



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0002767
(43) 공개일자 2025년01월07일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2002.01) C09K 19/34 (2006.01)
G02B 1/08 (2006.01) H10K 59/50 (2023.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G02B 5/3016 (2013.01)
C09K 19/3405 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7040356(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2019년02월12일
심사청구일자 2024년12월24일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2020-7024523
원출원일자(국제) 2019년02월12일
심사청구일자 2022년01월12일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년12월04일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/004844</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2019/159887
국제공개일자 2019년08월22일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2018-024565 2018년02월14일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
스미또모 가가꾸 가부시끼가이샤
일본국 도쿄도 츄오쿠 니혼바시 2쵸메 7반 1고</p> <p>(72) 발명자
가사이 다츠아키
일본 아이치켄 니시오시 도가사키 4쵸메 9방 25고
하타나카 노부유키
일본 오사카후 오사카시 고노하나쿠 가스가테나카
3쵸메 1방 98고 스미또모 가가꾸 가부시끼가이샤
나이</p> <p>(74) 대리인
특허법인코리아나</p> |
|--|---|

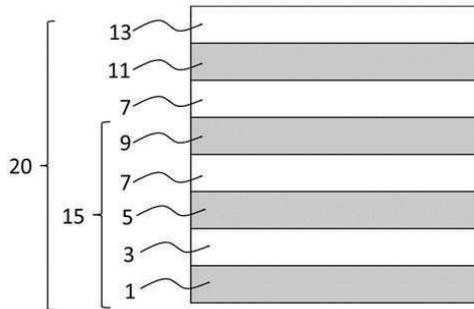
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 수직 배향 액정 경화막

(57) 요약

면내 방향에 대해 수직 방향으로 배향하고, 비이온성 실란 화합물 및 이온성 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개를 포함하는, 수직 배향 액정 경화막.

대표도



(52) CPC특허분류

C09K 19/3497 (2013.01)

G02B 1/08 (2013.01)

G02B 5/3033 (2013.01)

H10K 59/50 (2023.02)

C09K 2323/023 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

면내 방향에 대해 수직 방향으로 배향하고, 비이온성 실란 화합물 및 이온성 화합물로 이루어지는 균에서 선택되는 적어도 1 개를 포함하는, 수직 배향 액정 경화막.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 비이온성 실란 화합물이 실란 커플링제인, 수직 배향 액정 경화막.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 비이온성 실란 화합물이 알콕시실릴기와 극성기를 갖는 실란 커플링제인, 수직 배향 액정 경화막.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이온성 화합물을 구성하는 원소가 모두 비금속 원소인, 수직 배향 액정 경화막.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이온성 화합물의 분자량이 100 이상 10000 이하인, 수직 배향 액정 경화막.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

하기 관계식 (1) :

$$-150 \text{ nm} \leq \text{RthC}(550) \leq -30 \text{ nm} \cdot \cdot \cdot (1)$$

[관계식 (1) 중, RthC(550) 은 수직 배향 액정 경화막의 파장 550 nm 에 있어서의 두께 방향의 위상차값을 나타낸다]

을 만족하는, 수직 배향 액정 경화막.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

하기 관계식 (2) :

$$\text{RthC}(450)/\text{RthC}(550) \leq 1 \cdot \cdot \cdot (2)$$

[관계식 (2) 중, RthC(450) 은 수직 배향 액정 경화막의 파장 450 nm 에 있어서의 두께 방향의 위상차값을 나타내고, RthC(550) 은 수직 배향 액정 경화막의 파장 550 nm 에 있어서의 두께 방향의 위상차값을 나타낸다]

를 만족하는, 수직 배향 액정 경화막.

청구항 8

기재와, 제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 수직 배향 액정 경화막을 구비하고,

상기 수직 배향 경화막이 상기 기재와 인접하고 있는, 적층체.

청구항 9

제 1 항 내지 제 7 항에 기재된 수직 배향 액정 경화막과, 상기 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름을 구비하는 적층체.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

하기 관계식 (3) :

$$\text{ReA}(450)/\text{ReA}(550) \leq 1.00 \cdots (3)$$

[관계식 (3) 중, ReA(450) 은 상기 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름의 파장 450 nm 에 있어서의 면내 위상차값을 나타내고, ReA(550) 은 상기 수직 배향 액정 경화막의 막표면에 대해 수평 방향으로 배향한 필름의 파장 550 nm 에 있어서의 면내 위상차값을 나타낸다]

을 만족하는, 적층체.

청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

하기 관계식 (4) :

$$|R0(550) - R40(550)| \leq 10 \text{ nm} \cdots (4)$$

[관계식 (4) 중, R0(550) 은, 파장 550 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R40(550) 은, 적층체의 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 550 nm 에 있어서의 위상차값을 나타낸다]

를 만족하는, 적층체.

청구항 12

제 9 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

하기 관계식 (5) :

$$|R0(450) - R40(450)| \leq 10 \text{ nm} \cdots (5)$$

[관계식 (5) 중, R0(450) 은, 파장 450 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R40(450) 은, 적층체의 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 450 nm 에 있어서의 위상차값을 나타낸다]

를 만족하는, 적층체.

청구항 13

제 9 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

하기 관계식 (6) :

$$| \{R0(450) - R40(450)\} - \{R0(550) - R40(550)\} | \leq 3 \text{ nm} \cdots (6)$$

[관계식 (6) 중, R0(450) 은, 파장 450 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R0(550) 은, 파장 550 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R40(450) 은, 적층체의 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 450 nm 에 있어서의 위상차값을 나타내고, R40(550) 은, 적층체의 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 550 nm 에 있어서의 위상차값을 나타낸다]

을 만족하는, 적층체.

청구항 14

제 9 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수직 배향 액정 경화막의 막표면에 대해 수평 방향으로 배향한 필름이 수평 배향 액정 경화막 A 인, 적층체.

청구항 15

제 9 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 기재된 적층체와, 편광 필름을 포함하는, 타원 편광판.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 수직 배향 액정 경화막의 막표면에 대해 수평 방향으로 배향한 필름이 수평 배향 액정 경화막 A 인, 타원 편광판.

청구항 17

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서,

상기 수평으로 배향한 필름의 지상축과, 편광 필름의 흡수축이 이루는 각이 $45 \pm 5^\circ$ 인, 타원 편광판.

청구항 18

제 15 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 편광 필름은, 편광 필름의 필름 면내에 대해 수평 방향으로 배향한 수평 배향 액정 경화막 B 를 포함하고, 그 수평 배향 액정 경화막 B 가 이색성 색소를 포함하는, 타원 편광판.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 이색성 색소가 아조기를 갖는, 타원 편광판.

청구항 20

제 18 항 또는 제 19 항에 있어서,

상기 수평 배향 액정 경화막 B 는, 액정 화합물이 막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 스멕틱상의 상태에서 경화한 경화막인, 타원 편광판.

청구항 21

제 15 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 기재된 타원 편광판을 포함하는, 유기 EL 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 수직 배향 액정 경화막, 적층체, 타원 편광판, 및 유기 EL 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 타원 편광판은, 편광판과 위상차판이 적층된 광학 부재이며, 예를 들어 평면 상태에서 화상을 표시하는 장치 (예를 들어, 유기 EL 표시 장치) 에 있어서, 장치를 구성하는 전극에서의 광 반사를 방지하기 위해서 사용되고 있다. 이 타원 편광판에 있어서, 위상차판으로는, 이른바 $\lambda/4$ 판이 사용된다.

[0003] 이러한 타원 편광판에 사용되는 위상차판으로는, 역과장 분산성을 나타내는 것이, 가시광의 넓은 파장 범위에서 동등의 위상차 성능을 발휘하는 점에서 바람직하다. 역과장 분산성을 나타내는 위상차판으로서, 역과장 분산성을 나타내는 중합성 액정 화합물을 수평 방향으로 배향시킨 상태에서 중합하여 경화시킨 수평 배향 액정 경화막으로 이루어지는 위상차판이 알려져 있다.

[0004] 또, 경사 방향으로부터 본 경우에도, 정면 방향으로부터 보았을 때와 동일한 광학 성능을 발휘시키도록 보상하는 기능을 갖는 광학 보상 기능이 부여된 편광판도 요구되고 있다. 이와 같은 광학 보상 기능이 부여된 편광판으로서, 역과장 분산성의 수평 배향 액정 경화막과 함께, 수직 배향시킨 상태에서 중합성 액정 화합물을 중합 경화시킨 수직 배향 액정 경화막을 추가로 구비한 것이 알려져 있다. 또한 이 수직 배향 액정 경화막 중에서도, 역과장 분산성을 나타내는 중합성 액정 화합물을 사용한 수직 배향 액정 경화막이 특허문헌 1 에 제안되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2015-57646호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 역과장 분산성을 나타내는 액정 화합물은 분자 무게 중심이 불안정하기 때문에, 액정 화합물만으로는 배향 결함이 다수 발생하여 수직 배향하기 어렵다. 이 때문에, 수직 배향 액정 경화막의 제작에는, 수직 배향용의 배향막이 필요로 된다. 그러나, 그 경우에는 수직 배향용의 배향막을 형성하는 공정이 필요로 되고, 그 때문에 생산성이 저하한다는 문제가 있었다.

[0007] 본 발명은, 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 배향막이 없어도 배향 결함의 발생이 억제된 수직 배향 액정 경화막을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명자는, 상기 과제를 해결하기 위해서 예의 검토한 결과, 본 발명을 완성하기에 이르렀다. 즉, 본 발명에는, 이하의 양태가 포함된다.

[0009] [1] 면내 방향에 대해 수직 방향으로 배향하고, 비이온성 실란 화합물 및 이온성 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개를 포함하는, 수직 배향 액정 경화막.

[0010] [2] 상기 비이온성 실란 화합물이 실란 커플링제인, [1] 에 기재된 수직 배향 액정 경화막.

[0011] [3] 상기 비이온성 실란 화합물이 알콕시실릴기와 극성기를 갖는 실란 커플링제인, [1] 또는 [2] 에 기재된 수직 배향 액정 경화막.

[0012] [4] 상기 이온성 화합물을 구성하는 원소가 모두 비금속 원소인, [1] ~ [3] 중 어느 하나에 기재된 수직 배향 액정 경화막.

[0013] [5] 상기 이온성 화합물의 분자량이 100 이상 10000 이하인, [1] ~ [4] 중 어느 하나에 기재된 수직 배향 액정 경화막.

[0014] 하기 관계식 (1) :

$$-150 \text{ nm} \leq \text{RthC}(550) \leq -30 \text{ nm} \cdot \cdot \cdot (1)$$

[0016] [관계식 (1) 중, RthC(550) 은 수직 배향 액정 경화막의 파장 550 nm 에 있어서의 두께 방향의 위상차값을 나타낸다]

[0017] 을 만족하는, [1] ~ [5] 중 어느 하나에 기재된 수직 배향 액정 경화막.

[0018] [7] 하기 관계식 (2) :

$$\text{RthC}(450)/\text{RthC}(550) \leq 1 \cdot \cdot \cdot (2)$$

[0020] [관계식 (2) 중, RthC(450) 은 수직 배향 액정 경화막의 파장 450 nm 에 있어서의 두께 방향의 위상차값을 나타내고, RthC(550) 은 수직 배향 액정 경화막의 파장 550 nm 에 있어서의 두께 방향의 위상차값을 나타낸다]

- [0021] 를 만족하는, [1] ~ [6] 중 어느 하나에 기재된 수직 배향 액정 경화막.
- [0022] [8] 기재와, [1] ~ [7] 중 어느 하나에 기재된 수직 배향 액정 경화막을 구비하고,
- [0023] 상기 수직 배향 경화막이 상기 기재와 인접하고 있는, 적층체.
- [0024] [9] [1] ~ [7] 에 기재된 수직 배향 액정 경화막과, 상기 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름을 구비하는 적층체.
- [0025] [10] 하기 관계식 (3) :
- [0026] $ReA(450)/ReA(550) \leq 1.00 \dots (3)$
- [0027] [관계식 (3) 중, ReA(450) 은 상기 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름의 파장 450 nm 에 있어서의 면내 위상차값을 나타내고, ReA(550) 은 상기 수직 배향 액정 경화막의 막표면에 대해 수평 방향으로 배향한 필름의 파장 550 nm 에 있어서의 면내 위상차값을 나타낸다]
- [0028] 을 만족하는, [9] 에 기재된 적층체.
- [0029] [11] 하기 관계식 (4) :
- [0030] $|R0(550) - R40(550)| \leq 10 \text{ nm} \dots (4)$
- [0031] [관계식 (4) 중, R0(550) 은, 파장 550 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R40(550) 은, 적층체의 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 550 nm 에 있어서의 위상차값을 나타낸다]
- [0032] 를 만족하는, [9] 또는 [10] 중 어느 하나에 기재된 적층체.
- [0033] [12] 하기 관계식 (5) :
- [0034] $|R0(450) - R40(450)| \leq 10 \text{ nm} \dots (5)$
- [0035] [관계식 (5) 중, R0(450) 은, 파장 450 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R40(450) 은, 적층체의 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 450 nm 에 있어서의 위상차값을 나타낸다]
- [0036] 를 만족하는, [9] ~ [11] 중 어느 하나에 기재된 적층체.
- [0037] [13] 하기 관계식 (6) :
- [0038] $|\{R0(450) - R40(450)\} - \{R0(550) - R40(550)\}| \leq 3 \text{ nm} \dots (6)$
- [0039] [관계식 (6) 중, R0(450) 은, 파장 450 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R0(550) 은, 파장 550 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R40(450) 은, 적층체의 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 450 nm 에 있어서의 위상차값을 나타내고, R40(550) 은, 적층체의 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 550 nm 에 있어서의 위상차값을 나타낸다]
- [0040] 을 만족하는, [9] ~ [12] 중 어느 하나에 기재된 적층체.
- [0041] [14] 상기 수직 배향 액정 경화막의 막표면에 대해 수평 방향으로 배향한 필름이 수평 배향 액정 경화막 A 인, [9] ~ [13] 중 어느 하나에 기재된 적층체.
- [0042] [15] [9] ~ [14] 중 어느 하나에 기재된 적층체와, 편광 필름을 포함하는, 타원 편광판.
- [0043] [16] 상기 수직 배향 액정 경화막의 막표면에 대해 수평 방향으로 배향한 필름이 수평 배향 액정 경화막 A 인, [15] 에 기재된 타원 편광판.
- [0044] [17] 상기 수평으로 배향한 필름의 지상축과, 편광 필름의 흡수축이 이루는 각이 $45 \pm 5^\circ$ 인, [15] 또는 [16] 에 기재된 타원 편광판.
- [0045] [18] 상기 편광 필름은, 편광 필름의 필름 면내에 대해 수평 방향으로 배향한 수평 배향 액정 경화막 B 를 포함하고, 그 수평 배향 액정 경화막 B 가 이색성 색소를 포함하는, [15] ~ [17] 중 어느 하나에 기재된 타원 편광

판.

- [0046] [19] 상기 이색성 색소가 아조기를 갖는, [18] 에 기재된 타원 편광판.
- [0047] [20] 상기 수평 배향 액정 경화막 B 는, 액정 화합물이 막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 스멕틱상의 상태에서 경화한 경화막인, [18] 또는 [19] 에 기재된 타원 편광판.
- [0048] [21] [15] ~ [20] 중 어느 하나에 기재된 타원 편광판을 포함하는, 유기 EL 표시 장치.

발명의 효과

- [0049] 본 발명에 의하면, 배향막이 없어도 배향 결함의 발생이 억제된 수직 배향 액정 경화막을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0050] 도 1 은 본 발명의 타원 편광판의 층 구성의 일례를 나타내는 개략 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0051] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 상세하게 설명한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 아크릴 및 메타크릴을 「(메트)아크릴」이라고 칭하는 경우가 있다. 또, 화합물명 뒤에 「계」를 붙여, 화합물 및 그 유도체를 포괄적으로 칭하는 경우가 있다. 화합물명 뒤에 「계」를 붙여 중합체명을 나타내는 경우에는, 중합체의 반복 단위가 화합물 혹은 그 유도체에서 유래하는 것, 또는 화합물 혹은 그 유도체에서 유래하는 반복 단위에 중합 후에 화학 수식 등을 실시한 중합체인 것을 의미한다.

- [0052] <수직 배향 액정 경화막>

- [0053] 본 발명의 수직 배향 액정 경화막은, 면내 방향에 대해 수직 방향으로 배향하고, 비이온성 실란 화합물 및 이온성 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개를 포함한다. 수직 배향 액정 경화막은, 면내 방향에 대해 수직 방향으로 배향한다. 즉, 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수직 방향으로 배향한 상태의 액정 화합물 및/또는 액정 화합물의 중합체를 포함한다. 수직 배향 액정 경화막이 형성하는 3 차원 굴절률 타원체는 2 축성을 가지고 있어도 되지만, 1 축성을 갖는 것이 바람직하다.

- [0054] 본 발명의 수직 배향 액정 경화막은, 배향막이 없어도 배향 결함의 발생이 억제된다. 그 이유는 이하와 같이 추측된다. 본 발명의 수직 배향 액정 경화막은, 비이온성 실란 화합물 및 이온성 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개를 포함한다. 액정 경화막의 제조에 있어서, 기재에 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물을 도포하여 도포막을 형성하고, 도포막을 가열하여 건조시켜 건조 피막을 형성하면, 건조 피막 중에서는, 비이온성 실란 화합물과 액정 화합물의 친화성 및/또는 이온성 화합물과 액정 화합물의 친화성으로부터, 기재 표면 측에 이온성 화합물이 존재하고, 및/또는 건조 피막의 표면 측(기재 표면으로부터 떨어진 측)에 비이온성 실란 화합물이 존재하는 분포를 일으킨다. 이와 같은 분포는 수직 배향 규제력을 높이기 때문에, 액정 화합물은 건조 피막 내에서 기재 표면에 대해 수직 방향으로 배향하는 경향이 있다. 이 때문에, 액정 화합물이 수직 배향한 상태를 유지하여 경화막을 형성할 수 있다. 따라서, 본 발명의 수직 배향 액정 경화막은, 배향막이 없어도 배향 결함의 발생이 억제된다고 생각된다. 비이온성 실란 화합물 및 이온성 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개로는, 비이온성 실란 화합물, 이온성 화합물, 그리고 비이온성 실란 화합물 및 이온성 화합물의 3 개의 양태를 들 수 있다. 비이온성 실란 화합물과, 이온성 화합물은 어느 일방만으로도 수직 배향 규제력을 높이는 효과가 있지만, 수직 배향 규제력을 더욱 높이는 관점에서, 비이온성 실란 화합물 및 이온성 화합물을 함께 포함하고 있는 것이 바람직하다.

- [0055] 수직 배향 액정 경화막은, 수직 배향 액정 경화막을 포함하는 타원 편광판을 구비하는 디스플레이의 사방(斜方) 반사 색상의 악화(예를 들어, 그 디스플레이의 사방의 색상에 적 및 청과 같은 착색이 확인되는 문제)를 억제하는 관점에서,

- [0056] 하기 관계식 (1) :

- [0057] $-150 \text{ nm} \leq R_{th}C(550) \leq -30 \text{ nm} \dots (1)$

- [0058] [관계식 (1) 중, RthC(550) 은 수직 배향 액정 경화막의 파장 550 nm 에 있어서의 두께 방향의 위상차값을 나타낸다]

- [0059] 을 만족하는 것이 바람직하다. 수직 배향 액정 경화막의 두께 방향의 위상차값 RthC(550) 은, 상기 디스플레이

레이의 사방 반사 색상의 악화를 더욱 억제하는 관점에서, -100 nm 이상 -40 nm 이하인 것이 보다 바람직하고, -80 nm 이상 -40 nm 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0060] 수직 배향 액정 경화막의 두께 방향의 위상차값 $R_{th}C(550)$ 은, 수직 배향 액정 경화막의 두께 dC 에 의해, 조정할 수 있다. 면내 위상차값은, 하기 식 (1-2) :

[0061]
$$R_{th}C(550) = [(n_x C(550) + n_y C(550))/2 - n_z C(550)] \times dC \cdots (1-2)$$

[0062] [식 (1-2) 중, $n_x C(550)$ 은 수직 배향 액정 경화막의 필름 면내에 있어서의 파장 550 nm 의 주굴절률을 나타내고, $n_y C(550)$ 은 $n_x C(550)$ 과 동일 면내에서 직교하는 방향의 파장 550 nm 의 굴절률을 나타내고, $n_z C(550)$ 은 수직 배향 액정 경화막의 두께 방향의 파장 550 nm 의 굴절률을 나타내고, dC 는 수직 배향 액정 경화막의 막두께를 나타낸다]

[0063] 에 의해 결정되는 점에서, 원하는 두께 방향의 위상차값 $R_{th}C(550)$ 을 얻기 위해서는, 3 차원 굴절률과 막두께 dC 를 조정하면 된다. 또한, 3 차원 굴절률은, 상기 서술한 액정 화합물의 분자 구조 그리고 배향성에 의존한다. 또, $n_x C(550) = n_y C(550)$ 인 경우에는, $n_x C(550)$ 은 필름 면내에서 임의의 방향의 굴절률로 할 수 있다.

[0064] 또, 수직 배향 액정 경화막은, 수직 배향 액정 경화막을 포함하는 타원 편광판에서의 단파장 측에서의 사방으로부터 본 경우의 타원율의 저하를 억제하는 관점에서,

[0065] 하기 관계식 (2) :

[0066]
$$R_{th}C(450)/R_{th}C(550) \leq 1 \cdots (2)$$

[0067] [관계식 (2) 중, $R_{th}C(450)$ 은 수직 배향 액정 경화막의 파장 450 nm 에 있어서의 두께 방향의 위상차값을 나타내고, $R_{th}C(550)$ 은 수직 배향 액정 경화막의 파장 550 nm 에 있어서의 두께 방향의 위상차값을 나타낸다]

[0068] 를 만족하는 것이 바람직하다. 상기 타원율의 저하를 더욱 억제하는 관점에서, 수직 배향 액정 경화막의 $R_{th}C(450)/R_{th}C(550)$ 은, 0.95 이하인 것이 보다 바람직하고, 0.90 이하인 것이 더욱 바람직하다. 또, 수직 배향 액정 경화막의 두께 방향의 위상차값 $R_{th}C(450)$ 은, $R_{th}C(550)$ 과 동일하게, 수직 배향 액정 경화막의 두께 dC 에 의해, 조정할 수 있다.

[0069] 수직 배향 액정 경화막의 막두께의 상한은, 박막화의 관점에서, 바람직하게는 3 μm 이하이며, 보다 바람직하게는 2.5 μm 이하, 더욱 바람직하게는 2.0 μm 이하, 특히 바람직하게는 1.5 μm 이하이다. 또, 수직 배향 액정 경화막의 막두께의 하한은, 바람직하게는 0.1 μm 이상, 보다 바람직하게는 0.3 μm 이상, 더욱 바람직하게는 0.4 μm 이상이다. 수직 배향 액정 경화막의 막두께는, 엘립소미터 또는 접촉식 막두께계를 사용하여 측정할 수 있다.

[0070] [1. 비이온성 실란 화합물]

[0071] 본 명세서에 있어서, 비이온성 실란 화합물은, 비이온성이고 Si 원소를 포함하는 화합물이다. 비이온성 실란 화합물은, 수직 배향 액정 경화막의 제작에 있어서, 액정 화합물 (I)-1 의 수직 배향성을 충분히 향상시키고, 이온성 화합물과의 조합에 의해 액정 화합물의 수직 배향성을 더욱 향상시킬 수 있다. 또, 비이온성 실란 화합물은, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물의 표면장력을 저하시키기 쉽고, 그 조성물의 기체에 대한 젖음성을 향상시킬 수 있다. 비이온성 실란 화합물로는, 예를 들어, 폴리실란과 같은 규소 폴리머, 실리콘 오일 및 실리콘 레진과 같은 실리콘 수지, 그리고 실리콘 올리고머, 실세스퀴옥산, 및 알콕시실란과 같은 유기무기 실란 화합물 (보다 구체적으로는, 실란 커플링제 등) 을 들 수 있다.

[0072] 비이온성 실란 화합물은, 실리콘 모노머 타입의 것이어도 되고, 실리콘 올리고머 (폴리머) 타입의 것이어도 된다. 실리콘 올리고머를 (단량체)-(단량체) 코폴리머의 형식으로 나타내면, 3-메르캅토프로필트리메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 3-메르캅토프로필트리메톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머, 3-메르캅토프로필트리메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 및 3-메르캅토프로필트리메톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머와 같은 메르캅토프로필기 함유의 코폴리머 ; 메르캅토프로필트리메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 메르캅토프로필트리메톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머, 메르캅토프로필트리메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 및 메르캅토프로필트리메톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머와 같은 메르캅토프로필기 함유의 코폴리머 ; 3-메타크릴로일옥시프로필트리메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 3-메타크릴로일옥시프로필트리메톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머, 3-메타크릴로일옥시프로필트리메톡시실란 코폴리머, 3-메타크릴로일옥시프로필트리메톡시실란 코폴리머, 3-메타크릴로일옥시프로필

트리에톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머, 3-메타크릴로일옥시프로필메틸디메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 3-메타크릴로일옥시프로필메틸디메톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머, 3-메타크릴로일옥시프로필메틸디에톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 및 3-메타크릴로일옥시프로필메틸디에톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머와 같은 메타크릴로일옥시프로필기 함유의 코폴리머 ; 3-아크릴로일옥시프로필트리메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 3-아크릴로일옥시프로필트리메톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머, 3-아크릴로일옥시프로필트리에톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 3-아크릴로일옥시프로필트리에톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머, 3-아크릴로일옥시프로필메틸디메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 3-아크릴로일옥시프로필메틸디메톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머, 및 3-아크릴로일옥시프로필메틸디에톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머와 같은 아크릴로일옥시프로필기 함유의 코폴리머 ; 비닐트리메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 비닐트리메톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머, 비닐트리에톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 비닐메틸디메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 비닐메틸디메톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머, 비닐메틸디에톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 및 비닐메틸디에톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머와 같은 비닐기 함유의 코폴리머 ; 3-아미노프로필트리메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 3-아미노프로필트리메톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머, 3-아미노프로필트리에톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 3-아미노프로필메틸디메톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 3-아미노프로필메틸디에톡시실란-테트라메톡시실란 코폴리머, 및 3-아미노프로필메틸디에톡시실란-테트라에톡시실란 코폴리머와 같은 아미노기 함유의 코폴리머 등을 들 수 있다. 이들 비이온성 실란 화합물은, 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 또는 2 종 이상 조합하여 사용해도 된다. 또, 레벨링제의 향에 예시하는 실란 함유 화합물도 사용할 수도 있다. 이들 비이온성 실란 화합물 중, 밀착성을 더욱 향상시키는 관점에서, 실란 커플링제가 바람직하다.

[0073] 실란 커플링제는, 말단에 비닐기, 에폭시기, 스티릴기, 메타크릴기, 아크릴기, 아미노기, 이소시아누레이트기, 우레이드기, 메르캡토기, 이소시아네이트기, 카르복시기, 및 하이드록시기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종과 같은 관능기와, 적어도 1 개의 알콕시실릴기 또는 실란올기를 갖는 Si 원소를 포함하는 화합물이다. 이들 관능기를 적절히 선정함으로써, 수직 배향 액정 경화막의 기계적 강도의 향상, 수직 배향 액정 경화막의 표면 개질, 수직 배향 액정 경화막과 인접하는 층 (예를 들어, 기재) 의 밀착성 향상 등의 특이한 효과를 부여하는 것이 가능하다. 실란 커플링제는, 밀착성을 더욱 향상시키는 관점에서, 알콕시실릴기와 다른 하나의 상이한 반응기 (예를 들어, 상기 관능기) 를 갖는 실란 커플링제인 것이 바람직하다. 또한, 실란 커플링제는, 알콕시실릴기와 극성기를 갖는 실란 커플링제인 것이 바람직하다. 실란 커플링제가 그 분자 내에 적어도 1 개의 알콕시실릴기와, 적어도 1 개의 극성기를 가지면, 액정 화합물의 수직 배향성이 더욱 향상되어, 수직 배향 촉진 효과가 현저하게 얻어진다. 극성기로는, 예를 들어, 에폭시기, 아미노기, 이소시아누레이트기, 메르캡토기, 카르복시기, 및 하이드록시기를 들 수 있다. 또한, 극성기는 실란 커플링제의 반응성을 제어하기 위해서 적절히 치환기 또는 보호기를 가지고 있어도 된다.

[0074] 실란 커플링제로는, 예를 들어, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리에톡시실란, 비닐트리스(2-메톡시에톡시)실란, N-(2-아미노에틸)-3-아미노프로필메틸디메톡시실란, N-(2-아미노에틸)-3-아미노프로필트리메톡시실란, 3-아미노프로필트리메톡시실란, 3-트리메톡시실릴-N-(1,3-디메틸-부틸렌)프로필아민, 3-글리시독시프로필트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필메틸디메톡시실란, 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, 3-클로로프로필메틸디메톡시실란, 3-클로로프로필트리메톡시실란, 3-메타크릴로일옥시프로필트리메톡시실란, 3-메르캡토프로필트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필트리에톡시실란, 3-글리시독시프로필디메톡시메틸실란, 및 3-글리시독시프로필에톡시디메틸실란을 들 수 있다.

