

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)****(11) 공개번호** 10-2020-0031076  
**(43) 공개일자** 2020년03월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C09K 19/42* (2006.01) *C09K 19/12* (2006.01)  
*C09K 19/14* (2006.01) *C09K 19/20* (2006.01)  
*C09K 19/30* (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*C09K 19/42* (2013.01)  
*C09K 19/12* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7037412  
(22) 출원일자(국제) 2018년07월12일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2019년12월18일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/026291  
(87) 국제공개번호 WO 2019/021838  
국제공개일자 2019년01월31일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2017-143548 2017년07월25일 일본(JP)

- (71) 출원인  
**디아이씨 가부시끼가이샤**  
일본국 도쿄도 이타바시구 사카시타 3초메 35반 58고
- (72) 발명자  
**스도 고**  
일본국 사이타마켄 기타아다치군 이나마치 오아자 고무로 4472반치 1 디아이씨 가부시끼가이샤 사이타마 공장 내  
**오오이시 하루키**  
일본국 사이타마켄 기타아다치군 이나마치 오아자 고무로 4472반치 1 디아이씨 가부시끼가이샤 사이타마 공장 내  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
**한양특허법인**

전체 청구항 수 : 총 12 항

**(54) 발명의 명칭 액정 조성물 및 액정 표시 소자****(57) 요약**

본 발명이 해결하려는 과제는, 유전율 이방성( $\Delta \epsilon$ )이 음이며, 굴절률 이방성( $\Delta n$ )이 크고, 네마틱상-등방성 액체상 전이 온도( $T_{NI}$ )가 높으며, 고체상-네마틱상 전이 온도( $T_{CN}$ )가 낮고, 회전 점성( $\gamma_1$ )이 충분히 작으며, 탄성 상수( $K_{33}$ )가 큰 액정 조성물을 제공하는 것, 및, 이것을 이용한 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성을 양립한, 표시 불량률이 없거나 매우 적은 VA형 또는 FFS형 또는 IPS형 등의 액정 표시 소자를 제공하는 것이다. 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S1), 일반식 (S2) 및 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물을 함유하는 액정 조성물에 의해 상기 과제를 해결한다.

(52) CPC특허분류

*C09K 19/14* (2013.01)

*C09K 19/20* (2013.01)

*C09K 19/3003* (2013.01)

*G02F 1/13* (2013.01)

*C09K 2019/3004* (2013.01)

(72) 발명자

**다니구치 시로우**

일본국 사이타마켄 기타아다치군 이나마치 오아자  
고무로 4472번치 1 디아이씨 가부시끼가이샤 사이  
타마 공장 내

**구리사와 가즈키**

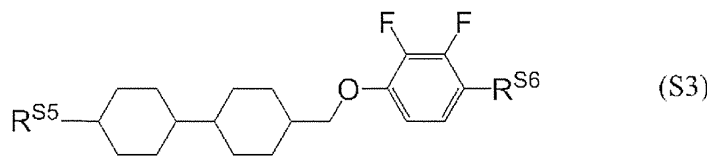
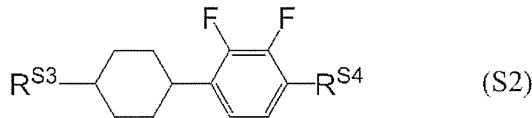
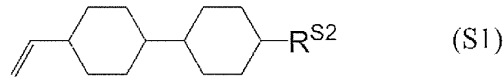
일본국 사이타마켄 기타아다치군 이나마치 오아자  
고무로 4472번치 1 디아이씨 가부시끼가이샤 사이  
타마 공장 내

명세서

청구범위

청구항 1

일반식 (S1)로 표시되는 화합물을 1종 또는 2종 이상, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물을 1종 또는 2종 이상 및 일반식 (S3)

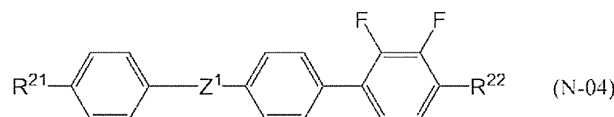
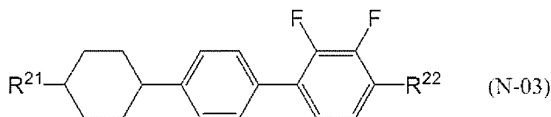
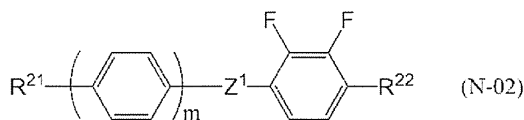
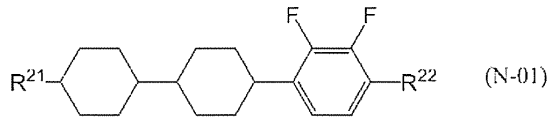


(식 중, R<sup>S2</sup> 내지 R<sup>S6</sup>은, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 8의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 8의 알콕시기, 탄소 원자수 2 또는 3의 알케닐기, 탄소 원자수 2 또는 3의 알케닐옥시기를 나타낸다.)으로 표시되는 화합물을 1종 또는 2종 이상 함유하는 유전율 이방성(Δε)이 음인, 액정 조성물.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

또한 일반식 (N-01), 일반식 (N-02), 일반식 (N-03) 및 일반식 (N-04)



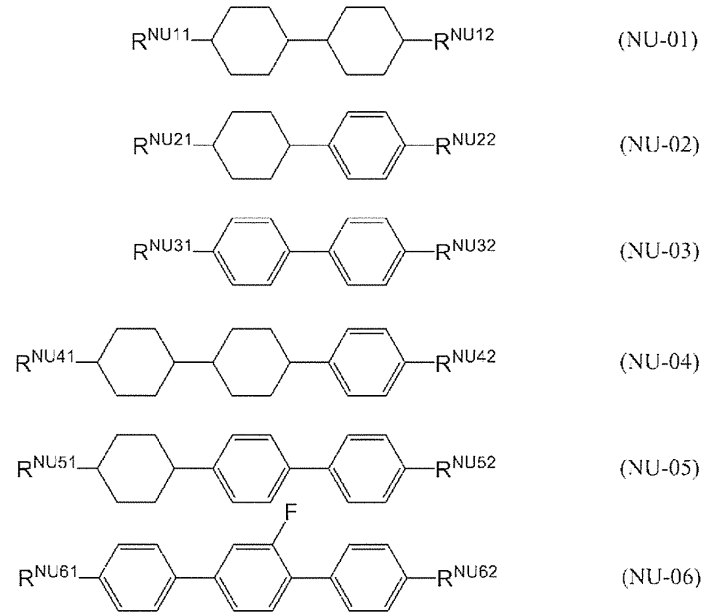
(식 중, R<sup>21</sup> 및 R<sup>22</sup>는, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 8의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 8의 알콕시기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐옥시기를 나타내고, 당해 기 중의 1개 또는 비 인접한 2개 이상의 -CH<sub>2</sub>-는 각각 독립적으로 -CH=CH-, -C≡C-, -O-, -CO-, -COO- 또는 -OCO-에 의해서 치환되어 있어도 되며, Z<sup>1</sup>은, 각각 독립적으로, 단결합, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -COO-, -OCO-, -OCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>O-, -CH=CH-, -CF=CF- 또는 -C≡C-를 나타내고, m은, 각각 독립적으로, 1 또는 2를 나타낸다. 단, 일반식 (S2) 및

(S3)으로 표시되는 화합물을 제외한다.)로 표시되는 화합물군에서 선택되는 화합물을 1종 또는 2종 이상 함유하는, 액정 조성물.

**청구항 3**

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

또한 일반식 (NU-01) 내지 일반식 (NU-06)



(식 중, R<sup>NU11</sup>, R<sup>NU12</sup>, R<sup>NU21</sup>, R<sup>NU22</sup>, R<sup>NU31</sup>, R<sup>NU32</sup>, R<sup>NU41</sup>, R<sup>NU42</sup>, R<sup>NU51</sup>, R<sup>NU52</sup>, R<sup>NU61</sup> 및 R<sup>NU62</sup>는, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 8의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 8의 알콕시기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐옥시기를 나타내고, 당해 기 중의 1개 또는 비인접한 2개 이상의 -CH<sub>2</sub>-는 각각 독립적으로 -CH=CH-, -C≡C-, -O-, -CO-, -COO- 또는 -OCO-에 의해서 치환되어 있어도 된다. 단, 일반식 (S1)로 표시되는 화합물을 제외한다.)으로 표시되는 화합물군에서 선택되는 화합물을 1종 또는 2종 이상 함유하는, 액정 조성물.

**청구항 4**

청구항 3에 있어서,

액정 조성물 중에 함유하는 일반식 (S1), 일반식 (S2), 일반식 (S3), 일반식 (N-01), 일반식 (N-02), 일반식 (N-03), 일반식 (N-04), 일반식 (NU-01), 일반식 (NU-02), 일반식 (NU-03), 일반식 (NU-04), 일반식 (NU-05) 및 (NU-06)으로 표시되는 화합물의 함유량의 합계가, 조성물 전체에 대해서, 85질량% 내지 100질량%인, 액정 조성물.

**청구항 5**

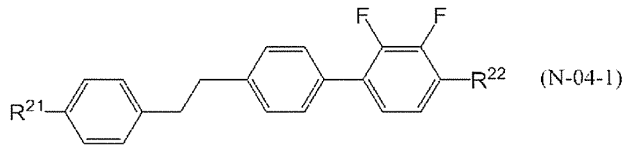
청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

테르페닐 구조 또는 테트라페닐 구조를 갖고, 유전율 이방성(Δε)이 +2보다 큰 화합물을 1종 또는 2종 이상 함유하는, 액정 조성물.

**청구항 6**

청구항 2 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

일반식 (N-04)로 표시되는 화합물로서, 일반식 (N-04-1)

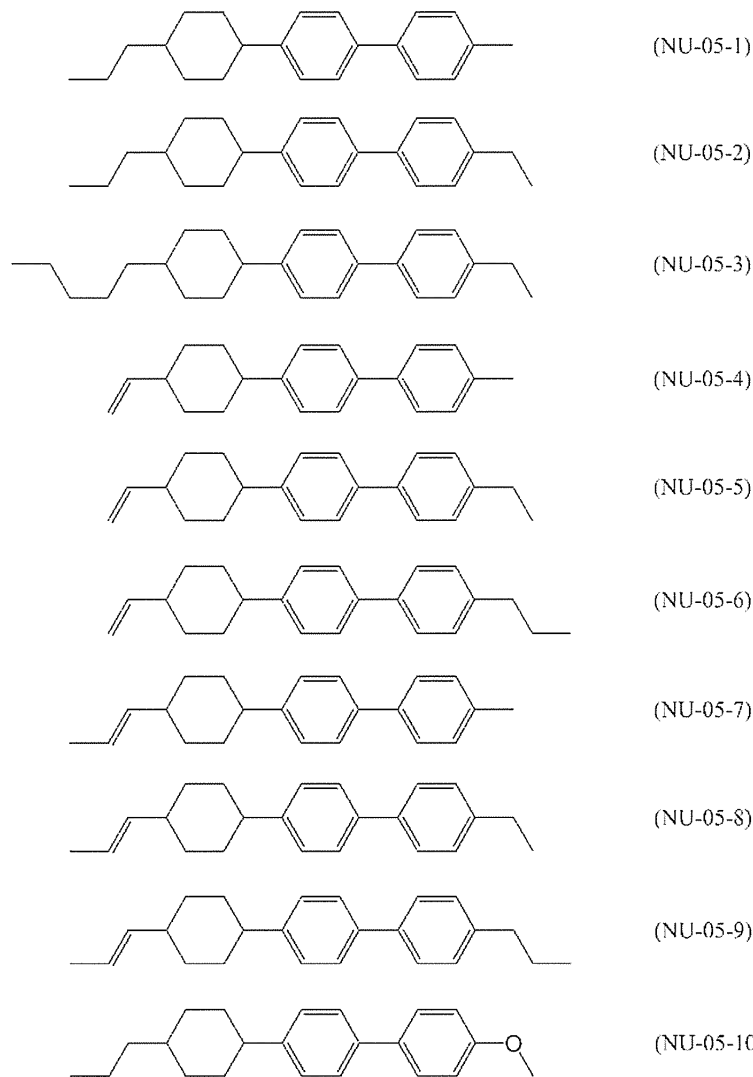


(식 중,  $R^{21}$  및  $R^{22}$ 는, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 8의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 8의 알콕시기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐옥시기를 나타내고, 당해 기 중의 1개 또는 비인접한 2개 이상의  $-CH_2-$ 는 각각 독립적으로  $-CH=CH-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-O-$ ,  $-CO-$ ,  $-COO-$  또는  $-OCO-$ 에 의해서 치환되어 있어도 된다.)로 표시되는 화합물을 1종류 또는 2종류 이상 함유하는, 액정 조성물.

