y' 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타내고,

[0040] Az'는, z' 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타낸다.)

[0041] [14] 수평 편광막이, 폴리비닐알코올 및 이색성 색소를 포함하는 [13]에 기재한 3차원 광흡수 이방성막.

[0042] [15] 수평 편광막이, 이색성 색소 및 액정성 화합물을 함유하거나 또는 액정성을 갖는 이색성 색소를 함유하는 [13]에 기재한 3차원 광흡수 이방성막.

[0043] [16] 광흡수 이방성막이, 점착제 또는 접착제를 통해 수평 편광막 상에 적층되어 있는 [13]~[15] 중 어느 것에 기재한 3차원 광흡수 이방성막.

발명의 효과

[0044] 본 발명에 따르면, 박형이며, 또한 간이한 제조에 의해 제조할 수 있고, 휴대전화나 은행 ATM 등의 디스플레이에 엿봄을 충분히 방지하는 기능을 부여하는 광흡수 이방성막을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은 본 광흡수 이방성막의 사시도이다.

도 2는 광흡수 이방성막의 제조 방법의 개략도이다.

도 3은 3차원 광흡수 이방성막의 일례의 사시도이다.

도 4는 3차원 광흡수 이방성막을 갖는 액정 표시 장치의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] <광흡수 이방성막>

[0047] 광흡수 이방성막이란, 이색성 색소를 포함하는 막이다. 본 발명의 광흡수 이방성막은 이색성 색소와 액정성 화합물을 포함한다.

[0048] 본 광흡수 이방성막은, 막면 내의 임의의 방향을 x축, 막면 내에서 x축에 직교하는 방향을 y축, x축 및 y축에 직교하는 막 두께 방향을 z축으로 했을 때에(도 1을 참조), 하기 식 (1), (2) 및 (3) 모두를 만족하는 광흡수 이방성막이다.

[0049] $Az>(Ax+Ay)/2$ (1)

[0050] $Ax(z=60)/Ax>5$ (2)

[0051] $Ay(z=60)/Ay>5$ (3)

[0052] 여기서, Ax, Ay, Az, Ax(z=60) 및 Ay(z=60)는 모두 광흡수 이방성막 중의 이색성 색소의 광흡수 이방성막 중에서의 흡수 극대 파장에 있어서의 흡광도이다.

[0053] Ax는, x축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타낸다. Ax는, z축 방향으로부터 막면을 향해 x축 방향으로 진동하는 직선 편광을 입사하여 측정할 수 있다. Ay는, y축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타낸다. Ay는, z축 방향으로부터 막면을 향해 y축 방향으로 진동하는 직선 편광을 입사하여 측정할 수 있다. Az는, z축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타낸다. Az는, 예컨대, x-y 평면 방향으로부터 막 측면을 향해, 즉 막을 x-y 평면으로 했을 때, 그 측면(두께 방향)을 향해 수직으로, z축 방향으로 진동하는 직선 편광을 입사하여 측정할 수 있다. Ax(z=60)는, y축을 회전축으로 하여 상기 막을 60° 회전시켰을 때의 x축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타낸다. Ax(z=60)는, y축을 회전축으로 하여 상기 막을 60° 회전시킨 상태에서, Ax를 측정한 직선 편광과 동일한 직선 편광을 입사하여 측정할 수 있다. 여기서, 막의 회전은, Ax를 측정한 상태의 막을, y축을 회전축으로 하여 직선 편광의 입사방향으로 60° 회전시켜 행한다. Ay(z=60)는, x축을 회전축으로 하여 상기 막을 60° 회전시켰을 때의 y축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타낸다. Ay(z=60)는, x축을 회전축으로 하여 상기 막을 60° 회전시킨 상태에서, Ay를 측정한 직선 편광과 동일한 직선 편광을 입사하여 측정할 수 있다. 여기서, 막의 회전은, Ay를 측정한 상태의 막을, x축을 회전축으로 하여 직선 편광의 입사방향으로 60° 회전시켜 행한다.

[0054] 식 (1)에 있어서의 z 방향의 흡광도는, 막 측면으로부터의 광입사가 되기 때문에 측정이 어렵다. 그래서, 측정광인 직선 편광의 진동면과 막의 x-y 평면이 이루는 각을 90° 로 하였을 때, 그 진동면에 대하여, 막의 x-y 평면을 직선 편광의 입사방향으로 30° 및 60° 기울여 측정함으로써 Az 방향의 흡광도를 어림할 수 있다.

[0055] 구체적으로는, 이하의 방법 등으로 어림할 수 있다.

[0056] y축을 회전축으로 하여 상기 막을 30° 및 60° 회전시킨 상태에서, Ax를 측정한 직선 편광과 동일한 직선 편광을 입사함으로써 Ax(z=30) 및 Ax(z=60)를 측정하고, 마찬가지로, x축을 회전축으로 하여 상기 막을 30° 및 60° 회전시킨 상태에서, Ay를 측정한 직선 편광과 동일한 직선 편광을 입사함으로써 Ay(z=30) 및 Ay(z=60)를 측정한다.

[0057] 이 때, $Ax(z=30)<Ax(z=60)$ 또한 $Ay(z=30)=Ay(z=60)$이라면, $Ax(z=30)<Ax(z=60)<Ax(z=90)=Az$이며, 또한 $Ay(z=30)<Ay(z=60)$ 또한 $Ax(z=30)=Ax(z=60)$이면, $Ay(z=30)<Ay(z=60)<Ay(z=90)=Az$이기 때문에, 필연적으로 식

(1)을 만족한다고 말할 수 있다.

[0058] 특히, x-y 평면에 흡수 이방성이 없는 경우, 즉 Ax 및 Ay가 같은 경우에 있어서는, Ax(z=30)=Ay(z=30) 또한 Ax(z=60)=Ay(z=60)이기 때문에, Ax(z=30) 및 Ay(z=30)을 A(z=30)로 할 수 있고, Ax(z=60) 및 Ay(z=60)를 A(z=60)로 할 수 있다. 즉, A(z=30)<A(z=60)이라면, A(z=30)<A(z=60)<A(z=90)=Az의 관계를 만족한다. 또한, A(z=30)>(Ax+Ay)/2이면, 필연적으로 Az는 식 (1)을 만족한다고 말할 수 있다.

[0059] 본 발명의 광흡수 이방성막은, 상기 식 (2) 및 (3)을 만족하는 것이다.

[0060] Az(z=60)/Ax 및 Ay(z=60)/Ay는, 그 수치가 클수록 우수한 광흡수 이방성을 나타내는 것을 의미한다. 이들 수치는, 예컨대 50 이하라도 좋고, 또한 30 이하라도 좋다.

[0061] 또한, 본 발명의 광흡수 이방성막은, 바람직하게는, 식 (4) 및 (5)를 만족한다.

[0062] Ax(z=60)/Ax>10 (4)

[0063] Ay(z=60)/Ay>10 (5)

[0064] 광흡수 이방성막이, 식 (1), (2) 및 (3)을 만족할 때, 이색성 색소는, 우수한 흡수 이방성, 즉, 우수한 편광 성능을 갖는다고 말할 수 있다. 이 우수한 특성에 의해, 정면 방향으로부터의 빛을 효과적으로 투과하고, 또한, 경사 방향으로부터의 빛을 효과적으로 흡수할 수 있다.

[0065] 본 광흡수 이방성막의 막 두께로서는, 0.1~10 ㎛가 바람직하고, 1~5 ㎛가 더욱 바람직하다. 본 광흡수 이방성막의 막 두께가 0.1 ㎛ 미만이면, 경사 방향으로부터의 광흡수가 약해지기 때문에 양호한 엿봄 방지 특성을 얻을 수 없고, 10 ㎛ 이상이면 이색성 색소의 배향이 흐트러져 버리기 때문에, 정면 방향의 투과 특성이 저하되는 문제가 있다.

[0066] <이색성 색소>

[0067] 이색성 색소란, 분자의 장축 방향에 있어서의 흡광도와, 단축 방향에 있어서의 흡광도가 다른 성질을 갖는 색소를 말한다.

[0068] 이색성 색소로서는, 본 광흡수 이방성막 중에 있어서 파장 300~700 nm의 범위에 흡수 극대 파장(λMAX)을 갖는 것이 바람직하고, 파장 500 nm~600 nm의 범위에 극대 흡수 파장을 갖는 것이 보다 바람직하다. 사람의 시감도가 높은 파장 500 nm~600 nm의 범위에 극대 흡수 파장을 가짐으로써, 엿봄을 보다 충분히 방지할 수 있다. 즉, 시감도가 높은 파장에 극대 흡수를 갖는 이색성 색소를 이용하면, 이색성 색소의 사용량을 저감하는 것이나, 광흡수 이방성막을 보다 얇게 하는 것이 가능해진다.

[0069] 이러한 이색성 색소로서는, 예컨대, 아크리딘 색소, 옥사진 색소, 시아닌 색소, 나프탈렌 색소, 아조 색소 및 안트라퀴논 색소 등을 들 수 있지만, 그 중에서도 아조 색소가 바람직하다. 아조 색소로서는, 모노아조 색소, 비스아조 색소, 트리스아조 색소, 테트라키스아조 색소 및 스틸벤아조 색소 등을 들 수 있고, 바람직하게는 비스아조 색소 및 트리스아조 색소이다. 이색성 색소는 단독으로도, 조합하여도 좋지만, 가시광 전역에 걸쳐 편광 특성이 요구되는 경우에는 3종류 이상의 이색성 색소를 조합시키는 것이 바람직하고, 3종류 이상의 아조 색소를 조합시키는 것이 보다 바람직하다.

[0070] 복수종의 이색성 색소를 조합시키는 경우에는, 본 광흡수 이방성막 중에 있어서 파장 500 nm~600 nm의 범위에 극대 흡수 파장을 갖는 것을 적어도 1종 포함하는 것이 바람직하다. 2종류의 이색성 색소를 조합시킬 때에는, 또한 350 nm~499 nm, 또는 601 nm~750 nm의 범위에 극대 흡수 파장을 갖는 것을 포함하는 것이 바람직하고, 3종류의 이색성 색소를 조합시킬 때에는, 350 nm~499 nm, 500 nm~600 nm, 601 nm~750 nm의 범위에 극대 흡수 파장을 갖는 이색성 색소를 각각 포함하는 것이 바람직하다. 이와 같이 조합함으로써, 엿봄을 보다 충분히 방지할 수 있다.

[0071] 아조 색소로서는, 예컨대, 식 (2)로 나타내어지는 화합물(이하, 경우에 따라 「화합물 (2)」라고 함)을 들 수 있다.

[0072] $A^1(-N=N-A^2)_p-N=N-A^3$ (2)

[0073] [식 (2)에서,

[0074] A^1 및 A^3은 서로 독립적으로 치환기를 갖고 있어도 좋은 페닐기, 치환기를 갖고 있어도 좋은 나프틸기 또는 치환

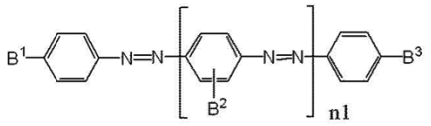
기를 갖고 있어도 좋은 1가의 복소환기를 나타낸다. A^2는 치환기를 갖고 있어도 좋은 1,4-페닐렌기, 치환기를 갖고 있어도 좋은 나프탈렌-1,4-디일기 또는 치환기를 갖고 있어도 좋은 2가의 복소환기를 나타낸다. p는 1~4의 정수를 나타낸다. p가 2 이상의 정수인 경우, 복수의 A^2는 서로 동일하더라도 다르더라도 좋다.]

[0075] 1가의 복소환기로서는, 퀴놀린, 티아졸, 벤조티아졸, 티에노티아졸, 이미다졸, 벤조이미다졸, 옥사졸 및 벤조옥사졸 등의 복소환 화합물로부터 1개의 수소 원자를 제외한 기를 들 수 있다. 2가의 복소환기로서는, 상기 복소환 화합물로부터 2개의 수소 원자를 제외한 기를 들 수 있다.

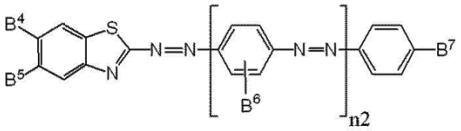
[0076] A^1 및 A^3에 있어서의 페닐기, 나프틸기 및 1가의 복소환기, 그리고 A^2에 있어서의 1,4-페닐렌기, 나프탈렌-1,4-디일기 및 2가의 복소환기가 임의로 갖는 치환기로서는, 메틸기, 에틸기 및 부틸기 등의 탄소수 1~4의 알킬기; 메톡시기, 에톡시기 및 부톡시기 등의 탄소수 1~4의 알콕시기; 트리플루오로메틸기 등의 탄소수 1~4의 불화알킬기; 시아노기; 니트로기; 염소 원자, 불소 원자 등의 할로겐 원자; 아미노기, 디에틸아미노기 및 피롤리디노기 등의 치환 또는 무치환 아미노기(치환 아미노기란, 탄소수 1~6의 알킬기를 1개 또는 2개 갖는 아미노기, 혹은 2개의 치환 알킬기가 서로 결합하여 탄소수 2~8의 알칸디일기를 형성하고 있는 아미노기를 의미한다. 무치환 아미노기는 $-NH_2$이다.)를 들 수 있다. 또한, 탄소수 1~6의 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기 및 헥실기 등을 들 수 있다. 탄소수 2~8의 알칸디일기로서는, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 부탄-1,3-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기, 헵탄-1,7-디일기, 옥탄-1,8-디일기 등을 들 수 있다.

[0077] 화합물 (2) 중에서도, 이하의 식 (2-1)~식 (2-6)으로 각각 나타내어지는 화합물이 바람직하다.

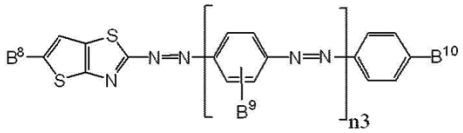
[0078]



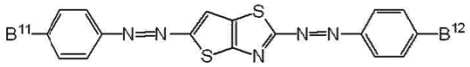
(2-1)



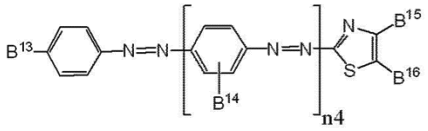
(2-2)



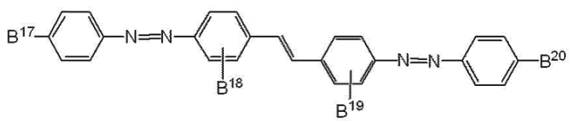
(2-3)



(2-4)



(2-5)



(2-6)

[0079]

[0080] [식 (2-1)~(2-6)에서,

[0081] B^1~B^{20}은 서로 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1~4의 알킬기, 탄소수 1~4의 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 치환 또는 무치환의 아미노기(치환 아미노기 및 무치환 아미노기의 정의는 상기한 바와 같음), 염소 원자 또는 트리플루오로메틸기를 나타낸다.

