



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0026902
(43) 공개일자 2016년03월09일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 19/30 (2006.01) C09K 19/54 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
C09K 19/3068 (2013.01)
C09K 19/3066 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-7036636</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2014년06월09일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2015년12월24일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/065211</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2014/208320
국제공개일자 2014년12월31일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2013-133499 2013년06월26일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
제이엔씨 주식회사
일본 도쿄도 치요다쿠 오테마치 2초메 2반 1고
제이엔씨 석유 화학 주식회사
일본국 도쿄도 지요다쿠 오테마치 2초메 2반 1고</p> <p>(72) 발명자
후루사토 요시마사
일본 지바켄 이치하라시 고이카이간 5-1 제이엔씨
석유 화학 주식회사 이치하라 겐큐쇼내
사이토 마사유키
일본 지바켄 이치하라시 고이카이간 5-1 제이엔씨
석유 화학 주식회사 이치하라 겐큐쇼내</p> <p>(74) 대리인
유미특허법인</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 액정 조성물 및 액정 표시 소자

(57) 요약

네마틱상(nematic phase)의 높은 상한 온도, 네마틱상의 낮은 하한 온도, 작은 점도, 적절한 광학 이방성, 음(-)으로 큰 유전율 이방성, 큰 비저항, 자외선에 대한 높은 안정성, 열에 대한 높은 안정성 등의 특성에 있어서, 적어도 1개의 특성을 충족하거나, 또는 적어도 2개의 특성에 대하여 적절한 밸런스를 가지는 액정 조성물을 제공한다. 짧은 응답 시간, 큰 전압 유지율, 낮은 임계값 전압, 큰 콘트라스트비, 긴 수명 등의 특성을 가지는 AM 소자를 제공한다.

열 또는 자외선에 대한 높은 안정성에 기여하는 화합물을 함유하고, 음의 유전율 이방성을 가지고, 그리고 네마틱상을 가지는 액정 조성물이며, 이 조성물은 제1 성분으로서 음으로 큰 유전율 이방성을 가지는 특정한 화합물을 함유하고, 그리고 제2 성분으로서 높은 상한 온도 또는 작은 점도를 가지는 특정한 화합물 및 제3 성분으로서 음으로 큰 유전율 이방성을 가지는 특정한 화합물을 함유할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

C09K 19/54 (2013.01)

G02F 1/1333 (2013.01)

C09K 2019/3036 (2013.01)

C09K 2019/3037 (2013.01)

C09K 2019/3071 (2013.01)

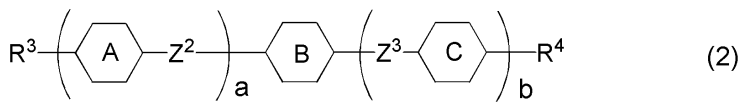
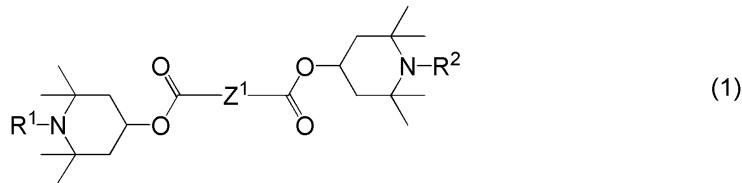
C09K 2019/3078 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

첨가물로서 하기 식(1)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물, 및 제1 성분으로서 하기 식(2)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하고, 음(-)의 유전율 이방성을 가지고, 그리고 네마틱상(nematic phase)을 가지는 액정 조성물:



상기 식(1) 및 식(2)에 있어서, R¹ 및 R²는 독립적으로, 수소 또는 탄소수 1~15의 알킬이며; R³ 및 R⁴는 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬, 탄소수 1~12의 알콕시, 탄소수 2~12의 알케닐, 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시이며; 환 A 및 환 C는 독립적으로, 1,4-시클로헥실렌, 1,4-시클로헥세닐렌, 1,4-페닐렌, 적어도 1개의 수소가 불소 또는 염소로 치환된 1,4-페닐렌, 또는 테트라하이드로피란-2,5-디일이며; 환 B는, 2,3-디플루오로-1,4-페닐렌, 2-클로로-3-플루오로-1,4-페닐렌, 2,3-디플루오로-5-메틸-1,4-페닐렌, 3,4,5-트리플루오로나프탈렌-2,6-디일, 또는 7,8-디플루오로크로만-2,6-디일이며; Z¹은 탄소수 1~20의 알킬렌이며, 이 알킬렌에 있어서, 적어도 1개의 수소는 할로겐으로 치환될 수도 있고, 적어도 1개의 -CH₂-는, -O-로 치환될 수도 있고; Z² 및 Z³는 독립적으로, 단결합, 에틸렌, 메틸렌옥시, 또는 카르보닐옥시이며, 모든 Z²가 단결합일 때, R³는 탄소수 2~12의 알케닐 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시이며; a는, 1, 2, 또는 3이며, b는 0 또는 1이며, 그리고 a와 b의 합은 3 이하임.

청구항 2

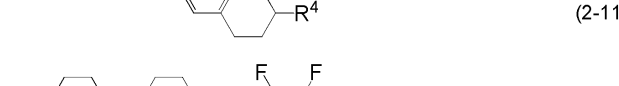
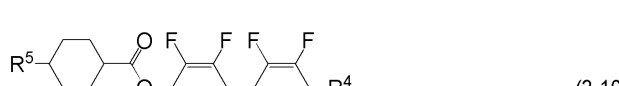
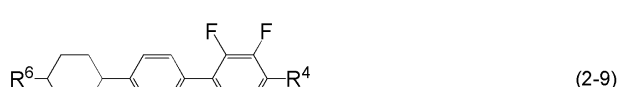
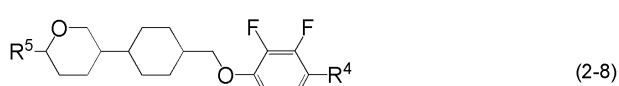
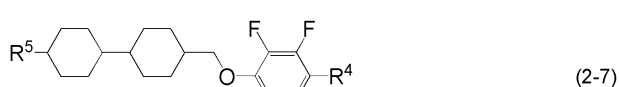
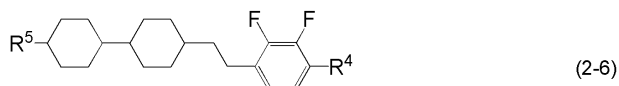
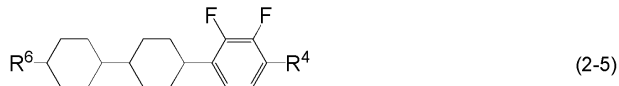
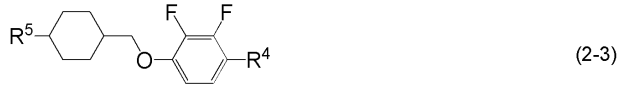
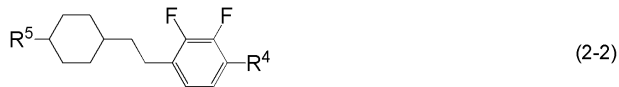
제1항에 있어서,

액정 조성물의 중량을 기준으로, 식(1)으로 표시되는 화합물의 비율이 0.005 중량%~1 중량%의 범위인, 액정 조성물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

제1 성분으로서 하기 식(2-1)~식(2-12)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하는, 액정 조성물:



상기 식(2-1)~식(2-12)에 있어서, R⁴ 및 R⁵는 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬, 탄소수 1~12의 알콕시, 탄소수 2~12의 알케닐, 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시이며; R⁶는 탄소수 2~12의 알케닐 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시임.

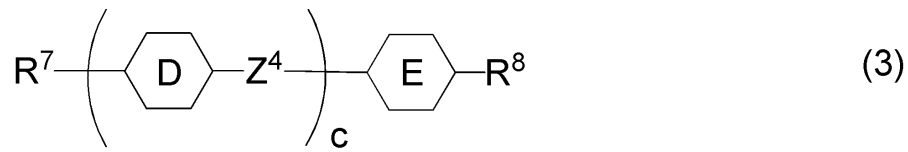
청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
액정 조성물의 중량을 기준으로, 제1 성분의 비율이 10 중량%~90 중량%의 범위인, 액정 조성물.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
제2 성분으로서 하기 식(3)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하는, 액정

조성물:

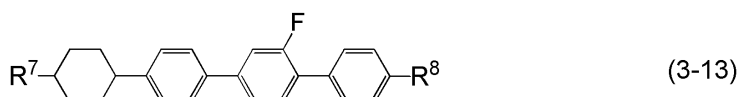
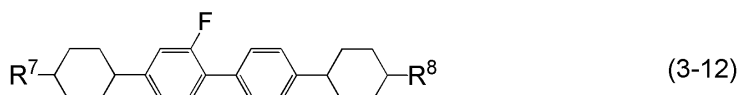
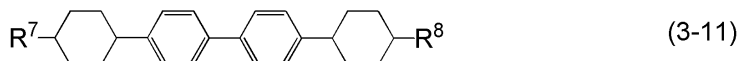
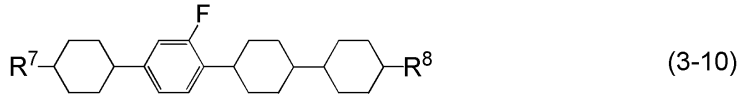
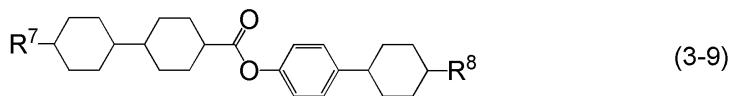
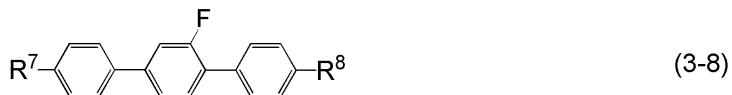
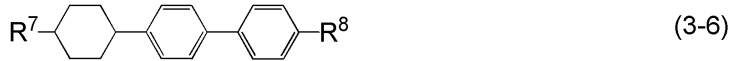
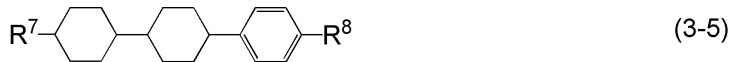
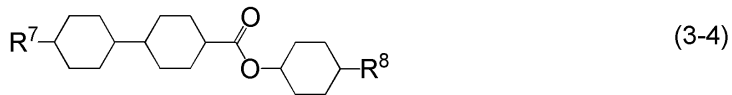


상기 식(3)에 있어서, R⁷ 및 R⁸은 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬, 탄소수 1~12의 알콕시, 탄소수 2~12의 알케닐, 또는 적어도 1개의 수소가 불소로 치환된 탄소수 2~12의 알케닐이며; 환 D 및 환 E는 독립적으로, 1,4-시클로헥실렌, 1,4-페닐렌, 2-플루오로-1,4-페닐렌, 또는 2,5-디플루오로-1,4-페닐렌이며; Z⁴는, 단결합, 에틸렌 또는 카르보닐옥시이며; c는, 1, 2 또는 3임.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

제2 성분으로서 하기 식(3-1)~식(3-13)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하는, 액정 조성물:



상기 식(3-1)~식(3-13)에 있어서, R⁷ 및 R⁸은 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬, 탄소수 1~12의 알콕시, 탄소수 2~12의 알케닐, 또는 적어도 1개의 수소가 불소로 치환된 탄소수 2~12의 알케닐임.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

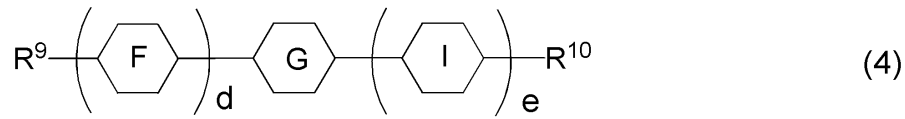
액정 조성물의 중량을 기준으로, 제2 성분의 비율이 10 중량%~90 중량%의 범위인, 액정 조성물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

제3 성분으로서 하기 식(4)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하는, 액정

조성물:

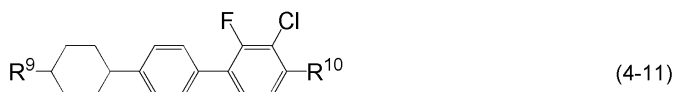
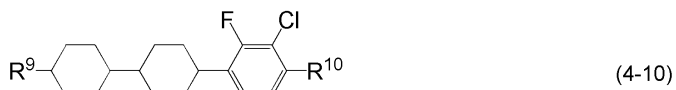
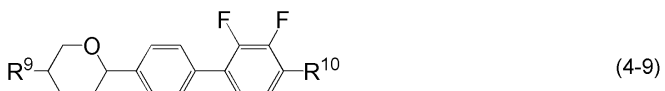
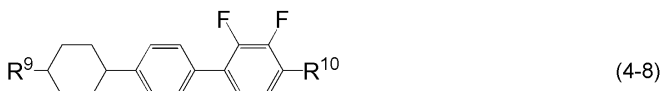
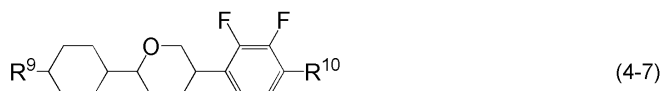
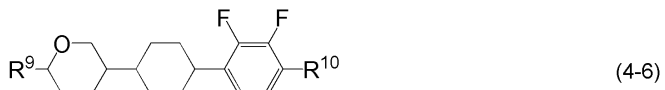
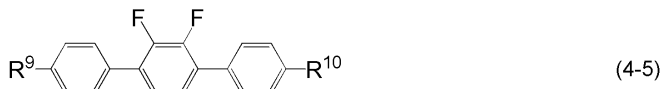
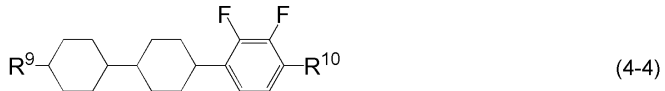


상기 식(4)에 있어서, R⁹ 및 R¹⁰은 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬 또는 탄소수 1~12의 알콕시이며; 환 F 및 환 I는 독립적으로, 1,4-시클로헥실렌, 1,4-시클로헥세닐렌, 1,4-페닐렌, 적어도 1개의 수소가 불소 또는 염소로 치환된 1,4-페닐렌, 또는 테트라하이드로피란-2,5-디일이며; 환 G는, 2,3-디플루오로-1,4-페닐렌, 2-클로로-3-플루오로-1,4-페닐렌, 2,3-디플루오로-5-메틸-1,4-페닐렌, 3,4,5-트리플루오로나프탈렌-2,6-디일, 또는 7,8-디플루오로크로만-2,6-디일이며; d는, 1, 2, 또는 3이며, e는 0 또는 1이며, 그리고 d와 e의 합은 3 이하임.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

제3 성분으로서 하기 식(4-1)~식(4-11)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하는, 액정 조성물:



상기 식(4-1)~식(4-11)에 있어서, R⁹ 및 R¹⁰은 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬 또는 탄소수 1~12의 알콕시임.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

액정 조성물의 중량을 기준으로, 제3 성분의 비율이 5 중량%~70 중량%의 범위인, 액정 조성물.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

네마틱상의 상한 온도가 70℃ 이상이며, 파장 589 nm에서의 광학 이방성(25℃에서 측정)이 0.08 이상이며, 그리고 주파수 1 kHz에서의 유전율 이방성(25℃에서 측정)이 -2 이하인, 액정 조성물.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물을 함유하는 액정 표시 소자.

