



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월31일
(11) 등록번호 10-1944638
(24) 등록일자 2019년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01) C08F 2/44 (2006.01)
C08G 18/62 (2006.01) C08G 73/10 (2006.01)
C08G 77/04 (2006.01) C08K 5/37 (2006.01)
G02F 1/1334 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1337 (2013.01)
C08F 2/44 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7002236
(22) 출원일자(국제) 2015년06월24일
심사청구일자 2017년03월10일
(85) 번역문제출일자 2017년01월24일
(65) 공개번호 10-2017-0023153
(43) 공개일자 2017년03월02일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/068244
(87) 국제공개번호 WO 2015/199148
국제공개일자 2015년12월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-130409 2014년06월25일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
W02014084309 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
닛산 가가쿠 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 주오구 니혼바시 2쵸메 5반 1고
규슈 나노텍쿠 고가쿠 가부시키키가이샤
일본 오이타켄 하야미군 히지마치 오아자오가
8574-2
(72) 발명자
호사카 가즈요시
일본 지바켄 후나바시시 스즈미쵸 488반치 6 닛산
가가쿠 고교 가부시키키 가이샤 자이료가가쿠켄큐쇼
나이
미키 노리토시
일본 지바켄 후나바시시 스즈미쵸 488반치 6 닛산
가가쿠 고교 가부시키키 가이샤 자이료가가쿠켄큐쇼
나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 26 항

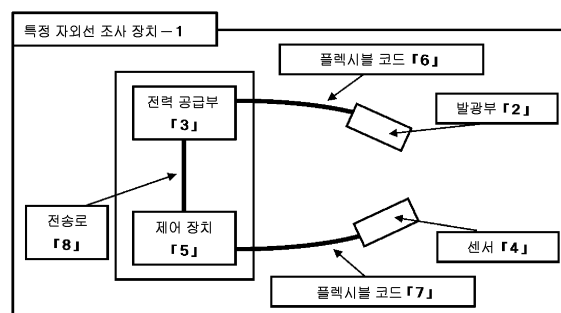
심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 액정 표시 소자

(57) 요약

전압 무인가 시의 투명성과 전압 인가 시의 산란 특성이 양호하고, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성이 높은 액정 표시 소자를 제공한다. 전극을 구비한 1 쌍의 기관 사이에, 액정 조성물을 배치하고, 그 액정 조성물의 일부 또는 전체가 액정성을 나타내는 상태로 자외선 조사 장치에 의해 자외선을 조사하여 경화시킨 액정층을 가지며, 또한 기관의 적어도 일방이 액정을 수직으로 배향시키도록 하는 액정 배향막을 구비하는 액정 표시 소자로서, 상기 액정 조성물이, 액정, 경화성 수지, 2 관능 모노머, 그리고 하이드록시기, 카르복시기 및 인산기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 극성기를 갖는 모노머를 포함하고, 상기 액정 배향막이, 특정 측사슬 구조를 갖는 중합체를 포함하는 액정 배향 처리제로부터 얻어지는 액정 배향막인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08G 18/6229 (2013.01)

C08G 73/10 (2013.01)

C08G 77/04 (2013.01)

C08K 5/37 (2013.01)

G02F 1/1334 (2013.01)

(72) 발명자

오무라 히로유키

일본 지바켄 후나바시시 스즈미쵸 488번지 6 닛산
가가쿠 고교 가부시키 가이샤 자이료가가쿠켄큐쇼
나이

하시모토 준

일본 지바켄 후나바시시 스즈미쵸 488번지 6 닛산
가가쿠 고교 가부시키 가이샤 자이료가가쿠켄큐쇼
나이

바바 준이치

일본 오이타켄 하야미군 히지마치 오아자오가
8574-2

요시다 쇼타

일본 오이타켄 하야미군 히지마치 오아자오가
8574-2

(56) 선행기술조사문헌

JP2003026918 A

KR1020090024080 A

KR1020100058658 A

KR1020080005857 A

JP2009075569 A

W02008153101 A1

JP2001089426 A

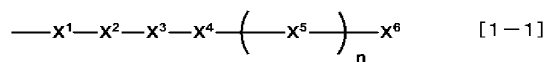
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

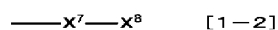
청구범위

청구항 1

전극을 구비한 1 쌍의 기관 사이에, 액정 조성물을 배치하고, 그 액정 조성물의 일부 또는 전체가 액정성을 나타내는 상태로 자외선 조사 장치에 의해 자외선을 조사하여 경화시킨 액정층을 가지며, 또한 기관의 적어도 일방이 액정을 수직으로 배향시키도록 하는 액정 배향막을 구비하고 있고, 또한 전압 무인가 시에 투명 상태가 되고, 전압 인가 시에 산란 상태가 되는 투과 산란형의 액정 표시 소자로서, 상기 액정 조성물이, 액정, 경화성 수지, 2 관능 모노머, 그리고 하이드록시기, 카르복시기 및 인산기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 극성기를 갖는 모노머를 포함하고, 상기 액정 배향막이, 하기 식 [1-1] 또는 식 [1-2] 로 나타내는 구조를 갖는 중합체를 포함하는 액정 배향 처리제로부터 얻어지는 액정 배향막인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자.



(X^1 및 X^3 은 각각 독립적으로 단결합, $-(CH_2)_a-$ (a 는 1 ~ 15 의 정수이다), $-O-$, $-CH_2O-$, $-COO-$ 및 $-OCO-$ 로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 결합기를 나타낸다. X^2 는 단결합 또는 $-(CH_2)_b-$ (b 는 1 ~ 15 의 정수이다) 를 나타낸다. X^4 는 벤젠 고리, 시클로헥산 고리 및 복소 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 2 개의 고리형기, 또는 스테로이드 골격을 갖는 탄소수 17 ~ 51 의 2 개의 유기기를 나타내고, 상기 고리형기 상의 임의의 수소 원자는, 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 알콕시기, 탄소수 1 ~ 3 의 불소 함유 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 불소 함유 알콕시기 또는 불소 원자로 치환되어 있어도 된다. X^5 는 벤젠 고리, 시클로헥산 고리 및 복소 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 고리형기를 나타내고, 이들 고리형기 상의 임의의 수소 원자는, 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 알콕시기, 탄소수 1 ~ 3 의 불소 함유 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 불소 함유 알콕시기 또는 불소 원자로 치환되어 있어도 된다. n 은 0 ~ 4 의 정수를 나타낸다. X^6 은 탄소수 1 ~ 18 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 18 의 불소 함유 알킬기, 탄소수 1 ~ 18 의 알콕시기 및 탄소수 1 ~ 18 의 불소 함유 알콕시기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종을 나타낸다.)



(X^7 은 단결합, $-O-$, $-CH_2O-$, $-CONH-$, $-NHCO-$, $-CON(CH_3)-$, $-N(CH_3)CO-$, $-COO-$ 및 $-OCO-$ 로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 결합기를 나타내고, X^8 은 탄소수 8 ~ 22 의 알킬기 또는 탄소수 6 ~ 18 의 불소 함유 알킬기를 나타낸다.)

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액정은, 상전이 온도가 40 ~ 120 °C 이며, 굴절률 이방성 (Δn) 이 0.150 ~ 0.350 이며, 또한, 유전률 이방성 ($\Delta \epsilon$) 이 -1 ~ -10 인 액정 표시 소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 경화성 수지는, 단관능 티올 화합물, 다관능 티올 화합물 및 그들의 올리고머로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 화합물을 갖는 액정 표시 소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 경화성 수지는, 지방족 우레탄아크릴레이트, 이소보르닐아크릴레이트, 아크릴레이트에스테르, 하이드록시에틸메타크릴레이트 및 중합 개시제를 갖는 액정 표시 소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 하이드록시기, 카르복시기 및 인산기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 극성기를 갖는 모노머가, 유기 인산 화합물인 액정 표시 소자.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 액정 조성물 중의 경화성 수지 및 유기 인산 화합물의 혼합물이, 그 혼합물의 전체량 기준으로, 지방족 우레탄아크릴레이트를 30 ~ 40 질량%, 이소보르닐아크릴레이트를 30 ~ 40 질량%, 아크릴레이트에스테르를 1 ~ 10 질량%, 하이드록시에틸메타크릴레이트를 1 ~ 10 질량%, 중합 개시제를 1 ~ 10 질량% 및 유기 인산 화합물을 1 ~ 3 질량% 함유하는 액정 표시 소자.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 액정 조성물에 있어서의 상기 혼합물과 상기 2 관능 모노머의 질량비 (혼합물 : 2 관능 모노머) 가, 10 : 90 ~ 90 : 10 인 액정 표시 소자.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 액정 조성물에 있어서의 경화성 수지, 유기 인산 화합물 및 2 관능 모노머의 혼합물과, 상기 액정의 질량비 (경화성 수지, 유기 인산 화합물 및 2 관능 모노머의 혼합물 : 액정) 가, 10 : 90 ~ 90 : 10 인 액정 표시 소자.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 액정 배향 처리제가, 아크릴폴리머, 메타크릴폴리머, 노볼락 수지, 폴리하이드록시스티렌, 폴리이미드 전구체, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리에스테르, 셀룰로오스 및 폴리실록산으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 중합체를 포함하는 액정 배향 처리제인 액정 표시 소자.

청구항 10

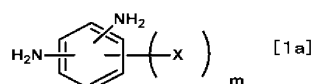
제 1 항에 있어서,

상기 액정 배향 처리제가, 상기 식 [1-1] 또는 식 [1-2] 로 나타내는 측사슬 구조를 갖는 디아민을 함유하는 디아민 성분과, 테트라카르복실산 성분의 반응에서 얻어지는 폴리이미드 전구체 또는 그 폴리이미드 전구체를 이미드화한 폴리이미드를 포함하는 액정 배향 처리제인 액정 표시 소자.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 식 [1-1] 또는 식 [1-2] 로 나타내는 측사슬 구조를 갖는 디아민이, 하기 식 [1a] 로 나타내는 디아민인 액정 표시 소자.

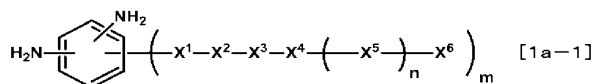


(X 는 상기 식 [1-1] 또는 식 [1-2] 로 나타내는 구조를 나타낸다. m 은 1 ~ 4 의 정수를 나타낸다.)

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 디아민이, 하기 식 [1a-1] 로 나타내는 디아민인 액정 표시 소자.

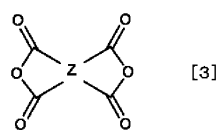


(X¹, X², X³, X⁴, X⁵, X⁶ 및 n 은, 상기 식 [1-1] 과 동일한 의미이다. m 은 1 ~ 4 의 정수를 나타낸다.)

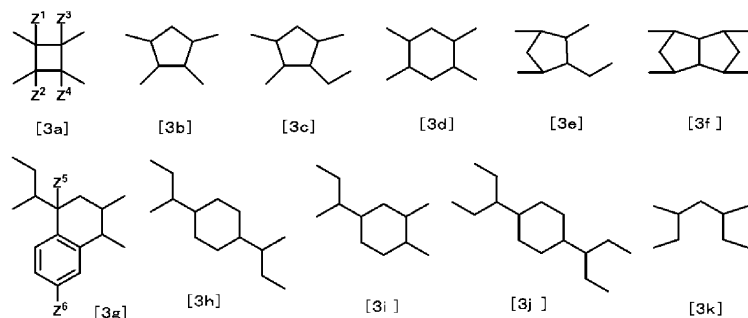
청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 테트라카르복실산 성분이, 하기 식 [3] 으로 나타내는 테트라카르복실산 2 무수물인 액정 표시 소자.



(Z 는 하기 식 [3a] ~ 식 [3k] 로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 구조를 나타낸다.)



(Z¹ ~ Z⁴ 는, 각각 독립적으로, 수소 원자, 메틸기, 염소 원자 및 벤젠 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종을 나타낸다. Z⁵ 및 Z⁶ 은, 각각 독립적으로, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다.)

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 액정 배향 처리제가, 하기 식 [A1] 로 나타내는 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산, 또는, 그 식 [A1] 로 나타내는 알콕시실란과, 하기 식 [A2] 혹은 식 [A3] 으로 나타내는 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산을 포함하는 액정 표시 소자.

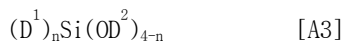


(A¹ 은 상기 식 [1-1] 또는 식 [1-2] 로 나타내는 구조를 나타낸다. A² 는 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. A³ 은 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. m 은 1 또는 2 의 정수를 나타낸다. n 은 0 ~ 2 의 정수를 나타낸다. p 는 0 ~ 3 의 정수를 나타낸다. 단, m + n + p 는 4 이다.)



(B¹ 은 비닐기, 에폭시기, 아미노기, 메르캅토기, 이소시아네이트기, 메타크릴기, 아크릴기, 우레이도기 및 신나 모일기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종을 갖는 탄소수 2 ~ 12 의 유기기를 나타낸다. B² 는 수

소 원자 또는 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. B^3 은 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. m 은 1 또는 2 의 정수를 나타낸다. n 은 0 ~ 2 의 정수를 나타낸다. p 는 0 ~ 3 의 정수를 나타낸다. 단, $m + n + p$ 는 4 이다.)



(D^1 은 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. D^2 는 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. n 은 0 ~ 3 의 정수를 나타낸다.)

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 식 [A1] 중의 A^1 이 상기 식 [1-1] 로 나타내는 구조인 액정 표시 소자.

청구항 16

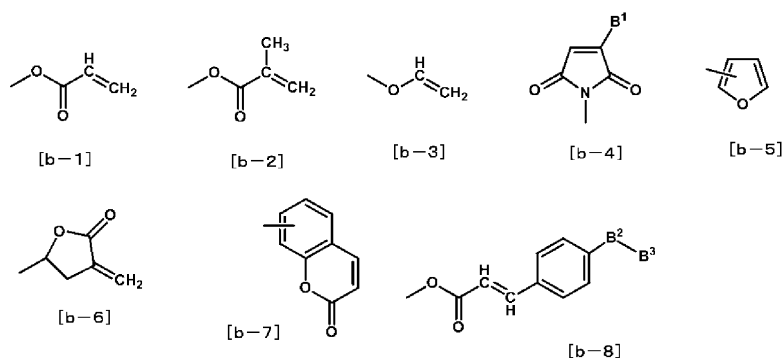
제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정 배향 처리제가, 광 라디칼 발생제, 광 산발생제 및 광 염기 발생제로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 발생제를 함유하는 액정 표시 소자.

청구항 17

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정 배향 처리제가, 하기 식 [b-1] ~ 식 [b-8] 로 나타내는 구조로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개의 구조를 갖는 화합물을 함유하는 액정 표시 소자.



(B^1 은 수소 원자 또는 벤젠 고리를 나타낸다. B^2 는 벤젠 고리, 시클로헥산 고리 및 복소 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 고리형기를 나타낸다. B^3 은 탄소수 1 ~ 18 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 18 의 불소 함유 알킬기, 탄소수 1 ~ 18 의 알콕시기 및 탄소수 1 ~ 18 의 불소 함유 알콕시기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종을 나타낸다.)

청구항 18

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

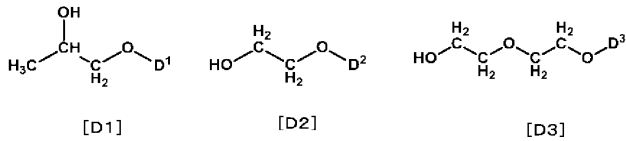
상기 액정 배향 처리제가, 에폭시기, 이소시아네이트기, 옥세탄기, 시클로카보네이트기, 하이드록시기, 하이드록시알킬기 및 저급 알콕시알킬기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 기를 갖는 화합물을 함유하는 액정 표시 소자.

청구항 19

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정 배향 처리제가, 1-헥산올, 시클로헥산올, 1,2-에탄디올, 1,2-프로판디올, 프로필렌글리콜모노부틸에

테르, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 디프로필렌글리콜디메틸에테르, 시클로헥사논, 시클로펜타논 및 하기 식 [D1] ~ 식 [D3] 으로 나타내는 용매로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 용매를 함유하는 액정 표시 소자.



(D¹ 은 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기를 나타낸다. D² 는 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기를 나타낸다. D³ 은 탄소수 1 ~ 4 의 알킬기를 나타낸다.)

청구항 20

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액정 배향 처리제가, N-메틸-2-피롤리돈, N-에틸-2-피롤리돈 및 γ-부티로락톤으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 용매를 함유하는 액정 표시 소자.

청구항 21

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 자외선 조사 장치가, 조사하는 자외선의 강도, 파장 및 상기 1 쌍의 기관의 표면 온도를 제어할 수 있는 액정 표시 소자.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 자외선 조사 장치가, 자외선 발광 다이오드를 광원으로 하는 액정 표시 소자.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 자외선 조사 장치가, 복수개의 자외선 발광 다이오드가 발광부에 구비되고, 상기 발광부가, 워킹 스페이스 내의 임의의 위치로 이동 가능하도록 구성됨과 함께, 조사광의 지향 각도를 자유롭게 변경할 수 있도록 구성되고, 상기 자외선 발광 다이오드로부터 조사되는 자외선의 강도, 처리 대상물의 표면에 있어서의 밝기 및 처리 대상물의 표면 온도를 측정하는 센서가, 상기 발광부의 근방에 배치되고, 이 센서의 계측치로부터, 처리 대상물에 대한 자외선의 조사 강도, 밝기 및 온도를 일정한 범위 내로 하기 위해서 필요한 자외선 발광 다이오드의 출력 조건이 산출되어, 전력 공급부로 출력되도록 구성되어 있는 액정 표시 소자.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 자외선 조사 장치가, 다수의 자외선 발광 다이오드가 평면 방향으로 정렬 배치되어 이루어지는 발광부를 1 개 또는 복수 가지며, 처리 대상물에 대해, 면 노광을 실시할 수 있도록 구성되고, 조사되는 자외선의 강도, 처리 대상물의 표면에 있어서의 밝기 및 처리 대상물의 표면 온도를 측정하는 센서가, 상기 발광부의 근방에 배치되고, 이 센서의 계측치로부터, 처리 대상물에 대한 자외선의 조사 강도, 밝기 및 온도를 일정한 범위 내로 하기 위한 출력 조건이 산출되어, 전력 공급부로 출력되도록 구성되어 있는 액정 표시 소자.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 자외선 조사 장치가, 상기 발광부에 배치되어 있는 모든 자외선 발광 다이오드의 출력을 각각 개별적으로 조정할 수 있도록 구성되고, 또한, 상기 센서가 모든 자외선 발광 다이오드에 개별적으로 대응하도록 구성되고, 모든 자외선 발광 다이오드의 자외선 강도, 밝기 및 온도를 각각 개별적으로 제어할 수 있도록 구성되어 있는

액정 표시 소자.

청구항 26

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 기판이, 유리 기판 또는 플라스틱 기판인 액정 표시 소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 전압 무인가 시에 투명 상태가 되고, 전압 인가 시에 산란 상태가 되는 투과 산란형의 액정 표시 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 재료를 사용한 액정 표시 소자로서는, TN (Twisted Nematic) 모드가 실용화되고 있다. 이 모드에서는, 액정의 선광 특성을 이용하여, 광의 스위칭을 실시하는 것이며, 액정 표시 소자로서 사용할 때에는, 편광판을 사용할 필요가 있다. 그러나, 편광판을 사용함으로써 광의 이용 효율이 낮아진다.

[0003] 편광판을 사용하지 않고 광의 이용 효율이 높은 액정 표시 소자로서, 액정의 투과 상태 (투명 상태라고도 한다) 와 산란 상태의 사이에서 스위칭을 실시하는 액정 표시 소자가 있고, 일반적으로는, 고분자 분산형 액정 (PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal)) 이나 고분자 네트워크형 액정 (PNLC (Polymer Network Liquid Crystal)) 을 사용한 것이 알려져 있다.

[0004] 이들을 사용한 액정 표시 소자는, 전극을 구비한 1 쌍의 기판의 사이에 액정층을 가지고 이루어지고, 상기 1 쌍의 기판 사이에 자외선에 의해 중합되는 중합성 화합물을 포함하는 액정 조성물을 배치하고, 액정 조성물의 일부 또는 전체가 액정성을 나타내는 상태로 상기 액정 조성물의 경화를 실시하고, 액정층, 즉 액정과 중합성 화합물의 경화물 복합체 (예를 들어 폴리머 네트워크) 를 형성시키는 공정을 거쳐 제조되는 액정 표시 소자이다. 그리고, 이 액정 표시 소자는, 전압의 인가에 의해, 액정의 투과 상태와 산란 상태를 제어한다.

[0005] 종래의 PDLC 나 PNLC 를 사용한 액정 표시 소자는, 전압 무인가 시에 액정 분자가 랜덤한 방향을 향하고 있기 때문에, 백탁 (산란) 상태가 되고, 전압 인가 시에는 액정이 전계 방향으로 배열되어, 광을 투과하여 투과 상태가 된다 (이와 같은 투과 산란의 제어를 실시하는 액정 표시 소자를 노멀형 소자라고도 한다.). 단, 이 노멀형 소자에 있어서는, 투과 상태를 얻기 위해서 항상 전압을 인가해 둘 필요가 있기 때문에, 투명 상태로 사용되는 경우가 많은 용도, 예를 들어 창유리 등에서 사용하는 경우에는, 소비 전력이 크다.

[0006] 노멀형 소자와는 반대로, 전압 무인가 시에 투과 상태가 되고, 전압 인가 시에 산란 상태가 되는 PDLC 를 사용한 리버스형 액정 표시 소자 (리버스형 소자라고도 한다.) 가 보고되어 있다 (특허문헌 1, 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 특허공보 2885116호
(특허문헌 0002) 일본 특허공보 4132424호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 종래의 PDLC 나 PNLC 를 사용한 리버스형 소자에서는, 액정을 수직으로 배향시키지 않으면 안 되기 때문에, 액정을 수직으로 배향시키는 액정 배향막 (수직 액정 배향막이라고도 한다.) 이 사용된다. 그 때, 수직 액정 배향막은 수소성이 높은 막이기 때문에, 액정층과 액정 배향막의 밀착성이 낮아져 버린다. 그 때문에, 리버스형 소자에 사용하는 액정 조성물에는, 액정층과 액정 배향막의 밀착성을 높이기 위한 경화제를 많이 도입해야 한다. 그러나, 경화제를 많이 도입하면, 액정의 수직 배향성이 저해되어, 전압 무인가 시의 투명성과 전압

인가 시의 산란 특성이 크게 저하되는 문제가 있다. 그 때문에, 리버스형 소자에 사용하는 액정 배향막은, 액정의 수직 배향성이 높은 것이 필요하게 된다.