[0082] n1~n4는 각각 독립적으로 0~3의 정수를 나타낸다.

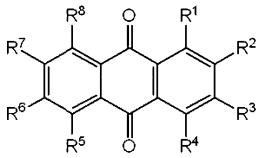
[0083] n1이 2이상인 경우, 복수의 B^2는 각각 동일하더라도 좋고, 다르더라도 좋고,

[0084] n2가 2이상인 경우, 복수의 B^6은 각각 동일하더라도 좋고, 다르더라도 좋고,

[0085] n3이 2이상인 경우, 복수의 B^9는 각각 동일하더라도 좋고, 다르더라도 좋고,

[0086] n4가 2이상인 경우, 복수의 B^{14}는 각각 동일하더라도 좋고, 다르더라도 좋다.]

[0087] 상기 안트라퀴논 색소로서는, 식 (2-7)로 나타내어지는 화합물이 바람직하다.



(2-7)

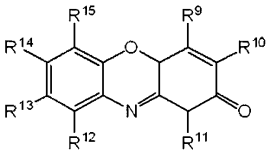
[0088]

[0089] [식 (2-7)에서,

[0090] R^1~R^8은 서로 독립적으로 수소 원자, $-R^x$, $-NH_2$, $-NHR^x$, $-NR^x_2$, $-SR^x$ 또는 할로겐 원자를 나타낸다.

[0091] R^x는 탄소수 1~4의 알킬기 또는 탄소수 6~12의 아릴기를 나타낸다.]

[0092] 상기 옥사진 색소로서는, 식 (2-8)로 나타내어지는 화합물이 바람직하다.



(2-8)

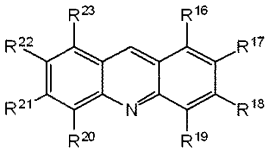
[0093]

[0094] [식 (2-8)에서,

[0095] R^9~R^{15}는 서로 독립적으로 수소 원자, $-R^x$, $-NH_2$, $-NHR^x$, $-NR^x_2$, $-SR^x$ 또는 할로겐 원자를 나타낸다.

[0096] R^x는 탄소수 1~4의 알킬기 또는 탄소수 6~12의 아릴기를 나타낸다.]

[0097] 상기 아크리딘 색소로서는, 식 (2-9)로 나타내어지는 화합물이 바람직하다.



(2-9)

[0098]

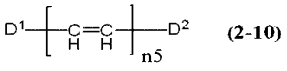
[0099] [식 (2-9)에서,

[0100] R^{16}~R^{23}은 서로 독립적으로 수소 원자, $-R^x$, $-NH_2$, $-NHR^x$, $-NR^x_2$, $-SR^x$ 또는 할로겐 원자를 나타낸다.

[0101] R^x는 탄소수 1~4의 알킬기 또는 탄소수 6~12의 아릴기를 나타낸다.]

[0102] 식 (2-7), 식 (2-8) 및 식 (2-9)에 있어서의, R^x로 나타내어지는 탄소수 1~4의 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 및 부틸기 등을 들 수 있고, 탄소수 6~12의 아릴기로서는, 페닐기, 톨루일기, 크실릴기 및 나프틸기 등을 들 수 있다.

[0103] 상기 시아닌 색소로서는, 식 (2-10)으로 나타내어지는 화합물 및 식 (2-11)로 나타내어지는 화합물이 바람직하다.

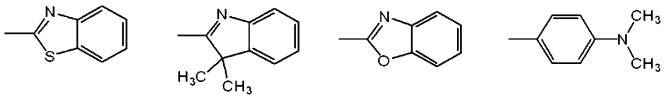


(2-10)

[0104]

[0105] [식 (2-10)에서,

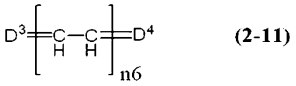
[0106] D^1 및 D^2는 서로 독립적으로 식 (2-10a) ~ 식 (2-10d) 중 어느 하나로 나타내어지는 기를 나타낸다.



(2-10a) (2-10b) (2-10c) (2-10d)

[0107]

[0108] n5는 1~3의 정수를 나타낸다.]

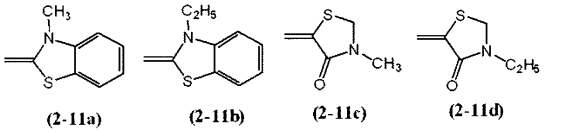


(2-11)

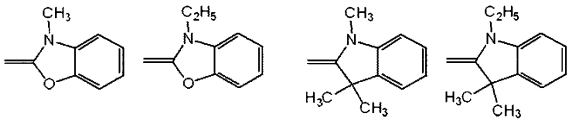
[0109]

[0110] [식 (2-11)에서,

[0111] D^3 및 D^4는 서로 독립적으로 식 (2-11a) ~ 식 (2-11h) 중 어느 하나로 나타내어지는 기를 나타낸다.



(2-11a) (2-11b) (2-11c) (2-11d)



(2-11e) (2-11f) (2-11g) (2-11h)

[0112]

[0113] n6은 1~3의 정수를 나타낸다.]

[0114] 광흡수 이방성막에 있어서의 이색성 색소의 함유량은, 이색성 색소의 배향을 양호하게 하는 관점에서, 광흡수 이방성 조성물의 고형분 100 질량부에 대하여, 0.1 질량부 이상 30 질량부 이하가 바람직하고, 0.1 질량부 이상 20 질량부 이하가 보다 바람직하며, 0.1 질량부 이상 10 질량부 이하가 더욱 바람직하고, 0.1 질량부 이상 5 질량부 이하가 특히 바람직하다. 이색성 색소의 함유량이 이 범위 내라면, 액정성 화합물의 액정 배향을 흐트러뜨리기 어렵기 때문에 바람직하다.

[0115] <기재>

[0116] 본 광흡수 이방성막은, 이색성 색소를 포함하는 조성물(이하, 본 광흡수 이방성 조성물이라고 하는 경우가 있음)을 기재 상에 도포하는 등의 방법에 의해 형성할 수 있다

[0117] 기재는, 유리 기재라도 수지 기재라도 좋지만, 바람직하게는, 수지 기재이다.

[0118] 수지 기재를 전사하여 박리하지 않는 경우에는, 투명 수지 기재가 바람직하다. 투명 수지 기재란, 빛, 특히 가시광을 투과할 수 있는 투광성을 갖는 기재를 의미하며, 투광성이란, 파장 380 nm~780 nm에 걸친 광선에 대한 시감도 보정 투과율이 80% 이상이 되는 특성을 말한다.

[0119] 기재를 구성하는 수지로서는, 예컨대, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 노르보넨계 폴리머 등의 폴리올레핀; 환상 올레핀계 수지; 폴리비닐알코올; 폴리에틸렌테레프탈레이트; 폴리메타크릴산에스테르; 폴리아크릴산에스테르; 트리아세틸셀룰로오스, 디아세틸셀룰로오스 및 셀룰로오스아세테이트프로피오네이트 등의 셀룰로오스에스테르; 폴리에틸렌나프탈레이트; 폴리카보네이트; 폴리술폰; 폴리에테르술폰; 폴리에테르케톤; 폴리페닐렌술피드; 및 폴리페닐렌옥사이드 등을 들 수 있다. 바람직하게는, 셀룰로오스에스테르, 환상 올레핀계 수지, 폴리카보네이트, 폴리에테르술폰, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 또는 폴리메타크릴산에스테르이다.

[0120] 셀룰로오스에스테르는, 셀룰로오스에 포함되는 수산기의 적어도 일부가, 에스테르화된 것으로서, 시장에서 입수할 수 있다. 또한, 셀룰로오스에스테르를 포함하는 기재도 시장에서 입수할 수 있다. 시판되고 있는 셀룰로오스에스테르를 포함하는 기재로서는, 후지탁크(등록상표) 필름(후지필름(주)), KC8UX2M(코니카미놀타옵토(주)),

KC8UY(코니카미놀타(주)) 및, KC4UY(코니카미놀타옵토(주)) 등을 들 수 있다.

[0121] 환상 올레핀계 수지란, 노르보넨 또는 다환 노르보넨계 모노머 등의 환상 올레핀의 중합체, 혹은 이들의 공중합체를 포함하는 것이다. 상기 환상 올레핀계 수지는, 개환 구조을 포함하여도 좋고, 또한, 개환 구조를 포함하는 환상 올레핀계 수지를 수소 첨가한 것이라도 좋다. 또한, 상기 환상 올레핀계 수지는, 투명성을 현저히 손상시키지 않고, 현저히 흡습성을 증대시키지 않는 범위에서, 쇄상 올레핀 및 비닐화 방향족 화합물에 유래하는 구조 단위를 포함하고 있어도 좋다. 또한, 상기 환상 올레핀계 수지는, 그 분자 내에 극성기가 도입되어 있어도 좋다.

[0122] 쇄상 올레핀으로서는, 에틸렌 및 프로필렌 등을 들 수 있고, 비닐화 방향족 화합물로서는, 스티렌, α-메틸스티렌 및 알킬 치환 스티렌 등을 들 수 있다.

[0123] 환상 올레핀계 수지가, 환상 올레핀과, 쇄상 올레핀 또는 비닐화 방향족 화합물과의 공중합체인 경우, 환상 올레핀에 유래하는 구조 단위의 함유량은, 공중합체의 전체 구조 단위에 대하여, 통상 50몰% 이하이며, 바람직하게는 15~50 몰%이다.

[0124] 환상 올레핀계 수지가, 환상 올레핀과, 쇄상 올레핀과, 비닐화 방향족 화합물과의 3원 공중합체인 경우, 쇄상 올레핀에 유래하는 구조 단위의 함유량은, 공중합체의 전체 구조 단위에 대하여, 통상 5~80 몰%이며, 비닐화 방향족 화합물에 유래하는 구조 단위의 함유 비율은, 공중합체의 전체 구조 단위에 대하여, 통상 5~80 몰%이다. 이러한 3원 공중합체는, 고가의 환상 올레핀의 사용량을 비교적 적게 할 수 있다고 하는 이점이 있다.

[0125] 환상 올레핀계 수지는, 시장에서 입수할 수 있다. 시판되고 있는 환상 올레핀계 수지로서는, Topas(등록상표)(Ticona사(독일)), 아톤(등록상표)(JSR(주)), 제오노아(ZEONOR)(등록상표)(니폰제온(주)), 제오넥스(ZEONEX)(등록상표)(니폰제온(주)) 및, 아펠(등록상표)(미쓰이가가쿠(주)) 등을 들 수 있다. 이러한 환상 올레핀계 수지를, 예컨대, 용제 캐스트법, 용융 압출법 등의 공지된 수단에 의해 제막하여, 기재로 할 수 있다. 시판되고 있는 환상 올레핀계 수지를 포함하는 기재로서는, 에스시너(등록상표)(세키스이가가쿠고교(주)), SCA40(등록상표)(세키스이가가쿠고교(주)), 제오노아 필름(등록상표)(옵티스(주)) 및, 아톤 필름(등록상표)(JSR(주)) 등을 들 수 있다.

[0126] 기재에는, 표면 처리를 실시하여도 좋다. 표면 처리의 방법으로서는, 예컨대, 진공으로부터 대기압의 분위기 하에서, 코로나 또는 플라즈마로 기재의 표면을 처리하는 방법, 기재 표면을 레이저 처리하는 방법, 기재 표면을 오존 처리하는 방법, 기재 표면을 비누화 처리하는 방법, 기재 표면을 화염 처리하는 방법, 기재 표면에 커플링제를 도포하는 방법, 기재 표면을 프라이머 처리하는 방법, 및, 반응성 모노머나 반응성을 갖는 폴리머를 기재 표면에 부착시킨 후에 방사선, 플라즈마 또는 자외선을 조사하여 반응시키는 그라프트 중합법 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 진공으로부터 대기압의 분위기 하에서, 기재 표면을 코로나 또는 플라즈마 처리하는 방법이 바람직하다.

[0127] 코로나 또는 플라즈마로 기재의 표면 처리를 행하는 방법으로서는, 대기압 근방의 압력 하에서, 대향한 전극 사이에 기재를 설치하고, 코로나 또는 플라즈마를 발생시켜, 기재의 표면 처리를 행하는 방법, 대향한 전극 사이에 가스를 흘려, 전극 사이에서 가스를 플라즈마화하고, 플라즈마화한 가스를 기재에 분사하는 방법, 및, 저압 조건 하에서, 글로우 방전 플라즈마를 발생시켜, 기재의 표면 처리를 행하는 방법을 들 수 있다.

[0128] 그 중에서도, 대기압 근방의 압력 하에서, 대향한 전극 사이에 기재를 설치하고, 코로나 또는 플라즈마를 발생시켜, 기재의 표면 처리를 행하는 방법, 또는, 대향한 전극 사이에 가스를 흘려, 전극 사이에서 가스를 플라즈마화하고, 플라즈마화한 가스를 기재에 분사하는 방법이 바람직하다. 이러한 코로나 또는 플라즈마에 의한 표면 처리는, 통상, 시판되고 있는 표면 처리 장치에 의해 행해진다.

[0129] 기재는, 광흡수 이방성 조성물을 도포하는 면과는 반대의 면에 보호 필름을 갖고 있어도 좋다. 보호 필름으로서는, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트 및 폴리올레핀 등의 필름, 그리고, 이 필름에 점착제층을 더 갖는 필름 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 건조시에 있어서의 열변형이 작기 때문에, 폴리에틸렌테레프탈레이트가 바람직하다. 보호 필름을, 광흡수 이방성 조성물을 도포하는 면과는 반대의 면에 가짐으로써, 기재 반송시의 필름의 흔들림이나 도포면의 근소한 진동을 억제할 수 있어, 도막의 균일성을 향상시킬 수 있다.