청구항 13

제12항에 있어서,

액정 표시 소자의 동작 모드가, IPS 모드, VA 모드, PSA 모드, FFS 모드, 또는 FPA 모드이며, 액정 표시 소자의 구동 방식이 액티브 매트릭스 방식인, 액정 표시 소자.

청구항 14

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물의 액정 표시 소자에서의 사용.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은, 액정 조성물, 이 조성물을 함유하는 액정 표시 소자 등에 관한 것이다. 특히, 유전율 이방성이 음(-)인 액정 조성물, 및 이 조성물을 함유하고, IPS, VA, FFS, FPA 등의 모드를 가지는 액정 표시 소자에 관한 것이다. 또한, 고분자 지지 배향형의 액정 표시 소자에도 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

액정 표시 소자에 있어서, 액정 분자의 동작 모드를 기준으로 한 분류는, PC(phase change), TN(twisted nematic), STN(super twisted nematic), ECB(electrically controlled birefringence), OCB(optically compensated bend), IPS(in-plane switching), VA(vertical alignment), FFS(Fringe Field Switching), FPA(field-induced photo-reactive alignment) 등의 모드가 있다. 소자의 구동 방식을 기준으로 한 분류는, PM(passive matrix)와 AM(active matrix)이 있다. PM은, 스테틱(static), 멀티플렉스(multiplex) 등으로 분류되고, AM은, TFT(thin film transistor), MIM(metal insulator metal) 등으로 분류된다. TFT는 비정질 실리콘(amorphous silicon) 및 다결정 실리콘(polycrystal silicon)로 분류된다. 후자는 제조 공정에 따라 고온형과 저온형으로 분류된다. 광원을 기준으로 한 분류는, 자연광을 이용하는 반사형, 백라이트를 이용하는 투과형, 그리고 자연광과 백라이트의 양쪽을 이용하는 반투과형이 있다.

[0003]

액정 표시 소자는 네마틱상(nematic phase)을 가지는 액정 조성물을 함유한다. 이 조성물은 적절한 특성을 가진다. 이 조성물의 특성을 향상시킴으로써, 양호한 특성을 가지는 AM 소자를 얻을 수 있다. 2가지 특성의 관련을 하기 표 1에 정리하여 나타내었다. 조성물의 특성을 시판되고 있는 AM 소자에 기초하여 추가로 설명한다. 네마틱상의 온도 범위는, 소자를 사용할 수 있는 온도 범위와 관련이 있다. 네마틱상의 바람직한 상한 온도는 약 70℃ 이상이며, 그리고 네마틱상의 바람직한 하한 온도는 약 -10℃ 이하이다. 조성물의 점도는 소자의 응답 시간과 관련이 있다. 소자로 동영상 표시하기 위해서는 짧은 응답 시간이 바람직하다. 1ms라도 짧은 응답 시간이 바람직하다. 따라서, 조성물에서의 작은 점도가 바람직하다. 낮은 온도에서의 작은 점도는 더욱 바람직하다.

[0004]

[표 1] 조성물과 AM 소자에서의 특성

번호	조성물의 특성	AM 소자의 특성
1	네마틱상의 온도범위가 넓다	사용할 수 있는 온도범위가 넓다
2	점도가 작다 ¹⁾	응답시간이 짧다
3	광학이방성이 적절하다	콘트라스트비가 크다
4	양 또는 음으로 유전율이방성이 크다	임계값 전압이 낮고, 소비전력이 작다 콘트라스트비가 크다
5	비저항이 크다	전압유지율이 크고, 콘트라스트비가 크다
6	자외선 및 열에 안정적이다	수명이 길다

[0005]

1) 액정표시소자에 조성물을 주입하는 시간을 단축할 수 있다

[0006]

조성물의 광학 이방성은, 소자의 콘트라스트비와 관련이 있다. 소자의 모드에 따라, 큰 광학 이방성 또는 작은 광학 이방성, 즉 적절한 광학 이방성이 필요하다. 조성물의 광학 이방성(Δn)과 소자의 셀 갭(d)의 곱($\Delta n \times d$)은, 콘트라스트비를 최대로 하도록 설계된다. 적절한 곱의 값은 동작 모드의 종류에 의존한다. 이 값은, VA 모

드의 소자에서는 약 0.30 μm ~약 0.40 μm 의 범위이며, IPS 모드 또는 FFS 모드의 소자에서는 약 0.20 μm ~약 0.30 μm 의 범위이다. 이들 경우, 작은 셀 갭의 소자에는 큰 광학 이방성을 가지는 조성물이 바람직하다. 조성물에서의 큰 유전율 이방성은, 소자에서의 낮은 임계값 전압, 작은 소비 전력과 큰 콘트라스트비에 기여한다. 따라서, 유전율 이방성이 큰 것이 바람직하다. 조성물에서의 큰 비저항은, 소자에서의 큰 전압 유지율과 큰 콘트라스트비에 기여한다. 따라서, 초기 단계에 있어서 실온에서뿐만 아니라 높은 온도에서도 큰 비저항을 가지는 조성물이 바람직하다. 장시간 사용한 후, 실온에서뿐만 아니라 높은 온도에서도 큰 비저항을 가지는 조성물이 바람직하다. 자외선 및 열에 대한 조성물의 안정성은, 소자의 수명과 관련이 있다. 이 안정성이 높을 때, 소자의 수명은 길다. 이와 같은 특성은, 액정 프로젝터, 액정 TV 등에 사용하는 AM 소자에 바람직하다.

[0007] 고분자 지지 배향(PSA; polymer sustained alignment)형 액정 표시 소자에서는, 중합체를 함유하는 액정 조성물이 사용된다. 먼저, 소량의 중합성 화합물을 첨가한 조성물을 소자에 주입한다. 다음으로, 이 소자의 기관의 사이에 전압을 인가하면서, 조성물에 자외선을 조사(照射)한다. 중합성 화합물은 중합되어, 조성물 중에 중합체의 메쉬(mesh) 구조를 생성한다. 이 조성물에서는, 중합체에 의해 액정 분자의 배향을 제어하는 것이 가능하게 되므로, 소자의 응답 시간이 단축되어 화상의 소부(燒付)가 개선된다. 중합체의 이와 같은 효과는, TN, ECB, OCB, IPS, VA, FFS, FPA와 같은 모드를 가지는 소자에 기대할 수 있다.

[0008] TN 모드를 가지는 AM 소자에 있어서는 양(+)의 유전율 이방성을 가지는 조성물이 사용된다. VA 모드를 가지는 AM 소자에 있어서는 음의 유전율 이방성을 가지는 조성물이 사용된다. IPS 모드 또는 FFS 모드를 가지는 AM 소자에 있어서는 양 또는 음의 유전율 이방성을 가지는 조성물이 사용된다. 고분자 지지 배향(PSA; polymer sustained alignment)형 AM 소자에 있어서는 양 또는 음의 유전율 이방성을 가지는 조성물이 사용된다. 본원에서의 화합물(1)은 하기의 특허 문헌 1에 개시되어 있고, 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 조성물의 예는 특허 문헌 2 및 특허 문헌 3에 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 일본특표 2004-507607호 공보
- (특허문헌 0002) 유럽 특허 출원 공개 2463355호 공보
- (특허문헌 0003) 국제 공개2012-076105호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 하나의 목적은, 네마틱상의 높은 상한 온도, 네마틱상의 낮은 하한 온도, 작은 점도, 적절한 광학 이방성, 음으로 큰 유전율 이방성, 큰 비저항, 자외선에 대한 높은 안정성, 열에 대한 높은 안정성 등의 특성에 있어서, 적어도 1개의 특성을 충족하는 액정 조성물이다. 다른 목적은, 적어도 2개의 특성의 사이에 적절한 밸런스를 가지는 액정 조성물이다. 또 다른 목적은, 이와 같은 조성물을 함유하는 액정 표시 소자이다. 또 다른 목적은, 짧은 응답 시간, 큰 전압 유지율, 낮은 임계값 전압, 큰 콘트라스트비, 긴 수명 등의 특성을 가지는 AM 소자이다.

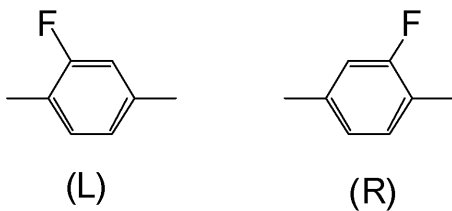
과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은, 첨가물로서 식(1)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물, 및 제1 성분으로서 식(2)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하고, 음의 유전율 이방성을 가지고, 그리고 네마틱상을 가지는 액정 조성물, 및 이 조성물을 함유하는 액정 표시 소자이다.

[0018] 「적어도 1개의 'A'는, 'B'로 치환될 수도 있다」의 표현은, 'A'의 수는 임의인 것을 의미한다. 'A'의 수가 1개 일 때, 'A'의 위치는 임의이며, 'A'의 수가 2개 이상일 때도, 이들 위치는 제한없이 선택할 수 있다. 이 물은, 「적어도 1개의 'A'가, 'B'로 치환되어」의 표현에도 적용된다.

[0019] 성분 화합물의 화학식에 있어서, 말단기 R⁴의 기호를 복수의 화합물에 사용하였다. 이들 화합물에 있어서, 임의의 2개의 R⁴가 나타내는 2개의 기는 동일할 수도 있고, 또는 상이할 수도 있다. 예를 들면, 화합물(2-1)의 R⁴가 에틸이며, 화합물(2-2)의 R⁴가 에틸인 케이스가 있다. 화합물(2-1)의 R⁴가 에틸이며, 화합물(2-2)의 R⁴가 프로필인 케이스도 있다. 이 물은, 다른 말단기 등의 기호에도 적용된다. 식(2)에 있어서, a가 2일 때, 2개의 환 A가 존재한다. 이 화합물에 있어서, 2개의 환 A가 나타내는 2개의 환은, 동일할 수도 있고, 또는 상이할 수도 있다. 이 물은, a가 2보다 클 때, 임의의 2개의 환 A에도 적용된다. 이 물은, Z⁴, 환 D 등의 기호에도 적용된다.

[0020] 2-플루오로-1,4-페닐렌은, 하기의 2개의 2가의 기를 의미한다. 화학식에 있어서, 불소는 좌측 방향(L)일 수도 있고, 우측 방향(R)일 수도 있다. 이 물은, 테트라하이드로피란-2,5-디일과 같은, 비대칭인 환의 2가의 기에도 적용된다.



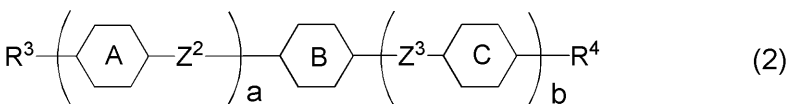
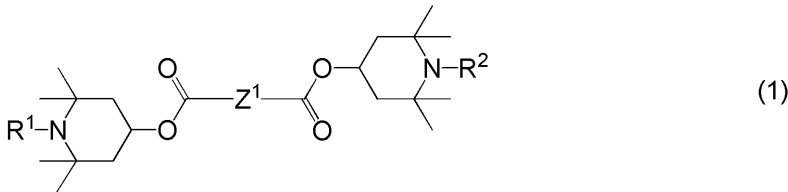
[0021]

[0022]

본 발명은, 하기의 항 등이다.

[0023]

항 1. 첨가물로서 식(1)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물, 및 제1 성분으로서 식(2)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하고, 음의 유전율 이방성을 가지고, 그리고 네마틱상을 가지는 액정 조성물.



[0024]

[0025]

식(1) 및 식(2)에 있어서, R¹ 및 R²는 독립적으로, 수소 또는 탄소수 1~15의 알킬이며; R³ 및 R⁴는 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬, 탄소수 1~12의 알콕시, 탄소수 2~12의 알케닐, 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시이며; 환 A 및 환 C는 독립적으로, 1,4-시클로헥실렌, 1,4-시클로헥세닐렌, 1,4-페닐렌, 적어도 1개의 수소가 불소 또는 염소로 치환된 1,4-페닐렌, 또는 테트라하이드로피란-2,5-디일이며; 환 B는, 2,3-디플루오로-1,4-페닐렌, 2-클로로-3-플루오로-1,4-페닐렌, 2,3-디플루오로-5-메틸-1,4-페닐렌, 3,4,5-트리플루오로나프탈렌-2,6-디일, 또는 7,8-디플루오로크로만-2,6-디일이며; Z¹은 탄소수 1~20의 알킬렌이며, 이 알킬렌에 있어서, 적어도 1개의 수소는 할로겐으로 치환될 수도 있고, 적어도 1개의 -CH₂-는, -O-로 치환될 수도 있고; Z² 및 Z³는 독립적으로, 단결합, 에틸렌, 메틸렌옥시, 또는 카르보닐옥시이며, 모든 Z²가 단결합일 때, R³는 탄소수 2~12의 알케닐 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시이며; a는, 1, 2, 또는 3이며, b는 0 또는 1이며, 그리고 a와 b의 합은 3 이하이다.