[0075] 또, 시판되는 실란 커플링제로는, 예를 들어, KP321, KP323, KP324, KP326, KP340, KP341, X22-161A, KF6001, KBM-1003, KBE-1003, KBM-303, KBM-402, KBM-403, KBE-402, KBE-403, KBM-1403, KBM-502, KBM-503, KBE-502, KBE-503, KBM-5103, KBM-602, KBM-603, KBM-903, KBE-903, KBE-9103, KBM-573, KBM-575, KBM-9659, KBE-585, KBM-802, KBM-803, KBE-846, 및 KBE-9007 과 같은 신에츠 화학 공업 (주) 제조의 실란 커플링제를 들 수 있다.

[0076] 비이온성 실란 화합물의 함유율은, 통상, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물의 고형분에 대해 0.01 질량% ~ 5 질량% 인 것이 바람직하고, 0.05 질량% ~ 4 질량% 인 것이 보다 바람직하고, 0.1 질량% ~ 3 질량% 인 것이 더욱 바람직하다. 비이온성 실란 화합물의 함유율이 그 조성물의 고형분에 대해 0.01 질량% 이상이면 액정 화합물의 수직 배향성이 더욱 향상되고, 비이온성 실란 화합물의 함유율이 그 조성물의 고형분에 대해 5 질량% 이하로 포함되면, 그 조성물의 도포성이 저하하기 어렵다.

- [0077] [2. 이온성 화합물]
- [0078] 이온성 화합물은, 수직 배향 액정 경화막의 제작에 있어서, 액정 화합물 (I)-1 의 수직 배향성을 충분히 향상시키고, 비이온성 실란 화합물과의 조합에 의해 액정 화합물 (I)-1 의 수직 배향성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0079] 이온성 화합물로는, 예를 들어, 오늄염 (보다 구체적으로는, 질소 원자가 플러스의 전하를 갖는 제 4 급 암모늄염, 제 3 급 술포늄염, 및 인 원자가 플러스의 전하를 갖는 제 4 급 포스포늄염 등) 을 들 수 있다. 이들 오늄염 중, 액정 화합물 (I)-1 의 수직 배향성을 더욱 향상시키는 관점에서 제 4 급 오늄염이 바람직하고, 입수성 및 양산성을 향상시키는 관점에서, 제 4 급 포스포늄염 또는 제 4 급 암모늄염이 더욱 바람직하다. 오늄염은 분자 내에 2 개 이상 제 4 급 오늄염 부위를 가지고 있어도 되고, 올리고머나 폴리머여도 된다.
- [0080] 이온성 화합물의 분자량은, 액정 화합물 (I)-1 의 수직 배향성을 더욱 향상시키는 관점에서, 100 이상이 바람직하다. 또, 이온성 화합물의 분자량은, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물의 도포성을 더욱 향상시키는 관점에서, 10000 이하인 것이 바람직하고, 5000 이하인 것이 보다 바람직하고, 3000 이하인 것이 더욱 바람직하다. 이온성 화합물의 분자량은, 액정 화합물 (I)-1 의 수직 배향성을 더욱 향상시키고, 또한 그 조성물의 도포성을 더욱 향상시키는 관점에서, 100 이상 10000 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0081] 이온성 화합물의 카티온 성분으로는, 예를 들어, 무기의 카티온 및 유기 카티온을 들 수 있다. 이들 이온성 화합물의 카티온 성분 중, 액정 화합물의 배향 결함의 발생을 억제하는 관점에서, 유기 카티온이 바람직하다. 유기 카티온으로는, 예를 들어, 이미다졸륨 카티온, 피리디늄 카티온, 암모늄 카티온, 술포늄 카티온, 및 포스포늄 카티온을 들 수 있다.
- [0082] 한편, 이온성 화합물은 일반적으로 카운터 이온을 갖는다. 상기 카티온 성분의 카운터 이온이 되는 아ни온 성분으로는, 예를 들어, 무기의 아ни온, 또는 유기 아ни온을 들 수 있다. 이들 아ни온 성분 중, 액정 화합물의 배향 결함의 발생을 억제하는 관점에서, 유기 아ни온이 바람직하다. 또, 카티온과 아ни온은, 반드시 1 대 1 의 대응으로 되어 있을 필요가 있는 것은 아니다. 아ни온 성분으로는, 예를 들어, 다음과 같은 것을 들 수 있다.
- [0083] 클로라이드 아ни온 $[Cl^-]$,
- [0084] 브로마이드 아ни온 $[Br^-]$,
- [0085] 아이오다이드 아ни온 $[I^-]$,
- [0086] 테트라클로로알루미늄에이트 아ни온 $[AlCl_4^-]$,
- [0087] 헵타클로로디알루미늄에이트 아ни온 $[Al_2Cl_7^-]$,
- [0088] 테트라플루오로보레이트 아ни온 $[BF_4^-]$,
- [0089] 헥사플루오로포스페이트 아ни온 $[PF_6^-]$,
- [0090] 퍼클로레이트 아ни온 $[ClO_4^-]$,
- [0091] 나이트레이트 아ни온 $[NO_3^-]$,
- [0092] 아세테이트 아ни온 $[CH_3COO^-]$,
- [0093] 트리플루오로아세테이트 아ни온 $[CF_3COO^-]$,
- [0094] 플루오로술포네이트 아ни온 $[FSO_3^-]$,
- [0095] 메탄술포네이트 아ни온 $[CH_3SO_3^-]$,

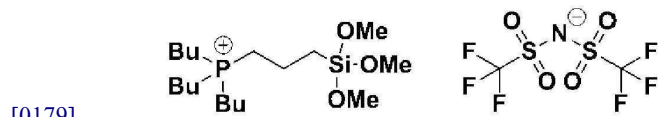
- [0096] 트리플루오로메탄술포네이트 아니온 $[\text{CF}_3\text{SO}_3^-]$,
- [0097] p-톨루엔술포네이트 아니온 $[\text{p-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-]$,
- [0098] 비스(플루오로술포닐)이미드 아니온 $[(\text{FSO}_2)_2\text{N}^-]$,
- [0099] 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드 아니온 $[(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-]$, 트리스(트리플루오로메탄술포닐)메타니드 아니온 $[(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3\text{C}^-]$,
- [0100] 헥사플루오로아세네이트 아니온 $[\text{AsF}_6^-]$,
- [0101] 헥사플루오로안티모네이트 아니온 $[\text{SbF}_6^-]$,
- [0102] 헥사플루오로니오베이트 아니온 $[\text{NbF}_6^-]$,
- [0103] 헥사플루오로탄탈레이트 아니온 $[\text{TaF}_6^-]$,
- [0104] 디메틸포스포네이트 아니온 $[(\text{CH}_3)_2\text{POO}^-]$,
- [0105] (폴리)하이드로플루오로플루오라이드 아니온 $[\text{F}(\text{HF})_n^-]$ (예를 들어, n 은 1 ~ 3 의 정수를 나타낸다),
- [0106] 디시아나미드 아니온 $[(\text{CN})_2\text{N}^-]$,
- [0107] 티오시안 아니온 $[\text{SCN}^-]$,
- [0108] 퍼플루오로부탄술포네이트 아니온 $[\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_3^-]$,
- [0109] 비스(펜타플루오로에탄술포닐)이미드 아니온 $[(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2\text{N}^-]$,
- [0110] 퍼플루오로부타노에이트 아니온 $[\text{C}_3\text{F}_7\text{COO}^-]$, 및
- [0111] (트리플루오로메탄술포닐)(트리플루오로메탄카르보닐)이미드아니온 $[(\text{CF}_3\text{SO}_2)(\text{CF}_3\text{CO})\text{N}^-]$.
- [0112] 이온성 화합물의 구체예는, 상기 카티온 성분과 아니온 성분의 조합으로부터 적절히 선택할 수 있다. 구체 적인 카티온 성분과 아니온 성분의 조합인 화합물로서, 다음과 같은 것을 들 수 있다.
- [0113] (피리디늄염)
- [0114] N-헥실피리디늄 헥사플루오로포스페이트,
- [0115] N-옥틸피리디늄 헥사플루오로포스페이트,
- [0116] N-메틸-4-헥실피리디늄 헥사플루오로포스페이트,
- [0117] N-부틸-4-메틸피리디늄 헥사플루오로포스페이트,
- [0118] N-옥틸-4-메틸피리디늄 헥사플루오로포스페이트,
- [0119] N-헥실피리디늄 비스(플루오로술포닐)이미드,
- [0120] N-옥틸피리디늄 비스(플루오로술포닐)이미드,
- [0121] N-메틸-4-헥실피리디늄 비스(플루오로술포닐)이미드,
- [0122] N-부틸-4-메틸피리디늄 비스(플루오로술포닐)이미드,

- [0123] N-옥틸-4-메틸피리디늄 비스(플루오로술포닐)이미드,
- [0124] N-헥실피리디늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0125] N-옥틸피리디늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0126] N-메틸-4-헥실피리디늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0127] N-부틸-4-메틸피리디늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드, N-옥틸-4-메틸피리디늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0128] N-헥실피리디늄 p-톨루엔술포네이트,
- [0129] N-옥틸피리디늄 p-톨루엔술포네이트,
- [0130] N-메틸-4-헥실피리디늄 p-톨루엔술포네이트,
- [0131] N-부틸-4-메틸피리디늄 p-톨루엔술포네이트, 및
- [0132] N-옥틸-4-메틸피리디늄 p-톨루엔술포네이트.
- [0133] (이미다졸륨염)
- [0134] 1-에틸-3-메틸이미다졸륨 헥사플루오로포스페이트,
- [0135] 1-에틸-3-메틸이미다졸륨 비스(플루오로술포닐)이미드,
- [0136] 1-에틸-3-메틸이미다졸륨 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0137] 1-에틸-3-메틸이미다졸륨 p-톨루엔술포네이트,
- [0138] 1-부틸-3-메틸이미다졸륨 메탄술포네이트 등.
- [0139] (피롤리디늄염)
- [0140] N-부틸-N-메틸피롤리디늄 헥사플루오로포스페이트,
- [0141] N-부틸-N-메틸피롤리디늄 비스(플루오로술포닐)이미드,
- [0142] N-부틸-N-메틸피롤리디늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0143] N-부틸-N-메틸피롤리디늄 p-톨루엔술포네이트 등.
- [0144] (암모늄염)
- [0145] 테트라부틸암모늄 헥사플루오로포스페이트,
- [0146] 테트라부틸암모늄 비스(플루오로술포닐)이미드,
- [0147] 테트라헥실암모늄 비스(플루오로술포닐)이미드,
- [0148] 트리옥틸메틸암모늄 비스(플루오로술포닐)이미드,
- [0149] (2-하이드록시에틸)트리메틸암모늄 비스(플루오로술포닐)이미드,
- [0150] 테트라부틸암모늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0151] 테트라헥실암모늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0152] 트리옥틸메틸암모늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0153] (2-하이드록시에틸)트리메틸암모늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0154] 테트라부틸암모늄 p-톨루엔술포네이트,
- [0155] 테트라헥실암모늄 p-톨루엔술포네이트,
- [0156] 트리옥틸메틸암모늄 p-톨루엔술포네이트,
- [0157] (2-하이드록시에틸)트리메틸암모늄 p-톨루엔술포네이트,

- [0158] (2-하이드록시에틸)트리메틸암모늄 디메틸포스포네이트,
- [0159] 1-(3-트리메톡시실릴프로필)-1,1,1-트리부틸암모늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0160] 1-(3-트리메톡시실릴프로필)-1,1,1-트리메틸암모늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0161] 1-(3-트리메톡시실릴부틸)-1,1,1-트리부틸암모늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0162] 1-(3-트리메톡시실릴부틸)-1,1,1-트리메틸암모늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0163] N-((3-트리메톡시실릴프로필)카르바모일옥시에틸)-N,N,N-트리메틸암모늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드, 및
- [0164] N-[2-(3-(3-트리메톡시실릴프로필아미노)-1-옥소프로폭시)에틸]-N,N,N-트리메틸암모늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드.
- [0165] (포스포늄염)
- [0166] 트리부틸(2-메톡시에틸)포스포늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0167] 트리부틸메틸포스포늄비스 (트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0168] 1,1,1-트리메틸-1-[(트리메톡시실릴)메틸]포스포늄 비스 (트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0169] 1,1,1-트리메틸-1-[2-(트리메톡시실릴)에틸]포스포늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0170] 1,1,1-트리메틸-1-[3-(트리메톡시실릴)프로필]포스포늄비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0171] 1,1,1-트리메틸-1-[4-(트리메톡시실릴)부틸]포스포늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0172] 1,1,1-트리부틸-1-[(트리메톡시실릴)메틸]포스포늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드,
- [0173] 1,1,1-트리부틸-1-[2-(트리메톡시실릴)에틸]포스포늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드, 및
- [0174] 1,1,1-트리부틸-1-[3-(트리메톡시실릴)프로필]포스포늄 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드.
- [0175] 이들 이온성 화합물은 각각 단독으로 사용해도 되고, 또는 2 종 이상 조합하여 사용해도 된다. 또, 액정 화합물의 수직 배향성을 더욱 향상시키는 관점에서, 이온성 화합물은 카티온 부위의 분자 구조 중에 Si 원소 및/또는 F 원소를 가지고 있는 것이 바람직하다.
- [0176] 이온성 화합물이 카티온 부위의 분자 구조 중에 Si 원소 및/또는 F 원소를 가지고 있으면, 이온성 화합물을 수직 배향 액정 경화막의 표면에 편석시킬 수 있기 때문이다. 이들 이온성 화합물 중, 구성하는 원소가 모두 비금속 원소인 이온성 화합물 (보다 구체적으로는, 하기 이온성 화합물 (1) ~ (3) 등) 이 바람직하다.

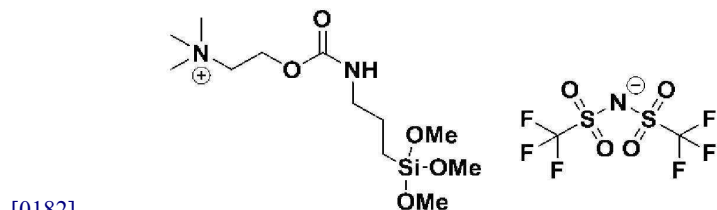
[0177] (이온성 화합물 (1))

[0178] [화학식 1]



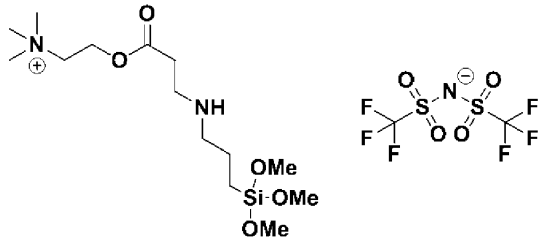
[0180] (이온성 화합물 (2))

[0181] [화학식 2]



[0183] (이온성 화합물 (3))

[0184] [화학식 3]



[0185]

[0186] 액정 화합물의 수직 배향성을 향상시키는 방법으로는, 예를 들어, 어느 정도 사슬 길이가 긴 알킬기를 갖는 계면 활성제를 사용하여 기재 표면을 처리하는 방법을 들 수 있다. 이 방법은, 예를 들어, 「액정 편광」의 제2장 액정의 배향과 물성 (마루젠 주식회사 발행) 등에 기재되어 있다. 이와 같이 계면 활성제에 의해 액정 화합물의 수직 배향성을 향상시키는 방법은, 이온성 화합물에 적용할 수 있다. 즉, 액정 화합물의 수직 배향성을 향상시키는 방법으로는, 예를 들어, 어느 정도 사슬 길이가 긴 알킬기를 갖는 이온성 화합물을 사용하여 기재 표면을 처리하는 방법을 들 수 있다. 보다 구체적으로는, 이온성 화합물은, 액정 화합물의 수직 배향성을 향상시키는 관점에서, 하기 식 (10) 을 만족하는 것이 바람직하다.

[0187]

$$5 < M < 16 \dots (10)$$

[0188]

식 (10) 중, M 은 하기 식 (11) 로 나타낸다.

[0189]

M = (플러스의 전하를 갖는 원자 상에 직접 결합되는 치환기 중, 분자 사슬 말단까지의 공유결합수가 가장 많은 치환기의, 플러스의 전하를 갖는 원자로부터 분자 사슬 말단까지의 공유결합수) ÷ (플러스의 전하를 갖는 원자의 수) ... (11)

[0190]

또한, 이온성 화합물의 분자 중에 플러스의 전하를 갖는 원자가 2 개 이상 존재하는 경우, 플러스의 전하를 갖는 원자를 2 개 이상 갖는 치환기에 대해서는, 기점으로서 생각하는 플러스의 전하를 갖는 원자로부터 세어 가장 가까운 다른 플러스의 전하를 갖는 원자까지의 공유결합수를, 상기 M 의 정의에 기재된 「플러스의 전하를 갖는 원자로부터 분자 사슬 말단까지의 공유결합수」로 한다. 또, 이온성 화합물이 반복 단위를 2 개 이상 갖는 올리고머나 폴리머인 경우에는, 구성 단위를 1 분자로서 생각하여, 상기 M 을 산출한다. 플러스의 전하를 갖는 원자가 고리 구조에 삽입되어 있는 경우, 고리 구조를 경유하여 동일 플러스의 전하를 갖는 원자에 도달할 때까지의 공유결합수, 또는 고리 구조에 결합하고 있는 치환기의 말단까지의 공유결합수 중, 공유결합수가 많은 쪽을, 상기 M 의 정의에 기재된 「플러스의 전하를 갖는 원자로부터 분자 사슬 말단까지의 공유결합수」로 한다.

[0191]

이온성 화합물의 함유율은, 통상, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물의 고형분에 대해 0.01 ~ 5 질량% 인 것이 바람직하고, 0.05 ~ 4 질량% 인 것이 보다 바람직하고, 0.1 ~ 3 질량% 인 것이 더욱 바람직하다. 이온성 화합물의 함유율이 그 조성물의 고형분 중에 0.01 질량% 이상이면, 액정 화합물의 수직 배향성이 더욱 향상되고, 이온성 화합물의 함유율이 그 조성물의 고형분에 대해 5 질량% 이하이면, 그 조성물의 도포성이 저하하기 어렵다.

[0192]

[3. 액정 화합물]

[0193]

본 발명의 수직 배향 액정 경화막을 형성할 수 있는 액정 화합물로는, 예를 들어, 하기 식 (I)-1 :

[0194]

[화학식 4]



...

[0195]

(I) - 1

[0196]

[식 (I)-1 중, Ar 은, 2 개 이상의 고리 구조를 갖는 2 개의 기를 나타내고, 그 2 개 이상의 고리 구조 중의 1 개가 6 원 고리이며, 그 6 원 고리의 1 위치 및 4 위치에서 L¹ 및 L² 와 결합하고,

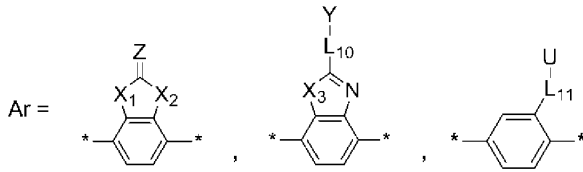
- [0197] L^1 및 L^2 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 개의 연결기를 나타내고,
- [0198] G^1 및 G^2 는, 각각 독립적으로, 2 개의 방향족기 또는 2 개의 지환형 탄화수소기를 나타내고, 그 2 개의 방향족기 및 그 2 개의 지환형 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 각각 독립적으로, 할로젠 원자, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 4 의 플루오로알킬기, 탄소수 1 ~ 4 의 알콕시기, 시아노기, 또는 니트로기로 치환되어 있어도 되고, 그 2 개의 방향족기 및 그 2 개의 지환형 탄화수소기에 포함되는 탄소 원자는, 각각 독립적으로, 산소 원자, 황 원자, 또는 질소 원자로 치환되어 있어도 되고,
- [0199] * 는 결합손을 나타낸다]
- [0200] 로 나타내는 구조를 갖는 액정 화합물 (이하, 액정 화합물 (I)-1 로 기재하는 경우가 있다) 을 들 수 있다.
- [0201] 액정 화합물 (I)-1 은, 식 (I)-1 중, Ar 이 2 개 이상의 고리 구조를 갖는 2 개의 기를 나타내고, 그 2 개 이상의 고리 구조 중의 1 개가 6 원 고리이며, 그 6 원 고리의 1,4 위치에서 L^1 및 L^2 와 결합하기 때문에, T 자형의 구조를 취하는 경향이 있다. 이와 같은 구조를 갖는 화합물은, 일반적으로, 역과장 분산성을 나타내는 경향이 있다. 따라서, 액정 화합물 (I)-1 은, 역과장 분산성을 발현한다. 한편, 액정 화합물 (I)-1 은, T 자형 구조를 가지므로, 통상, 단독으로는 수직 배향하기 어렵다. 수직 배향 액정 경화막의 제작에 있어서, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물이 비이온성 실란 화합물 또는 이온성 화합물을 포함함으로써, 액정 화합물 (I)-1 의 수직 배향성을 충분히 향상시킬 수 있다. 그리고, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물은, 바람직하게는 비이온성 실란 화합물 및 이온성 화합물을 함께 포함한다.
- [0202] Ar 은, 2 개 이상의 고리 구조를 갖는 2 개의 기를 나타낸다. 본 명세서에 있어서, Ar 이 갖는 고리 구조의 단위는, 단고리이다. 예를 들어, 후술하는 액정 화합물 A, (A)-2, 및 (A)-3 에 있어서, Ar 은 각각 4 개, 2 개, 및 3 개의 고리 구조를 갖는다. 2 개 이상의 고리 구조는, 2 이상의 단고리가 축합하여 서로 이웃해도 되고, 2 이상의 단고리가 화학 결합을 개재하여 서로 결합해도 되고, 2 이상의 단고리가 축합하지 않고 화학 결합을 개재하지 않고 서로 이웃해도 된다. 이하, 1 번째의 양태를 축합형이라고 기재하고, 2 번째의 양태를 결합형이라고 기재하고, 3 번째의 양태를 스피로 고리형이라고 기재하는 경우가 있다. 또, 단고리와, 단고리가 축합한 축합 고리 (다고리) 가 화학 결합을 개재하여 서로 결합해도 되고, 다고리와 다고리가 화학 결합을 개재하여 서로 결합해도 된다. 이하, 이와 같은 양태를 결합 축합형이라고 기재하는 경우가 있다. 후술하는 액정 화합물 A, (A)-2, 및 (A)-3 은, 각각 결합 축합형, 축합형, 및 결합형이다. 결합형, 및 결합 축합형에 있어서의 2 이상의 고리를 결합하는 화학 결합은, 예를 들어, 공액 이중 결합 (보다 구체적으로는, $-C=C-$ 및 $-C=N-$ 등) 및 카르보닐기와 같이 공액계의 공간적인 확대를 확장시키는 결합 또는 기를 포함해도 된다.
- [0203] 단고리로는, 예를 들어, 단고리형의 탄화수소 고리 (보다 구체적으로는, 시클로알칸 고리, 및 벤젠 고리 등), 및 단고리형의 복소 고리를 들 수 있다. 단고리형의 복소 고리로는, 예를 들어, 5 원 고리의 복소 고리 (보다 구체적으로는, 피롤 고리, 푸란 고리, 티오펜 고리, 옥사졸 고리, 이미다졸 고리, 피라졸 고리, 티아졸 고리, 트리아졸 고리, 피롤리딘 고리, 테트라하이드로푸란 고리, 및 테트라하이드로티오펜 고리 등), 및 6 원 고리의 복소 고리 (보다 구체적으로는, 피리딘 고리, 피라진 고리, 피리미딘 고리, 티아진 고리, 및 피페리딘 고리 등) 를 들 수 있다. 다고리는 2 고리 이상의 고리 구조를 갖는 구조이고, 그 고리 구조는 방향 고리여도 되고, 탄화수소 고리여도 된다. 다고리로는, 예를 들어, 축합 고리 및 단고리형의 복소 고리를 포함하는 것을 들 수 있다. 축합 고리는, 예를 들어, 이들 단고리 중, 동일한 종류의 단고리를 2 이상 축합한 고리, 및 상이한 종류의 단고리를 2 이상 축합한 고리이다. 축합 고리로는, 예를 들어, 다고리형의 탄화수소 고리 (보다 구체적으로는, 나프탈렌 고리, 안트라센 고리, 및 페난트렌 고리 등), 및 다고리형의 복소 고리 (보다 구체적으로는, 퀴놀린 고리, 퀴놀살린 고리, 벤조푸란 고리, 벤조티오펜 고리, 플루오렌 고리, 인돌 고리, 카르바졸 고리, 벤조이미다졸 고리, 벤조티아졸 고리, 티에노티아졸 고리, 벤조옥사졸 고리, 1,3-벤조디티올 고리, 및 페난트롤린 고리 등) 를 들 수 있다. 이들 축합 고리 중, 역과장 분산 특성을 발현시키는 관점에서 다고리 구조가 바람직하고, 다고리형의 복소 고리 구조가 보다 바람직하다.
- [0204] 단고리 및 다고리는 치환기를 가져도 된다. 단고리 및 다고리가 가져도 되는 치환기로는, 예를 들어, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 20 의 알킬기, 및 탄소수 1 ~ 20 의 알콕시기를 들 수 있고, 이들 치환기는 추가로 시아노기, 이미노기, 알카폴리에닐기, 시아노기, 또는 아미노기를 가지고 있어도 되고, 또한 그 치환기 중의 탄소 원자가 산소 원자, 질소 원자, 또는 황 원자로 치환되어 있어도 된다 (이 경우, 탄소 원자에 결합하고 있는 수소 원자는 치환되는 원자의 가수에 맞춰 증감되어 있어도 된다). 이들 치환기 중, 이미노기, 알카폴리에닐기,

시아노기, 하이드록시기, 및 아미노기와 같이 공액계의 공간적인 확대를 확장시켜도 된다. 이들 치환기는 또한 치환되어 있어도 된다.

[0205] Ar 이 갖는 6 원 고리로는, 예를 들어, 벤젠 고리, 및 시클로hex산 고리를 들 수 있다. 6 원 고리는 고리원 원자로서 헤테로 원자를 포함해도 된다. 6 원 고리를 포함하는 축합 고리로는, 예를 들어, 퀴놀린 고리, 퀴녹살린 고리, 벤조푸란 고리, 벤조티오펜 고리, 플루오렌 고리, 인돌 고리, 카르바졸 고리, 벤조이미다졸 고리, 벤조티아졸 고리, 티에노티아졸 고리, 벤조옥사졸 고리, 1,3-벤조디티올 고리, 및 페난트롤린 고리를 들 수 있다.

[0206] Ar 은, 편광관의 역과장 분산성을 더욱 향상시키는 관점에서, 환원 원자로서 1 이상의 황 원자를 갖는 고리 구조를 포함하는 2 개의 기를 나타내는 것이 바람직하다. Ar 은, 역과장 분산성을 더욱 향상시키는 관점에서, 하기 식으로 나타내는 2 개의 기를 나타내는 것이 바람직하다. * 는 결합손을 나타낸다.

[0207] [화학식 5]



[0208]

[0209] 상기 식 중, X₁, X₂, 및 X₃ 은, 각각 독립적으로, CR_{1X}, R_{2X}, NR_{3X}, 황 원자, 및 산소 원자 중 어느 것에서 선택된다. R_{1X}, R_{2X}, 및 R_{3X} 는, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기를 나타낸다.

[0210] U 는, 적어도 1 개의 고리 구조를 포함하고, 그 고리 구조로는 전술한 단락 <0192> ~ <0201> 에 기재된 단고리 및/또는 다고리를 포함하는 구조를 들 수 있고,

[0211] Y 는, 임의의 치환기여도 되지만, 역과장 분산성을 향상시키는 관점에서 적어도 1 개이상의 고리 구조를 포함하는 것이 바람직하고, 그 고리 구조로는 전술한 단락 <0192> ~ <0201> 에 기재된 단고리 및/또는 다고리를 포함하는 구조를 들 수 있다.

[0212] L₁₀ 은, 2 개의 연결기이고, 단결합, -O-CO-O-, -N=N-, -C≡C-, -CR_a=CR_b-, -CH=N-N=CH-, 또는 -CR_c=N- 를 나타낸다.

[0213] L₁₁ 은, 2 개의 연결기이고, 단결합, -CO-, -COO-, -O-CO-O-, -CO-NH-, -CH=CH-COO-, -CH=CH-OCO-, -CH₂CH₂-COO-, -CH₂CH₂-OCO-, -CH₂-COO-, -CH₂-OCO-, -N=N-, -C≡C-, -CR_d=CR_e-, -CH=N-N=CH-, -CR_f=N-, -CR_g=N-NR_h-, -N=N-CR_iR_j-, -N=CR_k-CR_lR_m-, -N=CR_n-NR_o-, -CR_p=CR_q-NR_r-, 또는 -CR_sR_t-N_u=CR_x- 를 나타낸다. 여기서, R_c ~ R_g 는, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 10 의 알킬기를 나타내고, 그 알킬기 중의 탄소 원자는 질소 원자, 산소 원자, 황 원자로 치환되어 있어도 된다 (이 경우, 원자가수에 맞춰 적절히 수소 원자수가 증감된다).