[0130] 기재의 두께는, 실용적인 취급을 할 수 있는 정도의 중량인 점에서는, 얇은 쪽이 바람직하지만, 너무 얇으면 강도가 저하되고, 가공성이 뒤떨어지는 경향이 있다. 기재의 두께는, 통상 5~300 ㎛이며, 바람직하게는 20~200 ㎛이다.

[0131] 기재의 길이 방향의 길이는, 통상 10~3000 m이며, 바람직하게는 100~2000 m이다. 기재의 폭 방향의 길이는, 통상 0.1~5 m이며, 바람직하게는 0.2~2 m이다.

[0132] <액정성 화합물>

[0133] 본 발명의 광흡수 이방성막은, 이색성 색소와 액정성 화합물을 함유하는 액정 경화막이다.

[0134] 본 광흡수 이방성막이 함유하는 액정성 화합물로서는, 중합성 액정 화합물이 바람직하다.

[0135] 중합성 액정 화합물이란, 중합성기를 가지며, 또한, 액정성을 갖는 화합물이다.

[0136] 중합성기란, 중합 반응에 관여하는 기를 의미하고, 광중합성기인 것이 바람직하다. 여기서, 광중합성기란, 후술하는 광중합개시제로부터 발생한 활성 라디칼이나 산 등에 의해 중합 반응에 관여할 수 있는 기를 말한다. 중합성기로서는, 비닐기, 비닐옥시기, 1-클로로비닐기, 이소프로페닐기, 4-비닐페닐기, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 옥시라닐기, 옥세타닐기 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 비닐옥시기, 옥시라닐기 및 옥세타닐기가 바람직하고, 아크릴로일옥시기가 보다 바람직하다.

[0137] 액정성 화합물은, 서모트로픽성 액정이라도 리오트로픽성 액정이라도 좋고, 또한, 서모트로픽성 액정에 있어서의 상질서 구조로서는 네마틱 액정이라도 스멕틱 액정이라도 좋다. 바람직하게는 스멕틱 액정상을 형성하는 화합물이며, 보다 바람직하게는 스멕틱 B상 등의 고차 스멕틱 액정상을 형성하는 화합물이다. 액정성 화합물이 형성하는 액정상이 고차 스멕틱상이면, 배향 질서도가 보다 높은 광흡수 이방성막을 제조할 수 있어, 배향 질서도를 보다 높게 함으로써 상기 Ax(z=60)/Ax, 및 Ay(z=60)/Ay의 값이 높아지는 경향이 있다.

[0138] 중합성 액정 화합물로서는, 보다 높은 편광 성능을 얻을 수 있다고 하는 점에서 스멕틱 액정 화합물이 바람직하고, 고차 스멕틱 액정 화합물이 보다 바람직하다. 그 중에서도, 스멕틱 B상, 스멕틱 D상, 스멕틱 E상, 스멕틱 F상, 스멕틱 G상, 스멕틱 H상, 스멕틱 I상, 스멕틱 J상, 스멕틱 K상 또는 스멕틱 L상을 형성하는 고차 스멕틱 액정 화합물이 보다 바람직하고, 스멕틱 B상, 스멕틱 F상 또는 스멕틱 I상을 형성하는 고차 스멕틱 액정 화합물이 보다 바람직하다. 중합성 액정 화합물이 형성하는 액정상이 이들의 고차 스멕틱상이면, 배향 질서도가 보다 높은 액정 경화막을 제조할 수 있어, 높은 편광 성능을 얻을 수 있다. 또한, 이와 같이 배향 질서도가 높은 액정 경화막은 X선 회절 측정에 있어서 헥사틱상이나 크리스탈상이라는 고차 구조 유래의 브래그 피크가 얻어지는 것이다. 상기 브래그 피크는 분자 배향의 주기 구조에 유래하는 피크이며, 그 주기 간격이 3.0~6.0Å인 막을 얻을 수 있다. 이러한 스멕틱 액정 화합물로서는, 구체적으로는, 하기 식 (1)로 나타내어지는 화합물(이하, 화합물(1)이라고 하는 경우가 있음) 등을 들 수 있다. 상기 중합성 액정 화합물은, 단독으로 이용하여도 좋고, 조합하여도 좋다.

[0139] U^1-V^1-W^1-X^1-Y^1-X^2-Y^2-X^3-W^2-V^2-U^2 (1)

[0140] [식 (1)에서,

[0141] X^1, X^2 및 X^3은 서로 독립적으로 치환기를 갖고 있어도 좋은 1,4-페닐렌기 또는 치환기를 갖고 있어도 좋은 시클로헥산-1,4-디일기를 나타낸다. 단, X^1, X^2 및 X^3 중 적어도 하나는, 치환기를 갖고 있어도 좋은 1,4-페닐렌기이다. 시클로헥산-1,4-디일기를 구성하는 $-CH_2-$는, -O-, -S- 또는 NR-로 치환되어 있어도 좋다. R은 탄소수 1~6의 알킬기 또는 페닐기를 나타낸다.

[0142] Y^1 및 Y^2는 서로 독립적으로 $-CH_2CH_2-$, $-CH_2O-$, -COO-, -OCOO-, 단결합, -N=N-, $-CR^a=CR^b-$, -C≡C- 또는 $CR^a=N-$을 나타낸다. R^a 및 R^b는 서로 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1~4의 알킬기를 나타낸다.

[0143] U^1은 수소 원자 또는 중합성기를 나타낸다.

[0144] U^2는 중합성기를 나타낸다.

[0145] W^1 및 W^2는 서로 독립적으로 단결합, -O-, -S-, -COO- 또는 OCOO-를 나타낸다.

[0146] V^1 및 V^2는 서로 독립적으로 치환기를 갖고 있어도 좋은 탄소수 1~20의 알칸디일기를 나타내고, 상기 알칸디일기를 구성하는 $-CH_2-$는 -O-, -S- 또는 NH-로 치환되어 있어도 좋다.]

[0147] 화합물 (1)에 있어서, X^1, X^2 및 X^3 중 적어도 하나는, 치환기를 갖고 있어도 좋은 1,4-페닐렌기인 것이 바람직하다.

[0148] 치환기를 갖고 있어도 좋은 1,4-페닐렌기는, 무치환인 것이 바람직하다. 치환기를 갖고 있어도 좋은 시클로헥산-1,4-디일기는, 치환기를 갖고 있어도 좋은 트랜스-시클로헥산-1,4-디일기인 것이 바람직하고, 치환기를 갖고 있어도 좋은 트랜스-시클로헥산-1,4-디일기는 무치환인 것이 바람직하다.

[0149] 치환기를 갖고 있어도 좋은 1,4-페닐렌기 또는 치환기를 갖고 있어도 좋은 시클로헥산-1,4-디일기가 임의로 갖는 치환기로서는, 메틸기, 에틸기 및 부틸기 등의 탄소수 1~4의 알킬기, 시아노기 및 염소 원자, 불소 원자 등의 할로겐 원자 등을 들 수 있다.

[0150] Y^1은 $-CH_2CH_2-$, -COO- 또는 단결합이면 바람직하고, Y^2는 $-CH_2CH_2-$ 또는 CH_2O-이면 바람직하다.

[0151] U^2는 중합성기이다. U^1은 수소 원자 또는 중합성기이며, 바람직하게는 중합성기이다. U^1 및 U^2는 모두 중합성기이면 바람직하고, 모두 광중합성기이면 바람직하다. 광중합성기를 갖는 중합성 액정 화합물은, 보다 저온 조건 하에서 중합할 수 있다는 점에서 유리하다.

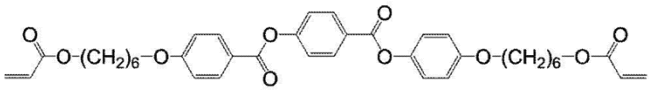
[0152] U^1 및 U^2로 나타내어지는 중합성기는 서로 상이하여도 좋지만, 동일하면 바람직하다. 중합성기로서는, 비닐기, 비닐옥시기, 1-클로로비닐기, 이소프로페닐기, 4-비닐페닐기, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 옥시라닐기, 옥세타닐기 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 비닐옥시기, 옥시라닐기 및 옥세타닐기가 바람직하고, 아크릴로일옥시기가 보다 바람직하다.

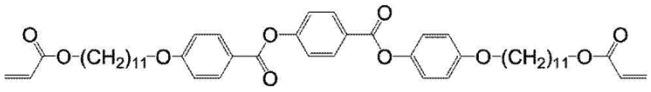
[0153] V^1 및 V^2로 나타내어지는 알칸디일기로서는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로판-1,3-디일기, 부탄-1,3-디일기, 부탄-1,4-디일기, 펜탄-1,5-디일기, 헥산-1,6-디일기, 헵탄-1,7-디일기, 옥탄-1,8-디일기, 데칸-1,10-디일기, 테트라데칸-1,14-디일기 및 이코산-1,20-디일기 등을 들 수 있다. V^1 및 V^2는, 바람직하게는 탄소수 2~12의 알칸디일기이며, 보다 바람직하게는 탄소수 6~12의 알칸디일기이다.

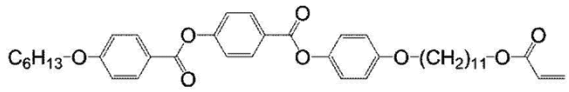
[0154] 치환기를 갖고 있어도 좋은 탄소수 1~20의 알칸디일기가 임의로 갖는 치환기로서는, 시아노기 및 염소 원자, 불소 원자 등의 할로겐 원자 등을 들 수 있지만, 상기 알칸디일기는, 무치환인 것이 바람직하고, 무치환 또한 직쇄상의 알칸디일기인 것이 보다 바람직하다.

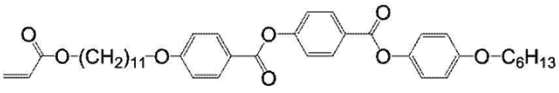
[0155] 바람직하게는, W^1 및 W^2는 서로 독립적으로 단결합 또는 O-이다.

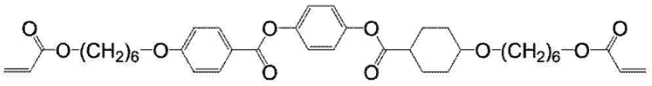
[0156] 화합물 (1)의 구체예로서는, 식 (1-1) ~ 식 (1-23)으로 나타내어지는 화합물 등을 들 수 있다. 화합물 (1)이, 시클로헥산-1,4-디일기를 갖는 경우, 그 시클로헥산-1,4-디일기는, 트랜스형인 것이 바람직하다.

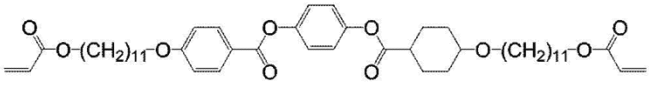

(1-1)

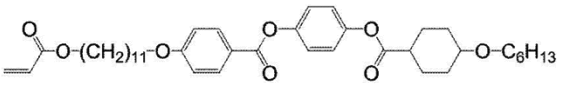

(1-2)

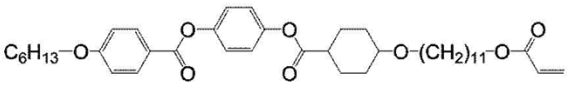

(1-3)


(1-4)

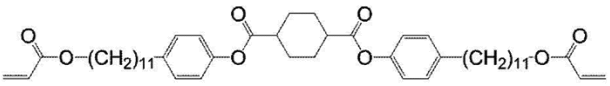

(1-5)

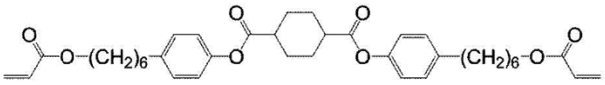

(1-6)

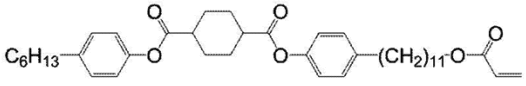

(1-7)

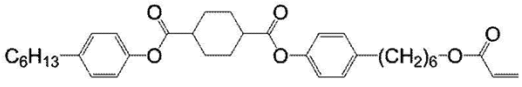

(1-8)

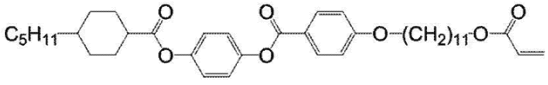
[0157]


(1-9)

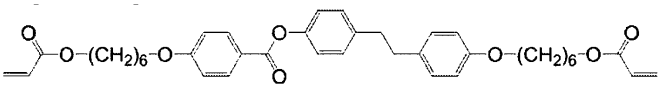

(1-10)

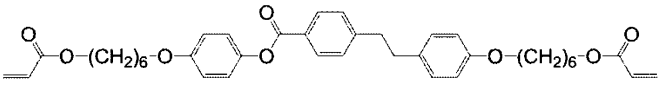

(1-11)

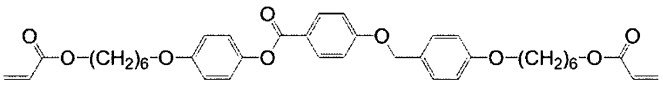

(1-12)

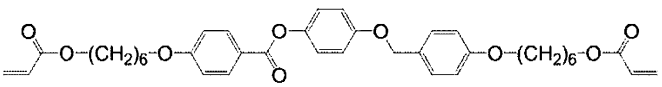

(1-13)

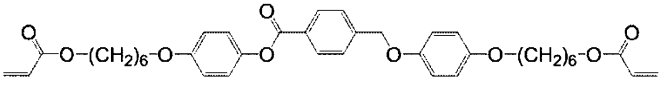
[0158]


(1-14)

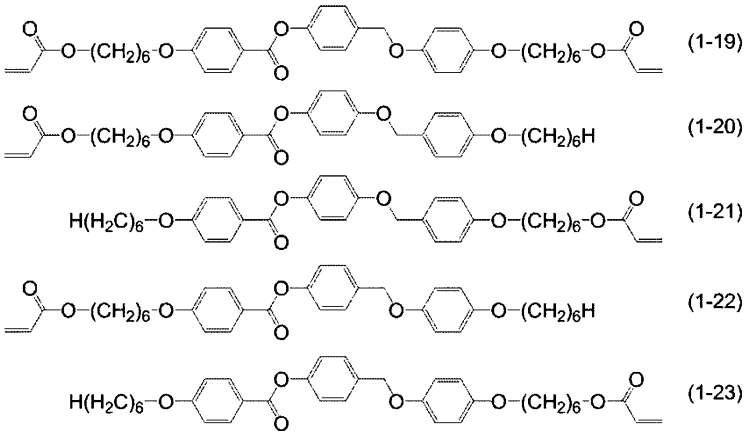

(1-15)


(1-16)


(1-17)


(1-18)

[0159]



[0160]

[0161] 예시한 화합물 (1) 중에서도, 식 (1-2), 식 (1-3), 식 (1-4), 식 (1-6), 식 (1-7), 식 (1-8), 식 (1-13), 식 (1-14) 및 식 (1-15)로 나타내어지는 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종이 바람직하다.