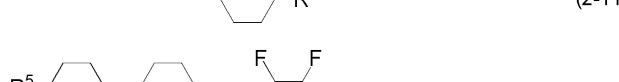
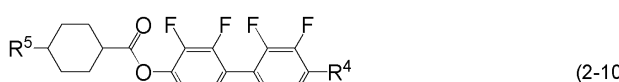
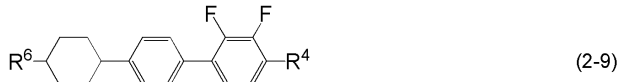
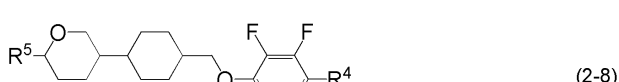
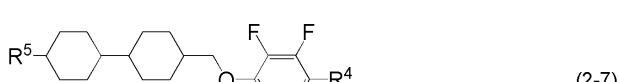
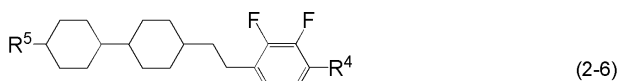
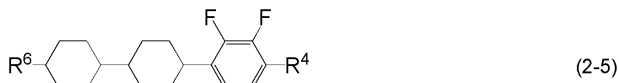
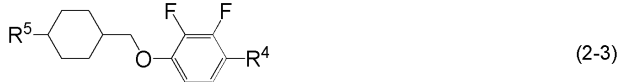
[0026]

항 2. 액정 조성물의 중량을 기준으로, 식(1)으로 표시되는 화합물의 비율이 0.005 중량%~1 중량%의 범위인, 항 1에 기재된 액정 조성물.

[0027]

항 3. 제1 성분으로서 식(2-1)~식(2-12)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함

유하는, 항 1 또는 2에 기재된 액정 조성물.



[0028]

[0029]

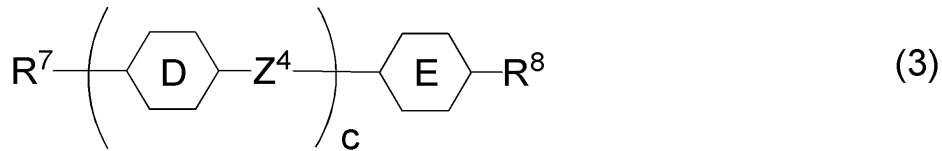
식(2-1)~식(2-12)에 있어서, R⁴ 및 R⁵는 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬, 탄소수 1~12의 알콕시, 탄소수 2~12의 알케닐, 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시이며; R⁶는 탄소수 2~12의 알케닐 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시이다.

[0030]

항 4. 액정 조성물의 중량을 기준으로, 제1 성분의 비율이 10 중량%~90 중량%의 범위인, 항 1 내지 3 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물.

[0031]

항 5. 제2 성분으로서 식(3)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하는, 항 1 내지 4 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물.



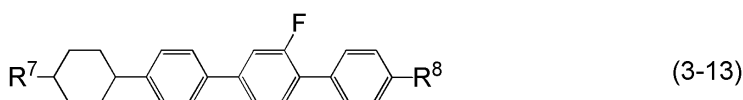
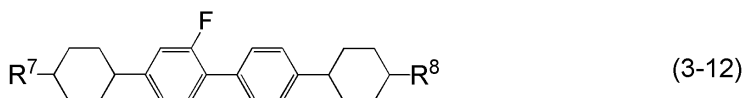
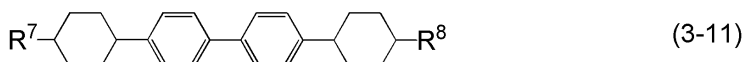
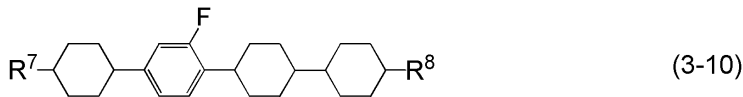
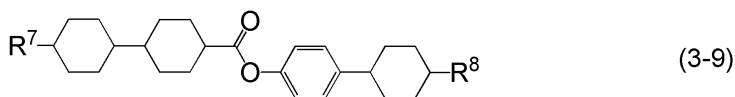
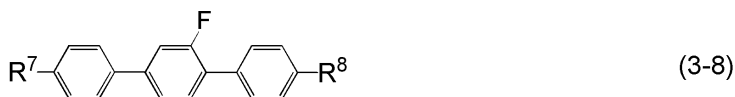
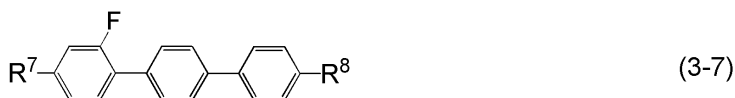
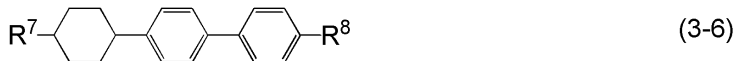
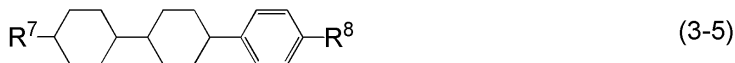
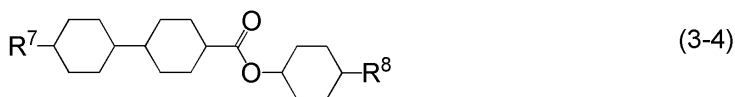
[0032]

[0033]

식(3)에 있어서, R⁷ 및 R⁸은 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬, 탄소수 1~12의 알콕시, 탄소수 2~12의 알케닐, 또는 적어도 1개의 수소가 불소로 치환된 탄소수 2~12의 알케닐이며; 환 D 및 환 E는 독립적으로, 1,4-시클로헥실렌, 1,4-페닐렌, 2-플루오로-1,4-페닐렌, 또는 2,5-디플루오로-1,4-페닐렌이며; Z⁴는, 단결합, 에틸렌 또는 카르보닐옥시이며; c는, 1, 2 또는 3이다.

[0034]

항 6. 제2 성분으로서 식(3-1)~식(3-13)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하는, 항 1 내지 5 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물.

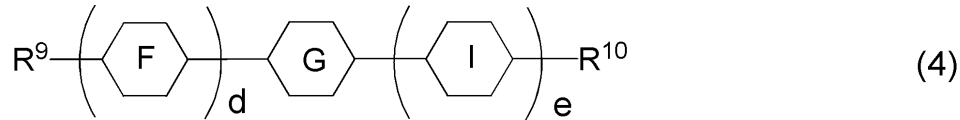


[0035]

[0036] 식(3-1)~식(3-13)에 있어서, R^7 및 R^8 은 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬, 탄소수 1~12의 알콕시, 탄소수 2~12의 알케닐, 또는 적어도 1개의 수소가 불소로 치환된 탄소수 2~12의 알케닐이다.

[0037] 항 7. 액정 조성물의 중량을 기준으로, 제2 성분의 비율이 10 중량%~90 중량%의 범위인, 항 5 또는 6에 기재된 액정 조성물.

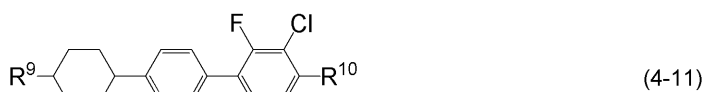
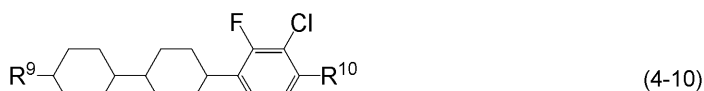
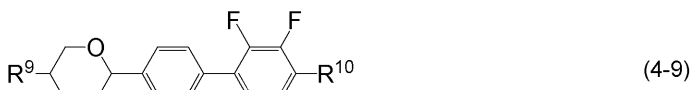
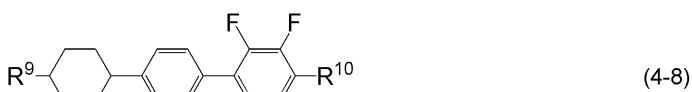
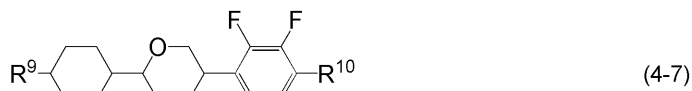
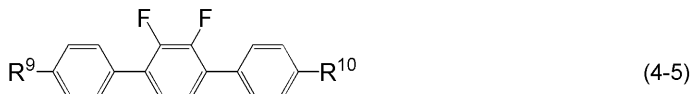
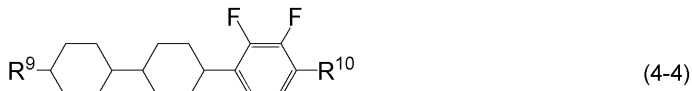
[0038] 항 8. 제3 성분으로서 식(4)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하는, 항 1 내지 7 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물.



[0039]

[0040] 식(4)에 있어서, R^9 및 R^{10} 은 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬 또는 탄소수 1~12의 알콕시이며; 환 F 및 환 I는 독립적으로, 1,4-시클로헥실렌, 1,4-시클로헥세닐렌, 1,4-페닐렌, 적어도 1개의 수소가 불소 또는 염소로 치환된 1,4-페닐렌, 또는 테트라하이드로피란-2,5-디일이며; 환 G는, 2,3-디플루오로-1,4-페닐렌, 2-클로로-3-플루오로-1,4-페닐렌, 2,3-디플루오로-5-메틸-1,4-페닐렌, 3,4,5-트리플루오로나프탈렌-2,6-디일, 또는 7,8-디플루오로크로만-2,6-디일이며; d는, 1, 2, 또는 3이며, e는 0 또는 1이며, 그리고 d와 e의 합은 3 이하이다.

[0041] 항 9. 제3 성분으로서 식(4-1)~식(4-11)으로 표시되는 화합물의 군으로부터 선택된 적어도 1개의 화합물을 함유하는, 항 1 내지 8 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물.



[0042]

식(4-1)~식(4-11)에 있어서, R⁹ 및 R¹⁰은 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬 또는 탄소수 1~12의 알콕시이다.

[0043]

[0044]

항 10. 액정 조성물의 중량을 기준으로, 제3 성분의 비율이 5 중량%~70 중량%의 범위인, 항 8 또는 9에 기재된 액정 조성물.

[0045]

항 11. 네마틱상의 상한 온도가 70℃ 이상이며, 파장 589 nm에서의 광학 이방성(25℃에서 측정)이 0.08 이상이며, 그리고 주파수 1 kHz에서의 유전율 이방성(25℃에서 측정)이 -2 이하인, 항 1 내지 10 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물.

[0046]

항 12. 항 1 내지 11 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물을 함유하는 액정 표시 소자.

[0047]

항 13. 액정 표시 소자의 동작 모드가, IPS 모드, VA 모드, PSA 모드, FFS 모드, 또는 FPA 모드이며, 액정 표시 소자의 구동 방식이 액티브 매트릭스 방식인, 항 12에 기재된 액정 표시 소자.

[0048]

항 14. 항 1 내지 11 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물의 액정 표시 소자에서의 사용.

[0049] 본 발명은, 하기의 항도 포함한다. (a) 광학 활성 화합물, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 색소, 소포제, 중합성 화합물, 중합 개시제, 중합 금지제 등의 첨가물 중 적어도 1개를 더 함유하는 상기한 조성물. (b) 상기한 조성물을 함유하는 AM 소자. (c) 중합성 화합물을 더 함유하는 상기한 조성물, 및 이 조성물을 함유하는 고분자 지지 배향(PSA)형 AM 소자. (d) 상기한 조성물을 함유하고, 이 조성물 중의 중합성 화합물이 중합되어 있는, 고분자 지지 배향(PSA)형 AM 소자. (e) 상기한 조성물을 함유하고, 그리고 PC, TN, STN, ECB, OCB, IPS, VA, FFS, 또는 FPA의 모드를 가지는 소자. (f) 상기한 조성물을 함유하는 투과형 소자. (g) 상기한 조성물을, 네마틱상을 가지는 조성물로서의 사용. (h) 상기한 조성물에 광학 활성 화합물을 첨가함으로써 광학 활성인 조성물로서의 사용.

[0050] 본 발명의 조성물을 하기의 순서로 설명한다. 첫째, 조성물에서의 성분 화합물의 구성을 설명한다. 둘째, 성분 화합물의 주요한 특성, 및 이 화합물이 조성물에 미치는 주요한 효과를 설명한다. 셋째, 조성물에서의 성분의 조합, 성분의 바람직한 비율 및 그 근거를 설명한다. 넷째, 성분 화합물의 바람직한 형태를 설명한다. 다섯째, 바람직한 성분 화합물을 나타낸다. 여섯째, 조성물에 첨가할 수도 있는 첨가물을 설명한다. 일곱째, 성분 화합물의 합성법을 설명한다. 마지막으로, 조성물의 용도를 설명한다.

[0051] 첫째, 조성물에서의 성분 화합물의 구성을 설명한다. 본 발명의 조성물은 조성물 A와 조성물 B로 분류된다. 조성물 A는, 화합물(1), 화합물(2), 화합물(3), 및 화합물(4)로부터 선택된 화합물 외에, 그 외의 액정성 화합물, 첨가물 등을 더 함유할 수도 있다. 「그 외의 액정성 화합물」은, 화합물(2), 화합물(3) 및 화합물(4)과는 상이한 액정성 화합물이다. 이와 같은 화합물은, 특성을 더욱 조정할 목적으로 조성물에 혼합된다. 첨가물은, 광학 활성 화합물, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 색소, 소포제, 중합성 화합물, 중합 개시제, 중합 금지제 등이다.

[0052] 조성물 B는, 실질적으로 화합물(1), 화합물(2), 화합물(3), 및 화합물(4)로부터 선택된 화합물만으로 이루어진다. 「실질적으로」는, 조성물이 첨가물을 함유할 수도 있지만, 그 외의 액정성 화합물을 함유하지 않은 것을 의미한다. 조성물 B는 조성물 A와 비교하여 성분의 수가 적다. 비용을 낮추는 관점에서, 조성물 B는 조성물 A보다 바람직하다. 그 외의 액정성 화합물을 혼합함으로써 특성을 더욱 조정할 수 있는 관점에서, 조성물 A는 조성물 B보다 바람직하다.

[0053] 둘째, 성분 화합물의 주요한 특성, 및 이 화합물이 조성물의 특성에 미치는 주요한 효과를 설명한다. 성분 화합물의 주요한 특성을 본 발명의 효과에 기초하여 표 2에 정리하여 나타내었다. 표 2의 기호에 있어서, L은 크거나 높은 것을, M은 중간 정도인 것을, S는 작거나 낮은 것을 의미한다. 기호 L, M, S는, 성분 화합물의 사이의 정성적인 비교에 기초한 분류이며, 0(제로)는, 값이 대략 제로인 것을 의미한다.