[0214] Z 는, 수소 원자 또는 치환기가 결합하고 있어도 되는 제 14 ~ 16 족의 비금속 원자를 나타낸다.

[0215] Z 는, 역과장 분산성을 향상시키는 관점에서, 공액계의 공간적 확대를 확장시키는 구조 (보다 구체적으로는, 2 중 결합 부위, 3 중 결합 부위, 그리고 휘켈 규칙을 만족하는 방향 고리 및 복소 고리 등), 그리고 질소 원자 및 황 원자로부터 선택되는 원자로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개 이상을 갖는 것이 바람직하다.

[0216] L¹ 및 L² 가 나타내는 2 개의 연결기로는, 예를 들어, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬렌기, -O-, -S-, -R^{a1}OR^{a2}-, -R^{a3}COOR^{a4}-, -R^{a5}OCOR^{a6}-, R^{a7}OC=OOR^{a8}-, -N=N-, -CR^c=CR^d-, 및 -C≡C- 를 들 수 있다. 여기서, R^{a1} ~ R^{a8} 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 탄소수 1 ~ 4 의 알킬렌기 (보다 구체적으로는, 메틸렌기, 에틸렌기, 프로필렌기, 및 부틸렌기 등) 를 나타내고, R^c 및 R^d 는, 각각 독립적으로, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기 (보다 구체적으로는, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 및 부틸기 등) 또는 수소 원자를 나타낸다.

[0217] L¹ 및 L² 는, 각각 독립적으로, 바람직하게는, 단결합, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬렌기, -O-, -S-, -R^{a1}OR^{a2}-,

$-R^{a3}COOR^{a4}-$, $-R^{a5}OCOR^{a6}-$, $R^{a7}OC=OOR^{a8}-$, $-N=N-$, $-CR^c=CR^d-$, 또는 $-C\equiv C-$ 를 나타낸다. L^1 및 L^2 는, 각각 독립적으로, 보다 바람직하게는, 단결합, $-OR^{a2-1}-$, $-CH_2-$, $-CH_2CH_2-$, $-COOR^{a4-1}-$, 또는 $OCOR^{a6-1}-$ 를 나타낸다. 여기서, R^{a2-1} , R^{a4-1} , 및 R^{a6-1} 은, 각각 독립적으로, 단결합, $-CH_2-$, 또는 $-CH_2CH_2-$ 를 나타낸다. L^1 및 L^2 는, 각각 독립적으로, 더욱 바람직하게는, 단결합, $-O-$, $-CH_2CH_2-$, $-COO-$, $-COOCH_2CH_2-$, 또는 $OCO-$ 를 나타낸다.

[0218] G^1 및 G^2 가 나타내는 2 개의 방향족기로는, 예를 들어, 페닐렌디일기 및 나프틸렌디일기를 들 수 있다. 2 개의 방향족기는, 할로젠 원자 (보다 구체적으로는, 불소 원자, 염소 원자, 및 브롬 원자 등) 또는 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기와 같은 치환기로 치환되어 있어도 된다. 2 개의 방향족기는, 환원 원자로서 헤테로 원자 (보다 구체적으로는, 산소 원자, 황 원자, 및 질소 원자 등) 를 가지고 있어도 된다. G^1 및 G^2 가 나타내는 2 개의 지환형 탄화수소기로는, 예를 들어, 시클로펜타디일기, 시클로헥사디일기, 및 시클로헵타디일기를 들 수 있다. 2 개의 지환형 탄화수소기는, 할로젠 원자 및 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기와 같은 치환기로 치환되어 있어도 된다.

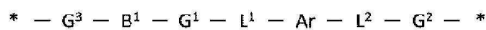
[0219] 본 명세서에 있어서 방향족기란, 평면성을 갖는 고리형 구조의 기이며, 그 고리형 구조가 갖는 π 전자수가 휘켈 규칙에 따라 $[4n + 2]$ 개인 것을 말한다 (n 은 1 이상의 양의 정수를 나타낸다). 환원 원자로서 $-N=$ 및 $S-$ 와 같은 헤테로 원자를 포함하여 고리형 구조를 형성하고 있는 경우, 이들 헤테로 원자 상의 비공유 결합 전자쌍을 포함하여 휘켈 규칙을 만족하고, 방향족성을 갖는 경우도 포함한다.

[0220] G^1 및 G^2 는, 각각 독립적으로, 바람직하게는, 할로젠 원자 및 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개의 치환기로 치환되어 있어도 되는 1,4-페닐렌디일기, 할로젠 원자 및 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개의 치환기로 치환되어 있어도 되는 1,4-시클로헥사디일기이며, 보다 바람직하게는 메틸기로 치환된 1,4-페닐렌디일기, 무치환의 1,4-페닐렌디일기, 또는 무치환의 1,4-trans-시클로헥사디일기이며, 특히 바람직하게는 무치환의 1,4-페닐렌디일기, 또는 무치환의 1,4-trans-시클로헥사디일기이다. 또, 복수 존재하는 G^1 및 G^2 중 적어도 1 개는 2 개의 지환형 탄화수소기인 것이 바람직하고, 또, L^1 또는 L^2 에 결합하는 G^1 및 G^2 중 적어도 1 개는 2 개의 지환형 탄화수소기인 것이 보다 바람직하다.

[0221] 액정 화합물 (I)-1 은, 파장 260 ~ 400 nm 의 영역에 극대 흡수를 가지고 있는 것이 바람직하다. 액정 화합물 (I)-1 이 헤테로 원자를 갖는 방향족기나 공액계를 확장하는 구조를 가지고 있는 경우, 벤젠 고리에 비해 근자외 영역의 흡수가 장파장 측으로 시프트하기 때문에 260 nm 이상의 파장 영역에 극대 흡수를 갖는 경우가 많고, 이와 같이 260 nm 이상의 파장 영역에 극대 흡수를 가지면 역파장 분산성이 향상되는 관점에서 바람직하다. 또, 파장 400 nm 보다 큰 파장 영역에 극대 흡수를 갖는 경우, 착색이 발생하는 경우가 있기 때문에 액정 화합물 (I)-1 은 파장 400 nm 이하의 영역에 극대 흡수를 갖는 것이 바람직하다. 또한, 파장 분산성이 보다 향상되는 관점에서, 파장 280 nm 이상 400 nm 이하의 영역에 극대 흡수를 갖는 것이 보다 바람직하고, 파장 300 nm 이상 400 nm 이하의 영역에 극대 흡수를 갖는 것이 더욱 바람직하다.

[0222] 액정 화합물 (I)-1 은, 하기 식 (I)-2 :

[0223] [화학식 6]



...

(I) - 2

[0224] 로 나타내는 구조를 갖는 액정 화합물 (이하, 액정 화합물 (I)-2 로 기재하는 경우가 있다) 인 것이 바람직하다.

[0225] 식 (I)-2 중, Ar 은, 2 개 이상의 고리 구조를 갖는 2 개의 기를 나타내고, 그 2 개 이상의 고리 구조 중의 1 개가 6 원 고리이며, 그 6 원 고리의 1 위치 및 4 위치에서 L^1 및 L^2 와 결합하고,

[0226] L^1 , L^2 , 및 B^1 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 개의 연결기를 나타내고,

[0228] G^1 , G^2 , 및 G^3 은, 각각 독립적으로, 2 개의 방향족기 또는 2 개의 지환형 탄화수소기를 나타내고, 그 2 개의 방향족기 및 그 2 개의 지환형 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 각각 독립적으로, 할로젠 원자, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 4 의 플루오로알킬기, 탄소수 1 ~ 4 의 알콕시기, 시아노기, 또는 니트로기로 치환되어 있어도 되고, 그 2 개의 방향족기 및 그 2 개의 지환형 탄화수소기에 포함되는 탄소 원자는, 각각 독립적으로, 산소 원자, 황 원자, 또는 질소 원자로 치환되어 있어도 되고,

[0229] * 는 결합손을 나타낸다.

[0230] 식 (I)-2 중의 Ar, L^1 , L^2 , G^1 , 및 G^2 는, 식 (I)-1 중의 Ar, L^1 , L^2 , G^1 , 및 G^2 와 각각 동의이다.

[0231] B^1 은, 바람직하게는, 단결합, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬렌기, -O-, -S-, $-R^{a1}OR^{a2}-$, $-R^{a3}COOR^{a4}-$, $-R^{a5}OCOR^{a6}-$, $R^{a7}OC=OOR^{a8}-$, $-N=N-$, $-CR^c=CR^d-$, 또는 $-C\equiv C-$ 를 나타낸다. L^1 및 L^2 는, 각각 독립적으로, 보다 바람직하게는, 단결합, $-OR^{a2-1}-$, $-CH_2-$, $-CH_2CH_2-$, $-COOR^{a4-1}-$, 또는 $OCOR^{a6-1}-$ 를 나타낸다. 여기서, R^{a2-1} , R^{a4-1} , R^{a6-1} 은, 각각 독립적으로, 단결합, $-CH_2-$, 또는 $-CH_2CH_2-$ 를 나타낸다. L^1 및 L^2 는, 각각 독립적으로, 더욱 바람직하게는, 단결합, -O-, $-CH_2CH_2-$, -COO-, $-COOCH_2CH_2-$, 또는 OCO- 를 나타낸다.

[0232] G^3 이 나타내는 2 개의 방향족기로는, 예를 들어, 페닐렌디일기 및 나프틸렌디일기를 들 수 있다. 2 개의 방향족기는, 할로젠 원자 (보다 구체적으로는, 불소 원자, 염소 원자, 및 브롬 원자 등) 또는 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기와 같은 치환기로 치환되어 있어도 된다. G^3 이 나타내는 2 개의 지환형 탄화수소기로는, 예를 들어, 시클로펜탄디일기, 시클로헥산디일기, 및 시클로헥탄디일기를 들 수 있다. 2 개의 지환형 탄화수소기는, 할로젠 원자 또는 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기와 같은 치환기로 치환되어 있어도 된다.

[0233] G^3 은, 각각 독립적으로, 바람직하게는, 할로젠 원자 및 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개의 치환기로 치환되어 있어도 되는 1,4-페닐렌디일기, 할로젠 원자 및 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개의 치환기로 치환되어 있어도 되는 1,4-시클로헥산디일기이며, 보다 바람직하게는 메틸기로 치환된 1,4-페닐렌디일기, 무치환의 1,4-페닐렌디일기, 또는 무치환의 1,4-trans-시클로헥산디일기이며, 특히 바람직하게는 무치환의 1,4-페닐렌디일기, 또는 무치환의 1,4-trans-시클로헥산디일기이다.

[0234] 액정 화합물 (I)-1 은, 하기 식 (I)-3 :

[0235] [화학식 7]



...

(I) - 3

[0236]

[0237] 으로 나타내는 구조를 갖는 액정 화합물 (이하, 액정 화합물 (I)-3 으로 기재하는 경우가 있다) 인 것이 보다 바람직하다.

[0238] 식 (I)-3 중, Ar 은, 2 개 이상의 고리 구조를 갖는 2 개의 기를 나타내고, 그 2 개 이상의 고리 구조 중의 1 개가 6 원 고리이며, 그 6 원 고리의 1 위치 및 4 위치에서 L^1 및 L^2 와 결합하고,

[0239] L^1 , L^2 , B^1 , 및 B^2 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 개의 연결기를 나타내고,

[0240] G^1 , G^2 , G^3 , 및 G^4 는, 각각 독립적으로, 2 개의 방향족기 또는 2 개의 지환형 탄화수소기를 나타내고, 그 2 개의 방향족기 또는 그 2 개의 지환형 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 할로젠 원자, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 4 의 플루오로알킬기, 탄소수 1 ~ 4 의 알콕시기, 시아노기, 또는 니트로기로 치환되어 있어도 되고, 그 2 개의 방향족기 또는 그 2 개의 지환형 탄화수소기에 포함되는 탄소 원자는, 산소 원자, 황 원자, 또는 질소 원자로 치환되어 있어도 되고,

[0241] * 는 결합손을 나타낸다.

[0242] 식 (I)-3 중의 Ar, L¹, L², G¹, 및 G² 는, 식 (I)-1 중의 Ar, L¹, L², G¹, 및 G² 와 각각 동의이다. 식 (I)-3 중의 B¹ 및 G³ 은, 각각 식 (I)-2 중의 B¹ 및 G³ 과 동의이다.

[0243] B² 는, 바람직하게는, 단결합, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬렌기, -O-, -S-, -R^{a1}OR^{a2}-, -R^{a3}COOR^{a4}-, -R^{a5}OCOR^{a6}-, R^{a7}OC=OOR^{a8}-, -N=N-, -CR^c=CR^d-, 또는 -C≡C- 를 나타낸다. L¹ 및 L² 는, 각각 독립적으로, 보다 바람직하게는, 단결합, -OR^{a2-1}-, -CH₂-, -CH₂CH₂-, -COOR^{a4-1}-, 또는 OCOR^{a6-1}- 를 나타낸다. 여기서, R^{a2-1}, R^{a4-1}, R^{a6-1} 은, 각각 독립적으로, 단결합, -CH₂-, 또는 -CH₂CH₂- 를 나타낸다. L¹ 및 L² 는, 각각 독립적으로, 더욱 바람직하게는, 단결합, -O-, -CH₂CH₂-, -COO-, -COOCH₂CH₂-, 또는 OCO- 를 나타낸다.

[0244] G⁴ 가 나타내는 2 개의 방향족기로는, 예를 들어, 페닐렌디일기 또는 나프틸릴렌디일기를 들 수 있다. 2 개의 방향족기는, 할로겐 원자 (보다 구체적으로는, 불소 원자, 염소 원자, 및 브롬 원자 등) 또는 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기와 같은 치환기로 치환되어 있어도 된다. G³ 이 나타내는 2 개의 지환형 탄화수소기로는, 예를 들어, 시클로펜탄디일기, 시클로헥산디일기, 및 시클로헥탄디일기를 들 수 있다. 2 개의 지환형 탄화수소기는, 할로겐 원자 또는 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기와 같은 치환기로 치환되어 있어도 된다.

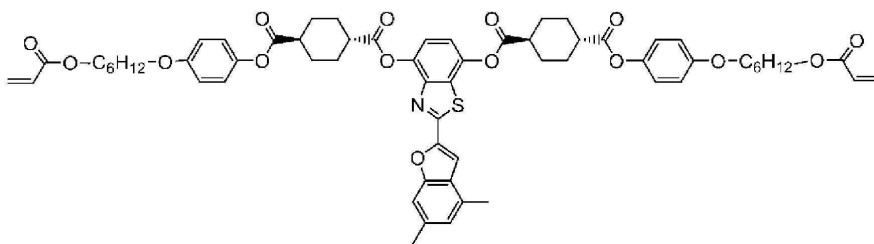
[0245] G⁴ 는, 바람직하게는, 할로겐 원자 및 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개의 치환기로 치환되어 있어도 되는 1,4-페닐렌디일기, 할로겐 원자 및 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개의 치환기로 치환되어 있어도 되는 1,4-시클로헥산디일기이며, 보다 바람직하게는 메틸기로 치환된 1,4-페닐렌디일기, 무치환의 1,4-페닐렌디일기, 또는 무치환의 1,4-trans-시클로헥산디일기이며, 특히 바람직하게는 무치환의 1,4-페닐렌디일기, 또는 무치환의 1,4-trans-시클로헥산디일기이다.

[0246] 액정 화합물 (I)-1 은, 중합성기를 1 개 이상 가져도 된다. 본 명세서에 있어서, 중합성기란, 광 중합 개시제로부터 발생한 활성 라디칼이나 산과 같은 활성종에 의해 중합 반응에 관여할 수 있는 기를 말한다. 중합성기로는, 예를 들어, 에폭시기, 비닐기, 비닐옥시기, 1-클로로비닐기, 이소프로페닐기, 4-비닐페닐기, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 옥시라닐기, 및 옥세타닐기를 들 수 있다. 이들 중합성기 중, 아크릴로일옥시기, 및 메타크릴로일옥시기인 것이 바람직하다. 본 명세서에 있어서, 중합성기를 갖는 액정 화합물 (I)-1 은, 중합 반응에 의해 중합체를 형성할 수 있다.

[0247] 액정 화합물 (I)-1 로는, 예를 들어, 식 (A)-1 ~ 식 (A)-5 로 나타내는 구조를 갖는 액정 화합물을 들 수 있다.

[0248] (액정 화합물 A)

[0249] [화학식 8]

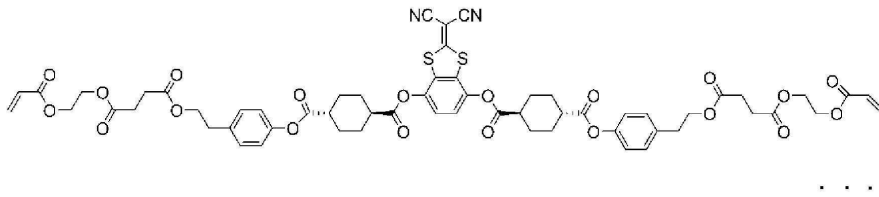


(A) - 1

[0250]

[0251] (액정 화합물 (A)-2)

[0252] [화학식 9]

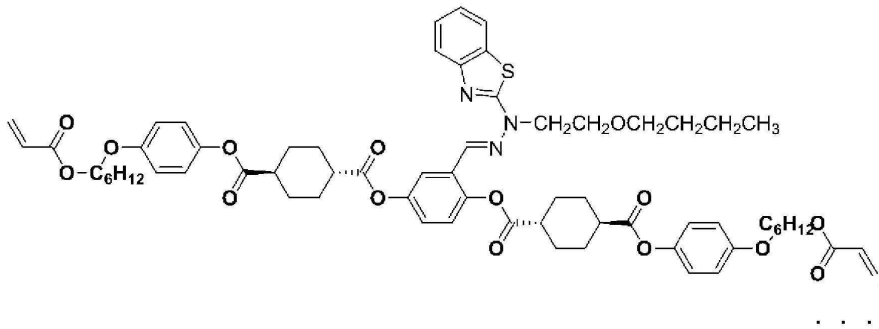


(A) - 2

[0253]

[0254] (액정 화합물 (A)-3)

[0255] [화학식 10]

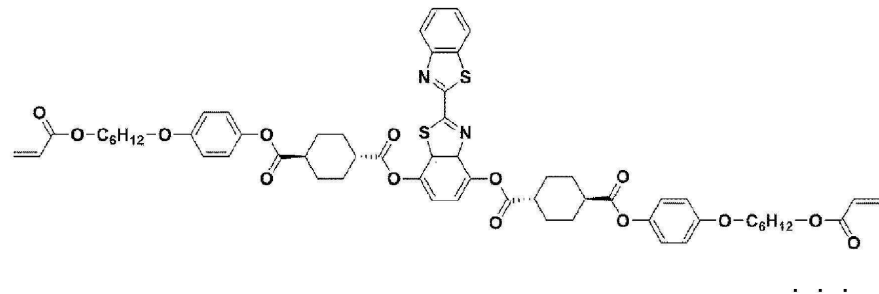


(A) - 3

[0256]

[0257] (액정 화합물 (A)-4)

[0258] [화학식 11]

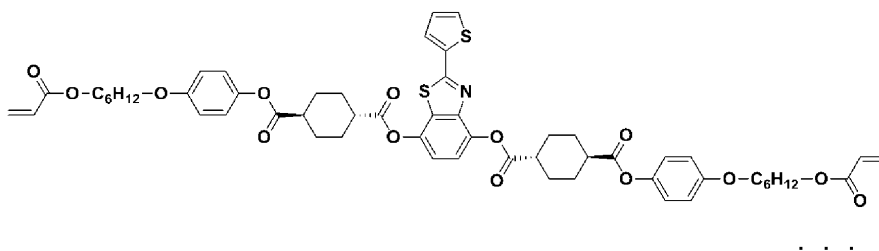


(A) - 4

[0259]

[0260] (액정 화합물 (A)-5)

[0261] [화학식 12]



(A) - 5

[0262]

[0263] 액정 화합물 (I)-1 의 함유량 (복수종의 액정 화합물을 포함하는 경우에는, 그 함유량의 합계) 은, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물의 고형분 100 질량부에 대해 50 ~ 99.5 질량부인 것이 바람직하고, 60 ~ 99 질량

부인 것이 보다 바람직하고, 70 ~ 99 질량부인 것이 더욱 바람직하다. 본 명세서에 있어서, 조성물의 고형분의 질량이란, 그 조성물로부터 용매를 제거한 성분의 합계의 질량을 말한다.

[0264] [수직 배향 액정 경화막의 제조 방법]

[0265] 수직 배향 액정 경화막은, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물의 경화물이다. 수직 배향 액정 경화막의 제조 방법은, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물을 기재에 도포하고, 기재 상에 도포막을 형성하는 도포막 형성 공정과, 도포막을 건조시켜, 건조 피막을 형성하는 건조 피막 형성 공정과, 건조 피막에 활성 에너지선을 조사하여, 수직 배향 액정 경화막을 형성하는 경화막 형성 공정을 포함한다. 본 제조 방법으로 제조되는 적층체는, 기재와 수직 배향 액정 경화막으로 구성된다. 액정 화합물이 중합성기를 1 개 이상 갖고, 그 조성물이 광 중합 개시제를 추가로 포함하는 경우를 예로 들어 설명한다.

[0266] (도포막 형성 공정)

[0267] 도포막 형성 공정에서는, 예를 들어, 인쇄 장치를 사용하여, 상기 조성물을 기재에 도포하여 기재 상에 도포막을 형성한다. 도포하는 방법으로는, 예를 들어, 그라비아 코팅법, 다이 코팅법, 및 플렉소법과 같은 인쇄 방법을 들 수 있다.

[0268] (건조 피막 형성 공정)

[0269] 건조 피막 형성 공정에서는, 예를 들어, 가열 장치를 사용하여, 도포막을 건조시켜, 건조 피막을 형성한다. 도포막은 가열되어, 도포막 중의 용제가 제거된 후, 액정 화합물이 수직으로 배향하고, 건조 피막으로 전화된다. 가열 온도는, 용제를 제거할 수 있고, 또한 액정 화합물의 상전이 온도 이상인 것이 바람직하다.

[0270] (경화막 형성 공정)

[0271] 경화막 형성 공정에서는, 예를 들어, 광 조사 장치를 사용하여, 건조 피막에 활성 에너지선 (보다 구체적으로는, 자외선 등) 을 조사하여, 수직 배향 액정 경화막을 형성한다. 액정 화합물은 건조 피막 중에서 기재 평면에 대해 수직으로 배향한 액정 상태를 유지하고 있다. 건조 피막에 활성 에너지선을 조사함으로써, 액정 화합물은 수직 배향한 액정 상태를 유지하고 광 중합한다. 이로써, 기재 상에 직접적으로 수직 배향 액정 경화막을 형성할 수 있다.

[0272] (다른 공정 : 수직 배향막 형성 공정)

[0273] 이미 설명한 바와 같이, 수직 배향 액정 경화막은, 배향막을 형성하지 않고 기재 상에 직접적으로 형성할 수 있다. 한편, 수직 배향 액정 경화막의 제조 방법은, 수직 배향 액정 경화막의 배향성을 더욱 향상시킬 목적으로, 수직 배향막을 형성하는 수직 배향막 형성 공정을 추가로 포함해도 된다. 이러한 경우, 수직 배향 액정 경화막은, 수직 배향막을 개재하여 간접적으로 기재 상에 형성된다.

[0274] 수직 배향막 형성 공정은, 도포막 형성 공정 전에 실행되는 공정이고, 수직 배향막을 형성한다. 여기서, 수직 배향막의 형성 방법의 예를 설명한다. 배향막 형성 공정은, 제 2 도포막 형성 공정과, 제 2 건조 피막 형성 공정과, 배향막 형성 공정을 포함한다.

[0275] 제 2 도포막 형성 공정에서는, 예를 들어, 인쇄 장치를 사용하여, 기재 상에 수직 배향막 형성용 조성물을 도포하여, 제 2 도포막을 형성한다. 수직 배향막 형성용 조성물은, 예를 들어, 후술하는 배향성 폴리머와, 전술한 용제를 포함한다. 제 2 건조 피막 형성 공정에서는, 예를 들어, 가열 장치를 사용하여, 제 2 도포막을 가열하여, 제 2 도포막을 건조시켜, 제 2 건조 피막을 형성한다. 또한 UV 조사에 의해 경화시키는 공정이 필요한 경우에는, UV 조사 장치를 사용하여, 제 2 건조 피막에 UV 를 조사하여 경화시켜 수직 배향막을 형성한다. 수직 배향 액정 경화막의 제조 방법이 수직 배향막 형성 공정을 포함하는 경우에는, 수직 배향막 상에 수직 배향 액정 경화막을 형성한다.

[0276] (수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물)

[0277] 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물은, 예를 들어, 비이온성 실란 화합물 혹은 이온성 화합물의 어느 일방, 또는 양방과, 필요에 따라 첨가하는 첨가제를 포함한다. 첨가제로는, 예를 들어, 액정 화합물, 광 중합 개시제, 레벨링제, 용매, 중합 금지제, 및 밀착 향상제를 들 수 있다. 액정 화합물로는, 예를 들어, 액정 화합물 (I)-1 을 들 수 있다. 이들 첨가제는, 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 또는 2 종 이상 조합하여 사용해도 된다. 그 조성물은, 비이온성 실란 화합물 또는 이온성 화합물의 어느 일방, 또는 양방과, 필요에 따라 다른 성분을 소정의 온도에서 교반 등 함으로써, 이들 성분을 대략 균일하게 분산 또는 용해하여 얻을 수 있

다.

(용매)

[0278]

[0279]

수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물은, 통상, 용매에 용해한 상태에서 기재 등에 도포되기 때문에, 용제를 포함하는 것이 바람직하다. 용매로는, 예를 들어, 물; 메탄올, 에탄올, 에틸렌글리콜, 이소프로필알코올, 프로필렌글리콜, 에틸렌글리콜메틸에테르, 에틸렌글리콜부틸에테르, 1-메톡시-2-프로판올, 2-부톡시에탄올, 및 프로필렌글리콜모노메틸에테르와 같은 알코올 용매; 아세트산에틸, 아세트산부틸, 에틸렌글리콜메틸에테르아세테이트, γ -부티로락톤, 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트 및 락트산에틸과 같은 에스테르 용매; 아세톤, 메틸에틸케톤, 시클로펜탄온, 시클로헥산온, 2-헵탄온, 및 메틸이소부틸케톤과 같은 케톤 용매; 펜탄, 헥산, 및 헵탄과 같은 지방족 탄화수소 용매; 에틸시클로헥산과 같은 지환형 탄화수소 용매; 톨루엔 및 크실렌과 같은 방향족 탄화수소 용매; 아세토니트릴과 같은 니트릴 용매; 테트라하이드로푸란 및 디메톡시에탄과 같은 에테르 용매; 클로로포름 및 클로로벤젠과 같은 염소 함유 용매; 디메틸아세트아미드, 디메틸포름아미드, N-메틸-2-피롤리돈 (NMP), 및 1,3-디메틸-2-이미다졸리디논과 같은 아미드계 용매를 들 수 있다. 이들 용매는, 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 또는 2 종 이상 조합하여 사용해도 된다. 이들 용매 중, 알코올 용매, 에스테르 용매, 케톤 용매, 염소 함유 용매, 아미드계 용매, 및 방향족 탄화수소 용매가 바람직하다. 이들 용매는 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 또는 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0280]

용매의 함유량은, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물 100 질량부에 대해, 바람직하게는 50 ~ 98 질량부, 보다 바람직하게는 70 ~ 95 질량부이다. 따라서, 그 조성물 100 질량부에서 차지하는 고형분의 함유량은, 2 ~ 50 질량부가 바람직하다. 그 조성물의 고형분이 50 질량부 이하이면, 그 조성물의 점도가 낮아지는 점에서, 수직 배향 액정 경화막의 두께가 대략 균일하게 되고, 수직 배향 액정 경화막에 불균일이 생기기 어려워지는 경향이 있다. 상기 고형분은, 제조하고자 하는 수직 배향 액정 경화막의 두께를 고려하여 적절히 정할 수 있다.

[0281]

(광 중합 개시제)

[0282]

수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물은, 중합 반응을 진행시킬 목적으로, 광 중합 개시제를 포함해도 된다. 본 명세서에 있어서, 광 중합 개시제는, 활성 에너지선을 흡수하고, 중합 반응을 개시시키는 활성종을 제공한다. 광 중합 개시제는, 라디칼 중합으로 경화하는 경화성 조성물, 예를 들어 (메트)아크릴레이트, 우레탄 (메트)아크릴레이트를 경화성 재료로서 사용하는 경우에 광 라디칼 중합 개시제를 사용할 수 있고, 카티온 중합으로 경화하는 경화성 조성물, 예를 들어 에폭시 화합물, 옥세탄 화합물을 경화성 조성물로서 사용하는 경우에 광 카티온 중합 개시제를 사용할 수 있다.