[0162] 예시한 화합물 (1)은, 단독 또는 조합하여, 액정 경화막에 이용할 수 있다.

[0163] 또한, 2종 이상의 중합성 액정 화합물을 조합시키는 경우에는, 적어도 1종이 화합물 (1)이면 바람직하고, 2종 이상이 화합물 (1)이면 보다 바람직하다. 조합함으로써, 액정-결정 상전이 온도 이하의 온도라도 일시적으로 액정성을 유지할 수 있는 경우가 있다. 2종류의 중합성 액정 화합물을 조합시키는 경우의 혼합비로서는, 통상, 1:99~50:50이고, 바람직하게는 5:95~50:50이며, 보다 바람직하게는 10:90~50:50이다. 2종류의 중합성 액정 화합물을 조합시키는 경우에, 또한 1종만이 화합물 (1)인 경우는, 화합물 (1)이, 이전의 혼합비에 있어서의 높은 비율이 되도록 배합되는 것이 바람직하다.

[0164] 중합성 액정 화합물은, 예컨대, Lub et al. Recl. Trav. Chim. Pays-Bas, 115, 321-328(1996) 및 일본 특허 제4719156호 등에 기재된 공지 방법으로 제조된다.

[0165] 광흡수 이방성막에 있어서의 액정 화합물의 함유 비율은, 액정 화합물의 배향성을 높게 한다고 하는 관점에서, 광흡수 이방성막 100 질량부에 대하여, 통상 70~99.5 질량부이고, 바람직하게는 80~99 질량부이며, 보다 바람직하게는 80~94 질량부이며, 더욱 바람직하게는 80~90 질량부이다. 광흡수 이방성막에 있어서의 액정 화합물의 함유 비율은, 광흡수 이방성막을 형성하는 광흡수 이방성 조성물의 고형분 100 질량부에 대한 액정 화합물의 비율로서 산출할 수 있다.

[0166] <중합개시제>

[0167] 본 광흡수 이방성 조성물은, 중합개시제를 함유하고 있어도 좋다.

[0168] 중합개시제는, 중합성 액정 화합물 등의 중합 반응을 개시할 수 있는 화합물이다. 중합개시제로서는, 빛의 작용에 의해 활성 라디칼을 발생하는 광중합개시제가 바람직하다.

[0169] 중합개시제로서는, 예컨대 벤조인 화합물, 벤조페논 화합물, 알킬페논 화합물, 아실포스핀옥사이드 화합물, 트리아진 화합물, 요오드늄염 및 술포늄염 등을 들 수 있다.

[0170] 벤조인 화합물로서는, 예컨대, 벤조인, 벤조인메틸에테르, 벤조인에틸에테르, 벤조인이소프로필에테르 및 벤조인이소부틸에테르 등을 들 수 있다.

[0171] 벤조페논 화합물로서는, 예컨대, 벤조페논, o-벤조일안식향산메틸, 4-페닐벤조페논, 4-벤조일-4'-메틸디페닐술파이드, 3,3',4,4'-테트라(tert-부틸퍼옥시카르보닐)벤조페논 및 2,4,6-트리메틸벤조페논 등을 들 수 있다.

[0172] 알킬페논 화합물로서는, 예컨대, 디에톡시아세토페논, 2-메틸-2-모르폴리노-1-(4-메틸티오페닐)프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)부탄-1-온, 2-히드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 1,2-디페닐-2,2-디메톡시에탄-1-온, 2-히드록시-2-메틸-1-[4-(2-히드록시에톡시)페닐]프로판-1-온, 1-히드록시시클로헥실페닐케톤 및 2-히드록시-2-메틸-1-[4-(1-메틸비닐)페닐]프로판-1-온의 올리고머 등을 들 수 있다.

[0173] 아실포스핀옥사이드 화합물로서는, 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀옥사이드 및 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀옥사이드 등을 들 수 있다.

[0174] 트리아진 화합물로서는, 예컨대, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-(4-메톡시페닐)-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클

로로메틸)-6-(4-메톡시나프틸)-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-(4-메톡시스티릴)-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-[2-(5-메틸푸란-2-일)에테닐]-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-[2-(푸란-2-일)에테닐]-1,3,5-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-[2-(4-디에틸아미노-2-메틸페닐)에테닐]-1,3,5-트리아진 및 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-[2-(3,4-디메톡시페닐)에테닐]-1,3,5-트리아진 등을 들 수 있다.

[0175] 중합개시제에는 시판되고 있는 것을 이용할 수 있다. 시판되고 있는 중합개시제로서는, 이르가큐어(Irgacure)(등록상표) 907, 184, 651, 819, 250 및, 369(BASF사); 세이크올(등록상표) BZ, Z 및, BEE(세이코가가쿠(주)); 카야큐어(kayacure)(등록상표) BP100 및, UVI-6992(니혼카야쿠(주)); 아데카옵토머 SP-152 및, SP-170((주)ADEKA); TAZ-A 및, TAZ-PP(DKSH 재팬(주)); 및, TAZ-104((주)산와케미컬) 등을 들 수 있다.

[0176] 중합개시제의 함유량은, 중합성 액정 화합물의 배향을 흐트러뜨리기 어렵다고 하는 관점에서, 중합성 액정 화합물 100 질량부에 대하여, 통상 0.1~30 질량부이고, 바람직하게는 0.5~10 질량부이며, 보다 바람직하게는 0.5~8 질량부이다.

[0177] <레벨링제>

[0178] 본 광흡수 이방성막은, 레벨링제를 함유하고 있어도 좋다.

[0179] 레벨링제란, 광흡수 이방성 조성물의 유동성을 조정하고, 광흡수 이방성막을 보다 평탄하게 하는 기능을 갖는 것으로서, 예컨대, 계면활성제를 들 수 있다. 바람직한 레벨링제로서는, 폴리아크릴레이트 화합물을 주성분으로 하는 레벨링제 및 불소 원자 함유 화합물을 주성분으로 하는 레벨링제를 들 수 있다.

[0180] 폴리아크릴레이트 화합물을 주성분으로 하는 레벨링제로서는, BYK-350, BYK-352, BYK-353, BYK-354, BYK-355, BYK-358N, BYK-361N, BYK-380, BYK-381 및, BYK-392(BYK Chemie사) 등을 들 수 있다.

[0181] 불소 원자 함유 화합물을 주성분으로 하는 레벨링제로서는, 메가팍(등록상표) R-08, R-30, R-90, F-410, F-411, F-443, F-445, F-470, F-471, F-477, F-479, F-482, F-483(DIC(주)); 서프론(등록상표) S-381, S-382, S-383, S-393, SC-101, SC-105, KH-40 및, SA-100(AGC 세이미케미컬(주)); E1830 및, E5844(다이킨고교(주)); 에프톱 EF301, EF303, EF351 및, EF352(미쓰비시머트리얼덴시카세이(주)) 등을 들 수 있다.

[0182] 광흡수 이방성막에 있어서의 레벨링제의 함유량은, 액정 화합물 100 질량부에 대하여, 통상 0.01 질량부 이상 5 질량부 이하이며, 바람직하게는 0.1 질량부 이상 3 질량부 이하이다.

[0183] 레벨링제의 함유량이 상기한 범위 내이면, 얻어지는 액정 경화막이 보다 평활해지는 경향이 있기 때문에 바람직하다. 액정 화합물에 대한 레벨링제의 함유량이 상기한 범위를 초과하면, 얻어지는 액정 경화막에 불균일이 생기기 쉬워지거나, 수평 방향으로 배향하는 경향이 있기 때문에 바람직하지 못하다. 광흡수 이방성막은, 레벨링제를 2종류 이상 함유하고 있어도 좋다.

[0184] <용제>

[0185] 본 광흡수 이방성막을 형성시킬 때에 사용하는 본 광흡수 이방성 조성물은, 용제를 함유하고 있어도 좋다.

[0186] 용제로서는, 액정성 화합물을 함유하는 경우에는, 액정 화합물을 완전히 용해할 수 있는 것이 바람직하고, 또한, 상기 액정 화합물이, 중합성 액정 화합물인 경우에는, 중합 반응에 불활성인 용제인 것이 더욱 바람직하다.

[0187] 용제로서는, 메탄올, 에탄올, 에틸렌글리콜, 이소프로필알코올, 프로필렌글리콜, 에틸렌글리콜메틸에테르, 에틸렌글리콜부틸에테르 및 프로필렌글리콜모노메틸에테르 등의 알코올 용제; 아세트산에틸, 아세트산부틸, 에틸렌글리콜메틸에테르아세테이트, γ-부티로락톤 또는 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트 및 젖산에틸 등의 에스테르 용제; 아세톤, 메틸에틸케톤, 시클로펜타논, 시클로헥사논, 2-헵타논 및 메틸이소부틸케톤 등의 케톤 용제; 펜탄, 헥산 및 헵탄 등의 지방족 탄화수소 용제; 톨루엔 및 크실렌 등의 방향족 탄화수소 용제, 아세토니트릴 등의 니트릴 용제; 테트라히드로푸란 및 디메톡시에탄 등의 에테르 용제; 클로로포름 및 클로로벤젠 등의 염소 함유 용제; 등을 들 수 있다. 이들 용제는, 단독으로 이용하여도 좋고, 조합하여도 좋다.

[0188] 용제의 함유량은, 광흡수 이방성 조성물의 총량에 대하여 50~98 질량%가 바람직하다. 환언하면, 광흡수 이방성막 성분의 비율은, 광흡수 이방성 조성물의 총량에 대하여 2~50 질량%가 바람직하다.

[0189] 광흡수 이방성 조성물의 총량에 대하여, 상기 고형분이 50 질량% 이하이면, 광흡수 이방성 조성물의 점도가 낮

아지기 때문에, 액정 경화막의 두께가 거의 균일하게 됨으로써, 상기 액정 경화막에 불균일이 생기기 어렵게 되는 경향이 있다. 또한, 이러한 고형분은, 제조하고자 하는 액정 경화막의 두께를 고려하여 정할 수 있다.

[0190] <배향막>

[0191] 광흡수 이방성막 및 기재를 갖는 광학 필름은, 기재와 광흡수 이방성막 사이에 배향막을 포함하고 있어도 좋다.

[0192] 본 발명에 있어서의 배향막이란, 이색성 색소나 액정 화합물을 기재에 대하여 수직인 방향으로 배향시키는 배향 규제력을 갖는 것이다.

[0193] 배향막으로서는, 광흡수 이방성 조성물의 도포 등에 의해 용해하지 않는 용제 내성을 가지며, 또한, 용제의 제거나 액정 화합물의 배향을 위한 가열 처리에 있어서의 내열성을 갖는 것이 바람직하다. 이러한 배향막으로서는, 배향성 폴리머를 포함하는 배향막, 광배향막 등을 들 수 있다.

[0194] <배향성 폴리머를 포함하는 배향막>

[0195] 배향성 폴리머로서는, 분자 내에 아미드 결합을 갖는 폴리아미드나 젤라틴류, 분자 내에 이미드 결합을 갖는 폴리이미드 및 그 가수분해물인 폴리아믹산, 폴리비닐알코올, 알킬 변성 폴리비닐알코올, 폴리아크릴아미드, 폴리옥사졸, 폴리에틸렌이민, 폴리스티렌, 폴리비닐피롤리돈, 폴리아크릴산 및 폴리아크릴산에스테르류를 들 수 있다. 그 중에서도, 폴리비닐알코올이 바람직하다. 2종 이상의 배향성 폴리머를 조합하여 이용하여도 좋다.

[0196] 배향성 폴리머를 포함하는 배향막은, 통상, 배향성 폴리머가 용제에 용해된 조성물(이하, 배향성 폴리머 조성물이라고 기재하는 경우가 있음)을 기재에 도포하고, 용제를 제거하거나, 또는 배향성 폴리머 조성물을 기재에 도포하고, 용제를 제거하고, 러빙함(러빙법)으로써 기재의 표면에 형성된다.

[0197] 상기 용제로서는, 물, 메탄올, 에탄올, 에틸렌글리콜, 이소프로필알코올, 프로필렌글리콜, 메틸셀로솔브, 부틸셀로솔브, 프로필렌글리콜모노메틸에테르 등의 알코올 용제, 아세트산에틸, 아세트산부틸, 에틸렌글리콜메틸에테르아세테이트, γ-부티로락톤, 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트, 젖산에틸 등의 에스테르 용제, 아세톤, 메틸에틸케톤, 시클로펜타논, 시클로헥사논, 메틸아밀케톤, 메틸이소부틸케톤 등의 케톤 용제, 펜탄, 헥산, 헵탄 등의 지방족 탄화수소 용제, 톨루엔, 크실렌 등의 방향족 탄화수소 용제, 아세토니트릴 등의 니트릴 용제, 테트라히드로푸란, 디메톡시에탄 등의 에테르 용제, 및, 클로로포름, 클로로벤젠 등의 염소화탄화수소 용제를 들 수 있다. 이들 용제는, 단독으로 이용하여도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용하여도 좋다.

[0198] 배향성 폴리머 조성물 중의 배향성 폴리머의 농도는, 배향성 폴리머 재료가, 용제에 완전히 용해될 수 있는 범위이면 좋지만, 용액에 대하여 고형분 환산으로 0.1~20 질량%가 바람직하고, 0.1~10 질량% 정도가 더욱 바람직하다.

[0199] 배향성 폴리머 조성물로서, 시판되고 있는 배향막 재료를 그대로 사용하여도 좋다. 시판되고 있는 배향막 재료로서는, 선에버(등록상표, 닛산가가쿠고교(주) 제조), 옵티머(등록상표, JSR(주) 제조) 등을 들 수 있다.

