



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0091890
(43) 공개일자 2020년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/1335 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G02B 5/3016 (2013.01)
G02B 5/305 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7018210
(22) 출원일자(국제) 2018년12월28일
심사청구일자 2020년06월24일
(85) 번역문제출일자 2020년06월24일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/048525
(87) 국제공개번호 WO 2019/132018
국제공개일자 2019년07월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-254551 2017년12월28일 일본(JP)

(71) 출원인
후지필름 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 니시 아자부 2초메 26방 3
0고
(72) 발명자
호시노 와타루
일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마
210 후지필름 가부시키키가이샤 내
다카다 요시아키
일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마
210 후지필름 가부시키키가이샤 내
사이토 겐고
일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마
210 후지필름 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
문두현

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **편광자, 및 화상 표시 장치**

(57) 요약

본 발명은, 배향도가 높은 편광자, 및 상기 편광자를 갖는 화상 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명의 편광자는, 고분자 액정 화합물과 이색성 물질을 함유하는 편광자 형성용 조성물로 형성되는 편광자이고, 상기 고분자 액정 화합물이, 서모트로픽성 액정이며, 또한 결정성 고분자이고, 상기 고분자 액정 화합물 및 상기 이색성 물질이 수평 배향하며, 상기 고분자 액정 화합물 단체의 결정성보다, 상기 편광자 형성용 조성물 중의 상기 고분자 액정 화합물의 결정성이 높은, 편광자이다.

(52) CPC특허분류
G02F 1/1335 (2019.01)

명세서

청구범위

청구항 1

고분자 액정 화합물과 이색성 물질을 함유하는 편광자 형성용 조성물로 형성되는 편광자로서,
상기 고분자 액정 화합물이, 서모트로픽성 액정이며, 또한 결정성 고분자이고,
상기 고분자 액정 화합물 및 상기 이색성 물질이 수평 배향하며,
상기 고분자 액정 화합물 단체의 결정성보다, 상기 편광자 형성용 조성물 중의 상기 고분자 액정 화합물의 결정성이 높은, 편광자.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 고분자 액정 화합물이 평면 구조 P를 갖고, 상기 이색성 물질이 평면 구조 Q를 가지며,
상기 평면 구조 P의 길이 p와 상기 평면 구조 Q의 길이 q의 비 R이, 0.91~1.50인, 편광자. 여기에서, 상기 비 R은 하기 (i)~(iii) 중 어느 하나를 나타낸다.

(i) q/p

(ii) $2q/p$

(iii) $q/2p$

(i)~(iii) 중, p는 상기 길이 p를 나타내고, q는 상기 길이 q를 나타낸다.

청구항 3

청구항 2에 있어서,
상기 비 R이, 1.15 이하인, 편광자.

청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,
상기 비 R이, 0.95 이상인, 편광자.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,
상기 고분자 액정 화합물의 logP값과 상기 이색성 물질의 logP값의 차가, 7.0 이하인, 편광자.

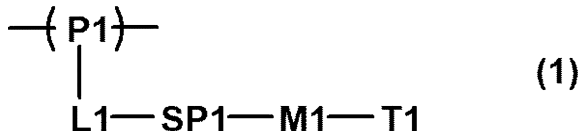
청구항 6

청구항 5에 있어서,
상기 고분자 액정 화합물의 logP값과 상기 이색성 물질의 logP값의 차가, 6.0 이하인, 편광자.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,
상기 고분자 액정 화합물이, 하기 식 (1)로 나타나는 반복 단위를 포함하는, 편광자.

[화학식 1]



식 (1) 중, P1은 반복 단위의 주쇄를 나타내고, L1은 단결합 또는 2가의 연결기를 나타내며, SP1은 스페이서기를 나타내고, M1은 메소젠기를 나타내며, T1은 말단기를 나타낸다.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 식 (1) 중의 M1로 나타나는 메소젠기가, 3개의 방향족 탄화 수소기를 갖는, 편광자.

청구항 9

청구항 7 또는 청구항 8에 있어서,

상기 식 (1) 중의 SP1로 나타나는 스페이서기가, $-(\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{O})_3-$ 로 나타나는 기인, 편광자. 여기에서, *는, 상기 식 (1) 중의 L1 또는 M1과의 결합 위치를 나타낸다.

청구항 10

청구항 7 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 식 (1) 중의 T1로 나타나는 말단기가, 메톡시기인, 편광자.

청구항 11

청구항 7 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고분자 액정 화합물이, 상기 식 (1)로 나타나는 반복 단위를 2중 포함하고,

한쪽의 반복 단위는, 상기 식 (1) 중의 T1이 알콕시기이며,

다른 쪽의 반복 단위는, 상기 식 (1) 중의 T1이 알콕시기 이외의 기인, 편광자.

청구항 12

청구항 1 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 기재된 편광자를 갖는, 화상 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 편광자, 및 화상 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 레이저광 또는 자연광을 포함하는 조사광의 감쇠 기능, 편광 기능, 산란 기능, 또는 차광 기능 등이 필요 해졌을 때에는, 각각의 기능마다 다른 원리에 의하여 작동하는 장치를 이용하고 있었다. 이 때문에, 상기의 기능에 대응하는 제품도, 각각의 기능별로 다른 제조 공정에 의하여 제조되고 있었다.

[0003] 예를 들면, 화상 표시 장치(예를 들면, 액정 표시 장치)에서는, 표시에 있어서의 선광성 또는 복굴절성을 제어 하기 위하여 직선 편광자 또는 원 편광자가 이용되고 있다. 또, 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED)에 있어서도, 외광의 반사 방지를 위하여 원 편광자가 사용되고 있다.

[0004] 종래, 이들 편광자에는, 아이오딘이 이색성 물질로서 널리 사용되어 왔지만, 아이오딘 대신에 유기 색소를 이색 성 물질로서 사용하는 편광자에 대해서도 검토되고 있다.

[0005] 예를 들면, 특허문헌 1에는, 고분자 액정 화합물과 이색성 물질을 함유하는 편광자 형성용 조성물이 개시되어

있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 국제 공개공보 2017/154907호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이러한 가운데, 본 발명자들이 특허문헌 1의 실시예를 참고로 편광자를 제작하고, 그 배향도를 평가한바, 향후 예상되는 화상 표시 장치 등의 성능 향상을 감안하면, 배향도를 더 향상시키는 것이 바람직한 것이 명확해졌다.

[0008] 따라서, 본 발명은, 상기 실정을 감안하여, 배향도가 높은 편광자, 및 상기 편광자를 갖는 화상 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명자들은, 상기 과제에 대하여 예의 검토한 결과, (i) 고분자 액정 화합물로서 결정성 고분자를 이용함으로써 배향도가 향상되는 것, (ii) 상기 (i)의 현상이 고분자 액정 화합물 및 이색성 물질이 수평 배향인 경우에 특이적으로 발생하는 것, (iii) 고분자 액정 화합물 단체의 결정성보다 편광자 형성용 조성물 중의 고분자 액정 화합물의 결정성이 높으면 배향도가 더 향상되는 것을 발견하여, 본 발명에 이르렀다.

[0010] 즉, 본 발명자들은, 이하의 구성에 의하여 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 발견했다.

[0011] (1) 고분자 액정 화합물과 이색성 물질을 함유하는 편광자 형성용 조성물로 형성되는 편광자로서,

[0012] 상기 고분자 액정 화합물이, 서모트로픽성 액정이며, 또한 결정성 고분자이고,

[0013] 상기 고분자 액정 화합물 및 상기 이색성 물질이 수평 배향하며,

[0014] 상기 고분자 액정 화합물 단체의 결정성보다, 상기 편광자 형성용 조성물 중의 상기 고분자 액정 화합물의 결정성이 높은, 편광자.

[0015] (2) 상기 고분자 액정 화합물이 평면 구조 P를 갖고, 상기 이색성 물질이 평면 구조 Q를 가지며,

[0016] 상기 평면 구조 P의 길이 p와 상기 평면 구조 Q의 길이 q의 비 R이, 0.91~1.50인, 상기 (1)에 기재된 편광자. 여기서, 상기 비 R은 하기 (i)~(iii) 중 어느 하나를 나타낸다.

[0017] (i) q/p

[0018] (ii) $2q/p$

[0019] (iii) $q/2p$

[0020] (i)~(iii) 중, p는 상기 길이 p를 나타내고, q는 상기 길이 q를 나타낸다.

[0021] (3) 상기 비 R이, 1.15 이하인, 상기 (2)에 기재된 편광자.

[0022] (4) 상기 비 R이, 0.95 이상인, 상기 (2) 또는 (3)에 기재된 편광자.

[0023] (5) 상기 고분자 액정 화합물의 logP값과 상기 이색성 물질의 logP값의 차가, 7.0 이하인, 상기 (1) 내지 (4) 중 어느 하나에 기재된 편광자.

[0024] (6) 상기 고분자 액정 화합물의 logP값과 상기 이색성 물질의 logP값의 차가, 6.0 이하인, 상기 (5)에 기재된 편광자.

[0025] (7) 상기 고분자 액정 화합물이, 후술하는 식 (1)로 나타나는 반복 단위를 포함하는, 상기 (1) 내지 (6) 중 어느 하나에 기재된 편광자.

[0026] (8) 상기 식 (1) 중의 M1로 나타나는 메소젠기가, 3개의 방향족 탄화 수소기를 갖는, 상기 (7)에 기재된

편광자.

- [0027] (9) 상기 식 (1) 중의 SP1로 나타나는 스페이서기가, $-(CH_2-CH_2O)_3-$ 로 나타나는 기인, 상기 (7) 또는 (8)에 기재된 편광자. 여기에서, *는, 상기 식 (1) 중의 L1 또는 M1과의 결합 위치를 나타낸다.
- [0028] (10) 상기 식 (1) 중의 T1로 나타나는 말단기가, 메톡시기인, 상기 (7) 내지 (9) 중 어느 하나에 기재된 편광자.
- [0029] (11) 상기 고분자 액정 화합물이, 상기 식 (1)로 나타나는 반복 단위를 2종 포함하고,
- [0030] 한쪽의 반복 단위는, 상기 식 (1) 중의 T1이 알콕시기이며,
- [0031] 다른 쪽의 반복 단위는, 상기 식 (1) 중의 T1이 알콕시기 이외의 기인, 상기 (7) 내지 (10) 중 어느 하나에 기재된 편광자.
- [0032] (12) 상기 (1) 내지 (11) 중 어느 하나에 기재된 편광자를 갖는, 화상 표시 장치.

발명의 효과

- [0033] 이하에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 의하면, 배향도가 높은 편광자, 및 상기 편광자를 갖는 화상 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 고분자 액정 화합물 L1을 이용한 본 발명의 편광자의 일 양태의 XRD 스펙트럼과 고분자 액정 화합물 L1 단체의 막의 XRD 스펙트럼과의 대비를 나타낸다.
- 도 2는 고분자 액정 화합물 L2를 이용한 본 발명의 편광자의 일 양태의 XRD 스펙트럼과 고분자 액정 화합물 L2 단체의 막의 XRD 스펙트럼과의 대비를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 본 발명에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0036] 이하에 기재하는 구성 요건의 설명은, 본 발명의 대표적인 실시형태에 근거하여 이루어지는 경우가 있지만, 본 발명은 그와 같은 실시형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 또한, 본 명세서에 있어서, "~"를 이용하여 나타나는 수치 범위는, "~"의 전후에 기재되는 수치를 하한값 및 상한값으로서 포함하는 범위를 의미한다.
- [0038] 또, 각 성분은, 1종을 단독으로도 이용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다. 여기에서, 각 성분에 대하여 2종 이상을 병용하는 경우, 그 성분에 대하여 함유량이란, 특별한 설명이 없는 한, 합계의 함유량을 가리킨다.
- [0039] 또, "(메트)아크릴레이트"는, "아크릴레이트" 또는 "메타크릴레이트"를 나타내는 표기이고, "(메트)아크릴"은, "아크릴" 또는 "메타크릴"을 나타내는 표기이며, "(메트)아크릴로일"은, "아크릴로일" 또는 "메타크릴로일"을 나타내는 표기이다.
- [0040] [편광자]
- [0041] 본 발명의 편광자는, 고분자 액정 화합물과 이색성 물질을 함유하는 편광자 형성용 조성물로 형성되는 편광자로서, 상기 고분자 액정 화합물이, 서모트로픽성 액정이며, 또한 결정성 고분자이고, 상기 고분자 액정 화합물 및 상기 이색성 물질이 수평 배향하고, 상기 고분자 액정 화합물 단체의 결정성보다, 상기 편광자 형성용 조성물 중의 상기 고분자 액정 화합물의 결정성이 높은, 편광자이다.
- [0042] 본 발명의 편광자는, 이와 같은 구성을 취하기 때문에, 높은 배향도를 나타내는 것이라고 생각된다.
- [0043] 또한, 상술과 같이, 고분자 액정 화합물로서 결정성 고분자를 이용한 경우에 배향도가 향상된다는 현상은, 고분자 액정 화합물 및 이색성 물질이 수평 배향인 경우에 특이적으로 발생하는 현상이다.
- [0044] [편광자 형성용 조성물]
- [0045] 본 발명의 편광자에 이용되는 편광자 형성용 조성물(이하, "본 발명의 조성물"이라고도 함)은, 고분자 액정 화합물과 이색성 물질을 함유한다. 여기에서, 상기 고분자 액정 화합물은, 서모트로픽성 액정이며, 또한 결정성

고분자이다.

- [0046] 본 발명의 조성물은, 상기 고분자 액정 화합물 및 상기 이색성 물질 이외의 성분을 함유하고 있어도 된다.
- [0047] 이하, 각 성분에 대하여 설명한다.
- [0048] <고분자 액정 화합물>
- [0049] 상술과 같이, 본 발명의 조성물에는, 서모트로픽성 액정이며, 또한 결정성 고분자인 고분자 액정 화합물(이하, "특정 화합물"이라고도 함)이 함유된다.
- [0050] (서모트로픽 액정)
- [0051] 서모트로픽 액정이란, 온도 변화에 의하여 액정상에 대한 전이를 나타내는 액정이다.
- [0052] 특정 화합물은, 서모트로픽 액정이며, 네마틱상 및 스멕틱상 중 어느 하나를 나타내도 되지만, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 적어도 네마틱상을 나타내는 것이 바람직하다.
- [0053] 네마틱상을 나타내는 온도 범위는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 실온(23℃)~450℃인 것이 바람직하고, 취급이나 제조 적성의 관점에서, 50℃~400℃인 것이 보다 바람직하다.
- [0054] (결정성 고분자)
- [0055] 결정성 고분자란, 온도 변화에 의하여 결정층에 대한 전이를 나타내는 고분자이다. 결정성 고분자는 결정층에 대한 전이 외에 유리 전이를 나타내는 것이어도 된다.
- [0056] 특정 화합물은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 가열했을 때에 결정상으로부터 액정상에 대한 전이를 갖는(도중에 유리 전이가 있어도 됨) 고분자 액정 화합물, 또는 가열에 의하여 액정 상태로 한 후에 온도를 하강시켰을 때에 결정상에 대한 전이(도중에 유리 전이가 있어도 됨)를 갖는 고분자 액정 화합물인 것이 바람직하다.
- [0057] 또한, 고분자 액정 화합물의 결정성의 유무는 이하와 같이 평가한다.
- [0058] 광학 현미경(Nikon사제 ECLIPSE E600 POL)의 2매의 편광자를 서로 직교하도록 배치하고, 2매의 편광자의 사이에 샘플대를 세팅한다. 그리고, 고분자 액정 화합물을 슬라이드 글라스에 소량 얹어, 샘플대 상에 둔 핫스테이지 상에 슬라이드 글라스를 세팅한다. 샘플의 상태를 관찰하면서, 고분자 액정 화합물이 액정성을 나타내는 온도까지 핫스테이지의 온도를 높여, 고분자 액정 화합물을 액정 상태로 한다. 고분자 액정 화합물이 액정 상태가 된 후, 핫스테이지의 온도를 서서히 강하시키면서 액정상 전이의 거동을 관찰하고, 액정상 전이의 온도를 기록한다. 또한, 고분자 액정 화합물이 복수의 액정상(예를 들면 네마틱상과 스멕틱상)을 나타내는 경우, 그 전이 온도도 모두 기록한다.
- [0059] 다음으로, 고분자 액정 화합물의 샘플 약 5mg을 알루미늄 팬에 넣어 뚜껑을 덮고, 시차 주사 열량계(DSC)에 세팅한다(레퍼런스로서 빈 알루미늄 팬을 사용). 상기에서 측정한 고분자 액정 화합물이 액정상을 나타내는 온도까지 가열하고, 그 후, 온도를 1분 유지했다. 그 후, 10℃/분의 속도로 강온시키면서, 열량 측정을 행한다. 얻어진 열량의 스펙트럼으로부터 발열 피크를 확인한다.
- [0060] 그 결과, 액정상 전이의 온도 이외의 온도에서 발열 피크가 관측된 경우는, 그 발열 피크가 결정화에 의한 피크이며, 고분자 액정 화합물은 결정성을 갖는다고 할 수 있다.
- [0061] 한편, 액정상 전이의 온도 이외의 온도에서 발열 피크가 관측되지 않았던 경우는, 고분자 액정 화합물은 결정성을 갖지 않는다고 할 수 있다.
- [0062] 결정성 고분자를 얻는 방법은 특별히 제한되지 않지만, 구체적으로는, 후술하는 반복 단위 (1)을 포함하는 고분자 액정 화합물을 이용하는 방법이 바람직하고, 그 중에서도, 후술하는 반복 단위 (1)을 포함하는 고분자 액정 화합물 중 적합한 양태를 이용하는 방법이 보다 바람직하다.
- [0063] (결정화 온도)
- [0064] 상술과 같이, 특정 화합물은, 결정화 고분자이다.
- [0065] 특정 화합물의 결정화 온도는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 0℃ 이상 150℃ 미만인 것이 바람직하고, 그 중에서도 120℃ 이하인 것이 보다 바람직하며, 15℃ 이상 120℃ 미만인 것이 더 바람직하고, 그 중에서

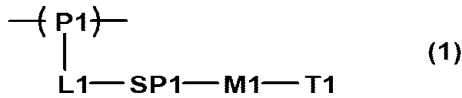
도 95℃ 이하인 것이 특히 바람직하다. 상기 고분자 액정 화합물의 결정화 온도는, 헤이즈를 줄이는 관점에서, 150℃ 미만인 것이 바람직하다.