[0009] 더하여, 액정 조성물, 특히 액정 조성물 중의 중합성 화합물은, 폴리머 네트워크를 형성시켜, 목적으로 하는 광학 특성을 얻는 역할이 있다. 그러나, 이 중합성 화합물은, 상기 경화제로서의 역할도 있고, 상기의 이유에서, 적은 도입량으로도, 보다 효율적으로 수직 액정 배향막과의 밀착성을 높이는 효과가 필요하게 된다.

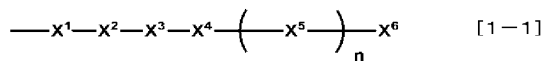
[0010] 그래서 본 발명은, 상기 특성을 겸비한 액정 표시 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다. 즉, 본 발명의 목적은, 액정 표시 소자에 있어서, 양호한 광학 특성, 요컨대, 전압 무인가 시의 투명성과 전압 인가 시의 산란 특성이 양호하고, 나아가서는, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성이 높은 액정 표시 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다. 구체적으로는, 액정층과 액정 배향막의 밀착성이 높아지는 액정 조성물을 사용하고, 나아가서는, 액정의 수직 배향성이 높고, 액정층과 수직 액정 배향막과의 밀착성이 높은 수직 액정 배향막을 사용한 액정 표시 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명자는, 예의 연구를 실시한 결과, 특정 화합물을 갖는 액정 조성물 및 특정 구조의 측사슬을 갖는 중합체를 포함하는 액정 배향 처리제로부터 얻어진 수직 액정 배향막을 사용한 액정 표시 소자가, 상기의 목적을 달성하기 위해서 매우 유효한 것을 알아내어, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0012] 즉, 본 발명은, 전극을 구비한 1 쌍의 기판 사이에, 액정 조성물을 배치하고, 그 액정 조성물의 일부 또는 전체가 액정성을 나타내는 상태로 자외선 조사 장치에 의해 자외선을 조사하여 경화시킨 액정층을 가지며, 또한 기판의 적어도 일방이 액정을 수직으로 배향시키도록 하는 액정 배향막을 구비하고 있고, 또한 전압 무인가 시에 투명 상태가 되고, 전압 인가 시에 산란 상태가 되는 투과 산란형의 액정 표시 소자로서, 상기 액정 조성물이, 액정, 경화성 수지, 2 관능 모노머, 그리고 하이드록시기, 카르복시기 및 인산기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 극성기를 갖는 모노머를 포함하고, 상기 액정 배향막이, 하기 식 [1-1] 또는 하기 식 [1-2]의 구조를 갖는 중합체를 포함하는 액정 배향 처리제로부터 얻어지는 액정 배향막인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자에 있다.

[0013] [화학식 1]



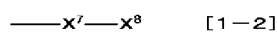
[0014]

[0015] (x^1 및 x^3 은 각각 독립적으로 단결합, $-(CH_2)_a-$ (a 는 1 ~ 15 의 정수이다), $-O-$, $-CH_2O-$, $-COO-$ 및 $-OCO-$ 로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 결합기를 나타낸다. x^2 는 단결합 또는 $-(CH_2)_b-$ (b 는 1 ~ 15

의 정수이다) 를 나타낸다. x^4 는 벤젠 고리, 시클로hexan 고리 및 복소 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 2 개의 고리형기, 또는 스테로이드 골격을 갖는 탄소수 17 ~ 51 의 2 개의 유기기를 나타내고, 상기 고리형기 상의 임의의 수소 원자는, 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 알콕시기, 탄소수 1 ~ 3 의 불소 함유 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 불소 함유 알콕시기 또는 불소 원자로 치환되어 있어도 된다. x^5 는 벤젠 고리, 시클로hexan 고리 및 복소 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 고리형기를 나타내고, 이들 고리형기 상의 임의의 수소 원자는, 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 알콕시기, 탄소수 1 ~ 3 의 불소 함유 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 불소 함유 알콕시기 또는 불소 원자로 치환되어 있어도 된다.

n 은 0 ~ 4 의 정수를 나타낸다. x^6 은 탄소수 1 ~ 18 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 18 의 불소 함유 알킬기, 탄소수 1 ~ 18 의 알콕시기 및 탄소수 1 ~ 18 의 불소 함유 알콕시기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종을 나타낸다.)

[0016] [화학식 2]



[0017]

[0018] (x^7 은 단결합, $-O-$, $-CH_2O-$, $-CONH-$, $-NHCO-$, $-CON(CH_3)-$, $-N(CH_3)CO-$, $-COO-$ 및 $-OCO-$ 로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 결합기를 나타내고, x^8 은 탄소수 8 ~ 22 의 알킬기 또는 탄소수 6 ~ 18 의 불소 함

유 알킬기를 나타낸다.)

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 의해, 양호한 광학 특성, 즉, 전압 무인가 시의 투명성과 전압 인가 시의 산란 특성이 양호하고, 나아가서는, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성이 높은 리버스형 액정 표시 소자의 제작이 가능해진다. 본 발명의 액정 표시 소자는, 표시를 목적으로 하는 액정 디스플레이, 나아가서는, 광의 투과와 차단을 제어하는 조광장치나 광 셔터 소자 등에 사용할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 액정 표시 소자의 제작에 사용하는 극성기를 갖는 모노머는, 그 극성기와 수직 액정 배향막의 상호 작용에 의해, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성을 높일 수 있다.
- [0021] 또, 본 발명의 액정 표시 소자의 제작에 사용되는 수직 액정 배향막은, 상기 식 [1-1] 또는 식 [1-2] 의 구조 (특정 측사슬 구조라고도 한다.) 를 갖는 중합체를 포함하는 액정 배향 처리제로부터 얻어진다. 그 중에서도, 식 [1-1] 의 특정 측사슬 구조는, 강직한 구조를 나타내는 점에서, 이러한 특정 측사슬 구조를 갖는 수직 액정 배향막을 사용한 액정 표시 소자는, 높고 안정적인 액정의 수직 배향성을 얻을 수 있다. 또한, 특정 측사슬 구조는, 그 도입량이 적어도 높은 수직 배향성을 얻을 수 있다. 그 때문에, 특정 측사슬 구조를 갖는 수직 액정 배향막을 사용하여 얻어진 액정 표시 소자는, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성이 보다 높은 것이 된다.
- [0022] 이렇게 하여, 특정 화합물을 갖는 액정 조성물 및 특정 측사슬 구조를 갖는 중합체를 포함하는 액정 배향 처리제로부터 얻어지는 수직 액정 배향막을 구비하는 본 발명의 액정 표시 소자는, 양호한 광학 특성, 즉, 전압 무인가 시의 투명성과 전압 인가 시의 산란 특성이 양호하고, 나아가서는, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성이 높은 액정 표시 소자가 된다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1 은, 본 발명의 특정 자외선 조사 장치-1 의 설명도이다.
- 도 2 는, 본 발명의 특정 자외선 조사 장치-2 의 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] <액정 조성물>
- [0025] 본 발명에 있어서의 액정 조성물은, 액정, 경화성 수지, 2 관능 모노머, 그리고 하이드록시기, 카르복시기 및 인산기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 극성기를 갖는 모노머를 포함한다.
- [0026] 액정에는, 네마틱 액정, 스멕틱 액정 또는 콜레스테릭 액정을 사용할 수 있다. 그 중에서도, 부(負)의 유전 이방성을 갖는 것이 바람직하다. 또, 저전압 구동 및 산란 특성의 점에서는, 유전률의 이방성이 크고, 굴절률의 이방성이 큰 것이 바람직하다. 구체적으로는, 유전률의 이방성 ($\Delta \epsilon$: 유전률 이방성이라고도 한다.) 이 $-1 \sim -10$ 이 바람직하고, 보다 바람직하게는, $-3 \sim -6$ 이다. 또, 굴절률의 이방성 (Δn : 굴절률 이방성이라고도 한다.) 이 $0.150 \sim 0.350$ 이 바람직하고, 보다 바람직하게는, $0.150 \sim 0.250$ 이다. 또, 액정의 상전이 온도는 $40 \sim 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는, $80 \sim 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 이다.
- [0027] 또, 액정에는, 상기의 상전이 온도, 유전률 이방성 및 굴절률 이방성의 각 물성치에 따라, 2 종류 이상의 액정을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0028] 액정 표시 소자를 TFT (Thin Film Transistor) 등의 능동 소자로서 구동시키기 위해서는, 액정의 전기 저항이 높고 전압 유지율 (VHR 이라고도 한다.) 이 높은 것이 요구된다. 그 때문에, 액정에는, 전기 저항이 높고 자외선 등의 활성 에너지선에 의해 VHR 이 저하되지 않는 불소계나 염소계의 액정을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0029] 또한, 액정 표시 소자는, 액정 조성물 중에 2 색성 염료를 용해시켜 게스트 호스트형의 소자로 할 수도 있다. 이 경우에는, 전압 무인가 시는 투명하고, 전압 인가 시에 흡수 (산란) 가 되는 소자가 얻어진다. 또, 이 액정 표시 소자에서는, 액정의 다이렉터의 방향 (배향의 방향) 은, 전압 인가의 유무에 따라 90 도 변화된다. 그 때문에, 이 액정 표시 소자는, 2 색성 염료의 흡광 특성의 차이를 이용함으로써, 랜덤 배향과 수직 배향으로 스위칭을 실시하는 종래의 게스트 호스트형의 소자에 비해, 높은 콘트라스트가 얻어진다. 또, 2 색성 염료를 용해시킨 게스트 호스트형의 소자에서는, 액정이 수평 방향으로 배향한 경우에 유색이 되고,

산란 상태에 있어서만 불투명이 된다. 그 때문에, 전압을 인가함에 따라, 전압 무인가 시의 무색 투명으로부터 유색 불투명, 유색 투명 상태로 전환되는 소자를 얻을 수도 있다.

[0030] 경화성 수지는, 액정 조성물 중에 중합성 화합물을 도입하여, 액정 표시 소자 제작 시의 자외선의 조사에 의해, 중합 반응을 시켜 경화성 수지 (폴리머 네트워크라고도 한다.) 로 해도 되고, 혹은, 미리 중합성 화합물을 중합 반응시킨 폴리머를 액정 조성물에 도입해도 된다. 단, 폴리머로 한 경우여도, 자외선의 조사에 의해 중합 반응하는 부위를 가질 필요가 있다. 보다 바람직하게는, 액정 조성물의 취급, 즉, 액정 조성물의 고점도화의 억제나 액정에 대한 용해성의 점에서, 액정 조성물 중에 중합성 화합물을 도입하여, 액정 표시 소자 제작 시의 자외선의 조사에 의해, 중합 반응을 시켜 경화성 수지로 하는 것이 바람직하다.

[0031] 액정 조성물 중의 중합성 화합물은, 액정에 용해되면, 특별히 한정되지 않지만, 중합성 화합물을 액정에 용해했을 때에, 액정 조성물의 일부 또는 전체가 액정 상을 나타내는 온도가 존재하는 것이 필요하게 된다. 액정 조성물의 일부가 액정상을 나타내는 경우여도, 액정 표시 소자를 육안으로 확인하여, 소자 내 전체가, 거의 균일한 투명성과 산란 특성이 얻어지고 있으면 된다.

[0032] 중합성 화합물은, 자외선에 의해 중합되는 화합물이면 되고, 그 때, 어떠한 반응 형식으로 중합이 진행되어, 경화성 수지 (폴리머 네트워크라고도 한다.) 를 형성시켜도 된다. 구체적인 반응 형식으로서, 라디칼 중합, 카티온 중합, 아니온 중합 또는 중부가 반응을 들 수 있다.

[0033] 그 중에서도, 중합성 화합물의 반응 형식은, 라디칼 중합인 것이 바람직하다. 그 때, 중합성 화합물로서는, 하기의 라디칼형의 중합성 화합물, 또는 그 올리고머를 사용할 수 있다. 또, 상기와 같이, 이들 중합성 화합물을 중합 반응시킨 폴리머를 사용할 수도 있다.

[0034] 단관능 중합성 화합물로서는, 예를 들어, 2-에틸헥실아크릴레이트, 부틸에틸아크릴레이트, 부톡시에틸아크릴레이트, 2-시아노에틸아크릴레이트, 벤질아크릴레이트, 시클로헥실아크릴레이트, 하이드록시에틸아크릴레이트, 2-하이드록시프로필아크릴레이트, 2-에톡시에틸아크릴레이트, N,N-디에틸아미노에틸아크릴레이트, N,N-디메틸아미노에틸아크릴레이트, 디시클로펜타닐아크릴레이트, 디시클로펜테닐아크릴레이트, 글리시딜아크릴레이트, 테트라하이드로푸르푸릴아크릴레이트, 이소보르닐아크릴레이트, 이소데실아크릴레이트, 라우릴아크릴레이트, 모르폴린아크릴레이트, 페녹시에틸아크릴레이트, 페녹시디에틸렌글리콜아크릴레이트, 2,2,2-트리플루오로에틸아크릴레이트, 2,2,3,3,3-펜타플루오로프로필아크릴레이트, 2,2,3,3-테트라플루오로프로필아크릴레이트, 2,2,3,4,4-헥사플루오로부틸아크릴레이트, 2-에틸헥실메타크릴레이트, 부틸에틸메타크릴레이트, 부톡시에틸메타크릴레이트, 2-시아노에틸메타크릴레이트, 벤질메타크릴레이트, 시클로헥실메타크릴레이트, 하이드록시에틸메타크릴레이트, 2-하이드록시프로필메타크릴레이트, 2-에톡시에틸아크릴레이트, N,N-디에틸아미노에틸메타크릴레이트, N,N-디메틸아미노에틸메타크릴레이트, 디시클로펜타닐메타크릴레이트, 디시클로펜테닐메타크릴레이트, 글리시딜메타크릴레이트, 테트라하이드로푸르푸릴메타크릴레이트, 이소보르닐메타크릴레이트, 이소데실메타크릴레이트, 라우릴메타크릴레이트, 모르폴린메타크릴레이트, 페녹시에틸메타크릴레이트, 페녹시디에틸렌글리콜메타크릴레이트, 2,2,2-트리플루오로에틸메타크릴레이트, 2,2,3,3-테트라플루오로프로필메타크릴레이트, 2,2,3,4,4-헥사플루오로부틸메타크릴레이트, 또는 이들의 올리고머를 들 수 있다.

[0035] 2 관능 중합성 화합물로서는, 예를 들어, 4,4'-디아크릴로일옥시스티렌, 4,4'-디아크릴로일옥시디메틸스티렌, 4,4'-디아크릴로일옥시디에틸스티렌, 4,4'-디아크릴로일옥시디프로필스티렌, 4,4'-디아크릴로일옥시디부틸스티렌, 4,4'-디아크릴로일옥시디펜틸스티렌, 4,4'-디아크릴로일옥시디헥실스티렌, 4,4'-디아크릴로일옥시디플루오로스티렌, 2,2,3,3,4,4-헥사플루오로펜타디올-1,5-디아크릴레이트, 1,1,2,2,3,3-헥사플루오로프로필-1,3-디아크릴레이트, 디에틸렌글리콜디메타크릴레이트, 1,4-부탄디올디메타크릴레이트, 1,3-부틸렌글리콜디메타크릴레이트, 1,6-헥산디올디메타크릴레이트, 네오펜틸글리콜디메타크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜디메타크릴레이트, 4,4'-비페닐디아크릴레이트, 디에틸스티베스트롤디아크릴레이트, 1,4-비스아크릴로일옥시벤젠, 4,4'-비스아크릴로일옥시디페닐에테르, 4,4'-비스아크릴로일옥시디페닐메탄, 3,9-[1,1-디메틸-2-아크릴로일옥시에틸]-2,4,8,10-테트라스피로[5,5]운데칸, α , α' -비스[4-아크릴로일옥시페닐]-1,4-디이소프로필벤젠, 1,4-비스아크릴로일옥시테트라플루오로벤젠, 4,4'-비스아크릴로일옥시옥타플루오로비페닐, 디에틸렌글리콜아크릴레이트, 1,4-부탄디올디아크릴레이트, 1,3-부틸렌글리콜디아크릴레이트, 디시클로펜타닐디아크릴레이트, 글리세롤디아크릴레이트, 1,6-헥산디올디아크릴레이트, 네오펜틸글리콜디아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜디아크릴레이트, 1,9-노난디올디아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트, 폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트, 1,9-노난디올디메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디메타크릴레이트, 폴리프로필렌글리콜디메타크릴레이트, 또는 이들의 올리고머를 들 수 있다.

- [0036] 다관능 중합성 화합물로서는, 예를 들어, 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리아크릴레이트, 디트리메틸올프로판테트라아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사아크릴레이트, 디펜타에리트리톨모노하이드록시펜타아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리메타크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라메타크릴레이트, 펜타에리트리톨트리메타크릴레이트, 디트리메틸올프로판테트라메타크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사메타크릴레이트, 디펜타에리트리톨모노하이드록시펜타메타크릴레이트, 2,2,3,3,4,4-헥사플루오로펜탄디올-1,5-디메타크릴레이트, 또는 이들의 올리고머를 들 수 있다.
- [0037] 또, 펜타에리트리톨테트라키스(3-메르캅토부틸레이트), 1,4-비스(3-메르캅토부틸옥시)부탄, 1,3,5-트리스(3-메르캅토부틸옥시에틸)-1,3,5-트리아진-2,4,6(1H,3H,5H)-트리온, 트리메틸올프로판트리스(3-메르캅토부틸레이트), 트리메틸올에탄트리스(3-메르캅토부틸레이트) 등의 다관능 티올 화합물, 및 이들의 올리고머를 사용할 수도 있다. 본 발명에 있어서는, 이들의 화합물을 사용하는 것이 바람직하고, 그 중에서도, 다관능 티올 화합물을 사용하는 것이 바람직하다. 이 경우, 다관능 티올 화합물의 도입량은, 액정 전체 100 질량부에 대해, 0.1 ~ 100 질량부인 것이 바람직하고, 그 중에서도, 1 ~ 50 질량부가 바람직하다. 특히 바람직한 것은, 5 ~ 40 질량부이다.
- [0038] 또한, 페닐글리시딜에테르아크릴레이트헥사메틸렌디이소시아네이트우레탄프레폴리머, 펜타에리트리톨트리아크릴레이트헥사메틸렌디이소시아네이트우레탄프레폴리머, 디펜타에리트리톨펜타아크릴레이트헥사메틸렌디이소시아네이트우레탄프레폴리머 등의 폴리우레탄아크릴레이트, 또는 이들의 모노머나 올리고머를 사용할 수도 있다.
- [0039] 이들 라디칼형의 중합성 화합물은, 액정 표시 소자의 광학 특성이나 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성의 특성에 따라, 1 종류 또는 2 종류 이상을 혼합하여 사용할 수도 있다.
- [0040] 상기 경화성 수지의 형성을 촉진시키기 위해, 액정 조성물 중에는, 중합성 화합물의 라디칼 중합을 촉진시키는 목적으로, 자외선에 의해 라디칼을 발생하는 라디칼 개시제 (중합 개시제라고도 한다) 를 도입하는 것이 바람직하다. 예를 들어, tert-부틸퍼옥사이드-이소-부탈레이트, 2,5-디메틸-2,5-비스(벤조일디옥시)헥산, 1,4-비스[α -(tert-부틸디옥시)-이소-프로폭시]벤젠, 디-tert-부틸퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5-비스(tert-부틸디옥시)헥센하이드로퍼옥사이드, α -(이소-프로필페닐)-이소-프로필하이드로퍼옥사이드, 2,5-디메틸헥산, tert-부틸하이드로퍼옥사이드, 1,1-비스(tert-부틸디옥시)-3,3,5-트리메틸시클로헥산, 부틸-4,4-비스(tert-부틸디옥시)발레레이트, 시클로헥사논퍼옥사이드, 2,2',5,5'-테트라(tert-부틸퍼옥시카르보닐)벤조페논, 3,3',4,4'-테트라(tert-부틸퍼옥시카르보닐)벤조페논, 3,3',4,4'-테트라(tert-아릴퍼옥시카르보닐)벤조페논, 3,3',4,4'-테트라(tert-헥실퍼옥시카르보닐)벤조페논, 3,3'-비스(tert-부틸퍼옥시카르보닐)-4,4'-디카르복시벤조페논, tert-부틸퍼옥시벤조에이트, 디-tert-부틸디퍼옥시이소프탈레이트 등의 유기 과산화물, 9,10-안트라퀴논, 1-클로로안트라퀴논, 2-클로로안트라퀴논, 옥타메틸안트라퀴논, 1,2-벤즈안트라퀴논 등의 퀴논류, 벤조인메틸, 벤조인에틸에테르, α -메틸벤조인, α -페닐벤조인 등의 벤조인 유도체 등을 들 수 있다.
- [0041] 이들 라디칼 개시제는, 액정 표시 소자의 광학 특성이나 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성의 특성에 따라, 1 종류 또는 2 종류 이상을 혼합하여 사용할 수도 있다.
- [0042] 하이드록시기, 카르복시기 및 인산기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 극성기를 갖는 모노머로서는, 특히, 인산기를 갖는 모노머가 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들어, 트리페닐포스페이트, 트리스노닐페닐포스페이트, 트리크레질포스페이트, 테트라페닐디프로필렌글리콜디포스페이트 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 중합성 화합물의 라디칼 중합을 균일하게 반응시키는 것 및 수직 액정 배향막과의 밀착성의 점에서, 유기 인산 화합물이 바람직하다.
- [0043] 본 발명의 경화성 수지는, 지방족 우레탄아크릴레이트, 지방족 우레탄메타크릴레이트, 이소보르닐아크릴레이트, 이소보르닐메타크릴레이트, 아크릴레이트에스테르, 메타크릴레이트에스테르, 하이드록시에틸아크릴레이트, 하이드록시에틸메타크릴레이트, 2-하이드록시프로필아크릴레이트 및 2-하이드록시프로필메타크릴레이트로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종을 사용하는 것이 바람직하다. 그 때, 이들의 올리고머를 사용해도 된다. 보다 바람직한 것은, 지방족 우레탄아크릴레이트, 이소보르닐아크릴레이트, 아크릴레이트에스테르 또는 하이드록시에틸메타크릴레이트를 사용하는 것이다. 또, 경화성 수지에는, 이들 중합성 화합물의 라디칼 반응을 촉진시키기 위해, 상기의 중합 개시제를 도입하는 것이 바람직하다.
- [0044] 경화성 수지와 유기 인산 화합물의 비율은, 경화성 수지 및 유기 인산 화합물의 혼합물의 전체량 기준으로, 지방족 우레탄아크릴레이트가 30 ~ 40 질량%, 이소보르닐아크릴레이트가 30 ~ 40 질량%, 아크릴레이트에스테르가 1 ~ 10 질량%, 하이드록시에틸메타크릴레이트가 1 ~ 10 질량%, 중합 개시제가 1 ~ 10 질량%, 및 유

기 인산 화합물이 1 ~ 3 질량% 인 것이 바람직하다.