[0200] 배향성 폴리머 조성물을 기재에 도포하는 방법으로서는, 스핀 코팅법, 압출법(extrusion method), 그라비아 코팅법, 다이 코팅법, 슬릿 코팅법, 바 코팅법, 애플리케이터법 등의 도포법, 플렉소법 등의 인쇄법 등의 공지된 방법을 들 수 있다. 본 광흡수 이방성막을, 후술하는 롤투롤(Roll to Roll) 형식의 연속적 제조 방법에 의해 제조하는 경우, 상기 도포 방법에는 통상, 그라비아 코팅법, 다이 코팅법 또는 플렉소법 등의 인쇄법이 채용된다.

[0201] 배향성 폴리머 조성물에 포함되는 용제를 제거하는 방법으로서는, 자연 건조법, 통풍 건조법, 가열 건조 및 감압 건조법 등을 들 수 있다.

[0202] 배향막에 배향 규제력을 부여하기 위해서, 필요에 따라서 러빙을 한다(러빙법). 러빙하는 방향을 선택함으로써, 배향 규제력의 방향을 임의로 제어할 수 있다.

[0203] 러빙법에 의해 배향 규제력을 부여하는 방법으로서는, 러빙천이 휘감겨져, 회전하고 있는 러빙 롤에, 배향성 폴리머 조성물을 기재에 도포하여 어닐링함으로써 기재 표면에 형성된 배향성 폴리머의 막을, 접촉시키는 방법을 들 수 있다.

[0204] <광배향막>

[0205] 광배향막은, 통상, 광반응성기를 갖는 폴리머 또는 모노머와 용제를 포함하는 조성물(이하, 「광배향막 형성용 조성물」이라고 하는 경우가 있음)을 기재에 도포하고, 빛(바람직하게는, 편광 UV)을 조사함으로써 기재의 표면에 형성된다. 광배향막은, 조사하는 빛의 편광 방향을 선택함으로써, 배향 규제력의 방향을 임의로 제어할 수

있는 점에서 보다 바람직하다.

[0206] 광반응성기란, 광조사함으로써 액정 배향능을 발생시키는 기를 말한다. 구체적으로는, 광조사에 의해 생기는 분자의 배향 유기 또는 이성화 반응, 이량화 반응, 광가교 반응 혹은 광분해 반응 등의 액정 배향능의 기원이 되는 광반응에 관여하는 기를 들 수 있다. 그 중에서도, 이량화 반응 또는 광가교 반응에 관여하는 기가, 배향성이 우수하다는 점에서 바람직하다. 광반응성기로서, 불포화 결합, 특히 이중 결합을 갖는 기가 바람직하고, 탄소-탄소 이중 결합(C=C 결합), 탄소-질소 이중 결합(C=N 결합), 질소-질소 이중 결합(N=N 결합) 및 탄소-산소 이중 결합(C=O 결합)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 하나를 갖는 기가 특히 바람직하다.

[0207] C=C 결합을 갖는 광반응성기로서는, 비닐기, 폴리엔기, 스틸벤기, 스틸바졸기, 스틸바졸륨기, 칼콘기 및 신나모일기를 들 수 있다. C=N 결합을 갖는 광반응성기로서는, 방향족 시프 염기, 방향족 히드라존 등의 구조를 갖는 기를 들 수 있다. N=N 결합을 갖는 광반응성기로서는, 아조벤젠기, 아조나프탈렌기, 방향족 복소환 아조기, 비스아조기, 포르마잔기, 및, 아족시벤젠 구조를 갖는 기를 들 수 있다. C=O 결합을 갖는 광반응성기로서는, 벤조페논기, 쿠마린기, 안트라퀴논기 및 말레이미드기를 들 수 있다. 이들의 기는, 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 알릴옥시기, 시아노기, 알콕시카르보닐기, 히드록실기, 술폰산기, 할로겐화알킬기 등의 치환기를 갖고 있어도 좋다.

[0208] 그 중에서도, 광이량화 반응에 관여하는 광반응성기가 바람직하고, 광배향에 필요한 편광 조사량이 비교적 적고, 또한, 열안정성이나 경시 안정성이 우수한 광배향막이 얻어지기 쉽다고 하는 점에서, 신나모일기 및 칼콘기가 바람직하다. 광반응성기를 갖는 폴리머로서는, 이 폴리머 측쇄의 말단부가 계피산 구조가 되는 것과 같은 신나모일기를 갖는 것이 특히 바람직하다.

[0209] 광배향막 형성용 조성물에 포함되는 용제로서는, 상술한 배향성 폴리머 조성물에 포함되는 용제와 동일한 것을 들 수 있고, 광반응성기를 갖는 폴리머 혹은 모노머의 용해성에 따라서 적절하게 선택할 수 있다.

[0210] 광배향막 형성용 조성물 중의 광반응성기를 갖는 폴리머 또는 모노머의 함유량은, 폴리머 또는 모노머의 종류나 목적으로 하는 광배향막의 두께에 의해 적절하게 조절할 수 있지만, 적어도 0.2 질량%로 하는 것이 바람직하고, 0.3~10 질량%의 범위가 보다 바람직하다. 광배향막의 특성이 현저히 손상되지 않는 범위에서, 광배향막 형성용 조성물은, 폴리비닐알코올이나 폴리이미드 등의 고분자 재료나 광증감제를 포함하고 있어도 좋다.

[0211] 광배향막 형성용 조성물을 기재에 도포하는 방법으로서는, 배향성 폴리머 조성물을 기재에 도포하는 방법과 동일한 방법을 들 수 있다. 도포된 광배향막 형성용 조성물로부터, 용제를 제거하는 방법으로서는, 예컨대, 배향성 폴리머 조성물로부터 용제를 제거하는 방법과 동일한 방법을 들 수 있다.

[0212] 편광을 조사하기 위해서는, 기판 상에 도포된 광배향막 형성용 조성물로부터, 용제를 제거한 것에 직접, 편광 UV를 조사하는 형식이라도 좋고, 기재측에서 편광을 조사하고, 편광을 투과시켜 조사하는 형식이라도 좋다. 또한, 상기 편광은, 실질적으로 평행광이면 특히 바람직하다. 조사하는 편광의 파장은, 광반응성기를 갖는 폴리머 또는 모노머의 광반응성기가, 빛 에너지를 흡수할 수 있는 파장 영역인 것이 좋다. 구체적으로는, 파장 250~400 nm의 범위의 UV(자외선)가 특히 바람직하다. 상기 편광 조사에 이용하는 광원으로서는, 크세논 램프, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프, 메탈 할라이드 램프, KrF, ArF 등의 자외광 레이저 등을 들 수 있고, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프 및 메탈 할라이드 램프가 보다 바람직하다. 이들의 램프는, 파장 313 nm의 자외선의 발광 강도가 크기 때문에 바람직하다. 상기 광원으로부터의 빛을, 적당한 편광자를 통과하여 조사함으로써, 편광 UV를 조사할 수 있다. 이러한 편광자로서는, 편광 필터나 글랜 톰슨, 글랜 테일러 등의 편광 프리즘이나 와이어 그리드 타입의 편광자를 이용할 수 있다.

[0213] 또한, 러빙 또는 편광 조사를 할 때에, 마스킹을 행하면, 액정 배향의 방향이 다른 복수의 영역(패턴)을 형성할 수도 있다.

[0214] 배향막의 두께는, 통상 10 nm~10000 nm이고, 바람직하게는 10 nm~1000 nm이며, 보다 바람직하게는 10 nm~500 nm이다.

[0215] <본 광학 필름 및 광흡수 이방성막의 제조 방법>

[0216] 본 광흡수 이방성막은, 이색성 색소의 흡수축을 막면에 직교한 방향으로 배향시킴으로써 얻어진다. 본 광흡수 이방성막과 같은 호스트-게스트형의 광흡수 이방성막에 있어서의 이색성 색소의 흡수축의 방향은, 통상, 액정성 화합물이 배향하는 방향에 의해 제어된다. 액정성 화합물의 분자 장축의 배향 방향을 막면에 직교한 방향으로 함으로써, 통상, 이색성 색소의 흡수축을 막면에 직교한 방향으로 배향시킬 수 있다. 액정성 화합물의 배향 방향은, 액정성 화합물과 이색성 색소와 용제를 포함하는 조성물이 도포되는 기재, 또는 배향막의 성질, 그리고,

액정성 화합물의 성질에 의해 제어된다. 즉, 본 광흡수 이방성막은, 막면에 직교한 방향(수직 방향)으로 배향시키는 배향 규제력을 갖는 기재 혹은 배향막을 이용함으로써, 또는, 수직 방향으로 배향하기 쉬운 액정성 화합물을 이용함으로써 얻을 수 있다. 스멕틱 액정상을 갖는 액정성 화합물은, 수직으로 배향하기 쉬운 경향이 있다. 이색성 색소의 흡수축을 막면에 직교한 방향으로 배향시킴으로써 얻어지는 광흡수 이방성막은, 상기 식 (1)은 만족하지만, 상기 식 (2) 및 (3)을 만족하지 않는 경우가 있다. 액정성 화합물에 고차 스멕틱 액정상을 형성하는 화합물을 이용함으로써, 상기 식 (2) 및 (3)도 만족하는 광흡수 이방성막이 얻어지는 경향이 있다.

[0217] 구체적으로는, 본 광학 필름은, 하기 (1)~(4)의 공정을, 기재한 순서로 행함으로써 제조할 수 있다. 광흡수 이방성막은, 광학 필름을 접착제 등을 통해 다른 피착체에 전사한 후, 기재를 제거함으로써 얻을 수 있다.

[0218] (1) 기재에 액정성 화합물과 이색성 색소와 용제를 함유하는 조성물을 도포하여 도포막을 형성하는 공정.

[0219] (2) 도포막에서 용제를 제거하고, 건조막을 형성하는 공정.

[0220] (3) 건조막을 냉각시킴으로써, 액정상을 발현시키는 공정.

[0221] (4) 활성 에너지선을 조사하고, 액정성 화합물을 경화시키는 공정.

[0222] <(1)의 공정>

[0223] 액정성 화합물과 이색성 색소와 용제를 포함하는 조성물(광흡수 이방성 조성물)을 기재에 도포하는 방법으로서는, 배향성 폴리머 조성물을 기재에 도포하는 방법으로서 예시한 것과 동일한 방법을 들 수 있다.

[0224] <(2)의 공정>

[0225] 광흡수 이방성 조성물이 용제를 포함하는 경우에는, 통상, 도포된 광흡수 이방성 조성물로부터 용제를 제거한다. 용제의 제거 방법으로서는, 자연 건조법, 통풍 건조법, 가열 건조 및 감압 건조법 등을 들 수 있다. 건조막은, 광흡수 이방성막 중의 잔존 용제가, 광흡수 이방성막의 전체 중량에 대하여 1 중량% 이하가 되도록 건조되는 것이 바람직하다. 잔존 용제의 양은, 기재로부터 광흡수 이방성막을 박리하여 칭량하고, 얻어진 광흡수 이방성막을 테트라히드로푸란 등의 광흡수 이방성막을 용해하는 용제에 침지하고, 10분간 초음파를 조사하여 용해 성분을 추출한 후, 이 용액을 가스 크로마토그래피로 분석함으로써 정량할 수 있다.

[0226] <(3)의 공정>

[0227] 도포된 액정 화합물은, 통상, 액정 상태 혹은 용액 상태로 전이하는 온도 이상으로 가열하고, 계속해서 액정 배향하는 온도까지 냉각시킴으로써 배향하여 액정상을 형성한다.

[0228] 도포된 액정 화합물이 배향하는 온도는, 미리, 상기 액정 화합물을 포함하는 조성물을 이용한 텍스쳐 관찰 등에 의해 구하면 좋다. 또한, 용제의 제거와 액정 배향을 동시에 행하여도 좋다. 이 때의 온도로서는, 제거하는 용매나 포함되는 액정 화합물의 종류에 따라 다르지만, 50~200℃의 범위가 바람직하고, 기재가 수지 기재인 경우에는, 80~130℃의 범위가 보다 바람직하다.

[0229] <(4)의 공정>

[0230] 배향한 액정 화합물에, 활성 에너지선을 조사함으로써, 액정 화합물을 중합한다.

[0231] 중합한 액정 화합물이 광흡수 이방성막이 된다. 스멕틱상의 액정상을 유지한 채로 중합한 중합성 액정 화합물을 포함하는 액정 경화막은, 종래의 호스트 게스트형 편광막, 즉, 네마틱상의 액정상을 유지한 채로 중합성 액정 화합물 등을 중합하여 얻어지는 편광막과 비교하여 편광 성능이 높고, 또한, 이색성 색소 또는 리오트로픽 액정만을 도포한 것과 비교하여, 편광 성능 및, 강도가 우수하다.

[0232] 활성 에너지선의 광원으로서는, 자외선, 전자선, X선 등을 발생하는 것이면 좋다. 바람직하게는, 저압 수은등, 중압 수은등, 고압 수은등, 초고압 수은등, 케미컬 램프, 블랙라이트 램프, 마이크로웨이브 여기 수은등, 메탈할라이드 램프 등의 파장 400 nm 이하로 발광 분포를 갖는 광원이다.

[0233] 활성 에너지선은, 기재의 법선 방향에 대하여 평행한 자외선이면 보다 바람직하다.

[0234] 활성 에너지선의 조사 에너지는, 중합개시제의 활성화에 유효한 파장 영역의 조사 강도가 10~5000 mJ/cm^2가 되도록 설정하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 100~2000 mJ/cm^2이다. 조사 에너지가 10 mJ/cm^2보다도 지나치게 낮으면 액정 화합물의 경화가 불충분해지는 경향이 있다.

[0235] <본 광학 필름의 연속적 제조 방법>

[0236] 본 광학 필름은, 바람직하게는, 롤투롤 형식에 의해 연속적으로 제조된다. 도 2를 참조하여, 롤투롤 형식에 의해 연속적으로 제조하는 방법의 주요부의 일례를 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서는, 기재와 광흡수 이방성막 사이에 배향막을 포함하는 경우의 제조 방법을 나타내지만, 본 광흡수 이방성막이, 배향막을 포함하지 않아도 좋다는 것은 물론이다. 또한, 이하의 설명에 있어서는, 액정 화합물로서 중합성 액정 화합물을 사용한 경우의 제조 방법을 나타내지만, 이것에 한정되는 것은 아니다.

[0237] 기재가 제1 권심(210A)에 권취되어 있는 제1 롤(210)은 예컨대, 시장에서 용이하게 입수할 수 있다. 이러한 롤의 형태로 시장에서 입수할 수 있는 기재로서는, 이미 예시한 기재 중에서도, 셀룰로오스에스테르, 환상 올레핀계 수지, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리메타크릴산에스테르로 이루어지는 필름 등을 들 수 있다.