**청구항 7**

청구항 3 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

일반식 (NU-05)로 표시되는 화합물로서, 식 (NU-05-1) 내지 식 (NU-05-10)



으로 표시되는 화합물을 1종 또는 2종 이상 함유하는, 액정 조성물.

**청구항 8**

청구항 3 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,

일반식 (S1)로 표시되는 화합물을 10질량% 내지 50질량% 함유하고, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물을 14질량% 내지 34질량% 함유하며, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물을 19질량% 내지 39질량% 함유하고, 일반식 (N-04-1)로 표시되는 화합물을 10질량% 내지 30질량% 함유하며, 일반식 (NU-05)로 표시되는 화합물을 3질량% 내지 30질량% 함유하는, 액정 조성물.

**청구항 9**

청구항 3 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

액정 조성물 중에 함유하는 일반식 (S1), 일반식 (S2), 일반식 (S3), 일반식 (N-04-1) 및 일반식 (NU-05)로 표시되는 화합물의 함유량의 합계가, 조성물 전체에 대해서, 85질량% 내지 100질량%인, 액정 조성물.

**청구항 10**

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물을 이용한, 액정 표시 소자.

**청구항 11**

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물을 이용한, 액티브 매트릭스 구동용 액정 표시 소자.

**청구항 12**

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 기재된 액정 조성물을 이용한, VA형, IPS형, FFS형, PSA형 또는 PSVA형의 액정 표시 소자.

**발명의 설명**

**기술 분야**

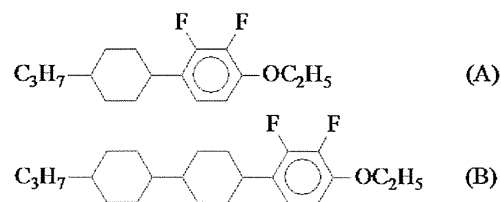
[0001] 본 발명은 액정 조성물 및 이것을 사용한 액정 표시 소자에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 액정 표시 소자는, 시계, 계산기를 비롯하여, 가정용 각종 전기 기기, 공업용 측정 기기, 자동차용 패널, 휴대 전화, 스마트폰, 노트 PC, 태블릿 PC, 텔레비전 등에 이용되고 있다. 액정 표시 방식으로는, 그 대표적인 것에 TN(비틀림 네마틱)형, STN(초비틀림 네마틱)형, GH(게스트·호스트)형, IPS(인플레인 스위칭)형, FFS(프린지 필드 스위칭)형, OCB(광학 보상 복굴절)형, ECB(전압 제어 복굴절)형, VA(수직 배향)형, CSH(컬러 슈퍼 호메오토프)형, FLC(강유전성 액정) 등을 들 수 있다. 또 구동 방식으로서도 스테틱 구동, 멀티플렉스 구동, 단순 매트릭스 방식, TFT(박막 트랜지스터)나 TFD(박막 다이오드) 등에 의해 구동되는 액티브 매트릭스(AM) 방식을 들 수 있다. 이들 표시 방식에 있어서, IPS형, FFS형, ECB형, VA형, CSH형 등은, 유전율 이방성( $\Delta \epsilon$ )이 음인 값을 나타내는 액정 조성물을 이용한다고 하는 특징을 갖는다.

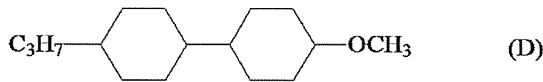
[0003] 이들 중에서 특히 AM 구동에 의한 FFS형 표시 방식은, 넓은 시야각, 높은 투과율, 낮은 소비 전력 및 터치 패널과의 최적성의 관점에서, 예를 들어 스마트폰, 태블릿 PC 등의 모바일 기기에서 채용되고 있으며, 또한 액정 텔레비전으로의 채용도 진행되고 있다.

[0004]  $\Delta \epsilon$  이 음인 액정 조성물로서, 이하와 같은 2,3-디플루오로페닐렌 골격을 갖는 액정 화합물 (A) 및 (B)(특허문헌 1 참조)를 이용한 액정 조성물이 개시되어 있다.



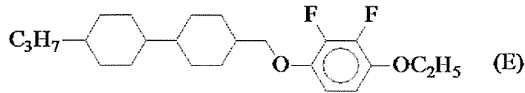
[0005]

[0006] 이 액정 조성물은,  $\Delta \epsilon$  이 거의 0인 액정 화합물로서 액정 화합물 (C) 및 (D)를 이용하고 있는데, 액정 텔레비전 등의 고속 응답이 요구되는 액정 조성물에 있어서는 충분히 낮은 점성을 실현하기에 이르지 않았다.

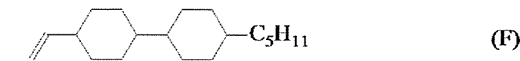


[0007]

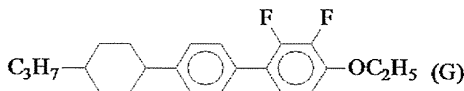
[0008] 한편, 액정 화합물 (E)를 이용한 액정 조성물도 이미 개시되어 있으나, 상기의 액정 화합물 (D)를 조합한 굴절을 이방성  $\Delta n$ 이 작은 액정 조성물(특허문헌 2 참조)이나 응답 속도의 개선을 위해서 액정 화합물 (F)를 첨가한 액정 조성물(특허문헌 3 참조)이 소개되어 있다.



[0009]

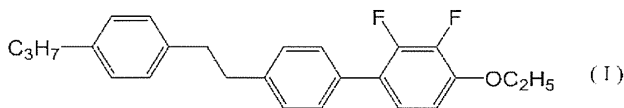


[0010] 또, 액정 화합물 (G) 및 액정 화합물 (F)를 이용한 액정 조성물도 이미 개시되어 있으나(특허문헌 4 참조), 더 나은 빠른 응답 속도가 요구되고 있었다.



[0011]

[0012] 또한,  $\Delta n$ 이 큰 액정 화합물 (I)



[0013]

[0014] 를 조합한 액정 조성물(특허문헌 5 참조)이 개시되어 있으나, 더 나은 빠른 응답 속도와 높은 전압 유지율(VHR)이 요구되고 있었다.

[0015] 이상으로부터, 어느 액정 조성물이나 액정 표시 소자에 요구되는 빠른 응답 속도와 높은 VHR을 더 높은 수준으로 양립하는 것이 요구되게 되었다.

[0016] 한편, 특허문헌 6에 있어서, (식 1)로 표시되는 지수가 큰 액정 재료를 사용함으로써 호메오트로픽 액정 셀의 응답 속도를 향상시키는 것이 개시되어 있으나, 충분히 만족할 수 있다고는 말할 수 없는 것이었다.

**FoM =  $K_{33} - \Delta n^2 / \gamma_1$  (식 1)**       $K_{33}$ : 탄성 상수  
 $\Delta n$ : 굴절을 이방성  
 $\gamma_1$ : 회전 점성

[0017]

[0018] 또, 옥외에서의 사용이 상정되는 휴대 전화, 스마트폰, 노트 PC, 태블릿 PC, 차재용 LCD 등에 요구되는 액정 조성물에 있어서는, 네마틱상-등방성 액체상 전이 온도( $T_{NI}$ )가 높고, 고체상-네마틱상 전이 온도( $T_{CN}$ )가 낮으며, 우수한 저온 보존 안정성이 필수이고, 또한 회전 점성( $\gamma_1$ )이 충분히 작으며, 굴절을 이방성( $\Delta n$ )이 크고, 탄성 상수( $K_{33}$ )가 큰 것이 요구되며, 이들 용도에 있어서의 액정 표시 소자에는, 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성(Low Temperature Storage test)을 양립하는 것이 요구되고 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0019] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 평 8-104869호
- (특허문헌 0002) 유럽 특허출원 공개 제0474062호
- (특허문헌 0003) 일본국 특허공개 2006-037054호
- (특허문헌 0004) 일본국 특허공개 2001-354967호

(특허문헌 0005) 일본국 특허공개 2017-52960호

(특허문헌 0006) 일본국 특허공개 2006-301643호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0020] 본 발명이 해결하려는 과제는, 유전율 이방성( $\Delta \epsilon$ )이 음이며, 굴절률 이방성( $\Delta n$ )이 크고, 네마틱상-등방성 액체상 전이 온도( $T_{NI}$ )가 높으며, 고체상-네마틱상 전이 온도( $T_{CN}$ )가 낮고, 회전 점성( $\gamma_1$ )이 충분히 작으며, 탄성 상수( $K_{33}$ )가 큰 액정 조성물을 제공하는 것, 및, 이것을 이용한 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성을 양립한, 표시 불량이 없거나 매우 적은 VA형 또는 FFS형 또는 IPS형 등의 액정 표시 소자를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

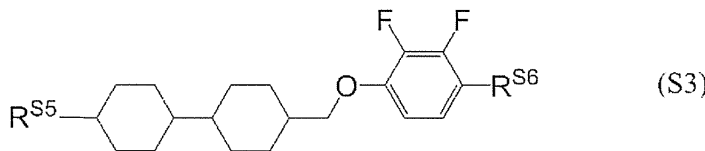
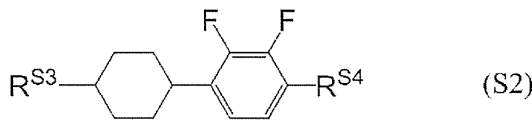
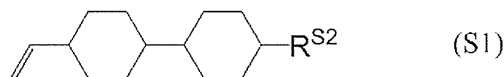
[0021] 본 발명자들이 열심히 검토한 결과, 특정의 화학 구조를 갖는 화합물 및 중합성 화합물의 조합으로 이루어지는 액정 조성물에 의해, 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 찾아내어, 본원 발명을 완성하기에 이르렀다.