[0066] 또한, 결정화 온도는, 상술한 DSC에 있어서의 결정화에 의한 발열 피크의 온도이다.

[0067] (적합한 양태)

[0068] 특정 화합물은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 하기 식 (1)로 나타나는 반복 단위(이하, "반복 단위 (1)"이라고도 함)를 포함하는 고분자 액정 화합물인 것이 바람직하다.

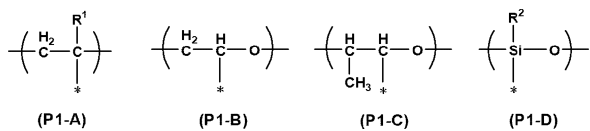
[0069] [화학식 1]



[0070] 상기 식 (1) 중, P1은 반복 단위의 주쇄를 나타내고, L1은 단결합 또는 2가의 연결기를 나타내며, SP1은 스페이서를 나타내고, M1은 메소젠기를 나타내며, T1은 말단기를 나타낸다.

[0072] P1이 나타내는 반복 단위의 주쇄로서는, 구체적으로는, 예를 들면 하기 식 (P1-A)~(P1-D)로 나타나는 기를 들 수 있으며, 그 중에서도, 원료가 되는 단량체의 다양성 및 취급이 용이한 관점에서, 하기 식 (P1-A)로 나타나는 기가 바람직하다.

[0073] [화학식 2]



[0075] 식 (P1-A)~(P1-D)에 있어서, "*"는, 식 (1)에 있어서의 L1과의 결합 위치를 나타낸다. 식 (P1-A)에 있어서, R¹은 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다. 식 (P1-D)에 있어서, R²는 알킬기를 나타낸다.

[0076] 식 (P1-A)로 나타나는 기는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, (메트)아크릴산 에스터의 중합에 의하여 얻어지는 폴리(메트)아크릴산 에스터의 부분 구조의 1단위인 것이 바람직하다.

[0077] 식 (P1-B)로 나타나는 기는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 에틸렌글라이콜을 중합하여 얻어지는 폴리에틸렌글라이콜에 있어서의 에틸렌글라이콜 단위인 것이 바람직하다.

[0078] 식 (P1-C)로 나타나는 기는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 프로필렌글라이콜을 중합하여 얻어지는 프로필렌글라이콜 단위인 것이 바람직하다.

[0079] 식 (P1-D)로 나타나는 기는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 실란올의 축중합 반응에 의하여 얻어지는 폴리실록세인의 실록세인 단위인 것이 바람직하다.

[0080] L1은, 단결합 또는 2가의 연결기이다.

[0081] L1이 나타내는 2가의 연결기로서는, -C(O)O-, -OC(O)-, -O-, -S-, -C(O)NR³-, -NR³C(O)-, -SO₂-, 및 -NR³R⁴- 등을 들 수 있다. 식 중, R³ 및 R⁴는 각각 독립적으로, 수소 원자, 치환기(예를 들면, 후술하는 치환기 W)를 갖고 있어도 되는 탄소수 1~6의 알킬기를 나타낸다.

[0082] P1이 식 (P1-A)로 나타나는 기인 경우에는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, L1은 -C(O)O-로 나타나는 기가 바람직하다.

[0083] P1이 식 (P1-B)~(P1-D)로 나타나는 기인 경우에는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, L1은 단결합이 바람직하다.

[0084] SP1이 나타내는 스페이서기는, 액정성을 발현하기 쉬운 것이나, 원재료의 입수성 등의 이유에서, 옥시에틸렌 구조, 옥시프로필렌 구조, 폴리실록세인 구조 및 불화 알킬렌 구조로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 구조를 포함하는 것이 바람직하다.

[0085] 여기에서, SP1이 나타내는 옥시에틸렌 구조는, $^{*}-(CH_2-CH_2O)_{n1}-^{*}$ 로 나타나는 기가 바람직하다. 식 중, $n1$ 은 1~20의 정수를 나타내고, * 는, 상기 식 (1) 중의 L1 또는 M1과의 결합 위치를 나타낸다. $n1$ 은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 2~10의 정수인 것이 바람직하고, 2~4의 정수인 것이 보다 바람직하며, 3인 것이 가장 바람직하다.

[0086] 또, SP1이 나타내는 옥시프로필렌 구조는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, $^{*}-(CH(CH_3)-CH_2O)_{n2}-^{*}$ 로 나타나는 기가 바람직하다. 식 중, $n2$ 는 1~3의 정수를 나타내고, * 는 L1 또는 M1과의 결합 위치를 나타낸다.

[0087] 또, SP1이 나타내는 폴리실록세인 구조는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, $^{*}-(Si(CH_3)_2-O)_{n3}-^{*}$ 로 나타나는 기가 바람직하다. 식 중, $n3$ 은 6~10의 정수를 나타내고, * 는 L1 또는 M1과의 결합 위치를 나타낸다.

[0088] 또, SP1이 나타내는 불화 알킬렌 구조는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, $^{*}-(CF_2-CF_2)_{n4}-^{*}$ 로 나타나는 기가 바람직하다. 식 중, $n4$ 는 6~10의 정수를 나타내고, * 는 L1 또는 M1과의 결합 위치를 나타낸다.

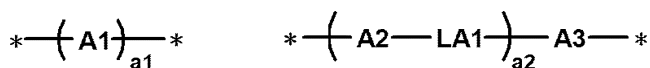
[0089] M1이 나타내는 메소젠기란, 액정 형성에 기여하는 액정 분자의 주요 골격을 나타내는 기이다. 액정 분자는, 결정 상태와 등방성 액체 상태의 중간 상태(메소페이즈)인 액정성을 나타낸다. 메소젠기에 대해서는 특별히 제한은 없으며, 예를 들면 "Flussige Kristalle in Tabellen II"(VEB Deutsche Verlag für Grundstoff Industrie, Leipzig, 1984년 발간), 특히 제7페이지~제16페이지의 기재, 및 액정 편람 편집 위원회편, 액정 편람(마루젠, 2000년 발간), 특히 제3장의 기재를 참조할 수 있다.

[0090] 메소젠기로서는, 예를 들면 방향족 탄화 수소기, 복소환기, 및 지환식기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 환상 구조를 갖는 기가 바람직하다.

[0091] 메소젠기는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 방향족 탄화 수소기를 갖는 것이 바람직하고, 2~4개의 방향족 탄화 수소기를 갖는 것이 보다 바람직하며, 3개의 방향족 탄화 수소기를 갖는 것이 더 바람직하다.

[0092] 메소젠기로서는, 액정성의 발현, 액정상 전이 온도의 조정, 원료 입수성 및 합성 적성이라는 관점, 및 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 하기 식 (M1-A) 또는 하기 식 (M1-B)로 나타나는 기가 바람직하고, 식 (M1-B)로 나타나는 기가 보다 바람직하다.

[0093] [화학식 3]



[0094] (M1-A) (M1-B)

[0095] 식 (M1-A) 중, A1은, 방향족 탄화 수소기, 복소환기 및 지환식기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 2가의 기이다. 이들 기는, 알킬기, 불화 알킬기, 알콕시기 또는 후술하는 치환기 W 등의 치환기로 치환되어 있어도 된다.

[0096] A1로 나타나는 2가의 기는, 4~6원환인 것이 바람직하다. 또, A1로 나타나는 2가의 기는, 단환이어도 되고, 축환이어도 된다.

[0097] * 는, SP1 또는 T1과의 결합 위치를 나타낸다.

[0098] A1이 나타내는 2가의 방향족 탄화 수소기로서는, 페닐렌기, 나프틸렌기, 플루오렌-다이일기, 안트라센-다이일기 및 테트라센-다이일기 등을 들 수 있으며, 메소젠 골격의 설계의 다양성이나 원재료의 입수성 등의 관점에서, 페닐렌기 또는 나프틸렌기가 바람직하고, 페닐렌기가 보다 바람직하다.

[0099] A1이 나타내는 2가의 복소환기로서는, 방향족 또는 비방향족 중 어느 것이어도 되지만, 배향도가 보다 향상되는 관점에서, 2가의 방향족 복소환기인 것이 바람직하다.

[0100] 2가의 방향족 복소환기를 구성하는 탄소 이외의 원자로서는, 질소 원자, 황 원자 및 산소 원자를 들 수 있다. 방향족 복소환기가 탄소 이외의 환을 구성하는 원자를 복수 갖는 경우, 이들은 동일해도 되고 달라도 된다.

[0101] 2가의 방향족 복소환기의 구체예로서는, 예를 들면 피리딜렌기(피리딘-다이일기), 피리다진-다이일기, 이미다졸-다이일기, 싸이에닐렌(싸이오펜-다이일기), 퀴놀리렌기(퀴놀린-다이일기), 아이소퀴놀리렌기(아이소퀴놀린-다이일기), 옥사졸-다이일기, 싸이아졸-다이일기, 옥사다이아졸-다이일기, 벤조싸이아졸-다이일기, 벤조싸이아다이아졸-다이일기, 프탈이미드-다이일기, 싸이에노싸이아졸-다이일기, 싸이아졸로싸이아졸-다이일기, 싸이에노싸

이오펜-다이일기, 및 싸이에노옥사졸-다이일기 등을 들 수 있다.

[0102] A1이 나타내는 2가의 지환식기의 구체예로서는, 사이클로펜틸렌기 및 사이클로헥실렌기 등을 들 수 있다.

[0103] 식 (M1-A) 중, a1은 1~10의 정수를 나타낸다. a1이 2 이상인 경우에는, 복수의 A1은 동일해도 되고 달라도 된다.

[0104] 식 (M1-B) 중, A2 및 A3은 각각 독립적으로, 방향족 탄화 수소기, 복소환기 및 지환식기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 2가의 기이다. A2 및 A3의 구체예 및 적합 양태는, 식 (M1-A)의 A1과 동일하므로, 그 설명을 생략한다.

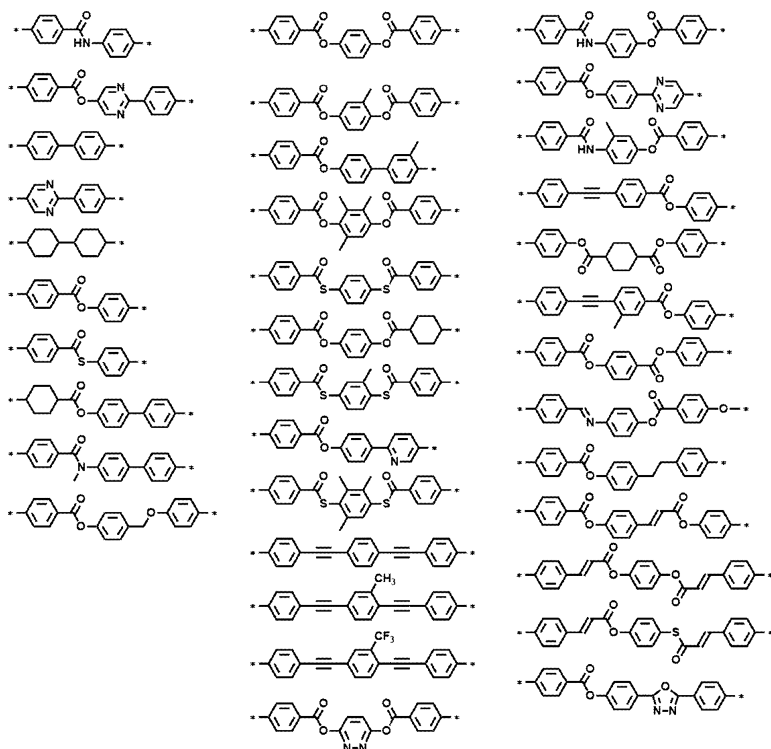
[0105] 식 (M1-B) 중, a2는 1~10의 정수를 나타내며, a2가 2 이상인 경우에는, 복수의 A2는 동일해도 되고 달라도 되고, 복수의 A3은 동일해도 되고 달라도 되고, 복수의 LA1은 동일해도 되고 달라도 된다. a2는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 2 이상의 정수인 것이 바람직하고, 2인 것이 보다 바람직하다.

[0106] 식 (M1-B) 중, a2가 1인 경우에는, LA1은 2가의 연결기이다. a2가 2 이상인 경우에는, 복수의 LA1은 각각 독립적으로, 단결합 또는 2가의 연결기이며, 복수의 LA1 중 적어도 1개가 2가의 연결기이다. a2가 2인 경우, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 2개의 LA1 중, 한쪽이 2가의 연결기이며, 다른 쪽이 단결합인 것이 바람직하다.

[0107] 식 (M1-B) 중, LA1이 나타내는 2가의 연결기로서는, $-O-$, $-(CH_2)_g-$, $-(CF_2)_g-$, $-Si(CH_3)_2-$, $-(Si(CH_3)_2O)_g-$, $-(OSi(CH_3)_2)_g-$ (g는 1~10의 정수를 나타냄), $-N(Z)-$, $-C(Z)=C(Z')-$, $-C(Z)=N-$, $-N=C(Z)-$, $-C(Z)_2-C(Z')_2-$, $-C(O)-$, $-OC(O)-$, $-C(O)O-$, $-O-C(O)O-$, $-N(Z)C(O)-$, $-C(O)N(Z)-$, $-C(Z)=C(Z')-C(O)O-$, $-O-C(O)-C(Z)=C(Z')-$, $-C(Z)=N-$, $-N=C(Z)-$, $-C(Z)=C(Z')-C(O)N(Z'')$, $-N(Z'')-C(O)-C(Z)=C(Z')-$, $-C(Z)=C(Z')-C(O)-S-$, $-S-C(O)-C(Z)=C(Z')-$, $-C(Z)=N-N=C(Z')-(Z, Z', Z'')$ 는 독립적으로, 수소, C1~C4 알킬기, 사이클로알킬기, 아릴기, 사이아노기, 또는 할로젠 원자를 나타냄), $-C\equiv C-$, $-N=N-$, $-S-$, $-S(O)-$, $-S(O)(O)-$, $-(O)S(O)O-$, $-O(O)S(O)O-$, $-SC(O)-$, 및 $-C(O)S-$ 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, $-C(O)O-$ 가 바람직하다. LA1은, 이들 기를 2개 이상 조합한 기여도 된다.

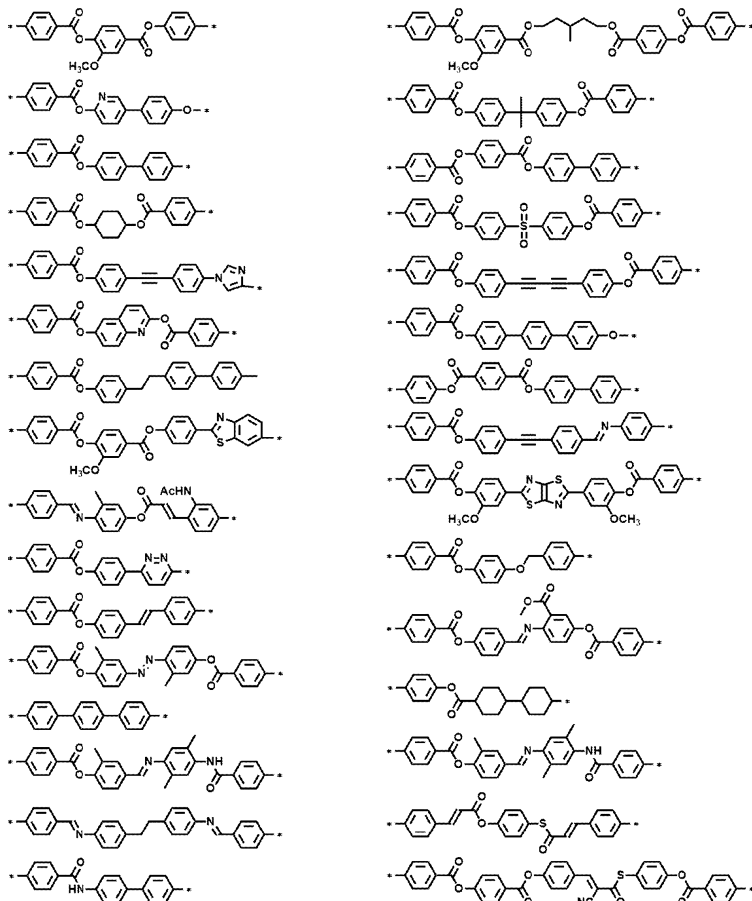
[0108] M1의 구체예로서는, 예를 들면 이하의 구조를 들 수 있다. 또한, 하기 구체예에 있어서, "Ac"는, 아세틸기를 나타낸다.

[0109] [화학식 4]



[0110]

[0111] [화학식 5]



[0112]

[0113] T1이 나타내는 말단기로서는, 수소 원자, 할로젠 원자, 사이아노기, 나이트로기, 하이드록시기, 탄소수 1~10의 알킬기, 탄소수 1~10의 알콕시기, 탄소수 1~10의 알킬싸이오기, 탄소수 1~10의 알콕시카보닐옥시기, 탄소수 1~10의 알콕시카보닐기(ROC(O)-: R은 알킬기), 탄소수 1~10의 아실옥시기, 탄소수 1~10의 아실아미노기, 탄소수 1~10의 알콕시카보닐아미노기, 탄소수 1~10의 설폰일아미노기, 탄소수 1~10의 설파모일기, 탄소수 1~10의 카바모일기, 탄소수 1~10의 설피닐기, 및 탄소수 1~10의 유레이도기, (메트)아크릴로일옥시기 함유기 등을 들 수 있다. 상기 (메트)아크릴로일옥시기 함유기로서는, 예를 들면 -L-A(L은 단결합 또는 연결기를 나타낸다. 연결기의 구체에는 상술한 L1 및 SP1과 동일하다. A는 (메트)아크릴로일옥시기를 나타냄)로 나타나는 기를 들 수 있다.