[0238] 계속해서, 상기 제1 롤(210)로부터 기재를 권출(卷出)한다. 기재를 권출하는 방법은 상기 제1 롤(210)의 권심(210A)에 적당한 회전 수단을 설치하고, 상기 회전 수단에 의해 제1 롤(210)을 회전시킴으로써 행해진다. 또한, 제1 롤(210)로부터 기재를 반송하는 방향으로, 적당한 보조롤(300)을 설치하고, 상기 보조롤(300)의 회전 수단으로 기재를 권출하는 형식이라도 좋다. 또한, 제1 권심(210A) 및 보조롤(300) 모두에 회전 수단을 설치함으로써, 기재에 적절한 장력을 부여하면서, 투명 기재를 권출하는 형식이라도 좋다.

[0239] 상기 제1 롤(210)로부터 권출된 기재는, 도포 장치(211A)를 통과할 때에, 그 표면 상에 상기 도포 장치(211A)에 의해 광배향막 형성용 조성물이 도포된다. 이와 같이 연속적으로 광배향막 형성용 조성물을 도포하기 위한 도포 장치(211A)로서는, 그라비아 코팅법, 다이 코팅법 및, 플렉소법이 바람직하다.

[0240] 도포 장치(211A)를 통과한 기재는, 건조로(212A)로 반송되고, 건조로(212A)에 의해 건조되어, 기재 표면에 제1 도포막이 연속적으로 형성된다. 건조로(212A)에는, 예컨대, 통풍 건조법과 가열 건조법을 조합한 열풍식 건조로가 이용된다. 건조로(212A)의 설정 온도는, 상기 광배향막 형성용 조성물에 포함되는 용제의 종류 등에 따라 정해진다. 건조로(212A)는, 서로 다른 설정 온도의, 복수의 존으로 이루어지는 것이라도 좋고, 서로 다른 설정 온도의 복수의 건조로를 직렬로 설치한 것이라도 좋다.

[0241] 얻어진 제1 도포막에, 편광 UV 조사 장치(213A)에 의해 편광을 조사함으로써, 광배향막을 얻을 수 있다.

[0242] 계속해서, 광배향막이 형성된 기재는, 도포 장치(211B)를 통과한다. 도포 장치(211B)에 의해 광배향막 상에 이색성 색소와 중합성 액정 화합물과 용제를 포함하는 조성물이 도포된 후, 건조로(212B)를 통과함으로써, 상기 중합성 액정 화합물이 배향하고 있는 제2 도포막을 얻을 수 있다. 건조로(212B)는, 광배향막 상에 도포된 중합성 액정 화합물과 용제를 포함하는 조성물로부터 용제를 제거하는 역할과 함께, 상기 조성물에 포함되는 중합성 액정 화합물이 배향하도록 열에너지를 부여하는 역할을 담당한다. 건조로(212B)는, 건조로(212A)와 마찬가지로 서로 다른 설정 온도의 복수의 존으로 이루어지는 것이라도 좋고, 서로 다른 설정 온도의 복수의 건조로를 직렬로 설치한 것이라도 좋다.

[0243] 제2 도포막에 포함되는 중합성 액정 화합물이 배향한 상태에서, 활성 에너지선 조사 장치(213B)로 반송된다. 활성 에너지선 조사 장치(213B)에 있어서, 활성 에너지선 조사가 행해진다. 활성 에너지선 조사 장치(213B)에 의한 활성 에너지선 조사에 의해, 중합성 액정 화합물이 배향한 상태에서 중합된다.

[0244] 이렇게 하여 연속적으로 제조된 광학 필름은, 제2 권심(220A)에 권취되어, 제2 롤(220)의 형태를 얻을 수 있다. 또한, 권취할 때에는, 적당한 스페이서를 이용한 공권취를 행하여도 좋다.

[0245] 이와 같이, 기재가, 제1 롤(210)로부터, 도포 장치(211A), 건조로(212A), 편광 UV 조사 장치(213A), 도포 장치(211B), 건조로(212B), 및 활성 에너지선 조사 장치(213B)의 순으로 통과함으로써, 롤투롤 형식에 의해 연속적으로 본 광학 필름을 제조할 수 있다.

[0246] 또한, 기재와 광흡수 이방성막 사이에 배향막을 포함하지 않는 경우, 상기 광학 필름은, 도포 장치(211A) 및 편광 UV 조사 장치(213A)를 포함하지 않는 것과 같은 동일한 제조 방법에 의해 제조할 수 있다.

[0247] <3차원 광흡수 이방성막>

[0248] 본 광흡수 이방성막과 수평 편광막을 적층시킴으로써, 3차원 광흡수 이방성막을 형성시킬 수 있다. 광학 필름과 수평 편광막을 적층하는 경우, 광학 필름은, 그 광흡수 이방성막측에서 수평 편광막과 적층되어 있으면 좋고, 기재는 박리하여도 좋다.

[0249] 3차원 광흡수 이방성막은, 수평 편광막의 흡수축을 x'축으로 하고, 수평 편광막의 투과축을 y'축으로 하고, x'축 및 y'축에 직교하는 축을 z'축으로 했을 때에, 하기 식 (6)을 만족한다. 식 (6)에서, Ax', Ay' 및 Az'는 모두 광흡수 이방성막 중의 이색성 색소의 흡수 극대 파장에 있어서의 흡광도를 나타낸다. Ax'는, x' 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를, Ay'는, y' 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를, Az'는, z' 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 각각 나타낸다. Ax' 및 Ay'는, Ax 및 Ay와 동일하게 하여 측정할 수 있다. Az'는, 하기 식 (7)에 의해 산출된다. 식에서, Ay'(Z=60)는, x'축을 회전축으로 하여 상기 막을 60° 회전시켰을 때의 y'축 방향으로 진동하는 직선 편광의 흡광도를 나타낸다.

[0250] $Ax'>Az'>Ay'$ (6)

[0251] $Ay'(z=60)=Ay'\cos 60^\circ + Az'\sin 60^\circ$ (7)

[0252] <수평 편광막>

[0253] 수평 편광막은, 막면에 평행한 방향으로 흡수축을 갖는 편광 기능을 갖는다. 수평 편광막으로서는, 흡수 이방성을 갖는 색소를 흡착시킨 연신 필름, 또는, 흡수 이방성을 갖는 색소를 도포한 필름 등을 들 수 있다. 흡수 이방성을 갖는 색소로서는, 이색성 색소를 들 수 있다.

[0254] 흡수 이방성을 갖는 색소를 흡착시킨 연신 필름은 통상, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 1축 연신하는 공정, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 이색성 색소로 염색함으로써, 그 이색성 색소를 흡착시키는 공정, 이색성 색소가 흡착된 폴리비닐알코올계 수지 필름을 붕산 수용액으로 처리하는 공정, 및 붕산 수용액에 의한 처리 후에 수세하는 공정을 거쳐 제조된다.

[0255] 폴리비닐알코올계 수지는, 폴리아세트산비닐계 수지를 비누화함으로써 얻어진다. 폴리아세트산비닐계 수지로서는, 아세트산비닐의 단독 중합체인 폴리아세트산비닐, 아세트산비닐과 그것에 공중합 가능한 다른 단량체와의 공중합체를 들 수 있다. 아세트산비닐에 공중합 가능한 다른 단량체로서는, 불포화 카르복실산류, 올레핀류, 비닐에테르류, 불포화 술폰산류, 암모늄기를 갖는 아크릴아미드류 등을 들 수 있다.

[0256] 폴리비닐알코올계 수지의 비누화도는, 통상 85~100 몰%이며, 바람직하게는 98 몰% 이상이다. 폴리비닐알코올계 수지는 변성되어 있어도 좋고, 알데히드류로 변성된 폴리비닐포르말이나 폴리비닐아세탈도 사용할 수 있다. 폴리비닐알코올계 수지의 중합도는 통상 1,000~10,000이며, 바람직하게는 1,500~5,000의 범위이다.

[0257] 이러한 폴리비닐알코올계 수지를 제막하여, 원반(原反) 필름을 얻을 수 있다. 폴리비닐알코올계 수지는, 공지된 방법으로 제막할 수 있다. 폴리비닐알코올계 원반 필름의 두께는, 10~150 ㎛가 바람직하다.

[0258] 폴리비닐알코올계 수지 필름의 1축 연신은, 이색성 색소에 의한 염색 전, 염색과 동시, 또는 염색 후에 행할 수 있다. 1축 연신을 염색 후에 행하는 경우, 이 1축 연신은, 붕산 처리 전에 행하여도 좋고, 붕산 처리 중에 행하여도 좋다. 이들 복수의 단계에서 1축 연신을 행하는 것도 가능하다. 1축 연신에서는, 주속(周速)이 다른 롤 사이에서 1축으로 연신하여도 좋고, 열롤을 이용하여 1축으로 연신하여도 좋다. 1축 연신은, 대기중에서 연신을 행하는 건식 연신이어도 좋고, 용제를 이용하여, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 팽윤시킨 상태에서 연신을 행하는 습식 연신이어도 좋다. 연신 배율은, 통상 3~8배이다.

[0259] 폴리비닐알코올계 수지 필름의 이색성 색소에 의한 염색은, 이색성 색소를 함유하는 수용액에, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 침지하는 방법에 의해 행해진다.

[0260] 이색성 색소로서, 요오드나 이색성의 유기 염료를 들 수 있지만, 요오드를 사용하는 것이 바람직하다. 이색성의 유기 염료로서는, C.I. DIRECT RED 39 등의 디스아조 화합물로 이루어지는 이색성 직접 염료 및, 트리스아조, 테트라키스아조 등의 화합물로 이루어지는 이색성 직접 염료 등을 들 수 있다. 폴리비닐알코올계 수지 필름은, 염색 처리 전에, 물에의 침지 처리를 실시해 두는 것이 바람직하다.

[0261] 이색성 색소가 요오드인 경우는 통상, 요오드 및 요오드화칼륨을 함유하는 수용액에, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 침지하여 염색하는 방법이 채용된다. 수용액에 있어서의 요오드의 함유량은, 물 100 질량부당 통상 0.01~1 질량부이다. 요오드화칼륨의 함유량은, 물 100 질량부당 통상 0.5~20 질량부이다. 염색에 이용하는 수용액의 온도는 통상 20~40℃이다. 이 수용액에 대한 침지 시간(염색 시간)은 통상 20~1,800초이다.

[0262] 이색성 색소가 이색성의 유기 염료인 경우는 통상, 수용성 이색성 염료를 포함하는 수용액에 폴리비닐알코올계 수지 필름을 침지하여 염색하는 방법이 채용된다. 수용액에 있어서의 이색성 유기 염료의 함유량은, 물 100 질량부당 통상 1×10^{-4}~10 질량부이고, 바람직하게는 1×10^{-3}~1 질량부이며, 더욱 바람직하게는 1×10^{-3}~1×10^{-2} 질

량부이다. 이 수용액은, 황산나트륨과 같은 무기염을 염색 보조제로서 포함하고 있어도 좋다. 수용액의 온도는 통상 20~80℃이다. 이 수용액에의 침지 시간(염색 시간)은 통상 10~1,800초이다.

[0263] 이색성 색소에 의한 염색 후의 붕산 처리는 통상, 염색된 폴리비닐알코올계 수지 필름을 붕산 수용액에 침지하는 방법에 의해 행할 수 있다. 붕산 수용액에 있어서의 붕산의 함유량은, 물 100 질량부당 통상 2~15 질량부이고, 바람직하게는 5~12 질량부이다. 이색성 색소로서 요오드를 이용한 경우에는, 이 붕산 수용액은 요오드화칼륨을 함유하는 것이 바람직하고, 요오드화칼륨의 함유량은, 물 100 질량부당 통상 0.1~15 질량부이며, 바람직하게는 5~12 질량부이다. 붕산 수용액에 대한 침지 시간은 통상 60~1,200초이고, 바람직하게는 150~600초, 더욱 바람직하게는 200~400초이다. 붕산 처리의 온도는 통상 50℃ 이상이고, 바람직하게는 50~85℃, 더욱 바람직하게는 60~80℃이다.

[0264] 붕산 처리 후의 폴리비닐알코올계 수지 필름은 통상, 수세 처리된다. 수세 처리는, 붕산 처리된 폴리비닐알코올계 수지 필름을 물에 침지하는 방법에 의해 행할 수 있다. 수세 처리에 있어서의 물의 온도는, 통상 5~40℃이다. 침지 시간은, 통상 1~120초이다.

[0265] 수세 후에 건조 처리가 실시되어, 수평 편광막이 얻어진다. 건조 처리는, 열풍 건조기나 원적외선 히터를 이용하여 행할 수 있다. 건조 처리의 온도는, 통상 30~100℃이며, 바람직하게는 50~80℃이다. 건조 처리의 시간은, 통상 60~600초이며, 바람직하게는 120~600초이다. 건조 처리에 의해, 수평 편광막의 수분율은 실용 정도로까지 저감된다. 그 수분율은, 통상 5~20 중량%이고, 바람직하게는 8~15 중량%이다. 수분율이 5 중량%를 하회하면, 수평 편광막의 가요성이 없어져, 수평 편광막이 그 건조 후에 손상되거나, 파단되거나 하는 경우가 있다. 수분율이 20 중량%를 상회하면, 수평 편광막의 열안정성이 나빠질 가능성이 있다.

[0266] 이렇게 해서 폴리비닐알코올계 수지 필름에, 1축 연신, 이색성 색소에 의한 염색, 붕산 처리, 수세 및 건조를 하여 얻어지는 수평 편광막의 두께는 바람직하게는 5~40 ㎛이다.

[0267] 흡수 이방성을 갖는 색소를 도포한 필름으로서는, 액정성을 갖는 이색성 색소를 포함하는 조성물 또는, 이색성 색소와 중합성 액정을 포함하는 조성물을 도포하여 얻어지는 필름 등을 들 수 있다. 이색성 색소로서는, 광흡수 이방성막에 함유되는 것과 동일한 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[0268] 흡수 이방성을 갖는 색소를 도포한 필름은 얇은 쪽이 바람직하지만, 지나치게 얇으면 강도가 저하되고, 가공성이 뒤떨어지는 경향이 있다. 상기 필름의 두께는 통상 20 ㎛ 이하이고, 바람직하게는 5 ㎛ 이하이며, 보다 바람직하게는 0.5~3 ㎛이다.