**발명의 효과**

[0022] 본 발명의 액정 조성물은,  $\Delta \epsilon$ 이 음이며, 굴절률 이방성( $\Delta n$ )이 크고,  $T_{NI}$ 가 높으며,  $T_{CN}$ 이 낮고,  $\gamma_1$ 이 충분히 작으며,  $K_{33}$ 이 큰 액정 조성물을 제공할 수 있다. 또, 이 액정 조성물을 이용함으로써 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성을 양립한, 표시 불량이 없거나 매우 적은 VA형, FFS형 또는 IPS형 등의 액정 표시 소자를 제공할 수 있다. 이 액정 표시 소자는, 특히, 옥외에서의 사용이 상정되는 휴대 전화, 스마트폰, 노트북 PC, 태블릿 PC, 차재용 LCD, PID(Public Information Display) 또는 액정 텔레비전 등에 적절한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0023] 본 발명은, 일반식 (S1)로 표시되는 화합물을 1종 또는 2종 이상, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물을 1종 또는 2종 이상 및 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물을 1종 또는 2종 이상



[0024]

[0025] (식 중,  $R^{S2}$  내지  $R^{S6}$ 은, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 8의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 8의 알콕시기, 탄소 원자수 2 또는 3의 알케닐기, 탄소 원자수 2 또는 3의 알케닐옥시기를 나타낸다.)을 동시에 함유하는  $\Delta \epsilon$ 이 음인 액정 조성물이며, 또한, 이것을 이용한 액정 표시 소자이다.

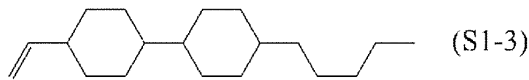
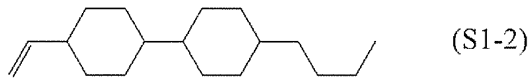
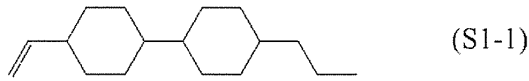
[0026] 본 발명의 액정 조성물 중의 일반식 (S1)의 화합물의 함유량은, 하한값으로서, 10질량%인 것이 바람직하고, 15질량%인 것이 바람직하며, 20질량%인 것이 바람직하고, 25질량%인 것이 더 바람직하며, 30질량%인 것이 더 바람직하고, 35질량%인 것이 더 바람직하며, 상한값으로서, 50질량%인 것이 바람직하고, 45질량%인 것이 바람직하며, 40질량%인 것이 더 바람직하고, 35질량%인 것이 더 바람직하며, 30질량%인 것이 더 바람직하다.

[0027] 본 발명의 액정 조성물 중의 일반식 (S2)의 화합물의 함유량은, 하한값으로서, 10질량%인 것이 바람직하고, 12

질량%인 것이 바람직하며, 14질량%인 것이 더 바람직하고, 15질량%인 것이 더 바람직하며, 20질량%인 것이 더 바람직하고, 25질량%인 것이 더 바람직하며, 상한값으로서, 40질량%인 것이 바람직하고, 35질량%인 것이 보다 바람직하며, 30질량%인 것이 더 바람직하다.

[0028] 본 발명의 액정 조성물 중의 일반식 (S3)의 화합물의 함유량은, 하한값으로서, 10질량%인 것이 바람직하고, 15질량%인 것이 바람직하며, 17질량%인 것이 바람직하고, 19질량%인 것이 더 바람직하며, 20질량%인 것이 더 바람직하고, 24질량%인 것이 더 바람직하며, 상한값으로서, 40질량%인 것이 바람직하고, 35질량%인 것이 보다 바람직하며, 30질량%인 것이 더 바람직하다.

[0029] 일반식 (S1)로 표시되는 화합물은, 식 (S1-1), 식 (S1-2) 또는 식 (S1-3)

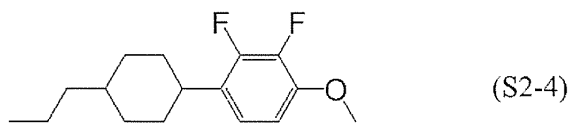
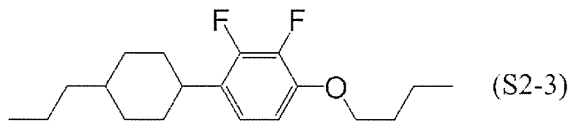
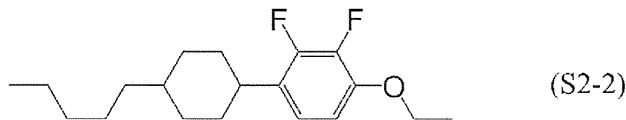
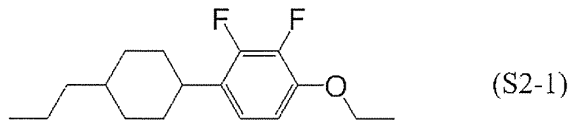


[0030]

[0031] 으로 표시되는 화합물이 바람직하다.

[0032] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S1)로 표시되는 화합물로서, 식 (S1-1)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 특히 바람직하다.

[0033] 일반식 (S2)로 표시되는 화합물은, 식 (S2-1), 식 (S2-2), 식 (S2-3) 또는 식 (S2-4)



[0034]

[0035] 로 표시되는 화합물이 바람직하다.

[0036] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물로서, 식 (S2-1)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0037] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물로서, 식 (S2-2)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0038] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물로서, 식 (S2-3)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0039] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물로서, 식 (S2-4)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0040] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물로서, 식 (S2-1)로 표시되는 화합물 및 식 (S2-2)로

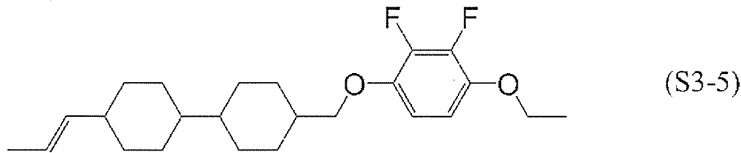
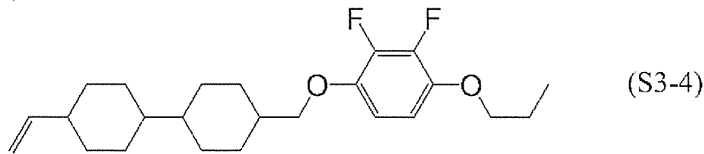
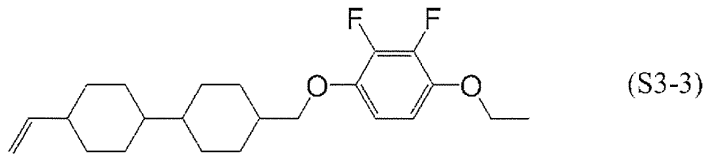
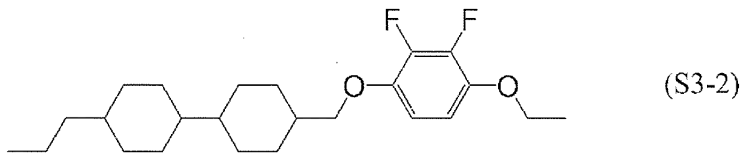
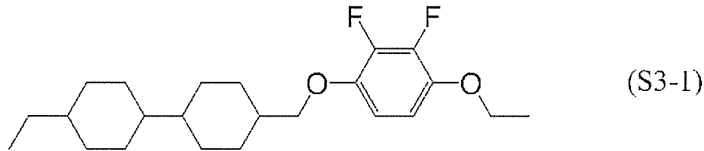
표시되는 화합물을 함유하는 것이 더 바람직하다.

[0041] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물로서, 식 (S2-1)로 표시되는 화합물 및 식 (S2-3)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0042] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물로서, 식 (S2-1)로 표시되는 화합물 및 식 (S2-4)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0043] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물로서, 식 (S2-3)으로 표시되는 화합물 및 식 (S2-4)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0044] 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물은, 일반식 (S3-1), 일반식 (S3-2), 일반식 (S3-3), 일반식 (S3-4) 또는 일반식 (S3-5)



[0045]

[0046] 로 표시되는 화합물이 바람직하다.

[0047] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물로서, 식 (S3-1)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0048] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물로서, 식 (S3-2)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0049] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물로서, 식 (S3-3)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0050] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물로서, 식 (S3-4)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0051] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물로서, 식 (S3-5)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0052] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물로서, 식 (S3-1)로 표시되는 화합물 및 식 (S3-2)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 더 바람직하다.

[0053] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물로서, 식 (S3-2)로 표시되는 화합물 및 식 (S3-3)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

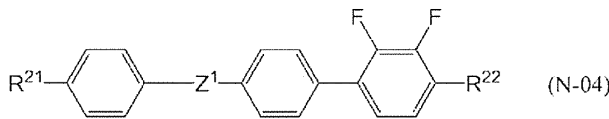
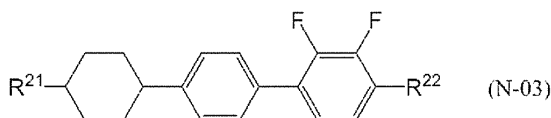
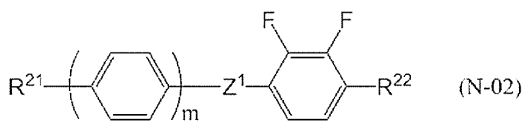
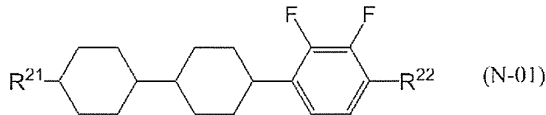
[0054] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물로서, 식 (S3-2)로 표시되는 화합물 및 식 (S3-5)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0055] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물로서, 식 (S3-3)으로 표시되는 화합물 및 식 (S3-4)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0056] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물로서, 식 (S3-3)으로 표시되는 화합물 및 식 (S3-5)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0057] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물로서, 식 (S3-3)으로 표시되는 화합물 및 식 (S3-4)로 표시되는 화합물 및 식 (S3-5)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 특히 바람직하다.

[0058] 본 발명의 액정 조성물은, 또한, 일반식 (N-01), (N-02), (N-03) 및/또는 (N-04)



[0059]

[0060] (식 중,  $R^{21}$  및  $R^{22}$ 는, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 8의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 8의 알콕시기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐옥시기를 나타내고, 당해 기 중의 1개 또는 비인접한 2개 이상의  $-CH_2-$ 는 각각 독립적으로  $-CH=CH-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-O-$ ,  $-CO-$ ,  $-COO-$  또는  $-OCO-$ 에 의해서 치환되어 있어도 되며,  $Z^1$ 은, 각각 독립적으로, 단결합,  $-CH_2CH_2-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-COO-$ ,  $-OCO-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-CF=CF-$  또는  $-C\equiv C-$ 를 나타내고,  $m$ 은, 각각 독립적으로, 1 또는 2를 나타낸다. 단, 일반식 (S2) 및 (S3)으로 표시되는 화합물을 제외한다.)로 표시되는 화합물군에서 선택되는 화합물을 1종류 또는 2종류 이상 함유하는 것이 바람직하다.

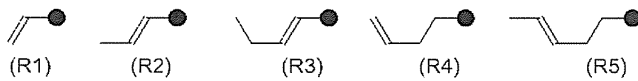
[0061] 일반식 (N-01), (N-02), (N-03) 및/또는 (N-04)로 표시되는 화합물은, 음의 유전율 이방성( $\Delta \epsilon$ )을 갖고, 그 절댓값이 2보다 큰 값을 나타낸다. 또한,  $\Delta \epsilon$ 은, 25°C에 있어서 유전적으로 거의 중성인 조성물에 당해 화합물을 첨가한 조성물의 유전율 이방성의 측정값으로부터 외삽한 값이다.