[0045] 2 관능 모노머로서는, 상기의 2 관능 중합성 화합물을 들 수 있다. 그 중에서도, 1,9-노난디올디아크릴레이트, 1,9-노난디올메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜메타크릴레이트, 폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트 또는 폴리프로필렌글리콜메타크릴레이트를 사용하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 1,9-노난디올디아크릴레이트 또는 1,9-노난디올메타크릴레이트이다.

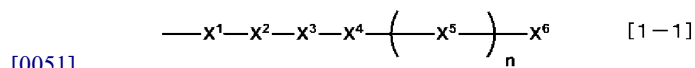
[0046] 또, 상기 혼합물 (경화성 수지 및 유기 인산 화합물의 혼합물) 과 2 관능 모노머의 질량비 (상기 혼합물 : 상기 2 관능 모노머) 는, 10 : 90 ~ 90 : 10 인 것이 바람직하고, 40 : 60 ~ 60 : 40 이 보다 바람직하고, 50 : 50 이 더욱 바람직하다.

[0047] 또한, 상기 혼합물 및 2 관능 모노머의 혼합물과 액정 재료의 질량비 (상기 혼합물 및 2 관능 모노머의 혼합물 : 액정 재료) 는, 10 : 90 이 바람직하고, 30 : 70 ~ 40 : 60 이 보다 바람직하고, 35 : 65 가 더욱 바람직하다.

[0048] <액정 배향 처리제>

[0049] 본 발명에 있어서의 수직 액정 배향막은, 하기 식 [1-1] 또는 식 [1-2] 의 특정 측사슬 구조를 갖는 중합체 (본 발명에서는, 특정 중합체라고도 한다.) 를 포함하는 액정 배향 처리제로부터 얻어진다.

[0050] [화학식 3]



[0052] 식 중, X^1 , X^2 , X^3 , X^4 , X^5 , X^6 및 n 은, 상기에 정의한 바와 같지만, 그 중에서도, 각각 이하의 것이 바람직하다.

[0053] X^1 은, 원료의 입수성이나 합성의 용이함에서, 단결합, $-(CH_2)_a-$ (a 는 1 ~ 10 의 정수이다), $-O-$, $-CH_2O-$ 또는 $-COO-$ 가 바람직하다.

[0054] X^2 는 단결합 또는 $-(CH_2)_b-$ (b 는 1 ~ 10 의 정수이다) 가 바람직하다.

[0055] X^3 은, 합성의 용이함에서, 단결합, $-(CH_2)_c-$ (c 는 1 ~ 10 의 정수이다), $-O-$, $-CH_2O-$ 또는 $-COO-$ 가 바람직하다.

[0056] X^4 는, 합성의 용이함에서, 벤젠 고리, 시클로헥산 고리 또는 스테로이드 골격을 갖는 탄소수 17 ~ 51 의 유기기가 바람직하다.

[0057] X^5 는 벤젠 고리 또는 시클로헥산 고리가 바람직하다.

[0058] X^6 은, 탄소수 1 ~ 18 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 10 의 불소 함유 알킬기, 탄소수 1 ~ 18 의 알콕시기 또는 탄소수 1 ~ 10 의 불소 함유 알콕시기가 바람직하다. 보다 바람직하게는, 탄소수 1 ~ 12 의 알킬기 또는 탄소수 1 ~ 12 의 알콕시기이다. 특히 바람직하게는, 탄소수 1 ~ 9 의 알킬기 또는 탄소수 1 ~ 9 의 알콕시기이다.

[0059] n 은, 원료의 입수성이나 합성의 용이함에서, 0 ~ 3 의 정수가 바람직하고, 0 ~ 2 의 정수가 보다 바람직하다.

[0060] X^1 , X^2 , X^3 , X^4 , X^5 , X^6 및 n 의 바람직한 조합은, 국제 공개 공보 W02011/132751 (2011. 10. 27 공개) 의 13 페이지 ~ 34 페이지의 표 6 ~ 표 47 에 게재되는 (2-1) ~ (2-629) 와 동일한 조합을 들 수 있다. 또한, 국제 공개 공보의 각 표에서는, 본 발명에 있어서의 $X^1 \sim X^6$ 이 Y1 ~ Y6 으로서 나타나 있지만, Y1 ~ Y6 은 $X^1 \sim X^6$ 으로 바꾸어 읽는 것으로 한다. 또, 국제 공개 공보의 각 표에 게재되는 (2-605) ~ (2-629) 에서는, 본 발명에 있어서의 스테로이드 골격을 갖는 탄소수 17 ~ 51 의 유기기가 스테로이드 골격을 갖는 탄소수 12 ~ 25 의 유기기로 나타나 있지만, 스테로이드 골격을 갖는 탄소수 12 ~ 25 의 유기기는, 스테로이드 골격을

갖는 탄소수 17 ~ 51 의 유기기로 바꾸어 읽는 것으로 한다.

[0061] 그 중에서도, (2-25) ~ (2-96), (2-145) ~ (2-168), (2-217) ~ (2-240), (2-268) ~ (2-315), (2-364) ~ (2-387), (2-436) ~ (2-483) 또는 (2-603) ~ (2-615) 의 조합이 바람직하다. 특히 바람직한 조합은, (2-49) ~ (2-96), (2-145) ~ (2-168), (2-217) ~ (2-240), (2-603) ~ (2-606), (2-607) ~ (2-609), (2-611), (2-612) 또는 (2-624) 이다.

[0062] [화학식 4]

[0063] $\text{---X}^7\text{---X}^8$ [1-2]

[0064] 식 중, X^7 , 및 X^8 은, 상기에 정의한 바와 같다. X^7 은, 단결합, -O-, -CONH- 또는 -COO- 가 바람직하다.

[0065] X^8 은, 탄소수 8 ~ 18 의 알킬기가 바람직하다.

[0066] 본 발명에 있어서의 특정 측사슬 구조로서는, 상기와 같이, 높고 안정적인 액정의 수직 배향성을 얻을 수 있는 점에서, 식 [1-1] 의 특정 측사슬 구조를 사용하는 것이 바람직하다.

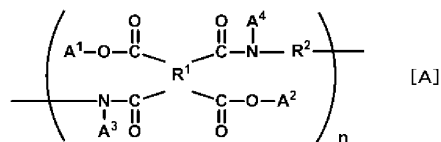
[0067] <특정 중합체>

[0068] 특정 측사슬 구조를 갖는 중합체로서는, 특별히 한정되지 않지만, 아크릴폴리머, 메타크릴폴리머, 노볼락 수지, 폴리하이드록시스티렌, 폴리이미드 전구체, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리에스테르, 셀룰로오스 및 폴리실록산으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 개의 중합체인 것이 바람직하다. 그 중에서도, 폴리이미드 전구체, 폴리이미드 또는 폴리실록산이 바람직하다.

[0069] 특정 중합체에 폴리이미드 전구체 또는 폴리이미드 (충칭해서 폴리이미드계 중합체라고도 한다) 를 사용하는 경우, 그것들은, 디아민 성분과 테트라카르복실산 성분을 반응시켜 얻어지는 폴리이미드 전구체 또는 폴리이미드인 것이 바람직하다.

[0070] 폴리이미드 전구체란, 하기 식 [A] 의 구조를 갖는다.

[0071] [화학식 5]



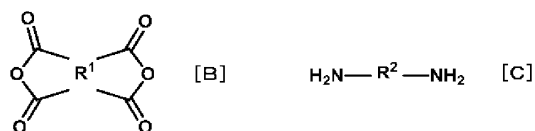
[0072]

[0073] (R^1 은 4 개의 유기기를 나타낸다. R^2 는 2 개의 유기기를 나타낸다. A^1 및 A^2 는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 8 의 알킬기를 나타낸다. A^3 및 A^4 는 각각 독립적으로 수소 원자, 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기 또는 아세틸기를 나타낸다. n 은 양의 정수를 나타낸다.)

[0074] 상기 디아민 성분으로는, 분자 내에 1 급 또는 2 급의 아미노기를 2 개 갖는 디아민을 들 수 있다. 테트라카르복실산 성분으로는, 테트라카르복실산 화합물, 테트라카르복실산 2 무수물, 테트라카르복실산디할라이드 화합물, 테트라카르복실산디알킬에스테르 화합물 또는 테트라카르복실산디알킬에스테르디할라이드 화합물을 들 수 있다.

[0075] 폴리이미드계 중합체는, 하기 식 [B] 의 테트라카르복실산 2 무수물과, 하기 식 [C] 의 디아민을 원료로 함으로써, 비교적 간편하게 얻어진다는 이유에서, 하기 식 [D] 의 반복 단위의 구조식으로 이루어지는 폴리이미드산 또는 그 폴리아미드산을 이미드화시킨 폴리이미드가 바람직하다. 그 중에서도, 폴리이미드계 중합체로는, 수직 액정 배향막의 물리적 및 화학적 안정성의 점에서, 폴리이미드를 사용하는 것이 바람직하다.

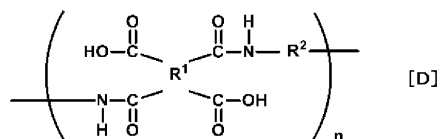
[0076] [화학식 6]



[0077]

[0078] (R^1 , R^2 는 식 [A] 에서 정의한 것과 동일한 의미이다)

[0079] [화학식 7]



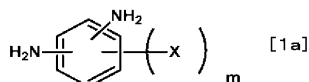
[0080]

[0081] (R^1 , R^2 는 식 [A] 에서 정의한 것과 동일한 의미이다)

[0082] 또, 통상적인 합성 수법으로, 상기에서 얻어진 식 [D] 의 중합체에, 식 [A] 의 A^1 및 A^2 의 탄소수 1 ~ 8 의 알킬기, 및 식 [A] 의 A^3 및 A^4 의 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기 또는 아세틸기를 도입할 수도 있다.

[0083] 상기의 특정 측사슬 구조를 폴리이미드계 중합체에 도입하는 방법으로서, 특정 측사슬 구조를 갖는 디아민을 원료의 일부에 사용하는 것이 바람직하다. 특히, 하기 식 [1a] 의 디아민 (특정 측사슬형 디아민이라고도 한다) 을 사용하는 것이 바람직하다.

[0084] [화학식 8]



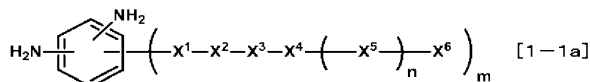
[0085]

[0086] X 는 상기 식 [1-1] 또는 식 [1-2] 의 구조를 나타낸다.

[0087] m 은 1 ~ 4 의 정수를 나타낸다. 그 중에서도, 1 의 정수가 바람직하다.

[0088] 특정 측사슬형 디아민으로는, 높고 안정적인 액정의 수직 배향성을 얻을 수 있는 점에서, 하기 식 [1-1a] 의 구조의 디아민을 사용하는 것이 바람직하다.

[0089] [화학식 9]



[0090]

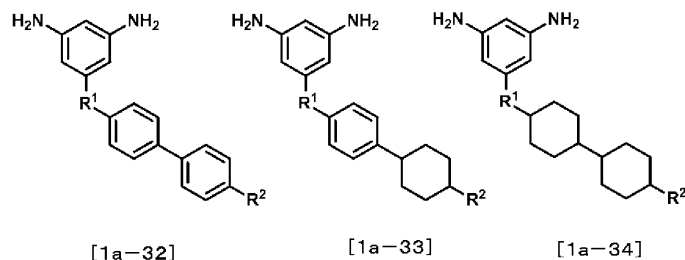
[0091] 식 [1-1a] 중, X^1 , X^2 , X^3 , X^4 , X^5 , X^6 , 및 n 의 상세, 및 바람직한 조합은, 상기 식 [1-1] 과 같다.

[0092] m 은 1 ~ 4 의 정수를 나타낸다. 바람직하게는, 1 이다.

[0093] 상기 식 [1-1a] 의 디아민으로서 구체적으로는, 국제 공개 공보 W02015/012368 (2015. 1. 29 공개) 의 17 페이지 ~ 23 페이지에 기재되는 식 [2a-1] ~ 식 [2a-36] 의 디아민 화합물을 들 수 있다.

[0094] 그 중에서도, 높고 안정적인 액정의 수직 배향성을 얻을 수 있는 점에서, 하기 식 [1a-32] ~ 식 [1a-36] 의 디아민이 가장 바람직하다.

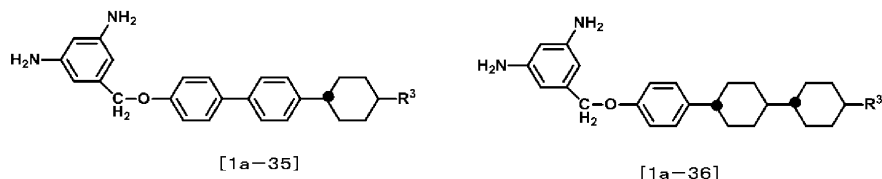
[0095] [화학식 10]



[0096]

[0097] (R^1 은, $-\text{CH}_2\text{O}-$ 를 나타낸다. R^2 는 각각 독립적으로, 탄소수 3 ~ 12 의 알킬기를 나타낸다.)

[0098] [화학식 11]



[0099]

[0100] (R^3 은 각각 독립적으로, 탄소수 3 ~ 12 의 알킬기를 나타내고, 1,4-시클로헥실렌의 시스-트랜스 이성은, 각각 트랜스 이성체이다.)

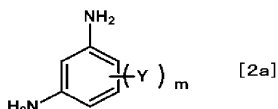
[0101] 또, 상기 식 [1-2] 로 나타내는 특정 측사슬 구조를 갖는 디아민으로서, 구체적으로는, 국제 공개 공보 WO2015/012368 (2015. 1. 29 공개) 의 23 페이지 ~ 24 페이지에 기재되는 식 [2a-37] ~ 식 [2a-46] 의 디아민 화합물을 들 수 있다.

[0102] 특정 측사슬형 디아민의 사용 비율은, 액정 표시 소자에 있어서의 액정의 수직 배향성과, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성의 점에서, 디아민 성분 전체에 대해 10 ~ 80 몰% 가 바람직하고, 20 ~ 70 몰% 가 보다 바람직하다.

[0103] 또, 특정 측사슬형 디아민은, 폴리이미드계 중합체의 용매에 대한 용해성, 수직 액정 배향막으로 했을 때의 액정의 수직 배향성, 나아가서는, 액정 표시 소자의 광학 특성 등의 특성에 따라, 1 종류 또는 2 종류 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

[0104] 상기의 폴리이미드계 중합체를 제작하기 위한 디아민 성분으로서, 하기 식 [2a] 의 디아민 (제 2 디아민이라고도 한다.) 을 사용하는 것이 바람직하다.

[0105] [화학식 12]

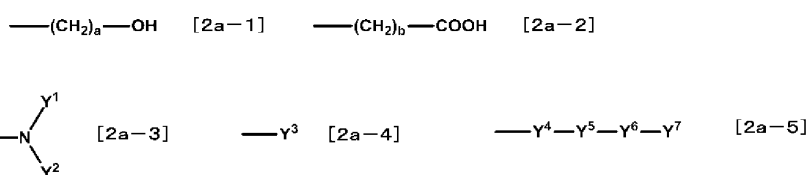


[0106]

[0107] Y 는 하기 식 [2a-1] ~ 식 [2a-5] 로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 치환기를 나타낸다.

[0108] m 은 1 ~ 4 의 정수를 나타낸다. 그 중에서도, 1 이 바람직하다.

[0109] [화학식 13]



[0110]

[0111] a 는 0 ~ 4 의 정수를 나타낸다. 그 중에서도, 원료의 입수성이나 합성의 용이함에서, 0 또는 1 의 정수가 바람직하다.

[0112] b 는 0 ~ 4 의 정수를 나타낸다. 그 중에서도, 원료의 입수성이나 합성의 용이함에서, 0 또는 1 의 정수가 바람직하다.

[0113] Y^1 및 Y^2 는, 각각 독립적으로, 탄소수 1 ~ 12 의 탄화수소기를 나타낸다.

[0114] Y^3 은 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다.

[0115] Y^4 는 단결합, -O-, -NH-, -N(CH₃)-, -CH₂O-, -CONH-, -NHCO-, -CON(CH₃)-, -N(CH₃)CO-, -COO- 및 -OCO- 로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 결합기를 나타낸다. 그 중에서도, 단결합, -O-, -CH₂O-, -CONH-, -CON(CH₃)- 또는 -COO- 가 바람직하다. 보다 바람직한 것은, 특정 광 반응 구조의 합성의 용이함에서, 단결

합, $-O-$, $-CH_2O-$ 또는 $-COO-$ 이다.

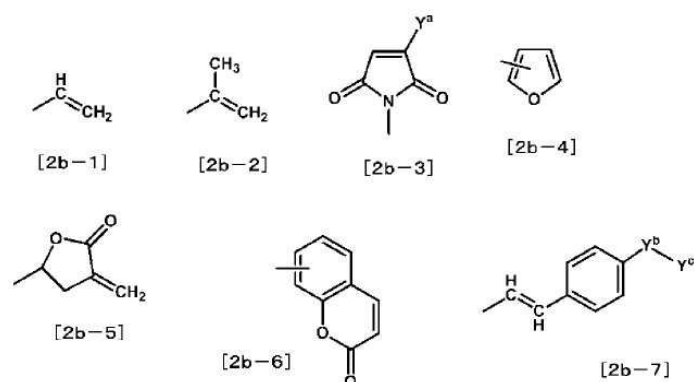
[0116] Y^5 는 탄소수 1 ~ 18 의 알킬렌기, 또는 벤젠 고리, 시클로시클로hexan 고리 및 복소 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 고리형기를 갖는 탄소수 6 ~ 24 의 유기기를 나타내고, 이들 고리형기 상의 임의의 수소 원자는, 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 알콕시기, 탄소수 1 ~ 3 의 불소 함유 알킬기, 탄소수 1 ~ 3 의 불소 함유 알콕시기 또는 불소 원자로 치환되어 있어도 된다. 그 중에서도, 탄소수 2 ~ 12 의 알킬렌기, 또는 벤젠 고리 및 시클로시클로hexan 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 고리형기를 갖는 탄소수 6 ~ 24 의 유기기가 바람직하다. 보다 바람직한 것은, 특정 광 반응 구조의 합성의 용이함, 및 액정 표시 소자에 있어서의 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성의 점에서, 탄소수 2 ~ 12 의 알킬렌기이다.

[0117] Y^6 은 단결합, $-O-$, $-NH-$, $-N(CH_3)-$, $-CH_2O-$, $-CONH-$, $-NHCO-$, $-CON(CH_3)-$, $-N(CH_3)CO-$, $-COO-$ 및 $-OCO-$ 로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 결합기를 나타낸다.

[0118] 그 중에서도, 단결합, $-O-$, $-NHCO-$, $-N(CH_3)CO-$ 또는 $-OCO-$ 가 바람직하다. 보다 바람직한 것은, 특정 광 반응 구조의 합성의 용이함에서, 단결합, $-O-$, $-NHCO-$ 또는 $-OCO-$ 이다.

[0119] Y^7 은 하기 식 [2b-1] ~ 식 [2b-7] 의 구조로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 구조를 나타낸다.

[0120] [화학식 14]



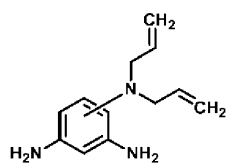
[0121]

[0122] (Y^a 는 수소 원자 또는 벤젠 고리를 나타낸다. Y^b 는 단결합, 또는, 벤젠 고리, 시클로hexan 고리 및 복소 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 고리형기를 나타낸다. Y^c 는 탄소수 1 ~ 18 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 18 의 불소 함유 알킬기, 탄소수 1 ~ 18 의 알콕시기 및 탄소수 1 ~ 18 의 불소 함유 알콕시기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종을 나타낸다.)

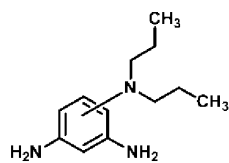
[0123] 하기에 식 [2a] 의 제 2 디아민의 구체적인 구조를 들지만, 이들의 예로 한정되는 것은 아니다.

[0124] 즉, 제 2 디아민으로서, 예를 들어, 2,4-디메틸-m-페닐렌디아민, 2,6-디아미노톨루엔, 2,4-디아미노페놀, 3,5-디아미노페놀, 3,5-디아미노벤질알코올, 2,4-디아미노벤질알코올, 4,6-디아미노레조르시놀, 2,4-디아미노벤조산, 2,5-디아미노벤조산 및 3,5-디아미노벤조산 외에, 하기 식 [2-1] ~ [2-15] 의 디아민을 들 수 있다.

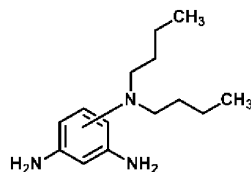
[0125] [화학식 15]



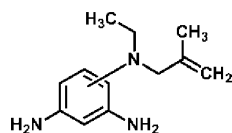
[2-1]



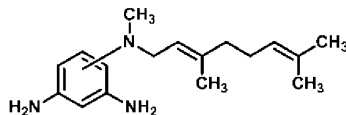
[2-2]



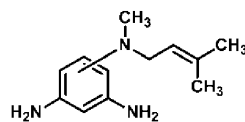
[2-3]



[2-4]



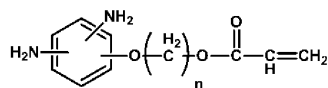
[2-5]



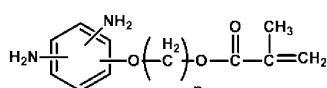
[2-6]

[0126]

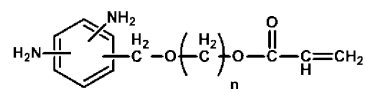
[0127] [화학식 16]



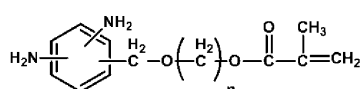
[2-7]



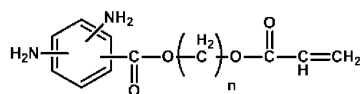
[2-8]



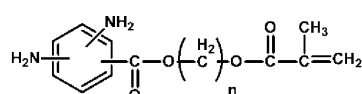
[2-9]



[2-10]



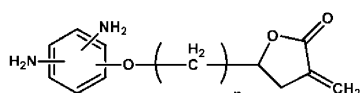
[2-11]



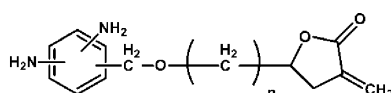
[2-12]

[0128]

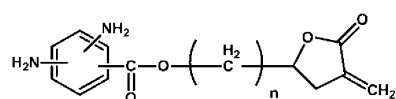
[0129] [화학식 17]



[2-13]



[2-14]



[2-15]

[0130]

[0131] (n 은 각각 독립적으로, 2 ~ 12 의 정수를 나타낸다.)