[표 2] 화합물의 특성

화합물	화합물(2)	화합물(3)	화합물(4)
상한온도	S~M	S~L	S~M
점도	L	S~M	L
광학이방성	M~L	S~L	M~L
유전율이방성	L ¹⁾	0	L ¹⁾
비저항	L	L	L

1) 유전율이방성의 값은 음이며, 기호는 절대값의 대소를 나타냄

[0054] 성분 화합물을 조성물에 혼합했을 때, 성분 화합물이 조성물의 특성에 미치는 주요한 효과는 다음과 같다. 화합물(1)은 열 또는 자외선에 대한 높은 안정성에 기여한다. 화합물(1)은, 상한 온도, 광학 이방성, 및 유전율 이방성의 특성에는 차이를 부여하지 않는다. 제1 성분인 화합물(2)은 유전율 이방성을 높이고 그리고 하한 온도를 낮춘다. 제2 성분인 화합물(3)은, 점도를 낮추거나, 또는 상한 온도를 높인다. 제3 성분인 화합물(4)은 유전율 이방성을 높이고, 그리고 안정성을 높인다.

[0055] 셋째, 조성물에서의 성분의 조합, 성분 화합물의 바람직한 비율 및 그 근거를 설명한다. 조성물에서의 성분의 바람직한 조합은, 화합물(1)+제1 성분, 화합물(1)+제1 성분+제2 성분, 화합물(1)+제1 성분+제3 성분, 또는 화합물(1)+제1 성분+제2 성분+제3 성분이다. 더욱 바람직한 조합은, 화합물(1)+제1 성분+제2 성분+제3 성분이다.

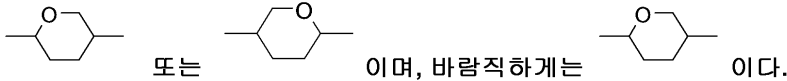
[0056] 화합물(1)의 바람직한 비율은, 열 또는 자외선에 대한 높은 안정성에 기여하기 위하여, 약 0.005 중량% 이상이며, 하한 온도를 낮추기 위해 약 1 중량% 이하이다. 더욱 바람직한 비율은 약 0.01 중량%~약 0.5 중량%의 범위

이다. 특히 바람직한 비율은 약 0.03 중량%~약 0.3 중량%의 범위이다.

- [0059] 제1 성분의 바람직한 비율은, 유전율 이방성을 높이기 위해 약 10 중량% 이상이며, 하한 온도를 낮추기 위해 약 90 중량% 이하이다. 더욱 바람직한 비율은 약 15 중량%~약 80 중량%의 범위이다. 특히 바람직한 비율은 약 20 중량%~약 70 중량%의 범위이다.
- [0060] 제2 성분의 바람직한 비율은, 상한 온도를 높이기 위해, 또는 점도를 낮추기 위해 약 10 중량% 이상이며, 유전율 이방성을 높이기 위해 약 90 중량% 이하이다. 더욱 바람직한 비율은 약 20 중량%~약 80 중량%의 범위이다. 특히 바람직한 비율은 약 30 중량%~약 70 중량%의 범위이다.
- [0061] 제3 성분의 바람직한 비율은, 유전율 이방성을 높이기 위해 약 5 중량% 이상이며, 하한 온도를 낮추기 위해 약 70 중량% 이하이다. 더욱 바람직한 비율은 약 5 중량%~약 60 중량%의 범위이다. 특히 바람직한 비율은 약 10 중량%~약 50 중량%의 범위이다.
- [0062] 넷째, 성분 화합물의 바람직한 형태를 설명한다. 식(1)에 있어서, R^1 및 R^2 는 독립적으로, 수소 또는 탄소수 1~15의 알킬이다. 바람직한 R^1 또는 R^2 는, 수소 또는 메틸이다.
- [0063] Z^1 은 탄소수 1~20의 알킬렌이며, 이 알킬렌에 있어서, 적어도 1개의 수소는 할로겐으로 치환될 수도 있고, 적어도 1개의 $-CH_2-$ 는 $-O-$ 로 치환될 수도 있다. 바람직한 Z^1 은, 1개 또는 2개의 $-CH_2-$ 가 $-O-$ 로 치환될 수도 있는 탄소수 1~20의 알킬렌이다. 더욱 바람직한 Z^1 은, 탄소수 4~16의 알킬렌이다. 바람직한 할로겐은, 불소 또는 염소이다.
- [0064] 식(2), 식(3) 및 식(4)에 있어서, R^3 및 R^4 는 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬, 탄소수 1~12의 알콕시, 탄소수 2~12의 알케닐, 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시이며, 모든 Z^2 가 단결합일 때, R^3 는 탄소수 2~12의 알케닐 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시이다. 바람직한 R^3 또는 R^4 는, 안정성을 높이기 위해 탄소수 1~12의 알킬이며, 유전율 이방성을 높이기 위해 탄소수 1~12의 알콕시이며, 점도를 낮추기 위해 탄소수 2~12의 알케닐이다. R^5 는, 탄소수 1~12의 알킬, 탄소수 1~12의 알콕시, 탄소수 2~12의 알케닐, 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시이다. 바람직한 R^5 는, 안정성을 높이기 위해 탄소수 1~12의 알킬이다. R^6 는 탄소수 2~12의 알케닐 또는 탄소수 2~12의 알케닐옥시이다. 바람직한 R^6 는, 점도를 낮추기 위해 탄소수 2~12의 알케닐이다. R^7 및 R^8 은 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬, 탄소수 1~12의 알콕시, 탄소수 2~12의 알케닐, 또는 적어도 1개의 수소가 불소로 치환된 탄소수 2~12의 알케닐이다. 바람직한 R^7 또는 R^8 은, 점도를 낮추기 위해, 탄소수 2~12의 알케닐이며, 안정성을 높이기 위해 탄소수 1~12의 알킬이다. R^9 및 R^{10} 은 독립적으로, 탄소수 1~12의 알킬 또는 탄소수 1~12의 알콕시이다. 바람직한 R^9 또는 R^{10} 은, 안정성을 높이기 위해 탄소수 1~12의 알킬이며, 유전율 이방성을 높이기 위해 탄소수 1~12의 알콕시이다.
- [0065] 바람직한 알킬은, 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 헵틸, 또는 옥틸이다. 더욱 바람직한 알킬은, 점도를 낮추기 위해 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 또는 헵틸이다.
- [0066] 바람직한 알콕시는, 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 부톡시, 펜틸옥시, 헥실 옥시, 또는 헵틸옥시이다. 점도를 낮추기 위해, 더욱 바람직한 알콕시는, 메톡시 또는 에톡시이다.
- [0067] 바람직한 알케닐은, 비닐, 1-프로페닐, 2-프로페닐, 1-부테닐, 2-부테닐, 3-부테닐, 1-펜테닐, 2-펜테닐, 3-펜테닐, 4-펜테닐, 1-헥세닐, 2-헥세닐, 3-헥세닐, 4-헥세닐, 또는 5-헥세닐이다. 더욱 바람직한 알케닐은, 점도를 낮추기 위해 비닐, 1-프로페닐, 3-부테닐, 또는 3-펜테닐이다. 이들의 알케닐에서의 $-CH=CH-$ 의 바람직한 입체 배치는, 2중 결합의 위치에 의존한다. 점도를 낮추는 것 등을 고려하여 1-프로페닐, 1-부테닐, 1-펜테닐, 1-헥세닐, 3-펜테닐, 3-헥세닐과 같은 알케닐에 있어서는 트랜스가 바람직하다. 2-부테닐, 2-펜테닐, 2-헥세닐과 같은 알케닐에 있어서는 시스가 바람직하다. 이들 알케닐에 있어서는, 분지보다 직쇄의 알케닐이 바람직하다.
- [0068] 바람직한 알케닐옥시는, 비닐옥시, 알릴옥시, 3-부테닐옥시, 3-펜테닐옥시, 또는 4-펜테닐옥시이다. 점도를 낮추기 위해, 더욱 바람직한 알케닐옥시는, 알릴옥시 또는 3-부테닐옥시이다.
- [0069] 적어도 1개의 수소가 불소로 치환된 알케닐의 바람직한 예는, 2,2-디플루오로비닐, 3,3-디플루오로-2-프로페닐,

4,4-디플루오로-3-부테닐, 5,5-디플루오로-4-펜테닐, 또는 6,6-디플루오로-5-헥세닐이다. 더욱 바람직한 예는, 점도를 낮추기 위해 2,2-디플루오로비닐 또는 4,4-디플루오로-3-부테닐이다.

[0070] 환 A 및 환 C는 독립적으로, 1,4-시클로헥실렌, 1,4-시클로헥세닐렌, 1,4-페닐렌, 적어도 1개의 수소가 불소 또는 염소로 치환된 1,4-페닐렌, 또는 테트라하이드로피란-2,5-디일이다. 「적어도 1개의 수소가 불소 또는 염소로 치환된 1,4-페닐렌」의 바람직한 예는, 2-플루오로-1,4-페닐렌, 2,3-디플루오로-1,4-페닐렌, 또는 2-클로로-3-플루오로-1,4-페닐렌이다. 바람직한 환 A 또는 환 C는, 점도를 낮추기 위해 1,4-시클로헥실렌이며, 유전율 이방성을 높이기 위해 테트라하이드로피란-2,5-디일이며, 광학 이방성을 높이기 위해 1,4-페닐렌이다. 1,4-시클로헥실렌에 대한 입체 배치는, 상한 온도를 높이기 위해 시스보다 트랜스가 바람직하다. 테트라하이드로피란-2,5-디일은,



[0072] 환 B는, 2,3-디플루오로-1,4-페닐렌, 2-클로로-3-플루오로-1,4-페닐렌, 2,3-디플루오로-5-메틸-1,4-페닐렌, 3,4,5-트리플루오로나프탈렌-2,6-디일, 또는 7,8-디플루오로크로만-2,6-디일이다. 바람직한 환 B는, 점도를 낮추기 위해 2,3-디플루오로-1,4-페닐렌이며, 유전율 이방성을 높이기 위해 7,8-디플루오로크로만-2,6-디일이다.

[0073] 환 D 및 환 E는 독립적으로, 1,4-시클로헥실렌, 1,4-페닐렌, 2-플루오로-1,4-페닐렌, 또는 2,5-디플루오로-1,4-페닐렌이다. 바람직한 환 D 또는 환 E는, 점도를 낮추기 위하여, 또는 상한 온도를 높이기 위하여 1,4-시클로헥실렌이며, 하한 온도를 낮추기 위해 1,4-페닐렌이다.

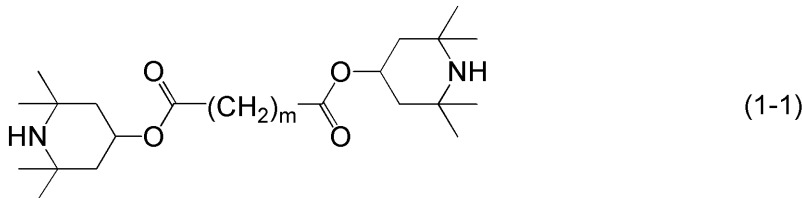
[0074] 환 F 및 환 I는 독립적으로, 1,4-시클로헥실렌, 1,4-시클로헥세닐렌, 1,4-페닐렌, 적어도 1개의 수소가 불소 또는 염소로 치환된 1,4-페닐렌, 또는 테트라하이드로피란-2,5-디일이다. 바람직한 환 F 또는 환 I는, 점도를 낮추기 위해 1,4-시클로헥실렌이며, 유전율 이방성을 높이기 위해 테트라하이드로피란-2,5-디일이며, 광학 이방성을 높이기 위해 1,4-페닐렌이다.

[0075] 환 G는, 2,3-디플루오로-1,4-페닐렌, 2-클로로-3-플루오로-1,4-페닐렌, 2,3-디플루오로-5-메틸-1,4-페닐렌, 3,4,5-트리플루오로나프탈렌-2,6-디일, 또는 7,8-디플루오로크로만-2,6-디일이다. 바람직한 환 G는, 점도를 낮추기 위해 2,3-디플루오로-1,4-페닐렌이며, 광학 이방성을 낮추기 위해 2-클로로-3-플루오로-1,4-페닐렌이다.

[0076] Z² 및 Z³는 독립적으로, 단결합, 에틸렌, 메틸렌옥시, 또는 카르보닐옥시이다. 바람직한 Z² 또는 Z³는, 점도를 낮추기 위해 단결합이며, 하한 온도를 낮추기 위해 에틸렌이며, 유전율 이방성을 높이기 위해 메틸렌옥시이다. Z⁴는, 단결합, 에틸렌 또는 카르보닐옥시이다. 바람직한 Z⁴는, 점도를 낮추기 위해 단결합이다.

[0077] a는, 1, 2 또는 3이다. 바람직한 a는 점도를 낮추기 위해 1이며, 상한 온도를 높이기 위해 2 또는 3이다. b는 0 또는 1이다. 바람직한 b는 점도를 낮추기 위해 0이며, 하한 온도를 낮추기 위해 1이다. c는, 1, 2 또는 3이다. 바람직한 c는 점도를 낮추기 위해 1이며, 상한 온도를 높이기 위해 2 또는 3이다. d는, 1, 2 또는 3이다. 바람직한 d는 점도를 낮추기 위해 1이며, 상한 온도를 높이기 위해 2 또는 3이다. e는 0 또는 1이다. 바람직한 e는 점도를 낮추기 위해 0이며, 하한 온도를 낮추기 위해 1이다.

[0078] 다섯째, 바람직한 성분 화합물을 나타낸다. 바람직한 화합물(1)은, 하기의 화합물(1-1)이다.



[0080] 화합물(1-1)에 있어서, m은 1~20의 정수이다. 더욱 바람직한 화합물(1)은, m이 8인 화합물(1-1)이다.