[0062]  $R^{21}$ 은, 탄소 원자수 1 내지 8의 알킬기인 것이 바람직하고, 탄소 원자수 1 내지 5의 알킬기가 보다 바람직하며, 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬기가 더 바람직하다. 단,  $Z^1$ 이 단결합 이외를 나타내는 경우에는,  $R^{21}$ 은, 탄소 원자수 1~3의 알킬기가 바람직하다.

[0063]  $R^{22}$ 는, 탄소 원자수 1~8의 알킬기 또는 탄소 원자수 1 내지 8의 알콕시기인 것이 바람직하고, 탄소 원자수 1~5의 알킬기 또는 탄소 원자수 1 내지 4의 알콕시기가 보다 바람직하며, 탄소 원자수 1~4의 알콕시기가 더 바람직하다.

[0064]  $R^{21}$  및  $R^{22}$ 는, 알케닐기인 경우에는, 식 (R1) 내지 식 (R5) 중 어느 하나로 표시되는 기(각 식 중의 흑점은 환구조 중의 탄소 원자를 나타낸다.)에서 선택되는 것이 바람직하고, 식 (R1) 또는 식 (R2)가 바람직하다. 상세

히 서술하면, 낮은 회전 점성( $\gamma_1$ )을 증시하는 경우에는 식 (R1)이 바람직하고, 높은 ( $T_{N1}$ ) 또는 높은 탄성 상수 ( $K_{33}$ )를 증시하는 경우에는 식 (R2)가 바람직하다.



[0065]

[0066]  $Z^1$ 은, 각각 독립적으로, 단결합,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{OCH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $-\text{COO}-$ ,  $-\text{OCO}-$ ,  $-\text{OCF}_2-$ ,  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{CF}=\text{CF}-$  또는  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 를 나타내는데, 단결합,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{OCH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{O}-$ 가 바람직하고, 단결합,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$  또는  $-\text{CH}_2\text{O}-$ 가 더 바람직하다.

[0067] 일반식 (N-01)에 있어서는,  $R^{21}$ 은 탄소 원자수 2 내지 4의 알킬기 또는 탄소 원자수 2 내지 3의 알케닐기가 바람직하고,  $R^{22}$ 는 탄소 원자수 1 내지 4의 알콕시기가 바람직하다.

[0068] 일반식 (N-02)에 있어서는,  $Z^1$ 은 단결합이며,  $m$ 은 1인 것이 바람직하고,  $R^{21}$ 은 탄소 원자수 2 내지 4의 알킬기가 바람직하며,  $R^{22}$ 는 탄소 원자수 1 내지 4의 알콕시기가 바람직하다.

[0069] 일반식 (N-03)에 있어서는,  $R^{21}$ 은 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬기 또는 탄소 원자수 2 내지 3의 알케닐기가 바람직하고,  $R^{22}$ 는 탄소 원자수 1 내지 4의 알콕시기가 바람직하다.

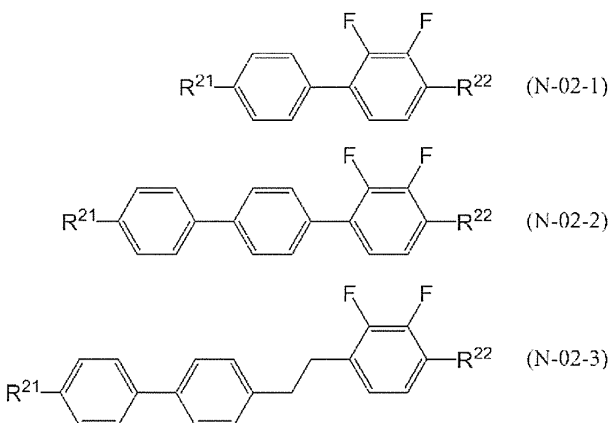
[0070] 일반식 (N-04)에 있어서는,  $Z^1$ 은  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 인 것이 바람직하고,  $R^{21}$ 은 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬기가 바람직하며,  $R^{22}$ 는 탄소 원자수 1 내지 4의 알콕시기가 바람직하다.

[0071] 일반식 (N-01), (N-02), (N-03) 및 (N-04)로 표시되는 화합물의 불소 원자는, 동일한 할로겐족인 염소 원자로 치환되어 있어도 된다. 단, 염소 원자로 치환된 화합물의 함유량은 가능한 한 적은 것이 좋으며, 함유하지 않는 것이 바람직하다.

[0072] 일반식 (N-01), (N-02), (N-03) 및 (N-04)로 표시되는 화합물의 환의 수소 원자는, 또한 불소 원자 또는 염소 원자로 치환되어 있어도 된다. 단, 염소 원자로 치환된 화합물의 함유량은 가능한 한 적은 것이 좋으며, 함유하지 않는 것이 바람직하다.

[0073] 일반식 (N-01), (N-02), (N-03) 및 (N-04)로 표시되는 화합물은,  $\Delta \epsilon$ 이 음이며 그 절대값이 3보다 큰 화합물인 것이 바람직하다.

[0074] 일반식 (N-02)로 표시되는 화합물로서, 일반식 (N-02-1), 일반식 (N-02-2), 및 일반식 (N-02-3)



[0075]

[0076] ( $R^{21}$  및  $R^{22}$ 는, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 8의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 8의 알콕시기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐옥시기를 나타내고, 당해 기 중의 1개 또는 비인접한 2개 이상의  $-\text{CH}_2-$ 는 각각 독립적으로  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{O}-$ ,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{COO}-$  또는  $-\text{OCO}-$ 에 의해서 치환되어 있어도 된다.)

[0077] 로 표시되는 화합물군에서 선택되는 화합물을 1종류 또는 2종류 이상 함유하는 것이 바람직하다.

[0078]  $R^{21}$ 은, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬기가 바람직하고,  $R^{22}$ 는, 탄소 원자수 1 내지 4의 알콕시기가 바람직하다.)

[0079] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (N-02-3)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것도 바람직하다.

[0080] 일반식 (N-04)로 표시되는 화합물로서, 일반식 (N-04-1)



[0082] ( $R^{21}$  및  $R^{22}$ 는, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 8의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 8의 알콕시기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐옥시기를 나타내고, 당해 기 중의 1개 또는 비인접한 2개 이상의  $-CH_2-$ 는 각각 독립적으로  $-CH=CH-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-O-$ ,  $-CO-$ ,  $-COO-$  또는  $-OCO-$ 에 의해서 치환되어 있어도 된다.)

[0083] 로 표시되는 화합물을 1종류 또는 2종류 이상 함유하는 것이 바람직하다.

[0084] 일반식 (N-04-1)에 있어서의  $R^{21}$ 은, 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬기가 바람직하고,  $R^{23}$ 은, 탄소 원자수 1 내지 4의 알콕시기가 바람직하다.

[0085] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (N-04-1)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 특히 바람직하다.

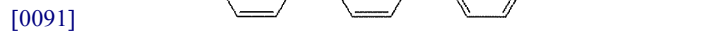
[0086] 일반식 (N-01)로 표시되는 화합물의 바람직한 함유량의 하한값은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 0%이고, 1%이며, 5%이고, 10%이며, 상한값은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 10%이며, 5%이다.

[0087] 일반식 (N-02)로 표시되는 화합물의 바람직한 함유량의 하한값은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 0%이고, 1%이며, 5%이고, 10%이며, 상한값은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 10%이며, 5%이다.

[0088] 일반식 (N-03)으로 표시되는 화합물의 바람직한 함유량의 하한값은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 0%이고, 1%이며, 5%이고, 10%이며, 상한값은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 10%이며, 5%이다.

[0089] 일반식 (N-04)로 표시되는 화합물의 바람직한 함유량의 하한값은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 0%이고, 1%이며, 5%이고, 10%이며, 상한값은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 30%이고, 25%이며, 20%이고, 15%이다.

[0090] 본 발명의 액정 조성물은, 또한, 일반식 (N-05)로 표시되는 화합물을 1종 또는 2종 이상 함유해도 된다.

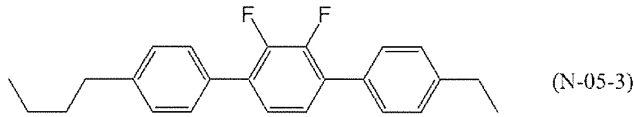
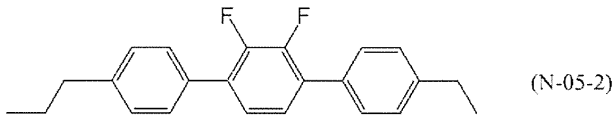
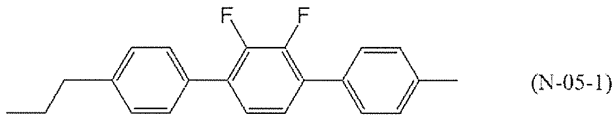


[0092] (식 중,  $R^{21}$  및  $R^{22}$ 는, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 4의 알킬기 또는 전술한 식 (R4) 또는 식 (R5)로 표시되는 알케닐기가 바람직하다.)

[0093] 일반식 (N-05)로 표시되는 화합물은, 여러 가지의 물성을 조정하고 싶은 경우에 사용해도 된다.

[0094] 식 (N-05)로 표시되는 화합물의 바람직한 함유량의 하한값은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 0%이고, 2%이며, 5%이고, 상한값은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 15%이며, 10%이다.

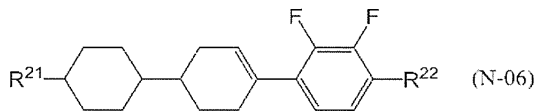
[0095] 일반식 (N-05)로 표시되는 화합물은, 식 (N-05-1) 내지 식 (N-05-3)으로 표시되는 화합물군에서 선택되는 화합물인 것이 바람직하다.



[0096]

[0097]

본 발명의 액정 조성물은, 또한, 일반식 (N-06)으로 표시되는 화합물을 1종 또는 2종 이상 함유해도 된다.



[0098]

[0099]

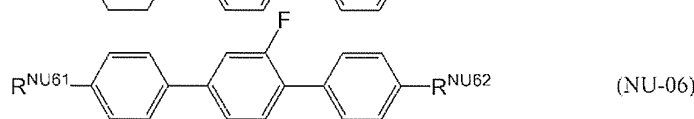
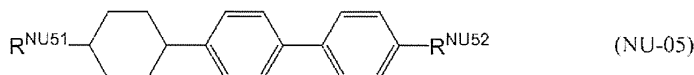
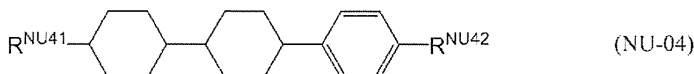
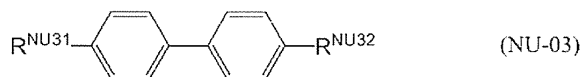
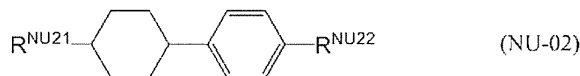
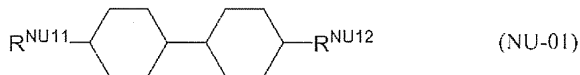
(식 중,  $R^{21}$  및  $R^{22}$ 는 전술과 동일한 의미를 나타낸다.)

[0100]

본 발명의 액정 조성물에 있어서, 식 (N-06)으로 표시되는 화합물은 함유하지 않는 것이 바람직하다.