[0114] T1은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 탄소수 1~10의 알콕시기가 바람직하고, 탄소수 1~5의 알콕시가 보다 바람직하며, 메톡시기가 더 바람직하다. 이들의 말단기는, 이들 기, 또는 일본 공개특허공보 2010-244038호에 기재된 중합성기에 따라, 추가로 치환되어 있어도 된다.

[0115] T1의 주쇄의 원자수는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 1~20이 바람직하고, 1~15가 보다 바람직하며, 1~10이 더 바람직하고, 1~7이 특히 바람직하다. T1의 주쇄의 원자수가 20 이하이므로, 편광자의 배향도가 보다 향상된다. 여기에서, T1에 있어서의 "주쇄"란, M1과 결합하는 가장 긴 분자쇄를 의미하고, 수소 원자는 T1의 주쇄의 원자수로 카운트하지 않는다. 예를 들면, T1이 n-뷰틸기인 경우에는 주쇄의 원자수는 4이며, T1이 sec-뷰틸기인 경우의 주쇄의 원자수는 3이다.

[0116] 반복 단위 (1)의 함유량은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 특정 화합물이 갖는 전체 반복 단위 100질량%에 대하여, 20~100질량%가 바람직하고, 30~99.9질량%가 보다 바람직하며, 40~99.0질량%가 더 바람직하다.

[0117] 본 발명에 있어서, 고분자 액정 화합물에 포함되는 각 반복 단위의 함유량은, 각 반복 단위를 얻기 위하여 사용되는 각 단량체의 도입량(질량)에 근거하여 산출된다.

[0118] 반복 단위 (1)은, 특정 화합물 중에 있어서, 1종 단독으로 포함되어 있어도 되고, 2종 이상 포함되어 있어도 된다. 그 중에서도, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 반복 단위 (1)이 특정 화합물 중에 2종 포함되어 있는 것이 좋다.

- [0119] 특정 화합물이 반복 단위 (1)을 2중 포함하는 경우, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 한쪽(반복 단위 A)에 있어서 T1이 나타내는 말단기가 알콕시기이며, 다른 쪽(반복 단위 B)에 있어서 T1이 나타내는 말단기가 알콕시기 이외의 기인 것이 바람직하다.
- [0120] 상기 반복 단위 B에 있어서 T1이 나타내는 말단기는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 알콕시카보닐기, 사이아노기, 또는 (메트)아크릴로일옥시기 함유기인 것이 바람직하고, 알콕시카보닐기, 또는 사이아노기인 것이 보다 바람직하다.
- [0121] 특정 화합물 중의 상기 반복 단위 A의 함유량과 특정 화합물 중의 상기 반복 단위 B의 함유량의 비율(A/B)은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 50/50~95/5인 것이 바람직하고, 60/40~93/7인 것이 보다 바람직하며, 70/30~90/10인 것이 더 바람직하다.
- [0122] (중량 평균 분자량)
- [0123] 특정 화합물의 중량 평균 분자량(Mw)은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 1000~500000이 바람직하고, 2000~300000이 보다 바람직하다. 특정 화합물의 Mw가 상기 범위 내에 있으면, 특정 화합물의 취급이 용이해진다.
- [0124] 특히, 도포 시의 크랙 억제에 관점에서, 특정 화합물의 중량 평균 분자량(Mw)은, 10000 이상이 바람직하고, 10000~300000이 보다 바람직하다.
- [0125] 또, 배향도의 온도 래티튜드의 관점에서, 특정 화합물의 중량 평균 분자량(Mw)은, 10000 미만이 바람직하고, 2000 이상 10000 미만이 바람직하다.
- [0126] 여기에서, 본 발명에 있어서의 중량 평균 분자량 및 수평균 분자량은, 젤 침투 크로마토그래프(GPC)법에 의하여 측정된 값이다.
- [0127] · 용매(용리액): N-메틸피롤리돈
- [0128] · 장치명: TOSOH HLC-8220GPC
- [0129] · 칼럼: TOSOH TSKgelSuperAWM-H(6mm×15cm)를 3개 접속하여 사용
- [0130] · 칼럼 온도: 25℃
- [0131] · 시료 농도: 0.1질량%
- [0132] · 유속: 0.35mL/min
- [0133] · 교정 곡선: TOSOH제 TSK 표준 폴리스타이렌 Mw=2800000~1050(Mw/Mn=1.03~1.06)까지의 7샘플에 의한 교정 곡선을 사용
- [0134] <이색성 물질>
- [0135] 상기 이색성 물질은, 특별히 한정되지 않고, 가시광 흡수 물질(이색성 색소), 발광 물질(형광 물질, 인광 물질), 자외선 흡수 물질, 적외선 흡수 물질, 비선형 광학 물질, 카본 나노 튜브, 무기물질(예를 들면 양자 로드), 등을 들 수 있으며, 종래 공지의 이색성 물질(이색성 색소)을 사용할 수 있다.
- [0136] 구체적으로는, 예를 들면 일본 공개특허공보 2013-228706호의 [0067]~[0071]단락, 일본 공개특허공보 2013-227532호의 [0008]~[0026]단락, 일본 공개특허공보 2013-209367호의 [0008]~[0015]단락, 일본 공개특허공보 2013-014883호의 [0045]~[0058]단락, 일본 공개특허공보 2013-109090호의 [0012]~[0029]단락, 일본 공개특허공보 2013-101328호의 [0009]~[0017]단락, 일본 공개특허공보 2013-037353호의 [0051]~[0065]단락, 일본 공개특허공보 2012-063387호의 [0049]~[0073]단락, 일본 공개특허공보 평11-305036호의 [0016]~[0018]단락, 일본 공개특허공보 2001-133630호의 [0009]~[0011]단락, 일본 공개특허공보 2011-215337호의 [0030]~[0169], 일본 공개특허공보 2010-106242호의 [0021]~[0075]단락, 일본 공개특허공보 2010-215846호의 [0011]~[0025]단락, 일본 공개특허공보 2011-048311호의 [0017]~[0069]단락, 일본 공개특허공보 2011-213610호의 [0013]~[0133]단락, 일본 공개특허공보 2011-237513호의 [0074]~[0246]단락, 일본 공개특허공보 2016-006502호의 [0005]~[0051]단락, W02016/060173호의 [0005]~[0041]단락, W02016/136561호의 [0008]~[0062]단락, 국제 공개공보 제2017/154835호의 [0014]~[0033]단락, 국제 공개공보 제2017/154695호의 [0014]~[0033]단락, 국제 공개공보 제2017/195833호의 [0013]~[0037]단락, 국제 공개공보 제2018/164252호의 [0014]~[0034]단락 등에 기재된 것을 들 수 있다.

- [0137] 본 발명에 있어서는, 2종 이상의 이색성 물질을 병용해도 되고, 예를 들면 편광자를 흑색에 접근하는 관점에서, 파장 370~550nm의 범위에 극대 흡수 파장을 갖는 적어도 1종의 이색성 물질과 파장 500~700nm의 범위에 극대 흡수 파장을 갖는 적어도 1종의 이색성 물질을 병용하는 것이 바람직하다.
- [0138] 상기 이색성 물질은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 가교성기를 갖고 있는 것이 바람직하다.
- [0139] 상기 가교성기로서는, 구체적으로는, 예를 들면 (메트)아크릴로일기, 에폭시기, 옥세탄일기, 스타이릴기 등을 들 수 있으며, 그 중에서도, (메트)아크릴로일기가 바람직하다.
- [0140] 본 발명의 조성물에 있어서, 이색성 물질의 함유량은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 상기 특정 화합물 100질량부에 대하여 1~400질량부인 것이 바람직하고, 2~100질량부인 것이 보다 바람직하며, 5~30질량부인 것이 더 바람직하다.
- [0141] <용매>
- [0142] 본 발명의 조성물은, 작업성 등의 관점에서, 용매를 함유하는 것이 바람직하다.
- [0143] 용매로서는, 예를 들면 케톤류(예를 들면, 아세톤, 2-부탄온, 메틸아이스뷰틸케톤, 사이클로펜탄온, 및 사이클로헥산온 등), 에테르류(예를 들면, 다이옥세인, 테트라하이드로퓨란, 및 사이클로펜틸메틸에터 등), 지방족 탄화수소류(예를 들면, 헥세인 등), 지환식 탄화수소류(예를 들면, 사이클로헥세인 등), 방향족 탄화수소류(예를 들면, 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 및 트라이메틸벤젠 등), 할로젠화 탄소류(예를 들면, 다이클로로메테인, 트라이클로로메테인(클로로폼), 다이클로로에테인, 다이클로로벤젠, 및 클로로톨루엔 등), 에스테르류(예를 들면, 아세트산 메틸, 아세트산 에틸, 및 아세트산 뷰틸 등), 알코올류(예를 들면, 에탄올, 아이소프로판올, 부탄올, 및 사이클로헥산올 등), 셀로솔브류(예를 들면, 메틸셀로솔브, 에틸셀로솔브, 및 1,2-다이메톡시에테인 등), 셀로솔브아세테이트류, 설폭사이드류(예를 들면, 다이메틸설폭사이드 등), 아마이드류(예를 들면, 다이메틸폼아마이드, 및 다이메틸아세트아마이드 등), 및 헥테로환 화합물(예를 들면, 피리딘 등) 등의 유기 용매, 및 물을 들 수 있다. 이들 용매는, 1종 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.
- [0144] 이들 용매 중, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 유기 용매를 이용하는 것이 바람직하고, 할로젠화 탄소류 또는 케톤류를 이용하는 것이 보다 바람직하다.
- [0145] 본 발명의 조성물이 용매를 함유하는 경우, 용매의 함유량은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 본 발명의 조성물의 전체 질량에 대하여, 70~99.5질량%인 것이 바람직하고, 80~99질량%인 것이 보다 바람직하며, 85~97질량%인 것이 더 바람직하다.
- [0146] <계면 개량제>
- [0147] 본 발명의 조성물은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 계면 개량제를 포함하는 것이 바람직하다. 계면 개량제를 포함함으로써, 도포 표면의 평활성이 향상되고, 배향도가 향상되거나 뭉침 및 불균일을 억제하고, 면 내의 균일성의 향상이 전망된다.
- [0148] 계면 개량제로서는, 고분자 액정 화합물을 수평 배향시키는 것이 바람직하고, 일본 공개특허공보 2011-237513호의 [0253]~[0293]단락에 기재된 화합물(수평 배향제)을 이용할 수 있다. 또, 일본 공개특허공보 2007-272185호의 [0018]~[0043]등에 기재된 불소 (메트)아크릴레이트계 폴리머도 이용할 수 있다. 계면 개량제로서는, 이들 이외의 화합물을 이용해도 된다.
- [0149] 본 발명의 조성물이 계면 개량제를 함유하는 경우, 계면 개량제의 함유량은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 조성물 중의 특정 화합물과 이색성 물질과의 합계 100질량부에 대하여, 0.001~5질량부가 바람직하고, 0.01~3질량부가 바람직하다.
- [0150] <중합 개시제>
- [0151] 본 발명의 조성물은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 중합 개시제를 함유하는 것이 바람직하다.
- [0152] 중합 개시제로서는 특별히 제한은 없지만, 감광성을 갖는 화합물, 즉 광중합 개시제인 것이 바람직하다.
- [0153] 광중합 개시제로서는, 각종 화합물을 특별한 제한 없이 사용할 수 있다. 광중합 개시제의 예로는, α -카보닐 화합물(미국 특허공보 제2367661호, 동2367670호의 각 명세서), 아실로인에터(미국 특허공보 제2448828호), α -탄화수소 치환 방향족 아실로인 화합물(미국 특허공보 제2722512호), 다핵 퀴논 화합물(미국 특허공보 제3046127호 및 동2951758호의 각 명세서), 트리아릴이미다졸 다이머와 p-아미노페닐케톤과의 조합(미국 특허공보 제

3549367호), 아크리딘 및 페나진 화합물(일본 공개특허공보 소60-105667호 및 미국 특허공보 제4239850호), 옥사다리아졸 화합물(미국 특허공보 제4212970호), 및 아실포스핀옥사이드 화합물(일본 공고특허공보 소63-040799호, 일본 공고특허공보 평5-029234호, 일본 공개특허공보 평10-095788호 및 일본 공개특허공보 평10-029997호) 등을 들 수 있다.

[0154] 이와 같은 광중합 개시제로서는, 시판품도 이용할 수 있으며, BASF사제의 이르가큐어 184, 이르가큐어 907, 이르가큐어 369, 이르가큐어 651, 이르가큐어 819 및 이르가큐어 OXE-01 등을 들 수 있다.

[0155] 본 발명의 조성물이 중합 개시제를 함유하는 경우, 중합 개시제의 함유량은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 조성물 중의 특정 화합물과 이색성 물질과의 합계 100질량부에 대하여, 0.01~30질량부가 바람직하고, 0.1~15질량부가 보다 바람직하다. 중합 개시제의 함유량이 0.01질량부 이상인 것으로, 편광자의 내구성이 양호해지고, 30질량부 이하인 것으로, 편광자의 배향이 보다 양호해진다.

[0156] <결정화 온도>

[0157] 본 발명의 조성물의 결정화 온도는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 0℃ 이상 100℃ 이하인 것이 바람직하고, 15℃ 이상 85℃ 이하인 것이 보다 바람직하다. 본 발명의 조성물의 결정화 온도가 0℃ 미만이면, 본 발명의 조성물을 결정화하기 위하여 저온 장치가 필요해지고, 본 발명의 조성물의 110℃를 초과하면, 헤이즈가 발생하기 쉬워진다.

[0158] 또한, 본 발명의 조성물의 결정화 온도는, 고분자 액정 화합물 대신에 본 발명의 조성물을 이용하는 이외에는, 상술한 고분자 액정 화합물의 결정화 온도와 동일한 순서에 따라 측정한다. 상기 조성물의 결정화 온도란, 고분자 액정 화합물과 이색성 물질과의 혼정의 결정화 온도라고 생각된다.

[0159] <조성물 중의 특정 화합물의 결정성>

[0160] 상술과 같이, 본 발명의 조성물 중의 특정 화합물의 결정성은, 특정 화합물 단체의 결정성보다 높다.

[0161] 여기에서, 편광자 형성용 조성물 중의 특정 화합물의 결정성은, 편광자 형성용 조성물로 형성되는 막(막 1)의 X선 회절(XRD) 측정에 의하여 평가할 수 있다. 또, 특정 화합물 단체의 결정성은, 특정 화합물 단체(특정 화합물만)로 형성되는 막(막 2)의 XRD 측정에 의하여 평가할 수 있다.

[0162] 또한, 조성물 중의 특정 화합물이 형성하는 결정은, 특정 화합물만으로 이루어지는 결정이어도, 특정 화합물과 다른 성분(예를 들면, 이색성 물질)과의 공결정이어도 된다.

[0163] 이하, 조성물 중의 특정 화합물의 결정성이 특정 화합물 단체의 결정성보다 높은 것을 어떻게 판단하는가에 대하여 설명한다.

[0164] (막의 제작)

[0165] 상기 막 1 및 막 2는 동일한 방법으로 제작한다. 예를 들면, 도포액의 농도나 도포 조건을 구비하여 막의 면적, 및 막두께를 동일해지도록 주의한다.

[0166] 막 1 및 막 2의 제작 방법은 동일한 방법이면 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 후술하는 본 발명의 방법을 들 수 있으며, 막 1의 전형예로서는, 후술하는 본 발명의 방법으로 제조된 편광자를 들 수 있다. 또한, 막 1이 계면 개량제를 함유하는 경우에는, 막 2는 막 1과 동일한 양의 계면 개량제를 함유하는 막으로 한다.

[0167] (XRD 측정)

[0168] 상기 막 1 및 막 2에 대하여, 동일한 조건(예를 들면, 막두께, 측정 면적, 측정 조건을 구비함)으로 XRD 측정을 행한다.

[0169] 예를 들면, 이하와 같이 하여 XRD 측정을 행한다.

[0170] 막 1 및 막 2에 대하여, 박막 평가용 X선 회절 장치(리가쿠사제, 상품명: "SmartLab" 인 플레인 광학계)를 이용하여 X선 회절의 측정을 행한다. 이하에 있어서, 인 플레인법을 이용하여 행해지는 X선 회절 분석을, "인 플레인 XRD"라고도 기재한다. 인 플레인 XRD는, 박막 X선 회절 장치를 이용하여, 이하의 조건으로, 편광자층 표면에 X선을 조사하여 행하는 것으로 한다. 그리고, 고분자 액정 및 이색성 물질이 장축 방향으로 배향한 방향을 방위각(ϕ) 0°로 하고, 15° 단위로 전체 방향의 인 플레인 XRD를 행하고, 관측된 피크에 대하여 행한 ϕ 스캔에 의하여, 피크 강도가 최대가 되는 기관 평면 내에 있어서의 방향을 결정한다. 얻어지는 방향에 있어서의 인 플레인 측정의 스펙트럼을 이용하여, 후술하는 XRD 스펙트럼의 대비를 행한다. 피크 강도에 대해서는, X선 입사각

0.2° 에 있어서의 X선 침입 길이에 상당하는 막두께로서 규격화한 값을 이용한다.