[0283]

광 중합 개시제로는, 예를 들어, 광 라디칼 중합 개시제, 및 광 카티온 중합 개시제를 들 수 있다. 광 라디칼 중합 개시제로는, 예를 들어, 벤조인 화합물, 벤조페논 화합물, 벤질케탈 화합물, α -하이드록시케톤 화합물, α -아미노케톤 화합물, 트리아진 화합물 등을 들 수 있다. 광 카티온 중합 개시제로는, 예를 들어, 방향족 디아조늄염, 방향족 요오드늄염이나 방향족 술포늄염 등의 오늄염, 및 철-아렌 착물을 들 수 있다. 광 중합 개시제로는, 예를 들어, 이르가큐어 (Irgacure (등록상표)) 907, 이르가큐어 184, 이르가큐어 651, 이르가큐어 819, 이르가큐어 250, 이르가큐어 369, 이르가큐어 379, 이르가큐어 127, 이르가큐어 2959, 이르가큐어 754, 및 이르가큐어 379EG 와 같은 BASF 제팬 주식회사 제조의 광 중합 개시제; 세이쿠올 BZ, 세이쿠올 Z, 및 세이쿠올 BEE 와 같은 세이코 화학 주식회사 제조의 광 중합 개시제, 카야큐어 (kayacure) BP100 (닛폰 화학 주식회사 제조), 및 카야큐어 UVI-6992 와 같은 다우사 제조의 광 중합 개시제; 아데카 옵토머 SP-152, 아데카 옵토머 SP-170, 아데카 옵토머 N-1717, 아데카 옵토머 N-1919, 아데카 아클즈 NCI-831, 아데카 아클즈 NCI-930 과 같은 주식회사 ADEKA 제조의 광 중합 개시제; TAZ-A, 및 TAZ-PP 와 같은 닛폰 시베르헤그너사 제조의 광 중합 개시제; TAZ-104 와 같은 산와 케미컬사 제조의 광 중합 개시제; 카야라드 (등록상표) 시리즈와 같은 닛폰 화학 주식회사 제조의 광 중합 개시제; 사이라큐어 UVI 시리즈와 같은 다우 케미컬사 제조의 광 중합 개시제; CPI 시리즈와 같은 산아프로 주식회사 제조의 광 중합 개시제; TAZ, BBI, 및 DTS 와 같은 미도리 화학 주식회사 제조의 광 중합 개시제; RHODORSIL (등록상표) 과 같은 로디아 주식회사 제조의 광 중합 개시제를 들 수 있다. 이들 광 중합 개시제는, 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 또는 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다. 광 중합 개시제는, 사용하는 재료에 맞춰 적절히 선택해 사용할 수 있다.

[0284]

광 중합 개시제는, 광원으로부터 발산되는 에너지를 충분히 활용할 수 있고, 생산성이 우수하기 때문에, 광 중합 개시제의 극대 흡수 파장이 300 nm ~ 400 nm 인 것이 바람직하고, 300 nm ~ 380 nm 인 것이 보다 바람직하고, 이들 광 중합 개시제 중, α -아세토페논계 중합 개시제, 및 옥심계 광 중합 개시제가 바람직하다.

- [0285] α-아세토페논계 중합 개시제로는, 예를 들어, 2-메틸-2-모르폴리노-1-(4-메틸술폰과닐페닐)프로판-1-온, 2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-2-벤질부탄-1-온(2-디메틸아미노-2-벤질-1-(4-모르폴리노페닐)부탄-1-온), 및 2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-2-(4-메틸페닐메틸)부탄-1-온을 들 수 있다. α-아세토페논계 중합 개시제는, 2-메틸-2-모르폴리노-1-(4-메틸술폰과닐페닐)프로판-1-온, 및 2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-2-벤질부탄-1-온이 바람직하다. α-아세토페논은 화합물의 시판품으로는, 이르가큐어 369, 379EG, 및 907 과 같은 BASF 재팬 (주) 제조의 α-아세토페논계 중합 개시제, 및 세이쿠올 BEE 와 같은 세이코 화학사 제조의 α-아세토페논계 중합 개시제 등을 들 수 있다.
- [0286] 옥심계 광 중합 개시제는, 광이 조사됨으로써 라디칼을 생성시킨다. 이 라디칼에 의해 도포막의 심부에 있어서의 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물의 중합이 바람직하게 진행된다. 또, 도포막의 심부에서의 중합 반응을 보다 효율적으로 진행시키는 관점에서, 파장 350 nm 이상의 자외선을 효율적으로 이용 가능한 옥심계 광 중합 개시제를 사용하는 것이 바람직하다. 파장 350 nm 이상의 자외선을 효율적으로 이용 가능한 옥심계 광 중합 개시제로는, 예를 들어, 바람직하게는 트리아진 화합물 및 옥심에스테르형 카르바졸 화합물을 들 수 있고, 감도의 관점에서는, 예를 들어, 보다 바람직하게는 옥심에스테르형 카르바졸 화합물을 들 수 있다. 옥심에스테르형 카르바졸 화합물로는, 예를 들어, 1,2-옥탄디온, 1-[4-(페닐티오)-2-(0-벤조일옥심)], 및 에탄온, 1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카르바졸-3-일]-1-(0-아세틸옥심) 을 들 수 있다. 옥심에스테르형 카르바졸 화합물의 시판품으로는, 예를 들어, 이르가큐어 OXE-01, 이르가큐어 OXE-02, 이르가큐어 OXE-03 과 같은 BASF 재팬 주식회사 제조의 옥심에스테르형 카르바졸 화합물, 및 아데카 옵토머 N-1919, 아데카 아클즈 NCI-831 과 같은 주식회사 ADEKA 제조의 옥심에스테르형 카르바졸 화합물을 들 수 있다.
- [0287] 광 중합 개시제의 함유량은, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물 중에 포함되는 고형분 (그 조성물 중으로부터 용제의 함량을 제외한 것) 을 100 질량부로 했을 때에, 통상, 0.1 ~ 20 질량부인 것이 바람직하고, 0.5 ~ 10 질량부인 것이 보다 바람직하고, 1 ~ 7 질량부인 것이 더욱 바람직하다. 광 중합 개시제가 그 조성물 100 질량부에 대해 0.1 ~ 20 질량부이면, 중합 반응이 충분히 진행되기 쉽다.
- [0288] (레벨링제)
- [0289] 레벨링제는, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물의 도포성을 조정할 목적, 즉, 도포하기 위한 그 조성물의 유동성을 조정하고, 그 조성물을 도포하여 얻어지는 층 표면을 보다 평탄하게 시킬 목적으로 그 조성물에 첨가해도 된다. 레벨링제로는, 예를 들어, 실란 커플링제 등의 실리콘계의 레벨링제, 폴리아크릴레이트계의 레벨링제, 및 플루오로알킬계의 레벨링제를 들 수 있다. 이들 레벨링제 중, 액정 화합물의 수직 배향성을 더욱 향상시키는 관점에서, 실리콘계의 레벨링제 및 플루오로알킬계의 레벨링제가 바람직하다.
- [0290] 시판되는 레벨링제로는, 예를 들어, DC3PA, SH7PA, DC11PA, SH28PA, SH29PA, SH30PA, ST80PA, ST86PA, SH8400, SH8700, 및 FZ2123 와 같은 도레이·다우코닝 (주) 제조 레벨링제 ; KP321, KP323, KP324, KP326, KP340, KP341, X22-161A, KF6001, KBM-1003, KBE-1003, KBM-303, KBM-402, KBM-403, KBE-402, KBE-403, KBM-1403, KBM-502, KBM-503, KBE-502, KBE-503, KBM-5103, KBM-602, KBM-603, KBM-903, KBE-903, KBE-9103, KBM-573, KBM-575, KBE-585, KBM-802, KBM-802, KBM-803, KBE-846, 및 KBE-9007 과 같은 신에츠 화학 공업 (주) 제조 레벨링제 ; TSF400, TSF401, TSF410, TSF4300, TSF4440, TSF4445, TSF-4446, TSF4452, 및 TSF4460 과 같은 모멘티브 퍼포먼스 매트리어얼즈 재팬 합동 회사 제조 레벨링제 ; 플루오리너트 (fluorinert) (등록상표) FC-72, 동 FC-40, 동 FC-43, 및 동 FC-3283 과 같은 스미토모 3M (주) 제조 레벨링제 ; 메가팍 (등록상표) R-08, 동 R-30, 동 R-90, 동 F-410, 동 F-411, 동 F-443, 동 F-445, 동 F-470, 동 F-477, 동 F-479, 동 F-482, 동 F-483, 동 F-556 과 같은 DIC (주) 제조 레벨링제 ; 에프담 (상품명) EF301, 동 EF303, 동 EF351, 및 동 EF352 와 같은 미츠비시 매트리어얼 전자 화성 (주) 제조 레벨링제 ; 서플론 (등록상표) S-381, 동 S-382, 동 S-383, 동 S-393, 동 SC-101, 동 SC-105, KH-40, 및 SA-100 과 같은 AGC 세이미 케미칼 (주) 제조 레벨링제 ; 상품명 E1830, 동 E5844 와 같은 (주) 다이킨 파인 케미칼 연구소 제조 레벨링제 ; BM-1000, BM-1100, BYK-352, BYK-353, 및 BYK-361N 과 같은 Chemie 사 제조 레벨링제 (모두 상품명 : BM) 를 들 수 있다. 이들 레벨링제는 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 또는 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0291] 레벨링제는, 통상, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물의 고형분 중의 함유율이 0.001 ~ 3 질량% 인 것이 바람직하고, 0.01 ~ 3 질량% 가 보다 바람직하고, 0.1 ~ 3 질량% 는 더욱 바람직하다. 레벨링제의 그 조성물의 고형분 중의 함유율이 0.001 ~ 3 질량% 이면, 그 조성물의 도포성이 더욱 향상된다.
- [0292] <적층체>

[0293] 적층체는, 상기 수직 배향 액정 경화막을 구비한다. 적층체는, 기재, 수직 배향용의 배향막 (이하, 수직 배향막이라고 기재하는 경우가 있다), 수평 배향용의 배향막 (이하, 수평 배향막이라고 기재하는 경우가 있다), 점착층, 및/또는 후술하는 상기 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름 (이하, 수평 배향 필름이라고 기재하는 경우가 있다) 을 추가로 구비해도 된다. 적층체의 구성으로는, 예를 들어, 상기 수직 배향 액정 경화막과 수평 배향막과 수평 배향 필름을 구비하는 적층체, 상기 수직 배향 액정 경화막과 기재를 구비하는 적층체, 및 상기 수직 배향 액정 경화막과 수평 배향막과 수평 배향 필름과 기재를 구비하는 적층체를 들 수 있다. 단, 본 발명에서는, 수직 배향용의 배향막이 없어도 수직 배향 액정 경화막을 형성할 수 있기 때문에, 적층체는, 수직 배향막을 구비하지 않아도 된다. 예를 들어, 적층체가 기재와 수직 배향 액정 경화막을 구비하는 경우, 수직 배향 액정 경화막은 기재와 인접할 수 있다. 또, 전술한 방법으로 제작한 기재에 인접하는 수직 배향 액정 경화막은, 점착층을 개재하여 수직 배향 액정 경화막만을 전사하고, 기재를 제거하고 적층체를 제조할 수도 있다.

[0294] [기재]

[0295] 기재로는, 예를 들어, 유리 기재 및 필름 기재를 들 수 있고, 가공성의 관점에서 필름 기재가 바람직하고, 연속적으로 제조할 수 있는 점에서 장척의 롤상 필름이 보다 바람직하다. 필름 기재를 구성하는 수지로는, 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 및 노르보르넨계 폴리머와 같은 폴리올레핀 ; 고리형 올레핀계 수지 ; 폴리비닐알코올 ; 폴리에틸렌테레프탈레이트 ; 폴리메타크릴산에스테르 ; 폴리아크릴산에스테르 ; 트리아세틸셀룰로오스, 디아세틸셀룰로오스, 및 셀룰로오스아세테이트프로피오네이트와 같은 셀룰로오스에스테르 ; 폴리에틸렌나프탈레이트 ; 폴리카보네이트 ; 폴리술폰 ; 폴리에테르술폰 ; 폴리에테르케톤 ; 폴리페닐렌술폰과이드 및 폴리페닐렌옥사이드와 같은 플라스틱을 들 수 있다. 이 기재의 점착층과의 접합면에, 실리콘 처리와 같은 이형 처리가 실시된 것일 수 있다. 시판되는 셀룰로오스에스테르 기재로는, 예를 들어, 후지탁 필름과 같은 후지 사진 필름 주식회사 제조의 셀룰로오스에스테르 기재 ; 「KC8UX2M」, 「KC8UY」, 및 「KC4UY」 와 같은 코니카 미놀타 옵토 주식회사 제조의 셀룰로오스에스테르 기재를 들 수 있다. 이와 같은 수지를, 용매 캐스트법, 용융 압출법 등의 공지된 수단에 의해 제작하여, 기재로 할 수 있다.

[0296] 시판되는 고리형 올레핀계 수지로는, 예를 들어, 「Topas (등록상표)」와 같은 Ticona 사 (독일) 제조의 고리형 올레핀계 수지 ; 「아톤 (등록상표)」과 같은 JSR 주식회사 제조의 고리형 올레핀계 수지 ; 「제오노어 (ZEONOR) (등록상표)」, 및 「제오넥스 (ZEONEX) (등록상표)」와 같은 넛폰 제온 주식회사 제조의 고리형 올레핀계 수지 ; 「아펠 (등록상표)」과 같은 미즈이 화학 주식회사 제조의 고리형 올레핀계 수지를 들 수 있다. 시판되고 있는 고리형 올레핀계 수지 기재를 사용할 수도 있다. 시판되는 고리형 올레핀계 수지 기재로는, 「에스시나 (등록상표)」 및 「SCA40 (등록상표)」 과 같은 세키스이 화학 공업 주식회사 제조의 고리형 올레핀계 수지 기재 ; 「제오노어 필름 (등록상표)」 과 같은 옵테스 주식회사 제조의 고리형 올레핀계 수지 기재 ; 「아톤 필름 (등록상표)」과 같은 JSR 주식회사 제조의 고리형 올레핀계 수지 기재를 들 수 있다.

[0297] 기재는, 각 층을 적층하기 쉽고, 또한 박리가 용이한 두께인 것이 바람직하다. 이와 같은 기재의 두께는, 통상, 5 ~ 300 μm 이며, 바람직하게는 10 ~ 150 μm 이다.

[0298] [수직 배향막]

[0299] 배향막은 액정 경화막의 액정 화합물을 소정 방향으로 배향시키는 배향 규제력을 갖는 막이다. 배향막의 형성 방법에 관해서는 배향막 재료의 종류, 러빙 조건이나 광 조사 조건에 따라, 수직 배향, 수평 배향, 하이브리드 배향, 및 경사 배향 등의 여러 가지 배향의 제어가 가능하다. 이와 같이 배향 규제력을 발현시키는 처리를 배향 처리라고 한다. 이 중에서도, 수직 배향막은 액정 화합물을 수직 방향으로 배향시키는 배향 규제력을 갖는 배향막이다. 이 때문에, 수직 배향막을 사용함으로써, 수직 배향 액정막을 형성할 수 있다.

[0300] 수직 배향막은, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물의 도포 등에 의해 용해하지 않는 용매 내성을 갖고, 또, 용매의 제거나 액정 화합물의 배향을 위한 가열 처리에 있어서의 내열성을 갖는 것이 바람직하다.

[0301] 수직 배향막은, 기재 등의 표면의 표면장력을 낮추는 재료를 적용하는 것이 바람직하다. 이와 같은 재료로는, 배향성 폴리머, 예를 들어, 폴리이미드, 폴리아미드, 그 가수분해물인 폴리아믹산, 및 퍼플루오로알킬의 불소계 폴리머, 실란 화합물, 그리고 그들의 축합 반응에 의해 얻어지는 폴리실록산 화합물을 들 수 있다.

[0302] 수직 배향막은, 이와 같은 재료와 용매, 예를 들어, 수직 배향 액정 경화막의 항에서 예시한 용매를 포함하는 조성물 (이하, 수직 배향막 형성용 조성물이라고도 한다) 을 기재 등의 상에 도포하고, 용매 제거 후, 도포막에 가열 등 실시함으로써 얻을 수 있다.

- [0303] 수직 배향막에 실란 화합물을 사용하는 경우에는, 표면장력을 저하시키기 쉽고, 수직 배향막에 인접하는 층과의 밀착성을 높이기 쉬운 관점에서, 수직 배향막은 구성 원소에 Si 원소와 C 원소를 포함하는 화합물을 함유하는 막이 바람직하고, 실란 화합물을 바람직하게 사용할 수 있다. 실란 화합물로는, 전술한 비이온성 실란 화합물이나, 이온성 화합물의 항에 예시되어 있는 실란 함유 이온성 화합물 등이 사용 가능하고, 이들 실란 화합물을 사용함으로써 수직 배향 규제력을 높일 수 있다. 이들 실란 화합물은, 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 조합하여 사용해도 되고, 그 외 재료와 혼합하여 사용해도 된다. 실란 화합물이 비이온성 실란 화합물인 경우에는, 수직 배향 규제력을 높이기 쉬운 관점에서 분자 말단에 알킬기를 갖는 실란 화합물이 바람직하고, 탄소수 3 ~ 30 의 알킬기를 갖는 실란 화합물이 보다 바람직하다.
- [0304] 수직 배향막의 막두께는, 배향 규제력 발현의 관점에서, 바람직하게는 5 μm 이하이며, 보다 바람직하게는 3 μm 이하이며, 더욱 바람직하게는 2 μm 이하이며, 바람직하게는 1 nm 이상이며, 보다 바람직하게는 5 nm 이상이며, 더욱 바람직하게는 10 nm 이상이며, 특히 바람직하게는 30 nm 이상이다. 수직 배향막의 막두께는, 엘립소미터 또는 접촉식 막두께계를 사용하여 측정할 수 있다.
- [0305] [수평 배향용의 배향막]
- [0306] 수평 배향막은, 액정 화합물을 수평 방향으로 배향시키는 배향 규제력을 갖는다. 수평 배향막은, 수평 배향 액정 경화막 형성용 조성물을 수평 배향막 상에 제막했을 때에 수평 배향 액정 경화막의 수평 배향 상태를 형성할 수 있다. 배향 규제력은, 예를 들어, 배향막의 종류, 표면 상태, 및 러빙 조건에 따라 임의로 조정하는 것이 가능하고, 광 배향성 폴리머로 형성되어 있는 경우에는, 편광 조사 조건 등에 의해 임의로 조정하는 것이 가능하다. 이와 같이 배향 규제력을 발현시키는 처리를 배향 처리라고 한다.
- [0307] 수평 배향막은, 액정 조성물의 도포 등에 의해 용해하지 않는 용매 내성을 갖고, 또, 용매의 제거나 액정 화합물의 배향을 위한 가열 처리에 있어서의 내열성을 갖는 것이 바람직하다.
- [0308] 수평 배향막으로는, 예를 들어, 러빙 배향막, 광 배향막, 및 표면에 요철 패턴이나 복수의 홈을 갖는 그루브 배향막을 들 수 있다. 예를 들어 장척의 롤상 필름에 적용하는 경우에는, 배향 방향을 용이하게 제어할 수 있는 점에서, 광 배향막이 바람직하다.
- [0309] 러빙 배향막은, 통상, 배향성 폴리머와 용매를 포함하는 조성물 (이하, 러빙 배향막 형성용 조성물이라고 기재하는 경우가 있다) 을 기재에 도포하고, 용매를 제거하여 도포막을 형성하고, 그 도포막을 러빙함으로써 배향 규제력을 부여할 수 있다.
- [0310] 배향성 폴리머로는, 예를 들어, 아미드 결합을 갖는 폴리아미드나 젤라틴류, 이미드 결합을 갖는 폴리이미드 및 그 가수분해물인 폴리아믹산, 폴리비닐알코올, 알킬 변성 폴리비닐알코올, 폴리아크릴아미드, 폴리옥사졸, 폴리에틸렌이민, 폴리스티렌, 폴리비닐피롤리돈, 폴리아크릴산, 그리고 폴리아크릴산에스테르류를 들 수 있다. 이들 배향성 폴리머는, 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 또는 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0311] 러빙 배향막 형성용 조성물 중의 배향성 폴리머의 농도는, 배향성 폴리머가 용매에 완용하는 범위이면 된다. 배향성 폴리머의 함유량은, 러빙 배향막 형성용 조성물 100 질량부에 대해, 0.1 ~ 20 질량부인 것이 바람직하고, 0.1 ~ 10 질량부인 것이 보다 바람직하다.
- [0312] 러빙 배향막 형성용 조성물의 시판품으로는, 예를 들어, 선에버 (등록상표) 와 같은 닛산 화학 공업 (주) 제조의 러빙 배향막 형성용 조성물, 및 옵트머 (등록상표) 와 같은 JSR (주) 제조의 러빙 배향막 형성용 조성물을 들 수 있다.
- [0313] 러빙 처리의 방법으로는, 예를 들어, 러빙포가 감기고, 회전하고 있는 러빙 롤에, 상기 도포막을 접촉시키는 방법을 들 수 있다. 러빙 처리를 실시할 때에, 마스크를 실시하면, 배향의 방향이 상이한 복수의 영역 (패턴) 을 배향막에 형성할 수도 있다.
- [0314] 광 배향막은, 통상, 광 반응성기를 갖는 폴리머 또는 모노머와 용매를 포함하는 조성물 (이하, 광 배향막 형성용 조성물이라고 기재하는 경우가 있다) 을 기재에 도포하고, 용매를 제거 후에 편광 (바람직하게는, 편광 UV) 을 조사함으로써 얻어진다. 광 배향막은, 조사하는 편광의 편광 방향을 선택함으로써, 배향 규제력의 방향을 임의로 제어할 수 있다.
- [0315] 광 반응성기란, 광 조사함으로써 배향능을 생기게 하는 기를 말한다. 구체적으로는, 광 조사에 의해 생기는 분자의 배향 야기 반응, 이성화 반응, 광 이량화 반응, 광 가교 반응, 또는 광 분해 반응과 같은 배향능의 기원이 되는 광 반응에 관여하는 기를 들 수 있다. 광 반응성기로는, 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 1 개의 이중 결합을 갖는 기가 특히 바람직하다.

[0316] C=C 결합을 갖는 광 반응성기로는, 예를 들어, 비닐기, 폴리엔기, 스티렌기, 스티릴바졸기, 스티릴바졸류기, 칼콘기, 및 신나모일기를 들 수 있다. C=N 결합을 갖는 광 반응성기로는, 예를 들어, 방향족 시프 염기, 방향족 하이드라존 등의 구조를 갖는 기를 들 수 있다. N=N 결합을 갖는 광 반응성기로는, 예를 들어, 아조벤젠기, 아조나프탈렌기, 방향족 복소 고리 아조기, 비스아조기, 포르마잔기, 및 아족시벤젠 구조를 갖는 기를 들 수 있다. C=O 결합을 갖는 광 반응성기로는, 예를 들어, 벤조페논기, 쿠마린기, 안트라퀴논기, 및 말레이미드기를 들 수 있다. 이들 기는, 알킬기, 알콕시기, 아릴기, 알릴옥시기, 시아노기, 알콕시카르보닐기, 하이드록실기, 술폰산기, 및 할로겐화알킬기와 같은 치환기를 가지고 있어도 된다.

[0317] 광 이량화 반응 또는 광 가교 반응에 관여하는 기가, 배향성이 우수한 점에서 바람직하다. 그 중에서도, 광 이량화 반응에 관여하는 광 반응성기가 바람직하고, 배향에 필요한 편광 조사량이 비교적 적고, 또한 열 안정성이나 시간 경과 안정성이 우수한 광 배향막이 얻어지기 쉽다는 점에서, 신나모일기 및 칼콘기가 바람직하다. 광 반응성기를 갖는 폴리머로는, 당해 폴리머 측사슬의 말단부가 신남산 구조 또는 신남산에스테르 구조가 되는 신나모일기를 갖는 것이 특히 바람직하다.

[0318] 광 반응성기를 갖는 폴리머 또는 모노머의 함유량은, 폴리머 또는 모노머의 종류나 목적으로 하는 광 배향막의 두께에 따라 조절할 수 있고, 광 배향막 형성용 조성물 100 질량부에 대해, 0.2 질량부 이상으로 하는 것이 바람직하고, 0.3 ~ 10 질량부가 보다 바람직하다.

[0319] 편광을 조사하려면, 예를 들어, 기재 상에 도포된 광 배향막 형성용 조성물로부터, 용매를 제거한 것에 직접, 편광을 조사하는 형식이어도 된다. 또, 당해 편광은, 실질적으로 평행광이면 바람직하다. 조사하는 편광의 파장은, 광 반응성기를 갖는 폴리머 또는 모노머의 광 반응성기가, 광 에너지를 흡수할 수 있는 파장역인 것이 좋다. 구체적으로는, 파장 250 ~ 400 nm 의 영역의 UV (자외선) 가 특히 바람직하다. 당해 편광을 조사하는 광원으로는, 예를 들어, 크세논 램프, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프, 메탈 할라이드 램프, 그리고 KrF 및 ArF 와 같은 자외광 레이저를 들 수 있다. 이들 광원 중, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프, 및 메탈 할라이드 램프가, 파장 313 nm 의 자외선의 발광 강도가 크기 때문에 바람직하다. 상기 광원으로부터의 광을, 적당한 편광 소자를 통과시켜 조사함으로써, 편광 UV 를 조사할 수 있다. 편광 소자로는, 예를 들어, 편광 필터, 글렌 톱슨, 및 글렌 테일러와 같은 편광 프리즘, 그리고 와이어 그리드를 들 수 있다. 이들 편광 소자 중, 대면적화와 열에 의한 내성의 관점에서 와이어 그리드가 바람직하다.

[0320] 또한, 러빙 또는 편광 조사를 실시할 때에, 마스크를 실시하면, 액정 배향의 방향이 상이한 복수의 영역 (패턴) 을 형성할 수도 있다.

[0321] 그루브 (groove) 배향막은, 막표면에 요철 패턴 또는 복수의 그루브 (홈) 를 갖는 막이다. 등간격으로 배열된 복수의 직선상의 그루브를 갖는 막에 조성물을 도포한 경우, 그 홈을 따른 방향으로 액정 화합물이 배향한다.

[0322] 그루브 배향막을 얻는 방법으로는, 감광성 폴리이미드막 표면에 패턴 형상의 슬릿을 갖는 노광용 마스크를 통하여 노광 후, 현상 및 린스 처리를 실시해 요철 패턴을 형성하는 방법, 표면에 홈을 갖는 판상의 원반에, 경화전의 UV 경화 수지의 층을 형성하고, 형성된 수지층을 기재에 옮기고 나서 경화하는 방법, 및, 기재에 형성한 경화전의 UV 경화 수지의 막에, 복수의 홈을 갖는 롤상의 원반을 가압하여 요철을 형성하고, 그 후 경화하는 방법 등을 들 수 있다.

[0323] 수평 배향막의 막두께는, 박막화를 실현하고 또한 배향 규제력을 발현시키는 관점에서, 바람직하게는 1 μm 이하이며, 보다 바람직하게는 0.5 μm 이하이며, 더욱 바람직하게는 0.3 μm 이하이다. 또, 수평 배향막의 막두께는, 바람직하게는 1 nm 이상이며, 보다 바람직하게는 5 nm 이상이며, 더욱 바람직하게는 10 nm 이상이며, 특히 바람직하게는 30 nm 이상이다. 수평 배향막의 막두께는, 엘립소미터 또는 접촉식 막두께계를 사용하여 측정할 수 있다.

[0324] [수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름]

[0325] 본 명세서에 있어서, 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름 (이하, 수평 배향 필름이라고 기재하는 경우가 있다) 은, 위상차 필름이다. 수평 배향 필름으로는, 예를 들어, 연신 필름 및

수평 배향 액정 경화막 A 를 들 수 있다.

[0326] 수평 배향 필름의 광학 특성은, 중합성 액정 화합물의 배향 상태 또는 연신 방법에 의해 조정할 수 있다. 수평 배향 필름의 박막화의 관점에서, 수평 배향 액정 경화막 A 가 바람직하다.

[0327] (수평 배향 액정 경화막 A)

[0328] 본 명세서에 있어서, 수평 배향 액정 경화막 A 는, 중합성 액정 화합물이 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 상태에서 경화한 액정 경화막이다. 수평 배향 액정 경화막 A 는, 중합성 액정 화합물의 광축이 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향하고 있다. 중합성 액정 화합물로는, 예를 들어, 중합성기를 적어도 1 개 갖는 액정 화합물 (I)-1 을 들 수 있다. 또한, 본 명세서에서는, 본 발명의 적층체에 포함되는 수평 배향 액정 경화막을 수평 배향 액정 경화막 A 라고 칭하고, 후술하는 편광판의 편광 필름에 포함되는 수평 배향 액정 경화막을 수평 배향 액정 경화막 B 라고 칭하여, 각각을 구별한다.