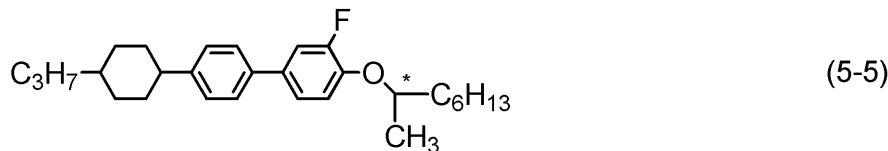
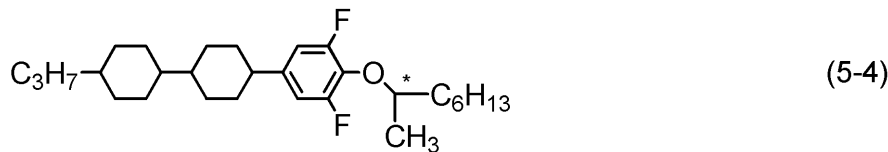
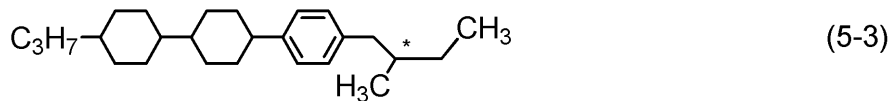
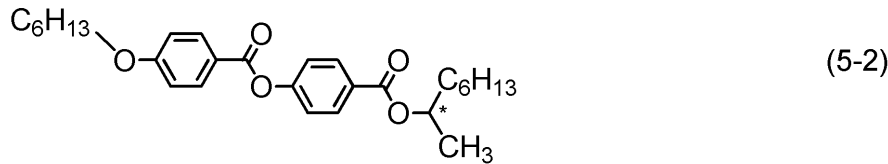
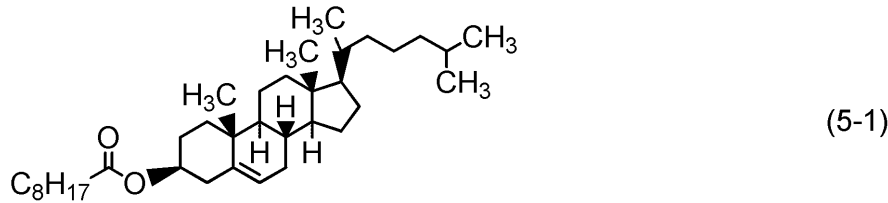
[0081] 바람직한 화합물(2)은, 상기한 화합물(2-1)~화합물(2-12)이다. 이들 화합물에 있어서, 제1 성분 중 적어도 1개가, 화합물(2-1), 화합물(2-2), 화합물(2-3), 화합물(2-4), 화합물(2-5), 화합물(2-7), 또는 화합물(2-9)인 것이 바람직하다. 제1 성분 중 적어도 2개가, 화합물(2-1) 및 화합물(2-5), 화합물(2-1) 및 화합물(2-9), 화합물(2-3) 및 화합물(2-5), 화합물(2-3) 및 화합물(2-9), 또는 화합물(2-4) 및 화합물(2-7)의 조합인 것이 바람직하다.

다.

[0082] 바람직한 화합물(3)은, 상기한 화합물(3-1)~화합물(3-13)이다. 이들 화합물에 있어서, 제2 성분 중 적어도 1개가, 화합물(3-1), 화합물(3-3), 화합물(3-5), 화합물(3-6), 화합물(3-7), 또는 화합물(3-8)인 것이 바람직하다. 제2 성분 중 적어도 2개가 화합물(3-1) 및 화합물(3-3), 화합물(3-1) 및 화합물(3-5), 또는 화합물(3-1) 및 화합물(3-6)의 조합인 것이 바람직하다.

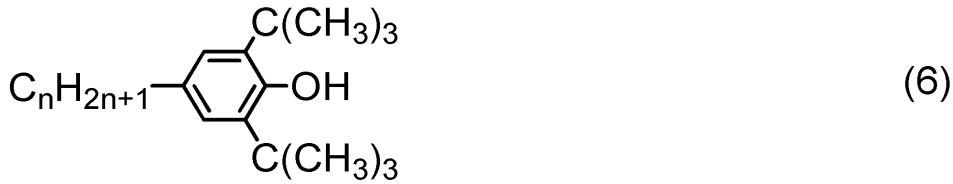
[0083] 바람직한 화합물(4)은, 상기한 화합물(4-1)~화합물(4-11)이다. 이들 화합물에 있어서, 제1 성분 중 적어도 1개가, 화합물(4-1), 화합물(4-2), 화합물(4-4), 또는 화합물(4-8)인 것이 바람직하다. 제1 성분 중 적어도 2개가, 화합물(4-1) 및 화합물(4-4), 화합물(4-1) 및 화합물(4-8), 또는 화합물(4-2) 및 화합물(4-8)의 조합인 것이 바람직하다.

[0084] 여섯째, 조성물에 첨가할 수도 있는 첨가물을 설명한다. 이와 같은 첨가물은, 광학 활성 화합물, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 색소, 소포제, 중합성 화합물, 중합 개시제, 중합 금지제 등이다. 액정의 나선 구조를 유도하여 비틀림 각을 부여할 목적으로 광학 활성 화합물이 조성물에 첨가된다. 이와 같은 화합물의 예는, 화합물(5-1)~화합물(5-5)이다. 광학 활성 화합물의 바람직한 비율은 약 5 중량% 이하이다. 더욱 바람직한 비율은 약 0.01 중량%~약 2 중량%의 범위이다.



[0085]

[0086] 대기 중에서의 가열에 의한 비저항의 저하를 방지하기 위하여, 또는 소자를 장시간 사용한 후, 실온에서뿐만 아니라 상한 온도에 가까운 온도에서도 큰 전압 유지율을 유지하기 위하여, 산화 방지제가 조성물에 첨가된다. 산화 방지제의 바람직한 예는, n이 1~9의 정수인 화합물(6) 등이다.



[0087]

[0088]

화합물(6)에 있어서, 바람직한 n은, 1, 3, 5, 7, 또는 9이다. 더욱 바람직한 n은 1 또는 7이다. n이 1인 화합물(6)은, 휘발성이 크기 때문에, 대기 중에서의 가열에 의한 비저항의 저하를 방지할 때 유효하다. n이 7인 화합물(6)은, 휘발성이 작으므로, 소자를 장시간 사용한 후, 실온에서뿐만 아니라 상한 온도에 가까운 온도에서도 큰 전압 유지율을 유지하는 데 유효하다. 산화 방지제의 바람직한 비율은, 그 효과를 얻기 위해 약 50 ppm 이상이며, 상한 온도를 낮추지 않도록, 또는 하한 온도를 높이지 않도록 약 600 ppm 이하이다. 더욱 바람직한 비율은, 약 100 ppm~약 300 ppm의 범위이다.

[0089]

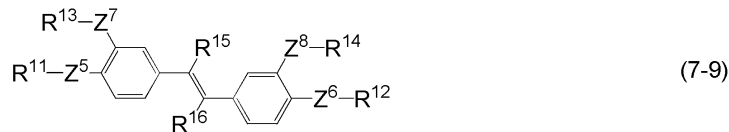
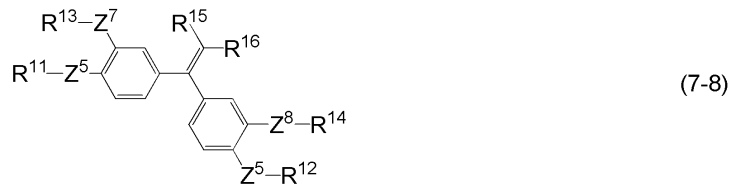
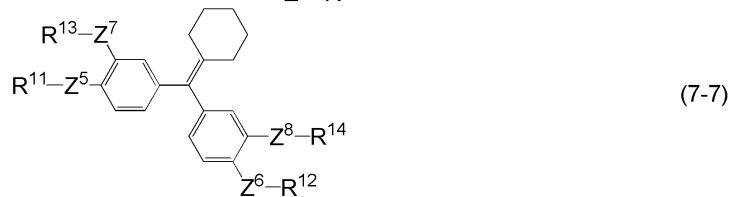
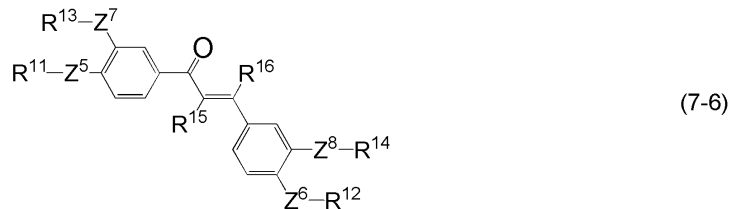
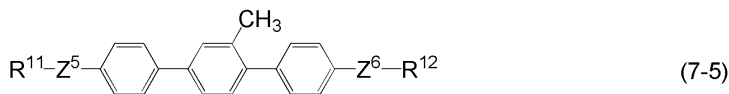
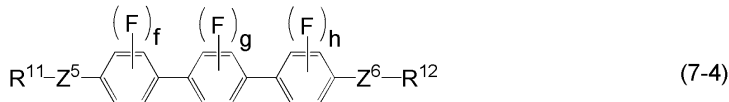
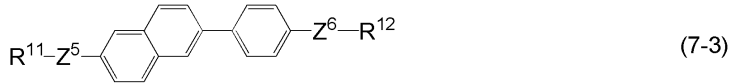
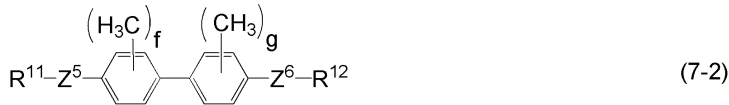
자외선 흡수제의 바람직한 예는, 벤조페논 유도체, 벤조에이트 유도체, 트리아졸 유도체 등이다. 입체 장애가 있는 아민과 같은 광 안정제도 또한 바람직하다. 이들 흡수제나 안정제에서의 바람직한 비율은, 그 효과를 얻기 위해 약 50 ppm 이상이며, 상한 온도를 낮추지 않도록, 또는 하한 온도를 높이지 않기 위해서 약 10000 ppm 이하이다. 더욱 바람직한 비율은 약 100 ppm~약 10000 ppm의 범위이다.

[0090]

GH(guest host) 모드의 소자에 적합시키기 위해, 아조계 색소, 안트라퀴논계 색소 등과 같은 2색성 색소(dichroic dye)가 조성물에 첨가된다. 색소의 바람직한 비율은, 약 0.01 중량%~약 10 중량%의 범위이다. 거품이 생기는 것을 방지하기 위해, 디메틸실리콘 오일, 메틸페닐실리콘 오일 등의 소포제가 조성물에 첨가된다. 소포제의 바람직한 비율은, 그 효과를 얻기 위해 약 1 ppm 이상이며, 표시 불량을 방지하기 위해 약 1000 ppm 이하이다. 더욱 바람직한 비율은, 약 1 ppm~약 500 ppm의 범위이다.

[0091]

고분자 지지 배향(PSA)형 소자에 적합시키기 위해 중합성 화합물이 조성물에 첨가된다. 중합성 화합물의 바람직한 예는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 비닐 화합물, 비닐옥시 화합물, 프로페닐에테르, 에폭시 화합물(옥시란, 옥세탄), 비닐케톤 등의 중합 가능한기를 가지는 화합물이다. 이와 같은 화합물의 예는, 화합물(7-1)~화합물(7-9)이다. 더욱 바람직한 예는, 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트의 유도체이다. 중합성 화합물의 바람직한 비율은, 그 효과를 얻기 위해, 약 0.05 중량% 이상이며, 표시 불량을 방지하기 위해 약 10 중량% 이하이다. 더욱 바람직한 비율은, 약 0.1 중량%~약 2 중량%의 범위이다.



[0092]

[0093]

식(7-1)~식(7-9)에 있어서, R^{11} , R^{12} , R^{13} , 및 R^{14} 는 독립적으로, 아크릴로 일옥시(-OCO-CH=CH₂) 또는 메타크릴로 일옥시(-OCO-C(CH₃)=CH₂)이며, R^{15} 및 R^{16} 은 독립적으로, 수소, 할로겐, 또는 탄소수 1~10의 알킬이며; Z^5 , Z^6 , Z^7 , 및 Z^8 은 독립적으로, 단결합 또는 탄소수 1~12의 알킬렌이며, 이 알킬렌에 있어서, 적어도 1개의 -CH₂-는 -O- 또는 -CH=CH-로 치환될 수도 있고; f, g 및 h는 독립적으로, 0, 1, 또는 2이다. 바람직한 할로겐은, 불소 또는 염소이다. 화합물(7-1)에 있어서, 육각형을 가로 자르는 수직인 선은, 6원환 상의 임의의 수소가 불소에 의해 치환될 수도 있는 것을 표시한다. d 등의 첨자는, 치환되어 있는 불소의 수를 나타낸다. 이 물론, 화합물(7-2) 등에도 적용된다. 화합물(7-1)에 있어서, f와 g의 합은 1 이상이며, 화합물(7-4)에 있어서, f와 g와 h의 합은 1 이상이다.

[0094]

중합성 화합물은 자외선 조사에 의해 중합한다. 광중합 개시제 등의 개시제의 존재 하에서 중합시켜도 된다. 중합을 위한 적절한 조건, 개시제의 적절한 타입, 및 적절한 양은, 당업자에게는 기지(既知)이며, 문헌에 기재되

어 있다. 예를 들면, 광 개시제인 Irgacure651(등록상표; BASF), Irgacure184(등록상표; BASF), 또는 Darocure1173(등록상표; BASF)가 라디칼 중합에 대하여 적절하다. 광중합 개시제의 바람직한 비율은, 중합성 화합물의 중량을 기준으로 약 0.1 중량%~약 5 중량%의 범위이다. 더욱 바람직한 비율은, 약 1 중량%~약 3 중량%의 범위이다.