[0269] 흡수 이방성을 갖는 색소를 도포한 필름으로서는, 구체적으로는, 일본 특허공개 2012-33249호 공보 등에 기재된 필름을 들 수 있다.

[0270] 수평 편광막의 적어도 한쪽 면에, 접착제를 통해 투명 보호 필름을 적층함으로써 편광판을 얻을 수 있다. 투명 보호 필름으로서는, 전술한 기재와 동일한 투명 필름이 바람직하다.

[0271] 또한, 3차원 광흡수 이방성막의 구성으로서는, 본 광흡수 이방성막 및 수평 편광막 외에, 예컨대 방현층, 반사 방지층, 대전 방지층, 광확산 제어층, 휘도 향상층, 반사층 및 반투과층 등의 액정 표시 장치의 구성에 이용되는 적절한 것을 이용할 수 있다.

[0272] **실시예**

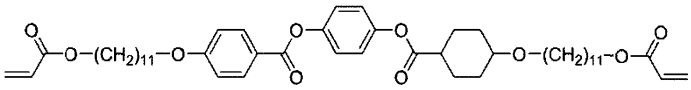
[0273] 이하, 실시예에 의해 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 예 중의 「%」 및 「부」는 특별히 기재하지 않는 한, 질량% 및 질량부이다.

[0274] 실시예 1

[0275] [광흡수 이방성 조성물의 제조]

[0276] 하기의 성분을 혼합하고, 80℃에서 1시간 교반함으로써, 광흡수 이방성 조성물을 얻었다. 이색성 색소에는, 일본 특허공개 제2013-101328호 공보의 실시예에 기재한 아조계 색소를 이용했다. 식 (1-6) 및 (1-7)로 나타내어지는 중합성 액정 화합물은, lub et al., Recl. Trav. Chim. Pays-Bas, 115, 321-328(1996) 기재의 방법에 따라 합성했다.

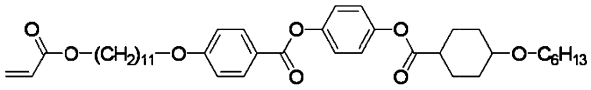
[0277] 중합성 액정 화합물:



(1-6)

75부

[0278]

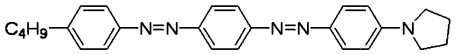


(1-7)

25부

[0279]

[0280] 이색성 색소 1:



2.8부

[0281]

[0282] 중합개시제;

[0283] 2-디메틸아미노-2-벤질-1-(4-모르폴리노페닐)부탄-1-온(이르가큐어 369; 치바스페셜티케미컬즈사 제조) 6부

[0284] 레벨링제;

[0285] 폴리아크릴레이트 화합물(BYK-361N; BYK-Chemie사 제조) 0.3부

[0286] 용제; o-크실렌 250부

[0287] [중합성 액정 화합물의 상전이 온도의 측정]

[0288] 배향막을 형성한 유리 기판 상에서 화합물을 가열하면서, 편광 현미경(BX-51, 올림푸스사 제조)에 의한 텍스쳐 관찰에 의해 상전이 온도를 확인했다. 식 (1-6)으로 나타내어지는 중합성 액정 화합물은, 승온시에 있어서, 95℃에서 결정상으로부터 스멕틱 A상을 나타내고, 111℃에서 네마틱상으로 상전이하고, 113℃에서 등방성 액체상으로 상전이했다. 강온시에 있어서, 112℃에서 네마틱상으로 상전이하고, 110℃에서 스멕틱 A상으로 상전이하며, 94℃에서 스멕틱 B상으로 상전이한 것을 확인했다. 식 (1-7)로 나타내어지는 중합성 액정 화합물은, 승온시에 있어서, 81℃에서 결정상으로부터 스멕틱 A상을 나타내고, 121℃에서 네마틱상으로 상전이하고, 137℃에서 등방성 액체상으로 상전이했다. 강온시에 있어서, 133℃에서 네마틱상으로 상전이하고, 118℃에서 스멕틱 A상으로 상전이하며, 78℃에서 스멕틱 B상으로 상전이한 것을 확인했다.

[0289] 동일하게 하여 BASF사 제조 서모트로픽성 네마틱 액정 LC242의 텍스쳐 관찰을 행했다. 상기 LC242는 네마틱상을 나타내고, 스멕틱상은 나타내지 않았다.

[0290] [광흡수 이방성막의 제조]

[0291] 50 ㎜×50 ㎜의 유리 상에, 스핀 코터를 이용하여 광흡수 이방성 조성물을 도포한 후, 110℃로 설정한 건조 오븐에서 1분간 건조함으로써, 중합성 액정 화합물 및 이색성 색소가 배향한 건조 도막을 얻었다. 이 건조 도막을 실온까지 자연 냉각한 후에 고압 수은 램프(유니큐어 VB-15201BY-A, 우시오덴키 가부시키가이샤 제조)를 이용하여, 자외선을 조사(질소 분위기 하, 파장: 365 nm, 파장 365 nm에서의 적산 광량: 1000 mJ/cm^2)함으로써, 중합성 액정 화합물을 중합하여 광흡수 이방성막(1)을 얻었다.

[0292] [광흡수 이방성막의 평가]

[0293] [3차원 흡광도 측정]

[0294] 광흡수 이방성막(1)에 대해서, 이하와 같이 하여 흡광도를 측정했다.

[0295] 분광 광도계(시마즈세이사쿠쇼 가부시키가이샤 제조 UV-3150)에 프리즘 편광자가 부착된 폴더를 세트한 장치를 이용하여, 더블빔법에 의해 2 nm 스텝 380~680 nm의 파장 범위에서, 극대 흡수를 나타내는 파장에서의 3차원 흡광도를 측정했다. 여기서의 3차원 흡광도란, 막면 내의 임의의 방향을 x축, 막면 내에서 x축과 직교하는 방향을

y축, 막의 막 두께 방향을 z축으로 했을 때, 직선 편광에 대한 각각의 방향의 흡광도(Ax, Ay, Az)이다. 구체적으로는, 측정광인 직선 편광에 대하여, 샘플을 회전시킴으로써 측정을 했다. 또한, z 방향의 흡광도는, 정의상 샘플 측면으로부터의 광입사가 되기 때문에 측정이 어렵다. 따라서, 측정광인 직선 편광의 진동면에 대하여, 샘플의 x-y 평면을 30° 및 60° 기울여 측정함으로써 Az 방향의 흡광도를 어림했다.

[0296] 구체적으로는, y축을 포함하도록 샘플을 30° 및 60° 회전시킨 상태에서, Ax를 측정했을 때와 동일한 직선 편광을 입사함으로써 Ax(z=30) 및 Ax(z=60)를 측정하고, 마찬가지로, x축을 포함하도록 샘플을 30° 및 60° 회전시킨 상태에서, Ay를 측정했을 때와 동일한 직선 편광을 입사함으로써 Ay(z=30) 및 Ay(z=60)를 측정했다.

[0297] 또, x-y 평면에 흡수 이방성이 없는 경우, 즉 Ax 및 Ay가 같은 경우에 있어서는, Ax(z=30)=Ay(z=30) 또한 Ax(z=60)=Ay(z=60)이기 때문에, Ax(z=30) 및 Ay(z=30)을 A(z=30)로 하고, Ax(z=60) 및 Ay(z=60)를 A(z=60)로 했다.

[0298] 즉, A(z=30)<A(z=60)의 관계에 있는 경우, A(z=30)<A(z=60)<A(z=90)=Az의 관계를 만족한다. 또한, A(z=30)>(Ax+Ay)/2 또는 A(z=60)>(Ax+Ay)/2이면, 필연적으로 하기 식 (1)을 만족한다.

[0299] Az>(Ax+Ay)/2 (1)

[0300] 본건 실시예 1의 샘플을 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 526 ㎚에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.029, Ay=0.029, A(z=30)=0.146, A(z=60)=0.502였다.

[0301] 즉, 광흡수 이방성막(1)은 이하와 같이 식 (1)(2)(3)을 만족한다.

[0302] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2 (1)

[0303] Ax(z=60)/Ax=17.3>5 (2)

[0304] Ay(z=60)/Ay=17.3> 5 (3)

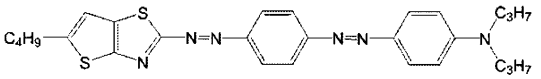
[0305] [막 두께 측정]

[0306] 광흡수 이방성막(1)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 1.7 ㎛였다.

[0307] 실시예 2

[0308] 이색성 색소(1) 대신에 이색성 색소(2)를 이용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여 광흡수 이방성막(2)을 제작했다.

[0309] 이색성 색소 2:



[0310] 2. 8부

[0311] [3차원 흡광도 측정]

[0312] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(2)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 606 ㎚에서의 3차원 흡광도는 Ax=0.023, Ay=0.023, A(z=30)=0.134, A(z=60)=0.417이었다.

[0313] 즉, 광흡수 이방성막(2)은 이하와 같이 식 (1)(2)(3)을 만족한다.

[0314] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2 (1)

[0315] Ax(z=60)/Ax=18.1>5 (2)

[0316] Ay(z=60)/Ay=18.1>5 (3)

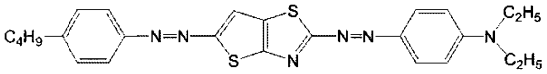
[0317] [막 두께 측정]

[0318] 광흡수 이방성막(2)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 1.6 ㎛였다.

[0319] 실시예 3

[0320] 이색성 색소(1) 대신에 이색성 색소(3)를 이용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여 광흡수 이방성막(3)을 제작했다.

[0321] 이색성 색소 3:



[0322] 2. 8부

[0323] [3차원 흡광도 측정]

[0324] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(3)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 620 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.050, Ay=0.050, A(z=30)=0.226, A(z=60)=0.647이었다.

[0325] 즉, 광흡수 이방성막(3)은 이하와 같이 식 (1)(2)(3)을 만족한다.

[0326] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2 (1)

[0327] Ax(z=60)/Ax=12.9>5 (2)

[0328] Ay(z=60)/Ay=12.9>5 (3)

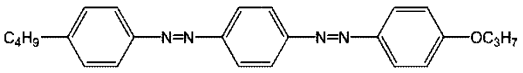
[0329] [막 두께 측정]

[0330] 광흡수 이방성막(3)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 1.8 ㎛였다.

[0331] 실시예 4

[0332] 이색성 색소(1) 대신에 이색성 색소(4)를 이용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여 광흡수 이방성막(4)을 제작했다.

[0333] 이색성 색소 4:



[0334] 2. 8부

[0335] [3차원 흡광도 측정]

[0336] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(4)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 402 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.086, Ay=0.086, A(z=30)=0.193, A(z=60)=0.525였다.

[0337] 즉, 광흡수 이방성막(4)은 이하와 같이 식 (1)(2)(3)을 만족한다.

[0338] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2 (1)

[0339] Ax(z=60)/Ax=6.1>5 (2)

[0340] Ay(z=60)/Ay=6.1>5 (3)

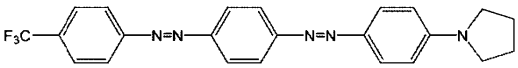
[0341] [막 두께 측정]

[0342] 광흡수 이방성막(4)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 1.7 ㎛였다.

[0343] 실시예 5

[0344] 이색성 색소(1) 대신에 이색성 색소(5)를 이용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여 광흡수 이방성막(5)을 제작했다.

[0345] 이색성 색소 5:



[0346] 2．8부

[0347] [3차원 흡광도 측정]

[0348] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(5)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 546 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.020, Ay=0.020, A(z=30)=0.105, A(z=60)=0.333이었다.

[0349] 즉, 광흡수 이방성막(5)은 이하와 같이 식 (1)(2)(3)을 만족한다.

[0350] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2 (1)

[0351] Ax(z=60)/Ax=16.7>5 (2)

[0352] Ay(z=60)/Ay=16.7>5 (3)

[0353] [막 두께 측정]

[0354] 광흡수 이방성막(5)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 1.7 ㎛였다.

[0355] 실시예 6

[0356] [배향막 형성용 조성물의 제조]

[0357] 배향성 폴리머에, 프로필렌글리콜모노메틸에테르를 첨가하여 배향막 형성용 조성물을 얻었다. 배향성 폴리머의 고형분 농도인 괄호 안의 수치는, 고형 분량을 납품 사양서에 기재한 농도로부터 환산했다.

[0358] 배향성 폴리머: 선에버(등록상표) SE-610(닛산가가쿠고교 가부시키가이샤 제조) 0.3부(1.0%)

[0359] 프로필렌글리콜모노메틸에테르: 27.7부

[0360] [광흡수 이방성막의 제조]

[0361] 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(미쓰비시쥬시 가부시키가이샤 제조, 다이아호일 T140E25)을 80×80 ㎜로 잘라내어, 그 표면에 코로나 처리(AGF-B10, 가스가덴키 가부시키가이샤 제조)를 실시했다. 코로나 처리가 실시된 필름 표면에, 바 코터를 이용하여 배향막 형성용 조성물을 도포한 후, 120℃로 설정한 건조 오븐에서 1분간 건조시켜, 배향막을 얻었다. 얻어진 배향막 상에, 바 코터를 이용하여, 실시예 1에서 이용한 것과 동일한 액정 경화막 형성용 조성물을 도포한 후, 110℃로 설정한 건조 오븐에서 1분간 건조시켜, 고압 수은 램프(유니큐어 VB-15201BY-A, 우시오덴키 가부시키가이샤 제조)를 이용하여, 자외선을 조사(질소 분위기 하, 파장: 365 nm, 파장 365 nm에서의 적산 광량: 1000 mJ/cm^2)함으로써, 중합성 액정 화합물을 중합하여 광흡수 이방성막(6)을 얻었다.

[0362] [3차원 흡광도 측정]

[0363] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(5)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 526 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.040, Ay=0.040, A(z=30)=0.184, A(z=60)=0.602였다.

[0364] 즉, 광흡수 이방성막(6)은 이하와 같이 식 (1)(2)(3)을 만족한다.

[0365] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2 (1)

[0366] Ax(z=60)/Ax=15.1>5 (2)

[0367] Ay(z=60)/Ay=15.1>5 (3)

[0368] [막 두께 측정]

[0369] 광흡수 이방성막(6)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 2.2 ㎛였다.