[0329] (수평 배향 액정 경화막 A 의 제조 방법)

[0330] 수평 배향 액정 경화막 A 는, 조성물 (이하, 수평 배향 액정 경화막 A 형성용 조성물이라고 기재하는 경우가 있다) 의 경화물이다. 수평 배향 액정 경화막 A 의 제조 방법은, 상기 서술한 수직 배향 액정 경화막의 제조 방법에 대해, 수평 배향막 상에 형성하는 점에 있어서 상이하다. 수평 배향 액정 경화막 A 의 제조 방법의 일례로는, 미리 제작한 수평 배향막 상에 그 조성물을 도포하여, 도포막을 형성하는 도포 공정과, 도포막을 건조시켜 건조 피막을 형성하는 건조 피막 형성 공정과, 건조 피막에 활성 에너지선을 조사하여, 수평 배향 액정 경화막을 형성하는 경화막 형성 공정을 포함한다.

[0331] (연신 필름)

[0332] 연신 필름으로는, 예를 들어, 폴리카보네이트계 수지로 이루어지는 연신 필름을 들 수 있다. 시판되는 연신 필름으로는, 예를 들어, 「퓨어 에이스 (등록상표) WR」 과 같은 테이진 주식회사 제조의 연신 필름을 들 수 있다. 연신 필름은, 통상, 기재 필름을 연신함으로써 얻어진다. 기재 필름을 연신하는 방법으로는, 예를 들어, 기재 필름이 롤에 권취되어 있는 권취체를 준비하고, 권취체로부터, 기재 필름을 연속적으로 권출하고, 권출된 기재 필름을 가열로에 반송한다. 가열로의 설정 온도는, 기재 필름의 유리 전이 온도 근방 ~ 유리 전이 온도 + 50 ℃ 의 범위가 바람직하다. 가열로에 있어서, 기재 필름의 반송 방향, 또는 반송 방향과 직교하는 방향으로 연신한다. 연신할 때는, 반송 방향이나 장력을 조정하고 임의의 각도로 경사를 지게 하여 1 축 연신, 2 축 연신, 또는 경사 연신의 열 연신 처리를 실시한다. 연신 필름의 지연축 방향은 연신 방법에 따라 상이하고, 연신 방법에 따라 지연축 또는 광축이 결정된다. 연신 필름과 본 발명의 적층체는, 점착층을 개재하여 접착시킬 수 있다.

[0333] 본 발명의 적층체는, 적층체를 구비하는 타원 편광판에서의 단과장 측에 있어서의 타원율의 저하를 억제하는 관점에서, 하기 관계식 (3) :

[0334]
$$\text{ReA}(450)/\text{ReA}(550) \leq 1 \cdot \cdot \cdot (3)$$

[0335] [관계식 (3) 중, ReA(450) 은 상기 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름의 파장 450 nm 에 있어서의 면내 위상차값을 나타내고, ReA(550) 은 상기 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름의 파장 550 nm 에 있어서의 면내 위상차값을 나타낸다]

[0336] 을 만족하는 것이 바람직하다. 타원율의 저하를 더욱 억제하는 관점에서, ReA(450)/ReA(550) 은, 0.95 이하인 것이 보다 바람직하고, 0.90 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0337] 또, 동일하게 적층체를 구비하는 타원 편광판의 타원율이 향상되는 관점에서, 이하 (3)-2 : $120 \text{ nm} \leq \text{ReA}(550) \leq 170 \text{ nm} \cdot \cdot \cdot (3)-2$

[0338] 를 만족하는 것이 바람직하다. 적층체를 구비하는 타원 편광판의 타원율이 향상되는 관점에서, 바람직하게는 $130 \text{ nm} \leq \text{ReA}(550) \leq 160 \text{ nm}$ 이다.

[0339] 본 발명에 기재된 적층체 중, 수직 배향 액정 경화막과 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름을 포함하는 적층체는, 정면 방향의 위상차값과 사방 (斜方) 으로부터의 위상차값의 차가 작아진다는 관점, 즉 그 적층체를 포함하는 타원 편광판을 구비하는 디스플레이의 사방 반사 색상의 악화를 억제하는 관점에서, 하기 관계식 (4) :

- [0340] | R0(550) - R40(550) | ≤ 10 nm · · · (4)
- [0341] [관계식 (4) 중, R0(550) 은, 파장 550 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R40(550) 은, 상기 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 550 nm 에 있어서의 위상차값을 나타낸다]
- [0342] 를 만족하는 것이 바람직하다. 사방 반사 색상의 악화를 더욱 억제하는 관점에서, 8 nm 이하인 것이 보다 바람직하고, 4 nm 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0343] 본 발명에 기재된 적층체 중, 수직 배향 액정 경화막과 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름을 포함하는 적층체는, 그 적층체를 포함하는 타원 편광판을 구비하는 디스플레이의 사방 반사 색상의 악화를 억제하는 관점에서, 하기 관계식 (5) :
- [0344] | R0(450) - R40(450) | ≤ 10 nm · · · (5)
- [0345] [관계식 (5) 중, R0(450) 은 파장 450 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R40(450) 은, 상기 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 450 nm 에 있어서의 위상차값을 나타낸다]
- [0346] 를 만족하는 것이 바람직하다. 사방 반사 색상의 악화를 더욱 억제하는 관점에서, 8 nm 이하인 것이 보다 바람직하고, 4 nm 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0347] 본 발명에 기재된 적층체 중, 수직 배향 액정 경화막과 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름을 포함하는 적층체는, 그 적층체를 포함하는 타원 편광판을 구비하는 디스플레이의 사방 반사 색상의 악화를 억제하는 관점에서, 하기 관계식 (6) :
- [0348] | {R0(450) - R40(450)} - {R0(550) - R40(550)} | ≤ 3 nm · · · (6)
- [0349] [관계식 (6) 중, R0(450) 은 파장 450 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R0(550) 은 파장 550 nm 에 있어서의 적층체의 면내 위상차값을 나타내고, R40(450) 은, 상기 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 450 nm 에 있어서의 위상차값을 나타내고, R40(550) 은, 상기 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 필름의 진상축 방향 둘레로 40° 회전시켰을 때의, 파장 550 nm 에 있어서의 위상차값을 나타낸다]
- [0350] 을 만족하는 것이 바람직하다. 사방 반사 색상의 악화를 더욱 억제하는 관점에서 2 nm 이하인 것이 보다 바람직하고, 1 nm 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0351] [적층체의 제조 방법]
- [0352] 본 발명의 적층체의 제조 방법은, 수직 배향 액정 경화막 형성 공정을 포함한다. 수직 배향 액정 경화막 형성 공정은, 상기 서술한 수직 배향 액정 경화막의 제조 방법이다. 이미 설명한 수직 배향 액정 경화막의 제조 방법에 의해, 기재 및 수직 배향 액정 경화막으로 구성되는 적층체, 그리고 기재, 배향막, 및 수직 배향 액정 경화막으로 이루어지는 적층체를 제조할 수 있다.
- [0353] 적층체가 수직 배향 액정 경화막의 면내 방향에 대해 수평 배향으로 배향한 필름을 구비하는 경우, 적층체의 제조 방법은, 연신 필름 첩합 공정 또는 수평 배향 액정 경화막 A 형성 공정을 추가로 포함한다. 연신 필름 첩합 공정은, 점접착제를 사용하여 연신 필름을, 예를 들어, 수직 배향 액정 경화막에 첩합한다. 수평 배향 액정 경화막 A 를 구비하는 적층체의 제조 방법은, 예를 들어, 점착층을 개재하여 수직 배향 액정 경화막과 수평 배향 액정 경화막을 첩합하여 제조해도 되고, 수평 배향막 및 수평 배향 액정 경화막 A 를 수직 배향 액정 경화막 상에 형성해도 된다. 또, 연신 필름 상 또는 수평 배향 액정 경화막 A 에 수직 배향 액정 경화막을 형성해도 된다.
- [0354] [점접착제]
- [0355] 점접착제로는, 예를 들어, 감압식 점착제, 건조 고화형 점착제, 및 화학 반응형 점착제를 들 수 있다. 화학 반응형 점착제로는, 예를 들어, 활성 에너지선 경화형 점착제를 들 수 있다.
- [0356] 감압식 점착제는, 통상, 폴리머를 포함하고, 용매를 포함하고 있어도 된다. 폴리머로는, 예를 들어, 아크릴계 폴리머, 실리콘계 폴리머, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 및 폴리에테르를 들 수 있다. 이들 감압식 점착제 중, 아크릴계 폴리머를 포함하는 감압식 점착제는, 광학적인 투명성이 우수하고, 적당한 젖음성이나 응집력을

갖고, 접착성이 우수하고, 나아가서는 내후성이나 내열성 등이 높고, 가열이나 가습의 조건하에서 들뜸이나 박리 등이 생기기 어렵기 때문에 바람직하다.

- [0357] 아크릴계 폴리머로는, 예를 들어, 에스테르 부분의 알킬기가 메틸기, 에틸기 또는 부틸기와 같은 탄소수 1 ~ 20 의 알킬기인 (메트)아크릴레이트와, (메트)아크릴산이나 하이드록시에틸(메트)아크릴레이트 등의 관능기를 갖는 (메트)아크릴계 모노머의 공중합체가 바람직하다.
- [0358] 이와 같은 공중합체를 포함하는 감압식 점착제는, 점착성이 우수하고, 피전사체에 첩합한 후에 제거할 때도, 피전사체에 풀 잔류 등을 일으키는 일 없이, 비교적 용이하게 제거하는 것이 가능하므로 바람직하다. 아크릴계 폴리머의 유리 전이 온도는, 25 °C 이하가 바람직하고, 0 °C 이하가 보다 바람직하다. 이와 같은 아크릴계 폴리머의 질량 평균 분자량은, 10 만 이상인 것이 바람직하다.
- [0359] 용매로는, 예를 들어, 상기 용매로서 예시한 용매를 들 수 있다. 감압식 점착제는, 광 확산제를 함유하고 있어도 된다. 광 확산제는, 감압식 점착제에 광 확산성을 부여하는 첨가제이며, 감압식 점착제가 포함하는 폴리머의 굴절률과 상이한 굴절률을 갖는 미립자이면 된다. 광 확산제로는, 무기 화합물로 이루어지는 미립자, 및 유기 화합물 (폴리머) 로 이루어지는 미립자를 들 수 있다. 아크릴계 폴리머를 포함하여, 감압식 점착제가 유효 성분으로서 포함하는 폴리머의 상당수는 1.4 ~ 1.6 정도의 굴절률을 가지므로, 그 굴절률이 1.2 ~ 1.8 인 광 확산제로부터 적절히 선택하는 것이 바람직하다. 감압식 점착제가 유효 성분으로서 포함하는 폴리머와 광 확산제의 굴절률차는, 통상, 0.01 이상이며, 표시 장치의 밝기와 표시성의 관점에서는, 0.01 ~ 0.2 가 바람직하다. 광 확산제로서 사용하는 미립자는, 구형의 미립자, 그것도 단분산에 가까운 미립자가 바람직하고, 평균 입경이 2 ~ 6 μm 인 미립자가 보다 바람직하다. 굴절률은, 일반적인 최소 편각법 또는 압배 굴절계에 의해 측정된다.
- [0360] 무기 화합물로 이루어지는 미립자로는, 예를 들어, 산화알루미늄 (굴절률 1.76) 및 산화규소 (굴절률 1.45) 를 들 수 있다. 유기 화합물 (폴리머) 로 이루어지는 미립자로는, 예를 들어, 멜라민 비즈 (굴절률 1.57), 폴리메타크릴산메틸 비즈 (굴절률 1.49), 메타크릴산메틸/스티렌 공중합체 수지 비즈 (굴절률 1.50 ~ 1.59), 폴리카보네이트 비즈 (굴절률 1.55), 폴리에틸렌 비즈 (굴절률 1.53), 폴리스티렌 비즈 (굴절률 1.6), 폴리염화비닐 비즈 (굴절률 1.46), 및 실리콘 수지 비즈 (굴절률 1.46) 를 들 수 있다. 광 확산제의 함유량은, 통상, 폴리머 100 질량부에 대해, 3 ~ 30 질량부이다.
- [0361] 감압식 점착제의 두께는, 그 밀착력 등에 따라 결정되기 때문에, 특별히 제한되지 않지만, 통상, 1 μm ~ 40 μm 이다. 가공성이나 내구성 등의 점에서, 당해 두께는 3 μm ~ 25 μm 인 것이 바람직하고, 5 μm ~ 20 μm 인 것이 보다 바람직하다. 감압식 점착제로부터 형성되는 점착층의 두께를 5 μm ~ 20 μm 로 함으로써, 표시 장치를 정면으로부터 본 경우나 경사로부터 본 경우의 밝기를 유지하고, 표시상의 번짐이나 흐릿해짐을 일으키기 어렵게 할 수 있다.
- [0362] 건조 고화형 점착제는, 용매를 포함하고 있어도 된다. 건조 고화형 점착제로는, 예를 들어, 수산기, 카르복실기, 또는 아미노기와 같은 프로톤성 관능기와 에틸렌성 불포화기를 갖는 모노머의 중합체, 또는, 우레탄 폴리머를 주성분으로서 함유하고, 또한 다가 알데하이드, 에폭시 화합물, 에폭시 수지, 멜라민 화합물, 지르코니아 화합물, 및 아연 화합물과 같은 가교제 혹은 경화성 화합물을 함유하는 조성물을 들 수 있다.
- [0363] 수산기, 카르복실기 또는 아미노기 등의 프로톤성 관능기와 에틸렌성 불포화기를 갖는 모노머의 중합체로는, 예를 들어, 에틸렌-말레산 공중합체, 이타콘산 공중합체, 아크릴산 공중합체, 아크릴아미드 공중합체, 폴리아세트산비닐의 비누화물 및, 폴리비닐알코올계 수지를 들 수 있다.
- [0364] 폴리비닐알코올계 수지로는, 예를 들어, 폴리비닐알코올, 부분 비누화 폴리비닐알코올, 완전 비누화 폴리비닐알코올, 카르복실기 변성 폴리비닐알코올, 아세토아세틸기 변성 폴리비닐알코올, 메틸올기 변성 폴리비닐알코올, 및 아미노기 변성 폴리비닐알코올을 들 수 있다. 수계의 점접착제에 있어서의 폴리비닐알코올계 수지의 함유량은, 물 100 질량부에 대해, 통상, 1 ~ 10 질량부이며, 바람직하게는 1 ~ 5 질량부이다.
- [0365] 우레탄 수지로는, 예를 들어, 폴리에스테르계 아이오노머형 우레탄 수지를 들 수 있다. 여기서 말하는 폴리에스테르계 아이오노머형 우레탄 수지란, 폴리에스테르 골격을 갖는 우레탄 수지이고, 그 중에 소량의 이온성 성분 (친수 성분) 이 도입된 수지이다. 이러한 아이오노머형 우레탄 수지는, 유화제를 사용하지 않고, 수중에서 유화하여 에멀션이 되기 때문에, 수계의 점접착제로 할 수 있다. 폴리에스테르계 아이오노머형 우레탄 수지를 사용하는 경우에는, 가교제로서 수용성의 에폭시 화합물을 배합하는 것이 유효하다.
- [0366] 에폭시 수지로는, 디에틸렌트리아민 또는 트리에틸렌테트라민 등의 폴리알킬렌폴리아민과 아디프산 등의 디카르

복합산의 반응으로 얻어지는 폴리아미드폴리아민에, 에피클로로하이드린을 반응시켜 얻어지는 폴리아미드에폭시 수지 등을 들 수 있다. 이러한 폴리아미드에폭시 수지의 시판품으로는, 예를 들어, 스미카 캄텍스 주식회사 제조의 「스미레즈 레진 (등록상표) 650」 및 「스미레즈 레진 675」, 그리고 닛폰 PMC 주식회사 제조 「WS-525」를 들 수 있다. 에폭시 수지를 배합하는 경우, 그 함유량은, 폴리비닐알코올계 수지 100 질량부에 대해, 통상, 1 ~ 100 질량부이며, 바람직하게는 1 ~ 50 질량부이다.

[0367] 건조 고화형 접착제로 형성되는 점접착제층의 두께는, 외관 불량 발생을 억제하는 관점에서, 통상, 0.001 ~ 5 μm 이며, 바람직하게는 0.01 ~ 2 μm 이며, 더욱 바람직하게는 0.01 ~ 0.5 μm 이다.

[0368] 활성 에너지선 경화형 접착제는, 용매를 포함하고 있어도 된다. 활성 에너지선 경화형 접착제란, 활성 에너지선의 조사를 받아 경화하는 점접착제이다. 활성 에너지선 경화형 접착제로는, 예를 들어, 에폭시 화합물과 카티온 중합 개시제를 함유하는 카티온 중합성의 접착제, 아크릴계 경화 성분과 라디칼 중합 개시제를 함유하는 라디칼 중합성의 접착제, 에폭시 화합물과 같은 카티온 중합성의 경화 성분과 아크릴계 화합물 등의 라디칼 중합성의 경화 성분의 양자를 함유하고, 추가로 카티온 중합 개시제와 라디칼 중합 개시제를 함유하는 접착제, 및, 이들 중합 개시제를 포함하지 않고 전자빔을 조사함으로써 경화되는 접착제를 들 수 있다.

[0369] 이들 활성 에너지선 경화형 접착제 중, 아크릴계 경화 성분과 광 라디칼 중합 개시제를 함유하는 라디칼 중합성의 활성 에너지선 경화형 접착제, 및 에폭시 화합물과 광 카티온 중합 개시제를 함유하는 카티온 중합성의 활성 에너지선 경화형 접착제가 바람직하다. 아크릴계 경화 성분으로는, 예를 들어, 메틸(메트)아크릴레이트 및 하이드록시에틸(메트)아크릴레이트와 같은 (메트)아크릴레이트, 그리고 (메트)아크릴산을 들 수 있다. 에폭시 화합물을 함유하는 활성 에너지선 경화형 접착제는, 에폭시 화합물 이외의 화합물을 추가로 함유하고 있어도 된다. 에폭시 화합물 이외의 화합물로는, 예를 들어, 옥세탄 화합물 및 아크릴 화합물을 들 수 있다.

[0370] 광 라디칼 중합 개시제 및 광 카티온 중합 개시제로는, 예를 들어, 상기 서술한 광 라디칼 중합 개시제 및 광 카티온 중합 개시제를 들 수 있다. 라디칼 중합 개시제 및 카티온 중합 개시제의 함유량은, 활성 에너지선 경화형 접착제 100 질량부에 대해, 통상, 0.5 ~ 20 질량부이며, 바람직하게는 1 ~ 15 질량부이다.

[0371] 활성 에너지선 경화형 접착제에는, 추가로, 이온 트랩제, 산화 방지제, 연쇄 이동제, 점착 부여제, 열가소성 수지, 충전제, 유동 조정제, 가소제, 및 소포제가 함유되어 있어도 된다.

[0372] <타원 편광판>

[0373] 타원 편광판은, 상기 적층체와, 편광 필름을 포함한다. 타원 편광판은, 필요에 따라, 임의의 층 (보다 구체적으로는, 보호층 및 점접착제 등) 을 추가로 포함해도 된다. 적층체 및 편광 필름은, 예를 들어, 점접착제를 개재하여 접착한다.

[0374] 도 1 은, 타원 편광판의 층 구성의 일례를 나타내는 개략 단면도이다. 도 1 에 나타내는 타원 편광판 (20) 은, 적층체 (15) 와, 점접착제 (7) 와, 편광 필름 (11) 과, 보호층 (13) 으로 구성된다. 적층체 (15) 는, 기재 (1) 와, 수평 배향막 (3) 과, 수평 배향 액정 경화막 A (5) 와, 점접착제 (7) 와, 수직 배향 액정 경화막 (9) 으로 구성된다. 수평 배향 액정 경화막 A (5) 의 지상축과, 편광 필름 (11) 의 흡수축이 이루는 각이 45±5° 이다.

[0375] (편광 필름)

[0376] 편광 필름은, 편광 기능을 갖는 필름이다. 편광 필름으로는, 예를 들어, 이색성 색소를 포함하고, 편광 필름의 필름 표면에 대해 수평 방향으로 배향한 필름 (보다 구체적으로는 이색성 색소를 흡착시킨 연신 필름 (이하, 편광 필름 A 라고 기재하는 경우가 있다), 및 이색성 색소를 포함하는 수평 배향 액정 경화막 B (이하, 편광 필름 B 라고 기재하는 경우가 있다) 등) 를 들 수 있다. 타원 편광판의 박막화의 관점에서, 이색성 색소를 포함하는 수평 배향 액정 경화막 B 가 바람직하다. 이색성 색소는, 흡수 이방성을 나타내고, 이색성 색소의 분자의 장축 방향에 있어서의 흡광도와, 단축 방향에 있어서의 흡광도가 상이한 성질을 갖는 색소를 의미한다.

[0377] (수평 배향 액정 경화막 B)

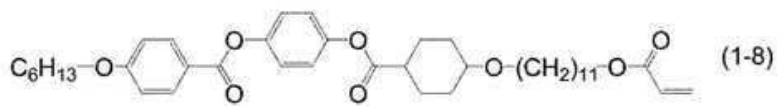
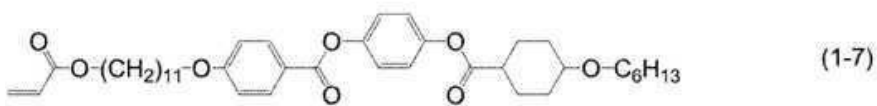
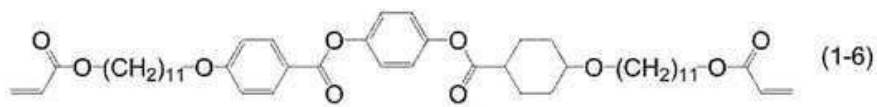
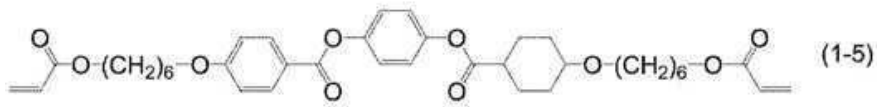
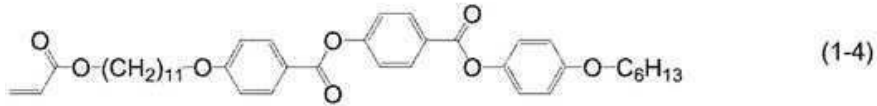
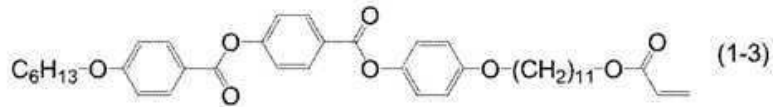
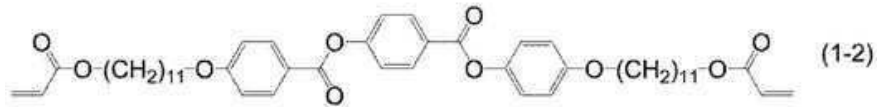
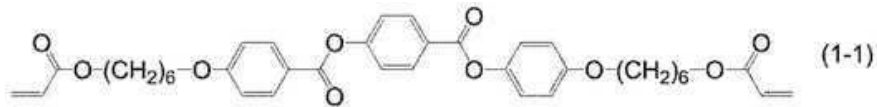
[0378] 수평 배향 액정 경화막 B 는, 이색성 색소와, 중합성 액정 화합물 (B) 를 함유하는 조성물 (이하, 편광 필름 B 형성용 조성물이라고 기재하는 경우가 있다) 의 경화물이다. 수평 배향 액정 경화막 B 는, 이색성 색소를 포함하고, 중합성 액정 화합물 (B) 가 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 상태에서 경화한 액정 경화막이

다.

- [0379] 수평 배향 액정 경화막 B 는, 중합성 액정 화합물 (B) 가 막의 면내 방향에 대해 수평 방향으로 배향한 스멕틱 상의 상태에서 경화한 경화막인 것이 바람직하다. 즉, 중합성 액정 화합물 (B) 가 서모트로픽 액정인 경우는, 네마틱 액정상을 나타내는 서모트로픽성 액정 화합물이어도 되고, 스멕틱 액정상을 나타내는 서모트로픽성 액정 화합물이어도 된다. 중합 반응에 의해 경화막으로서 편광 기능을 발현할 때에는, 중합성 액정 화합물이 나타내는 액정 상태는, 스멕틱상인 것이 바람직하고, 고차 스멕틱상이면 고성능화의 관점에서 보다 바람직하다. 그 중에서도, 스멕틱 B 상, 스멕틱 D 상, 스멕틱 E 상, 스멕틱 F 상, 스멕틱 G 상, 스멕틱 H 상, 스멕틱 I 상, 스멕틱 J 상, 스멕틱 K 상 또는 스멕틱 L 상을 형성하는 고차 스멕틱 액정 화합물이 보다 바람직하고, 스멕틱 B 상, 스멕틱 F 상 또는 스멕틱 I 상을 형성하는 고차 스멕틱 액정 화합물이 더욱 바람직하다. 중합성 액정 화합물 (B) 가 형성하는 액정상이 이들 고차 스멕틱상이면, 편광 성능이 보다 높은 편광막을 제조할 수 있다. 또, 이와 같이 편광 성능이 높은 편광막은 X 선 회절 측정에 있어서 헥사틱상이나 크리스탈상과 같은 고차 구조 유래의 브래그 피크가 얻어지는 것이다. 당해 브래그 피크는 분자 배향의 주기 구조에서 유래하는 피크이며, 그 주기 간격이 3 ~ 6 Å 인 막을 얻을 수 있다. 수평 배향 액정 경화막 B 는, 스멕틱상의 상태에서 중합된 중합성 액정 화합물 (B) 의 중합체를 포함하는 것이, 보다 높은 편광 특성이 얻어진다는 관점에서 바람직하다. 또한, 중합성 액정 화합물 (B) 가 갖는 후술하는 중합성기는, 수평 배향 액정 경화막 B 중에 있어서, 미중합의 상태여도 되고, 중합한 상태여도 된다. 즉, 수평 배향 액정 경화막 B 는, 중합성 액정 화합물 (B) (모노머), 중합성 액정 화합물 (B) 의 올리고머, 중합성 액정 화합물 (B) 의 중합체, 및 이들의 조합 중 어느 상태로 포함하고 있어도 된다. 중합성 액정 화합물 (B) 가 갖는 중합성기는, 수평 배향 액정 경화막 B 중에 있어서, 미중합의 상태인 것이 바람직하다.
- [0380] 중합성 액정 화합물 (B) 로는, 구체적으로는, 하기 식 (B) 로 나타내는 화합물 등을 들 수 있다. 당해 중합성 액정은, 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.
- [0381] $U^1-V^1-W^1-X^1-Y^1-X^2-Y^2-X^3-W^2-V^2-U^2$ (B) [식 (B) 중, X^1 , X^2 , 및 X^3 은, 각각 독립적으로, 2 개의 방향족기 또는 2 개의 지환형 탄화수소기를 나타내고, 여기서, 그 2 개의 방향족기 또는 그 2 개의 지환형 탄화수소기에 포함되는 수소 원자는, 할로겐 원자, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 4 의 플루오로알킬기, 탄소수 1 ~ 4 의 알콕시기, 시아노기, 또는 니트로기로 치환되어 있어도 되고, 그 2 개의 방향족기 또는 그 2 개의 지환형 탄화수소기를 구성하는 탄소 원자가, 산소 원자, 황 원자, 또는 질소 원자로 치환되어 있어도 된다. 단, X^1 , X^2 , 및 X^3 중 적어도 1 개는, 치환기를 가지고 있어도 되는 1,4-페닐렌기, 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 시클로hexan-1,4-디일기를 나타낸다.
- [0382] Y^1 , Y^2 , W^1 , 및 W^2 는, 각각 독립적으로, 단결합 또는 2 개의 연결기를 나타낸다.
- [0383] V^1 및 V^2 는, 각각 독립적으로, 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 1 ~ 20 의 알칸디일기를 나타내고, 그 알칸디일기를 구성하는 $-CH_2-$ 는, $-O-$, $-CO-$, $-S-$ 또는 $NH-$ 로 치환되어 있어도 된다.
- [0384] U^1 및 U^2 는, 각각 독립적으로, 중합성기 또는 수소 원자를 나타내고, U^1 및 U^2 중의 적어도 1 개는 중합성기를 나타낸다.
- [0385] 중합성 액정 화합물 (B) 에 있어서, X^1 , X^2 , 및 X^3 중 적어도 1 개는, 치환기를 가지고 있어도 되는 1,4-페닐렌기, 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 시클로hexan-1,4-디일기를 나타낸다. 특히, X^1 및 X^3 은 치환기를 가지고 있어도 되는 시클로hexan-1,4-디일기를 나타내는 것이 바람직하고, 그 시클로hexan-1,4-디일기는, 트랜스-시클로hexan-1,4-디일기를 나타내는 것이 더욱 바람직하다. 치환기를 가지고 있어도 되는 1,4-페닐렌기, 또는, 치환기를 가지고 있어도 되는 시클로hexan-1,4-디일기가 임의로 갖는 치환기로는, 예를 들어, 메틸기, 에틸기, 및 부틸기와 같은 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기, 시아노기, 그리고 염소 원자 및 불소 원자와 같은 할로겐 원자를 들 수 있다. 치환기를 가지고 있어도 되는 1,4-페닐렌기, 또는, 치환기를 가지고 있어도 되는 시클로hexan-1,4-디일기는, 바람직하게는 1,4-페닐렌기 및 시클로hexan-1,4-디일기이다. 또, Y^1 및 Y^2 가 동일 구조인 경우, X^1 , X^2 및 X^3 중 적어도 1 개가 상이한 구조인 것이 바람직하다. X^1 , X^2 및 X^3 중 적어도 1 개가 상이한 구조인 경우에는, 스멕틱 액정성이 발현하기 쉬운 경향이 있다.