[0132] 그 중에서도, 2,4-디아미노페놀, 3,5-디아미노페놀, 3,5-디아미노벤질알코올, 2,4-디아미노벤질알코올, 4,6-디아미노레조르시놀, 2,4-디아미노벤조산, 2,5-디아미노벤조산, 3,5-디아미노벤조산, 식 [2-1], 식 [2-2], 식 [2-3], 식 [2-7], 식 [2-8], 식 [2-11], 식 [2-12] 또는 식 [2-15]의 디아민이 바람직하다. 특히 바람직하게는, 폴리이미드계 중합체의 용매에 대한 용해성이나 액정 표시 소자에 있어서의 광학 특성의 점에서, 2,4-디아미노페놀, 3,5-디아미노페놀, 3,5-디아미노벤질알코올, 3,5-디아미노벤조산, 식 [2-1], 식 [2-2], 식 [2-11] 또는 식 [2-12]의 디아민이다.

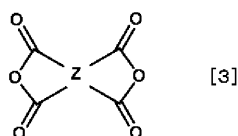
[0133] 제 2 디아민은, 폴리이미드계 중합체의 용매에 대한 용해성, 수직 액정 배향막으로 했을 때의 액정의 수직 배향성, 나아가서는, 액정 표시 소자의 광학 특성 등의 특성에 따라, 1 종류 또는 2 종류 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

[0134] 상기의 폴리아미드계 중합체를 제작하기 위해 디아민 성분으로서는, 식 [1a] 및 식 [2a]의 디아민 이외의 디아민 (그 밖의 디아민이라고도 한다.)을 디아민으로서 사용할 수도 있다.

[0135] 구체적으로는, 국제 공개 공보 W02015/012368 (2015. 1. 29 공개)의 27페이지 ~ 30페이지에 기재되는 그 밖의 디아민 화합물, 및 동공보의 30페이지 ~ 32페이지에 기재되는 식 [DA1] ~ 식 [DA14]의 디아민 화합물을 들 수 있다. 또, 그 밖의 디아민은, 각 특성에 따라, 1종 또는 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

[0136] 상기의 폴리아미드계 중합체를 제작하기 위한 테트라카르복실산 성분으로서는, 하기 식 [3]의 테트라카르복실산 2 무수물이나, 그 테트라카르복실산 유도체인 테트라카르복실산, 테트라카르복실산디할라이드 화합물, 테트라카르복실산디알킬에스테르 화합물 또는 테트라카르복실산디알킬에스테르디할라이드 화합물 (모두 총칭해서 특정 테트라카르복실산 성분이라고도 한다.)을 사용하는 것이 바람직하다.

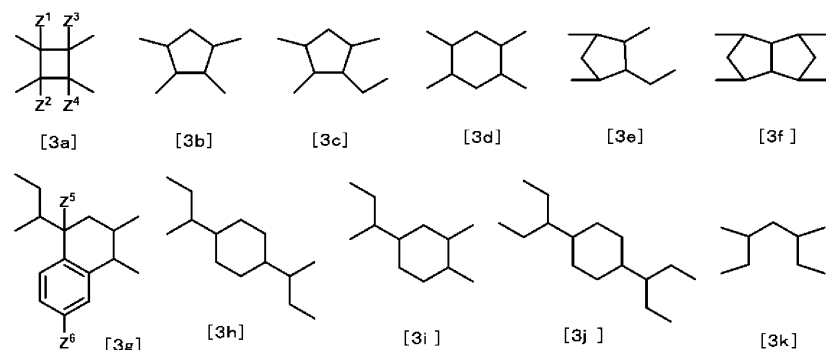
[0137] [화학식 18]



[0138]

[0139] Z는 하기 식 [3a] ~ 식 [3k]의 구조로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 구조를 나타낸다.

[0140] [화학식 19]



[0141]

[0142] $Z^1 \sim Z^4$ 는 각각 독립적으로 수소 원자, 메틸기, 염소 원자 및 벤젠 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종을 나타낸다.

[0143] Z^5 및 Z^6 은 각각 독립적으로 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다.

[0144] 식 [3] 중의 Z는, 합성의 용이함이나 폴리머를 제조할 때의 중합 반응성의 용이함에서, 식 [3a], 식 [3c], 식 [3d], 식 [3e], 식 [3f], 식 [3g] 또는 식 [3k]의 구조가 바람직하다. 보다 바람직한 것은, 식 [3a], 식 [3e], 식 [3f], 식 [3g] 또는 식 [3k]의 구조이고, 특히 바람직한 것은, 액정 표시 소자에 있어서의 광학 특성의 점에서, 식 [3a], 식 [3e], 식 [3f] 또는 식 [3g]이다.

[0145] 특정 테트라카르복실산 성분의 사용 비율은, 전체 테트라카르복실산 성분에 대해 1 몰% 이상인 것이 바람직하다. 보다 바람직한 것은, 5 몰% 이상이고, 특히 바람직한 것은 10 몰% 이상이다. 그 중에서도, 액정 표시 소자에 있어서의 광학 특성의 점에서, 10 ~ 90 몰%가 바람직하다.

[0146] 또, 상기 식 [3e], 식 [3f], 식 [3g] 또는 식 [3k]의 구조의 특정 테트라카르복실산 성분을 사용하는 경우, 그 사용량은, 테트라카르복실산 성분 전체의 20 몰% 이상으로 함으로써, 원하는 효과가 얻어진다. 바람직하게는, 30 몰% 이상이다. 또한 테트라카르복실산 성분 모두를 식 [3e], 식 [3f], 식 [3g] 또는 식 [3k]의 구조의 테트라카르복실산 성분이어도 된다.

[0147] 폴리아미드계 중합체에는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 한에 있어서, 특정 테트라카르복실산 성분 이외의 그 밖의 테트라카르복실산 성분을 사용할 수 있다. 그 밖의 테트라카르복실산 성분으로는, 이하에 나타내는 테트라카르복실산 화합물, 테트라카르복실산 2 무수물, 디카르복실산디할라이드 화합물, 디카르복실산디알킬에스테르 화합물 또는 디알킬에스테르디할라이드 화합물을 들 수 있다.

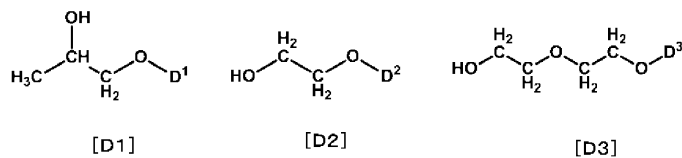
[0148] 구체적으로는, 국제 공개 공보 W02015/012368 (2015. 1. 29 공개) 의 34 페이지 ~ 35 페이지에 기재되는 그 밖의 테트라카르복실산 성분을 들 수 있다. 또, 특정 테트라카르복실산 성분 및 그 밖의 테트라카르복실산 성분은, 각 특성에 따라, 1 종 또는 2 종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

[0149] 폴리이미드계 중합체를 합성하는 방법은 특별히 한정되지 않는다. 통상적으로, 디아민 성분과 테트라카르복실산 성분을 반응시켜 얻어진다. 구체적으로는, 국제 공개 공보 W02015/012368 (2015. 1. 29 공개) 의 35 페이지 ~ 36 페이지에 기재되는 방법을 들 수 있다.

[0150] 디아민 성분과 테트라카르복실산 성분의 반응은, 통상적으로, 디아민 성분과 테트라카르복실산 성분을 포함하는 용매 중에서 실시한다. 그 때에 사용하는 용매로서는, 생성된 폴리이미드 전구체가 용해되는 것이면 특별히 한정되지 않는다.

[0151] 구체적으로는, N-메틸-2-피롤리돈, N-에틸-2-피롤리돈, γ -부티로락톤, N,N-디메틸포름아미드, N,N-디메틸아세트아미드, 디메틸술폰사이드 또는 1,3-디메틸-이미다졸리디논 등을 들 수 있다. 또, 폴리이미드 전구체의 용매 용해성이 높은 경우에는, 메틸에틸케톤, 시클로헥산논, 시클로펜타논, 4-하이드록시-4-메틸-2-펜타논 또는 하기 식 [D1] ~ 식 [D3] 의 용매를 사용할 수 있다.

[0152] [화학식 20]



[0153]

[0154] 또, 이들은 단독으로 사용하거나, 혼합하여 사용해도 된다. 또한, 폴리이미드 전구체를 용해시키지 않는 용매여도, 생성된 폴리이미드 전구체가 석출되지 않는 범위에서, 상기의 용매에 혼합하여 사용해도 된다. 또, 유기 용매 중의 수분은 중합 반응을 저해하고, 나아가서는 생성된 폴리이미드 전구체를 가수 분해시키는 원인이 되므로, 유기 용매는 탈수 건조시킨 것을 사용하는 것이 바람직하다.

[0155] 폴리이미드는 폴리이미드 전구체를 폐환시켜 얻어지는 폴리이미드이며, 이 폴리이미드에 있어서는, 아미드산기의 폐환률 (이미드화율이라고도 한다) 은 반드시 100 % 일 필요는 없고, 용도나 목적에 따라 임의로 조절할 수 있다. 그 중에서도, 폴리이미드계 중합체의 용매에 대한 용해성의 점에서, 30 ~ 80 % 가 바람직하다. 보다 바람직한 것은, 40 ~ 70 % 이다.

[0156] 폴리이미드계 중합체의 분자량은, 거기에서 얻어지는 액정 배향막의 강도, 액정 배향막 형성 시의 작업성 및 도막성을 고려한 경우, GPC (Gel Permeation Chromatography) 법으로 측정한 Mw (중량 평균 분자량) 로 5,000 ~ 1,000,000 으로 하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 10,000 ~ 150,000 이다.

[0157] 상기의 특정 중합체에 폴리실록산을 사용하는 경우, 하기 식 [A1] 의 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산, 또는, 식 [A1] 의 알콕시실란과, 하기 식 [A2] 혹은 식 [A3] 의 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산인 (충칭해서 폴리실록산계 중합체라고도 한다.) 것이 바람직하다.

[0158] 식 [A1] 의 알콕시실란 :

[0159] [화학식 21]

[0160] $(\text{A}^1)_m\text{Si}(\text{A}^2)_n(\text{OA}^3)_p$ [A1]

[0161] A^1 은 상기 식 [1-1] 또는 식 [1-2] 의 구조를 나타낸다. 그 중에서도, 높고 안정적인 액정의 수직 배향성을 얻을 수 있는 점에서, 식 [1-1] 의 구조가 바람직하다.

[0162] 식 [1-1] 에 있어서의 X^1 , X^2 , X^3 , X^4 , X^5 , X^6 , 및 n 의 상세 및 바람직한 조합은, 상기 식 [1-1] 과 같다.

[0163] A^2 는 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. 그 중에서도, 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기가 바람직하다.

[0164] A^3 은 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. 그 중에서도, 중축합의 반응성의 점에서, 탄소수 1 ~ 3 의 알

킬기가 바람직하다.

- [0165] m 은 1 또는 2 의 정수를 나타낸다. 그 중에서도, 합성의 점에서는, 1 이 바람직하다.
- [0166] n 은 0 ~ 2 의 정수를 나타낸다.
- [0167] p 는 0 ~ 3 의 정수를 나타낸다. 그 중에서도, 중축합의 반응성의 점에서, 1 ~ 3 의 정수가 바람직하고, 2 또는 3 의 정수가 보다 바람직하다.
- [0168] m + n + p 는 4 이다.
- [0169] 식 [A1] 의 알콕시실란의 구체예로서는, 국제 공개 공보 W02014/069107 (2015. 1. 22 공개) 의 17 페이지 ~ 21 페이지에 기재되는 식 [2a-1] ~ 식 [2a-32] 의 알콕시실란을 들 수 있다.
- [0170] 그 중에서도, 특히 바람직한 알콕시실란은, 동공보 내에 있어서의 식 [2a-9] ~ 식 [2a-21] , 식 [2a-25] ~ 식 [2a-28] 또는 식 [2a-32] 의 알콕시실란이다.
- [0171] 상기 식 [A1] 의 알콕시실란은, 폴리실록산계 중합체의 용매에 대한 용해성, 수직 액정 배향막으로 했을 때의 액정의 수직 배향성, 나아가서는, 액정 표시 소자의 광학 특성 등의 특성에 따라, 1 종류 또는 2 종류 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0172] 식 [A2] 의 알콕시실란 :
- [0173] [화학식 22]
- [0174] $(B^1)_m Si(B^2)_n (OB^3)_p$ [A2]
- [0175] B¹ 은 비닐기, 에폭시기, 아미노기, 메르캅토기, 이소시아네이트기, 메타크릴기, 아크릴기, 우레이도기 및 신나 모일기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종을 갖는 탄소수 2 ~ 12 의 유기기를 나타낸다. 그 중에서도, 입수의 용이함에서, 비닐기, 에폭시기, 아미노기, 메타크릴기, 아크릴기 또는 우레이도기를 갖는 유기기가 바람직하다. 보다 바람직하게는, 메타크릴기, 아크릴기 또는 우레이도기를 갖는 유기기이다.
- [0176] B² 는 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. 그 중에서도, 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기가 바람직하다.
- [0177] B³ 은 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. 그 중에서도, 중축합의 반응성의 점에서, 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기가 바람직하다.
- [0178] m 은 1 또는 2 의 정수를 나타낸다. 그 중에서도, 합성의 점에서는, 1 이 바람직하다.
- [0179] n 은 0 ~ 2 의 정수를 나타낸다.
- [0180] p 는 0 ~ 3 의 정수를 나타낸다. 그 중에서도, 중축합의 반응성의 점에서, 1 ~ 3 의 정수가 바람직하고, 2 또는 3 의 정수가 보다 바람직하다.
- [0181] m + n + p 는 4 이다.
- [0182] 식 [A2] 의 알콕시실란의 구체예로서는, 국제 공개 공보 W02014/069107 (2015. 1. 22 공개) 의 22 페이지 ~ 23 페이지에 기재되는 식 [2b] 로 나타내는 알콕시실란을 들 수 있다.
- [0183] 그 중에서도, 알릴트리에톡시실란, 알릴트리메톡시실란, 디에톡시메틸비닐실란, 디메톡시메틸비닐실란, 트리에톡시비닐실란, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리스(2-메톡시에톡시)실란, 3-(트리에톡시실릴)프로필메타크릴레이트, 3-(트리메톡시실릴)프로필아크릴레이트, 3-(트리메톡시실릴)프로필메타크릴레이트, 3-글리시딜옥시프로필(디메톡시)메틸실란, 3-글리시딜옥시프로필(디에톡시)메틸실란, 3-글리시딜옥시프로필트리메톡시실란 또는 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란이 바람직하다.
- [0184] 상기 식 [A2] 의 알콕시실란은, 폴리실록산계 중합체의 용매에 대한 용해성, 수직 액정 배향막으로 했을 때의 액정의 수직 배향성, 나아가서는, 액정 표시 소자의 광학 특성 등의 특성에 따라, 1 종류 또는 2 종류 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0185] 식 [A3] 의 알콕시실란 :

- [0186] [화학식 23]
- [0187] $(D^1)_nSi(OD^2)_{4-n}$ [A3]
- [0188] D^1 은 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. 이들은, 할로겐 원자, 질소 원자, 산소 원자 또는 황 원자로 치환되어 있어도 된다. 그 중에서도, 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기가 바람직하다.
- [0189] D^2 는 탄소수 1 ~ 5 의 알킬기를 나타낸다. 그 중에서도, 중축합의 반응성의 점에서, 탄소수 1 ~ 3 의 알킬기가 바람직하다.
- [0190] n 은 0 ~ 3 의 정수를 나타낸다.
- [0191] 식 [A3] 의 알콕시실란의 구체예로서는, 국제 공개 공보 W02014/069107 (2015. 1. 22 공개) 의 24 페이지에 기재되는 식 [2c] 로 나타내는 알콕시실란을 들 수 있다.
- [0192] 식 [A3] 중, n 이 0 인 알콕시실란으로서, 테트라메톡시실란, 테트라에톡시실란, 테트라프로폭시실란 또는 테트라부톡시실란을 들 수 있고, 식 [A3] 의 알콕시실란으로서, 이들의 알콕시실란을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0193] 상기 식 [A3] 의 알콕시실란은, 폴리실록산계 중합체의 용매에 대한 용해성, 수직 액정 배향막으로 했을 때의 액정의 수직 배향성, 나아가서는, 액정 표시 소자의 광학 특성 등의 특성에 따라, 1 종류 또는 2 종류 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0194] 상기 폴리실록산계 중합체는, 상기 식 [A1] 의 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산, 또는 식 [A1] 의 알콕시실란과, 상기 식 [A2] 혹은 식 [A3] 의 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산이다. 즉, 상기 폴리실록산계 중합체는, 식 [A1] 의 알콕시실란만을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산, 식 [A1] 과 식 [A2] 의 2 종류의 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산, 식 [A1] 과 식 [A3] 의 2 종류의 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산, 그리고 식 [A1] , 식 [A2] 및 식 [A3] 의 3 종류의 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산 중 어느 1 종이다.
- [0195] 그 중에서도, 중축합의 반응성이나 폴리실록산계 중합체의 용매에 대한 용해성의 점에서, 복수종의 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산이 바람직하다. 즉, 식 [A1] 과 식 [A2] 의 2 종류의 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산, 식 [A1] 과 식 [A3] 의 2 종류의 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산, 그리고 식 [A1] , 식 [A2] 및 식 [A3] 의 3 종류의 알콕시실란을 중축합시켜 얻어지는 폴리실록산 중 어느 1 종을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0196] 폴리실록산계 중합체를 제작할 때에 복수종의 알콕시실란을 사용하는 경우, 식 [A1] 의 알콕시실란의 사용 비율은, 모든 알콕시실란 중, 1 ~ 40 몰% 가 바람직하고, 1 ~ 30 몰% 가 보다 바람직하다. 또, 식 [A2] 의 알콕시실란의 사용 비율은, 모든 알콕시실란 중, 1 ~ 70 몰% 가 바람직하고, 1 ~ 60 몰% 가 보다 바람직하다. 또한, 식 [A3] 의 알콕시실란의 사용 비율은, 모든 알콕시실란 중, 1 ~ 99 몰% 가 바람직하고, 1 ~ 80 몰% 가 보다 바람직하다.
- [0197] 폴리실록산계 중합체를 중축합하는 방법은 특별히 한정되지 않는다. 구체적으로는, 국제 공개 공보 W02015/012368 (2015. 1. 29 공개) 의 26 페이지 ~ 29 페이지에 기재되는 방법을 들 수 있다.
- [0198] 폴리실록산계 중합체를 제작하는 중축합 반응에 있어서, 식 [A1] , 식 [A2] 또는 식 [A3] 의 알콕시실란을 복수종 사용하는 경우에는, 복수종의 알콕시실란을 미리 혼합한 혼합물을 사용하여 반응시키거나, 복수종의 알콕시실란을 순차 첨가하면서 반응시켜도 된다.
- [0199] 본 발명에 있어서는, 상기 방법으로 얻어진 폴리실록산계 중합체의 용액을 그대로 특정 중합체로서 사용해도 되고, 필요에 따라, 상기의 방법으로 얻어진 폴리실록산계 중합체의 용액을 농축하거나, 용매를 첨가하여 희석하거나, 다른 용매로 치환하여, 특정 중합체로서 사용해도 된다.
- [0200] 희석할 때에 사용하는 용매 (첨가 용매라고도 한다.) 는, 중축합 반응에 사용하는 용매나 그 밖의 용매여도 된다. 이 첨가 용매는, 폴리실록산계 중합체가 균일하게 용해되어 있는 한에 있어서는 특별히 한정되지 않고, 1 종류 또는 2 종류 이상을 임의로 선택하여 사용할 수 있다. 이와 같은 첨가 용매로서는, 상기 중축합 반

응에 사용하는 용매에 더하여, 예를 들어, 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤 등의 케톤계 용매, 아세트산메틸, 아세트산에틸, 락트산에틸 등의 에스테르계 용매 등을 들 수 있다.

[0201] 또한, 특정 중합체에 폴리실록산계 중합체와 그 이외의 중합체를 사용하는 경우, 폴리실록산계 중합체에 그 이외의 중합체를 혼합하기 전에, 폴리실록산계 중합체의 중축합 반응 시에 발생하는 알코올을 상압 또는 감압에서 증류 제거해 두는 것이 바람직하다.

[0202] <액정 배향 처리제>

[0203] 본 발명에 있어서의 액정 배향 처리제는, 수직 액정 배향막을 형성하기 위한 용액이며, 상기 식 [1-1] 또는 식 [1-2] 의 특정 측사슬 구조를 갖는 특정 중합체 및 용매를 함유하는 용액이다.

[0204] 특정 측사슬 구조를 갖는 특정 중합체로서는, 특별히 한정되지는 않지만, 아크릴폴리머, 메타크릴폴리머, 노볼락 수지, 폴리하이드록시스티렌, 폴리이미드 전구체, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리에스테르, 셀룰로오스 및 폴리실록산으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 중합체인 것이 바람직하다. 그 중에서도, 폴리이미드 전구체, 폴리이미드 또는 폴리실록산이 바람직하다. 또, 특정 중합체에는, 이들 중합체 중의 1 종류, 혹은 2 종류 이상을 사용할 수 있다.