- [0171] (XRD 스펙트럼의 대비)
- [0172] 막 1 및 막 2는 특정 화합물을 함유하기 위하여, 상술과 같이 측정된 XRD 스펙트럼에는, 반값폭이 2° 미만인 피크(피크 A)(결정에서 유래하는 피크) 및 반값폭이 2° 이상인 피크(할로)(서모트로픽 액정에서 유래하는 피크)(피크 B)가 관측된다.
- [0173] 또한, 피크 A의 회절각은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 17° 미만인 것이 바람직하다.
- [0174] 또, 피크 B의 회절각은, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 17° 이상인 것이 바람직하다.
- [0175] 막 1 및 막 2의 XRD 스펙트럼을 대비했을 때에, 하기 조건 (i) 및 (ii)이 적어도 어느 것을 충족하는 경우, 조성물 중의 특정 화합물의 결정성은 특정 화합물 단체의 결정성보다 높다고 판단된다. 반대로, 하기 조건 (i) 및 (ii)를 모두 충족시키지 않는 경우, 조성물 중의 특정 화합물의 결정성은 특정 화합물 단체의 결정성과 비교해 동등 이하라고 판단된다.
- [0176] 조건 (i): 막 2의 피크 A의 피크 강도보다 막 1의 피크 A의 피크 강도가 크다. 즉, 막 2의 피크 A의 피크 강도에 대한 막 1의 피크 A의 피크 강도의 피크 강도비가 1을 초과한다(본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 상기 피크 강도는 1.2 이상인 것이 바람직하고, 1.4 이상인 것이 보다 바람직하며, 1.5 이상인 것이 더 바람직하다). XRD 스펙트럼에 복수의 피크 A가 관측되는 경우는 적어도 1개의 피크 A에 대하여 피크 강도비가 1을 초과한다(본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 모든 피크 A에 대하여 피크 강도비가 1을 초과하는 것이 바람직하다).
- [0177] 조건 (ii): 막 1의 XRD 스펙트럼에 막 2의 XRD 스펙트럼에는 관측되지 않는 피크 A가 관측된다.
- [0178] 또한, 상술과 같이, 막 1 및 막 2의 제작 조건 및 XRD의 측정 조건을 배합하고 있기 때문에, XRD 스펙트럼의 피크를 비교할 수 있다.
- [0179] 이하, XRD 스펙트럼을 이용하여 구체적으로 설명한다.
- [0180] 도 1은, 고분자 액정 화합물로서 후술하는 고분자 액정 화합물 L1(특정 화합물)을 이용한 본 발명의 편광자의 일 양태(막 1)의 XRD 스펙트럼과 고분자 액정 화합물 L1 단체의 막(막 2)의 XRD 스펙트럼과의 대비이다.
- [0181] 도 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 막 1 및 막 2모두, 피크 A로서 피크 a1~a3이 관측되어 있지만, 막 2의 피크 A의 피크 강도보다 막 1의 피크 A의 피크 강도가 크기 때문에, 상술한 조건 (i)을 충족시키고, 조성물 중의 고분자 액정 화합물 L1의 결정성은 고분자 액정 화합물 L1 단체의 결정성보다 높다고 판단된다.
- [0182] 또, 도 2는, 고분자 액정 화합물로서 후술하는 고분자 액정 화합물 L2(특정 화합물)를 이용한 본 발명의 편광자의 일 양태(막 1)의 XRD 스펙트럼과 고분자 액정 화합물 L2 단체의 막(막 2)의 XRD 스펙트럼과의 대비이다.
- [0183] 도 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 막 1에서는 피크 A로서 a1~a3이 관측되는데 대하여, 막 2에서는 피크 a3만이 관측되고, 막 1의 XRD 스펙트럼에 막 2의 XRD에는 관측되지 않는 피크 A(a1, a2)가 관측되기 때문에, 상술한 조건 (ii)를 충족시키고, 조성물 중의 고분자 액정 화합물 L1의 결정성은 고분자 액정 화합물 L1 단체의 결정성보다 높다고 판단된다.
- [0184] 조성물 중의 특정 화합물의 결정성을 특정 화합물 단체의 결정성보다 높게 하는 방법은 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 상술한 특정 화합물 및 상술한 이색성 물질로서 공결정을 형성하는 것을 사용하는 방법(방법 1), 및 상술한 특정 화합물 및 상술한 이색성 물질로서 상용성이 높은 것을 사용하는 방법(방법 2) 등을 들 수 있다.
- [0185] 상기 방법 1의 적절한 양태로서는, 예를 들면 후술하는 적절한 양태(평면 구조의 길이)를 들 수 있다. 또, 상기 방법 2의 적절한 양태로서는, 예를 들면 후술하는 적절한 양태(logP)를 들 수 있다.
- [0186] <적절한 양태(평면 구조의 길이)>
- [0187] 본 발명의 편광자는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 상술한 특정 화합물이 평면 구조(평면 구조 P)를 갖고, 상술한 이색성 물질이 평면 구조(평면 구조 Q)를 갖고, 상기 평면 구조 P의 길이(길이 p)와 상기 평면 구조 Q의 길이(길이 q)라는 비 R이 0.91~1.50(특히, 0.95~1.15)인 것이 바람직하다.
- [0188] 여기에서, 길이 p는 평면 구조 P의 길이 방향의 길이를 나타내고, 길이 q는 평면 구조 Q의 길이 방향의 길이를

나타낸다.

[0189] 또, 상기 비 R은, 이하 (i)~(iii) 중 어느 하나를 나타낸다.

[0190] (i) q/p

[0191] (ii)₂ q/p

[0192] (iii) q/2p

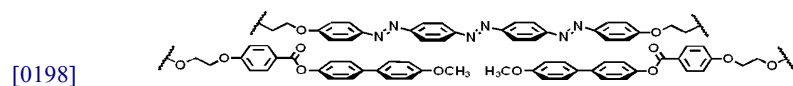
[0193] 상기 (i)~(iii) 중, p는 상기 길이 p를 나타내고, q는 상기 길이 q를 나타낸다.

[0194] 이와 같이 특정 화합물의 평면 구조 P의 길이 p와 이색성 물질의 평면 구조 Q의 길이 q가 특정 관계에 있는 경우, 즉, 특정 화합물의 평면 구조와 이색성 물질의 평면 구조의 길이가 가까운 경우, 보다 $\pi-\pi$ 스택킹하기 쉬워지고, 양자의 상호 작용이 강해져 배향도가 향상되는 것이라고 추측된다.

[0195] 또한, 여기에서 말하는 특정 화합물의 평면 구조의 길이와 이색성 물질의 평면 구조의 길이는, 특정 화합물의 평면 구조 1개분의 길이와, 이색성 물질의 평면 구조 1개분의 길이와의 관계(상술한 (i)의 경우에 상당) 만이 아니고, 특정 화합물의 평면 구조 2개분의 길이와 이색성 물질의 평면 구조 1개분의 길이, 및 특정 화합물의 평면 구조 1개분의 길이와 이색성 물질의 평면 구조 2개분의 길이도 포함되는(상술한 (ii)~(iii)의 경우에 상당). 이것은, 이하와 같은 특정 화합물과 이색성 물질의 조합의 일례를 생각하면, 이해된다.

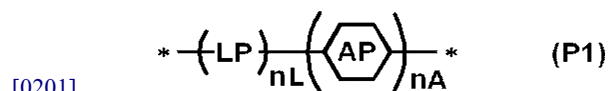
[0196] 특정 화합물과 이색성 물질의 조합의 일례

[0197] [화학식 6]



[0199] 상기 평면 구조 P 및 Q는 특별히 제한되지 않지만, 하기 식 (P1)로 나타나는 평면 구조를 갖는 것이 바람직하다.

[0200] [화학식 7]



[0202] 상기 식 (P1) 중,

[0203] *는, 결합 위치를 나타내고,

[0204] nL은, 0~6의 정수를 나타내며, 바람직하게는 2~6의 정수를 나타내고,

[0205] nA는, 1~7의 정수를 나타내며, 바람직하게는 2~5의 정수를 나타낸다.

[0206] 상기 식 (P1) 중, AP는, 치환기(예를 들면, 후술하는 치환기 W)를 갖고 있어도 되는, 방향환 또는 복소환을 나타낸다.

[0207] 상기 방향환으로서는, 벤젠환, 나프탈렌환, 안트라센환, 페난트렌환, 플루오렌환, 트라이페닐렌환, 테트라센환, 피렌환, 트라이페닐렌환, 테트라센환, 벤조피렌환, 피센환, 페릴렌환, 펜타센환, 헥사센환, 헵타센환 및 코로넨환 등을 들 수 있다.

[0208] 또, 상기 복소환으로서는, 퓨란환, 싸이오펜환, 피롤환, 피롤린환, 피롤리딘환, 옥사졸환, 아이소옥사졸환, 싸이아졸환, 아이소싸이아졸환, 이미다졸환, 이미다졸린환, 이미다졸리딘환, 피라졸환, 피라졸린환, 피라졸리딘환, 트리아졸환, 퓨라잔환, 테트라졸환, 피란환, 치인환, 피리딘환, 피페리딘환, 옥사진환, 모폴린환, 싸이아진환, 피리다진환, 피리미딘환, 피라진환, 피페라진환, 트리아진환, 벤조퓨란환, 아이소벤조퓨란환, 벤조싸이오펜환, 인돌환, 인돌린환, 아이소인돌환, 벤조옥사졸환, 벤조싸이아졸환, 인다졸환, 벤조이미다졸환, 퀴놀린환, 아이소퀴놀린환, 신놀린환, 프탈라진환, 퀴나졸린환, 퀴놀살린환, 다이벤조퓨란환, 다이벤조싸이오펜환, 카바졸환, 잔텐환, 아크리딘환, 페난트리딘환, 페난트롤린환, 페나진환, 페녹사진환, 싸이안트렌환, 인돌리진환, 퀴놀리진환, 퀴누클리딘환, 나프틸리딘환, 퓨린환 및 프테리딘환 등을 들 수 있다.

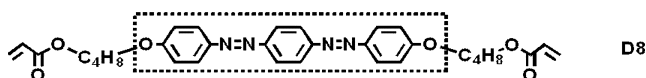
[0209] 상기 식 (P1) 중, LP는, AP와 연결함으로써 상술한 평면 구조를 형성하는 연결부를 나타내고, 그 구체예로서는, 단결합, $-N=N-$, $-CZ1=CZ2-$, $-C\equiv C-$, $-CZ1=N-$ 및 $-CZ1=N-N=CZ2-$ 등을 들 수 있다.

[0210] (Z1 및 Z2는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 할로젠 원자, 사이아노기, C1~6의 알킬기 또는 C1~6의 알콕시기를 나타냄)

[0211] 이러한 연결부 중, 특정 화합물에 있어서는 흡수 파장이 400nm 이하인 것이 바람직한 점에서, 단결합, $-CZ1=CZ2-$, $-C\equiv C-$, $-CZ1=N-$ 또는 $-CZ1=N-N=CZ2-$, 가 바람직하고, 이색성 물질에 있어서는 흡수 파장이 400nm 이하인 것이 바람직한 점에서, 적어도 1개의 $-N=N-$ 를 포함하는 것이 바람직하다.

[0212] 상술한 식 (P1)로 나타나는 평면 구조에 있어서, 길이 p 및 q란, AP 또는 LP에 직접 연결하는 원자(인접하는 원자)까지 포함하는 원자단의 길이를 말한다. 구체적으로는, 하기 식 (D8)에 있어서는, 점선 범위 내의 구조의 길이(길이 방향의 길이)를 의미한다.

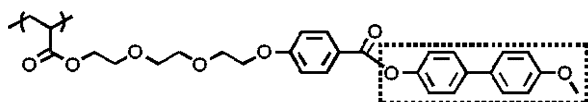
[0213] [화학식 8]



[0214]

[0215] 단, 특정 화합물의 평면 구조 2개분의 길이와 이색성 물질의 평면 구조 1개분의 길이라는 조합, 특정 액정 화합물의 평면 구조 1개분의 길이와 이색성 물질의 평면 구조 2개분의 길이의 조합의 경우, 분자의 말단까지의 길이가 대응하는 것은 상술한 특정 화합물과 이색성 물질의 조합의 일례로부터도 용이하게 이해된다. 구체적으로는, 하기 식 (L2)에 있어서는, 점선 범위 내의 구조의 길이를 의미한다.

[0216] [화학식 9]



[0217]

[0218] 또한, 특정 화합물의 평면 구조 P의 길이 p, 및 이색성 물질의 평면 구조 Q의 길이 q는, ChemBio3D Ultra(Ver. 13.0)를 이용하여 계산할 수 있다.

[0219] <적절한 양태(logP)>

[0220] 본 발명의 편광자는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 상술한 특정 화합물의 logP값과 상술한 이색성 물질의 logP값의 차의 절댓값($\Delta \log P$)이, 8.0 이하인 것이 바람직하고, 7.0 이하인 것이 보다 바람직하며, 6.0 이하인 것이 더 바람직하고, 5.0 이하인 것이 특히 바람직하다. $\Delta \log P$ 의 하한은 특별히 제한되지 않아, 0이다.

[0221] 이와 같이, $\Delta \log P$ 가 8.0 이하인 것으로 배향도가 향상되는 이유에 대해서는, 특정 화합물과 이색성 물질과의 성질이 가까운 편이, 상호 작용하기에 있어서 유리하기 때문이라고 추정하고 있다.

[0222] 또한, 상술한 logP값은, 화학 구조의 친수성 및 소수성의 성질을 표현하는 지표이며, 친소수성 파라미터로 불리는 경우가 있다. logP값은, ChemBioDrawUltra 또는 HSPiP(Ver. 4.1.07) 등의 소프트웨어를 이용하여 계산할 수 있다. 또, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Sections1, TestNo. 117의 방법 등에 의하여, 실험적으로 구할 수도 있다. 본 발명에서는, 특별히 설명이 없는 한, HSPiP(Ver. 4.1.07)에 화합물의 구조를 입력하여 산출되는 값을 logP값으로서 채용한다.

[0223] <치환기 W>

[0224] 본 명세서에 있어서의 치환기 W에 대하여 기재한다.

[0225] 치환기 W로서는, 예를 들면 할로젠 원자, 알킬기(예를 들면, tert-뷰틸기)(사이클로알킬기, 바이사이클로알킬기, 트라이사이클로알킬기를 포함함), 알켄일기(사이클로알켄일기, 바이사이클로알켄일기를 포함함), 알카인일기, 아릴기, 복소환기(헤테로환기라고 해도 됨), 사이아노기, 하이드록시기, 나이트로기, 카복시기, 알콕시기, 아릴옥시기, 실릴옥시기, 헤테로환 옥시기, 아실옥시기, 카바모일옥시기, 알콕시카보닐옥시기, 아릴옥시카보닐옥시기, 아미노기(아닐리노기를 포함함), 암모니오기, 아실아미노기, 아미노카보닐아미노기, 알콕시카보닐아미노기, 아릴옥시카보닐아미노기, 실파모일아미노기, 알킬 또는 아릴실폰일아미노기, 머캅토기, 알킬싸이오기, 아릴싸이오기, 헤테로환 싸이오기, 실파모일기, 설폰기, 알킬 또는 아릴실폰일기, 알킬 또는 아릴실폰일기, 아실기, 아릴옥시카보닐기, 알콕시카보닐기, 카바모일기, 아릴또는 헤테로환 아조기, 이미드기, 포스

피노기, 포스핀일기, 포스핀일옥시기, 포스핀일아미노기, 포스포노기, 실릴기, 하이드라지노기, 유레이도기, 보론산기(-B(OH)₂), 포스페이토기(-OP(O)(OH)₂), 설페이토기(-OSO₃H), 그 외의 공지의 치환기 등을 들 수 있다.

[0226] 또한, 치환기의 상세에 대해서는, 일본 공개특허공보 2007-234651호의 단락[0023]에 기재된다.

[0227] [수평 배향]

[0228] 상술과 같이, 본 발명의 편광자에 있어서, 특정 화합물 및 이색성 물질은 수평 배향하고 있다.

[0229] 여기에서 수평 배향이란, 편광자의 주면에 대하여 병행인 것을 말하지만, 엄밀하게 병행인 것을 구하는 것은 아니고, 수평면이 이루는 평균 경사각이 ±10도 미만인 것을 의미한다. 또한, 상기 경사각은, AxoScan OPMF-1(옵토사이언스사제)을 이용하여 측정할 수 있다.

[0230] 구체적으로는, AxoScan OPMF-1(옵토사이언스사제)을 이용하여, 실온에 있어서, 파장 λ에 있어서의 편광자의 윌러 매트릭스를 극각을 -50° ~ 50° 까지 10° 마다 계측하고, 표면 반사의 영향을 제거한 후, 스넬의 식 및 프레넬의 식을 고려한 하기 이론식에 피팅함으로써, 소쇠(消衰) 계수 ko[λ](면내 방향) 및 ke[λ](두께 방향)를 산출한다. 특별히 기재가 없을 때는, 파장 λ는, 550nm로 한다.

[0231] $k = -\log(T) \times \lambda / (4\pi d)$

[0232] 여기에서, T는 투과율, d는 편광자의 두께를 나타낸다.

[0233] 산출한 ko[λ], ke[λ]로부터, 면내 방향 및 두께 방향의 흡광도, 2색비를 산출함으로써 수평 배향하고 있는지 여부를 확인할 수 있다.

[0234] [두께]

[0235] 본 발명의 편광자의 막두께는, 본 발명의 효과가 보다 우수한 이유에서, 0.1~5.0 μm인 것이 바람직하고, 0.3~1.5 μm인 것이 보다 바람직하다. 조성물 중의 이색성 물질의 농도에도 따르지만, 막두께가 0.1 μm 이상이면, 보다 우수한 흡광도의 편광자가 얻어지고, 막두께가 5.0 μm 이하이면, 보다 우수한 투과율의 편광자가 얻어진다.

[0236] [편광자의 제조 방법]

[0237] 본 발명의 편광자를 제조하는 방법은 특별히 제한되지 않지만, 얻어지는 편광자의 배향도가 보다 높아지는 이유에서, 배향막 상에 상술한 본 발명의 조성물을 도포하여 도포막을 형성하는 공정(이하, "도포막 형성 공정"이라고도 함)과 상기 도포막에 포함되는 이색성 물질을 배향시키는 공정(이하, "배향 공정"이라고도 함)을 이 순서로 대비하는 방법(이하, "본 발명의 방법"이라고도 함)이 바람직하다. 또한, 이하, "얻어지는 편광자의 배향도가 보다 높아진다"는 것을 "본 발명의 효과가 보다 우수하다"라고도 한다.

[0238] 이하, 각 공정에 대하여 설명한다.

[0239] <도포막 형성 공정>

[0240] 도포막 형성 공정은, 배향막 상에 상술한 본 발명의 조성물을 도포하여 도포막을 형성하는 공정이다. 도포막 중의 특정 화합물은 배향막과(본 발명의 조성물이 계면 개량제를 함유하는 경우에는) 계면 개량제의 상호 작용에 의하여 수평 배향한다.