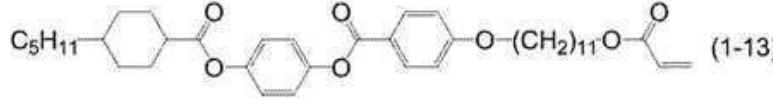
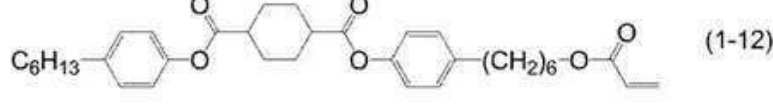
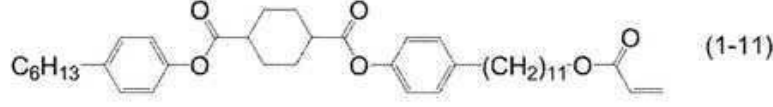
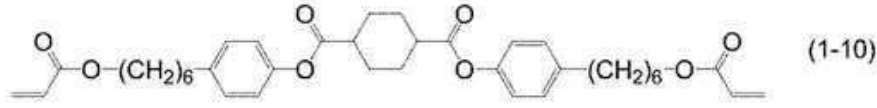
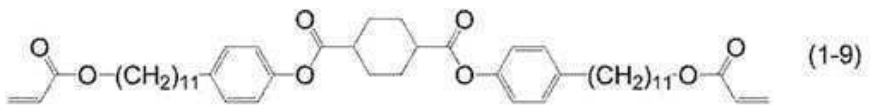
- [0386] Y^1 및 Y^2 는, 각각 독립적으로, 단결합, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{COO}-$, $-\text{OCO}-$, $-\text{N}=\text{N}-$, $-\text{CR}^a=\text{CR}^b-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 또는 $\text{CR}^a=\text{N}-$ 를 나타내는 것이 바람직하고, R^a 및 R^b 는, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기를 나타낸다. Y^1 및 Y^2 는, 각각 독립적으로, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{COO}-$, $-\text{OCO}-$, 또는 단결합을 나타내는 것이 보다 바람직하다. 또, X^1 , X^2 및 X^3 가 모두 동일 구조인 경우, Y^1 및 Y^2 가 서로 상이한 결합 방식인 것이 바람직하다. Y^1 및 Y^2 가 서로 상이한 결합 방식인 경우에는, 스펙틱 액정성이 발현하기 쉬운 경향이 있다.
- [0387] W^1 및 W^2 는, 각각 독립적으로, 단결합, $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{COO}-$, 또는 $\text{OCO}-$ 를 나타내는 것이 바람직하고, 각각 독립적으로, 단결합 또는 $\text{O}-$ 를 나타내는 것이 보다 바람직하다.
- [0388] V^1 및 V^2 로 나타내는 탄소수 1 ~ 20 의 알칸디일기로는, 예를 들어, 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-디일기를 들 수 있다.
- [0389] V^1 및 V^2 는, 바람직하게는 탄소수 2 ~ 12 의 알칸디일기를 나타내고, 보다 바람직하게는 직사슬형의 탄소수 6 ~ 12 의 알칸디일기를 나타낸다. V^1 및 V^2 가 직사슬형의 탄소수 6 ~ 12 의 알칸디일기를 나타내는 경우, 중합성 액정 화합물 (B) 의 배향성이 향상되고, 스펙틱 액정성을 발현하기 쉬운 경향이 있다.
- [0390] 치환기를 가지고 있어도 되는 탄소수 1 ~ 20 의 알칸디일기가 임의로 갖는 치환기로는, 예를 들어, 시아노기, 그리고 염소 원자 및 불소 원자와 같은 할로겐 원자를 들 수 있지만, 그 알칸디일기는, 무치환인 것이 바람직하고, 무치환 또한 직사슬형의 알칸디일기인 것이 보다 바람직하다.
- [0391] U^1 및 U^2 는, 모두 중합성기를 나타내는 것이 바람직하고, 모두 광 중합성기를 나타내는 것이 보다 바람직하다. 광 중합성기를 갖는 중합성 액정 화합물 (B) 는, 열 중합성기보다 저온 조건하에서 중합할 수 있기 때문에, 액정이 보다 질서도가 높은 상태에서 중합체를 형성할 수 있는 점에서 유리하다.
- [0392] U^1 및 U^2 로 나타내는 중합성기는, 서로 동일해도 되고 상이해도 되지만, 동일한 것이 바람직하다. 중합성기로는, 예를 들어, 비닐기, 비닐옥시기, 1-클로로비닐기, 이소프로페닐기, 4-비닐페닐기, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 옥시라닐기, 및 옥세타닐기를 들 수 있다. 이들 광 중합성기 중, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 비닐옥시기, 옥시라닐기, 및 옥세타닐기가 바람직하고, 메타크릴로일옥시기, 및 아크릴로일옥시기가 보다 바람직하다.
- [0393] 이와 같은 중합성 액정 화합물 (B) 로는, 예를 들어, 이하의 식 (1-1) ~ (1-23) 으로 나타내는 중합성 액정 화합물을 들 수 있다.

[0394] [화학식 13]



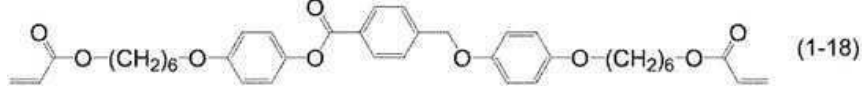
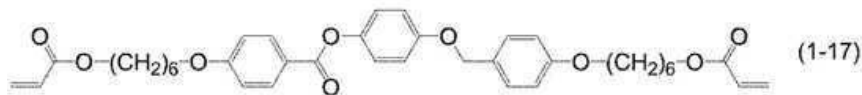
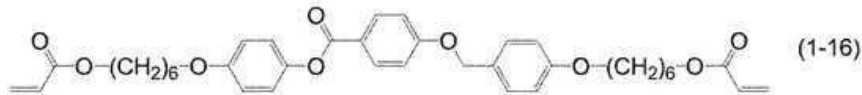
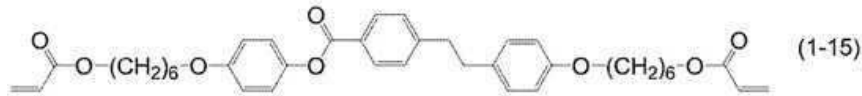
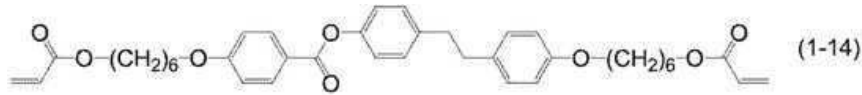
[0395]

[0396] [화학식 14]



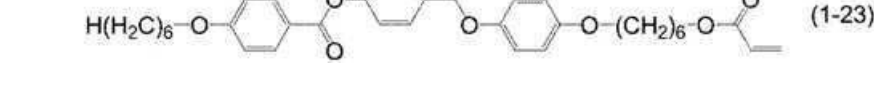
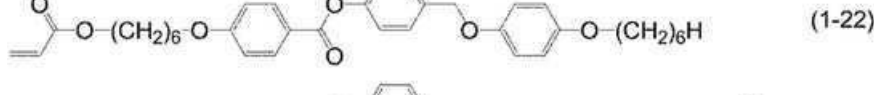
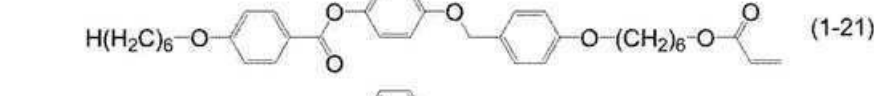
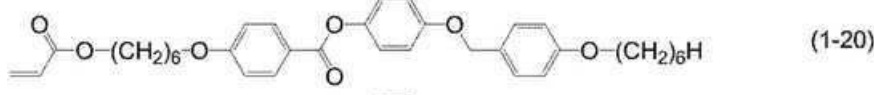
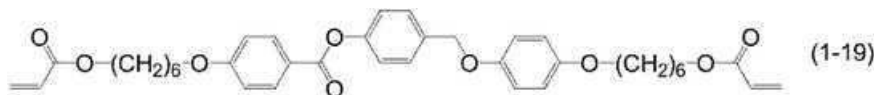
[0397]

[0398] [화학식 15]



[0399]

[0400] [화학식 16]



[0401]

[0402] 예시한 상기 중합성 액정 화합물 중, 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 나타내는 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종이 바람직하다. 중합성 액정 화합물은, 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 조합하여 사용해도 된다.

[0403] 중합성 액정 화합물 (B) 는, 예를 들어, Lub 등, Recl. Trav. Chim. Pays-Bas, 115, 321-328 (1996), 또는 일본 특허 제4719156호 등에 기재된 공지된 방법으로 제조할 수 있다.

[0404] 중합성 액정 화합물 (B) 를 포함하는 조성물은, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 한, 중합성 액정 화합물 (B) 이외의 다른 액정 화합물을 포함하고 있어도 되지만, 배향 질서도가 높은 편광막을 얻는 관점에서, 중합성 액정 화합물 (B) 를 포함하는 조성물에 포함되는 전체 액정 화합물의 총질량에 대한 중합성 액정 화합물 (B) 의 비율은, 바람직하게는 51 질량% 이상이며, 보다 바람직하게는 70 질량% 이상이며, 더욱 바람직하게는 90 질량% 이상이다.

[0405] 또, 중합성 액정 화합물 (B) 를 포함하는 조성물이 2 종 이상의 중합성 액정 화합물 (B) 를 포함하는 경우, 그 중의 적어도 1 종이 중합성 액정 화합물 (B : 예시 화합물) 이어도 되고, 그 모두가 중합성 액정 화합물 (B) 여도 된다. 복수의 중합성 액정 화합물을 조합함으로써, 액정-결정 상전이 온도 이하의 온도에서도 일시적으로 액정성을 유지할 수 있는 경우가 있다.

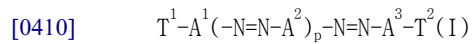
[0406] 중합성 액정 화합물 (B) 를 포함하는 조성물에 있어서의 중합성 액정 화합물 (B) 의 함유율은, 중합성 액정 화합물 (B) 를 포함하는 조성물의 고형분에 대해, 바람직하게는 40 ~ 99.9 질량% 이며, 보다 바람직하게는 60 ~ 99 질량% 이며, 더욱 바람직하게는 70 ~ 99 질량% 이다. 중합성 액정 화합물 (B) 의 함유율이 상기

범위 내이면, 액정 화합물의 배향성이 높아지는 경향이 있다. 또한, 고휘분이란, 중합성 액정 조성물로부터 용제를 제거한 성분의 함계량을 말한다.

[0407] (이색성 색소)

[0408] 이색성 색소란, 분자의 장축 방향에 있어서의 흡광도와, 단축 방향에 있어서의 흡광도가 상이한 성질을 갖는 색소를 말한다. 이색성 색소로는, 가시광을 흡수하는 특성을 갖는 특성을 갖는 것이 바람직하고, 380 ~ 680 nm 의 파장 범위에 흡수 극대 파장 (λ_{MAX}) 을 갖는 것이 보다 바람직하다. 이색성 색소로는, 예를 들어, 요오드, 및 이색성의 유기 염료를 들 수 있다. 이색성의 유기 염료로는, 예를 들어, 아크리딘 색소, 옥사진 색소, 시아닌 색소, 나프탈렌 색소, 아조 색소, 및 안트라퀴논 색소를 들 수 있다. 이들 이색성의 유기 염료 중, 아조 색소가 바람직하다. 아조 색소로는, 예를 들어, 모노아조 색소, 비스아조 색소, 트리스아조 색소, 테트라키스아조 색소, 및 스틸벤아조 색소를 들 수 있다. 이들 아조 색소 중, 바람직하게는 비스아조 색소 및 트리스아조 색소이다. 이색성의 유기 염료는, 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 조합하여 사용해도 되지만, 가시광 전역에서 흡수를 얻기 위해서는, 3 종류 이상의 이색성 색소를 조합하여 사용하는 것이 바람직하고, 3 종류 이상의 아조 색소를 조합하여 사용하는 것이 보다 바람직하다. 폴리비닐알코올계 수지 필름은, 염색 처리 전에, 물에의 침지 처리를 실시해 두는 것이 바람직하다.

[0409] 아조 색소로는, 예를 들어, 식 (I) 로 나타내는 화합물을 들 수 있다.



[0411] [식 (I) 중,

[0412] A^1 , A^2 , 및 A^3 은, 각각 독립적으로, 치환기를 가지고 있어도 되는 1,4-페닐렌기, 나프탈렌-1,4-디일기, 또는 치환기를 가지고 있어도 되는 2 개의 복소 고리기를 나타내고, T^1 및 T^2 는, 각각 독립적으로, 전자 흡인기 또는 전자 방출기를 나타내고, 아조 결합면 내에 대해 실질적으로 180° 의 위치에 갖는다. p 는 0 ~ 4 의 정수를 나타낸다. p 가 2 이상의 정수를 나타내는 경우, 복수의 A^2 는 서로 동일해도 되고 상이해도 된다. 아조 색소가 가시역에 흡수를 나타내는 범위에서 -N=N- 결합은, -C=C- 결합, -COO- 결합, -NHCO- 결합, 또는 -N=CH- 결합으로 치환되어 있어도 된다.]

[0413] A^1 , A^2 , 및 A^3 이 나타내는 1,4-페닐렌기, 나프탈렌-1,4-디일기, 및 2 개의 복소 고리기가 임의로 갖는 치환기로는, 예를 들어, 메틸기, 에틸기, 및 부틸기와 같은 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기 ; 메톡시기, 에톡시기, 및 부톡시기와 같은 탄소수 1 ~ 4 의 알콕시기 ; 트리플루오로메틸기와 같은 탄소수 1 ~ 4 의 불화알킬기 ; 시아노기 ; 니트로기 ; 염소 원자 및 불소 원자와 같은 할로젠 원자 ; 아미노기, 디에틸아미노기 및 피롤리디노기와 같은 치환 아미노기 또는 무치환 아미노기 (치환 아미노기란, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기를 1 개 또는 2 개 갖는 아미노기, 혹은 2 개의 치환 알킬기가 서로 결합하여 탄소수 2 ~ 8 의 알칸디일기를 형성하고 있는 아미노기를 의미한다. 무치환 아미노기는, -NH₂ 이다.) 를 들 수 있다. 또한, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기로는, 예를 들어, 메틸기, 에틸기, 및 헥실기를 들 수 있다. 탄소수 2 ~ 8 의 알칸디일기로는, 예를 들어, 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, 및 옥탄-1,8-디일기를 들 수 있다. 스택틱 액정과 같은 고질서 액정 구조 중에 포섭하기 위해서는, A^1 , A^2 및 A^3 은, 무치환 또는 수소 원자가 메틸기 또는 메톡시기로 치환된 1,4-페닐렌기, 또는 2 개의 복소 고리기를 나타내는 것이 바람직하고, p 는 0 ~ 2 의 정수를 나타내는 것이 바람직하다. 그 중에서도 p 가 1 이며, 또한, A^1 , A^2 및 A^3 의 3 개의 구조 중 적어도 2 개가 1,4-페닐렌기인 것이 분자 합성의 간편함과 높은 성능의 양상을 갖는다는 점에서 보다 바람직하다.

[0414] 2 개의 복소 고리기로는, 예를 들어, 퀴놀린, 티아졸, 벤조티아졸, 티에노티아졸, 이미다졸, 벤조이미다졸, 옥사졸, 및 벤조옥사졸과 같은 복소 고리로부터 각각 2 개의 수소 원자를 제거한 기를 들 수 있다. A^2 가 2 개의 복소 고리기를 나타내는 경우에는, 분자 결합 각도가 실질적으로 180° 가 되는 구조가 바람직하고, 구체적으로는, 2 개의 5 원 고리가 축합한 벤조티아졸 구조, 벤조이미다졸 구조, 및 벤조옥사졸 구조가 보다 바람직하다.

[0415] T^1 및 T^2 는, 각각 독립적으로, 전자 흡인기 또는 전자 방출기를 나타내고, 서로 상이한 구조의 전자 흡인기 또

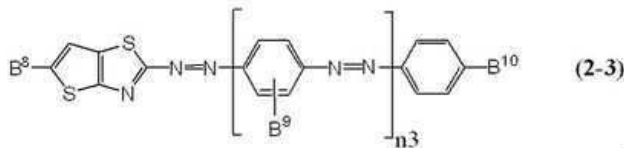
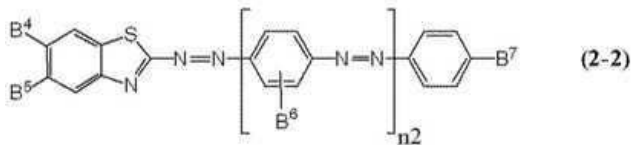
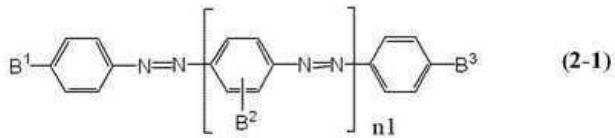
는 전자 방출기를 나타내는 것이 바람직하고, T¹ 이 전자 흡인기를 나타내고, 또한 T² 가 전자 방출기를 나타내는 경우, 또는 T¹ 이 전자 방출기를 나타내고, 또한 T² 가 전자 흡인기를 나타내는 경우가 더욱 바람직하다.

구체적으로는, T¹ 및 T² 는, 각각 독립적으로, 탄소수 1 ~ 8 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 8 의 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기를 1 개 또는 2 개 갖는 치환 아미노기, 2 개의 그 치환 알킬기가 서로 결합하여 탄소수 2 ~ 8 의 알칸디일기를 형성하고 있는 아미노기, 및 트리플루오로메틸기가 바람직하다.

그 중에서도 스멕틱 액정과 같은 고질서 액정 구조 중에 포섭하기 위해서는, 분자의 배제 체적이 보다 작은 구조체일 필요가 있기 때문에, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 6 의 알콕시기, 시아노기, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기를 1 개 또는 2 개 갖는 치환 아미노기, 2 개의 그 치환 알킬기가 서로 결합하여 탄소수 2 ~ 8 의 알칸디일기를 형성하고 있는 아미노기가 바람직하다.

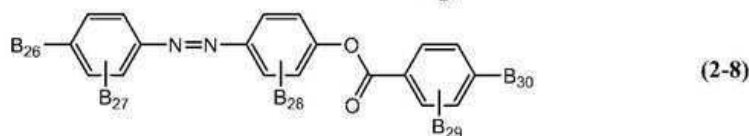
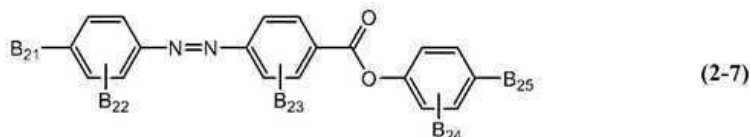
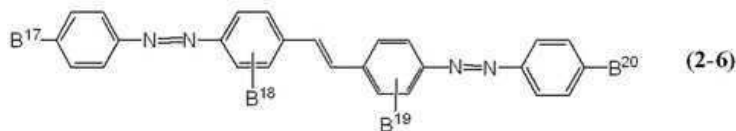
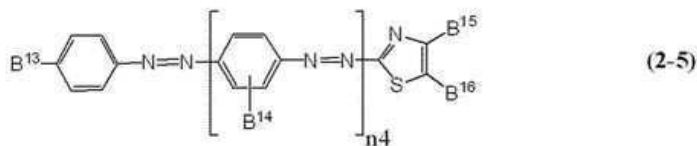
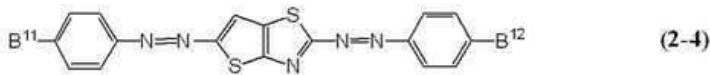
[0416] 이와 같은 아조 색소로는, 예를 들어, 이하의 식 (2-1) ~ (2-8) 로 나타내는 아조 색소를 들 수 있다.

[0417] [화학식 17]



[0418]

[0419] [화학식 18]



[0420]

[0421] 식 (2-1) ~ (2-8) 중,

[0422] $B^1 \sim B^30$ 은, 각각 독립적으로, 수소 원자, 탄소수 1 ~ 6 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 6 의 알콕시기, 시아노기, 니트로기, 치환 또는 무치환의 아미노기 (치환 아미노기 및 무치환 아미노기의 정의는 상기와 같음), 염소 원자, 또는 트리플루오로메틸기를 나타낸다.

[0423] 또, 스펙터 액정과 조합하는 경우에는 높은 편광 성능이 얻어지는 관점에서, $B^2, B^6, B^9, B^{14}, B^{18}, B^{19}, B^{22}, B^{23}, B^{24}, B^{27}, B^{28}$, 및 B^{29} 는, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 메틸기를 나타내는 것이 바람직하고, 수소 원자를 나타내는 것이 더욱 바람직하다.

[0424] $n1 \sim n4$ 는, 각각 독립적으로, 0 ~ 2 의 정수를 나타낸다.

[0425] $n1$ 이 2 를 나타내는 경우, 복수의 B^2 는, 서로 동일해도 되고, 상이해도 되고,

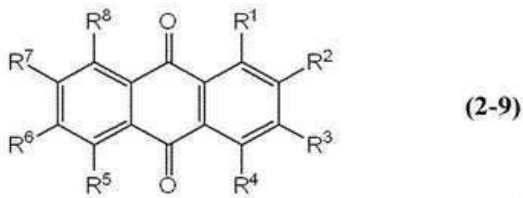
[0426] $n2$ 가 2 를 나타내는 경우, 복수의 B^6 은, 서로 동일해도 되고, 상이해도 되고,

[0427] $n3$ 이 2 를 나타내는 경우, 복수의 B^9 는, 서로 동일해도 되고, 상이해도 되고,

[0428] $n4$ 가 2 를 나타내는 경우, 복수의 B^{14} 는, 서로 동일해도 되고, 상이해도 된다.

[0429] 상기 안트라퀴논 색소로는, 식 (2-9) 로 나타내는 화합물이 바람직하다.

[0430] [화학식 19]



[0431]

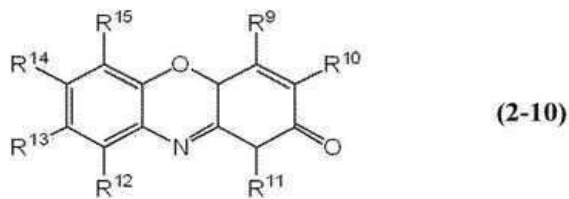
[0432] [식 (2-9) 중,

[0433] $R^1 \sim R^8$ 은, 각각 독립적으로, 수소 원자, $-R^x$, $-NH_2$, $-NHR^x$, $-NR_2^x$, $-SR^x$, 또는 할로젠 원자를 나타낸다.

[0434] R^x 는, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기 또는 탄소수 6 ~ 12 의 아릴기를 나타낸다.]

[0435] 상기 옥사진 색소로는, 식 (2-10) 으로 나타내는 화합물이 바람직하다.

[0436] [화학식 20]



[0437]

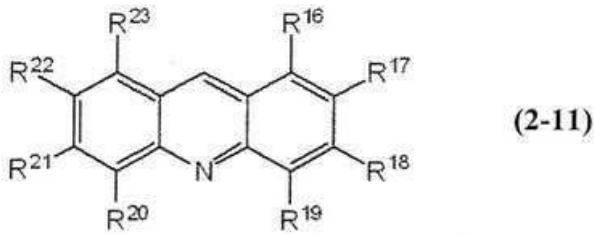
[0438] [식 (2-10) 중,

[0439] $R^9 \sim R^{15}$ 는, 각각 독립적으로, 수소 원자, $-R^x$, $-NH_2$, $-NHR^x$, $-NR_2^x$, $-SR^x$, 또는 할로젠 원자를 나타낸다.

[0440] R^x 는, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기 또는 탄소수 6 ~ 12 의 아릴기를 나타낸다.]

[0441] 상기 아크리딘 색소로는, 식 (2-11) 로 나타내는 화합물이 바람직하다.

[0442] [화학식 21]



[0443]

[0444] [식 (2-11) 중,

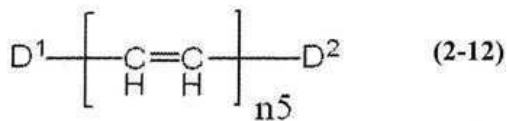
[0445] $R^{16} \sim R^{23}$ 은, 각각 독립적으로, 수소 원자, $-R^x$, $-NH_2$, $-NHR^x$, $-NR^x_2$, $-SR^x$, 또는 할로젠 원자를 나타낸다.

[0446] R^x 는, 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기 또는 탄소수 6 ~ 12 의 아릴기를 나타낸다.]

[0447] 식 (2-9), 식 (2-10) 및 식 (2-11) 중, R^x 로 나타내는 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기로는, 예를 들어, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 부틸기, 펜틸기, 및 헥실기를 들 수 있다. 식 (2-9), 식 (2-10) 및 식 (2-11) 중, R^x 로 나타내는 탄소수 6 ~ 12 의 아릴기로는, 예를 들어, 페닐기, 톨루일기, 크실릴기, 및 나프틸기를 들 수 있다.

[0448] 상기 시아닌 색소로는, 식 (2-12) 로 나타내는 화합물 및 식 (2-13) 으로 나타내는 화합물이 바람직하다.

[0449] [화학식 22]

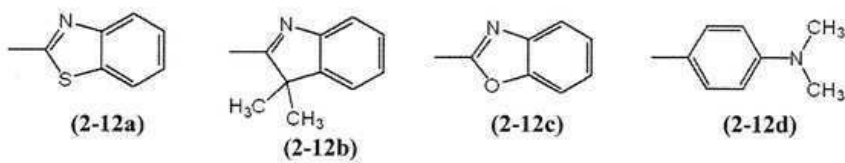


[0450]

[0451] [식 (2-12) 중,

[0452] D^1 및 D^2 는, 각각 독립적으로, 식 (2-12a) ~ 식 (2-12d) 중 어느 것으로 나타내는 기를 나타낸다.

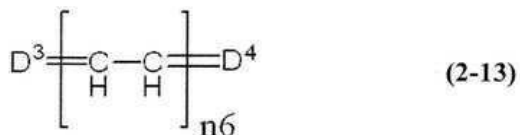
[0453] [화학식 23]



[0454]

[0455] n_5 는 1 ~ 3 의 정수를 나타낸다.]

[0456] [화학식 24]

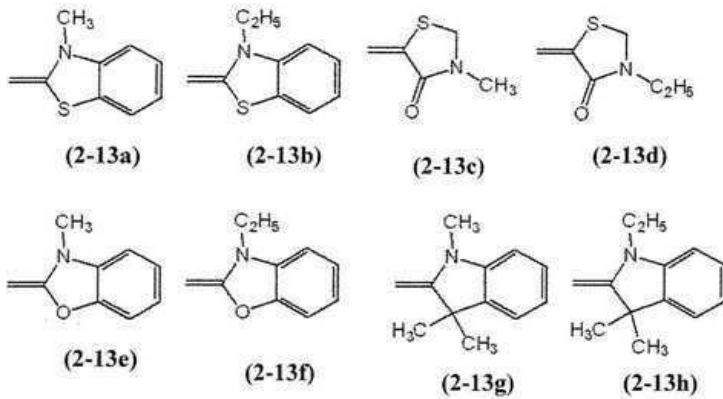


[0457]

[0458] [식 (2-13) 중,

[0459] D^3 및 D^4 는, 각각 독립적으로, 식 (2-13a) ~ 식 (2-13h) 중 어느 것으로 나타내는 기를 나타낸다.

[0460] [화학식 25]



[0461]

[0462] n6 은 1 ~ 3 의 정수를 나타낸다.]