[0205] 액정 배향 처리제에 있어서의 모든 중합체 성분은, 모두가 특정 중합체여도 되고, 그 이외의 중합체가 혼합되어 있어도 된다. 그 때, 그 이외의 중합체의 함유량은, 특정 중합체 100 질량부에 대해, 0.5 ~ 15 질량부, 바람직하게는, 1 ~ 10 질량부이다. 그 이외의 중합체로서는, 상기 식 [1-1] 또는 식 [1-2] 의 특정 측사슬 구조를 가지지 않는 상기의 중합체를 들 수 있다.

[0206] 액정 배향 처리제 중의 용매의 함유량은, 액정 배향 처리제의 도포 방법이나 목적으로 하는 막두께를 얻는다는 관점에서, 적절히 선택할 수 있다. 그 중에서도, 도포에 의해 균일한 수직 액정 배향막을 형성한다는 관점에서, 액정 배향 처리제 중의 용매의 함유량은 50 ~ 99.9 질량% 인 것이 바람직하다. 그 중에서도, 60 ~ 99 질량% 가 바람직하고, 특히 바람직하게는, 65 ~ 99 질량% 이다.

[0207] 액정 배향 처리제에 사용하는 용매는, 특정 중합체를 용해시키는 용매이면 특별히 한정되지 않는다. 그 중에서도, 특정 중합체가 폴리이미드 전구체, 폴리이미드, 폴리아미드 또는 폴리에스테르인 경우, 혹은 아크릴폴리머, 메타크릴폴리머, 노볼락 수지, 폴리하이드록시스티렌, 셀룰로오스 또는 폴리실록산의 용매에 대한 용해성이 낮은 경우에는, 하기에 나타내는 바와 같은 용매 (용매 A 류라고도 한다) 를 사용하는 것이 바람직하다.

[0208] 예를 들어, N,N-디메틸포름아미드, N,N-디메틸아세트아미드, N-메틸-2-피롤리돈, N-에틸-2-피롤리돈, 디메틸술폭사이드, γ -부티로락톤, 1,3-디메틸-이미다졸리딘, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논, 시클로펜타논, 4-하이드록시-4-메틸-2-펜타논 등이다. 그 중에서도, N-메틸-2-피롤리돈, N-에틸-2-피롤리돈 또는 γ -부티로락톤을 사용하는 것이 바람직하다. 또, 이들은 단독으로 사용해도 되고, 혼합하여 사용해도 된다.

[0209] 특정 중합체가 아크릴폴리머, 메타크릴폴리머, 노볼락 수지, 폴리하이드록시스티렌, 셀룰로오스 또는 폴리실록산인 경우, 나아가서는, 특정 중합체가 폴리이미드 전구체, 폴리이미드, 폴리아미드 또는 폴리에스테르이고, 이들 특정 중합체의 용매에 대한 용해성이 높은 경우에는, 하기에 나타내는 바와 같은 용매 (용매 B 류라고도 한다) 를 사용할 수 있다.

[0210] 용매 B 류의 구체예로서는, 국제 공개 공보 W02014/171493 (2014. 10. 23 공개) 의 58 페이지 ~ 60 페이지에 기재되는 용매 B 류를 들 수 있다. 그 중에서도, 1-헥산올, 시클로헥산올, 1,2-에탄디올, 1,2-프로판디올, 프로필렌글리콜모노부틸에테르, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 디프로필렌글리콜디메틸에테르, 시클로헥사논, 시클로펜타논 또는 상기 식 [D1] ~ 식 [D3] 의 용매를 사용하는 것이 바람직하다.

[0211] 또, 이들 용매 B 류를 사용할 때, 액정 배향 처리제의 도포성을 개선하는 목적으로, 상기 용매 A 류의 N-메틸-2-피롤리돈, N-에틸-2-피롤리돈 또는 γ -부티로락톤을 병용하여 사용하는 것이 바람직하다. 보다 바람직한 것은, γ -부티로락톤을 병용하여 사용하는 것이다.

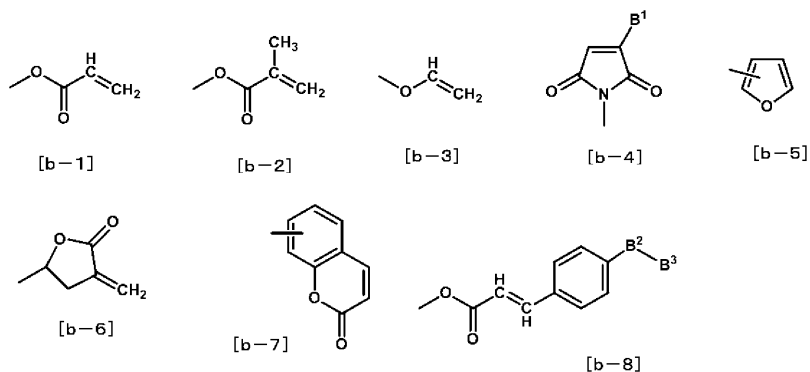
[0212] 이들 용매 B 류는, 액정 배향 처리제를 도포할 때의 수직 액정 배향막의 도막성이나 표면 평활성을 높일 수 있기 때문에, 특정 중합체에 폴리이미드 전구체, 폴리이미드, 폴리아미드 또는 폴리에스테르를 사용한 경우, 상기 용매 A 류와 병용하여 사용하는 것이 바람직하다. 그 때, 용매 B 류는, 액정 배향 처리제에 포함되는 용매 전체의 1 ~ 99 질량% 인 것이 바람직하다. 그 중에서도, 10 ~ 99 질량% 가 바람직하다. 보다 바람직한 것은, 20 ~ 95 질량% 이다.

[0213] 본 발명에 있어서, 액정 배향 처리제에는, 광 라디칼 발생제, 광 산발생제 및 광 염기 발생제로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 발생제 (특정 발생제라고도 한다.) 를 도입하는 것이 바람직하다.

[0214] 특정 발생제로서 구체적으로는, 국제 공개 공보 2014/171493 (2014. 10. 23 공개) 의 54 페이지 ~ 56 페이지에 기재되는 특정 발생제를 들 수 있다. 그 중에서도, 특정 발생제에는, 액정층과 액정 배향막의 밀착성의 점에서, 광 라디칼 발생제를 사용하는 것이 바람직하다.

[0215] 액정 배향 처리제에는, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성을 높이는 목적으로, 하기 식 [b-1] ~ 식 [b-8] 의 구조로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 구조를 갖는 화합물 (특정 밀착성 화합물이라고도 한다.) 을 도입하는 것이 바람직하다.

[0216] [화학식 24]



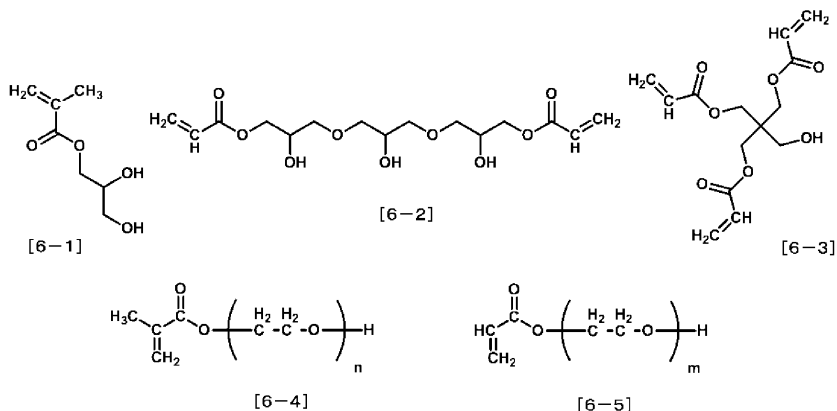
[0217]

[0218] (B^1 은 수소 원자 또는 벤젠 고리를 나타낸다. B^2 은 벤젠 고리, 시클로헥산 고리 및 복소 고리로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 고리형기를 나타낸다. B^3 은 탄소수 1 ~ 18 의 알킬기, 탄소수 1 ~ 18 의 불소 함유 알킬기, 탄소수 1 ~ 18 의 알콕시기 및 탄소수 1 ~ 18 의 불소 함유 알콕시기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종을 나타낸다.)

[0219] 특정 밀착성 화합물로서 구체적으로는, 국제 공개 공보 W02015/012368 (2015. 1. 29 공개) 의 43 페이지 ~ 46 페이지에 기재되는 식 [6] 의 화합물을 들 수 있다.

[0220] 그 중에서도, 특정 밀착성 화합물로서는, 하기 식 [6-1] 및 식 [6-5] 의 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 화합물을 사용하는 것이 바람직하다.

[0221] [화학식 25]



[0222]

[0223] (n 은 1 ~ 10 의 정수를 나타낸다. m 은 1 ~ 10 의 정수를 나타낸다.)

[0224] 또한 특정 밀착성 화합물로서는, 국제 공개 공보 W02014/171493 (2014. 10. 23 공개) 의 61 페이지 ~ 63 페이지에 기재되는 밀착성 화합물을 사용할 수도 있다.

[0225] 액정 배향 처리제에 있어서의 특정 밀착성 화합물의 함유량은, 모든 중합체 성분 100 질량부에 대해, 0.1 ~ 150 질량부인 것이 바람직하다. 가교 반응이 진행하여, 목적으로 하는 효과를 발현시키기 위해서는, 모든

중합체 성분 100 질량부에 대해 0.1 ~ 100 질량부가 보다 바람직하고, 특히, 1 ~ 50 질량부가 가장 바람직하다.

- [0226] 특정 밀착성 화합물은, 수직 액정 배향막으로 했을 때의 액정의 수직 배향성, 나아가서는, 액정 표시 소자의 광학 특성 등의 특성에 따라, 1 종류 또는 2 종류 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0227] 액정 배향 처리제에는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 한, 에폭시기, 이소시아네이트기, 옥세탄기, 혹은 시클로카보네이트기를 갖는 화합물, 또는, 하이드록시기, 하이드록시알킬기 및 저급 알콕시알킬기로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 기를 갖는 화합물 (총칭해서 특정 가교성 화합물이라고도 한다.) 을 도입하는 것이 바람직하다. 그 때, 이들의 기는, 화합물 중에 2 개 이상 가질 필요가 있다.
- [0228] 에폭시기 또는 이소시아네이트기를 갖는 가교성 화합물로서 구체적으로는, 국제 공개 공보 W02014/171493 (2014. 10. 23 공개) 의 63 페이지 ~ 64 페이지에 기재되는 에폭시기 또는 이소시아네이트기를 갖는 가교성 화합물을 들 수 있다.
- [0229] 옥세탄기를 갖는 가교성 화합물로서 구체적으로는, 국제 공개 공보 W02011/132751 (2011. 10. 27 공개) 의 58 페이지 ~ 59 페이지에 기재되는 식 [4a] ~ 식 [4k] 의 가교성 화합물을 들 수 있다.
- [0230] 시클로카보네이트기를 갖는 가교성 화합물로서 구체적으로는, 국제 공개 공보 W02012/014898 (2012. 2. 2 공개) 의 76 페이지 ~ 82 페이지에 기재되는 식 [5-1] ~ 식 [5-42] 의 가교성 화합물을 들 수 있다.
- [0231] 하이드록실기, 하이드록시알킬기 및 저급 알콕시알킬기를 갖는 가교성 화합물로서 구체적으로는, 국제 공개 공보 2014/171493 (2014. 10. 23 공개) 의 65 페이지 ~ 66 페이지에 기재되는 멜라민 유도체 또는 벤조구아나민 유도체, 및 국제 공개 공보 W02011/132751 (2011. 10. 27 공개) 의 62 페이지 ~ 66 페이지에 기재되는, 식 [6-1] ~ 식 [6-48] 의 가교성 화합물을 들 수 있다.
- [0232] 액정 배향 처리제에 있어서의 특정 가교성 화합물의 함유량은, 모든 중합체 성분 100 질량부에 대해, 0.1 ~ 100 질량부인 것이 바람직하다. 가교 반응이 진행하여, 목적으로 하는 효과를 발현시키기 위해서는, 모든 중합체 성분 100 질량부에 대해 0.1 ~ 50 질량부가 보다 바람직하고, 특히, 1 ~ 30 질량부가 가장 바람직하다.
- [0233] 액정 배향 처리제에는, 액정 배향막 중의 전하 이동을 촉진하고, 소자의 전하 누설을 촉진시키기 위해, 국제 공개 공보 W02011/132751 (2011. 10. 27 공개) 의 69 페이지 ~ 73 페이지에 기재되는, 식 [M1] ~ 식 [M156] 으로 나타내는 질소 함유 복소 고리 아민 화합물을 첨가할 수도 있다. 이 아민 화합물은, 액정 배향 처리제에 직접 첨가해도 상관없지만, 적당한 용매로 농도 0.1 ~ 10 질량%, 바람직하게는 1 ~ 7 질량% 의 용액으로 하고 나서 첨가하는 것이 바람직하다. 이 용매로서는, 특정 중합체를 용해시키는 유기 용매이면 특별히 한정되지 않는다.
- [0234] 액정 배향 처리제에는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 한, 액정 배향 처리제를 도포했을 때의 수직 액정 배향막의 막두께의 균일성이나 표면 평활성을 향상시키는 화합물을 사용할 수 있다. 또한, 수직 액정 배향막과 기관의 밀착성을 향상시키는 화합물 등을 사용할 수 있다.
- [0235] 액정 배향막의 막두께의 균일성이나 표면 평활성을 향상시키는 화합물로서는, 불소계 계면 활성제, 실리콘계 계면 활성제, 비이온계 계면 활성제 등을 들 수 있다. 구체적으로는, 국제 공개 공보 W02014/171493 (2014. 10. 23 공개) 의 67 페이지에 기재되는 계면 활성제를 들 수 있다. 또, 그 사용 비율은, 액정 배향 처리제에 함유되는 모든 중합체 성분 100 질량부에 대해, 0.01 ~ 2 질량부가 바람직하고, 보다 바람직한 것은, 0.01 ~ 1 질량부이다.
- [0236] 액정 배향막과 기관의 밀착성을 향상시키는 화합물로서 구체적으로는, 국제 공개 공보 W02014/171493 (2014. 10. 23 공개) 의 67 페이지 ~ 69 페이지에 기재되는 화합물을 들 수 있다. 또, 그 사용 비율은, 액정 배향 처리제에 함유되는 모든 중합체 성분 100 질량부에 대해, 0.1 ~ 30 질량부인 것이 바람직하고, 보다 바람직한 것은, 1 ~ 20 질량부이다.
- [0237] 액정 배향 처리제에는, 상기 이외의 화합물 외에, 액정 배향막의 유전율이나 도전성 등의 전기 특성을 변화시키는 목적의 유전체나 도전 물질을 첨가해도 된다.
- [0238] <수직 액정 배향막 및 액정 표시 소자의 제작 방법>
- [0239] 본 발명의 액정 표시 소자에 사용하는 기관으로는, 투명성이 높은 기관이면 특별히 한정되지 않고, 유리 기관

외에, 아크릴 기판, 폴리카보네이트 기판, PET (폴리에틸렌테레프탈레이트) 기판 등의 플라스틱 기판, 나아가서는, 그들의 필름을 사용할 수 있다. 액정 표시 소자를 리버스형 소자로서, 조광창 등에 사용하는 경우에는, 플라스틱 기판이나 필름인 것이 바람직하다. 또, 프로세스의 간소화의 관점에서는, 액정 구동을 위한 ITO (Indium Tin Oxide) 전극, IZO (Indium Zinc Oxide) 전극, IGZO (Indium Gallium Zinc Oxide) 전극, 유기 도전막 등이 형성된 기판을 사용하는 것이 바람직하다. 또, 반사형의 리버스형 소자로 하는 경우에는, 편층의 기판만이라면, 실리콘 웨이퍼나 알루미늄 등의 금속이나 유전체 다층막이 형성된 기판을 사용할 수 있다.

[0240] 본 발명의 액정 표시 소자는, 기판의 적어도 일방이, 액정 분자를 수직으로 배향시키도록 하는 수직 액정 배향막을 갖는다. 이 수직 액정 배향막은, 액정 배향 처리제를 기판 상에 도포하고, 소성한 후, 러빙 처리나 광조사 등으로 배향 처리를 하여 얻을 수 있다. 단, 본 발명에 있어서의 수직 액정 배향막의 경우에는, 이들 배향 처리 없이도 수직 액정 배향막으로서 사용할 수 있다.

[0241] 액정 배향 처리제의 도포 방법은, 특별히 한정되지 않지만, 공업적으로는, 스크린 인쇄, 오프셋 인쇄, 플렉소인쇄, 잉크젯법, 딥법, 롤 코터법, 슬릿 코터법, 스피너법, 스프레이법 등이 있고, 기판의 종류나 목적으로 하는 수직 액정 배향막의 막두께에 따라 적절히 선택할 수 있다.

[0242] 액정 배향 처리제를 기판 상에 도포한 후에는, 핫 플레이트, 열순환형 오븐, IR (적외선) 형 오븐 등의 가열 수단에 의해, 기판의 종류나 액정 배향 처리제에 사용하는 용매에 따라, 30 ~ 300 °C, 바람직하게는 30 ~ 250 °C 의 온도에서 용매를 증발시켜 수직 액정 배향막으로 할 수 있다. 특히, 기판에 플라스틱 기판을 사용하는 경우에는, 30 ~ 150 °C 의 온도에서 처리하는 것이 바람직하다.

[0243] 소성 후의 수직 액정 배향막의 두께는, 지나치게 두꺼우면 액정 표시 소자의 소비 전력면에서 불리해지고, 지나치게 얇으면 소자의 신뢰성이 저하되는 경우가 있으므로, 바람직하게는 5 ~ 500 nm 이다. 보다 바람직하게는 10 ~ 300 nm 이고, 특히 바람직한 것은, 10 ~ 250 nm 이다.

[0244] 액정 표시 소자에 사용하는 액정 조성물은, 상기한 바와 같은 액정 조성물이지만, 그 중에, 액정 표시 소자의 전극 간극 (갭이라고도 한다) 을 제어하기 위한 스페이서를 도입할 수도 있다.

[0245] 액정 조성물의 주입 방법은, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 다음의 방법을 들 수 있다. 즉, 기판에 유리 기판을 사용하는 경우, 수직 액정 배향막이 형성된 1 쌍의 기판을 준비하고, 편층의 기판의 4 편을, 일부분을 제외하고 시일제를 도포하고, 그 후, 수직 액정 배향막의 면이 내측이 되도록 하여, 다른 편층의 기판을 접합한 빈 셀을 제조한다. 그리고, 시일제가 도포되어 있지 않은 장소로부터, 액정 조성물을 감압 주입하여, 액정 조성물 주입 셀을 얻는 방법을 들 수 있다. 또한, 기판에 플라스틱 기판이나 필름을 사용하는 경우에는, 수직 액정 배향막이 형성된 1 쌍의 기판을 준비하고, 편층의 기판 상에 ODF (One Drop Filling) 법이나 잉크젯법 등으로 액정 조성물을 적하하고, 그 후, 다른 편층의 기판을 접합하여, 액정 조성물 주입 셀을 얻는 방법을 들 수 있다. 본 발명의 액정 표시 소자에서는, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성이 높기 때문에, 기판의 4 편에 시일제를 도포하지 않아도 된다.

[0246] 액정 표시 소자의 갭은, 상기의 스페이서 등으로 제어할 수 있다. 그 방법은, 상기와 같이 액정 조성물 중에 목적으로 하는 크기의 스페이서를 도입하는 방법이나, 목적으로 하는 크기의 칼럼 스페이서를 갖는 기판을 사용하는 방법 등을 들 수 있다. 또, 기판에 플라스틱이나 필름 기판을 사용하고, 기판의 접합을 라미네이트로 실시하는 경우에는, 스페이서를 도입하지 않고, 갭을 제어할 수 있다.

[0247] 액정 표시 소자의 갭의 크기는, 1 ~ 100 μm 가 바람직하고, 보다 바람직하게는, 1 ~ 50 μm 이다. 특히 바람직하게는, 2 ~ 30 μm 이다. 갭이 지나치게 작으면, 액정 표시 소자의 콘트라스트가 저하되고, 지나치게 크면, 소자의 구동 전압이 높아진다.

[0248] 본 발명의 액정 표시 소자는, 액정 조성물의 일부 또는 전체가 액정성을 나타내는 상태로, 자외선을 조사함으로써 액정 조성물의 경화를 실시하여, 액정 조성물의 경화물을 형성시켜 얻어진다. 이 액정 조성물의 경화는, 상기의 액정 조성물을 주입한 셀에, 자외선을 조사하여 실시한다. 그 때에 사용하는 자외선을 조사하는 장치 (자외선 조사 장치라고도 한다.) 는, 공지된 것을 사용할 수 있다.

[0249] 구체적으로 자외선 조사 장치의 광원으로서, 예를 들어, 메탈 할라이드 램프, 고압 수은 램프, 자외선 발광 다이오드 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 본 발명에 있어서의 자외선 조사 장치의 광원에는, 파장 선택 필터를 이용하지 않아도 조사 강도의 손실이 없이, 특정 파장의 자외선을 조사할 수 있고, 나아가서는, 광원으로부터 발생하는 열원을 억제할 수 있는 점에서, 자외선 발광 다이오드 (자외선 발광 다이오드를 사용한 자외선 조사 장치를 특정 자외선 조사 장치라고도 한다.) 를 사용하는 것이 바람직하다. 또, 이 특정 자외선 조사

장치의 광원은, 보다 액정 조성물의 경화를 촉진시킬 수 있는 점에서, 장치의 상하에 배치되어 있는 것이 바람직하다.

[0250] 특정 자외선 조사 장치의 바람직한 구체예는, 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같고, 하기에 이들 도면을 사용하여 상세하게 설명한다.

[0251] 도 1에, 특정 자외선 조사 장치의 하나 (특정 자외선 조사 장치-1이라고도 한다.)의 구성도를 나타낸다. 이 도면에 있어서의 「2」는 발광부를 나타내고, 「3」은 전력 공급부를 나타낸다. 발광부 「2」는, 광원으로서 복수개의 자외선 발광 다이오드를 구비하고 있고, 그들의 자외선 발광 다이오드는, 전력 공급부 「3」으로부터 플렉시블 코드 「6」을 통하여 공급되는 전원 전력을 받아 발광하고, 목적으로 하는 강도의 자외선을 조사할 수 있도록 구성되어 있다. 또한, 이들 자외선 발광 다이오드는, 모두 단파장의 자외선을 발하는 것이며, 액정 표시 소자를 제작하기 위해서 필요한 파장의 자외선을 발하는 것이다.