[0241] 상술한 용매를 함유하는 본 발명의 조성물을 이용하거나 본 발명의 조성물을 가열 등에 의하여 용융액 등의 액상물로 한 것을 이용하거나 함으로써, 배향막 상에 본 발명의 조성물을 도포하는 것이 용이해진다.

[0242] 본 발명의 조성물의 도포 방법으로서, 롤 코팅법, 그라비아 인쇄법, 스핀 코팅법, 와이어 바 코팅법, 압출 코팅법, 다이렉트 그라비아 코팅법, 리버스 그라비아 코팅법, 다이 코팅법, 스프레이법, 및 잉크젯법 등의 공지의 방법을 들 수 있다.

[0243] (배향막)

[0244] 배향막은, 본 발명의 조성물에 함유되는 특정 화합물을 수평 배향시키는 막이면, 어떠한 막이어도 된다.

[0245] 유기 화합물(바람직하게는 폴리머)의 막표면에 대한 러빙 처리, 무기 화합물의 사방 증착, 마이크로 그루브를 갖는 층의 형성, 혹은 랭뮤어 블로젯법(LB막)에 의한 유기 화합물(예를 들면, ω-트리코산산, 다이옥타데실메틸암모늄 클로라이드, 스테아릴산 메틸)의 누적과 같은 수단으로, 마련할 수 있다. 또한, 전기장의 부여, 자장의

부여 혹은 광조사에 의하여, 배향 기능이 발생하는 배향막도 알려져 있다. 그 중에서도, 본 발명에서는, 배향막의 프리틸트각이 제어하기 쉬운 점에서는 러빙 처리에 의하여 형성하는 배향막이 바람직하고, 배향의 균일성의 점에서는 광조사에 의하여 형성하는 광배향막도 바람직하다.

[0246] (1) 러빙 처리 배향막

[0247] 러빙 처리에 의하여 형성되는 배향막에 이용되는 폴리머 재료로서는, 다수의 문헌에 기재가 있어, 다수의 시판품을 입수할 수 있다. 본 발명에 있어서는, 폴리비닐알코올 또는 폴리이미드, 및 그 유도체가 바람직하게 이용된다. 배향막에 대해서는 국제 공개공보 제2001/88574A1호의 43페이지 24행~49페이지 8행의 기재 참조할 수 있다. 배향막의 두께는, 0.01~10 μm 인 것이 바람직하고, 0.01~1 μm 인 것이 더 바람직하다.

[0248] (2) 광배향막

[0249] 광조사에 의하여 형성되는 배향막에 이용되는 광배향 재료로서는, 다수의 문헌 등에 기재가 있다. 본 발명에 있어서는, 예를 들면 일본 공개특허공보 2006-285197호, 일본 공개특허공보 2007-076839호, 일본 공개특허공보 2007-138138호, 일본 공개특허공보 2007-094071호, 일본 공개특허공보 2007-121721호, 일본 공개특허공보 2007-140465호, 일본 공개특허공보 2007-156439호, 일본 공개특허공보 2007-133184호, 일본 공개특허공보 2009-109831호, 일본 특허공보 제3883848호, 일본 특허공보 제4151746호에 기재된 아조 화합물, 일본 공개특허공보 2002-229039호에 기재된 방향족 에스터 화합물, 일본 공개특허공보 2002-265541호, 일본 공개특허공보 2002-317013호에 기재된 광배향성 단위를 갖는 말레이미드 및/또는 알켄일 치환 나드이미드 화합물, 일본 특허공보 제4205195호, 일본 특허공보 제4205198호에 기재된 광가교성 실레인 유도체, 일본 공표특허공보 2003-520878호, 일본 공표특허공보 2004-529220호, 또는 일본 특허공보 제4162850호에 기재된 광가교성 폴리이미드, 폴리아마이드 혹은 에스터를 바람직한 예로서 들 수 있다. 보다 바람직하게는, 아조 화합물, 광가교성 폴리이미드, 폴리아마이드, 또는 에스터이다.

[0250] 상기 재료로 형성한 광배향막에, 직선 편광 또는 비편광 조사를 실시하여, 광배향막을 제조한다.

[0251] 본 명세서에 있어서, "직선 편광 조사" "비편광 조사"란, 광배향 재료에 광반응을 발생시키기 위한 조작이다. 이용하는 광의 파장은, 이용하는 광배향 재료에 따라 다르며, 그 광반응에 필요한 파장이면 특별히 한정되는 것은 아니다. 광조사에 이용하는 광의 피크 파장은, 200nm~700nm가 바람직하고, 광의 피크 파장이 400nm 이하의 자외광이 보다 바람직하다.

[0252] 광조사에 이용하는 광원은, 통상 사용되는 광원, 예를 들면 텅스텐 램프, 할로젠 램프, 제논 램프, 제논 플래시 램프, 수은 램프, 수은 제논 램프 및 카본 아크 램프 등의 램프, 각종 레이저[예를 들면, 반도체 레이저, 헬륨 네온 레이저, 아르곤 이온 레이저, 헬륨 카드뮴 레이저 및 YAG(이트륨·알루미늄·가닛) 레이저], 발광 다이오드, 및 음극선관 등을 들 수 있다.

[0253] 직선 편광을 얻는 수단으로서, 편광판(예를 들면, 아이오딘 편광판, 이색성 물질 편광판, 및 와이어 그리드 편광판)을 이용하는 방법, 프리즘계 소자(예를 들면, 글렌툼슨 프리즘) 혹은 브루스터각을 이용한 반사형 편광자를 이용하는 방법, 또는 편광을 갖는 레이저 광원으로부터 출사되는 광을 이용하는 방법을 채용할 수 있다. 또, 필터 또는 파장 변환 소자 등을 이용하여 필요로 하는 파장의 광만을 선택적으로 조사해도 된다.

[0254] 조사하는 광은, 직선 편광의 경우에는, 배향막에 대하여 상면, 또는 이면으로부터 배향막 표면에 대하여 수직, 또는 비스듬하게 광을 조사하는 방법이 채용된다. 광의 입사각도는, 광배향 재료에 따라 다르지만, 0~90° (수직)가 바람직하고, 40~90° 가 바람직하다.

[0255] 비편광의 경우에는, 배향막에 대하여, 비스듬하게 비편광을 조사한다. 그 입사각도는, 10~80° 가 바람직하고, 20~60° 가 보다 바람직하며, 30~50° 가 더 바람직하다.

[0256] 조사 시간은, 1분~60분이 바람직하고, 1분~10분이 보다 바람직하다.

[0257] 패턴화가 필요한 경우에는, 포토마스크를 이용한 광조사를 패턴 제작에 필요한 횟수 실시하는 방법, 또는 레이저광 주사에 의한 패턴의 기입에 의한 방법을 채용할 수 있다.

[0258] <배향 공정>

[0259] 배향 공정은, 도포막에 함유되는 이색성 물질을 배향시키는 공정이다. 이로써, 본 발명의 편광자가 얻어진다. 배향 공정에서는, 배향막에 의하여 배향한 특정 화합물을 따라, 이색성 물질이 배향되는 것이라고 생각된다.

- [0260] 배향 공정은, 건조 처리를 갖고 있어도 된다. 건조 처리에 의하여, 용매 등의 성분을 도포막으로부터 제거할 수 있다. 건조 처리는, 도포막을 실온하에 있어서 소정 시간 방치하는 방법(예를 들면, 자연 건조)에 의하여 행해져도 되고, 가열 및/또는 송풍하는 방법에 의하여 행해져도 된다.
- [0261] 여기에서, 본 발명의 조성물에 함유되는 이색성 물질은, 상술한 도포막 형성 공정 또는 건조 처리에 의하여, 배향되는 경우가 있다. 예를 들면, 본 발명의 조성물이 용매를 포함하는 도포액으로서 조제되어 있는 양태에서는, 도포막을 건조하고, 도포막으로부터 용매를 제거함으로써, 도포막에 함유되는 이색성 물질이 배향되어, 본 발명의 편광자가 얻어지는 경우가 있다.
- [0262] 배향 공정은, 가열 처리를 갖는 것이 바람직하다. 이로써, 도포막에 포함되는 이색성 물질이 보다 배향되고, 얻어지는 편광자의 배향도가 보다 높아진다.
- [0263] 가열 처리는, 제조 적성 등의 면에서 10~250℃가 바람직하고, 25~190℃가 보다 바람직하다. 또, 가열 시간은, 1~300초가 바람직하고, 1~60초가 보다 바람직하다.
- [0264] 배향 공정은, 가열 처리 후에 실시되는 냉각 처리를 갖고 있어도 된다. 냉각 처리는, 가열 후의 도포막을 실온(20~25℃) 정도까지 냉각하는 처리이다. 이로써, 도포막에 함유되는 이색성 물질의 배향이 보다 고정되고, 얻어지는 편광자의 배향도가 보다 높아진다. 냉각 수단으로서는, 특별히 한정되지 않고, 공지의 방법에 의하여 실시할 수 있다.
- [0265] 이상의 공정에 의하여, 본 발명의 편광자를 얻을 수 있다.
- [0266] [다른 공정]
- [0267] 본 발명의 방법은, 상기 배향 공정 후에, 편광자를 경화시키는 공정(이하, "경화 공정"이라고도 함)를 갖고 있어도 된다.
- [0268] 경화 공정은, 예를 들면 가열 및/또는 광조사(노광)에 의하여 실시된다. 이 그 중에서도, 경화 공정은 광조사에 의하여 실시되는 것이 바람직하다.
- [0269] 경화에 이용하는 광원은, 적외선, 가시광 또는 자외선 등, 다양한 광원을 이용하는 것이 가능하지만, 자외선인 것이 바람직하다. 또, 경화 시에 가열하면서 자외선을 조사해도 되고, 특정 파장만을 투과하는 필터를 통하여 자외선을 조사해도 된다.
- [0270] 또, 노광은, 질소 분위기하에서 행해져도 된다. 라디칼 중합에 의하여 편광자의 경화가 진행되는 경우에 있어서, 산소에 의한 중합의 저해가 저감되기 때문에, 질소 분위기하에서 노광하는 것이 바람직하다.
- [0271] [적층체]
- [0272] 본 발명의 적층체는, 기재와 상기 기재 상에 마련된 배향막과 상기 배향막 상에 마련된 상술한 본 발명의 편광자를 갖는다.
- [0273] 또, 본 발명의 적층체는, 상기 본 발명의 편광자 상에, $\lambda/4$ 판을 갖고 있어도 된다.
- [0274] 또한 본 발명의 적층체는, 상기 본 발명의 편광자와 $\lambda/4$ 판의 사이에, 배리어층을 갖고 있어도 된다.
- [0275] 이하, 본 발명의 적층체를 구성하는 각 층에 대하여 설명한다.
- [0276] [기재]
- [0277] 기재로서는, 적절히 선택할 수 있으며, 예를 들면, 유리 및 폴리머 필름을 들 수 있다. 기재의 광투과율은, 80% 이상인 것이 바람직하다.
- [0278] 기재로서 폴리머 필름을 이용하는 경우에는, 광학적 등방성의 폴리머 필름을 이용하는 것이 바람직하다. 폴리머의 구체예 및 바람직한 양태는, 일본 공개특허공보 2002-022942호의 [0013]단락의 기재를 적용할 수 있다. 또, 종래 알려져 있는 폴리카보네이트나 폴리설폰과 같은 복굴절이 발현되기 쉬운 폴리머여도 국제 공개공보 제 2000/26705호에 기재된 분자를 수식함으로써 발현성을 저하시킨 것을 이용할 수도 있다.
- [0279] [배향막]
- [0280] 배향막에 대해서는, 상술한 바와 같으므로, 그 설명을 생략한다.
- [0281] [편광자]

- [0282] 본 발명의 편광자에 대해서는, 상술한 바와 같으므로, 그 설명을 생략한다.
- [0283] [$\lambda/4$ 판]
- [0284] " $\lambda/4$ 판"이란, $\lambda/4$ 기능을 갖는 판이며, 구체적으로는, 어느 특정 파장의 직선 편광을 원 편광으로(또는 원 편광을 직선 편광으로) 변환하는 기능을 갖는 판이다.
- [0285] 예를 들면, $\lambda/4$ 판이 단층 구조인 양태로서는, 구체적으로는, 연신 폴리머 필름이나, 지지체 상에 $\lambda/4$ 기능을 갖는 광학 이방성층을 마련한 위상차 필름 등을 들 수 있으며, 또, $\lambda/4$ 판이 복층 구조인 양태로서는, 구체적으로는, $\lambda/4$ 판과 $\lambda/2$ 판을 적층하여 이루어지는 광대역 $\lambda/4$ 판을 들 수 있다.
- [0286] $\lambda/4$ 판과 본 발명의 편광자란, 접하여 마련되어 있어도 되고, $\lambda/4$ 판과 본 발명의 편광자의 사이에, 다른 층이 마련되어 있어도 된다. 이와 같은 층으로서, 밀착성 담보를 위한 점착층 또는 접착층, 및 배리어층을 들 수 있다.
- [0287] [배리어층]
- [0288] 본 발명의 적층체가 배리어층을 구비하는 경우, 배리어층은, 본 발명의 편광자와 $\lambda/4$ 판의 사이에 마련된다. 또한, 본 발명의 편광자와 $\lambda/4$ 판의 사이에, 배리어층 이외의 다른 층(예를 들면, 점착층 또는 접착층)을 구비하는 경우에는, 배리어층은, 예를 들면 본 발명의 편광자와 다른 층의 사이에 마련할 수 있다.
- [0289] 배리어층은, 가스 차단층(산소 차단층)이라고도 불리며, 대기 중의 산소 등의 가스, 수분, 또는 인접하는 층에 포함되는 화합물 등으로부터 본 발명의 편광자를 보호하는 기능을 갖는다.
- [0290] 배리어층에 대해서는, 예를 들면 일본 공개특허공보 2014-159124호의 [0014]~[0054]단락, 일본 공개특허공보 2017-121721호의 [0042]~[0075]단락, 일본 공개특허공보 2017-115076호의 [0045]~[0054]단락, 일본 공개특허공보 2012-213938호의 [0010]~[0061]단락, 일본 공개특허공보 2005-169994호의 [0021]~[0031]단락의 기재를 참조할 수 있다.
- [0291] [용도]
- [0292] 본 발명의 적층체는, 예를 들면 편광 소자(편광판)로서 사용할 수 있으며, 예를 들면, 직선 편광판 또는 원 편광판으로서 사용할 수 있다.
- [0293] 본 발명의 적층체가 상기 $\lambda/4$ 판 등의 광학 이방성층을 갖지 않는 경우에는, 적층체는 직선 편광판으로서 사용할 수 있다.
- [0294] 한편, 본 발명의 적층체가 상기 $\lambda/4$ 판을 갖는 경우에는, 적층체는 원 편광판으로서 사용할 수 있다.
- [0295] [화상 표시 장치]
- [0296] 본 발명의 화상 표시 장치는, 상술한 본 발명의 편광자 또는 상술한 본 발명의 적층체를 갖는다.
- [0297] 본 발명의 화상 표시 장치에 이용되는 표시 소자는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면 액정 셀, 유기 일렉트로루미네선스(이하, "EL"이라고 약기함) 표시 패널, 및 플라즈마 디스플레이 패널 등을 들 수 있다.
- [0298] 이들 중, 액정 셀 또는 유기 EL 표시 패널인 것이 바람직하고, 액정 셀인 것이 보다 바람직하다. 즉, 본 발명의 화상 표시 장치로서는, 표시 소자로서 액정 셀을 이용한 액정 표시 장치, 표시 소자로서 유기 EL 표시 패널을 이용한 유기 EL 표시 장치인 것이 바람직하고, 액정 표시 장치인 것이 보다 바람직하다.
- [0299] [액정 표시 장치]
- [0300] 본 발명의 화상 표시 장치의 일례인 액정 표시 장치로서는, 상술한 본 발명의 편광자와 액정 셀을 갖는 양태를 바람직하게 들 수 있다. 보다 적절하게는, 상술한 본 발명의 적층체(단, $\lambda/4$ 판을 포함하지 않음)와, 액정 셀을 갖는 액정 표시 장치이다.
- [0301] 또한, 본 발명에 있어서는, 액정 셀의 양측에 마련되는 편광 소자 중, 프런트 측의 편광 소자로서 본 발명의 적층체를 이용하는 것이 바람직하고, 프런트 측 및 리어측의 편광 소자로서 본 발명의 적층체를 이용하는 것이 보다 바람직하다.
- [0302] 이하에, 액정 표시 장치를 구성하는 액정 셀에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0303] <액정 셀>

[0304] 액정 표시 장치에 이용되는 액정 셀은, VA(Vertical Alignment) 모드, OCB(Optically Compensated Bend) 모드, IPS(In-Plane-Switching) 모드, 또는 TN(Twisted Nematic) 모드인 것이 바람직하지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0305] TN 모드의 액정 셀에서는, 전압 무인가 시에 봉상 액정성 분자가 실질적으로 수평 배향하고, 추가로 60~120°로 비틀림 배향하고 있다. TN 모드의 액정 셀은, 컬러 TFT(Thin Film Transistor) 액정 표시 장치로서 가장 많이 이용되고 있으며, 다수의 문헌에 기재가 있다.

[0306] VA 모드의 액정 셀에서는, 전압 무인가 시에 봉상 액정성 분자가 실질적으로 수직으로 배향하고 있다. VA 모드의 액정 셀에는, (1) 봉상 액정성 분자를 전압 무인가 시에 실질적으로 수직으로 배향시켜, 전압 인가 시에 실질적으로 수평으로 배향시키는 협의의 VA 모드의 액정 셀(일본 공개특허공보 평2-176625호 기재)에 더하여, (2) 시야각 확대를 위하여, VA 모드를 멀티 도메인화한(MVA 모드의) 액정 셀(SID97, Digest of tech. Papers(예고집)28(1997) 845 기재), (3) 봉상 액정성 분자를 전압 무인가 시에 실질적으로 수직 배향시키고, 전압 인가 시에 비틀림 멀티 도메인 배향시키는 모드(n-ASM 모드)의 액정 셀(일본 액정 토론회의 예고집 58-59(1998) 기재) 및 (4) SURVIVAL 모드의 액정 셀(LCD 인터내셔널 98에서 발표)이 포함된다. 또, PVA(Patterned Vertical Alignment)형, 광배향형(Optical Alignment), 및 PSA(Polymer-Sustained Alignment) 중 어느 것이어도 된다. 이들 모드의 상세에 대해서는, 일본 공개특허공보 2006-215326호, 및 일본 공표특허공보 2008-538819호에 상세한 기재가 있다.