[0101]

본 발명의 액정 조성물은,  $\Delta \epsilon$ 이 거의 0인 화합물로서, 일반식 (NU-01) 내지 일반식 (NU-06)



[0102]

[0103]

(식 중,  $R^{NU11}$ ,  $R^{NU12}$ ,  $R^{NU21}$ ,  $R^{NU22}$ ,  $R^{NU31}$ ,  $R^{NU32}$ ,  $R^{NU41}$ ,  $R^{NU42}$ ,  $R^{NU51}$ ,  $R^{NU52}$ ,  $R^{NU61}$  및  $R^{NU62}$ 는, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 8의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 8의 알콕시기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐기, 탄소 원자수 2 내지 8의 알케닐옥시기를 나타내고, 당해 기 중의 1개 또는 비인접한 2개 이상의  $-CH_2-$ 는 각각 독립적으로  $-CH=CH-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-O-$ ,  $-CO-$ ,  $-COO-$  또는  $-OCO-$ 에 의해서 치환되어 있어도 된다. 단, 일반식 (S1)로 표시되는 화합물을 제외한다.)

[0104]

으로 표시되는 화합물군에서 선택되는 화합물을 1종 또는 2종 이상 함유한다.

[0105]

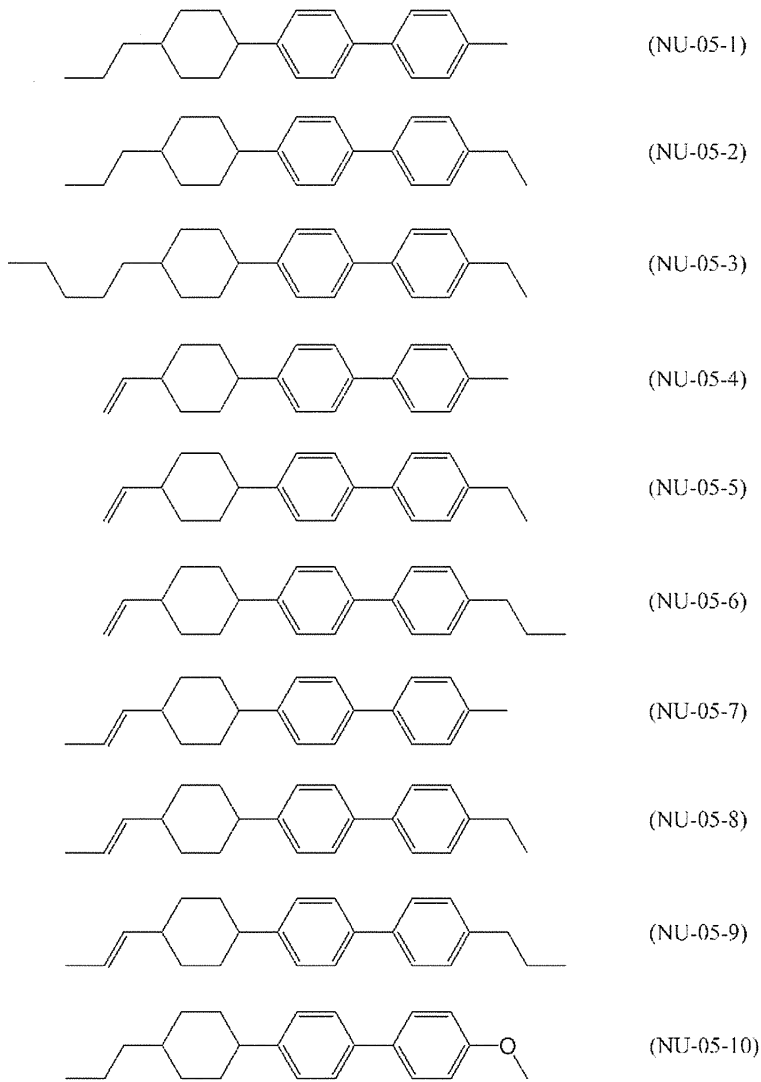
$R^{NU11}$ 은, 탄소 원자수 1 내지 5의 알킬기 또는 탄소 원자수 1 내지 5의 알콕시기인 것이 바람직하고, 탄소 원자수 2 내지 5의 알킬기가 더 바람직하다.

[0106]

$R^{NU12}$ 는, 탄소 원자수 1 내지 5의 알킬기 또는 탄소 원자수 1 내지 5의 알콕시기인 것이 바람직하고, 탄소 원자

수 2 내지 5의 알킬기가 더 바람직하다.

- [0107]  $R^{NU21}$ ,  $R^{NU22}$ ,  $R^{NU31}$ ,  $R^{NU32}$ ,  $R^{NU41}$ ,  $R^{NU42}$ ,  $R^{NU51}$ ,  $R^{NU52}$ ,  $R^{NU61}$  및  $R^{NU62}$ 는, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 5의 알킬기 또는 탄소 원자수 1 내지 4의 알콕시기인 것이 바람직하고, 탄소 원자수 1 내지 5의 알킬기가 더 바람직하다. 단, 빠른 응답 속도를 중시하는 경우에는,  $R^{NU21}$ ,  $R^{NU31}$ ,  $R^{NU41}$ ,  $R^{NU51}$  및  $R^{NU61}$ 은, 탄소 원자수 2 내지 3의 알케닐기인 것이 바람직하고, 탄소 원자수 2의 알케닐기가 특히 바람직하며, 큰 탄성 상수( $K_{33}$ )를 중시하는 경우에는, 탄소 원자수 3의 알케닐기가 특히 바람직하다.
- [0108] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05) 및 일반식 (NU-01)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0109] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05) 및 일반식 (NU-02)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0110] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05) 및 일반식 (NU-03)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0111] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05) 및 일반식 (NU-04)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0112] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05), 일반식 (NU-01) 및 일반식 (NU-02)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0113] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05) 및 일반식 (NU-06)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0114] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05), 일반식 (NU-06) 및 일반식 (NU-01)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0115] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05), 일반식 (NU-06) 및 일반식 (NU-02)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0116] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05), 일반식 (NU-06) 및 일반식 (NU-03)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0117] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05), 일반식 (NU-06) 및 일반식 (NU-04)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0118] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05), 일반식 (NU-06) 및 일반식 (NU-01) 및 일반식 (NU-02)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0119] 일반식 (NU-01)로 표시되는 화합물의 함유량은, 0~30질량%인 것이 바람직하고, 0~20질량%인 것이 보다 바람직하며, 0~10질량%인 것이 더 바람직하다.
- [0120] 일반식 (NU-02)로 표시되는 화합물의 함유량은, 0~30질량%인 것이 바람직하고, 0~20질량%인 것이 보다 바람직하며, 0~10질량%인 것이 더 바람직하다.
- [0121] 일반식 (NU-03)으로 표시되는 화합물의 함유량은, 0~20질량%인 것이 바람직하고, 0~15질량%인 것이 보다 바람직하며, 0~10질량%인 것이 더 바람직하다.
- [0122] 일반식 (NU-04)로 표시되는 화합물의 함유량은, 0~20질량%인 것이 바람직하고, 0~15질량%인 것이 보다 바람직하며, 0~10질량%인 것이 더 바람직하다.
- [0123] 일반식 (NU-05)로 표시되는 화합물의 함유량은, 0~30질량%인 것이 바람직하고, 1~25질량%인 것이 보다 바람직하며, 2~20질량%인 것이 더 바람직하다.
- [0124] 일반식 (NU-06)으로 표시되는 화합물의 함유량은, 0~20질량%인 것이 바람직하고, 0~15질량%인 것이 보다 바람직하며, 1~10질량%인 것이 더 바람직하다.
- [0125] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 특히 바람직하다.
- [0126] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (NU-05)로 표시되는 화합물로서, 식 (NU-05-1) 내지 식 (NU-05-10)으로 표시되는 화합물군에서 선택되는 화합물을 함유하는 것이 특히 바람직하다.



[0127]

[0128] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-1)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0129] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-2)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0130] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-3)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0131] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-6)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0132] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-9)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0133] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-10)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0134] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-1)로 표시되는 화합물 및 식 (NU-05-2)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0135] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-2)로 표시되는 화합물 및 식 (NU-05-3)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0136] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-5)로 표시되는 화합물 및 식 (NU-05-6)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0137] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-6)으로 표시되는 화합물 및 식 (NU-05-9)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0138] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-1)로 표시되는 화합물 및 식 (NU-05-2) 및 식 (NU-05-3)으로 표시되는 화합물로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0139] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-1)로 표시되는 화합물 및 식 (NU-05-2) 및 식 (NU-05-6)으로 표시되는 화

합물로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0140] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-2)로 표시되는 화합물 및 식 (NU-05-3) 및 식 (NU-05-6)으로 표시되는 화합물로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0141] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-1)로 표시되는 화합물 및 식 (NU-05-6) 및 식 (NU-05-9)로 표시되는 화합물로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

[0142] 본 발명의 액정 조성물은, 식 (NU-05-2)로 표시되는 화합물 및 식 (NU-05-6) 및 식 (NU-05-9)로 표시되는 화합물로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.

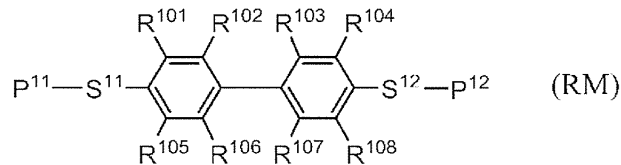
[0143] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S1)로 표시되는 화합물 및 일반식 (S2)로 표시되는 화합물 및 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물을 함유하고, 또한 일반식 (N-01), 일반식 (N-02), 일반식 (N-03) 및 일반식 (N-04)로 표시되는 화합물군에서 선택되는 화합물을 1종류 또는 2종류 이상 함유하며, 또한 일반식 (NU-01) 내지 (NU-06)으로 표시되는 화합물군에서 선택되는 화합물을 1종 또는 2종 이상 함유하는 것이 바람직하고, 이들 함유량의 합계의 상한값은, 100질량%, 99질량%, 98질량%, 97질량%, 96질량%, 95질량%, 94질량%, 93질량%, 92질량%, 91질량%, 90질량%인 것이 바람직하며, 이들 함유량의 합계의 하한값은, 80질량%, 82질량%, 84질량%, 86질량%, 88질량%, 90질량%, 92질량%, 94질량%, 96질량%, 98질량%, 99질량%, 100질량%인 것이 바람직하다.

[0144] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S1)로 표시되는 화합물을 10질량% 내지 50질량% 함유하고, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물을 14질량% 내지 34질량% 함유하며, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물을 19질량% 내지 39질량% 함유하고, 일반식 (N-04-1)로 표시되는 화합물을 10질량% 내지 30질량% 함유하며, 일반식 (NU-05)로 표시되는 화합물을 3질량% 내지 30질량% 함유하고, 이들 각 성분의 합계가 85질량% 내지 100질량%인 유전율 이방성( $\Delta \epsilon$ )이 음인 액정 조성물이다.

[0145] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (S1)로 표시되는 화합물을 20질량% 내지 45질량% 함유하고, 일반식 (S2)로 표시되는 화합물을 15질량% 내지 30질량% 함유하며, 일반식 (S3)으로 표시되는 화합물을 20질량% 내지 35질량% 함유하고, 일반식 (N-04-1)로 표시되는 화합물을 10질량% 내지 20질량% 함유하며, 일반식 (NU-05)로 표시되는 화합물을 3질량% 내지 20질량% 함유하고, 이들 각 성분의 합계가 90질량% 내지 100질량%인 유전율 이방성( $\Delta \epsilon$ )이 음인 액정 조성물이다.