- [0095] 중합성 화합물을 보관할 때, 중합을 방지하기 위해 중합 금지제를 첨가할 수도 있다. 중합성 화합물은, 통상은 중합 금지제를 제거하지 않는 채 조성물에 첨가된다. 중합 금지제의 예는, 하이드로퀴논, 메틸하이드로퀴논과 같은 하이드로퀴논 유도체, 4-tert-부틸 카테콜, 4-메톡시페놀, 페노티아진 등이다.
- [0096] 일곱째, 성분 화합물의 합성법을 설명한다. 이들 화합물은 기지의 방법에 의해 합성할 수 있다. 합성법을 예시한다. m이 8인 화합물(1-1)은 시판되고 있다. 화합물(2-1)은, 일본공개특허 제2000-053602호 공보에 기재된 방법으로 합성한다. 화합물(3-1)은, 일본공개특허 제 소59-176221호 공보에 기재된 방법으로 합성한다. 화합물(3-13)은, 일본공개특허 평2-237949호 공보에 기재된 방법으로 합성한다. 화합물(4-1)은, 일본공개특허 제 소57-114532호 공보에 기재된 방법으로 합성한다. 식(6)의 n이 1인 화합물은, 알드리치(Sigma-Aldrich Corporation)로부터 입수할 수 있다. n이 7인 화합물(6) 등은, 미국 특허 3660505호 명세서에 기재된 방법에 의해 합성한다.
- [0097] 합성법을 기재하지 않았던 화합물은, 오가닉·신세시스(Organic Syntheses, John Wiley & Sons, Inc), 오가닉·리액션즈(Organic Reactions, John Wiley & Sons, Inc), 콤프리헨시브·오가닉·신세시스(Comprehensive Organic Synthesis, Pergamon Press), 신실험 화학 강좌(마루젠) 등의 서적에 기재된 방법에 의해 합성할 수 있다. 조성물은, 이와 같이 하여 얻은 화합물로부터 공지의 방법에 의해 조제된다. 예를 들면, 성분 화합물을 혼합하고, 그리고 가열에 의해 서로 용해시킨다.
- [0098] 마지막으로, 조성물의 용도를 설명한다. 이 조성물은 주로, 약 -10℃ 이하의 하한 온도, 약 70℃ 이상의 상한 온도, 그리고 약 0.07~약 0.20의 범위의 광학 이방성을 가진다. 이 조성물을 함유하는 소자는 큰 전압 유지율을 가진다. 이 조성물은 AM 소자에 적합하다. 이 조성물은 투과형 AM 소자에 특히 적합하다. 성분 화합물의 비율을 제어함으로써, 또는 그 외의 액정성 화합물을 혼합함으로써, 약 0.08~약 0.25의 범위의 광학 이방성을 가지는 조성물, 또한 약 0.10~약 0.30의 범위의 광학 이방성을 가지는 조성물을 조제할 수도 있다. 이 조성물은, 네마틱상을 가지는 조성물로서의 사용이 가능하며, 광학 활성 화합물을 첨가함으로써 광학 활성인 조성물로서의 사용이 가능하다.
- [0099] 이 조성물은 AM 소자로의 사용이 가능하다. 또한 PM 소자로의 사용도 가능하다. 이 조성물은, PC, TN, STN, ECB, OCB, IPS, FFS, VA, FPA 등의 모드를 가지는 AM 소자 및 PM 소자로의 사용이 가능하다. TN, OCB, IPS 모드 또는 FFS 모드를 가지는 AM 소자로의 사용은 특히 바람직하다. IPS 모드 또는 FFS 모드를 가지는 AM 소자에 있어서, 전압이 무인가일 때, 액정 분자의 배열이 유리 기판에 대하여 병행할 수도 있고, 또는 수직일 수도 있다. 이들 소자가 반사형, 투과형 또는 반투과형이라도 된다. 투과형 소자로의 사용은 바람직하다. 비결정 실리콘-TFT 소자 또는 다결정 실리콘-TFT 소자로의 사용도 가능하다. 이 조성물을 마이크로 캡슐화하여 제작한 NCAP(nematic curvilinear aligned phase)형 소자나, 조성물 중에 3차원 메쉬형 고분자를 형성한 PD(polymer dispersed)형 소자에도 사용할 수 있다.
- [0100] [실시예]
- [0101] 실시예에 의해 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명은 이들 실시예에 의해서는 제한되지 않는다. 본 발명은, 실시예 1의 조성물과 실시예 2의 조성물의 혼합물을 포함한다. 본 발명은, 실시예의 조성물 중 적어도 2개를 혼합한 혼합물도 포함한다. 합성한 화합물은, NMR 분석 등의 방법에 의해 확인했다. 화합물 및 조성물의 특성은, 하기의 방법에 의해 측정하였다.
- [0102] NMR 분석: 측정에는, 브루커바이오스핀사에서 제조한 DRX-500을 사용하였다. ¹H-NMR의 측정에서는, 시료를 CDCl₃ 등의 중수소화 용매에 용해시키고, 측정은, 실온에서, 500 MHz, 적산 횟수 16회의 조건에서 행하였다. 테트라메틸실란을 내부 표준으로서 사용하였다. ¹⁹F-NMR의 측정에서는, CFCl₃를 내부 표준으로서 사용하고, 적산 횟수 24회로 행하였다. 핵자기 공명 스펙트럼의 설명에 있어서, s는 싱글렛(singlet), d는 더블렛(doublet), t는 트리플렛(triplet), q는 쿼텟(quartet), quin은 퀸텟(quintet), sex는 섉스텟(sextet), m은 멀티플렛(multiplet), br은 브로드(broad)인 것을 의미한다.
- [0103] 가스 크로마토그래피 분석: 측정에는 시마즈 제작소에서 제조한 GC-14B형 가스 크로마토그래프를 사용하였다.

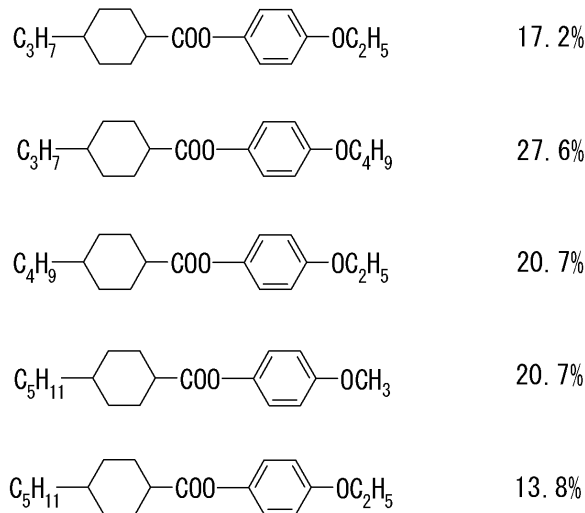
캐리어 가스는 헬륨(2 mL/분)이다. 시료 기화실을 280℃로, 검출기(FID)를 300℃로 설정하였다. 성분 화합물의 분리에는, Agilent Technologies Inc.에서 제조한 캐필러리 컬럼 DB-1(길이 30 m, 내경(內徑) 0.32 mm, 막 두께 0.25 μ m; 고정 액상(液相)은 디메틸폴리실록산; 무극성)을 사용하였다. 이 컬럼은, 200℃에서 2분간 유지한 후, 5℃/분의 비율로 280℃까지 승온(昇溫)하였다. 시료는 아세톤 용액(0.1 중량%)에 조제한 후, 그 1 μ L를 시료 기화실에 주입하였다. 기록계는 시마즈 제작소에서 제조한 C-R5A형 Chromatopac, 또는 그 동등물이다. 얻어진 가스 크로마토그램은, 성분 화합물에 대응하는 피크의 유지 시간 및 피크의 면적을 나타낸다.

[0104] 시료를 희석하기 위한 용매는, 클로로포름, 헥산 등을 사용할 수도 있다. 성분 화합물을 분리하기 위해, 하기의 캐필러리 컬럼을 사용해도 된다. Agilent Technologies Inc.에서 제조한 HP-1(길이 30 m, 내경 0.32 mm, 막 두께 0.25 μ m), Restek Corporation에서 제조한 Rtx-1(길이 30 m, 내경 0.32 mm, 막 두께0.25 μ m), SGE International Pty. Ltd에서 제조한 BP-1(길이 30 m, 내경 0.32 mm, 막 두께0.25 μ m). 화합물 피크의 중첩을 방지할 목적으로 시마즈 제작소에서 제조한 캐필러리 컬럼 CBP1-M50-025(길이 50 m, 내경 0.25 mm, 막 두께 0.25 μ m)를 사용할 수도 있다.

[0105] 조성물에 함유되는 액정성 화합물의 비율은, 다음과 같은 방법으로 산출할 수도 있다. 액정성 화합물의 혼합물을 가스 크로마토그래프(FID)로 검출한다. 가스 크로마토그램에서의 피크의 면적비는 액정성 화합물의 비율(중량비)에 상당한다. 상기한 캐필러리 컬럼을 사용했을 때는, 각각의 액정성 화합물의 보정 계수를 1로 간주해도 된다. 따라서, 액정성 화합물의 비율(중량%)은, 피크의 면적비로부터 산출할 수 있다.

[0106] 측정 시료: 조성물의 특성을 측정할 때는, 조성물을 그대로 시료로서 사용하였다. 화합물의 특성을 측정할 때는, 이 화합물(15 중량%)을 모액정(85 중량%)에 혼합함으로써 측정용 시료를 조제하였다. 측정에 의해 얻어진 값으로부터 외삽법에 의해 화합물의 특성값을 산출하였다. (외삽값)={(시료의 측정값)-0.85×(모액정의 측정값)} / 0.15. 이 비율로 스펙터상(또는 결정)이 25℃에서 석출할 때는, 화합물과 모액정의 비율을 10 중량%:90 중량%, 5 중량%:95 중량%, 1 중량%:99 중량%의 순으로 변경하였다. 이 외삽법에 의해 화합물에 대한 상한 온도, 광학 이방성, 점도, 및 유전율 이방성의 값을 구하였다.

[0107] 하기의 모액정을 사용하였다. 성분 화합물의 비율은 중량%로 나타낸다.



[0108] 측정 방법: 특성의 측정은 하기 방법으로 행하였다. 이들 중 대부분은, 사단법인 전자 정보 기술 산업 협회 (Japan Electronics and Information Technology Industries Association; 이하 JEITA라고 함)에서 심의 제정되는 JEITA 규격(JEITA·ED-2521B)에 기재된 방법, 또는 이것을 변경한 방법이다. 측정에 사용한 TN 소자에는, 박막 트랜지스터(TFT)를 장착하지 않았다.

[0110] (1) 네마틱상의 상한 온도(NI; ℃): 편광 현미경을 구비한 융점 측정 장치의 핫 플레이트에 시료를 두고, 1℃/분의 속도로 가열하였다. 시료의 일부가 네마틱상으로부터 등방성 액체로 변화되었을 때의 온도를 측정하였다. 네마틱상의 상한 온도를 「상한 온도」로 약칭하는 경우가 있다.

[0111] (2) 네마틱상의 하한 온도(Tc; ℃): 네마틱상을 가지는 시료를 유리병에 넣고, 0℃, -10℃, -20℃, -30℃, 및 -40℃의 냉각기 중에 10일간 보관한 후, 액정상을 관찰했다. 예를 들면, 시료가 -20℃에서는 네마틱상인

채이며, -30°C 에서는 결정 또는 스펙터상으로 변화되었을 때, T_c 를 $<-20^{\circ}\text{C}$ 로 기재했다. 네마틱상의 하한 온도를 「하한 온도」로 약칭하는 경우가 있다.

- [0112] (3) 점도(벌크(bulk) 점도; η ; 20°C 에서 측정; $\text{mPa}\cdot\text{s}$): 측정에는 도쿄 계기 주식회사에서 제조한 E형 회전 점도계를 사용하였다.
- [0113] (4) 점도(회전 점도; η ; 25°C 에서 측정; $\text{mPa}\cdot\text{s}$): 측정은, M. Imai et al., Molecular Crystals and Liquid Crystals, Vol. 259, 37(1995)에 기재된 방법에 따랐다. 2장의 유리 기판의 간격(셀 갭)이 $20\mu\text{m}$ 인 VA 소자에 시료를 넣었다. 이 소자에 39볼트~50볼트의 범위에서 1볼트마다 단계적으로 인가하였다. 0.2초의 무인가 후, 단지 1개의 직사각형과(직사각형 펄스; 0.2초)와 무인가(2초)의 조건에서 인가를 반복하였다. 이 인가에 의해 발생한 과도 전류(transient current)의 피크 전류(peak current)와 피크 시간(peak time)을 측정하였다. 이들 측정값과 M. Imai 등의 논문, 40 페이지의 계산식(8)으로부터 회전 점도의 값을 얻었다. 이 계산에 필요한 유전율 이방성은, 하기 (6) 항에서 측정하였다.
- [0114] (5) 광학 이방성(굴절율 이방성; Δn ; 25°C 에서 측정): 측정은, 파장 589 nm의 광을 사용하고, 접안경에 편광관이 장착된 압베(Abbe) 굴절계에 의해 행하였다. 주프리즘의 표면을 일방향으로 러빙한 후, 시료를 주프리즘에 적하하였다. 굴절율 n_{\parallel} 는 편광의 방향이 러빙의 방향과 평행일 때 측정하였다. 굴절율 n_{\perp} 는 편광의 방향이 러빙의 방향과 수직일 때 측정하였다. 광학 이방성의 값은, $\Delta n = n_{\parallel} - n_{\perp}$ 의 식으로부터 계산하였다.
- [0115] (6) 유전율 이방성($\Delta \epsilon$; 25°C 에서 측정): 유전율 이방성의 값은, $\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$ 의 식으로부터 계산하였다. 유전율(ϵ_{\parallel} 및 ϵ_{\perp})은 다음과 같이 측정하였다.
- [0116] 1) 유전율(ϵ_{\parallel})의 측정: 잘 세정한 유리 기판에 옥타데실트리에톡시실란(0.16 mL)의 에탄올(20 mL) 용액을 도포했다. 유리 기판을 스피너로 회전시킨 후, 150°C 에서 1시간 가열하였다. 2장의 유리 기판의 간격(셀 갭)이 $4\mu\text{m}$ 인 VA 소자에 시료를 넣고, 이 소자를 자외선으로 경화되는 접착제로 밀폐했다. 이 소자에 사인파(0.5 V, 1 kHz)를 인가하고, 2초 후에 액정 분자의 장축 방향에서의 유전율(ϵ_{\parallel})을 측정하였다.
- [0117] 2) 유전율(ϵ_{\perp})의 측정: 잘 세정한 유리 기판에 폴리이미드 용액을 도포했다. 이 유리 기판을 소성한 후, 얻어진 배향막에 러빙 처리를 행하였다. 2장의 유리 기판의 간격(셀 갭)이 $9\mu\text{m}$ 이며, 트위스트 각이 80° 인 TN 소자에 시료를 넣었다. 이 소자에 사인파(0.5 V, 1 kHz)를 인가하고, 2초 후에 액정 분자의 단축 방향에서의 유전율(ϵ_{\perp})을 측정하였다.
- [0118] (7) 임계값 전압(V_{th} ; 25°C 에서 측정; V): 측정에는 오오즈카전자 주식회사에서 제조한 LCD5100형 휘도계를 사용하였다. 광원은 할로겐 램프였다. 2장의 유리 기판의 간격(셀 갭)이 $4\mu\text{m}$ 이며, 러빙 방향이 안티 패럴렐인 노멀리 블랙 모드(normally black mode)의 VA 소자에 시료를 넣고, 이 소자를 자외선으로 경화되는 접착제를 사용하여 밀폐했다. 이 소자에 인가하는 전압(60 Hz, 직사각형파)은 0 V~20 V까지 0.02 V씩 단계적으로 증가시켰다. 이 때, 소자에 수직 방향으로부터 광을 조사하고, 소자를 투과한 광량을 측정하였다. 이 광량이 최대 되었을 때가 투과율 100%이며, 이 광량이 최소였을 때가 투과율 0%인 전압-투과율 곡선을 작성하였다. 임계값 전압은 투과율이 10% 되었을 때의 전압으로 나타낸다.
- [0119] (8) 전압 유지율(VHR-a; 25°C 에서 측정; %): 측정에 사용한 PVA 소자는 폴리이미드 배향막을 가지고, 그리고 2장의 유리 기판의 간격(셀 갭)은 $3.5\mu\text{m}$ 였다. 이 소자는 시료를 넣은 후 자외선으로 경화되는 접착제로 밀폐했다. 이 PVA 소자에 펄스 전압(1V로 $60\mu\text{s}$)을 인가하여 충전했다. 감쇠하는 전압을 고속 전압계로 166.7ms 동안 측정하고, 단위 주기에서의 전압 곡선과 가로축의 사이의 면적 A를 구하였다. 면적 B는 감쇠하지 않을 때의 면적이다. 전압 유지율은 면적 B에 대한 면적 A의 백분율로 나타낸다.
- [0120] (9) 전압 유지율(VHR-b; 60°C 에서 측정; %): 25°C 대신 60°C 에서 측정한 점 이외에는, 상기와 동일한 수순으로 전압 유지율을 측정하였다. 얻어진 값을 VHR-b로 표시하였다.
- [0121] (10) 전압 유지율(VHR-c; 60°C 에서 측정; %): 자외선을 조사한 후, 전압 유지율을 측정하고, 자외선에 대한 안정성을 평가했다. 측정에 사용한 PVA 소자는 폴리이미드 배향막을 가지고, 그리고 셀 갭은 $3.5\mu\text{m}$ 였다. 이 소자에 시료를 주입하고, 광을 167분간 조사하였다. 광원은 블랙 라이트(피크 파장 369 nm)이며, 소자와 광원의 간격은 5 mm였다. VHR-c의 측정에서는, 166.7ms 동안, 감쇠하는 전압을 측정하였다. 큰 VHR-c를 가지는 조성물은 자외선에 대하여 큰 안정성을 가진다.
- [0122] (11) 전압 유지율(VHR-d; 60°C 에서 측정; %): 시료를 주입한 PVA 소자를 150°C 의 항온조 내에서 2시간 가열한 후, 전압 유지율을 측정하고, 열에 대한 안정성을 평가했다. VHR-d의 측정에서는, 166.7ms 동안 감쇠하는 전압