[0307] IPS 모드인 액정 셀은, 보상 액정성 분자가 기판에 대하여 실질적으로 평행으로 배향하고 있고, 기판면에 평행한 전계가 인가됨으로써 액정 분자가 평면적으로 응답한다. IPS 모드는 전계 무인가 상태로 흑색 표시가 되고, 상하 한 쌍의 편광판의 흡수축은 직교하고 있다. 광학 보상 시트를 이용하여, 경사 방향에서의 흑색 표시시의 누출광을 저감시켜, 시야각을 개량하는 방법이, 일본 공개특허공보 평10-054982호, 일본 공개특허공보 평11-202323호, 일본 공개특허공보 평9-292522호, 일본 공개특허공보 평11-133408호, 일본 공개특허공보 평11-305217호, 일본 공개특허공보 평10-307291호 등에 개시되어 있다.

[0308] [유기 EL 표시 장치]

[0309] 본 발명의 화상 표시 장치의 일례인 유기 EL 표시 장치로서는, 예를 들면 시인 측으로부터, 상술한 본 발명의 편광자와, $\lambda/4$ 판과, 유기 EL 표시 패널을 이 순서로 갖는 양태를 적절히 들 수 있다.

[0310] 보다 적절하게는, 시인 측으로부터, $\lambda/4$ 판을 갖는 상술한 본 발명의 적층체와, 유기 EL 표시 패널을 이 순서로 갖는 양태이다. 이 경우에는, 적층체는, 시인 측으로부터, 기재, 배향막, 본 발명의 편광자, 필요에 따라 마련되는 배리어층, 및 $\lambda/4$ 판의 순서로 배치되어 있다.

[0311] 또, 유기 EL 표시 패널은, 전극 간(음극 및 양극 간)에 유기 발광층(유기 일렉트로 루미네선스층)을 협지하여 이루어지는 유기 EL 소자를 이용하여 구성된 표시 패널이다. 유기 EL 표시 패널의 구성은 특별히 제한되지 않고, 공지 구성이 채용된다.

[0312] 실시예

[0313] 이하에 실시예에 근거하여 본 발명을 추가로 상세하게 설명한다. 이하의 실시예에 나타내는 재료, 사용량, 비율, 처리 내용 및 처리 절차 등은, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한 적절히 변경할 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하에 나타내는 실시예에 의하여 한정적으로 해석되어야 할 것은 아니다.

[0314] [합성예]

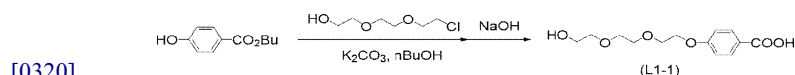
[0315] [고분자 액정 화합물]

[0316] <고분자 액정 화합물 L2>

[0317] 이하의 순서에 의하여 고분자 액정 화합물 L2를 합성했다.

[0318] (화합물 L1-1의 합성)

[0319] [화학식 10]

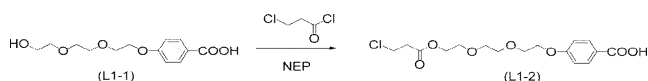


[0321] 2-클로로에톡시에톡시에탄올(365g)의 노말 부탄올 용액(480mL)에 부틸파라벤(300g), 및 탄산 칼륨(299g)을 첨가했다. 100℃에서 18시간 교반한 후, 물(1050mL)을 첨가하고, 분액 조작에 의하여 반응액을 세정했다. 얻어진 유기층에, 22wt%(22질량%) 수산화 나트륨 수용액(420g)을 첨가하고 50℃에서 3시간 교반했다. 그 후, 실온에 되돌려, 농염산을 pH3이 될 때까지 적하하고, 분액 조작에 의하여 반응액을 세정했다. 얻어진 유기층을, 10℃ 이하로 차갑게 한 아이소프로필알코올(540mL)과 노말 헥세인(1260mL)의 혼합 용액에 적하하고, 여과 조작을 행함으로써, 백색 고체 화합물 (L1-1)을 361g(2공정 수율 87%) 얻었다.

[0322] ¹H-NMR (용매: DMSO (다이메틸설폭사이드)-d₆) δ (ppm): 3.38-3.64(m, 8H), 3.73-3.79(m, 2H), 4.13-4.19(m, 2H), 4.58(br s, 1H), 6.98-7.05(m, 2H), 7.85-7.90(m, 2H), 12.63(br s, 1H)

[0323] (화합물 L1-2의 합성)

[0324] [화학식 11]



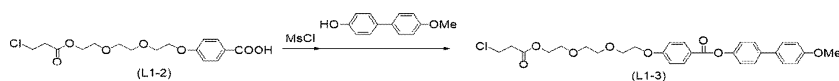
[0325]

[0326] 백색 고체 화합물 (L1-1) 300g을, N-에틸 피롤리돈(450mL), 및 아세트산 에틸(800mL)에 용해시키고, 내온을 5℃까지 냉각했다. 거기에, 3-클로로프로피온산 클로라이드(169g)를 내온이 15℃ 이상으로 상승하지 않도록 적하했다. 10℃에서 3시간 교반한 후, 10wt% 식염수(1200mL)를 첨가하고, 실온에서 분액을 행했다. 얻어진 유기층에, 다시 10wt% 식염수(1200mL)를 첨가하여, 분액을 행했다. 그 후, 유기층에, 교반하면서 메탄올(750mL)과 물(750mL)을 적하하고, 15℃까지 냉각하고 나서, 다시 물(300mL)을 적하했다. 다음으로, 여과 조작을 행함으로써, 백색 고체 화합물 (L1-2)를 332g(수율 83%) 얻었다.

[0327] ¹H-NMR(용매: CDCl₃) δ (ppm): 2.82(t, 2H), 3.65-3.83(m, 8H), 3.85-3.95(m, 2H), 4.15-4.25(m, 2H), 4.25-4.35(m, 2H), 6.93-7.00(m, 2H), 8.02-8.08(m, 2H)

[0328] (화합물 L1-3의 합성)

[0329] [화학식 12]



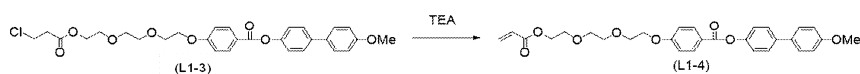
[0330]

[0331] 메테인설푼일 클로라이드(56g)의 아세트산 에틸 용액(253mL)을, 내온 0℃까지 냉각했다. 거기에, 화합물 (L1-2)(168g)와 다이아이소프로필에틸아민(DIPEA)(63g), 다이부틸하이드록시톨루엔(BHT)(930mg)의 아세트산 에틸 용액(253mL)을 내온이 10℃ 이상으로 상승하지 않도록 적하했다. 5℃에서 1시간 교반한 후, 4-하이드록시-4'-메톡시바이페닐(85g), N-메틸피리미다졸(17g)을 첨가하고, 다이아이소프로필에틸아민(55g)을 내온이 10℃ 이상으로 상승하지 않도록 적하했다. 그 후, 실온에서 4시간 교반했다. 식염 34g과 0.5N 염산수(660mL)를 혼합한 수용액을, 반응액에 더하여 반응을 정지하고, 분액 조작을 행했다. 추출한 유기층에, 교반하면서, 아세트나이트릴(168mL)과 메탄올(842mL)을 첨가하고, 물(337mL)을 적하했다. 그 후, 0도까지 냉각하고, 여과 조작을 행함으로써, 백색 고체인 화합물 (L1-3) 219g(수율 95%)을 얻었다. 구조식 중, Me는 메틸기를 나타낸다.

[0332] $^1\text{H-NMR}$ (용매: CDCl_3) δ (ppm): 2.83(t, 2H) 3.65-3.80(m, 8H), 3.86(s, 3H), 3.87-3.95(m, 2H), 4.18-4.26(m, 2H), 4.27-4.35(m, 2H), 6.95-7.05(m, 4H), 7.22-7.28(m, 2H), 7.48-7.62(m, 4H), 8.14-8.18(m, 2H)

[0333] (화합물 L1-4의 합성)

[0334] [화학식 13]



[0335]

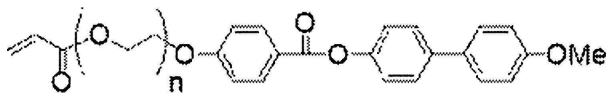
[0336] 화합물 (L1-3)(160g)과 다이뷰틸하이드록시톨루엔(BHT)(1300mg)을, 아세트산 에틸(180mL), 톨루엔(176mL), 아세트나이트릴(208mL)의 혼합 용액에 용해시킨 후, 트라이에틸아민(60g)을 적하했다. 60도에서 3시간 교반했다. 실온까지 냉각한 후, 1 N(1 규정) 염산수(288mL)를, 반응액에 첨가하여 반응을 정지하고, 분액 조작을 행했다. 추출한 유기층을 필터 여과한 후, 교반하면서, 메탄올(960mL)을 적하했다. 그 후, 0도까지 냉각하고, 여과 조작

을 행함으로써, 백색 고체인 화합물 (L1-4) 138g(수율 93%)을 얻었다. 화합물 순도는 98%였다.

$$^1\text{H-NMR}(\text{용매: } \text{CDCl}_3) \delta (\text{ppm}): 3.68\text{--}3.80(\text{m}, 6\text{H}), 3.85(\text{s}, 3\text{H}), 3.87\text{--}3.94(\text{m}, 2\text{H}), 4.18\text{--}4.26(\text{m}, 2\text{H}), 4.32\text{--}4.38(\text{m}, 2\text{H}), 5.83(\text{dd}, 1\text{H}), 6.16(\text{dd}, 1\text{H}), 6.43(\text{dd}, 1\text{H}), 6.95\text{--}7.05(\text{m}, 4\text{H}), 7.22\text{--}7.28(\text{m}, 2\text{H}), 7.48\text{--}7.62(\text{m}, 4\text{H}), 8.13\text{--}8.20(\text{m}, 2\text{H})$$

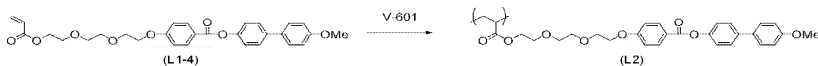
불순물로서는, 하기 화합물 (L1-b)가 포함된다.

[화학식 14]

 n 은 3을 제외한 정수(L1-b)

(고분자 액정 화합물 L2의 합성)

[화학식 15]



화합물 (L1-4)(55g), 다이뷰틸하이드록시톨루엔(BHT)(83mg)을 아니솔(178g)에 용해시켰다. 거기에, 2,2'-아조비스(2-메틸프로피온산)다이메틸(885mg)(상품명 "V-601")을 실온에서 첨가하여, 교반했다. 얻어진 아니솔 용액을, 질소 분위기하에서 80℃로 가열해 둔 아니솔(44g)에 2시간 동안 적하하고, 적하 종료 후, 80℃에서 4시간 교반했다. 얻어진 반응액을, 메탄올(570mL)로 적하하고, 침전을 여과 조작에 의하여 모은 후에, 아세트나이트릴을 이용하여 잔사의 세정을 행하여, 백색 고체 화합물 (L2) 52g(수율 95%)을 얻었다. 얻어진 폴리머의 중량 평균 분자량(M_w)은 13500이었다.

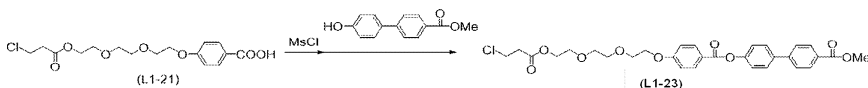
또한, 분자량은 젤 퍼미에이션 크로마토그래피(GPC)에 의하여 폴리스타이렌 환산으로 산출, 칼럼은 TOSOH TSKgel SuperAWM-H(도소사제)를 3개 접속하여 사용, 용매는 N-메틸피롤리돈을 사용했다.

<고분자 액정 화합물 L1의 합성>

하기 스텝 1~2에 따라, 고분자 액정 화합물 L1을 합성했다.

(스텝 1)

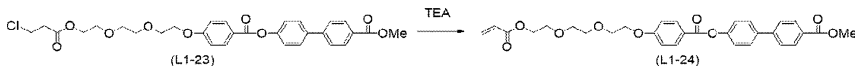
[화학식 16]



4-(4-하이드록시페닐)벤조산 메틸은, *Jornal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry*, 2012, vol. 50, p. 3936-3943에 기재된 방법으로 합성을 실시했다.

메테인설펜일 클로라이드(66g)의 톨루엔 용액(300mL)을, 내온 0℃까지 냉각했다. 거기에, 화합물 (L1-21)(상술한 L1-2와 동일한 것)(200g)과 다이아이소프로필에틸아민(DIPEA)(75g), 다이부틸하이드록시톨루엔(BHT)(2.2g)의 테트라하이드로퓨란 용액(400mL)을 내온이 10℃ 이상으로 상승하지 않도록 적하했다. 5℃에서 1시간 교반한 후, 4-(4-하이드록시페닐)벤조산 메틸(115g), 아세트나이트릴(200mL), N-메틸이미다졸(21g)을 첨가하고, 다이아이소프로필에틸아민(65g)을 내온이 10℃ 이상으로 상승하지 않도록 적하했다. 그 후, 실온에서 4시간 교반했다. 식염 40g과 0.5N 염산수(800mL)를 혼합한 수용액을, 반응액에 첨가하여 반응을 정지하고, 분액 조작을 행했다. 추출한 유기층에, 교반하면서, 메탄올(1400mL)을 적하했다. 그 후, 0도까지 냉각하고, 여과 조작을 행함으로써, 백색 고체인 화합물 (L1-23) 258g(수율 90%)을 얻었다.

[화학식 17]

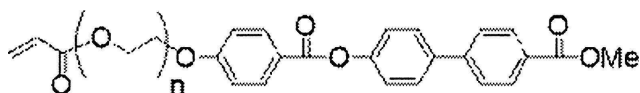


[0355] 화합물 (L1-23)(50g)과 다이부틸하이드록시톨루엔(BHT)(390mg)을, 아세트산 에틸(75mL), 톨루엔(50mL), 아세트나이트릴(50)mL의 혼합 용액에 용해시킨 후, 트라이에틸아민(18g)을 적하했다. 60도에서 3시간 교반했다. 실온까지 냉각한 후, 1N 염산수(88mL)를, 반응액에 첨가하여 반응을 정지하고, 분액 조작을 행했다. 추출한 유기층을 필터 여과한 후, 교반하면서, 메탄올(300mL)을 적하했다. 그 후, 0도까지 냉각하고, 여과 조작을 행함으로써, 백색 고체인 화합물 (L1-24) 41 g(수율 93%)를 얻었다. 화합물 순도는 98%였다.

[0356] $^1\text{H-NMR}$ (용매: CDCl_3) δ (ppm): 3.68-3.80(m, 6H), 3.87-3.95(m, 2H), 3.95(s, 3H), 4.20-4.27(m, 2H), 4.31-4.37(m, 2H), 5.83(dd, 1H), 6.16(dd, 1H), 6.43(dd, 1H), 6.97-7.05(m, 2H), 7.28-7.35(m, 2H), 7.64-7.72(m, 4H), 8.08-8.20(m, 4H)

[0357] 불순물로서는, 하기 화합물 (L1-2 b)이 포함된다.

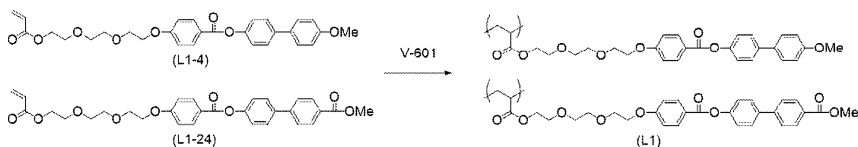
[0358] [화학식 18]



[0359] n은 3을 제외한 정수(L1-2b)

[0360] (스텝 2)

[0361] [화학식 19]



[0362]

[0363] 상술과 같이 합성한 화합물 (L1-4)(84g), 상술과 같이 합성한 화합물 (L1-24)(21g), 다이부틸하이드록시톨루엔(BHT)(158mg)를 아니솔(337g)에 용해시켰다. 거기에, 2,2'-아조비스(2-메틸프로피온산) 다이메틸(1660mg)(상품명 "V-601")를 실온에서 첨가하고 교반했다. 얻어진 아니솔 용액을, 질소 분위기하에서 80℃로 가열하여 둔 아니솔(84g)로 2시간 동안 적하하고, 적하 종료 후, 80℃에서 4시간 교반했다. 얻어진 반응액을, 메탄올(1080mL)에 적하하고, 침전을 여과 조작에 의하여 모은 후에, 아세트나이트릴을 이용하여 잔사의 세정을 행하여, 백색 고체 화합물 (L1) 100g(수율 95%)을 얻었다. 얻어지는 폴리머의 중량 평균 분자량(M_w)은 13300이었다.

[0364] 또한, 분자량은 젤 퍼미에이션 크로마토그래피(GPC)에 의하여 폴리스타이렌 환산으로 산출, 칼럼은 TOSOH TSKgel SuperAWM-H(도소사제)를 3개 접속하여 사용, 용매는 N-메틸피롤리돈을 사용했다.

[0365] <고분자 액정 화합물 L3~L4>

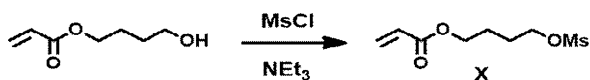
[0366] 후술하는 고분자 액정 화합물 L3~L4를, 상술한 고분자 액정 화합물과 동일하게 또는 공지의 방법을 이용하여 합성했다.