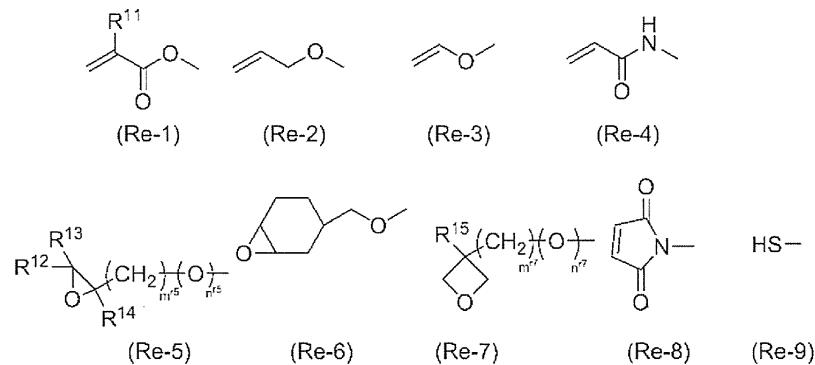
[0146] 본 발명의 액정 조성물은, 중합성 화합물을 1종 또는 2종 이상 함유해도 된다.

[0147] 본 발명의 액정 조성물은, 일반식 (RM)



[0148]

[0149] (식 중,  $R^{101}$ ,  $R^{102}$ ,  $R^{103}$ ,  $R^{104}$ ,  $R^{105}$ ,  $R^{106}$ ,  $R^{107}$  및  $R^{108}$ 은, 각각 독립적으로,  $P^{13}-S^{13}$ , 수소 원자, 불소 원자, 불소 원자로 치환되어도 되는 탄소 원자수 1 내지 18의 알킬기 또는 알콕시기를 나타내고,  $P^{11}$ ,  $P^{12}$  및  $P^{13}$ 은, 각각 독립적으로, 식 (Re-1) 내지 식 (Re-9)



[0150]

[0151] (식 중,  $R^{11}$ ,  $R^{12}$ ,  $R^{13}$ ,  $R^{14}$  및  $R^{15}$ 는, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 5의 알킬기, 불소 원자 또는 수소 원

자 중 어느 한쪽을 나타내고,  $m^{r5}$ ,  $m^{r7}$ ,  $n^{r5}$  및  $n^{r7}$ 은, 각각 독립적으로, 0, 1, 또는 2를 나타낸다.)로부터 선택되는 기를 나타내며,  $S^{11}$ ,  $S^{12}$  및  $S^{13}$ 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 탄소 원자수 1~15의 알킬렌기를 나타내고, 당해 알킬렌기 중의 1개의  $-CH_2-$  또는 인접하고 있지 않은 2개 이상의  $-CH_2-$ 는, 산소 원자가 직접 인접하지 않도록,  $-O-$ ,  $-OCO-$  또는  $-COO-$ 로 치환되어도 되며,  $P^{13}$  및  $S^{13}$ 이 복수 존재하는 경우에는, 각각, 동일하거나 상이해도 된다.)으로 표시되는 중합성 화합물을 1종 또는 2종 이상 함유해도 된다.

[0152] 일반식 (RM)으로 표시되는 중합성 화합물을 포함하는 액정 조성물은, PSA형 또는 PSVA형의 액정 표시 소자를 제작하는 경우에 적절하다. NPS형 또는 PI-less형의 액정 표시 소자를 제작하는 경우에도 적절하다.

[0153] 일반식 (RM)에 있어서,  $R^{101}$ ,  $R^{102}$ ,  $R^{103}$ ,  $R^{104}$ ,  $R^{105}$ ,  $R^{106}$ ,  $R^{107}$  및  $R^{108}$ 은, 각각 독립적으로,  $P^{13}-S^{13}-$ , 불소 원자로 치환되어도 되는 탄소 원자수 1 내지 18의 알킬기, 불소 원자로 치환되어도 되는 탄소 원자수 1 내지 18의 알콕시기, 불소 원자 또는 수소 원자 중 어느 한쪽을 나타내는데, 알킬기 및 알콕시기인 경우의 바람직한 탄소 원자수는, 1~16이고, 보다 바람직하게는 1~10이며, 더 바람직하게는 1~4이고, 특히 바람직하게는 1이다. 또, 상기 알킬기 및 알콕시기는, 직쇄상 또는 분기상이어도 되나, 직쇄상이 바람직하다.

[0154] 일반식 (RM)에 있어서,  $R^{101}$ ,  $R^{102}$ ,  $R^{103}$ ,  $R^{104}$ ,  $R^{105}$ ,  $R^{106}$ ,  $R^{107}$  및  $R^{108}$ 은,  $P^{13}-S^{13}-$ , 불소 원자로 치환되어도 되는 탄소 원자수 1 내지 3의 알콕시기, 불소 원자 또는 수소 원자 중 어느 한쪽을 나타내는 것이 바람직하고,  $P^{13}-S^{13}-$ , 탄소 원자수 1 내지 3의 알콕시기, 불소 원자 또는 수소 원자 중 어느 한쪽을 나타내는 것이 더 바람직하다. 이 알콕시기는, 탄소 원자수가 1 이상 3 이하인 것이 바람직하고, 1 이상 2 이하인 것이 보다 바람직하며, 1인 것이 특히 바람직하다.

[0155] 일반식 (RM)에 있어서,  $P^{11}$ ,  $P^{12}$  및  $P^{13}$ 은, 식 (Re-1), 식 (Re-2), 식 (Re-3) 또는 식 (Re-4)인 것이 바람직하고, 식 (Re-1)인 것이 보다 바람직하며, 아크릴기 또는 메타크릴기인 것이 더 바람직하고, 메타크릴기인 것이 특히 바람직하다.

[0156] 일반식 (RM)에 있어서,  $P^{11}$ ,  $P^{12}$  및  $P^{13}$ 은, 모두 동일한 중합성기여도 되고, 상이한 중합성기여도 된다.  $P^{11}$ ,  $P^{12}$  중 적어도 한쪽이, 식 (Re-1)인 것이 바람직하고, 아크릴기 또는 메타크릴기인 것이 보다 바람직하며, 메타크릴기인 것이 더 바람직하고,  $P^{11}$ ,  $P^{12}$ 가 메타크릴기인 것이 특히 바람직하다.

[0157] 상기 일반식 (RM)에 있어서,  $S^{11}$ ,  $S^{12}$  및  $S^{13}$ 은, 각각 독립적으로, 단결합 또는 탄소 원자수 1~5의 알킬렌기인 것이 바람직하고, 단결합인 것이 특히 바람직하다.  $S^{11}$ ,  $S^{12}$  및  $S^{13}$ 이 단결합인 경우, 자외선 조사 후의 중합성 화합물의 잔류량이 충분히 적어, 프리틸트각의 변화에 의한 표시 불량 발생하기 어려워지고, PSA형 또는 PSVA형의 액정 표시 소자의 표시 불량이 발생하지 않거나, 또는, 매우 적어진다.  $S^{11}$ ,  $S^{12}$  및  $S^{13}$ 이 탄소 원자수 1 내지 3인 경우, NPS형의 액정 표시 소자에 적절하다.

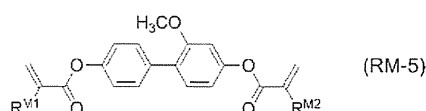
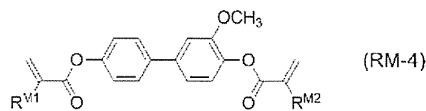
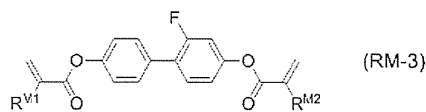
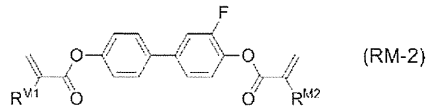
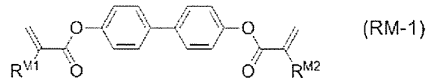
[0158] 본 발명의 액정 조성물에 있어서의 일반식 (RM)으로 표시되는 중합성 화합물의 함유량의 하한은, 0.01질량%가 바람직하고, 0.02질량%가 바람직하며, 0.03질량%가 바람직하고, 0.04질량%가 바람직하며, 0.05질량%가 바람직하고, 0.06질량%가 바람직하며, 0.07질량%가 바람직하고, 0.08질량%가 바람직하며, 0.09질량%가 바람직하고, 0.1질량%가 바람직하며, 0.12질량%가 바람직하고, 0.15질량%가 바람직하며, 0.17질량%가 바람직하고, 0.2질량%가 바람직하며, 0.22질량%가 바람직하고, 0.25질량%가 바람직하며, 0.27질량%가 바람직하고, 0.3질량%가 바람직하며, 0.32질량%가 바람직하고, 0.35질량%가 바람직하며, 0.37질량%가 바람직하고, 0.4질량%가 바람직하며, 0.42질량%가 바람직하고, 0.45질량%가 바람직하며, 0.5질량%가 바람직하고, 0.55질량%가 바람직하다. 본 발명의 액정 조성물에 있어서의 일반식 (RM)으로 표시되는 중합성 화합물의 함유량의 상한은, 5질량%가 바람직하고, 4.5질량%가 바람직하며, 4질량%가 바람직하고, 3.5질량%가 바람직하며, 3질량%가 바람직하고, 2.5질량%가 바람직하며, 2질량%가 바람직하고, 1.5질량%가 바람직하며, 1질량%가 바람직하고, 0.95질량%가 바람직하며, 0.9질량%가 바람직하고, 0.85질량%가 바람직하며, 0.8질량%가 바람직하고, 0.75질량%가 바람직하며, 0.7질량%가 바람직하고, 0.65질량%가 바람직하며, 0.6질량%가 바람직하고, 0.55질량%가 바람직하며, 0.5질량%가 바람직하고, 0.45질량%가 바람직하며, 0.4질량%가 바람직하다.

[0159] 더욱 상세히 서술하면, 충분한 프리틸트각 또는 중합성 화합물의 적은 잔류량 또는 높은 전압 유지율(VHR)을 얻

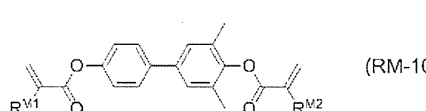
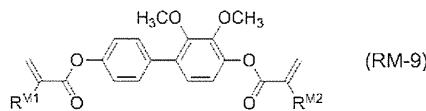
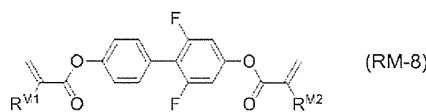
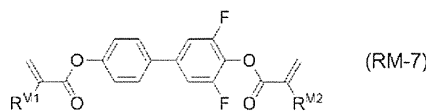
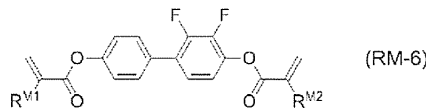
으려면, 그 함유량은 0.2 내지 0.6질량%가 바람직하나, 저온에 있어서의 석출의 억제를 증시하는 경우에는 그 함유량은 0.01 내지 0.4질량%가 바람직하다. 특별히 빠른 응답 속도를 얻는 경우에는, 그 함유량을 2질량%까지 증량하는 것도 바람직하다.