[0252] 또, 발광부 「2」는, 도 1 중에는 기재되지 않은 머니플레이터의 선단에 장착되어 있고, 기정의 프로그램에 따라, 혹은 조작자의 제어하에 있어서, 워킹 스페이스 내의 임의의 위치로 자유롭게 이동이나 정지시킬 수 있도록 되어 있다. 또한, 발광부 「2」 혹은 자외선 발광 다이오드의 지향 각도를 자유롭게 변경할 수 있어, 자외선을 목적으로 하는 방향으로 조사할 수 있다. 따라서, 이 특정 자외선 조사 장치-1은, 처리 대상물, 즉 상기의 액정 조성물 주입 셀의 일부만을 좁은 범위에서 부분적으로 노광시킬 필요가 있는 경우나, 복잡한 형상이나 입체 구조를 갖는 처리 대상물에 대해 자외선의 조사를 실시하는 경우 등에, 바람직하게 사용할 수 있다.

[0253] 또한, 특정 자외선 조사 장치-1은, 처리 대상물, 즉 상기의 액정 조성물 주입 셀에 대한 자외선의 조사 강도, 밝기 및 온도를, 항상 감시함과 함께, 그것들이 일정한 범위 내에 들어가도록 제어되는 구성으로 되어 있다. 구체적으로는, 자외선 발광 다이오드로부터 조사되는 자외선의 강도 및 처리 대상물의 표면에 있어서의 밝기와 온도를 측정하는 센서 「4」가, 발광부 「2」의 근방에 배치되어 있고, 이 센서 「4」에 의한 계측치가 플렉시블 코드 「7」을 통하여, 제어 장치 「5」에 항상 입력된다. 이 제어 장치 「5」는 연산 회로를 내장하고 있어, 센서 「4」로부터의 계측치를 받아, 처리 대상물에 대한 자외선의 조사 강도, 밝기 및 온도를, 일정한 범위 내로 하기 위해서 필요한 자외선 발광 다이오드의 출력 조건 (공급 전력의 값이라고도 한다.)을 연산 회로에 의해 산출하고, 현행의 출력 조건과의 차를 취하여 출력 조건의 보정치를 산출한다. 이 출력 조건의 보정치는, 제어 장치 「5」로부터 전송로 「8」을 통하여, 전력 공급부 「3」에 전달된다. 그리고, 전력 공급부 「3」은, 전달된 보정치를 받아 출력 조건을 변경한다. 그 결과, 자외선의 조사 강도, 밝기 및 온도를, 일정한 범위 내에 넣을 수 있다.

[0254] 또한, 제어 대상 항목은, 처리 대상물, 즉 상기의 액정 조성물 주입 셀의 종류나 성질 등에 따라 임의로 선택할 수 있고, 자외선의 조사 강도, 밝기 및 온도 전부도 제어할 수도 있고, 나아가서는, 이들 중의 하나 혹은 2개를 제어할 수도 있다. 또, 각 제어 대상 항목의 상한치나 하한치에 대해서도, 처리 대상물의 종류나 성질 등에 따라 임의로 선택할 수 있다.

[0255] 더하여, 자외선 발광 다이오드의 선단에, 포커싱 렌즈를 설치할 수도 있다. 이 경우, 자외선의 조사광을 좁힐 수 있어, 미소 범위, 예를 들어, 1 μm 이하에서의 자외선의 조사가 가능해진다. 또한, 포커싱 렌즈를 자유롭게 제어할 수 있도록 한 경우에는, 그 성능의 범위 내에서, 자외선의 조사 범위를 자재로 변경할 수 있다.

[0256] 도 2에, 상기와는 다른 특정 자외선 조사 장치의 하나 (특정 자외선 조사 장치-2라고도 한다.)의 구성도를 나타낸다.

[0257] 도 2에 나타내고 있는 바와 같이, 특정 자외선 조사 장치-2는, 소정의 간격을 두고 상하 2단으로 평행하게 배치된 2개의 발광부 「2a」 및 「2b」를 가지고 있다. 각 발광부 「2a」 및 「2b」에 있어서는, 광원으로서 다수 ($n \times m$ 개)의 자외선 발광 다이오드가, 각각 수평 방향으로 격자상 (n 행 $\times$ m 열)으로 정렬 배치되어 있다. 또한, 특정 자외선 조사 장치-2는, 각 발광부 「2a」 및 「2b」에 있어서, 자외선 발광 다이오드가, n 행 $\times$ m 열의 격자상으로 정렬 배치되어 있지만, 자외선 발광 다이오드가, 지그재그상, 방사상 혹은 허니콤상으로 배치된 자외선 조사 장치를 사용할 수도 있다. 또, 자외선 발광 다이오드의 정렬 방향은, 반드시 수평 방향일 필요는 없고, 평면 방향, 즉, 하나의 평면 혹은 완만한 곡면을 따라 정렬되어 있으면 된다. 구체적으로 예를 들어, 수직 방향으로 정렬된 구조의 자외선 조사 장치여도 된다.

[0258] 더하여, 이들 자외선 발광 다이오드는, 상기의 특정 자외선 조사 장치-1과 마찬가지로, 모두 단파장의 자외선을 발하는 것이며, 액정 표시 소자를 제작하기 위해서 필요한 파장의 자외선을 발하는 것이다.

[0259] 또, 상부의 발광부 「2a」의 자외선 발광 다이오드는, 모두 하향으로 배치되어 있고, 전력 공급부 「3」으로

부터 케이블 「9a」를 통하여 공급되는 전원 전력을 받아 발광하고, 목적으로 하는 강도의 자외선을 하방향으로 조사할 수 있도록 되어 있다. 한편, 하단의 발광부 「2b」의 자외선 발광 다이오드는, 모두 상향으로 배치되어 있고, 전력 공급부 「3」으로부터 케이블 「9b」를 통하여 공급되는 전원 전력을 받아 발광하고, 목적으로 하는 강도의 자외선을 상방향으로 조사하도록 구성되어 있다. 이와 같이, 특정 자외선 조사 장치-2는, 처리 대상물, 즉 상기의 액정 조성물 주입 셀에 대해, 면에서의 자외선의 조사가 가능하고, 또한, 처리 대상물의 상면측과 하면측을 동시에 자외선의 조사가 가능하게 된다.

[0260] 또한, 특정 자외선 조사 장치-2는, 처리 대상물, 즉 상기의 액정 조성물 주입 셀에 대한 자외선의 조사 강도, 밝기 및 온도를 항상 감시함과 함께, 그것들이 일정한 범위 내에 들어가도록 제어되는 구성으로 되어 있다.

구체적으로는, 자외선 발광 다이오드로부터 조사되는 자외선의 강도 및 처리 대상물의 표면에 있어서의 밝기와 온도를 측정하는 센서 「4a」 및 「4b」가, 발광부 「2a」 및 「2b」의 근방에, 각각 배치되어 있고, 이 센서 「4a」 및 「4b」에 의한 측정치가 케이블 「10a」 및 「10b」를 통하여, 제어 장치 「5」에 항상 입력된다.

이 제어 장치 「5」는 연산 회로를 내장하고 있어, 센서 「4a」 및 「4b」로부터의 측정치를 받아, 처리 대상물에 대한 자외선의 조사 강도, 밝기 및 온도를, 일정한 범위 내로 하기 위해서 필요한 자외선 발광 다이오드의 출력 조건(공급 전력의 값이라고도 한다.)을 연산 회로에 의해 산출하고, 현행의 출력 조건과의 차를 취하여 출력 조건의 보정치를 산출한다. 이 출력 조건의 보정치는, 제어 장치 「5」로부터 전송로 「8」을 통하여, 전력 공급부 「3」에 전달된다. 그리고, 전력 공급부 「3」은, 전달된 보정치를 받아 출력 조건을 변경한다. 그 결과, 자외선의 조사 강도, 밝기 및 온도를, 일정한 범위 내에 수용할 수 있다.

[0261] 또한, 이 특정 자외선 조사 장치-2에 있어서는, 발광부 「2a」 및 「2b」에 배치되어 있는 모든 자외선 발광 다이오드의 출력(전력 공급량이라고도 한다.)을, 각각 개별적으로 조정할 수 있다. 또, 센서 「4a」 및 「4b」는, 발광부 「2a」 및 「2b」에 배치되어 있는 자외선 발광 다이오드의 하나하나에 개별적으로 대응하고 있기 때문에, 모든 자외선 발광 다이오드의 자외선의 조사 강도, 밝기 및 온도를, 각각 개별적으로 제어할 수 있다. 따라서, 조사되는 자외선의 조사 강도, 밝기 및 처리 대상물, 즉 상기의 액정 조성물 주입 셀의 표면 온도의 편차를 없앨 수 있어, 처리 대상물 표면의 모든 영역에 걸쳐 균일하게 자외선의 조사를 실시할 수 있다. 또, 처리 대상물의 종류나 그 제작 공정에 따라, 미리, 각각 적절한 제어 조건(프로파일이라고도 한다.)을 작성해 두고, 자외선의 조사를 실시할 때에 그것들을 적용함으로써, 처리 대상물의 특성이나 목적 등에 따른 최적의 자외선의 조사 환경을 만들 수 있다.

[0262] 프로파일의 구체예로서는, (1) 모든 자외선 발광 다이오드의 조사 강도를 100 %로 한다 (2) 반수의 자외선 발광 다이오드의 조사 강도를 100 %로 하고, 나머지 반수의 자외선 발광 다이오드의 조사 강도를 50 %로 한다 (3) 전체의 3분의 1의 자외선 발광 다이오드의 조사 강도를 50 %로 하고, 나머지 자외선 발광 다이오드의 조사 강도를 25 %로 하는 것 등을 들 수 있다.

[0263] 본 발명의 액정 표시 소자를 제작하기 위해서는, 조사하는 자외선의 파장, 조사 강도, 밝기 및 온도를 제어할 수 있는 점에서, 상기의 특정 자외선 조사 장치-1 또는 특정 자외선 조사 장치-2를 사용하는 것이 바람직하다. 특히 바람직한 것은, 특정 자외선 조사 장치-2를 사용하는 것이다.

[0264] 또, 특정 자외선 조사 장치-1 또는 특정 자외선 조사 장치-2를 사용했을 때의 자외선 발광 다이오드의 자외선의 파장은, 200 ~ 500 nm가 바람직하고, 보다 바람직하게는, 250 ~ 450 nm이다. 특히 바람직한 것은, 300 ~ 400 nm이다. 또, 자외선 발광 다이오드의 조사 강도는, 0.1 ~ 150 mW/cm²가 바람직하고, 보다 바람직하게는, 1 ~ 100 mW/cm²이다. 특히 바람직한 것은, 1 ~ 40 mW/cm²이다. 더하여, 자외선의 조사 시간은, 1 ~ 600 초인 것이 바람직하고, 보다 바람직한 것은, 5 ~ 300 초이다. 특히 바람직한 것은, 10 ~ 120 초이다.

[0265] 또, 특정 자외선 조사 장치-1 및 특정 자외선 조사 장치-2를 사용하여 자외선을 조사할 때의 처리 대상물, 즉 상기의 액정 조성물 주입 셀의 표면 온도는, 0 ~ 100 °C인 것이 바람직하고, 보다 바람직한 것은, 10 ~ 50 °C이다. 특히 바람직한 것은, 15 ~ 30 °C이다.

[0266] 상기와 같이, 특정 화합물을 갖는 액정 조성물 및 특정 측사슬 구조를 갖는 중합체를 포함하는 액정 배향 처리제로부터 얻어진 수직 액정 배향막을 사용함으로써, 양호한 광학 특성, 즉, 전압 무인가 시의 투명성과 전압 인가 시의 산란 특성이 양호하고, 나아가서는, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성이 높은 액정 표시 소자를 얻을 수 있다.

[0267] 실시예

[0268] 이하에 실시예를 들어 본 발명을 한층 더 상세하게 설명하지만, 이들로 한정되는 것은 아니다. 이하에서 사용하는 약어는 이하와 같다.

[0269] (특정 측사슬형 디아민)

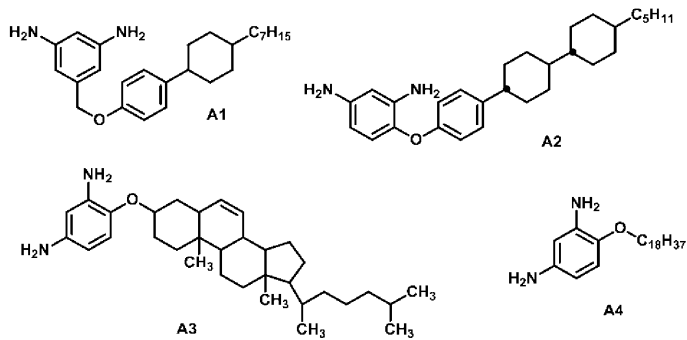
[0270] A1 : 1,3-디아미노-4- [4-(트랜스-4-n-헵틸시클로헥실)페녹시메틸] 벤젠

[0271] A2 : 1,3-디아미노-4-{4- [트랜스-4-(트랜스-4-n-펜틸시클로헥실)시클로헥실] 페녹시}벤젠

[0272] A3 : 하기 식 [A3] 으로 나타내는 디아민

[0273] A4 : 1,3-디아미노-4-옥타데실옥시벤젠

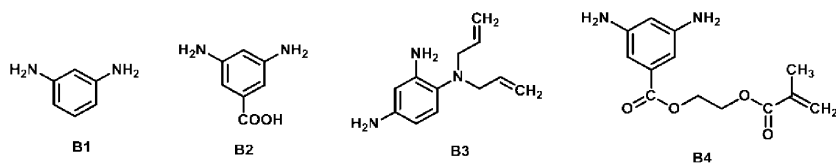
[0274] [화학식 26]



[0275]

[0276] (그 밖의 디아민)

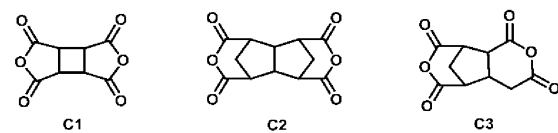
[0277] [화학식 27]



[0278]

[0279] (테트라카르복실산 성분)

[0280] [화학식 28]



[0281]

[0282] <폴리실록산계 중합체를 제작하기 위한 모노머>

[0283] D1 : 하기 식 [D1] 로 나타내는 알콕시실란 모노머

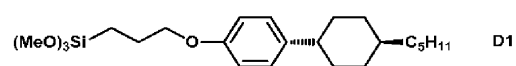
[0284] D2 : 옥타데실트리에톡시실란

[0285] D3 : 3-메타크릴옥시프로필트리에톡시실란

[0286] D4 : 3-우레이도프로필트리에톡시실란

[0287] D5 : 테트라에톡시실란

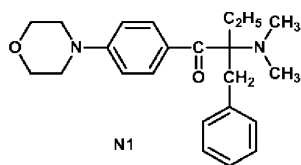
[0288] [화학식 29]



[0289]

[0290] <광 라디칼 발생제>

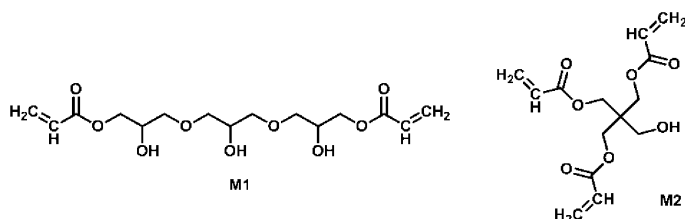
[0291] [화학식 30]



[0292]

[0293] < 밀착성 화합물 >

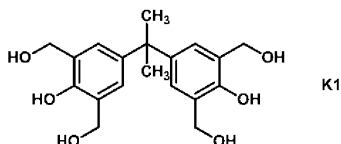
[0294] [화학식 31]



[0295]

[0296] < 특정 가교성 화합물 >

[0297] [화학식 32]



[0298]

[0299] < 용매 >

[0300] NMP : N-메틸-2-피롤리돈 NEP : N-에틸-2-피롤리돈

[0301] γ-BL : γ-부티로락톤 BCS : 에틸렌글리콜모노부틸에테르

[0302] PB : 프로필렌글리콜모노부틸에테르 PGME : 프로필렌글리콜모노메틸에테르

[0303] 「폴리이미드계 중합체의 분자량 측정」

[0304] 상온 겔 침투 크로마토그래피 (GPC) 장치 (GPC-101, 쇼와 전공사 제조), 및 칼럼 (KD-803, KD-805, Shodex 사 제조) 을 사용하여, 이하와 같이 하여 측정했다.

[0305] 칼럼 온도 : 50 °C

[0306] 용리액 : N,N'-디메틸포름아미드 (첨가제로서, 브롬화리튬-수화물 (LiBr · H₂O) 이 30 mmol/ℓ (리터), 인산 · 무수 결정 (o-인산) 이 30 mmol/ℓ, 테트라하이드로푸란 (THF) 이 10 ml/ℓ)

[0307] 유속 : 1.0 ml/분

[0308] 검량선 작성용 표준 샘플 : TSK 표준 폴리에틸렌옥사이드 (분자량 ; 약 900,000, 150,000, 100,000 및 30,000) (토소사 제조) 및 폴리에틸렌글리콜 (분자량 : 약 12,000, 4,000 및 1,000) (폴리머 라보라토리스사 제조).

[0309] 「폴리이미드계 중합체의 이미드화율의 측정」

[0310] 폴리이미드 분말 20 mg 을 NMR (핵자기 공명) 샘플관 (NMR 샘플링 튜브 스탠다드, φ5 (쿠사노 과학사 제조)) 에 넣고, 중수소화디메틸설폭사이드 (DMSO-d₆, 0.05 질량% TMS (테트라메틸실란) 혼합품) (0.53 ml) 를 첨가하고, 초음파를 가하여 완전히 용해시켰다. 이 용액을 NMR 측정기 (JNW-ECA500, 닛폰 전자 데이텀사 제조) 로 500 MHz 의 프로톤 NMR 을 측정했다. 이미드화율은, 이미드화 전후에서 변화되지 않는 구조에서 유래하는 프로톤을 기준 프로톤으로서 정하고, 이 프로톤의 피크 적산치와, 9.5 ~ 10.0 ppm 부근에 나타나는 아미드산의 NH 기에서 유래하는 프로톤 피크 적산치를 사용하여 이하의 식에 의해 구했다.

[0311] 이미드화율 (%) = (1 - a · x/y) × 100

- [0312] (x 는 아미드산의 NH 기 유래의 프로톤 피크 적산치, y 는 기준 프로톤의 피크 적산치, a 는 폴리아미드산 (이미드화율이 0 %) 인 경우에 있어서의 아미드산의 NH 기 프로톤 1 개에 대한 기준 프로톤의 개수 비율이다)
- [0313] 「폴리이미드계 중합체의 합성」
- [0314] <합성예 1>
- [0315] C2 (3.19 g, 12.8 mmol), A1 (4.59 g, 11.6 mmol) 및 B2 (2.16 g, 14.2 mmol) 를 NMP (24.9 g) 중에서 혼합하고, 80 °C 에서 5 시간 반응시킨 후, C1 (2.50 g, 12.8 mmol) 과 NMP (12.4 g) 를 첨가하고, 40 °C 에서 8 시간 반응시켜, 수지 고형분 농도가 25 질량% 인 폴리아미드산 용액을 얻었다.
- [0316] 얻어진 폴리아미드산 용액 (30.0 g) 에, NMP 를 첨가하여 6 질량% 로 희석한 후, 이미드화 촉매로서 무수 아세트산 (3.85 g) 및 피리딘 (2.40 g) 을 첨가하고, 50 °C 에서 2 시간 반응시켰다. 이 반응 용액을 메탄올 (460 ml) 중에 투입하여, 얻어진 침전물을 여과 분리했다. 이 침전물을 메탄올로 세정하고, 100 °C 에서 감압 건조시켜 폴리이미드 분말 (1) 을 얻었다. 이 폴리이미드의 이미드화율은 56 % 이며, Mn (수평균 분자량이라고도 한다.) 은 19,200, Mw (중량 평균 분자량이라고도 한다.) 는 56,900 이었다.
- [0317] <합성예 2>
- [0318] C2 (1.12 g, 4.46 mmol), A2 (3.91 g, 9.04 mmol), B2 (1.72 g, 11.3 mmol) 및 B3 (0.46 g, 2.26 mmol) 을 NEP (21.4 g) 중에서 혼합하고, 80 °C 에서 5 시간 반응시킨 후, C1 (3.50 g, 17.9 mmol) 과 NEP (10.7 g) 를 첨가하고, 40 °C 에서 6 시간 반응시켜, 수지 고형분 농도가 25 질량% 인 폴리아미드산 용액 (2) 를 얻었다. 이 폴리아미드산의 Mn 은 20,900, Mw 는 63,900 이었다.
- [0319] <합성예 3>
- [0320] C2 (1.91 g, 7.65 mmol), A3 (3.18 g, 6.46 mmol), B1 (0.28 g, 2.58 mmol) 및 B2 (2.55 g, 16.8 mmol) 를 NMP (22.9 g) 중에서 혼합하고, 80 °C 에서 5 시간 반응시킨 후, C1 (3.50 g, 17.9 mmol) 과 NMP (11.4 g) 를 첨가하고, 40 °C 에서 6 시간 반응시켜, 수지 고형분 농도가 25 질량% 인 폴리아미드산 용액을 얻었다.
- [0321] 얻어진 폴리아미드산 용액 (30.5 g) 에, NMP 를 첨가하여 6 질량% 로 희석한 후, 이미드화 촉매로서 무수 아세트산 (3.95 g) 및 피리딘 (2.45 g) 을 첨가하고, 60 °C 에서 3 시간 반응시켰다. 이 반응 용액을 메탄올 (460 ml) 중에 투입하고, 얻어진 침전물을 여과 분리했다. 이 침전물을 메탄올로 세정하고, 100 °C 에서 감압 건조시켜 폴리이미드 분말 (3) 을 얻었다. 이 폴리이미드의 이미드화율은 58 % 이며, Mn 은 17,100, Mw 는 49,800 이었다.
- [0322] <합성예 4>
- [0323] C3 (4.75 g, 21.2 mmol), A1 (4.23 g, 10.7 mmol) 및 B2 (1.63 g, 10.7 mmol) 를 NMP (31.9 g) 중에서 혼합하고, 40 °C 에서 10 시간 반응시켜, 수지 고형분 농도가 25 질량% 인 폴리아미드산 용액을 얻었다.
- [0324] 얻어진 폴리아미드산 용액 (30.0 g) 에 NMP 를 첨가하고, 6 질량% 로 희석한 후, 이미드화 촉매로서 무수 아세트산 (3.75 g) 및 피리딘 (2.50 g) 을 첨가하고, 50 °C 에서 2.5 시간 반응시켰다. 이 반응 용액을 메탄올 (460 ml) 중에 투입하고, 얻어진 침전물을 여과 분리했다. 이 침전물을 메탄올로 세정하고, 100 °C 에서 감압 건조시켜 폴리이미드 분말 (4) 를 얻었다. 이 폴리이미드의 이미드화율은 51 % 이며, Mn 은 16,100, Mw 는 45,900 이었다.
- [0325] <합성예 5>
- [0326] C3 (4.50 g, 20.1 mmol), A3 (3.76 g, 7.63 mmol) 및 B2 (2.71 g, 17.8 mmol) 를 NMP (23.9 g) 중에서 혼합하고, 80 °C 에서 6 시간 반응시킨 후, C1 (0.98 g, 5.02 mmol) 과 NMP (12.0 g) 를 첨가하고, 40 °C 에서 6 시간 반응시켜, 수지 고형분 농도가 25 질량% 인 폴리아미드산 용액을 얻었다.
- [0327] 얻어진 폴리아미드산 용액 (30.0 g) 에, NMP 를 첨가하여 6 질량% 로 희석한 후, 이미드화 촉매로서 무수 아세트산 (3.80 g) 및 피리딘 (2.45 g) 을 첨가하고, 500 °C 에서 2.5 시간 반응시켰다. 이 반응 용액을 메탄올 (460 ml) 중에 투입하고, 얻어진 침전물을 여과 분리했다. 이 침전물을 메탄올로 세정하고, 100 °C 에서 감압 건조시켜 폴리이미드 분말 (5) 를 얻었다. 이 폴리이미드의 이미드화율은 56 % 이며, Mn 은 15,800, Mw 는 47,100 이었다.
- [0328] <합성예 6>

[0329] C2 (3.19 g, 12.8 mmol), A4 (4.38 g, 11.6 mmol) 및 B2 (2.16 g, 14.2 mmol) 를 NMP (24.5 g) 중에서 혼합하고, 80 °C 에서 5 시간 반응시킨 후, C1 (2.50 g, 12.8 mmol) 과 NMP (12.2 g) 를 첨가하고, 40 °C 에서 8 시간 반응시켜, 수지 고형분 농도가 25 질량% 인 폴리아미드산 용액을 얻었다.