[0367] [이색성 물질]

[0368] <이색성 물질 D1>

[0369] 먼저, 4-하이드록시부틸아크릴레이트(20g) 및 메실 클로라이드(16.8g, MsCl)를 아세트산 에틸(90mL)에 용해시킨 후, 빙욕에서 냉각하면서 트라이에틸아민(16.4g, NEt_3)을 적하했다. 그 후, 실온에서 2시간 교반한 후, 1N의 HCl 을 첨가하여 분액했다. 얻어진 유기층을 감압 증류 제거하고, 하기 구조의 화합물 X(30g)를 얻었다.

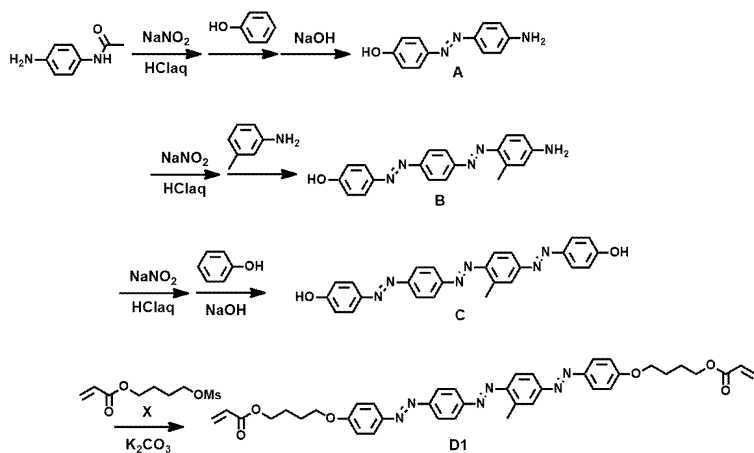
[0370] [화학식 20]



[0371]

[0372] 그리고, 이하의 루트에 따라, 이색성 물질 D1을 합성했다.

[0373] [화학식 21]



[0374]

[0375] 먼저, 문헌(Chem. Eur. J. 2004.10.2011)에 따라, 화합물 A(10g)를 합성했다.

[0376] 화합물 A(10g)를 물(300mL) 및 염산(17mL)에 용해시켜, 빙욕에서 냉각하고, 아질산 나트륨(3.3g)을 첨가하여 30분 교반했다. 추가로 아마이드 황산(0.5g)을 첨가 후, m-톨루이딘(5.1g)을 첨가하여 실온에서 1시간 교반했다. 교반 후, 염산으로 중화하여 얻어진 고체를 흡인 여과로 회수하고, 화합물 B(3.2g)를 얻었다.

[0377] 화합물 B(1g)를, 테트라하이드로퓨란(30mL, THF), 물(10mL), 및 염산(1.6mL)으로 이루어지는 THF 용액에 용해시켜, 빙욕에서 냉각하고, 아질산 나트륨(0.3g)을 첨가하여 30분간 교반한 후, 추가로 아마이드 황산(0.5g)을 첨가했다. 별도로, 페놀(0.4g)을 탄산 칼륨(2.76g) 및 물(50mL)에 용해시켜, 빙욕에서 냉각한 후, 상기의 THF 용액을 적하하여 실온에서 1시간 교반했다. 교반 후, 물(200mL)을 첨가하고, 얻어지는 화합물 C(1.7g)를 흡인 여과했다.

[0378] 화합물 C(0.6g), 화합물 X(0.8g) 및 탄산 칼륨(0.95g)을 DMAc(30mL, 다이메틸아세트아마이드)에 용해시켜, 90℃에서 3.5시간 교반했다. 교반 후, 물(300mL)을 첨가하고, 얻어지는 고체를 흡인 여과하여, 이색성 물질 D1(0.3g)을 얻었다.

[0379] <이색성 물질 D2~D9>

[0380] 후술하는 이색성 물질 D2~D9를, 이색성 물질 D1과 동일하게 또는 공지의 방법을 이용하여 합성했다.

[0381] [편광자의 제작]

[0382] 이하와 같이 편광자를 제작했다. 또한, 어느 편광자에 있어서도, 고분자 액정 화합물 및 이색성 물질은 수평 배향하고 있었다. 수평 배향의 평가 방법은 상술과 같다.

[0383] [실시예 1]

[0384] <배향막의 제작>

[0385] 유리 기재(센터럴 글라스사제, 청판 유리, 사이즈 300mm×300mm, 두께 1.1mm)를 알칼리 세제로 세정하고, 이어서 순수를 주입한 후, 유리 기재를 건조시켰다.

[0386] 하기의 배향막 형성용 조성물 1을 #12의 바를 이용하여 건조 후의 유리 기재 상에 도포하고, 도포한 배향막 형성용 조성물 1을 110℃에서 2분간 건조하여, 유리 기재 상에 도포막을 형성했다.

[0387] 얻어진 도포막에 러빙 처리(롤러의 회전수: 1000회전/스페이스 두께 2.9mm, 스테이지 속도 1.8m/분)을 1회 실시하여, 유리 기재 상에 배향막 1을 제작했다.

[0388] -----

[0389] 배향막 형성용 조성물 1의 조성

[0390] -----

[0391] · 변성 바이닐알코올(하기 식 (PVA-1) 참조) 2.00질량부

[0392] · 물 74.08질량부

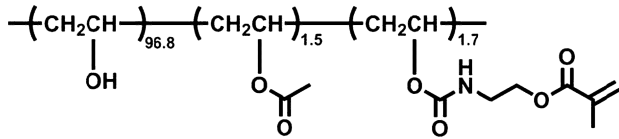
[0393] · 메탄올 23.86질량부

[0394] · 광중합 개시제

[0395] (IRGACURE2959, BASF사제) 0.06질량부

[0396] -----

[0397] [화학식 22]



[0398] **PVA-1**

[0399] <편광자의 제작>

[0400] 얻어진 배향막 1에서 30mm×30mm사이를 잘라내어, 하기의 편광자 형성용 조성물 1을 1000 회전으로 스핀 코트 하고, 도포막을 형성했다.

[0401] 도포막을 실온에서 30초간 건조시킨 후, 또한 150℃에서 15초간 가열했다.

[0402] 이어서, 도포막을 실온이 될 때까지 냉각한 후, 80℃로 가열하고, 실온이 될 때까지 냉각함으로써 배향막 1 상에 편광자 1을 제작했다.

[0403] -----

[0404] 편광자 형성용 조성물 1의 조성

[0405] -----

[0406] · 하기 고분자 액정 화합물 L1 6.493질량부

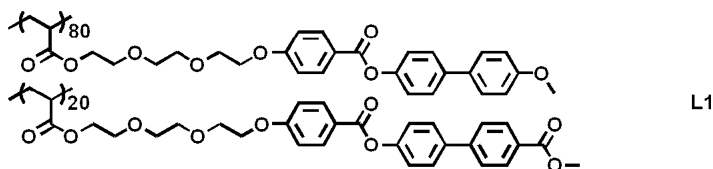
[0407] · 하기 이색성 물질 D1 0.455질량부

[0408] · 하기 계면 개량제 F1 0.052질량부

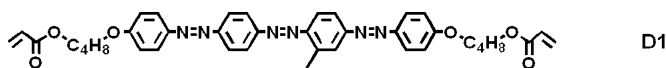
[0409] · 클로로폼 93.000질량부

[0410] -----

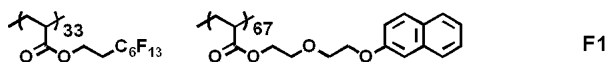
[0411] [화학식 23]



L1



D1



F1

[0412]

[0413] [실시예 2~7, 비교예 1~5]

[0414] 편광자 형성용 조성물 1 대신에, 표 1에 기재된 조성의 편광자 형성용 조성물을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 절차에 따라 편광자를 제작했다.

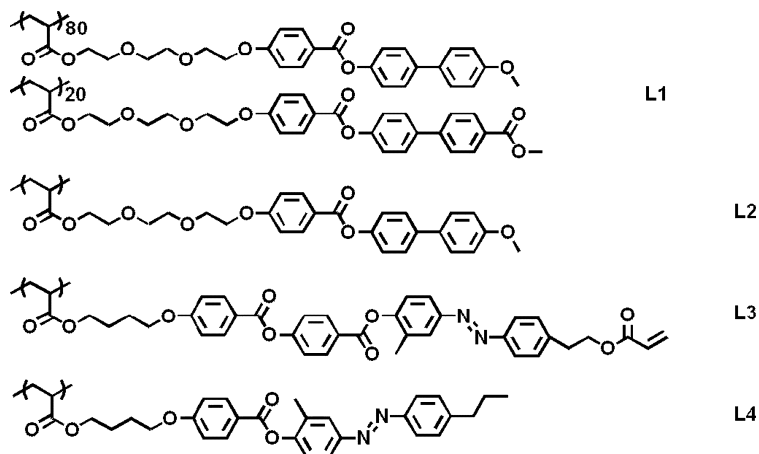
[0415] [고분자 액정 화합물]

[0416] 이하에 각 예에서 사용한 고분자 액정 화합물을 통틀어 나타낸다.

[0417] 또한, L1~L2는 모두, 서모트로픽 액정이며, 또, 후술과 같이 결정성 고분자이기 때문에, 상술한 특정 화합물에 해당한다.

[0418] 한편, L3~L4는 모두, 서모트로픽 액정이지만, 후술과 같이 결정성 고분자는 아니기 때문에, 상술한 특정 화합물에 해당하지 않는다.

[0419] [화학식 24]

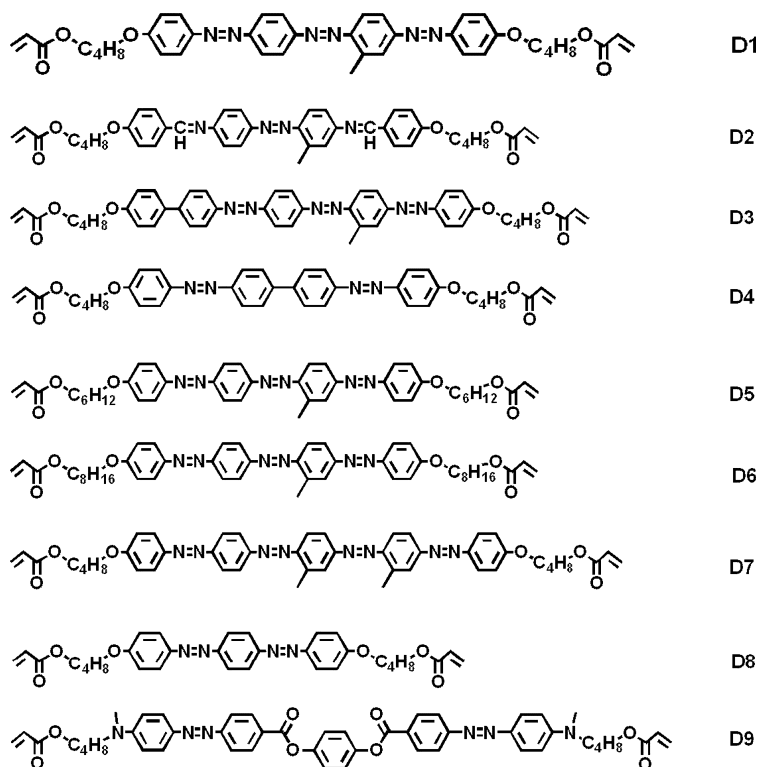


[0420]

[0421] [이색성 물질]

[0422] 이하에 각 예에서 사용한 이색성 물질을 통틀어 나타낸다.

[0423] [화학식 25]



[0425]

[0426] [평가]

[0427] 이하와 같이, 고분자 액정 화합물, 편광자 형성용 조성물 및 편광자에 대하여 평가를 실시했다.

[0428] [고분자 액정 화합물의 결정성의 유무]

[0429] 이하와 같이, 고분자 액정 화합물 (L1~L4)에 대하여 결정성의 유무를 평가했다.

- [0430] 광학 현미경(Nikon사제 ECLIPSE E600 POL)의 2매의 편광자를 서로 직교하도록 배치하고, 2매의 편광자의 사이에 샘플대를 세팅했다. 그리고, 고분자 액정 화합물을 슬라이드 글라스에 소량 얹고 샘플대 상에 둔 핫스테이지 상에 슬라이드 글라스를 세팅했다. 샘플의 상태를 관찰하면서, 고분자 액정 화합물이 액정성을 나타내는 온도까지 핫스테이지의 온도를 올려 고분자 액정 화합물을 액정 상태로 했다. 고분자 액정 화합물이 액정 상태가 된 후, 핫스테이지의 온도를 서서히 강하시키면서 액정상 전이의 거동을 관찰하고, 액정상 전이의 온도를 기록했다. 또한, 고분자 액정 화합물이 복수의 액정상(예를 들면 네마틱상과 스멕틱상)을 나타내는 경우, 그 전이 온도도 모두 기록했다.
- [0431] 다음으로, 고분자 액정 화합물의 샘플 약 5mg을 알루미늄 팬에 넣어 덮개를 하고, 시차 주사 열량계에 세팅했다(레퍼런스로서 빈 알루미늄 팬을 사용). 상기로 측정한 고분자 액정 화합물이 액정상을 나타내는 온도까지 가열하고, 그 후, 온도를 1분 유지했다. 그 후, 10℃/분의 속도로 강온 시키면서, 열량 측정을 행했다. 얻어진 열량의 스펙트럼으로부터 발열 피크를 확인했다.
- [0432] 그 결과, L1~L2에 대해서는, 상술한 액정상 전이의 온도 이외에, 결정화에 의한 발열 피크가 관찰되었다. 즉, L1~L2는 결정성 고분자인 것이 확인되었다.
- [0433] 한편, L3~R4에 대해서는, 상술한 액정상 전이의 온도 이외에, 결정화에 의한 발열 피크가 관찰되지 않았다. 즉, L3~R4는 결정성 고분자가 아닌(비결정성 고분자인) 것이 확인되었다.
- [0434] [조성물 중의 특정 화합물의 결정성과 특정 화합물 단체의 결정성이라는 비교]
- [0435] <편광자의 XRD 측정>
- [0436] 먼저, 얻어지는 편광자에 대하여 X선 회절(XRD)의 측정을 행했다. 상술과 같이, 편광자(막 1)의 XRD 측정에 의하여, 편광자 형성용 조성물 중의 특정 화합물의 결정성을 평가할 수 있다.
- [0437] 구체적으로는, 얻어지는 편광자(30mm×30mm사이즈)에 대하여, 박막 평가용 X선 회절 장치(리가쿠사제, 상품명: "SmartLab")를 이용하여 편광자층 표면에 하기 조건에서 X선을 조사하고, 인 플레인 XRD를 행했다.
- [0438] Cu선원 사용(CuK α , 출력 45kV, 200mA)
- [0439] X선 입사각 0.2°
- [0440] 사용 광학계: 평행 광학계(CBO(Cross Beam Optics))(PB(Parallel Beam))
- [0441] 입사 측 입사 슬릿 0.2mm 입사 평행 슬릿 In-plane PSC(Parallel Slit Collimator) 0.5deg(degree), 길이 제한 슬릿 10mm
- [0442] 수광 측 수광 슬릿 20mm, 수광 평행 슬릿 In-plane PSA(Parallel Slit Analyzer) 0.5deg
- [0443] 2 θ X/ ϕ 스캔 Scan 조건: 1~40degree의 범위를 0.008degree/step, 2.0degree/min(분)
- [0444] ϕ 스캔 Scan 조건: -120~120degree의 범위를 0.5degree/step, 9.6degree/min
- [0445] 고분자 액정 및 이색성 물질이 장축 방향으로 배향한 방향을 방위각(ϕ) 0°로 하고, 15° 단위로 전체 방향의 인 플레인 측정(2 θ X/ ϕ 스캔)을 행하여, 관측된 피크에 대하여 행한 ϕ 스캔에 의하여, 피크 강도가 최대가 되는 기판 평면 내에 있어서의 방향(ϕ)과 직교하는 방향을 배향축의 방향으로 한다. CuK α 를 이용하여, 입사각 0.20°로 실시했다. 배향축 방향과 직교하는 방향의 피크를 이용하여, 하기의 회절각과 거리의 관계로부터 주기 길이를 구했다. 또, X선 입사각 0.2°에 있어서의 X선 침입 길이에 상당하는 막두께로서 규격화하여 피크 강도를 산출했다(cps(count per second) 표기).
- [0446] $d = \lambda / (2 \times \sin \theta)$ (d : 거리, λ : 입사 X선 파장(CuK α ; 1.54Å))
- [0447] 실시예 1~7 및 비교예 1~3의 편광자에서는, ϕ 가 90°의 방향에 있어서, 2 θ 가 2.8°(주기 길이: 31.6Å), 4.9°(주기 길이: 18.1Å), 7.9°(주기 길이: 11.6Å)의 위치에 피크 a가, 2 θ 가 대략 18~22°(주기 길이: 4~5Å)의 위치에 브로드인 피크 b(할로)가 관측되었다.
- [0448] 여기에서, 피크 a의 반값폭은 모두 2° 미만이기 때문에, 피크 a는 모두 상술한 피크 A에 해당한다. 또, 피크 b의 반값폭은 2° 이상이기 때문에, 피크 b는 상술한 피크 B에 해당한다.
- [0449] 한편, 비교예 4~5의 편광자에서는, 피크 b는 관측되었지만, 피크 a는 관측되지 않았다.