[0370] 실시예 7

[0371] 이색성 색소(1) 대신에 이색성 색소(2)를 이용한 것 이외에는 실시예 6과 동일하게 하여 광흡수 이방성막(7)을 제작했다.

[0372] [3차원 흡광도 측정]

[0373] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(7)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 608 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.032, Ay=0.032, A(z=30)=0.184, A(z=60)=0.588이었다.

[0374] 즉, 광흡수 이방성막(7)은 이하와 같이 식 (1) (2) (3)을 만족한다.

[0375] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2 (1)

[0376] Ax(z=60)/Ax=18.4>5 (2)

[0377] Ay(z=60)/Ay=18.4>5 (3)

[0378] [막 두께 측정]

[0379] 광흡수 이방성막(7)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 2.2 ㎛였다.

[0380] 실시예 8

[0381] 이색성 색소(1) 대신에 이색성 색소(3)를 이용한 것 이외에는 실시예 6과 동일하게 하여 광흡수 이방성막(8)을 제작했다.

[0382] [3차원 흡광도 측정]

[0383] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(8)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 622 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.078, Ay=0.078, A(z=30)=0.291, A(z=60)=0.860이었다.

[0384] 즉, 광흡수 이방성막(8)은 이하와 같이 식 (1)(2)(3)을 만족한다.

[0385] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2 (1)

[0386] Ax(z=60)/Ax=11.0>5 (2)

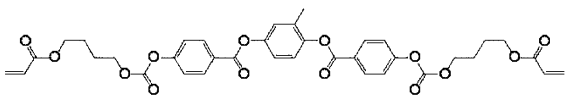
[0387] Ay(z=60)/Ay=11.0>5 (3)

[0388] [막 두께 측정]

[0389] 광흡수 이방성막(8)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 2.3 ㎛였다.

[0390] 비교예 1

[0391] 중합성 액정 화합물 (1-6) 및 (1-7) 대신에 BASF사 제조 서모트로픽성 네마틱 액정 LC242를 이용한 것 이외에는 실시예 2와 동일하게 하여 광흡수 이방성막(9)을 제작했다. 또한, 이 샘플은 투명성이 얻어지지 않아 중합성 액정 및 이색성 색소의 분자 배향은 얻을 수 없었다.

[0392]  **LC242**

[0393] [3차원 흡광도 측정]

[0394] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(9)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 560 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.327, Ay=0.327, A(z=30)=0.317, A(z=60)=0.312였다.

[0395] 즉, 광흡수 이방성막(9)은 이하와 같이 식 (1)(2)(3)을 만족하지 않는다.

[0396] Az<A(z=60)<A(z=30)<(Ax+Ay)/2

[0397] Ax(z=60)/Ax=1.0

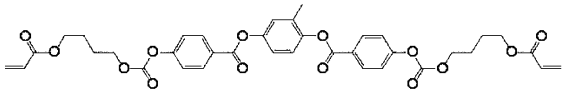
[0398] Ay(z=60)/Ay=1.0

[0399] [막 두께 측정]

[0400] 광흡수 이방성막(9)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 1.7 ㎛였다.

[0401] 비교예 2

[0402] 중합성 액정 화합물 (1-6) 및 (1-7) 대신에 서모트로픽성 네마틱 액정 LC242(BASF사 제조)을 이용한 것 이외에는 실시예 6과 동일하게 하여 광흡수 이방성막(10)을 제작했다.

[0403]  LC242

[0404] [3차원 흡광도 측정]

[0405] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(10)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 488 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.072, Ay=0.072, A(z=30)=0.133, A(z=60)=0.275였다.

[0406] 즉, 광흡수 이방성막(10)은 이하와 같이 식 (1)을 만족하지만, (2)(3)을 만족하지 않는다.

[0407] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2

[0408] Ax(z=60)/Ax=3.8

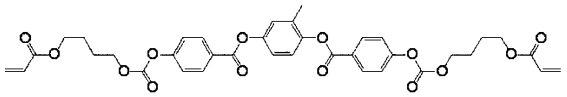
[0409] Ay(z=60)/Ay=3.8

[0410] [막 두께 측정]

[0411] 광흡수 이방성막(10)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 2.1 ㎛였다.

[0412] 비교예 3

[0413] 중합성 액정 화합물 (1-6) 및 (1-7) 대신에 서모트로픽성 네마틱 액정 LC242(BASF사 제조)를 이용한 것 이외에는 실시예(7)와 동일하게 하여 광흡수 이방성막(11)을 제작했다.

[0414]  LC242

[0415] [3차원 흡광도 측정]

[0416] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(11)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 560 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.071, Ay=0.071, A(z=30)=0.125, A(z=60)=0.275였다.

[0417] 즉, 광흡수 이방성막(10)은 이하와 같이 식 (1)을 만족하지만, (2)(3)을 만족하지 않는다.

[0418] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2

[0419] Ax(z=60)/Ax=3.9

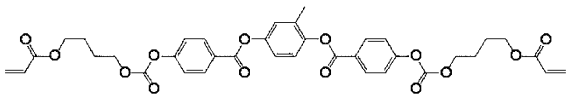
[0420] Ay(z=60)/Ay=3.9

[0421] [막 두께 측정]

[0422] 광흡수 이방성막(11)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 2.1 ㎛였다.

[0423] 비교예 4

[0424] 중합성 액정 화합물 (1-6) 및 (1-7) 대신에 서모트로픽성 네마틱 액정 LC242(BASF사 제조)를 이용한 것 이외에는 실시예 8과 동일하게 하여 광흡수 이방성막(12)을 제작했다.

[0425]  LC242

[0426] [3차원 흡광도 측정]

[0427] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(12)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 극대 흡수 파장인 파장 594 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.133, Ay=0.133, A(z=30)=0.220, A(z=60)=0.460이었다.

[0428] 즉, 광흡수 이방성막(12)은 이하와 같이 식 (1)을 만족하지만, (2)(3)을 만족하지 않는다.

[0429] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2

[0430] Ax(z=60)/Ax=3.5

[0431] Ay(z=60)/Ay=3.5

[0432] [막 두께 측정]

[0433] 광흡수 이방성막(12)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 2.1 ㎛였다.

[0434] 실시예 9

[0435] 이색성 색소(1) 대신에 이색성 색소(1)와 이색성 색소(3)와 이색성 색소(4)를 동시에 이용한 것 이외에는 실시예 6과 동일하게 하여 광흡수 이방성막(13)을 제작했다.

[0436] [3차원 흡광도 측정]

[0437] 실시예 1과 동일하게 하여, 광흡수 이방성막(13)의 3차원 흡광도를 측정한 결과, 3종의 색소에 유래하는 극대 흡수를 얻을 수 있었다.

[0438] 제1 흡수:

[0439] 파장 400 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.115, Ay=0.115, A(z=30)=0.274, A(z=60)=0.692였다.

[0440] 즉, 광흡수 이방성막(13)은 이하와 같이 식 (1)(2)(3)을 만족한다.

[0441] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2 (1)

[0442] Ax(z=60)/Ax=6.0>5 (2)

[0443] Ay(z=60)/Ay=6.0>5 (3)

[0444] 제2 흡수:

[0445] 파장 526 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.062, Ay=0.062, A(z=30)=0.220, A(z=60)=0.639였다.

[0446] 즉, 광흡수 이방성막(13)은 이하와 같이 식 (1)(2)(3)을 만족한다.

[0447] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2 (1)

[0448] Ax(z=60)/Ax=10.2>5 (2)

[0449] Ay(z=60)/Ay=10.2>5 (3)

[0450] 제3 흡수:

[0451] 파장 622 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax=0.049, Ay=0.049, A(z=30)=0.187, A(z=60)=0.468이었다.

[0452] 즉, 광흡수 이방성막(13)은 이하와 같이 식 (1)(2)(3)을 만족한다.

[0453] Az>A(z=60)>A(z=30)>(Ax+Ay)/2 (1)

[0454] Ax(z=60)/Ax=11.3>5 (2)

[0455] Ay(z=60)/Ay=11.3>5 (3)

[0456] [막 두께 측정]

[0457] 광흡수 이방성막(13)에 있어서의 액정 경화막의 두께를, 레이저 현미경(LEXT, 올림푸스 가부시키가이샤 제조)을 이용하여 측정한 바 2.3 ㎛였다.

[0458] 실시예 10

[0459] [편광판의 제조]

[0460] 평균 중합도 약 2,400, 비누화도 99.9 몰% 이상이고 두께 75 ㎛의 폴리비닐알코올 필름을, 30℃의 순수에 침지한 후, 요오드/요오드화칼륨/물의 중량비가 0.02/2/100인 수용액에 30℃에서 침지하여 요오드 염색을 행했다(요오드 염색 공정). 요오드 염색 공정을 거친 폴리비닐알코올 필름을, 요오드화칼륨/붕산/물의 중량비가 12/5/100인 수용액에, 56.5℃에서 침지하여 붕산 처리를 행했다(붕산 처리 공정). 붕산 처리 공정을 거친 폴리비닐알코올 필름을 8℃의 순수로 세정한 후, 65℃에서 건조하여, 폴리비닐알코올에 요오드가 흡착 배향하고 있는 수평 편광막(연신 후의 두께 27 ㎛)을 얻었다. 이 때, 요오드 염색 공정과 붕산 처리 공정에서 연신을 행했다. 이러한 연신에 있어서의 토탈 연신 배율은 5.3배였다. 얻어진 수평 편광막과, 비누화 처리된 트리아세틸셀룰로오스 필름(코니카미놀타 제조 KC4UYTAC 40 ㎛)을 수계 접착제를 통해 닙롤로 접합시켰다. 얻어진 접합물의 장력을 430 N/m로 유지하면서, 60℃에서 2분간 건조하여, 한 면에 보호 필름으로서 트리아세틸셀룰로오스 필름을 갖는 편광판(1)을 얻었다. 또한, 상기 수계 접착제는 물 100부에, 카르복실기 변성 폴리비닐알코올(쿠라레 제조 쿠라레포발 KL318) 3부와, 수용성 폴리아미드 에폭시 수지(스미토모캠텍스 제조 스미레즈레진 650 고형분 농도 30%의 수용액) 1.5부를 첨가하여 조제했다. 이 편광판과 실시예 9에서 얻어진 광흡수 이방성막(13)의 액정 경화막측을, 감압식 점착제를 통해 접합시켜, 도 3에 도시하는 것과 같은 3차원 광흡수 이방성막을 제작했다.

[0461] [3차원 흡광도 측정]

[0462] 얻어진 복합 편광판에 관해서, 실시예 1과 동일하게 3차원 흡광도를 측정했다. 이 때의 3차원 흡광도란, 편광판의 흡수축을 x', 편광판의 투과축 방향을 y', 액정 경화막의 막 두께 방향을 z'로 했을 때의 각각의 방향의 흡광도(Ax', Ay', Az')이다.

[0463] Ax'와 Ax'(z=60), 및 Ay'와 Ay'(z=60)를 측정함으로써 Ax', Ay', Az'의 대소 관계를 결정했다.

[0464] 제2 흡수:

[0465] 파장 526 nm에서의 3차원 흡광도는, Ax'=3.158, Ay'=0.065, Ay'(z=60)=0.614였다. 즉,

[0466] Ay'(z=60)=Ay'cos60° +Az'sin60° 의 관계이기 때문에, Az'≒0.671이라 계산된다. 따라서, 식 (6)을 만족하는 것이 확인되었다.

[0467] Ax'>Az'>Ay' (6)

[0468] 도 4에 도시된 바와 같이, 편광판을 액정 패널의 리어측에 감압식 점착제를 통해 접합하고, 또한, 3차원 광흡수 이방성막을, 편광판측이 패널측이 되도록, 감압식 점착제를 통해 액정 패널의 프론트측에 접착하여 미관을 평가한 바, 정면 방향에서는 클리어한 시인성을 유지하는 한편, 가로 방향으로부터의 시인성이 저하되고, 엿봄 방지 기능이 얻어지는 것을 확인했다.

산업상 이용가능성

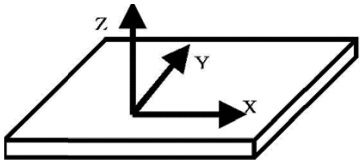
[0469] 본 발명의 광흡수 이방성막은, 박형이며, 또한 간이한 제조에 의해 제조할 수 있고, 휴대전화나 은행 ATM 등의 디스플레이에, 보다 효과적인 엿봄 방지 기능을 부여하는 재료로서 유용하다.

부호의 설명

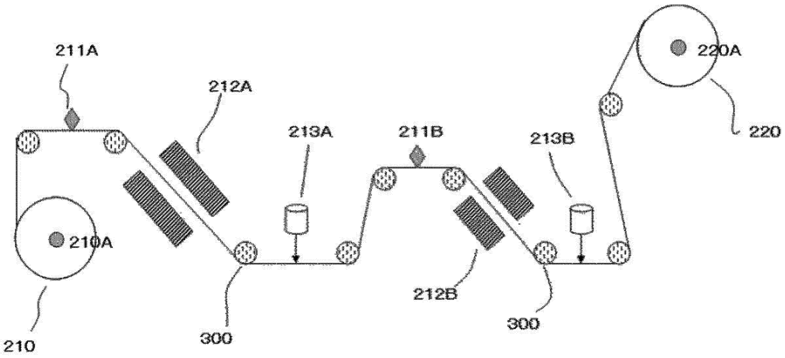
[0470] 210: 제1 롤, 210A: 권심, 220: 제2 롤, 220A: 권심, 211A, 211B: 도포 장치, 212A, 212B: 건조로, 213A: 편광 UV 조사 장치, 213B: 활성 에너지선 조사 장치, 300: 보조롤, 1: 본 광흡수 이방성막, 2: 점착제층, 3: 수평 편광막, 4: 3차원 광흡수 이방성막, 5: 액정 패널

도면

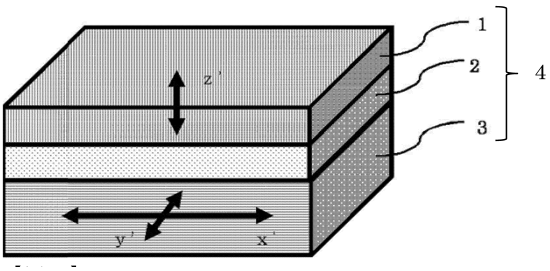
도면1



도면2



도면3



도면4