[0330] 얻어진 폴리아미드산 용액 (30.0 g) 에, NMP 를 첨가하여 6 질량% 로 희석한 후, 이미드화 촉매로서 무수 아세트산 (3.85 g) 및 피리딘 (2.45 g) 을 첨가하고, 50 °C 에서 2 시간 반응시켰다. 이 반응 용액을 메탄올 (460 ml) 중에 투입하고, 얻어진 침전물을 여과 분리했다. 이 침전물을 메탄올로 세정하고, 100 °C 에서 감압 건조시켜 폴리아미드 분말 (6) 을 얻었다. 이 폴리아미드의 이미드화율은 55 % 이며, Mn 은 18,500, Mw 는 56,100 이었다.

[0331] <합성예 7>

[0332] C2 (3.13 g, 12.5 mmol), A1 (4.99 g, 12.7 mmol), B2 (1.16 g, 7.59 mmol) 및 B4 (1.34 g, 5.06 mmol) 를 NMP (26.1 g) 중에서 혼합하고, 50 °C 에서 8 시간 반응시킨 후, C1 (2.45 g, 12.5 mmol) 과 NMP (13.1 g) 를 첨가하고, 40 °C 에서 8 시간 반응시켜, 수지 고형분 농도가 25 질량% 인 폴리아미드산 용액을 얻었다.

[0333] 얻어진 폴리아미드산 용액 (30.0 g) 에, NMP 를 첨가하여 6 질량% 로 희석한 후, 이미드화 촉매로서 무수 아세트산 (2.55 g) 및 피리딘 (2.40 g) 을 첨가하고, 50 °C 에서 2.5 시간 반응시켰다. 이 반응 용액을 메탄올 (460 ml) 중에 투입하고, 얻어진 침전물을 여과 분리했다. 이 침전물을 메탄올로 세정하고, 60 °C 에서 감압 건조시켜 폴리아미드 분말 (7) 을 얻었다. 이 폴리아미드의 이미드화율은 50 % 이며, Mn 은 15,500, Mw 는 48,900 이었다.

[0334] <합성예 8>

[0335] C2 (3.25 g, 13.0 mmol) 및 B2 (4.01 g, 26.3 mmol) 를 NMP (19.6 g) 중에서 혼합하고, 80 °C 에서 1 시간 반응시킨 후, C1 (2.55 g, 13.0 mmol) 과 NMP (9.81 g) 를 첨가하고, 40 °C 에서 8 시간 반응시켜, 수지 고형분 농도가 25 질량% 인 폴리아미드산 용액을 얻었다.

[0336] 얻어진 폴리아미드산 용액 (30.0 g) 에, NMP 를 첨가하여 6 질량% 로 희석한 후, 이미드화 촉매로서 무수 아세트산 (3.70 g) 및 피리딘 (2.40 g) 을 첨가하고, 50 °C 에서 2 시간 반응시켰다. 이 반응 용액을 메탄올 (460 ml) 중에 투입하고, 얻어진 침전물을 여과 분리했다. 이 침전물을 메탄올로 세정하고, 100 °C 에서 감압 건조시켜 폴리아미드 분말 (8) 을 얻었다. 이 폴리아미드의 이미드화율은 57 % 이며, Mn 은 21,900, Mw 는 60,800 이었다.

[0337] 합성예에서 얻어진 폴리아미드계 중합체를 표 1 에 나타낸다. 표 중 *1 은, 폴리아미드산을 나타낸다.

표 1

합성예	중합체 성분	테트라카르복실산 성분	디아민 성분		이미드화율 (%)
			특정 측사슬형 디아민	그 밖의 디아민	
1	폴리아미드 분말 (1)	C1 (2.50g, 12.8mmol) C2 (3.19g, 12.8mmol)	A1 (4.59g, 11.6mmol)	B2 (2.16g, 14.2mmol)	56
2	폴리아미드산 용액 (2)	C1 (3.50g, 17.9mmol) C2 (1.12g, 4.46mmol)	A2 (3.91g, 9.04mmol)	B2 (1.72g, 11.3mmol) B3 (0.46g, 2.26mmol)	*1
3	폴리아미드 분말 (3)	C1 (3.50g, 17.9mmol) C2 (1.91g, 7.65mmol)	A3 (3.18g, 6.46mmol)	B1 (0.28g, 2.58mmol) B2 (2.55g, 16.8mmol)	58
4	폴리아미드 분말 (4)	C3 (4.75g, 21.2mmol)	A1 (4.23g, 10.7mmol)	B2 (1.63g, 10.7mmol)	51
5	폴리아미드 분말 (5)	C1 (0.98g, 5.02mmol) C3 (4.50g, 20.1mmol)	A3 (3.76g, 7.63mmol)	B2 (2.71g, 17.8mmol)	56
6	폴리아미드 분말 (6)	C1 (2.50g, 12.8mmol) C2 (3.19g, 12.8mmol)	A4 (4.38g, 11.6mmol)	B2 (2.16g, 14.2mmol)	55
7	폴리아미드 분말 (7)	C1 (2.45g, 12.5mmol) C2 (3.13g, 12.5mmol)	A1 (4.99g, 12.7mmol)	B2 (1.16g, 7.59mmol) B4 (1.34g, 5.06mmol)	50
8	폴리아미드 분말 (8)	C1 (2.55g, 13.0mmol) C2 (3.25g, 13.0mmol)	—	B2 (4.01g, 26.3mmol)	57

[0338]

[0339] 「폴리실록산계 중합체의 합성」

[0340] <합성예 9>

[0341] 온도계 및 환류관을 구비한 200 ml 의 4 구 반응 플라스크 내에서, PGME (28.3 g), D1 (4.10 g), D3 (7.45 g) 및 D5 (32.5 g) 를 혼합하여, 알콕시실란 모노머의 용액을 조제했다. 이 용액에, 미리 PGME (14.2 g), 물 (10.8 g) 및 촉매로서 옥살산 (0.70 g) 을 혼합하여 조제해 둔 용액을, 25 ℃ 에서 30 분에 걸쳐 적하하고, 또한 25 ℃ 에서 30 분간 교반했다. 그 후, 오일 베스를 사용하여 가열하여 30 분간 환류시킨 후, 미리 조제해 둔 D4 의 함유량이 92 질량% 인 메탄올 용액 (1.20 g) 과 PGME (0.90 g) 의 혼합 용액을 첨가했다. 다시 30 분간 환류시킨 후, 방랭하여 SiO₂ 환산 농도가 12 질량% 인 폴리실록산 용액 (1) 을 얻었다.

[0342] <합성예 10>

[0343] 온도계 및 환류관을 구비한 200 ml 의 4 구 반응 플라스크 내에서, PGME (29.2 g), D1 (4.10 g) 및 D5 (38.8 g) 를 혼합하여, 알콕시실란 모노머의 용액을 조제했다. 이 용액에, 미리 PGME (14.6 g), 물 (10.8 g) 및 촉매로서 옥살산 (0.50 g) 을 혼합하여 조제해 둔 용액을, 25 ℃ 에서 30 분에 걸쳐 적하하고, 또한 25 ℃ 에서 30 분간 교반했다. 그 후, 오일 베스를 사용하여 가열하여 30 분간 환류시킨 후, 미리 조제해 둔 D4 의 함유량 92 질량% 인 메탄올 용액 (1.20 g) 과 PGME (0.90 g) 의 혼합 용액을 첨가했다. 다시 30 분간 환류시킨 후, 방랭하여 SiO₂ 환산 농도가 12 질량% 인 폴리실록산 용액 (2) 를 얻었다.

[0344] <합성예 11>

[0345] 온도계 및 환류관을 구비한 200 ml 의 4 구 반응 플라스크 내에서, PGME (28.3 g), D2 (4.07 g), D3 (7.45 g) 및 D5 (32.5 g) 를 혼합하여, 알콕시실란 모노머의 용액을 조제했다. 이 용액에, 미리 PGME (14.2 g), 물 (10.8 g) 및 촉매로서 옥살산 (0.70 g) 을 혼합하여 조제해 둔 용액을, 25 ℃ 에서 30 분에 걸쳐 적하하고, 또한 25 ℃ 에서 30 분간 교반했다. 그 후, 오일 베스를 사용하여 가열하여 30 분간 환류시킨 후, 미리 조제해 둔 D4 의 함유량이 92 질량% 인 메탄올 용액 (1.20 g) 과 PGME (0.90 g) 의 혼합 용액을 첨가했다. 다시 30 분간 환류시킨 후, 방랭하여 SiO₂ 환산 농도가 12 질량% 인 폴리실록산 용액 (3) 을 얻었다.

[0346] 합성예에서 얻어진 폴리실록산계 중합체 (폴리실록산 용액) 를 표 2 에 나타낸다.

표 2

합 성 예	중합체 성분	알콕시실란 성분		
		특정 측사슬 구조를 갖는 식 [A1] 로 나타내는 알콕시실란 모노머	식 [A2] 로 나타내는 알콕시실란 모노머	식 [A3] 으로 나타내는 알콕시실란 모노머
9	폴리실록산 용액 (1)	D1 (4.10g)	D3 (7.45g), D4 (1.10g)	D5 (32.5g)
10	폴리실록산 용액 (2)	D1 (4.10g)	D4 (1.10g)	D5 (38.8g)
11	폴리실록산 용액 (3)	D2 (4.07g)	D3 (7.45g), D4 (1.10g)	D5 (32.5g)

[0347]

[0348] 「액정 배향 처리제의 제조」

[0349] <합성예 12>

[0350] 합성예 1 에서 얻어진 폴리이미드 분말 (1) (1.50 g) 에, γ-BL (3.60 g) 및 PGME (32.4 g) 를 첨가하고, 70 ℃ 에서 24 시간 교반하여 용해시켜, 액정 배향 처리제 (1) 을 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.

[0351] <합성예 13>

[0352] 합성예 1 에서 얻어진 폴리이미드 분말 (1) (1.50 g) 에, γ-BL (3.60 g) 및 PGME (32.4 g) 를 첨가하고, 70 ℃ 에서 24 시간 교반하여 용해시켰다. 이 용액에, N1 (0.045 g), M1 (0.30 g) 및 K1 (0.15 g) 을 첨가하고, 25 ℃ 에서 2 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (2) 를 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.

- [0353] <합성예 14>
- [0354] 합성예 1 에서 얻어진 폴리아미드 분말 (1) (1.55 g) 에, NMP (22.3 g), BCS (3.70 g) 및 PB (11.2 g) 를 첨가하고, 70 ℃ 에서 24 시간 교반하여 용해시켰다. 이 용액에, N1 (0.078 g), M2 (0.47 g) 및 K1 (0.078 g) 을 첨가하고, 25 ℃ 에서 2 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (3) 을 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0355] <합성예 15>
- [0356] 합성예 2 에서 얻어진 폴리아미드산 용액 (2) (7.50 g) 에, NEP (21.4 g), BCS (9.00 g) 및 PB (9.00 g) 를 첨가하고, 50 ℃ 에서 24 시간 교반하여 용해시켰다. 이 용액에, N1 (0.056 g), M1 (0.28 g) 및 K1 (0.19 g) 을 첨가하고, 25 ℃ 에서 2 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (4) 를 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0357] <합성예 16>
- [0358] 합성예 3 에서 얻어진 폴리아미드 분말 (3) (1.50 g) 에, γ -BL (1.80 g) 및 PGME (34.2 g) 를 첨가하고, 70 ℃ 에서 24 시간 교반하여 용해시켰다. 이 용액에, N1 (0.03 g), M1 (0.45 g) 및 K1 (0.11 g) 을 첨가하고, 25 ℃ 에서 2 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (5) 를 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0359] <합성예 17>
- [0360] 합성예 4 에서 얻어진 폴리아미드 분말 (4) (1.60 g) 에, NEP (1.93 g), γ -BL (3.87 g) 및 PGME (32.6 g) 를 첨가하고, 70 ℃ 에서 24 시간 교반하여 용해시켰다. 이 용액에, N1 (0.016 g), M2 (0.16 g) 및 K1 (0.08 g) 을 첨가하고, 25 ℃ 에서 2 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (6) 을 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0361] <합성예 18>
- [0362] 합성예 5 에서 얻어진 폴리아미드 분말 (5) (1.55 g) 에, γ -BL (3.70 g) 및 PGME (33.5 g) 를 첨가하고, 70 ℃ 에서 24 시간 교반하여 용해시켰다. 이 용액에, N1 (0.047 g), M1 (0.31 g) 및 K1 (0.16 g) 을 첨가하고, 25 ℃ 에서 2 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (7) 을 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0363] <합성예 19>
- [0364] 합성예 6 에서 얻어진 폴리아미드 분말 (6) (1.50 g) 에, γ -BL (3.60 g) 및 PGME (32.4 g) 를 첨가하고, 70 ℃ 에서 24 시간 교반하여 용해시켜, 액정 배향 처리제 (8) 을 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0365] <합성예 20>
- [0366] 합성예 7 에서 얻어진 폴리아미드 분말 (7) (1.60 g) 에, γ -BL (3.80 g) 및 PGME (34.6 g) 를 첨가하고, 50 ℃ 에서 24 시간 교반하여 용해시켰다. 이 용액에, N1 (0.08 g), M2 (0.32 g) 및 K1 (0.08 g) 을 첨가하고, 25 ℃ 에서 2 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (9) 를 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0367] <합성예 21>
- [0368] 합성예 8 에서 얻어진 폴리아미드 분말 (8) (1.50 g) 에, γ -BL (3.60 g) 및 PGME (32.4 g) 를 첨가하고, 70 ℃ 에서 24 시간 교반하여 용해시켜, 액정 배향 처리제 (10) 을 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0369] <합성예 22>
- [0370] 합성예 9 에서 얻어진 폴리실록산 용액 (1) (12.5 g) 에, BCS (1.80 g), PB (3.60 g) 및 PGME (19.6 g) 를 첨가하고, 25 ℃ 에서 5 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (11) 을 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0371] <합성예 23>

- [0372] 합성예 9 에서 얻어진 폴리실록산 용액 (1) (12.5 g) 에, PB (3.60 g), PGME (21.4 g), N1 (0.075 g), M1 (0.15 g) 및 K1 (0.075 g) 을 첨가하고, 25 ℃ 에서 5 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (12) 를 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0373] <합성예 24>
- [0374] 합성예 9 에서 얻어진 폴리실록산 용액 (1) (13.0 g) 에, BCS (11.2 g), PB (11.2 g), PGME (3.50 g), N1 (0.078 g), M1 (0.078 g) 및 K1 (0.016 g) 을 첨가하고, 25 ℃ 에서 5 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (13) 을 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0375] <합성예 25>
- [0376] 합성예 10 에서 얻어진 폴리실록산 용액 (2) (13.0 g) 에, PB (1.90 g), PGME (24.1 g), N1 (0.047 g), M2 (0.047 g) 및 K1 (0.016 g) 을 첨가하고, 25 ℃ 에서 5 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (14) 를 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0377] <합성예 26>
- [0378] 합성예 11 에서 얻어진 폴리실록산 용액 (3) (13.0 g) 에, BCS (1.90 g), PB (3.70 g) 및 PGME (20.4 g) 를 첨가하고, 25 ℃ 에서 5 시간 교반하여, 액정 배향 처리제 (15) 를 얻었다. 이 액정 배향 처리제에, 탁함이나 석출 등의 이상은 보이지 않아, 균일한 용액인 것이 확인되었다.
- [0379] 합성예 12 ~ 26 에서 얻어진 액정 배향 처리제를 표 3 및 표 4 에 나타낸다.
- [0380] 또한, 표 3 및 표 4 중에 있어서, 액정 배향 처리제에 첨가되는, 특정 발생제, 특정 밀착성 화합물, 및 특정 가교성 화합물에 대한 괄호 내의 수치는, 각각의 특정 중합체 100 질량부에 대한 함유량을 나타낸다.

표 3

합성예	액정 배향 처리제	특정 중합체	그 밖의 중합체	특정 발생제	특정 밀착성 화합물	특정 가교성 화합물
12	(1)	폴리아미드 분말 (1)	—	—	—	—
13	(2)	폴리아미드 분말 (1)	—	N1 (3)	M1 (20)	K1 (10)
14	(3)	폴리아미드 분말 (1)	—	N1 (5)	M2 (30)	K1 (5)
15	(4)	폴리아미드산 용액 (2)	—	N1 (3)	M1 (15)	K1 (10)
16	(5)	폴리아미드 분말 (3)	—	N1 (2)	M1 (30)	K1 (7)
17	(6)	폴리아미드 분말 (4)	—	N1 (1)	M2 (10)	K1 (5)
18	(7)	폴리아미드 분말 (5)	—	N1 (3)	M1 (20)	K1 (10)
19	(8)	폴리아미드 분말 (6)	—	—	—	—
20	(9)	폴리아미드 분말 (7)	—	N1 (5)	M2 (20)	K1 (5)
21	(10)	—	폴리아미드 분말 (8)	—	—	—

[0381]

표 4

합성에	액정 배향 처리제	특정 중합체	그 밖의 중합체	특정 발생제	특정 밀착성 화합물	특정 가교성 화합물
22	(11)	폴리실록산 용액 (1)	—	—	—	—
23	(12)	폴리실록산 용액 (1)	—	N1(5)	M1(10)	K1(5)
24	(13)	폴리실록산 용액 (1)	—	N1(5)	M1(5)	K1(1)
25	(14)	폴리실록산 용액 (2)	—	N1(3)	M2(3)	K1(1)
26	(15)	폴리실록산 용액 (3)	—	—	—	—

[0382]

[0383] 「액정 조성물의 제작」

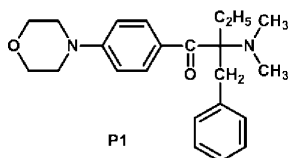
[0384] (액정 조성물 (1) 의 제작)

[0385] 록타이트 3736 (헨켈사 제조) (액체 전체량 기준으로, 지방족 우레탄아크릴레이트 : 38 질량%, 이소보르닐아크릴레이트 : 36 질량%, 아크릴레이트에스테르 : 9 질량%, 하이드록시에틸메타크릴레이트 : 9 질량%, 중합 개시제 : 5 질량%, 및 유기 인산 화합물 : 3 질량% 로 이루어지는 액체) (0.75 g) 과, 1,9-노난디올디메타크릴레이트 (0.75 g) 를 혼합했다. 얻어진 혼합액 (1.50 g) 과 액정 (MLC-6608, 머크사 제조) (2.79 g) 을 혼합하여, 액정 조성물 (1) 을 얻었다.

[0386] (액정 조성물 (2) 의 제작)

[0387] 액정 (MLC-6608, 머크사 제조) (1.25 g), 페녹시폴리에틸렌글리콜아크릴레이트 (1.25 g), 트리메틸올프로판트리메타크릴레이트 (0.625 g) 및 하기 식 [P1] 로 나타내는 감광제 (0.013 g) 를 혼합하여, 액정 조성물 (2) 를 얻었다.

[0388] [화학식 33]



[0389]

[0390] 「액정 표시 소자의 제작 및 액정 배향성의 평가 (유리 기판)」

[0391] 합성예에서 얻어진 액정 배향 처리제를, 세공 직경 1 μm 인 멤브레인 필터로 가압 여과하여, 액정 표시 소자의 제작을 실시했다. 구체적으로는, 이 액정 배향 처리제를, 순수(純水) 및 IPA (이소프로필알코올) 로 세정한 100 × 100 mm 인 ITO 전극이 형성된 유리 기판 (세로 : 100 mm, 가로 : 100 mm, 두께 : 0.7 mm) 의 ITO 면 상에 스핀 코트하고, 핫 플레이트 상에서 100 °C 에서 5 분간, 열 순환형 클린 오븐으로 210 °C 에서 30 분간 가열 처리를 하여, 막두께가 100 nm 인 수직 액정 배향막이 형성된 ITO 기판을 얻었다. 얻어진 수직 액정 배향막이 형성된 ITO 기판을 2 매 준비하고, 그 일방의 기판의 수직 액정 배향막면에, 두께 6 μm 인 스페이서를 도포했다. 그 후, 그 기판의 스페이서를 도포한 수직 액정 배향막면에, ODF 법으로 상기의 액정 조성물을 적하하고, 이어서, 타방의 기판의 수직 액정 배향막 계면이 마주보도록 첩합을 실시하여, 처리 전의 액정 표시 소자를 얻었다.