[0160] 또, 일반식 (RM)으로 표시되는 중합성 화합물을 복수 함유하는 경우에는, 각각의 함유량이 0.01 내지 0.4질량%인 것이 바람직하다. 따라서, 이들 모든 과제를 해결하기 위해서는, 일반식 (RM)으로 표시되는 중합성 화합물을 0.1 내지 0.6질량%의 범위에서 조정하는 것이 특히 바람직하다.

[0161] 본 발명에 따르는 일반식 (RM)으로 표시되는 중합성 화합물로서, 구체적으로는, 일반식 (RM-1) 내지 (RM-10)



[0162]



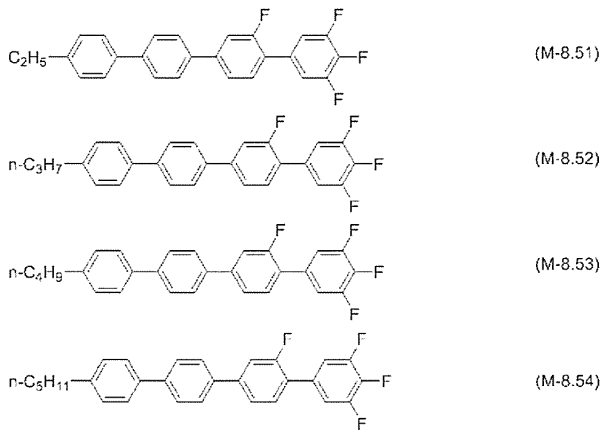
[0163]

[0164] (식 중, R<sup>M1</sup> 및 R<sup>M2</sup>는, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 3의 알킬기, 불소 원자 또는 수소 원자 중 어느 한 쪽을 나타내는데, 탄소 원자수 1의 알킬기 또는 수소 원자를 나타내는 것이 보다 바람직하다.)으로 표시되는 화합물이 바람직하고, 이들을 이용한 PSA형 액정 표시 소자는, 중합성 화합물의 잔류량이 적어, 충분한 프리틸트 각을 갖고, 프리틸트의 변화 등에 기인한 배향 불량이나 표시 불량이라고 하는 문제점이 없거나, 혹은 매우 적다.

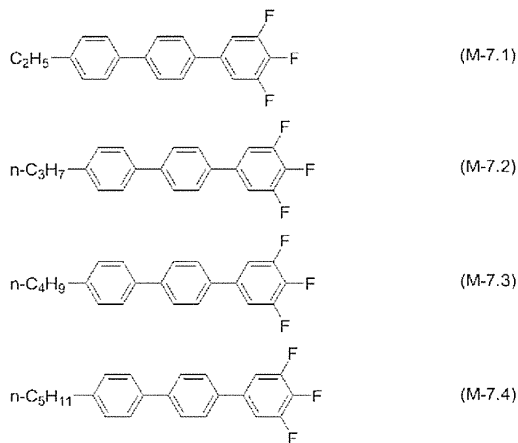
[0165] 본 발명의 액정 조성물은, 테르페닐 구조 또는 테트라페닐 구조를 갖고, 유전율 이방성  $\Delta \epsilon$ 이 +2보다 큰 화합물, 즉, 유전율 이방성이 양인 화합물을 1종류 또는 2종류 이상 함유할 수 있다. 또한, 화합물의  $\Delta \epsilon$ 은, 25°C에 있어서 유전적으로 거의 중성인 조성물에 대해 화합물을 첨가한 조성물의 유전율 이방성의 측정값으로부터 외삽한 값이다. 당해 화합물은, 예를 들어, 저온에서의 용해성, 전이 온도, 전기적인 신뢰성, 굴절률 이방성 등의 원하는 성능에 따라 조합하여 사용하는데, 특히, 중합성 화합물이 함유된 액정 조성물 중의 중합성 화합물의 반응성을 가속시킬 수 있다.

[0166] 테르페닐 구조 또는 테트라페닐 구조를 갖고, 유전율 이방성  $\Delta \epsilon$ 이 +2보다 큰 화합물은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 바람직한 함유량의 하한값은, 0.1%이고, 0.5%이며, 1%이고, 1.5%이며, 2%이고, 2.5%이며, 3%이고, 4%이며, 5%이고, 10%이다. 바람직한 함유량의 상한값은, 본 발명의 액정 조성물의 총량에 대해서, 예를 들어 본 발명의 하나의 형태에서는 20%이고, 15%이며, 10%이고, 9%이며, 8%이고, 7%이며, 6%이고, 5%이며, 4%이고, 3%이다.

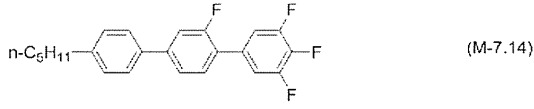
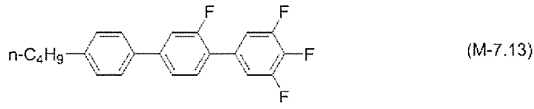
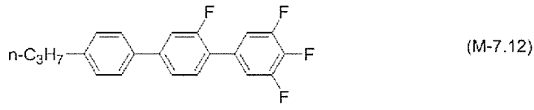
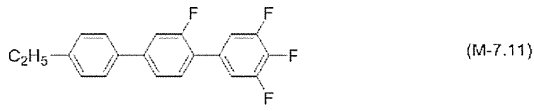
[0167] 본 발명의 액정 조성물에 이용할 수 있는 테르페닐 구조 또는 테트라페닐 구조를 갖고, 유전율 이방성이 +2보다 큰 화합물로서, 예를 들어, 식 (M-8.51) 내지 식 (M-8.54)로 표시되는 화합물, 식 (M-7.1) 내지 식 (M-7.4)로 표시되는 화합물, 식 (M-7.11) 내지 식 (M-7.14)로 표시되는 화합물, 식 (M-7.21) 내지 식 (M-7.24)로 표시되는 화합물을 함유하는 것이 바람직하다.



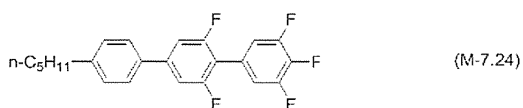
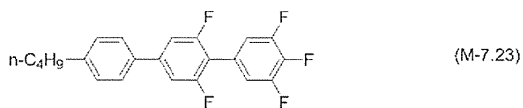
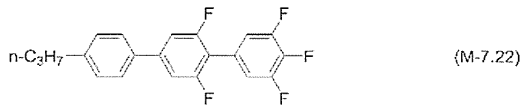
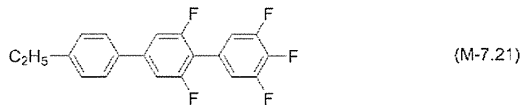
[0168]



[0169]



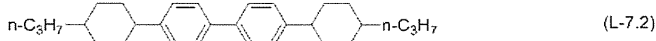
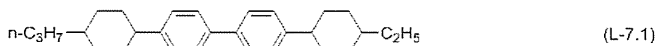
[0170]



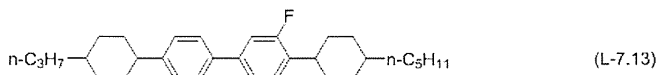
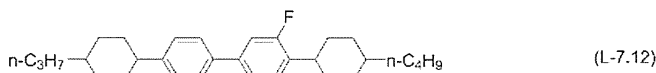
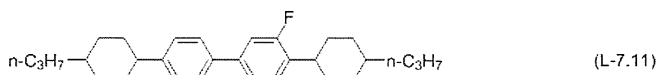
[0171]

[0172]

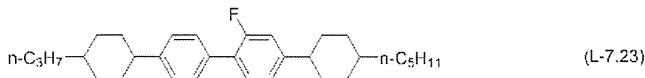
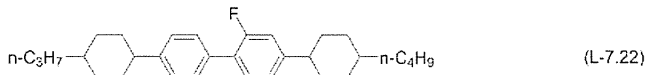
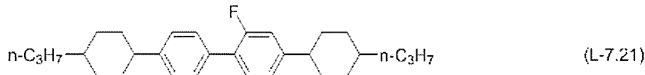
본 발명에 따르는 액정 조성물은, 액정 조성물의  $T_{M1}$ 를 높이기 위해서, 식 (L-7.1) 내지 식 (L-7.4), 식 (L-7.11) 내지 식 (L-7.13), 식 (L-7.21) 내지 식 (L-7.23), 식 (L-7.31) 내지 식 (L-7.34), 식 (L-7.41) 내지 식 (L-7.44), 식 (L-7.51) 내지 식 (L-7.53)의 4환의, 유전적으로 거의 제로(대체로, -2 내지 +2의 범위)인 화합물을 함유해도 된다.



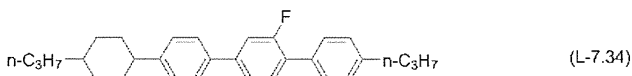
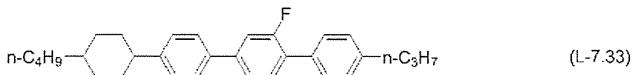
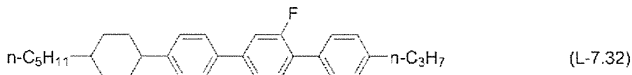
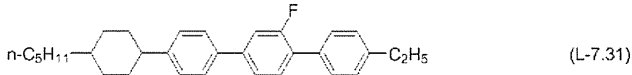
[0173]



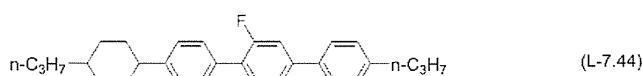
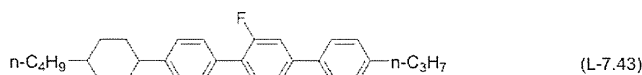
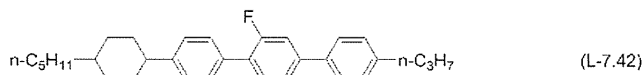
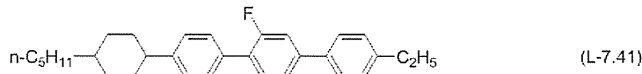
[0174]



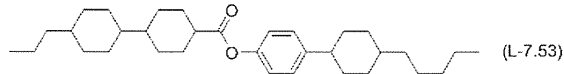
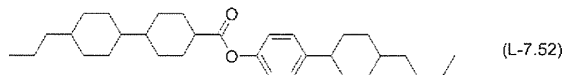
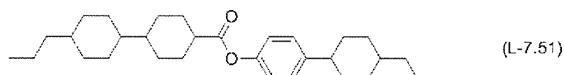
[0175]



[0176]



[0177]

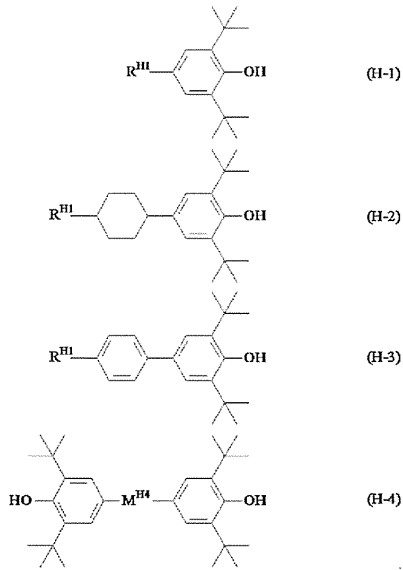


[0178]

[0179]

본 발명의 액정 조성물은, 상기 서술한 화합물 이외에, 통상의 네마틱 액정, 스멕틱 액정, 콜레스테릭 액정, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 광안정제 또는 적외선 흡수제 등을 함유해도 된다.