[0463] 이색성의 유기 염료의 함유량 (복수종 포함하는 경우에는 그 합계량) 은, 양호한 광 흡수 특성을 얻는 관점에서, 중합성 액정 화합물 (B) 100 질량부에 대해, 통상 0.1 ~ 30 질량부이며, 바람직하게는 1 ~ 20 질량부이며, 보다 바람직하게는 3 ~ 15 질량부이다. 이색성의 유기 염료의 함유량이 중합성 액정 화합물 (B) 100 질량부에 대해 0.1 질량부 이상이면, 이색성의 유기 염료의 광 흡수가 충분해지고, 충분한 편광 성능이 얻어지는 경향이 있다. 이색성의 유기 염료의 함유량이 중합성 액정 화합물 (B) 100 질량부에 대해 30 질량부 이하이면, 중합성 액정 화합물의 배향이 저해되기 어렵다.

[0464] (이색성 색소를 흡착시킨 연신 필름)

[0465] 이색성 색소를 흡착시킨 연신 필름의 적어도 일방에는, 투명 보호 필름을 구비해도 된다. 이색성 색소를 흡착시킨 연신 필름을 편광자로서 포함하는 필름은 통상, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 1 축 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 제조된 편광자의 적어도 일방의 면에 접착제를 개재하여 투명 보호 필름으로 끼워넣음으로써 제작된다.

[0466] 폴리비닐알코올계 수지는, 폴리아세트산비닐계 수지를 비누화함으로써 얻어진다. 폴리아세트산비닐계 수지로는, 예를 들어, 아세트산비닐의 단독 중합체인 폴리아세트산비닐 외에, 아세트산비닐과 그것에 공중합 가능한 다른 단량체의 공중합체가 사용된다.

[0467] 아세트산비닐에 공중합 가능한 다른 단량체로는, 예를 들어, 불포화 카르복실산류, 올레핀류, 비닐에테르류, 불포화 술폰산류, 및 암모늄기를 갖는 아크릴아미드류를 들 수 있다.

[0468] 폴리비닐알코올계 수지의 비누화도는, 통상 85 ~ 100 몰% 정도이며, 바람직하게는 98 몰% 이상이다. 폴리비닐알코올계 수지는 변성되어 있어도 되고, 예를 들어, 알데하이드류로 변성된 폴리비닐포르말이나 폴리비닐아세탈도 사용할 수 있다. 폴리비닐알코올계 수지의 중합도는, 통상 1,000 ~ 10,000 정도이며, 바람직하게는 1,500 ~ 5,000 의 범위이다.

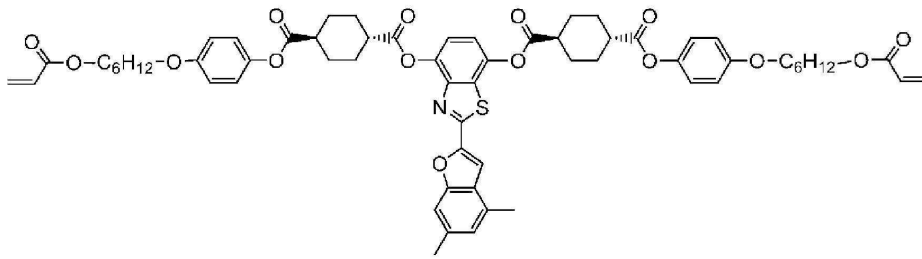
[0469] 이와 같은 폴리비닐알코올계 수지를 제막한 것이, 편광 필름의 원단 필름으로서 사용된다. 폴리비닐알코올계 수지를 제막하는 방법은, 특별히 한정되는 것이 아니고, 공지된 방법으로 제막할 수 있다. 폴리비닐알코올계 원단 필름의 막두께는, 예를 들어, 10 ~ 150 μm 정도로 할 수 있다.

[0470] 폴리비닐알코올계 수지 필름의 1 축 연신은, 이색성 색소에 의한 염색 전, 염색과 동시, 또는 염색 후에 실시할 수 있다. 1 축 연신을 염색 후에 실시하는 경우, 이 1 축 연신은, 붕산 처리 전에 실시해도 되고, 붕산 처리 중에 실시해도 된다. 또, 이들 복수의 단계에서 1 축 연신을 실시하는 것도 가능하다. 1 축 연신 시에는, 주속(周速) 이 상이한 롤 사이에서 1 축으로 연신해도 되고, 열롤을 사용하여 1 축으로 연신해도 된다.

또 1 축 연신은, 대기 중에서 연신을 실시하는 건식 연신이어도 되고, 용매를 사용하여, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 팽윤시킨 상태에서 연신을 실시하는 습식 연신이어도 된다. 연신 배율은, 통상 3 ~ 8 배 정도이다.

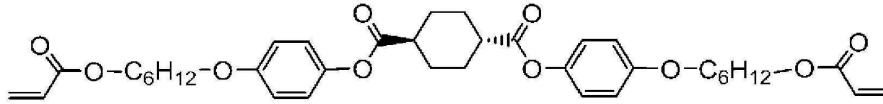
- [0471] 폴리비닐알코올계 수지 필름의 이색성 색소에 의한 염색은, 예를 들어, 이색성 색소를 함유하는 수용액에, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 침지하는 방법에 의해 실시된다.
- [0472] 이색성 색소로서 요오드를 사용하는 경우에는 통상, 요오드 및 요오드화칼륨을 함유하는 수용액에, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 침지하여 염색하는 방법이 채용된다. 이 수용액에 있어서의 요오드의 함유량은, 물 100 질량부당, 통상, 0.01 ~ 1 질량부 정도이다. 또 요오드화칼륨의 함유량은, 물 100 질량부당, 통상, 0.5 ~ 20 질량부 정도이다. 염색에 사용하는 수용액의 온도는, 통상 20 ~ 40 °C 정도이다. 또, 이 수용액에 의 침지 시간 (염색 시간) 은, 통상 20 ~ 1,800 초 정도이다.
- [0473] 한편, 이색성 색소로서 이색성의 유기 염료를 사용하는 경우에는 통상, 수용성 이색성 염료를 포함하는 수용액에 폴리비닐알코올계 수지 필름을 침지하여 염색하는 방법이 채용된다.
- [0474] 이 수용액에 있어서의 이색성 유기 염료의 함유량은, 물 100 질량부당, 통상, 1×10^{-4} ~ 10 질량부 정도이며, 바람직하게는 1×10^{-3} ~ 1 질량부이며, 더욱 바람직하게는 1×10^{-3} ~ 1×10^{-2} 질량부이다. 이 수용액은, 황산나트륨 등의 무기염을 염색 보조제로서 포함하고 있어도 된다. 염색에 사용하는 이색성 염료 수용액의 온도는, 통상, 20 ~ 80 °C 정도이다. 또, 이 수용액에의 침지 시간 (염색 시간) 은, 통상, 10 ~ 1,800 초 정도이다.
- [0475] 이색성 색소에 의한 염색 후의 봉산 처리는, 통상, 염색된 폴리비닐알코올계 수지 필름을 봉산 수용액에 침지하는 방법에 의해 실시할 수 있다. 이 봉산 수용액에 있어서의 봉산의 함유량은, 물 100 질량부에 대해, 통상, 2 ~ 15 질량부 정도이며, 바람직하게는 5 ~ 12 질량부이다. 이색성 색소로서 요오드를 사용한 경우에는, 이 봉산 수용액은 요오드화칼륨을 함유하는 것이 바람직하고, 그 경우의 요오드화칼륨의 함유량은, 물 100 질량부당, 통상 0.1 ~ 15 질량부 정도이며, 바람직하게는 5 ~ 12 질량부이다. 봉산 수용액에의 침지 시간은, 통상 60 ~ 1,200 초 정도이며, 바람직하게는 150 ~ 600 초, 더욱 바람직하게는 200 ~ 400 초이다. 봉산 처리의 온도는, 통상 50 °C 이상이며, 바람직하게는 50 ~ 85 °C, 더욱 바람직하게는 60 ~ 80 °C 이다.
- [0476] 봉산 처리 후의 폴리비닐알코올계 수지 필름은, 통상, 수세 처리된다. 수세 처리는, 예를 들어, 봉산 처리된 폴리비닐알코올계 수지 필름을 물에 침지하는 방법에 의해 실시할 수 있다. 수세 처리에 있어서의 물의 온도는, 통상 5 ~ 40 °C 정도이다. 또 침지 시간은, 통상 1 ~ 120 초 정도이다.
- [0477] 수세 후에 건조 처리가 실시되어, 편광자가 얻어진다. 건조 처리는 예를 들어, 열풍 건조기나 원적외선 히터를 사용하여 실시할 수 있다. 건조 처리의 온도는, 통상 30 ~ 100 °C 정도이며, 바람직하게는 50 ~ 80 °C 이다. 건조 처리의 시간은, 통상 60 ~ 600 초 정도이며, 바람직하게는 120 ~ 600 초이다. 건조 처리에 의해, 편광자의 수분율은 실용 정도까지 저감된다. 그 수분율은, 통상 5 ~ 20 중량% 정도이며, 바람직하게는 8 ~ 15 중량% 이다. 수분율이 5 중량% 를 하회하면, 편광자의 가요성이 상실되어, 편광자가 그 건조 후에 손상되거나, 파단되거나 하는 경우가 있다. 또, 수분율이 20 중량% 를 상회하면, 편광자의 열안정성이 나빠질 가능성이 있다.
- [0478] 이렇게 해 폴리비닐알코올계 수지 필름에, 1 축 연신, 이색성 색소에 의한 염색, 봉산 처리, 수세 및 건조를 하여 얻어지는 편광자의 두께는 바람직하게는 5 ~ 40 μm 이다.
- [0479] <유기 EL 표시 장치>
- [0480] 유기 EL 표시 장치는, 상기 타원 편광판을 포함한다. 유기 EL 표시 장치의 바람직한 양태로는, 예를 들어, 점착제를 개재하여, 타원 편광판을 유기 EL 패널과 접합한 장치를 들 수 있다.
- [0481] 실시예
- [0482] 이하, 실시예에 의해 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 또한, 예 중의 「%」 및 「부」는, 특별히 기재가 없는 한, 각각 질량% 및 질량부를 의미한다.
- [0483] [액정 화합물의 조제]
- [0484] 액정 화합물 A 는 일본 공개특허공보 2010-31223호에 기재된 방법에 준해 제조하였다. 또, 액정 화합물 B 는, 일본 공개특허공보 2009-173893호에 기재된 방법에 준해 제조하였다.
- [0485] 이하에, 액정 화합물 A 및 액정 화합물 B 의 분자 구조를 각각 나타낸다.

[0486] (액정 화합물 A)



[0487]

[0488] (액정 화합물 B)



[0489]

[0490] [측정 방법]

[0491] (극대 흡수 파장 및 최대 흡광도의 비의 산출 방법)

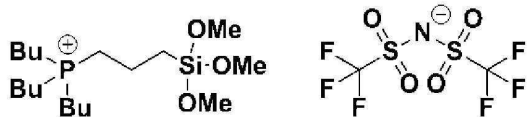
[0492] 액정 화합물 A 의 1 mg/50 mL 테트라하이드로푸란 용액을 조제하고, 측정용 시료로 하였다. 광로 길이 1 cm 의 측정용 셀에 측정용 시료를 넣었다. 측정용 시료를 자외 가시 분광 광도계 (주식회사 시마즈 제작소 제조 「UV-2450」) 에 세트하여, 흡수 스펙트럼을 측정하였다.

[0493] 또한, 레퍼런스는 측정용 시료의 용매만으로 하였다. 얻어진 흡수 스펙트럼으로부터 극대 흡수도가 되는 파장을 판독하고, 이것을 극대 흡수 파장 λ_{max} 로 하였다. 또한, 얻어진 흡수 스펙트럼으로부터 파장 260 nm 이상 400 nm 이하의 영역에 있어서의 액정 화합물 A 의 극대 흡수 파장을 판독하였다. 또한, 파장 260 nm 이상 400 nm 이하의 영역에 있어서 복수의 극대 흡수 파장이 존재하는 경우에는, 복수의 극대 흡수 파장 중에서 가장 흡광도가 높은 파장을 λ_{max} 로 하였다. 얻어진 극대 흡수 파장을 표 1 에 나타낸다.

[0494] [이온성 화합물의 조제]

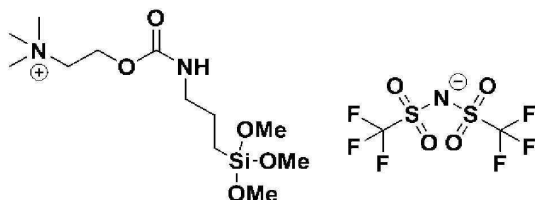
[0495] 이온성 화합물 (1) 은, 일본 특허출원 2016-514802호에 기재된 방법에 준해 제조하였다. 또, 이온성 화합물 (2) 및 이온성 화합물 (3) 은, 일본 공개특허공보 2013-28586호 또는 일본 공개특허공보 2013-199509호에 기재된 방법에 준해 제조하였다. 이하에, 이온성 화합물 (1) ~ (3) 의 구조식을 각각 나타낸다.

[0496] (이온성 화합물 (1))



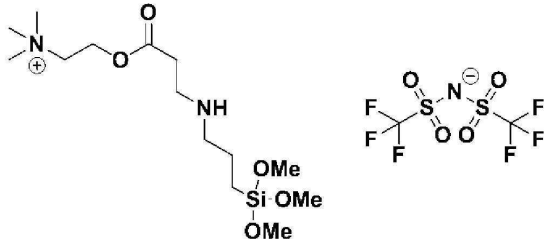
[0497]

[0498] (이온성 화합물 (2))



[0499]

[0500] (이온성 화합물 (3))



[0501]

[0502] <실시에 1>

[0503] [수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물 (A-1) 의 조제]

[0504] 액정 화합물 A 및 액정 화합물 B 를 질량비 90 : 10 으로 혼합하여, 혼합물을 얻었다. 얻어진 혼합물 100 질량부에 대해, 레벨링제 (DIC 사 제조 「F-556」) 1.5 질량부와, 광 중합 개시제로서의 2-디메틸아미노-2-벤질-1-(4-모르폴리노페닐)부탄-1-온 (BASF 재팬 주식회사 제조 「이르가큐어 (등록상표) 369 (Irg369)」) 6 질량부를 첨가하였다. 또, 실란 화합물로서의 3-트리에톡시실틸-N-(1,3-디메틸-부틸리덴)프로필아민 (신에츠 화학공업 주식회사 제조 「KBE-9103」) 을 0.5 % 가 되도록, 이온성 화합물 (1) 을 2.0 % 가 되도록 추가로 첨가하였다.

[0505] 고형분 농도가 13 % 가 되도록 N-메틸-2-피롤리돈 (NMP) 을 첨가하였다.

[0506] 80 °C 에서 1 시간 교반함으로써, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물 (A-1) (이하, 조성물 (A-1) 로 기재하는 경우가 있다) 을 얻었다. 또한, 실란 화합물 (신에츠 화학공업 주식회사 제조 「KBE-9103」) 은 조성물 (A-1) 중에서 용제나 환경 중의 수분과 반응하여 가수분해가 진행되어, 극성기인 아미노기가 생성되는 것을 확인하였다.

[0507] [수직 배향 액정 경화막 (A-1) 의 제작 방법]

[0508] 코로나 처리 장치 (카스가 전기 주식회사 제조 「AGF-B10」) 를 사용하여, 기재로서의 비정질 시클로올레핀 폴리머 필름 (COP 필름) (닛폰 세온 주식회사 「ZF-14-23」) 에 대해, 출력 0.3 kW 및 처리 속도 3 m/분의 조건으로 코로나 처리를 1 회 실시하였다. 바 코터를 사용하여, 코로나 처리를 실시한 기재의 표면에, 조성물 (A-1) 을 도포하여, 도포막을 형성하였다. 도포막을 120 °C 에서 1 분간 건조시켜, 건조 피막을 형성하였다. 이어서, 고압 수은 램프 (우시오 전기 주식회사 제조 「유니큐어 VB-15201BY-A」) 를 사용하여, 질소 분위기 하 및 파장 365 nm 에 있어서의 적산 광량 500 mJ/cm² 의 조건으로, 건조 피막에 자외선을 조사하였다. 그 결과, 수직 배향 액정 경화막 (A-1) (막두께 : 1.0 μm) 을 형성하였다.

[0509] [수직 배향 액정 경화막 (A-1) 의 광학 특성]

[0510] 얻어진 수직 배향 액정 경화막 (A-1) 을 점착제 (린텍사 제조 감압식 점착제 15 μm) 를 개재하여 유리와 첩합하여, 광학 특성 측정용 샘플을 제작하였다.

[0511] (위상차값의 측정)

[0512] 기재인 ZF-14-23 은 파장 550 nm 에 있어서의 위상차값이 1 nm 이하의 광학적 등방 필름이며, 광학 특성 측정용 샘플의 측정값에 영향이 나타나지 않는 것을 확인하였다. 계속해서, 측정기 (오지 측측사 제조 「KOBRA-WPR」) 를 사용하여, 광학 특성 측정용 샘플에 대한 광의 입사각을 변경하여 위상차값을 측정하였다.

[0513] (평균 굴절률의 측정)

[0514] 파장 λ = 450 nm 및 550 nm 에 있어서의 평균 굴절률은 굴절률계 (주식회사 아타고 제조 「다파장 압배 굴절계 DR-M4」) 를 사용하여 측정하였다. 얻어진 막두께, 평균 굴절률, 및 측정기 (오지 측측사 제조 「KOBRA-WPR」) 의 측정 결과로부터 산출되는 Rth 는 각각, Rth(450) = -60 nm, Rth(550) = -70 nm 이며, Rth(450)/Rth(550) = 0.85 였다.

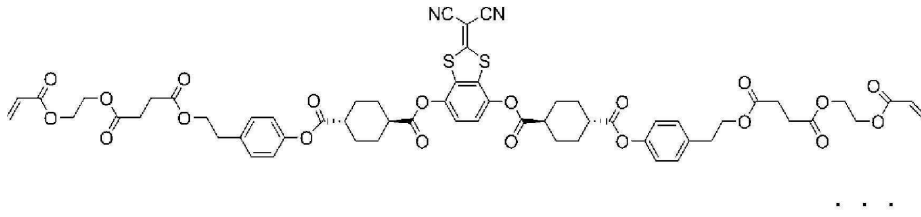
[0515] (배향 액정 경화막의 배향성 평가)

[0516] 편광 현미경 (올림푸스 주식회사 제조 「BX-51」) 을 사용하여, 배율 200 배의 조건으로 관찰하고, 시야 480 μm × 320 μm 에 있어서의 배향 결함수를 카운트 하였다. 여기서, 측정용 샘플에서 기인하는 배향 결함수만을

카운트하고, 광학 특성 샘플 이외의 환경 이물질 등에서 기인하는 결함수는 제외하고 카운트하지 않았다. 편광 현미경으로의 관찰 결과로부터, 이하의 평가 기준에 기초하여 수직 배향 액정 경화막 (A-1) 의 배향성을 평가하였다. A 및 B 및 C 를 배향성이 우수하다고 판단하였다. 표 1 에 나타내는 바와 같이, 조성물 (A-1) 로 제작한 수직 배향 액정 경화막 (A-1) 의 배향성은, A 였다.

- [0517] (평가 기준)
- [0518] A (극히 좋다) : 배향 결함수가 0 개 이상 3 개 이하이다.
- [0519] B (매우 좋다) : 배향 결함수가 4 개 이상 10 개 이하이다.
- [0520] C (좋다) : 배향 결함수가 11 개 이상 50 개 이하이다.
- [0521] D (나쁘다) : 배향 결함이 51 개 이상, 또는 전혀 배향하고 있지 않다.
- [0522] <실시에 2 ~ 9 및 실시예 20, 실시예 21, 비교예 1>
- [0523] 실시예 1 의 기재, 실란 화합물 0.5 %, 및 이온성 화합물 (2) 2 부를 표 1 에 기재된 기재의 종류, 실란 화합물의 종류 및 첨가량, 그리고 이온성 화합물의 종류 및 첨가량으로 변경한 것 이외에는, 실시예 1 의 조성물 (A-1) 의 조제 방법과 동일하게 하여 실시예 2 ~ 9, 실시예 20, 실시예 21, 및 비교예 1 의 조성물 (A-2) ~ (A-9), (A-20), (A-21), 및 (B-1) 을 각각 조제하였다. 조성물 (A-1) 을 조성물 (A-2) ~ (A-9), (A-20), (A-21), 및 (B-1) 로 변경하고, 또한 도포막의 막두께를 변경하여 표 1 에 나타내는 위상차값이 되도록 변경한 것 이외에는, 실시예 1 의 수직 배향 액정 경화막 (A-1) 의 제작 방법과 동일하게 하여, 실시예 2 ~ 9, 실시예 20, 실시예 21, 및 비교예 1 의 수직 배향 액정 경화막 (A-2) ~ (A-9), (A-20), (A-21), 및 (B-1) 을 각각 제작하였다. 또, 실시예 1 과 동일한 방법으로, 광학 특성 측정용 샘플을 제작하고, 위상차값, 평균 굴절률 및 배향성을 평가하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.
- [0524] <실시에 10>
- [0525] 기재를 COP 필름 (닛폰 제온 주식회사 제조 「ZF-14-23」) 으로부터 보호층이 형성된 폴리에틸렌테레프탈레이트 (이하, 보호층이 형성된 PET 로 기재하는 경우가 있다) 로 변경한 것, 및 광학 특성 측정 시에는 PET 기재를 박리하여 샘플을 제작한 것 이외에는, 실시예 1 의 수직 배향 액정 경화막 (A-1) 의 조제 방법과 동일하게 하여, 수직 배향 액정 경화막 (A-10) 을 조제하였다. 또, 실시예 1 과 동일한 방법으로, 광학 특성 측정용 샘플을 제작하고, 위상차값, 평균 굴절률 및 배향성을 평가하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다. 이하, 보호층이 형성된 PET 의 조제 방법을 설명한다.
- [0526] [보호층 형성용 조성물의 조제]
- [0527] 디펜타에리트리올릭사아크릴레이트 (동아 합성 주식회사 제조 「아로닉스 (등록상표) M-403」 다관능 아크릴레이트) 50 부와, 아크릴레이트 수지 (다이셀 유시비 주식회사 제조 「에베크릴 4858」) 50 부와, 2-메틸-1[4-(메틸티오)페닐]-2-모르폴리노프로판-1-온 (치바 스페셜티 케미컬즈사 제조 「이르가큐어 (등록상표) 907」) 3 부를 이소프로판올 250 부에 용해시켜, 용액을 조제하였다. 얻어진 용액을 보호층 형성용 조성물로 하였다.
- [0528] [보호층이 형성된 PET 의 제조]
- [0529] 바 코터를 사용하여, PET 필름 (막두께 38 μm) 상에 보호층 형성용 조성물을 도포하여, 도포막을 형성하였다. 도포막을 50 $^{\circ}\text{C}$ 에서 1 분간 건조시켜, 건조 피막을 형성하였다. 고압 수은 램프 (우시오 전기 주식회사 제조 「유니큐어 VB-15201BY-A」) 를 사용하여, 질소 분위기하 및 파장 365 nm 에 있어서의 적산 광량 400 mJ/cm^2 의 조건으로, 자외선을 건조 피막에 조사하였다. 그 결과, 아크릴 수지로 이루어지는 보호층이 형성된 PET 를 형성하였다. 또한, 실시예 1 에 기재된 광학 특성 측정 방법에 준해, 점착제를 개재하여 유리에 접합하고, PET 필름을 박리한 후에 보호층의 파장 550 nm 에 있어서의 위상차값을 측정한 바 1 nm 이하이며, 광학적 등방 필름인 것을 확인하였다. 또, 형성한 보호층의 막두께를 엘립소미터로 측정한 바 2 μm 였다.
- [0530] <실시에 11>
- [0531] 실시예 1 의 액정 화합물의 조성을 액정 화합물 A/액정 화합물 B = 90 %/10 % 로부터 액정 화합물 (A)-2 100 % 로 변경한 것 이외에는, 실시예 1 의 조성물 (A-1) 및 수직 배향 액정 경화막 (A-1) 의 조제 방법과 동일하게 하여, 각각 실시예 11 의 조성물 (A-11) 및 수직 배향 액정 경화막 (A-11) 을 제작하였다. 액정 화합물 (A)-2 는, 일본 공개특허공보 2016-81035호를 참고로 하여 조제하였다. 액정 화합물 (A)-2 는, 하기 식

(A)-2 로 나타낸다. 또, 실시예 1 과 동일한 방법으로, 측정용 샘플을 제작하고, 위상차값, 평균 굴절률 및 배향성을 평가하였다. 또한, 액정 화합물 (A)-2 의 극대 흡수 파장 및 최대 흡광도의 비도 실시예 1 과 동일하게 하여 산출하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.



(A) - 2

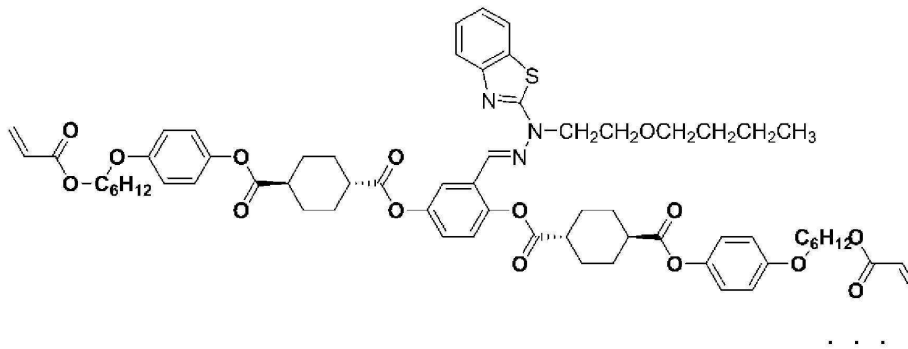
[0532]

[0533]

[0534]

<실시예 12>

실시예 1 의 액정 화합물의 조성을 액정 화합물 A/액정 화합물 B = 90 %/10 % 로부터 액정 화합물 (A)-3 100 % 로 변경한 것 이외에는, 실시예 1 의 조성물 (A-1) 및 수직 배향 액정 경화막 (A-1) 의 조제 방법과 동일하게 하여, 각각 실시예 12 의 조성물 (A-12) 및 수직 배향 액정 경화막 (A-12) 를 제작하였다. 액정 화합물 (A)-3 은, 국제 특허 공개 2015/025793호를 참고로 하여 조제하였다. 액정 화합물 (A)-3 은, 하기 식 (A)-3 으로 나타낸다. 또, 실시예 1 과 동일한 방법으로, 광학 특성 측정용 샘플을 제작하고, 위상차값, 평균 굴절률 및 배향성을 평가하였다. 또한, 액정 화합물 (A)-3 의 극대 흡수 파장 및 최대 흡광도의 비도 실시예 1 과 동일하게 하여 산출하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.



(A) - 3

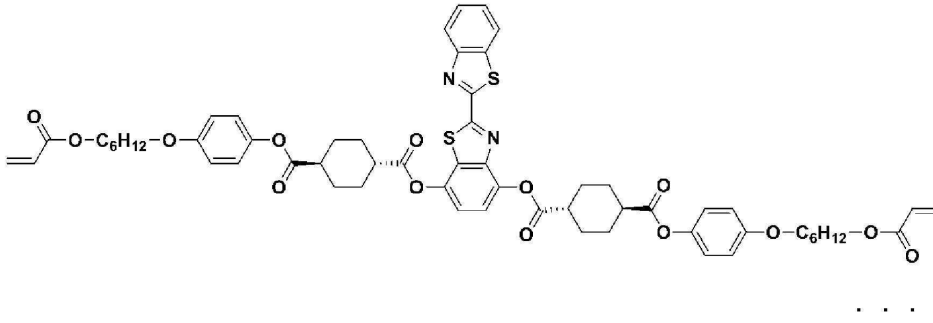
[0535]

[0536]

[0537]

<실시예 13>

실시예 1 의 액정 화합물의 조성을 액정 화합물 A/액정 화합물 B = 90 %/10 % 로부터 액정 화합물 (A)-4 100 % 로 변경한 것 이외에는, 실시예 1 의 조성물 (A-1) 및 수직 배향 액정 경화막 (A-1) 의 조제 방법과 동일하게 하여, 각각 실시예 11 의 조성물 (A-13) 및 수직 배향 액정 경화막 (A-13) 을 제작하였다. 액정 화합물 (A)-4 는, 일본 공개특허공보 2011-207765호를 참고로 하여 조제하였다. 액정 화합물 (A)-4 는, 하기 식 (A)-4 로 나타낸다. 또, 실시예 1 과 동일한 방법으로, 광학 특성 측정용 샘플을 제작하고, 위상차값, 평균 굴절률 및 배향성을 평가하였다. 또한, 액정 화합물 (A)-4 의 극대 흡수 파장 및 최대 흡광도의 비도 실시예 1 과 동일하게 하여 산출하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.