[0392] 이 처리 전의 액정 표시 소자에, 상기의 도 2 에서 나타내는 자외선 발광 다이오드를 광원에 가지는 특정 자외선 조사 장치 (특정 자외선 조사 장치라고도 한다) 를 사용하여 자외선을 조사했다. 구체적으로는, 자외선 발광 다이오드의 광원의 파장이 365 nm 이며, 자외선의 강도가 15 mW/cm², 조사 시간이 60 초, 또한 기판 표면의 온도를 20 °C 로 제어했다.

[0393] 이로써, 액정 표시 소자 (리버스형 소자) 를 얻었다.

[0394] 이 액정 표시 소자를 사용하여, 액정 배향성의 평가를 실시했다. 액정 배향성은, 본 소자를 편광 현미경

(ECLIPSE E600WPOL, 니콘사 제조) 으로 관찰하여, 액정이 수직으로 배향되어 있는지의 여부를 확인했다. 구체적으로는, 액정이 수직으로 배향되어 있는 것을, 본 평가가 우수하다고 했다 (표 5 및 표 6 중의 양호 표시).

[0395] 「액정 표시 소자의 제작 및 액정 배향성의 평가 (플라스틱 기판)」

[0396] 합성예에서 얻어진 액정 배향 처리제를, 세공 직경 1 μm 인 멤브레인 필터로 가압 여과하여, 액정 표시 소자의 제작을 실시했다. 구체적으로는, 이 액정 배향 처리제를, 순수로 세정한 150 × 150 mm 인 ITO 전극이 형성된 PET (폴리에틸렌테레프탈레이트) 기판 (세로 : 150 mm, 가로 : 150 mm, 두께 : 0.2 mm) 의 ITO 면 상에 바코터로 도포하고, 핫 플레이트 상에서 100 °C 에서 5 분간, 열 순환형 클린 오븐으로 120 °C 에서 2 분간 가열 처리를 하여, 막두께가 100 nm 인 수직 액정 배향막이 형성된 ITO 기판을 얻었다. 얻어진 수직 액정 배향막이 형성된 ITO 기판을 2 매 준비하고, 그 일방의 기판의 수직 액정 배향막면에, 두께 6 μm 인 스페이서를 도포했다. 그 후, 그 기판의 스페이서를 도포한 수직 액정 배향막면에, ODF 법으로 상기의 액정 조성물을 적하하고, 이어서, 타방의 기판의 수직 액정 배향막 계면이 마주보도록 접합을 실시하여, 처리 전의 액정 표시 소자를 얻었다.

[0397] 이 처리 전의 액정 표시 소자에, 상기의 도 2 에서 나타내는 자외선 발광 다이오드를 광원에 가지는 특정 자외선 조사 장치를 사용하여, 자외선을 조사했다. 구체적으로는, 자외선 발광 다이오드의 광원의 파장이 365 nm 이며, 자외선의 강도가 15 mW/cm², 조사 시간이 60 초, 또한 기판 표면의 온도를 20 °C 로 제어했다.

[0398] 또, 일부의 실시예에 있어서는, 얻어진 처리 전의 액정 표시 소자에, 메탈 할라이드 램프를 광원에 가지는 자외선 조사 장치 (메탈 할라이드 램프형 자외선 조사 장치라고도 한다) 를 사용하여, 자외선의 조사를 실시했다. 구체적으로는, 자외선의 강도가 30 mW/cm², 350 nm 이하의 파장을 컷하도록 하는 컷 필터를 통하여 자외선을 조사했다 (조사 시간은 30 초). 그 때, 기판 표면의 온도는 제어하지 않았다 (대략 30 °C 까지 온도 상승하는 것을 확인했다).

[0399] 이로써, 액정 표시 소자 (리버스형 소자) 를 얻었다.

[0400] 이 액정 표시 소자를 사용하여, 액정 배향성의 평가를 실시했다. 액정 배향성은, 본 소자를 편광 현미경 (ECLIPSE E600WPOL, 니콘사 제조) 으로 관찰하여, 액정이 수직으로 배향되어 있는지의 여부를 확인했다. 구체적으로는, 액정이 수직으로 배향되어 있는 것을, 본 평가가 우수하다고 했다 (표 5 ~ 표 7 중의 양호 표시).

[0401] 「광학 특성 (투명성과 산란 특성) 의 평가 (유리 기판)」

[0402] 전압 무인가 시의 투명성의 평가는, 전압 무인가 상태에서의 액정 표시 소자 (유리 기판) 의 헤이즈 (HAZE 라고도 한다) 를 측정함으로써 실시했다. 구체적으로는, 측정 장치에 분광식 헤이즈미터 (TC-1800H, 도쿄 덴쇼쿠사 제조) 를 사용하여, HAZE 의 측정을 실시했다. 평가는, HAZE 가 낮은 것일수록, 투명성이 우수하다고 했다 (표 5 및 표 6 중에 HAZE 의 값을 나타냈다).

[0403] 전압 인가 시의 산란 특성의 평가는, 액정 표시 소자 (유리 기판) 에, 교류 구동으로 30 V 를 인가하고, 상기와 동일한 조건에서, HAZE 를 측정함으로써 실시했다. 평가는, HAZE 가 높은 것일수록, 산란 특성이 우수하다고 했다 (표 5 및 표 6 중에 HAZE 의 값을 나타냈다).

[0404] 「광학 특성 (투명성과 산란 특성) 의 평가 (플라스틱 기판)」

[0405] 전압 무인가 시의 투명성의 평가는, 전압 무인가 상태에서의 액정 표시 소자 (플라스틱 기판) 의 헤이즈 (HAZE 라고도 한다) 를 측정함으로써 실시했다. 구체적으로는, 상기와 동일한 조건에서 HAZE 를 측정하여, HAZE 가 낮은 것일수록, 투명성이 우수하다고 했다 (표 5 ~ 표 7 중에 HAZE 의 값을 나타냈다).

[0406] 전압 인가 시의 산란 특성의 평가는, 상기와 동일한 조건에서 HAZE 를 측정하여, HAZE 가 높은 것일수록, 산란 특성이 우수하다고 했다 (표 5 ~ 표 7 중에 HAZE 의 값을 나타냈다).

[0407] 「액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성의 평가 (유리 기판)」

[0408] 액정 표시 소자 (유리 기판) 를, 온도 80 °C, 습도 90 %RH 의 고온 고습조 내에 120 시간 보관하고, 당해 액정 표시 소자 (유리 기판) 내의 기포의 유무 및 소자의 박리를 확인했다. 그 때, 본 소자 내에 기포가 보이지 않고 소자의 박리 (액정층과 수직 액정 배향막이 박리되어 있는 상태) 가 일어나지 않은 것을, 본 평가가 우수하다고 했다 (표 5 및 표 6 중의 양호 표시).

[0409] 「액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성의 평가 (플라스틱 기판)」

[0410] 액정 표시 소자 (플라스틱 기판) 를, 온도 80 ℃, 습도 90 %RH 의 고온 고습조 내에 120 시간 보관하고, 당해 액정 표시 소자 (플라스틱 기판) 내의 기포의 유무 및 소자의 박리를 확인했다. 그 때, 본 소자 내에 기포를 보이지 않고 소자의 박리 (액정층과 수직 액정 배향막이 박리되어 있는 상태) 가 일어나지 않은 것을, 본 평가가 우수하다고 했다 (표 5 ~ 표 7 중의 양호 표시).

[0411] <실시에 1 ~ 18, 및 비교예 1 ~ 5>

[0412] 하기의 표 5, 표 6, 및 표 7 에 나타내는 바와 같이, 상기 합성예에서 각각 얻어진 액정 배향 처리제 (1) ~ (15) 중 어느 것과, 상기의 액정 조성물 (1) 또는 (2) 를 사용하고, 또, 자외선 조사 장치로서, 특정 자외선 조사 장치 또는 메탈 할라이드형 자외선 조사 장치를 사용하여, 상기한 액정 표시 소자의 제작 및 액정 배향성의 평가, 광학 특성 (투명성과 산란 특성) 의 평가, 및 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성의 평가를 실시했다.

[0413] 또한, 실시예 1 ~ 4, 7, 9 ~ 16, 및 18 은, 플라스틱 기판의 소자로 실시하고, 한편, 비교예 1 ~ 5, 실시예 5, 6, 8, 및 17 은, 유리 기판의 소자로 실시했다. 이들 평가의 결과를 표 5, 표 6, 및 표 7 에 정리하여 나타냈다.

[0414] 또, 실시예 1, 3, 10, 11, 13, 15, 및 18 에 있어서의, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성의 평가에서는, 상기의 표준 시험과 함께 강조 시험으로서, 온도 80 ℃, 습도 90 %RH 의 고온 고습조 내에 192 시간 보관했을 때의 평가도 실시했다 (그 밖의 조건은, 상기 조건과 동일). 그 결과, 실시예 3, 11 및 15 에서는, 소자 내에 기포가 보이지 않았지만, 실시예 1 및 13 에서는, 소자 내에 소량의 기포가 보이고, 실시예 10 및 18 에서는, 소자 내에 많은 기포가 보였다.

표 5

실 시 예	액정 배향 처리제	액정 조성물	자외선 조사 장치	액정 배향성	광학 특성 (HAZE (%))		액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성 (표준 시험/강조 시험)
					투명성 (전압 무인가)	산란 특성 (전압 인가)	
1	(1)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	13.1	90.0	양호/※1
2	(1)	(1)	메탈 할라이드 램프형 자외선 조사 장치	양호	15.2	87.2	양호/—
3	(2)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	12.3	90.5	양호/양호
4	(2)	(1)	메탈 할라이드 램프형 자외선 조사 장치	양호	14.7	88.0	양호/—
5	(3)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	11.7	89.7	양호/—
6	(4)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	12.4	89.4	양호/—
7	(5)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	14.2	86.8	양호/—
8	(6)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	11.5	90.0	양호/—
9	(7)	(1)	메탈 할라이드 램프형 자외선 조사 장치	양호	15.6	88.4	양호/—

[0415]

표 6

실시예	액정 배향 처리제	액정 조성물	자외선 조사 장치	액정 배향성	광학 특성 (HAZE (%))		액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성 (표준 시험/강조 시험)
					투명성 (전압 무인가)	산란 특성 (전압 인가)	
10	(8)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	15.1	88.8	양호 / *2
11	(9)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	12.0	91.2	양호 / 양호
12	(9)	(1)	메탈 할라이드 램프형 자외선 조사 장치	양호	14.2	88.8	양호 / -
13	(11)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	12.7	90.1	양호 / *1
14	(11)	(1)	메탈 할라이드 램프형 자외선 조사 장치	양호	15.1	87.4	양호 / -
15	(12)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	12.4	90.5	양호 / 양호
16	(13)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	12.3	90.6	양호 / -
17	(14)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	12.1	91.0	양호 / -
18	(15)	(1)	특정 자외선 조사 장치	양호	15.4	88.0	양호 / *2

[0416]

표 7

비교예	액정 배향 처리제	액정 조성물	자외선 조사 장치	액정 배향성	광학 특성 (HAZE (%))		액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성 (표준 시험/강조 시험)
					투명성 (전압 무인가)	산란 특성 (전압 인가)	
1	(10)	(1)	특정 자외선 조사 장치	*3	*3	*3	*3 / -
2	(1)	(2)	특정 자외선 조사 장치	양호	19.4	83.0	*1 / -
3	(1)	(2)	메탈 할라이드 램프형 자외선 조사 장치	양호	23.1	76.1	*1 / -
4	(11)	(2)	특정 자외선 조사 장치	양호	19.6	82.5	*1 / -
5	(11)	(2)	메탈 할라이드 램프형 자외선 조사 장치	양호	23.6	75.4	*1 / -

[0417]

[0418] *1 : 소자 내에, 소량의 기포가 보였다.

[0419] *2 : 소자 내에, 많은 기포가 보였다.

[0420] *3 : 액정이 수직으로 배향되어 있지 않았다.

[0421] 상기로부터 알 수 있는 바와 같이, 실시예의 액정 표시 소자는, 비교예에 비해, 양호한 광학 특성, 즉, 전압 무인가 시의 투명성과 전압 인가 시의 산란 특성이 양호하고, 나아가서는, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성이 높은 액정 표시 소자가 되었다.

[0422] 특히, 본 발명에 있어서의 액정 조성물인 액정 조성물 (1) 을 사용한 실시예는, 액정 조성물 (2) 를 사용한 비교예에 비해, 광학 특성, 즉, 전압 무인가 시의 HAZE 가 낮고, 전압 인가 시의 HAZE 가 높았다. 또, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성에 관해서도, 실시예는, 비교예와 비교해서, 우수했다. 구체적으로는, 동일

조건에서의 비교에 있어서, 실시예 1 과 비교예 2, 실시예 2 와 비교예 3, 실시예 13 과 비교예 4, 및 실시예 14 와 비교예 5 의 비교이다.

[0423] 또, 특정 측사슬 구조 중에서, 상기 식 [1-1] 을 사용한 경우에는, 식 [1-2] 를 사용한 경우에 비해, 액정 표시 소자의 광학 특성, 특히, 전압 무인가 시의 투명성이, 보다 양호해지는 결과를 얻을 수 있었다. 나아가서는, 액정층과 수직 액정 배향막층의 밀착성도 우수한 결과가 되었다. 구체적으로는, 동일 조건에서의 비교에 있어서 (액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성은 강조 시험에서의 비교), 실시예 1 과 실시예 10, 및 실시예 13 과 실시예 18 의 비교이다.

[0424] 또한, 액정 배향 처리제에, 특정 발생제, 특정 밀착성 화합물 및 특정 가교성 화합물을 도입하면, 그것들을 도입하고 있지 않은 경우에 비해, 액정 표시 소자에 있어서의 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성이, 보다 개선되는 것도 알 수 있었다. 구체적으로는, 강조 시험에 있어서의 동일 조건에서의 비교에 있어서, 실시예 1 과 실시예 3, 및 실시예 13 과 실시예 15 의 비교이다.

[0425] 더하여, 자외선 조사 장치에, 자외선 발광 다이오드를 광원으로 사용한 특정 자외선 조사 장치를 사용한 경우에는, 메탈 할라이드 램프를 광원으로 사용한 메탈 할라이드 램프형 자외선 조사 장치를 사용한 경우에 비해, 광학 특성, 즉, 전압 무인가 시의 HAZE 가 낮고, 전압 인가 시의 HAZE 가 높았다. 구체적으로는, 실시예 1 과 실시예 2, 실시예 3 과 실시예 4, 실시예 11 과 실시예 12, 및 실시예 13 과 실시예 14 의 비교이다.

산업상 이용가능성

[0426] 본 발명의 액정 표시 소자 (본 소자) 는, 표시를 목적으로 하는 액정 디스플레이나, 광의 투과와 차단을 제어하는 조광장치나 광 셔터 소자 등에 바람직하게 이용할 수 있다. 그 때, 이 액정 표시 소자의 기관에는, 플라스틱 기관이나 필름을 사용할 수 있다.

[0427] 본 소자는, 자동차, 철도 및 항공기 등의 수송 기기나 수송 기계에 사용하는 액정 표시 소자, 구체적으로는, 광의 투과와 차단을 제어하는 조광장치나 룸 미러에 사용하는 광 셔터 소자 등에 바람직하게 사용할 수 있다. 특히, 본 소자는, 전압 무인가 시의 투명성과 전압 인가 시의 산란 특성이 양호한 점에서, 본 소자를 차량의 유리창에 사용한 경우에는, 종래의 리버스형 소자를 사용한 경우에 비해, 야간 시에 있어서의 광의 수용 효율이 높고, 또한, 외광으로부터의 눈부심을 방지하는 효과도 높아진다. 그 때문에, 차량을 운전할 때의 안전성이나 승차 시의 쾌적성을, 보다 개선하는 것이 가능해진다. 또, 본 소자를 필름으로 제작하고, 그것을 차량의 유리창에 붙여 사용하는 경우, 종래의 리버스형 소자에 비해 소자의 신뢰성이 높아진다. 즉, 액정층과 수직 액정 배향막의 밀착성이 낮은 것이 요인인 불량이나 열화가 일어나기 어려워진다.

[0428] 더하여, 본 소자는, LCD (Liquid Crystal Display) 나 OLED (Organic Light-emitting Diode) 디스플레이 등의 디스플레이 장치의 도광판이나 이들 디스플레이를 사용한 투명 디스플레이의 이판(裏板)에 사용할 수도 있다. 구체적으로는, 투명 디스플레이의 이판에 사용하는 경우, 예를 들어, 투명 디스플레이와 본 소자를 합하여 투명 디스플레이 상에서 화면 표시를 실시하는 경우에, 그 배면으로부터 광이 들어오는 것을 본 소자로 억제하기 위해서 사용할 수 있다. 그 때, 본 소자는, 투명 디스플레이 상에서 화면 표시를 실시할 때에 전압 인가된 산란 상태가 되어, 화면 표시를 선명하게 할 수 있고, 화면 표시가 끝난 후에는, 전압이 무인가의 투명 상태가 된다.

[0429] 또한, 2014 년 6 월 25 일에 출원된 일본 특허 출원 2014-130409호의 명세서, 특허 청구의 범위, 도면 및 요약서의 전체 내용을 여기에 인용하고, 본 발명의 명세서의 개시로서 받아들이는 것이다.

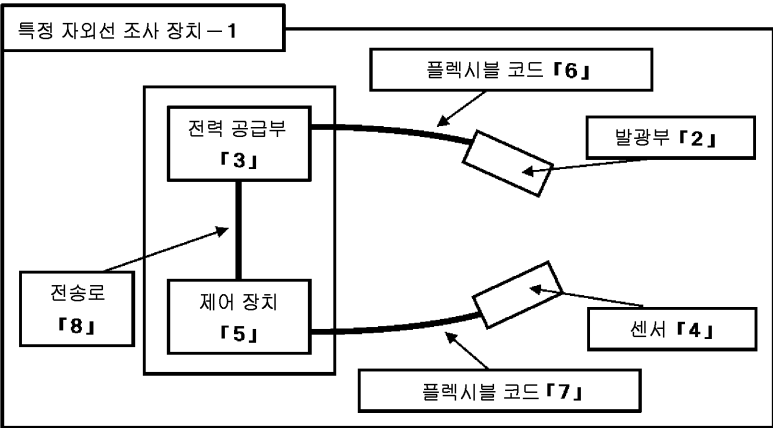
부호의 설명

[0430] 「2」 : 발광부
「3」 : 전력 공급부
「4」 : 센서
「5」 : 제어 장치
「6」, 「7」 : 플렉시블 코드
「8」 : 전송로

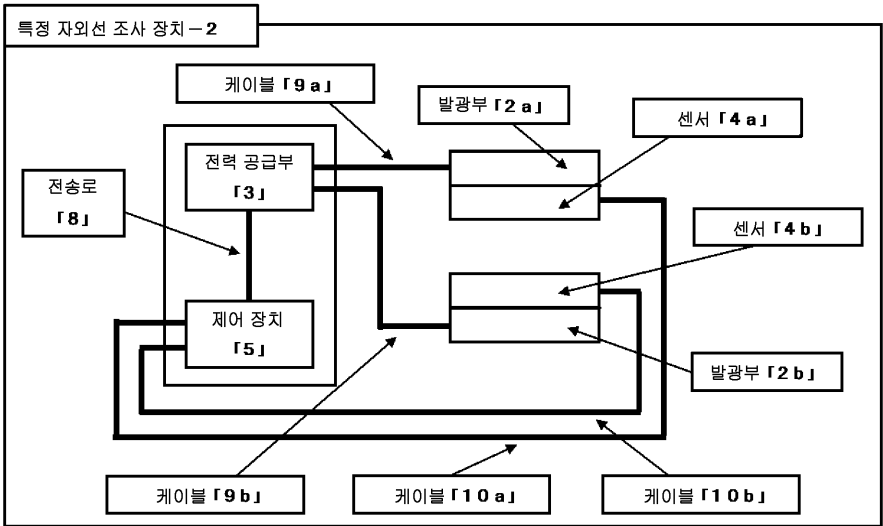
- 「2a」, 「2b」 : 발광부
- 「3」 : 전력 공급부
- 「4a」, 「4b」 : 센서
- 「5」 : 제어 장치
- 「8」 : 전송로
- 「9a」, 「9b」 : 케이블
- 「10a」, 「10b」 : 케이블

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	KR101944638B1	公开(公告)日	2019-01-31
申请号	KR1020177002236	申请日	2015-06-24
申请(专利权)人(译)	日产加加有限责任公司高区，九州tetku昂贵的纳米区株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	九州tetku昂贵的纳米区株式会社		
[标]发明人	호사카가즈요시 미키노리토시 오무라히로유키 하시모토준 바바준이치 요시다쇼타		
发明人	호사카 가즈요시 미키 노리토시 오무라 히로유키 하시모토 준 바바 준이치 요시다 쇼타		
IPC分类号	G02F1/1337 C08F2/44 C08G18/62 C08G73/10 C08G77/04 C08K5/37 G02F1/1334		
CPC分类号	G02F1/1337 C08F2/44 C08G18/6229 C08G73/10 C08G77/04 C08K5/37 G02F1/1334 G02F1/133365 G02F1/133723 G02F2001/13347 G02F2001/133742 Y10T428/10 Y10T428/1005 C08G73/1042 C08G73/12 C08G77/18 C09K19/3852 C09K19/3861 C09K19/56 G02F1/133788		
优先权	2014130409 2014-06-25 JP		
其他公开文献	KR1020170023153A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置在不施加电压时的透明性和施加电压时的散射性良好，并且液晶层与垂直液晶取向膜之间的密合性高。液晶显示装置，其包括液晶层，该液晶层是通过以下方式形成的：将液晶组合物配置在设置有电极的一对基板之间，并用紫外线照射该液晶组合物，并通过紫外线照射装置使其固化而形成。液晶组合物部分或全部显示液晶性，并且至少一个基板设置有液晶取向膜以使液晶垂直取向，其中液晶组合物包含液晶，可固化树脂，双官能单体 所述液晶取向膜是由含有聚合物的液晶取向剂得到的液晶取向膜，所述单体具有选自羟基，羧基和磷酸基中的至少一个极性基团的单体。具有特定的侧链结构。