- [0450] 실시예 1의 편광자에서는, 피크 a의 강도는, 저각 측으로부터, 각각 2700, 2200, 1790이었다.
- [0451] 실시예 1~7 및 비교예 1~3의 편광자에 대하여, 2θ 가 2.8° 부근의 피크의 강도를 표 1에 나타낸다(피크 강도).
- [0452] 또한, 베이스라인 강도와 피크 탑의 강도와의 차를 피크의 강도로 했다.
- [0453] <특정 화합물 단체의 도포막의 XRD 측정>
- [0454] 다음으로, 특정 화합물 단체의 막(막 2)에 대하여, XRD의 측정을 행했다. 상술과 같이, 특정 화합물 단체의 막의 XRD 측정에 의하여, 특정 화합물 단체의 결정성을 평가할 수 있다.
- [0455] (도포막 8: 고분자 액정 화합물 L1)
- [0456] 구체적으로는, 편광자 형성용 조성물 1 대신에, 하기 조성물 8을 사용하고, 그 이외에는 실시예 1의 편광자 1의 제작과 동일한 절차에 따라 도포막 8(막 2)을 제작했다.
- [0457] -----
- [0458] 조성물 8의 조성
- [0459] -----
- [0460] · 하기 고분자 액정 화합물 L1 6.948질량부
- [0461] · 하기 계면 개량제 F1 0.052질량부
- [0462] · 클로로폼 93.000질량부
- [0463] -----
- [0464] 얻어지는 도포막 8에 대하여, 상술한 편광자와 동일하게 XRD 측정을 행했다.
- [0465] 그 결과, 실시예 1~7 및 비교예 1~3의 편광자와 동일하게, 0° 의 방향에 있어서, 2θ 가 2.8° , 4.9° , 7.9° 의 위치에 피크 a가, 2θ 가 대략 $19\sim 20^\circ$ 의 위치에 브로드인 피크 b(할로)가 관측되었다.
- [0466] (도포막 9: 고분자 액정 화합물 L2)
- [0467] 또, 편광자 형성용 조성물 1 대신에, 하기 조성물 9를 사용하고, 그 이외에는 실시예 1의 편광자 1의 제작과 동일한 절차에 따라 도포막 9(막 2)를 제작했다.
- [0468] -----
- [0469] 조성물 9의 조성
- [0470] -----
- [0471] · 하기 고분자 액정 화합물 L2 6.948질량부
- [0472] · 하기 계면 개량제 F1 0.052질량부
- [0473] · 클로로폼 93.000질량부
- [0474] -----
- [0475] 얻어지는 도포막 9에 대하여, 상술한 편광자와 동일하게 XRD 측정을 행했다.
- [0476] 그 결과, 0° 의 방향에 있어서, 2.8° 및 4.9° 에는 피크가 관측되지 않고, 2θ 가 7.9° 의 위치에 피크 a가, 2θ 가 대략 $19\sim 20^\circ$ 의 위치에 브로드인 피크 b(할로)가 관측되었다.
- [0477] <XRD 스펙트럼의 대비>
- [0478] (고분자 액정 화합물 L1을 사용한 양태)
- [0479] 실시예 1의 XRD 스펙트럼과 도포막 8의 XRD 스펙트럼을 대비했다.
- [0480] 그 결과, 도포막 8의 피크 a의 피크 강도에 대한 실시예 1의 피크 a의 피크 강도의 피크 강도비는, 저각 측으로부터, 2.5배, 4.2배, 1.6배이며(상술한 조건 (i)을 충족한다), 고분자 액정 화합물 L1 단체의 결정성보다, 실시예 1에서 사용된 편광자 형성용 조성물 중의 고분자 액정 화합물 L1의 결정성이 높은 것이 확인되었다.

- [0481] 마찬가지로, 실시예 2~6 및 비교예 1~3에 대해서도 XRD 스펙트럼을 대비한바, 어느 피크에 대해서도 피크 강도비가 1을 초과하고(상술한 조건 (i)을 충족함), 고분자 액정 화합물 L1 단체보다, 실시예 2~6에서 사용된 편광자 형성용 조성물 중의 고분자 액정 화합물 L1의 결정성이 높은 것이 확인되었다.
- [0482] 한편, 비교예 1~3에 대해서는, 어느 피크에 대해서도 피크 강도비가 1.0 이하가 되고(상술한 조건 (i)을 충족시키지 않음), 또, 도포막 8에 관측되지 않는 새로운 피크 A는 관측되지 않으며(상술한 조건 (ii)를 충족시키지 않음), 비교예 1~3에서 사용된 편광자 형성용 조성물 중의 고분자 액정 화합물 L1의 결정성은, 고분자 액정 화합물 L1 단체의 결정성과 비교하여, 동등 이하인 것이 확인되었다.
- [0483] 실시예 1~6 및 비교예 1~3에 대하여, 2θ 가 7.9° 부근의 피크의 피크 강도비를 표 1에 나타낸다(피크 강도비).
- [0484] (고분자 액정 화합물 L2를 사용한 양태)
- [0485] 실시예 7의 XRD 스펙트럼과 도포막 9의 XRD 스펙트럼을 대비했다.
- [0486] 상술과 같이, 실시예 7에서는 2θ 가 2.8° , 4.9° , 7.9° 의 위치에 피크 a가 관측된 것에 대하여, 도포막 9에서는 2θ 가 7.9° 의 위치에만 피크 a가 관측되었다.
- [0487] 이 점에서, 상술한 조건 (ii)를 충족시키기 때문에, 고분자 액정 화합물 L2 단체보다, 실시예 7에서 사용된 편광자 형성용 조성물 중의 고분자 액정 화합물 L2의 결정성이 높은 것이 확인되었다.
- [0488] [배향도]
- [0489] 광학 현미경(주식회사 니콘제, 제품명 "ECLIPSE E600 POL")의 광원 측에 직선 편광자를 삽입한 상태로, 샘플대에 실시예 및 비교예의 각 편광자를 세팅하고, 멀티 채널 분광기(Ocean Optics사제, 제품명 "QE65000")를 이용하여 표 1에 기재된 파장역에 있어서의 편광자의 흡광도를 측정했다. 그리고, 이하의 식에 의하여 배향도를 산출했다. 결과를 표 1에 나타낸다. 실용상, 0.93 이상인 것이 바람직하다.
- [0490] 배향도: $S = ((A_{z0}/A_{y0}) - 1) / ((A_{z0}/A_{y0}) + 2)$
- [0491] A_{z0} : 편광자의 흡수축 방향의 편광에 대한 흡광도
- [0492] A_{y0} : 편광자의 편광축 방향의 편광에 대한 흡광도

[0493] [표 1]

	고분자 액정 화합물			이색성 물질			계면 개량제			클로로포름		평면 구조의 길이 [Å]				XRD		배향도
	종류	질량부	logP	종류	질량부	logP	종류	질량부	고분자 액정 화합물	이색성 물질	차	비 R	패크 강도 [cps]	패크 강도비	ΔlogP			
실시예 1	L1	6.493	4.6	D1	0.455	9.4	F1	0.052	93.000	11.6	23.3	0.10	1.004	1790	(i)	1.6	4.8	0.96
실시예 2	L1	6.493	4.6	D2	0.455	9.7	F1	0.052	93.000	11.6	23.6	0.40	1.017	1750	(i)	1.6	5.1	0.96
실시예 3	L1	6.493	4.6	D3	0.455	10.8	F1	0.052	93.000	11.6	27.7	4.50	1.194	1670	(i)	1.5	6.2	0.93
실시예 4	L1	6.493	4.6	D4	0.455	9.5	F1	0.052	93.000	11.6	21.7	-1.50	0.935	1670	(i)	1.5	4.9	0.94
실시예 5	L1	6.493	4.6	D5	0.455	10.7	F1	0.052	93.000	11.6	23.3	0.10	1.004	1730	(i)	1.5	6.1	0.95
실시예 6	L1	6.493	4.6	D6	0.455	12.4	F1	0.052	93.000	11.6	23.3	0.10	1.004	1630	(i)	1.5	7.8	0.94
실시예 7	L2	6.097	4.6	D1	0.854	9.4	F1	0.049	93.000	11.6	29.4	6.20	1.267	1540	(ii)	-	4.8	0.95
비교예 1	L1	6.493	4.6	D7	0.455	10.6	F1	0.052	93.000	11.6	23.3	6.20	1.267	1170	-	1.0	6.0	0.92
비교예 2	L1	6.493	4.6	D8	0.455	8.0	F1	0.052	93.000	11.6	17.5	-5.70	0.754	1170	-	1.0	3.4	0.92
비교예 3	L1	6.493	4.6	D9	0.455	8.5	F1	0.052	93.000	11.6	12.9	-10.30	0.556	1130	-	1.0	3.9	0.90
비교예 4	L3	6.493	8.4	D1	0.455	9.4	F1	0.052	93.000	11.6	23.3	0.10	1.004	-	-	1.0	0.85	-
비교예 5	L4	6.493	8.2	D1	0.455	9.4	F1	0.052	93.000	11.6	23.3	0.10	1.004	-	-	1.2	0.84	-

[0494]

[0495] 표 1 중, 평면 구조의 길이(고분자 액정 화합물)의 란은 고분자 액정 화합물의 평면 구조의 길이 p(Å)를 나타내고, 평면 구조의 길이(이색성 물질)의 란은 이색성 물질의 평면 구조의 길이 q(Å)를 나타낸다. 평면 구조의 길이의 계산 방법은 상술과 같다.

[0496] 또, 표 1 중, 평면 구조의 길이(차)의 란은 길이 q로부터 길이 p의 2배를 공제한 값을 나타낸다.

[0497] 또, 표 1 중, 평면 구조의 길이(비 R)의 란은 상술한 비 R 중 "(iii) q/2p"의 값을 나타낸다.

[0498] 표 1 중, XRD(대비)의 란은 상술한 XRD 스펙트럼의 대비의 결과를 나타낸다. 구체적으로는, (i)는 상술한 조건 (i)을 충족하는 것 나타내는 것을 나타내고, (ii)는 상술한 조건 (ii)를 충족하는 것을 나타낸다.

[0499] 표 1 중, $\Delta \log P$ 의 란은 상술한 $\Delta \log P$ (고분자 액정 화합물의 logP값과 상술한 이색성 물질의 logP값의 차의 절댓값)를 나타낸다. logP값의 계산 방법은 상술과 같다.

[0500] 표 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 고분자 액정 화합물로서 결정성 고분자인 특정 화합물을 이용하는 것과 함께, 상기 특정 화합물 단체의 결정정보다 편광자 형성을 조성물 중의 상기 특정 화합물의 결정성이 높은 실시

예 1~7은, 높은 배향도를 나타냈다.

[0501] 그 중에서도, 특정 화합물이 평면 구조 P를 갖고, 이색성 물질이 평면 구조 Q를 갖고, 상술한 비 R(q/2p)가 1.15 이하인 실시예 1~2 및 4~7은, 보다 높은 배향도를 나타냈다.

[0502] 그 중에서도, 상술한 비 R(q/2p)가 0.95 이상이며, 또한 $\Delta \log P$ 가 7.0 이하인 실시예 1~2, 5 및 7은, 더 높은 배향도를 나타냈다.

[0503] 그 중에서도, 특정 화합물이, T1이 알콕시기인 반복 단위 A와 T1이 알콕시기 이외의 기인 반복 단위 B를 포함하고, $\Delta \log P$ 가 6.0 이하인 실시예 1 및 2는, 특히 높은 배향도를 나타냈다.

[0504] 한편, 고분자 액정 화합물로서 비결정성 고분자를 이용한 비교예 4~5는, 배향도가 불충분했다. 또, 고분자 액정 화합물로서 특정 화합물을 이용하는 것의 편광자 형성용 조성물 중의 상기 특정 화합물의 결정성이 상기 특정 화합물 단체의 결정성과 비교해 동등 이하인 비교예 1~3은, 고분자 액정 화합물로서 비결정성 고분자를 이용한 비교예 4~5와 비교하면 높은 배향도를 나타냈지만, 여전히 배향도는 불충분했다.

[0505] [수직 배향에 있어서의 결정성의 영향]

[0506] 고분자 액정 화합물 및 이색성 물질이 수직 배향한 편광자에 있어서, 고분자 액정 화합물의 결정성이 배향도에 미치는 영향을 조사했다.

[0507] [참고예 1]

[0508] 배향막 상에, 하기 편광자 형성용 조성물 X1을 1000 회전으로 스핀 코트하고, 도포막을 형성했다. 도포막을 실온에서 30초간 건조시킨 후, 140℃까지 가열하여 30초간 유지하고, 도포막을 실온이 될 때까지 냉각했다. 이어서, 도포막을 80℃까지 재가열하여 30초 유지한 후에 실온까지 냉각시킴으로써 배향막 상에 편광자 X1을 제작했다.

[0509] 또한, 편광자 X1에 있어서, 고분자 액정 화합물 및 이색성 물질은 수평 배향하고 있지 않은(수직 배향하고 있는) 것이 확인되었다. 수직 배향의 평가 방법은 상술한 수평 배향과 동일하다.

[0510] -----

[0511] 편광자 형성용 조성물 X1의 조성

[0512] -----

[0513] · 상기 고분자 액정 화합물 L1 4.011질량부

[0514] · 상기 이색성 물질 D1 0.792질량부

[0515] · 하기 이색성 물질 D10 0.963질량부

[0516] · 하기 계면 개량제 F2 0.087질량부

[0517] · 하기 계면 개량제 F3 0.073질량부

[0518] · 하기 계면 개량제 F4 0.073질량부

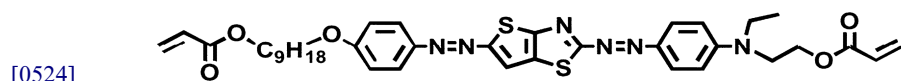
[0519] · 테트라하이드로퓨란 79.901질량부

[0520] · 사이클로펜탄온 14.100질량부

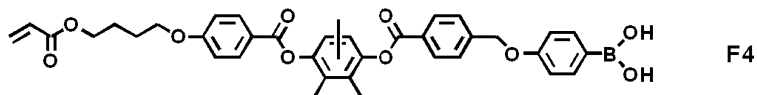
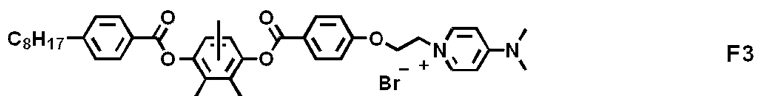
[0521] -----

[0522] 이색성 물질 D10

[0523] [화학식 26]



[0525] [화학식 27]



[0526]

[0527] AxoScan OPMF-1(옵토사이언스사제)에 이용하여, 파장 λ 에 있어서의, 편광자 X1의 필터 매트릭스를 극각을 $-50^\circ \sim 50^\circ$ 까지 10° 마다 계측했다. 표면 반사의 영향을 제거한 후, 스넬의 식 및 프레넬의 식을 고려한 하기 이론 식에 피팅함으로써, 소쇠 계수 $ko[\lambda]$ (면내 방향) 및 $ke[\lambda]$ (두께 방향)를 산출했다. 특별히 기재가 없을 때는, 파장 λ 는, 550nm로 한다.

[0528] $k = -\log(T) \times \lambda / (4 \pi d)$

[0529] 여기에서, T는 투과율, d는 편광자의 두께를 나타낸다.

[0530] 산출한 $ko[\lambda]$, $ke[\lambda]$ 로부터, 면내 방향 및 두께 방향의 흡광도, 2색비를 산출하고, 최종적으로 수직 배향도를 구한바, 수직 배향도는 0.92였다.

[0531] [참고예 2]

[0532] 편광자 형성용 조성물 X1 대신에 하기 편광자 형성용 조성물 X2를 이용한 것 이외에는 참고예 1과 동일한 절차에 따라, 편광자 X2를 제작했다.

[0533] 또한, 편광자 X2에 있어서, 고분자 액정 화합물 및 이색성 물질은 수평 배향하고 있지 않은(수직 배향하고 있는) 것이 확인되었다. 수직 배향의 평가 방법은 상술한 수평 배향과 동일하다.

[0534] 그리고, 참고예 1과 동일하게 수직 배향도를 평가한바, 수직 배향도는 0.92였다.

[0535] -----

[0536] 편광자 형성용 조성물 X2의 조성

[0537] -----

[0538] · 상기 고분자 액정 화합물 L3 4.001질량부

[0539] · 상기 이색성 물질 D1 0.875질량부

[0540] · 상기 이색성 물질 D10 1.125질량부

[0541] · 상기 계면 개량제 F2 0.087질량부

[0542] · 상기 계면 개량제 F3 0.073질량부

[0543] · 상기 계면 개량제 F4 0.073질량부

[0544] · 테트라하이드로퓨란 79.701질량부

[0545] · 사이클로펜탄온 14.065질량부

[0546] -----

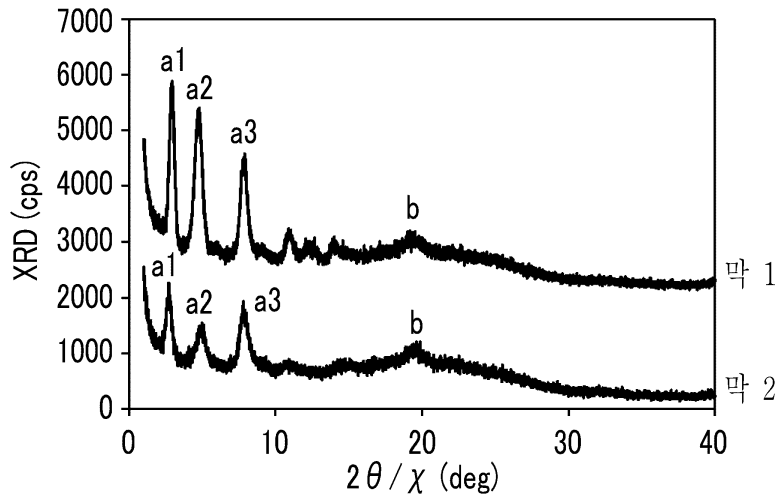
[0547] 참고예 1 및 2의 수직 배향도의 평가 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 고분자 액정 화합물이 결정성인 참고예 1의 수직 배향도는, 고분자 액정 화합물이 비결정성인 참고예 2와 동등했다. 즉, 고분자 액정 화합물 및 이색성 물질이 수직 배향하고 있는 경우에는, 고분자 액정 화합물의 결정성은 배향도에 영향을 주지 않는 것이 확인되었다.

[0548] 한편, 상술과 같이, 고분자 액정 화합물 및 이색성 물질이 수평 배향하고 있는 경우에는, 고분자 액정 화합물로서 결정성 고분자를 이용함으로써, 배향도가 큰폭으로 향상된다.

[0549] 이 점에서, 고분자 액정 화합물로서 결정성 고분자를 이용한 경우에 배향도가 큰폭으로 향상된다는 효과는, 고분자 액정 화합물 및 이색성 물질이 수평 배향하고 있는 경우에 특유의 효과라고 할 수 있다.

도면

도면1



도면2