(A) - 4

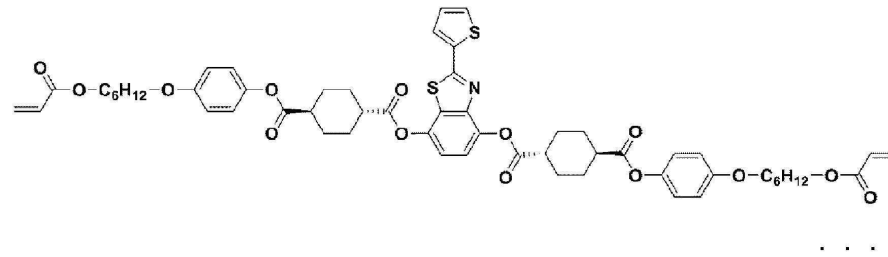
[0538]

[0539]

<실시예 14>

[0540]

실시예 1의 액정 화합물의 조성을 액정 화합물 A/액정 화합물 B = 90%/10%로부터 액정 화합물 (A)-5 100%로 변경한 것 이외에는, 실시예 1의 조성물 (A-1) 및 수직 배향 액정 경화막 (A-1)의 조제 방법과 동일하게 하여, 각각 실시예 14의 조성물 (A-14) 및 수직 배향 액정 경화막 (A-14)를 제작하였다. 액정 화합물 (A)-5는, 일본 공개특허공보 2010-31223호를 참고로 하여 조제하였다. 액정 화합물 (A)-5는, 하기 식 (A)-5로 나타낸다. 또, 실시예 1과 동일한 방법으로, 광학 특성 측정용 샘플을 제작하고, 위상차값, 평균 굴절률 및 배향성을 평가하였다. 또한, 액정 화합물 (A)-5의 극대 흡수 파장 및 최대 흡광도의 비도 실시예 1과 동일하게 하여 산출하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.



(A) - 5

[0541]

[0542]

<실시예 15>

[0543]

실시예 1의 실란 화합물을 3-트리에톡시실릴-N-(1,3-디메틸-부틸리덴)프로필아민 (신에츠 화학 공업 주식회사 제조 「KBE-9103」) 으로부터 3-글리시독시프로필트리에톡시실란 (신에츠 화학 공업 주식회사 제조 「KBE-403」) 으로 변경한 것 이외에는, 실시예 1의 조성물 (A-1) 및 수직 배향 액정 경화막 (A-1)의 조제 방법과 동일하게 하여, 각각 실시예 15의 조성물 (A-15) 및 수직 배향 액정 경화막 (A-15)를 제작하였다. 또, 실시예 1과 동일한 방법으로, 광학 특성 측정용 샘플을 제작하고, 위상차값, 평균 굴절률 및 배향성을 평가하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[0544]

<실시예 16>

[0545]

[편광 필름 A의 제조]

[0546]

폴리비닐알코올 필름 (평균 중합도 약 2,400, 비누화도 99.9 몰% 이상, 두께 75 μm) 을, 30 °C 의 순수에 침지한 후, 요오드/요오드화칼륨/물의 질량비가 0.02/2/100 인 수용액에 30 °C 에서 침지하여 요오드 염색을 실시하였다 (요오드 염색 공정). 요오드 염색 공정을 거친 폴리비닐알코올 필름을, 요오드화칼륨/붕산/물의 질량비가 12/5/100 인 수용액에, 56.5 °C 에서 침지하여 붕산 처리를 실시하였다 (붕산 처리 공정). 붕산 처리 공정을 거친 폴리비닐알코올 필름을 8 °C 의 순수로 세정한 후, 65 °C 에서 건조하여, 폴리비닐알코올에 요오드가 흡착 배향하고 있는 편광자 (연신 후의 두께 27 μm) 를 얻었다. 이때, 요오드 염색 공정과 붕산 처리 공정에 있어서 연신을 실시하였다. 이러한 연신에 있어서의 토탈 연신 배율은 5.3 배였다. 얻어진 편광자와, 비누화 처리된 트리아세틸셀룰로오스 필름 (코니카 미놀타 제조 「KC4UYTAC」 40 μm) 을 수계 접착제를 개재하여 닥풀로 첩합하였다. 얻어진 첩합물의 장력을 430 N/m 으로 유지하면서, 60 °C 에서 2 분간 건조하여, 편면에 보호 필름으로서 트리아세틸셀룰로오스 필름을 갖는 편광 필름을 얻었다. 또한, 상기 수계 접착제는

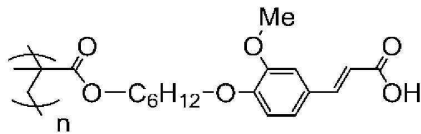
물 100 부에, 카르복실기 변성 폴리비닐알코올 (쿠라레 제조 「쿠라레 포발 KL318」) 3 부와, 수용성 폴리아미드에폭시 수지 (스미카 캠평스 제조 「스미레즈 레진 650」, 고형분 농도 30 % 의 수용액) 1.5 부를 첨가하여 조제하였다.

[0547] [편광 필름 A 의 광학 특성의 측정]

[0548] 얻어진 편광 필름 A 에 대해 광학 특성의 측정을 실시하였다. 측정은 상기에서 얻어진 편광 필름 A 의 편광 자면을 입사면으로 하여 분광 광도계 (닛폰 분광 제조 「V7100」) 로 실시하였다. 편광 필름의 흡수축은 폴리비닐알코올의 연신 방향과 일치하고 있고, 얻어진 편광 필름의 시감도 보정 단체 투과율은 42.1 %, 시감도 보정 편광도는 99.996 %, 단체 색상 a 는 -1.1, 단체 색상 b 는 3.7 이었다.

[0549] [수평 배향막 형성용 조성물의 조제]

[0550] 하기 구조의 광 배향성 재료 (중량 평균 분자량 : 30000) 5 부와, 용매로서의 시클로펜탄은 95 부를 혼합하고, 얻어진 혼합물을 80 °C 에서 1 시간 교반함으로써, 수평 배향막 형성용 조성물을 얻었다.



[0551]

[0552] [수평 배향 액정 경화막 A 형성용 조성물의 조제]

[0553] 액정 화합물 A, 및 액정 화합물 B 를 질량비 90 : 10 으로 혼합하여, 혼합물을 얻었다. 얻어진 혼합물 100 질량부에 대해, 레벨링제 (DIC 사 제조 「F-556」) 1.0 부와, 중합 개시제로서의 2-디메틸아미노-2-벤질-1-(4-모르폴리노페닐)부탄-1-온 (BASF 재팬 주식회사 제조 「이르가큐어 (등록상표) 369 (Irg369)」) 6 부를 첨가하였다. 또, 고형분 농도가 13 % 가 되도록 N-메틸-2-피롤리돈 (NMP) 을 첨가하였다. 80 °C 에서 1 시간 교반함으로써, 수평 배향 액정 경화막 A 형성용 조성물을 얻었다.

[0554] [수평 배향 액정 경화막 A 의 제조]

[0555] COP 필름 (닛폰 제온 주식회사 제조 「ZF-14-50」) 상에 코로나 처리를 실시하였다. 그 후, 바 코터를 사용하여, 수평 배향막 형성용 조성물을 도포하여, 도포막을 형성하였다. 도포막을 80 °C 에서 1 분간 건조시켜, 건조 피막을 형성하였다. 편광 UV 조사 장치 (우시오 전기 주식회사 제조 「SPOT CURE SP-9」) 를 사용하여, 파장 313 nm 에 있어서의 적산 광량 100 mJ/cm² 및 축각도 45° 의 조건으로 편광 UV 노광을 실시하여 수평 배향막을 얻었다. 얻어진 수평 배향막의 막두께를 엘립소미터로 측정한 바, 100 nm 였다.

[0556] 계속해서, 바 코터를 사용하여, 수평 배향막에 수평 배향 액정 경화막 A 형성용 조성물을 도포하여, 도포막을 형성하였다. 도포막을 120 °C 에서 1 분간 건조시켜, 건조 피막을 형성하였다. 고압 수은 램프 (우시오 전기 주식회사 제조 「유니큐어 VB-15201BY-A」) 를 사용하여, 질소 분위기하 및 파장 365 nm 에 있어서의 적산 광량 500 mJ/cm² 의 조건으로, 건조 피막에 자외선을 조사함으로써, 수평 배향 액정 경화막 A 를 형성하였다. 기재, 수평 배향막 및 수평 배향 액정 경화막 A 로 이루어지는 적층체를 얻었다. 수평 배향 액정 경화막 A 의 막두께를 엘립소미터로 측정한 바, 2.3 μm 였다.

[0557] [수평 배향 액정 경화막 A 의 Re 측정]

[0558] 적층체를 점착제를 개재하여 유리에 첩합한 후, 기재인 COP 필름을 박리하였다.

[0559] 이로써 Re 측정용의 수평 배향 액정 경화막 A 를 얻었다. 측정기 (오지 계측 기기 주식회사 제조 「KOBRA-WPR」) 를 사용하여, 수평 배향 액정 경화막 A 의 면내 위상차값 ReA(λ) 를 측정하였다. 각 파장 (450 nm, 550 nm, 및 650 nm) 에 있어서의 위상차값 ReA(λ) 를 측정 결과는, ReA(450) = 121 nm, ReA(550) = 142 nm, ReA(650) = 146 nm, 및 ReA(450)/ReA(550) = 0.85 였다.

[0560] [수평 배향 액정 경화막 A 와 수직 배향 액정 경화막으로 이루어지는 적층체의 R0, 및 R40 의 측정]

[0561] 상기 방법으로 제조한 수평 배향 액정 경화막 A, 및 실시예 1 의 방법으로 제작한 수직 배향 액정 경화막 (A-1) 을 점착제 (린텍사 제조 감압식 점착제 15 μm) 를 개재하여 첩합하여, 수평 배향 액정 경화막 A 와 수직 배향 액정 경화막 (A-1) 을 포함하는 적층체를 제작하였다.

[0562] 또한, 동일 적층체로부터 기재로서 사용하고 있는 COP 필름을 1 장 박리하고, 점착제를 개재하여 유리와 첩합하

여, 위상차값 측정용의 적층체를 얻었다. COP 필름 및 수평 배향막에 위상차가 없는 것을 확인한 후, 위상차값 측정용의 적층체의 정면 방향의 위상차값 $R0(\lambda)$, 및 수평 배향 액정 경화막 A의 진상축을 중심으로 하여 40° 경사지게 했을 때의 위상차값 $R40(\lambda)$ ($\lambda = 450 \text{ nm}$ 및 550 nm)을 측정기(오지 계측 기기 주식회사 제조 「KOBRA-WPR」)를 사용하여 측정하였다. 측정 결과를 표 2에 나타낸다. 얻어진 $R0(\lambda)$ 및 $R40(\lambda)$ ($\lambda = 450 \text{ nm}$ 및 550 nm)의 값으로부터 $|R0(550) - R40(550)|$, $|R0(450) - R40(450)|$, 및 $|\{R0(450) - R40(450)\} - \{R0(550) - R40(550)\}|$ 을 산출하였다. 결과를 표 3에 나타낸다.

[0563] [사방 반사 색상의 평가]

[0564] 상기 방법으로 제작한 적층체(수평 배향 액정 경화막 A와 수직 배향 액정 경화막(A-1)을 포함하는 적층체)와 편광 필름 A를, 편광 필름 A의 흡수축과 수평 배향 액정 경화막 A의 지상축이 이루는 각도가 45° 가 되도록 점착제를 개재하여 접합하고, 기재를 박리하여 광학 보상 기능이 부여된 타원 편광판을 제작하였다. 그 후, 점착제를 개재하여 알루미늄 포일에 접합하고, 양각 45° , 방위각 $0 \sim 360^\circ$ 방향으로부터 타원 편광판의 사방 반사 색상을 육안으로 관찰하였다. 육안으로의 관찰 결과로부터 하기 평가 기준에 기초하여 사방 반사 색상을 평가하였다. 결과를 표 3에 나타낸다.

[0565] (평가 기준)

[0566] A(좋다) : 육안으로 흑색이 확인된다.

[0567] B(나쁘다) : 육안으로 분명한 착색이 확인된다.

[0568] <실시에 17 및 18>

[0569] 수직 배향 액정 경화막의 막두께를 변경함으로써 RthC(450), 및 RthC(550)의 값을 표 2에 기재된 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 16과 동일하게 위상차값 측정, 사방 반사 색상 확인을 실시하였다. 결과를 표 2 및 표 3에 나타낸다.

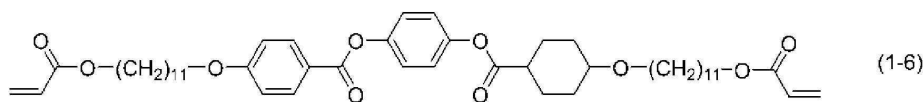
[0570] <실시에 19>

[0571] 편광 필름 A를, 이하에 나타내는 방법으로 제작한 수평 방향으로 배향한 수평 배향 액정 경화막 B와 이색성 색소를 포함하는 편광 필름 B로 변경한 것 이외에는, 실시예 16과 동일하게 위상차값의 측정, 및 사방 반사 색상의 평가를 실시하였다. 결과를 표 2 및 표 3에 나타낸다.

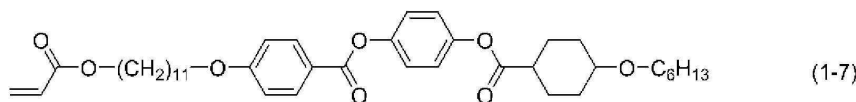
[0572] [편광 필름 B 형성용 조성물의 조제]

[0573] 하기 성분을 혼합하고, 80°C 에서 1시간 교반함으로써, 중합성 액정 화합물(B)와 이색성 색소를 포함하는 편광 필름 B 형성용 조성물을 얻었다. 이색성 색소에는, 일본 공개특허공보 2013-101328호의 실시예에 기재된 아조계 색소를 사용하였다. 중합성 액정 화합물(B)로서의 식(1-6) 및 (1-7)로 나타내는 중합성 액정 화합물은, lub et al., Recl. Trav. Chim. Pays-Bas, 115, 321-328 (1996)에 기재된 방법에 따라 제조하였다.

[0574] 중합성 액정 화합물(B) :



75부

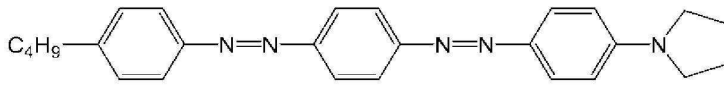


25부

[0575]

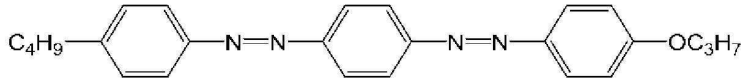
[0576] 이색성 색소 1 :

[0577] 폴리아조 색소 ; 화합물 (1-8) 2.5 부



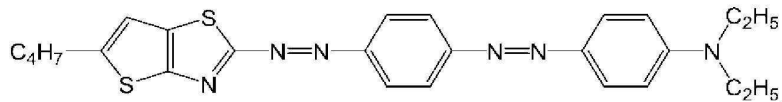
[0578]

[0579] 화합물 (1-5) 2.5 부



[0580]

[0581] 화합물 (1-16) 2.5 부



[0582]

[0583] 중합 개시제 ;

[0584] 2-디메틸아미노-2-벤질-1-(4-모르폴리노페닐)부탄-1-온 (이르가큐어 369 ; 치바 스페셜티 케미컬즈사 제조) 6 부

[0585] 레벨링제 ;

[0586] 폴리아크릴레이트 화합물 (BYK-Chemie 사 제조 「BYK-361N」) 1.2 부

[0587] 용제 ; o-크실렌 250 부

[0588] [편광 필름 B 의 제조]

[0589] (수평 배향막의 제작)

[0590] 트리아세틸셀룰로오스 필름 (TAC) (코니카 미놀타사 제조 「KC4UY」) 상에 코로나 처리를 실시하였다. 이어서, 바 코터를 사용하여, 코로나 처리를 실시한 TAC 표면에 수평 배향막 형성용 조성물을 도포하여, 도포막을 형성하였다. 도포막을 80 °C 에서 1 분간 건조시켜, 건조 피막을 형성하였다. 편광 UV 조사 장치 (우시오 전기 주식회사 제조 「SPOT CURE SP-7」) 를 사용하여, 적산 광량 100 mJ/cm² 및 축각도 90° 의 조건으로 건조 피막에 대해 편광 UV 노광을 실시하여 수평 배향막을 얻었다. 얻어진 수평 배향막의 막두께를 엘립소미터로 측정할 바, 150 nm 였다.

[0591] (수평 배향 액정 경화막 B 의 제작)

[0592] 또한, 바 코터를 사용하여, 편광 필름 B 형성용 조성물을 수평 배향막에 도포하여, 도포막을 형성하였다. 그 후, 120 °C 로 설정한 건조 오븐에서 1 분간 도포막을 건조시켰다. 그 결과, 중합성 액정 화합물 (B) 및 이색성 색소가 배향한 건조 도막을 얻었다. 이 건조 도막을 실온 (25 °C) 까지 자연 냉각한 후에 고압 수은 램프 (우시오 전기 주식회사 제조 「유니큐어 VB-15201BY-A」) 를 사용하여, 질소 분위기하, 파장 365 nm, 및 파장 365 nm 에 있어서의 적산 광량 1000 mJ/cm² 의 조건으로, 자외선을 조사함으로써 중합성 액정 화합물 (B) 를 중합하여, 이색성 색소를 포함하는 수평 배향 액정 경화막 B 를 갖는 편광 필름을 제작하였다.

[0593] [편광 필름 B 의 편광도, 및 단체 투과율의 측정]

[0594] 얻어진 편광 필름 B 의 편광도, 및 단체 투과율은 이하와 같이 측정하였다. 투과축 방향의 투과율 (T¹) 및 흡수축 방향의 투과율 (T²) 을, 분광 광도계 (시마즈 제작소 주식회사 제조 「UV-3150」) 에 편광자가 부착된 폴더를 세트한 장치를 사용하여, 더블 빔법에 의해 2 nm 스텝 380 ~ 680 nm 의 파장 범위에서 측정하였다. 하기 식 (p) 및 (q) 를 사용하여, 각 파장에 있어서의 단체 투과율, 및 편광도를 산출하였다. 또한, 일본 공업 규격 JIS Z 8701 의 2 도 시야 (C 광원) 에 의해 시감도 보정을 실시하고, 시감도 보정 단체 투과율 (Ty) 및 시감도 보정 편광도 (Py) 를 산출한 바, 단체 투과율은 42 %, 편광도는 97 % 이며, 편광 필름으로서 유용한 값인 것을 확인하였다.

[0595] 단채 투과율 (%) = $(T^1 + T^2)/2 \cdot \dots \cdot (p)$

[0596] 편광도 (%) = $\{(T^1 - T^2)/(T^1 + T^2)\} \times 100 \cdot \dots \cdot (q)$

[0597] <비교예 2>

[0598] 이하에 나타내는 수직 배향막 및 수직 배향 액정 경화막을 제작한 것 이외에는, 실시예 16 과 동일하게 샘플을 제작하고, 위상차값의 측정 및 사방 반사 색상의 평가를 실시하였다. 결과를 표 2 및 표 3 에 나타낸다.

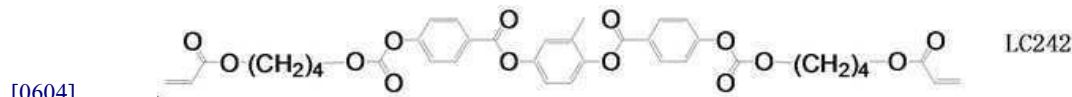
[0599] (수직 배향막 형성용 조성물 (B) 의 제작)

[0600] 0.5 % 의 폴리이미드 (닛산 화학 공업 주식회사 제조 「선에버 SE-610」), 72.3 % 의 N-메틸-2-피롤리돈, 18.1 % 의 2-부톡시에탄올, 9.1 % 의 에틸시클로hex산, 및 0.01 % 의 DPHA (신나카무라 화학 제조) 를 혼합하여, 수직 배향막 형성용 조성물 (B) 를 제작하였다.

[0601] (수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물 (B) 의 조제)

[0602] 하기 식 (LC242) 에 나타내는 액정 화합물 LC242 : PaliocolorLC242 (BASF 사 등록상표) 에 대해, 레벨링제 (DIC 사 제조 「F-556」) 0.1 부와, 중합 개시제 Irg369 3 부를 첨가하고, 고형분 농도가 13 % 가 되도록 시클로펜탄올을 첨가하고, 이들을 혼합하여, 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물 (B) 를 얻었다.

[0603] 액정 화합물 LC242 : PaliocolorLC242 (BASF 사 등록상표)



[0605] (수직 배향 액정 경화막의 제작)

[0606] 기재로서의 COP 필름 (닛폰 세온 주식회사 「ZF-14-23」) 에 대해 코로나 처리를 실시하였다. 바 코터를 사용하여, 코로나 처리를 실시한 COP 필름에 바 코터를 사용하여, 수직 배향막 형성용 조성물 (B) 를 도포하여, 도포막을 형성하였다. 도포막을 80 °C 에서 1 분간 건조시켜, 수직 배향막을 얻었다. 얻어진 수직 배향막의 막두께를 엘립소미터로 측정한 바, 0.2 μm 였다. 계속해서, 제작한 수직 배향막 상에 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물 (B) 를 도포하여, 도포막을 형성하였다. 도포막을 80 °C 에서 1 분 건조시켜, 건조 피막을 형성하였다. 그 후, 고압 수은 램프 (우시오 전기 주식회사 제조 「유니큐어 VB-15201BY-A」) 를 사용하여, 질소 분위기하, 및 파장 365 nm 에 있어서의 적산 광량 500 mJ/cm² 의 조건으로 건조 피막에 자외선을 조사하여, 수직 배향 액정 경화막을 형성하였다. 얻어진 수직 배향 액정 경화막의 막두께는 0.5 μm 였다.

[0607] 표 1 중, 난 (欄) 실란 화합물의 「첨가량」 및 이온성 화합물의 「첨가량」은, 각각 수직 배향 액정 경화막 형성용 조성물에 대한 첨가량 (단위 : 중량%) 을 각각 나타낸다. 난 액정 화합물의 비의 숫자 및 괄호 안의 알파벳은, 첨가한 액정 화합물의 첨가량의 비율을 나타낸다. 예를 들어, 90/10 (A/B) 은, 질량비 (액정 화합물 A/액정 화합물 B) 90/10 인 것을 나타낸다.

표 1

	기재	실란 화합물		이온성 화합물			액정 화합물			위상차 측정 결과			배향성
		종류	첨가량 [wt%]	종류	M	첨가량 [wt%]	종류	비	λ max [nm]	Rth (450)	Rth (550)	α th	
실시예 1	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(1)	7	2	A-B	90/10(A/B)	350	-60	-70	0.85	A
실시예 2	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(1)	7	2	A-B	90/10(A/B)	350	-85	-100	0.85	A
실시예 3	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(1)	7	2	A-B	90/10(A/B)	350	-43	-50	0.85	A
실시예 4	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(1)	7	2	A-B	90/10(A/B)	350	-28	-30	0.85	A
실시예 5	ZF14-23	KBE-9103	2	이온성 화합물(1)	7	2	A-B	90/10(A/B)	350	-60	-70	0.85	A
실시예 6	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(1)	7	1	A-B	90/10(A/B)	350	-60	-70	0.85	A
실시예 7	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(1)	7	0.5	A-B	90/10(A/B)	350	-60	-70	0.85	A
실시예 8	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(2)	13	0.5	A-B	90/10(A/B)	350	-60	-70	0.85	A
실시예 9	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(3)	15	0.5	A-B	90/10(A/B)	350	-60	-70	0.85	B
실시예 10	보호층이 형성된 PET	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(1)	7	2	A-B	90/10(A/B)	350	-60	-70	0.85	A
실시예 11	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(1)	7	2	A-2	100(A-2)	352	-58	-70	0.83	A
실시예 12	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(1)	7	2	A-3	100(A-3)	352	-58	-70	0.83	A
실시예 13	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(1)	7	2	A-4	100(A-4)	354	-61	-70	0.87	A
실시예 14	ZF14-23	KBE-9103	0.5	이온성 화합물(1)	7	2	A-5	100(A-5)	324	-69	-70	0.88	A
실시예 15	ZF14-23	KBE-403	0.5	이온성 화합물(1)	7	2	A-B	90/10(A/B)	350	-60	-70	0.85	B
실시예 20	ZF14-23	KBE-9103	0.5	-	-	-	A-B	90/10(A/B)	350	-	-	-	C
실시예 21	ZF14-23	-	-	이온성 화합물(1)	7	2	A-B	90/10(A/B)	350	-	-	-	C
비교예 1	ZF14-23	-	-	-	-	-	A-B	90/10(A/B)	350	-	-	-	D

[0608]

[0609]

실시예 1 ~ 15 의 수직 배향 액정 경화막 (A-1) ~ (A-15) 는, 각각 조성물 (A-1) ~ (A-15) 의 경화물이었다. 조성물 (A-1) ~ (A-15) 는, 실란 화합물 KBE-9103 또는 KBE-403 과, 이온성 화합물 (1) ~ (3) 중의 어느 1 종을 함유하고 있었다. 실란 화합물 KBE-9103 및 KBE-403 은, 비이온성 실란 화합물이었다. 실시예 1 ~ 15 의 수직 배향 액정 경화막 (A-1) ~ (A-15) 의 배향성 평가는, A 및 B 중 어느 것이었다. 또, 실시예 20 의 수직 배향 액정 경화막 (A-20) 은 조성물 (A-20) 의 경화물이었다. 조성물 (A-20) 은 이온성 화합물을 포함하고 있었다. 실시예 21 의 수직 배향 액정 경화막 (A-21) 은, 조성물 (A-21) 의 경화물이었다. 조성물 (A-21) 은 비이온성의 실란성 화합물을 포함하고 있었다. 실시예 20 의 수직 배향 액정 경화막 (A-20) 및 실시예 21 의 수직 배향 액정 경화막 (A-21) 의 배향성 평가는, 모두 C 였다.

- [0610] 비교예 1의 배향 액정 경화막 (B-1)은, 조성물 (B-1)의 경화물이었다. 조성물 (B-1)은 비이온성 실란 화합물 및 이온성 화합물을 함유하고 있지 않았다. 비교예 1의 수직 배향 액정 경화막 (B-1)의 배향성 평가는, D 였다.
- [0611] 이상으로부터, 실시예 1 ~ 15의 수직 배향 액정 경화막 (A-1) ~ (A-15), (A-20), 및 (A-21)은, 비교예 1의 배향 액정 경화막 (B-1)에 비해, 배향성이 우수한 것이 분명하다.
- [0612] 실시예 16 ~ 19의 타원 편광관은, 조성물 (A-1)을 사용하여 제작한 수직 배향 액정 경화막과, 수평 배향막과, 수평 배향 액정 경화막 A와, 편광 필름을 포함하고 있었다. 실시예 16 ~ 19의 타원 편광관의 사방 반사 색상은 모두 A 였다.
- [0613] 비교예 2의 타원 편광관은, 조성물 (B-2)를 사용하여 제작한 수직 배향 액정 경화막과, 수평 배향막과, 수평 배향 액정 경화막 A와, 편광 필름을 포함하고 있었다. 조성물 (B-2)는, 액정 화합물 LC242를 포함하고 있었다. 액정 화합물의 Ar은, 고리 구조를 1개 갖는 2개의 기이며, 식 (I)-1로 나타내는 액정 화합물에 포함되는 화합물은 아니었다. 비교예 2의 타원 편광관의 사방 반사 색상은, B 였다.
- [0614] 이상으로부터, 실시예 16 ~ 19의 타원 편광관은, 비교예 2의 타원 편광관에 비해, 사방 반사 색상이 우수한 것이 분명하다.

표 2

	ReA(450) [nm]	ReA(550) [nm]	RthA(550) [nm]	RthA(550) [nm]	RthA(550) [nm]	ReA(450)/ ReA(550)	ReC(450)	ReC(550)	RthC(450) [nm]	RthC(550) [nm]	RthC(450)/ RthC(550)
실시예 16	121	142	60.5	70	0.85	0	0	0	-60	-70	0.85
실시예 17	121	142	60.5	71	0.85	0	0	0	-46	-55	0.85
실시예 18	121	142	60.5	71	0.85	0	0	0	-65	-77	0.85
실시예 19	121	142	60.5	70	0.85	0	0	0	-60	-70	0.85
비교예 2	121	142	60.5	71	0.85	0	0	0	-76	-68	1.11

[0615]

표 3

	$ R_0(550)-R_{40}(550) $ [nm]	$ R_0(450)-R_{40}(450) $ [nm]	$ R_0(450)-R_{40}(450) - R_0(550)-R_{40}(550) $ [nm]	사방 반사 색상
실시예 16	1	1	0	A
실시예 17	4	3	1	A
실시예 18	1	2	1	A
실시예 19	1	1	0	A
비교예 2	4	1	4	B

[0616]

부호의 설명

[0617]

- 1 : 기재
- 3 : 수평 배향막
- 5 : 수평 배향 액정 경화막 A
- 7 : 점착층
- 9 : 수직 배향 액정 경화막
- 11 : 편광 필름
- 13 : 보호층
- 15 : 적층체
- 20 : 타원 편광판

도면

도면1