을 측정하였다. 큰 VHR-4를 가지는 조성물은 열에 대하여 큰 안정성을 가진다.

- [0123] (12) 응답 시간(τ ; 25℃에서 측정; ms): 측정에는 오오츠카전자 주식회사에서 제조한 LCD5100형 휘도계를 사용하였다. 광원은 할로겐 램프였다. 로우 패스·필터(Low-pass filter)는 5 kHz로 설정하였다. 2장의 유리 기판의 간격(셀 갭)이 4 μ m이며, 러빙 방향이 안티 패럴렐인 노멀리 블랙 모드(normally black mode)의 VA 소자에 시료를 넣었다. 이 소자를 자외선으로 경화되는 접착제를 사용하여 밀폐했다. 이 소자에 직사각형파(60 Hz, 10 V, 0.5초)를 인가하였다. 이 때, 소자에 수직 방향으로부터 광을 조사하고, 소자를 투과한 광량을 측정하였다. 이 광량이 최대로 되었을 때가 투과율 100%이며, 이 광량이 최소였을 때가 투과율 0%로 간주했다. 응답 시간은 투과율 90%로부터 10%로 변화하는 데 필요한 시간(하강 시간; fall time; ms)으로 나타낸다.
- [0124] (13) 비저항(ρ ; 25℃에서 측정; Ω cm): 전극을 구비한 용기에 시료 1.0 mL를 주입하였다. 이 용기에 직류 전압(10 V)을 인가하고, 10초 후의 직류 전류를 측정하였다. 비저항은 하기의 식으로부터 산출하였다. (비저항) = $\{(\text{전압}) \times (\text{용기의 전기 용량})\} / \{(\text{직류 전류}) \times (\text{진공의 유전율})\}$.
- [0125] 실시예에 있어서의 화합물은, 하기의 표 3의 정의에 기초하여 기호에 의해 나타낸다. 표 3에 있어서, 1,4-시클로헥실렌에 관한 입체 배치는 트랜스이다. 기호의 뒤에 있는 괄호 내의 번호는 화합물의 번호에 대응한다. (-)의 기호는 그 외의 액정성 화합물을 의미한다. 액정성 화합물의 비율(백분율)은, 액정 조성물의 중량을 기준으로 한 중량 백분율(중량%)이다. 마지막으로, 조성물의 특성값을 정리하여 나타내었다.

[0126]

[표 3] 기호를 사용한 화합물의 표기법

R-(A ₁)-Z ₁ -.....-Z _n -(A _n)-R'			
1) 좌측말단기 R-	기호	4) 환 -A _n -	기호
C _n H _{2n+1} -	n-		H
C _n H _{2n+1} O-	nO-		B
C _m H _{2m+1} OC _n H _{2n} -	mOn-		B(F)
CH ₂ =CH-	V-		B(2F)
C _n H _{2n+1} -CH=CH-	nV-		B(F,F)
CH ₂ =CH-C _n H _{2n} -	Vn-		B(2F,3F)
C _m H _{2m+1} -CH=CH-C _n H _{2n} -	mVn-		B(2F,3F,4F)
CF ₂ =CH-	VFF-		B(2F,3F,4F,1Cl)
CF ₂ =CH-C _n H _{2n} -	VFFn-		B(2F,3F,4F,1Me)
CH ₂ =CH-COO-	AC-		dh
CH ₂ =C(CH ₃)-COO-	MAC-		Dh
2) 우측말단기 -R'			ch
-C _n H _{2n+1}	-n		B(2F,3F,4F)
-OC _n H _{2n+1}	-On		B(2F,3F,4F,1Me)
-CH=CH ₂	-V		dh
-CH=CH-C _n H _{2n+1}	-Vn		Dh
-C _n H _{2n} -CH=CH ₂	-nV		B(2F,3F,4F)
-C _m H _{2m} -CH=CH-C _n H _{2n+1}	-mVn		B(2F,3F,4F,1Me)
-CH=CF ₂	-VFF		B(2F,3F,4F,1Me)
-OCO-CH=CH ₂	-AC		B(2F,3F,4F,1Me)
-OCO-C(CH ₃)=CH ₂	-MAC		B(2F,3F,4F,1Me)
3) 결합기 -Z _n -			B(2F,3F,4F,1Me)
-C _n H _{2n} -	n		dh
-COO-	E		Dh
-CH=CH-	V		ch
-CH=CHO-	VO		
-OCH=CH-	OV		
-CH ₂ O-	IO		
-OCH ₂ -	OI		
	Cro(7F,8F)		
5) 표기에			
예 1. 2-BB(F)B-3		예 2. 3-HHB(2F,3F)-O2	
예 3. V-HHB-1		예 4. 3-HDhB(2F,3F)-O2	

[0127]

[0128]

[실시예 1]

[0129]

2-H10B(2F, 3F)-O2 (2-3) 3%

[0130]

3-H10B(2F, 3F)-O2 (2-3) 10%

[0131]

1V2-BB(2F, 3F)-O2 (2-4) 10%

[0132]

V-HHB(2F, 3F)-O1 (2-5) 10%

[0133]

V-HHB(2F, 3F)-O2 (2-5) 10%

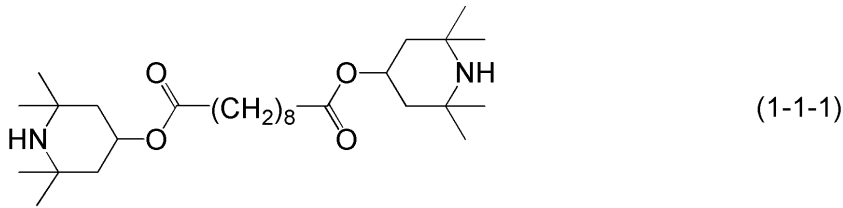
[0134]

3-HH10B(2F, 3F)-O2 (2-7) 6%

[0135]

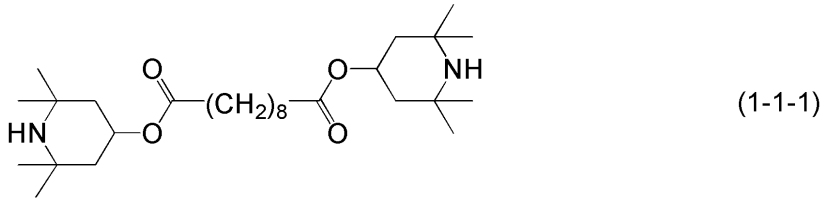
3-HH-V (3-1) 25%

- [0136] 3-HH-V1 (3-1) 6%
- [0137] 4-HH-V1 (3-1) 3%
- [0138] V-HHB-1 (3-5) 3%
- [0139] V2-HHB-1 (3-5) 4%
- [0140] 3-HHB(2F, 3F)-02 (4-4) 4%
- [0141] 2-BB(2F, 3F)B-3 (4-5) 6%
- [0142] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=81.0℃; Tc< -20℃; Δn=0.103; Δε=-3.9; Vth=2.10 V; η=21.0 mPa·s.
- [0143] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.04 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=73.1%.



- [0144]
- [0145] [비교예 1]
- [0146] 실시예 1에서의 화합물(1-1-1)을 첨가하기 전의 조성물의 VHR-c를 측정하였다. VHR-c=35.9%.
- [0147] [실시예 2]
- [0148] 3-H10B(2F, 3F)-02 (2-3) 7%
- [0149] V2-BB(2F, 3F)-01 (2-4) 4%
- [0150] V2-BB(2F, 3F)-02 (2-4) 9%
- [0151] 1V2-BB(2F, 3F)-04 (2-4) 6%
- [0152] V-HHB(2F, 3F)-02 (2-5) 10%
- [0153] V-HHB(2F, 3F)-04 (2-5) 3%
- [0154] 1V2-HHB(2F, 3F)-02 (2-5) 4%
- [0155] 3-HH10B(2F, 3F)-02 (2-7) 12%
- [0156] 3-HH-V (3-1) 28%
- [0157] 1-HH-2V1 (3-1) 3%
- [0158] 3-HH-2V1 (3-1) 3%
- [0159] 5-HB-02 (3-2) 3%
- [0160] 3-HHB-01 (3-5) 4%
- [0161] V-HHB-1 (3-5) 4%
- [0162] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=75.8℃; Tc< -20℃; Δn=0.098; Δε=-3.3; Vth=2.24 V; η=17.6 mPa·s.

[0163] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.05 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=76.0%.



[0164]

[실시예 3]

[0166] 3-H2B(2F, 3F)-02 (2-2) 15%

[0167] 5-H2B(2F, 3F)-02 (2-2) 14%

[0168] 2-HH-3 (3-1) 20%

[0169] 3-HH-4 (3-1) 8%

[0170] V2-BB(F)B-1 (3-8) 4%

[0171] 3-HHB(2F, 3F)-02 (4-4) 8%

[0172] 5-HHB(2F, 3F)-02 (4-4) 6%

[0173] 2-HHB(2F, 3F)-1 (4-4) 5%

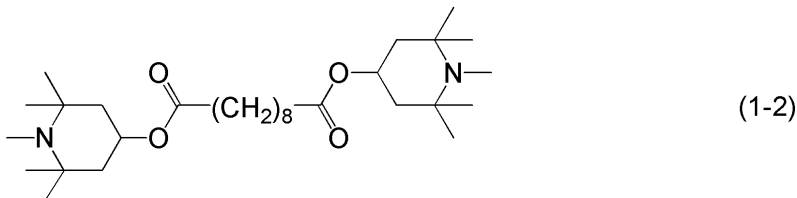
[0174] 3-HBB(2F, 3F)-02 (4-8) 10%

[0175] 4-HBB(2F, 3F)-02 (4-8) 6%

[0176] 5-HBB(2F, 3F)-02 (4-8) 4%

[0177] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=78.5℃; Tc< -20℃; Δn=0.095; Δε=-3.5; Vth=2.16 V; η=19.6 mPa·s.

[0178] 이 조성물에 화합물(1-2)을 0.05 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=88.9%.



[0179]

[실시예 4]

[0181] 3-H10B(2F, 3F)-02 (2-3) 9%

[0182] 2-HH10B(2F, 3F)-02 (2-7) 8%

[0183] 3-HH10B(2F, 3F)-02 (2-7) 7%

[0184] 3-HH-V (3-1) 24%

[0185] 3-HH-V1 (3-1) 10%

[0186] V2-HHB-1 (3-5) 9%

[0187] 3-BB(2F, 3F)-02 (4-2) 8%

[0188] 20-BB(2F, 3F)-02 (4-2) 5%

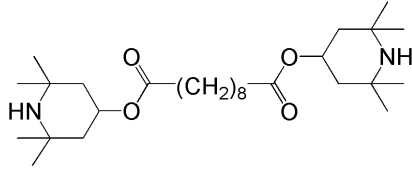
[0189] 2-BB(2F, 3F)B-3 (4-5) 8%

[0190] 3-HDhB(2F, 3F)-02 (4-7) 9%

[0191] 101-HBBH-4 (-) 3%

[0192] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=82.5°C; Tc< -20°C; Δn=0.107; Δε=-3.7; Vth=2.19 V; η=22.7 mPa·s.

[0193] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.05 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=74.3%.



(1-1-1)

[0194]

[0195] [실시예 5]

[0196] V2-BB(2F, 3F)-02 (2-4) 12%

[0197] 1V2-BB(2F, 3F)-02 (2-4) 4%

[0198] 1V2-BB(2F, 3F)-04 (2-4) 3%

[0199] V-HHB(2F, 3F)-01 (2-5) 5%

[0200] V-HHB(2F, 3F)-02 (2-5) 12%

[0201] V-HHB(2F, 3F)-04 (2-5) 5%

[0202] 3-HH-V (3-1) 31%

[0203] 1-BB-3 (3-3) 6%

[0204] 3-HHEH-3 (3-4) 3%

[0205] V-HHB-1 (3-5) 3%

[0206] 1-BB(F)B-2V (3-8) 3%

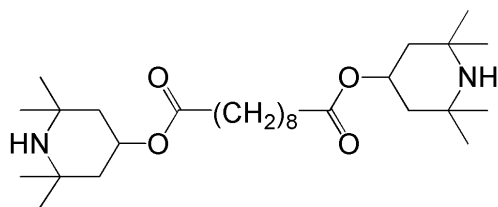
[0207] 3-HHEBH-4 (3-9) 3%

[0208] 3-HB(2F, 3F)-04 (4-1) 5%

[0209] 3-HDhB(2F, 3F)-02 (4-7) 5%

[0210] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=71.9°C; Tc< -20°C; Δn=0.102; Δε=-2.6; Vth=2.30 V; η=17.7 mPa·s.

[0211] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.07 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=76.9%.



(1-1-1)

[0212]

[0213] [실시예 6]

[0214] V2-BB(2F, 3F)-02 (2-4) 12%

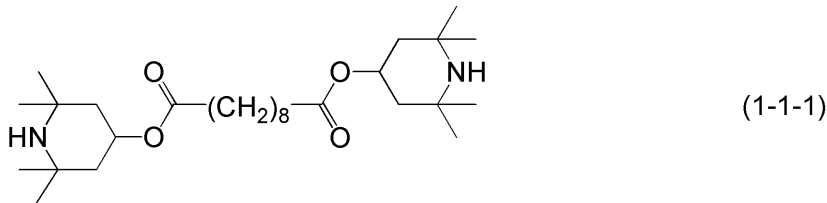
[0215] 1V2-BB(2F, 3F)-02 (2-4) 6%

[0216] V-HHB(2F, 3F)-01 (2-5) 6%

[0217] V-HHB(2F, 3F)-02 (2-5) 7%

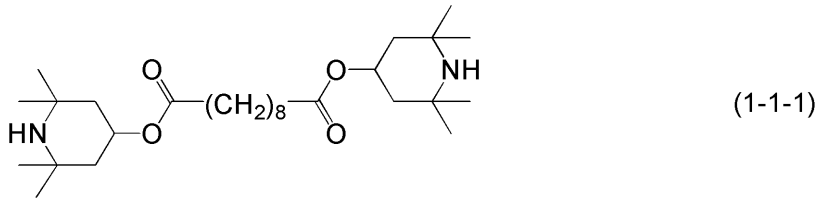
[0218] V-HHB(2F, 3F)-04 (2-5) 5%

- [0219] 1 V2-HHB(2F, 3F)-04 (2-5) 5%
- [0220] 3-DhH10B(2F, 3F)-02 (2-8) 3%
- [0221] 3-HH-V (3-1) 26%
- [0222] 3-HH-VFF (3-1) 3%
- [0223] V2-HB-1 (3-2) 6%
- [0224] V-HHB-1 (3-5) 5%
- [0225] 2-BB(F)B-5 (3-8) 3%
- [0226] 5-HBB(F)B-3 (3-13) 3%
- [0227] 3-dhBB(2F, 3F)-02 (4-9) 6%
- [0228] 3-HHB(2F, 3CL)-02 (4-10) 4%
- [0229] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=82.9℃; Tc< -20℃; Δn=0.111; Δε=-2.9; Vth=2.39 V; η=21.0 mPa·s.
- [0230] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.1 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=79.8%.



- [0231] [실시예 7]
- [0232] [실시예 7]
- [0233] 3-H10B(2F, 3F)-02 (2-3) 10%
- [0234] 1V2-BB(2F, 3F)-02 (2-4) 10%
- [0235] V-HHB(2F, 3F)-01 (2-5) 11%
- [0236] V-HHB(2F, 3F)-02 (2-5) 12%
- [0237] 3-HH10B(2F, 3F)-02 (2-7) 9%
- [0238] 3-HH-V (3-1) 26%
- [0239] 3-HH-V1 (3-1) 6%
- [0240] 1-HH-2V1 (3-1) 3%
- [0241] 3-HHB-3 (3-5) 3%
- [0242] 2-BB(2F, 3F)B-3 (4-5) 7%
- [0243] 2-BB(2F, 3F)B-4 (4-5) 3%
- [0244] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=80.5℃; Tc< -20℃; Δn=0.107; Δε=-3.8; Vth=2.11 V; η=21.6 mPa·s.

[0245] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.06 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=73.6%.



[0246]

[실시예 8]

[0248] 3-H10B(2F, 3F)-02 (2-3) 8%

[0249] 2-HH10B(2F, 3F)-02 (2-7) 8%

[0250] 3-HH10B(2F, 3F)-02 (2-7) 10%

[0251] 1V2-HBB(2F, 3F)-02 (2-9) 6%

[0252] 3-HH-V (3-1) 25%

[0253] 3-HH-V1 (3-1) 10%

[0254] V2-HHB-1 (3-5) 9%

[0255] 2-BB(F)B-3 (3-8) 8%

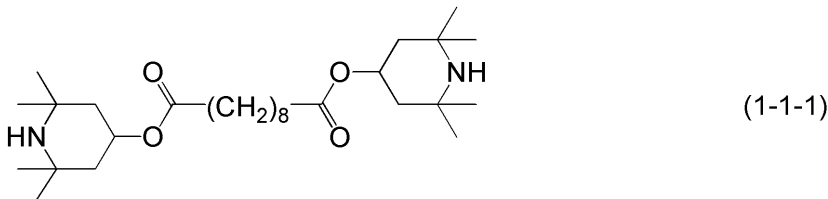
[0256] 3-HB(2F, 3F)-02 (4-1) 8%

[0257] 3-BB(2F, 3F)-02 (4-2) 5%

[0258] 3-HDhB(2F, 3F)-02 (4-7) 3%

[0259] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=82.4℃; Tc< -20℃; Δn=0.106; Δε=-3.6; Vth=2.21 V; η=19.1 mPa·s.

[0260] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.05 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=76.0%.



[0261]

[실시예 9]

[0263] V-HB(2F, 3F)-02 (2-1) 4%

[0264] V2-HB(2F, 3F)-02 (2-1) 5%

[0265] 3-H2B(2F, 3F)-02 (2-2) 9%

[0266] 2-HH10B(2F, 3F)-02 (2-7) 7%

[0267] 3-HH10B(2F, 3F)-02 (2-7) 12%

[0268] 2-HH-3 (3-1) 27%

[0269] 1-BB-3 (3-3) 12%

[0270] 3-HHB-1 (3-5) 3%

[0271] 3-B(F)BB-2 (3-7) 3%

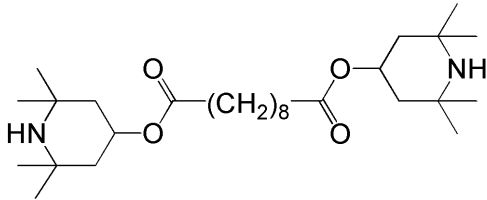
[0272] 3-HB(F)HH-5 (3-10) 3%

[0273] 3-HB(F)BH-3 (3-12) 3%

[0274] 3-HHB(2F, 3F)-O2 (4-4) 12%

[0275] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=74.7℃; Tc< -20℃; Δn=0.095; Δε=-2.9; Vth=2.31 V; η=17.3 mPa·s.

[0276] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.03 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=78.5%.



(1-1-1)

[0277]

[0278] [실시예 10]

[0279] 5-H2B(2F, 3F)-O2 (2-2) 9%

[0280] V-HHB(2F, 3F)-O2 (2-5) 6%

[0281] 3-HH2B(2F, 3F)-O2 (2-6) 3%

[0282] 2-HH1OB(2F, 3F)-O2 (2-7) 4%

[0283] 3-HH1OB(2F, 3F)-O2 (2-7) 9%

[0284] 2-HH-3 (3-1) 22%

[0285] 3-HH-V (3-1) 4%

[0286] V2-BB-1 (3-3) 4%

[0287] 1-BB-3 (3-3) 13%

[0288] 3-HB(F)HH-5 (3-10) 3%

[0289] 5-HBBH-3 (3-11) 3%

[0290] 3-HB(F)BH-3 (3-12) 3%

[0291] 5-BB(2F, 3F)-O4 (4-2) 5%

[0292] 5-HHB(2F, 3F)-O2 (4-4) 3%

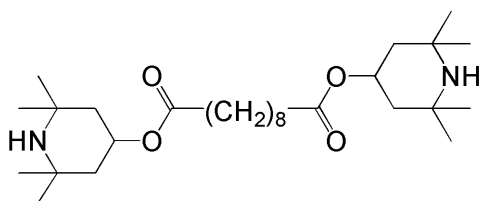
[0293] 2-BB(2F, 3F)B-3 (4-5) 3%

[0294] 2-HHB(2F, 3CL)-O2 (4-10) 3%

[0295] 4-HHB(2F, 3CL)-O2 (4-10) 3%

[0296] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=77.8℃; Tc< -20℃; Δn=0.104; Δε=-2.6; Vth=2.47 V; η=18.2 mPa·s.

[0297] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.05 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=79.1%.

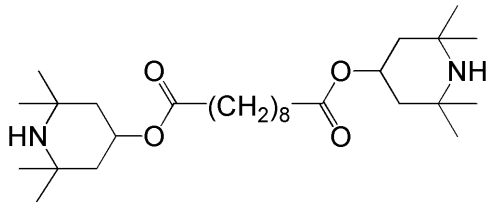


(1-1-1)

[0298]

[0299] [실시예 11]

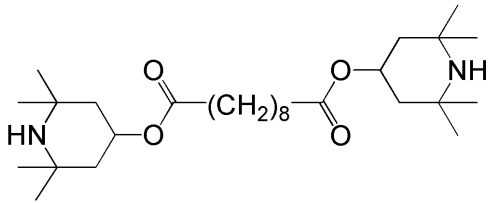
- [0300] 3-H2B(2F, 3F)-02 (2-2) 20%
- [0301] 5-H2B(2F, 3F)-02 (2-2) 12%
- [0302] 2-HH-3 (3-1) 16%
- [0303] 3-HH-4 (3-1) 12%
- [0304] 1V-HBB-2 (3-6) 4%
- [0305] 3-HHB(2F, 3F)-02 (4-4) 9%
- [0306] 5-HHB(2F, 3F)-02 (4-4) 6%
- [0307] 3-HDhB(2F, 3F)-02 (4-7) 5%
- [0308] 3-HBB(2F, 3F)-02 (4-8) 11%
- [0309] 4-HBB(2F, 3F)-02 (4-8) 5%
- [0310] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=77.2℃; Tc< -20℃; Δn=0.090; Δε=-3.6; Vth=2.13 V; η=20.3 mPa·s.
- [0311] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.03 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=90.1%.



(1-1-1)

- [0312] [실시예 12]
- [0313] V-HB(2F, 3F)-04 (2-1) 3%
- [0315] V-HHB(2F, 3F)-02 (2-5) 10%
- [0316] 3-HH10B(2F, 3F)-02 (2-7) 10%
- [0317] V-HBB(2F, 3F)-02 (2-9) 6%
- [0318] 3-HH-01 (3-1) 3%
- [0319] 3-HH-V (3-1) 26%
- [0320] 3-HB-02 (3-2) 3%
- [0321] V-HHB-1 (3-5) 7%
- [0322] 3-BB(F)B-5 (3-8) 3%
- [0323] 3-HB(2F, 3F)-02 (4-1) 5%
- [0324] 5-BB(2F, 3F)-02 (4-2) 6%
- [0325] 3-B(2F, 3F)B(2F, 3F)-02 (4-3) 3%
- [0326] 2-BB(2F, 3F)B-3 (4-5) 5%
- [0327] 4-HBB(2F, 3F)-02 (4-8) 4%
- [0328] 3-HBB(2F, 3CL)-02 (4-11) 3%
- [0329] 5-HBB(2F, 3CL)-02 (4-11) 3%
- [0330] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=82.3℃; Tc< -20℃; Δn=0.114; Δε=-3.2; Vth=2.29 V; η=25.2 mPa·s.

[0331] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.1 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=73.7%.



(1-1-1)

[0332]

[실시예 13]

[0333]

V2-BB(2F, 3F)-02 (2-4) 12%

[0334]

V-HHB(2F, 3F)-01 (2-5) 6%

[0335]

V-HHB(2F, 3F)-02 (2-5) 12%

[0336]

3-HEB(2F, 3F)B(2F, 3F)-02 (2-10) 3%

[0337]

3-H10Cro(7F, 8F)-5 (2-11) 3%

[0338]

3-HH10Cro(7F, 8F)-5 (2-12) 3%

[0339]

3-HH-V (3-1) 23%

[0340]

4-HH-V (3-1) 3%

[0341]

5-HH-V (3-1) 6%

[0342]

7-HB-1 (3-2) 3%

[0343]

V-HHB-1 (3-5) 4%

[0344]

3-HBB-2 (3-6) 5%

[0345]

2-BB(F)B-3 (3-8) 3%

[0346]

3-BB(2F, 3F)-04 (4-2) 6%

[0347]

3-HHB(2F, 3F)-02 (4-4) 5%

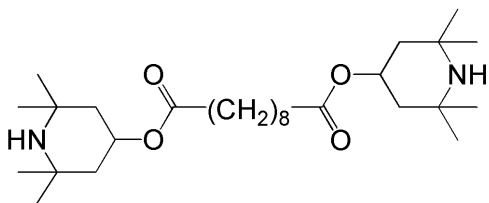
[0348]

3-DhHB(2F, 3F)-02 (4-6) 3%

[0349]

[0350] 유전율 이방성이 음인 상기한 조성물을 조제하고, 특성을 측정하였다. NI=75.7°C; Tc< -20°C; Δn=0.100; Δε=-3.0; Vth=2.24 V; η=22.5 mPa·s.

[0351] 이 조성물에 화합물(1-1-1)을 0.2 중량%의 비율로 첨가하고, VHR-c를 측정하였다. VHR-c=81.0%.



(1-1-1)

[0352]

[0353] 실시예 1~실시예 13의 조성물은, 비교예 1의 조성물과 비교하면, 자외선 조사 후의 전압 유지율이 큰 것을 알았다. 따라서, 본 발명의 액정 조성물은 우수한 특성을 가지는 것으로 결론내릴 수 있다.

[0354] [산업상 이용가능성]

[0355] 본 발명의 액정 조성물은, 높은 상한 온도, 낮은 하한 온도, 작은 점도, 적절한 광학 이방성, 음으로 큰 유전율 이방성, 큰 비저항, 자외선에 대한 높은 안정성, 열에 대한 높은 안정성 등의 특성에 있어서, 적어도 1개의 특성을 충족하거나, 또는 적어도 2개의 특성에 대하여 적절한 밸런스를 가진다. 이 조성물을 함유하는 액정 표시 소자는, 짧은 응답 시간, 큰 전압 유지율, 낮은 임계값 전압, 큰 콘트라스트비, 긴 수명 등의 특성을 가지므로,

액정 프로젝터, 액정 TV 등에 사용할 수 있다.