[0180] 산화 방지제로서, 일반식 (H-1) 내지 일반식 (H-4)로 표시되는 힌더드 페놀을 들 수 있다.



[0181]

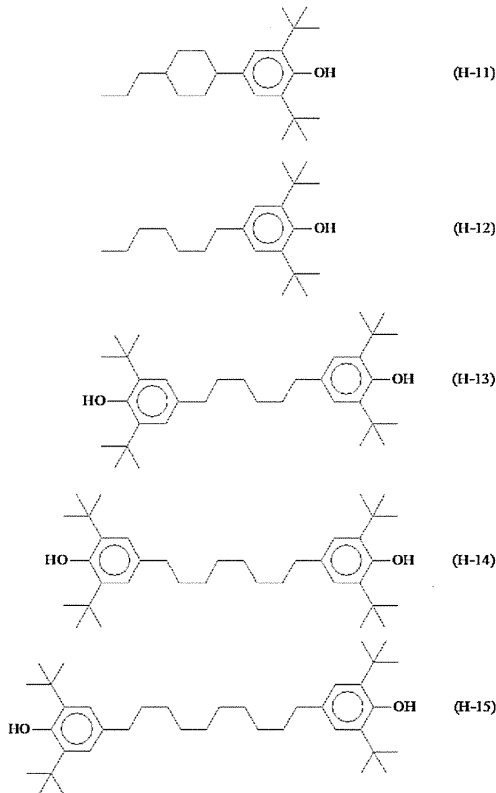
[0182] 일반식 (H-1) 내지 일반식 (H-3) 중,  $R^{III}$ 은, 각각 독립적으로, 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬기, 탄소 원자수 1 내지 10의 알콕시기, 탄소 원자수 2 내지 10의 알케닐기 또는 탄소 원자수 2 내지 10의 알케닐옥시기를 나타내는데, 기 중에 존재하는 1개의  $-CH_2-$  또는 비인접한 2개 이상의  $-CH_2-$ 는 각각 독립적으로  $-O-$  또는  $-S-$ 로 치환되어도 되며, 또, 기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 수소 원자는 각각 독립적으로 불소 원자 또는 염소 원자로 치환되어도 된다. 더 구체적으로는, 탄소 원자수 2 내지 7의 알킬기, 탄소 원자수 2 내지 7의 알콕시기, 탄소 원자수 2 내지 7의 알케닐기 또는 탄소 원자수 2 내지 7의 알케닐옥시기인 것이 바람직하고, 탄소 원자수 3 내지 7의 알킬기 또는 탄소 원자수 2 내지 7의 알케닐기인 것이 더 바람직하다.

[0183] 일반식 (H-4) 중,  $M^{II}$ 는 단결합 또는 탄소 원자수 1 내지 10의 알킬렌기, 1,4-페닐렌기(기 중의 임의의 수소 원자는 불소 원자에 의해 치환되어 있어도 된다.) 또는 트랜스-1,4-시클로헥실렌기를 나타낸다.

[0184] 일반식 (H-1) 내지 일반식 (H-4) 중, 1,4-페닐렌기 중의 1개 또는 비인접한 2개 이상의  $-CH=$ 는  $-N=$ 에 의해서 치환되어 있어도 된다. 또, 1,4-페닐렌기 중의 수소 원자는 각각 독립적으로, 불소 원자 또는 염소 원자로 치환되어 있어도 된다.

[0185] 일반식 (H-2) 및 일반식 (H-4) 중의, 1,4-시클로헥실렌기 중의 1개 또는 비인접한 2개 이상의  $-CH_2-$ 는  $-O-$  또는  $-S-$ 에 의해서 치환되어 있어도 된다. 또, 1,4-시클로헥실렌기 중의 수소 원자는 각각 독립적으로, 불소 원자 또는 염소 원자로 치환되어 있어도 된다.

[0186] 더 구체적으로는, 예를 들어, 식 (H-11) 내지 식 (H-15)를 들 수 있다.



[0187]

[0188] 본 발명의 액정 조성물이 산화 방지제를 함유하는 경우, 그 함유량의 하한은 5질량ppm인데, 10질량ppm이 바람직하고, 20질량ppm이 바람직하며, 50질량ppm이 바람직하고, 그 함유량의 상한은 2000질량ppm인데, 1000질량ppm이 바람직하고, 500질량ppm이 바람직하며, 100질량ppm이 바람직하다.

[0189] 본 발명의 액정 조성물이 광안정제를 함유하는 경우, 힌더드아민계의 Tinuvin770(BASF제)이나 LA-57(ADEKA제)을 이용해도 되며, 그 함유량의 하한은 50질량ppm 이상이 바람직하고, 100질량ppm 이상이 바람직하며, 200질량ppm 이상이 바람직하고, 그 함유량의 상한은 2000질량ppm인데, 1000질량ppm이 바람직하고, 500질량ppm이 바람직하다.

[0190] 본 발명의 액정 조성물은, 네마틱상-등방성 액체상 전이 온도( $T_{NI}$ )가 60℃ 내지 120℃인데, 70℃ 내지 100℃가 보다 바람직하고, 75℃ 내지 90℃가 특히 바람직하다. 액정 텔레비전 용도인 경우,  $T_{NI}$ 는 70 내지 80℃가 바람직하고, 모바일 용도인 경우,  $T_{NI}$ 는 75 내지 90℃가 바람직하며, 차재 용도나 PID(Public Information Display) 등인 경우,  $T_{NI}$ 는 90 내지 110℃가 바람직하다.

[0191] 본 발명의 액정 조성물은, 20℃에 있어서의 굴절률 이방성( $\Delta n$ )이 0.08 내지 0.14인데, 0.09 내지 0.13이 보다 바람직하고, 0.09 내지 0.12가 특히 바람직하다. 더 상세히 서술하면, 얇은 셀 갭에 대응하는 경우에는 0.10 내지 0.13인 것이 바람직하고, 두꺼운 셀 갭에 대응하는 경우에는 0.08 내지 0.10인 것이 바람직하다.

[0192] 본 발명의 액정 조성물은, 20℃에 있어서의 회전 점성( $\gamma_1$ )이 50 내지 160mPa·s인데, 55 내지 160mPa·s인 것이 바람직하고, 60 내지 160mPa·s인 것이 바람직하며, 80 내지 150mPa·s인 것이 바람직하고, 90 내지 140mPa·s인 것이 바람직하며, 90 내지 130mPa·s인 것이 바람직하고, 90 내지 120mPa·s인 것이 바람직하다.

[0193] 본 발명의 액정 조성물은, 20℃에 있어서의 유전율 이방성( $\Delta \epsilon$ )이 -2.0 내지 -8.0인데, -2.0 내지 -6.0이 바람직하고, -2.0 내지 -5.0이 보다 바람직하며, -2.5 내지 -4.0이 보다 바람직하고, -2.5 내지 -3.5가 특히 바람직하다.

[0194] 본 발명의 액정 조성물을 이용한 액정 표시 소자는, 특히, 액티브 매트릭스 구동용 액정 표시 소자에 유용하고, VA, FFS, IPS, PSA, PSVA, PS-IPS 또는 PS-FFS, NPS, PI-less 등의 액정 표시 소자에 적당히 이용할 수 있다.

[0195] 본 발명에 따르는 액정 표시 소자는, 대향으로 배치된 제1 기판 및 제2 기판과, 상기 제1 기판 또는 상기 제2

기관에 설치되는 공통 전극과, 상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관에 설치되고, 박막 트랜지스터를 갖는 화소 전극과, 상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 설치되는 액정 조성물을 함유하는 액정층을 갖는 것이 바람직하다. 필요에 의해 상기 액정층과 맞닿도록 제1 기관 및/또는 제2 기관 중 적어도 하나의 기관의 대향면측에, 액정 분자의 배향 방향을 제어하는 배향막을 설치해도 된다. 당해 배향막으로는, 액정 표시 소자의 구동 모드에 맞추어, 수직 배향막이나 수평 배향막 등 적당히 선택할 수 있고, 러빙 배향막(예를 들어, 폴리이미드) 또는 광배향막(분해형 폴리이미드 등) 등의 공지의 배향막을 사용할 수 있다. 또한, 컬러 필터를, 제1 기관 또는 제2 기관 상에 적당히 설치해도 되고, 또 상기 화소 전극이나 공통 전극 상에 컬러 필터를 설치할 수 있다.

[0196] 본 발명에 따르는 액정 표시 소자에 사용되는 액정 셀의 2장의 기관은 유리 또는 플라스틱과 같은 유연성을 갖는 투명한 재료를 이용할 수 있고, 한쪽은 실리콘 등의 불투명한 재료여도 된다. 투명 전극층을 갖는 투명 기관은, 예를 들어, 유리판 등의 투명 기관 상에 인듐주석옥사이드(ITO)를 스퍼터링함으로써 얻을 수 있다.

[0197] 컬러 필터는, 예를 들어, 안료 분산법, 인쇄법, 전착법 또는, 염색법 등에 의해서 작성할 수 있다. 안료 분산법에 의한 컬러 필터의 작성 방법을 일례로 설명하면, 컬러 필터용의 경화성 착색 조성물을, 당해 투명 기관 상에 도포하고, 패터닝 처리를 실시하며, 그리고 가열 또는 광조사에 의해 경화시킨다. 이 공정을, 적색, 녹색, 청색의 3색에 대해 각각 행함으로써, 컬러 필터용의 화소부를 작성할 수 있다. 그 외, 당해 기관 상에, TFT, 박막 다이오드, 금속 절연체 금속 비저항 소자 등의 능동 소자를 설치한 화소 전극을 설치해도 된다.

[0198] 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관을, 공통 전극이나 화소 전극층이 내측이 되도록 대향시키는 것이 바람직하다.

[0199] 제1 기관과 제2 기관의 간격은 스페이서를 통해 조정해도 된다. 이때에는, 얻어지는 조광층의 두께가 1~100 μm가 되도록 조정하는 것이 바람직하다. 1.5 내지 10 μm가 더 바람직하고, 편광판을 사용하는 경우에는, 콘트라스트가 최대가 되도록 액정의 굴절률 이방성 Δn과 셀 두께 d의 곱을 조정하는 것이 바람직하다. 또, 2장의 편광판이 있는 경우에는, 각 편광판의 편광축을 조정하여 시야각이나 콘트라스트가 양호해지도록 조정할 수도 있다. 또한, 시야각을 넓히기 위한 위상차 필름도 사용할 수도 있다. 스페이서로는, 예를 들어, 유리 입자, 플라스틱 입자, 알루미늄 입자, 포토레지스트 재료 등을 들 수 있다. 그 후, 에폭시계 열경화성 조성물 등의 실링제를, 액정 주입구를 설치한 형태로 당해 기관에 스크린 인쇄하고, 당해 기관들을 맞붙여, 가열하여 실링제를 열경화시킨다.

[0200] 2장의 기관 사이에 액정 조성물을 헐지시키는 방법은, 통상의 진공 주입법 또는 ODF법 등을 이용할 수 있다.

[0201] 본 발명의 액정 표시 소자의 배향 상태를 형성시키기 위해서, 액정 조성물에 중합성 화합물을 함유한 액정 조성물을 사용하고, 당해 액정 조성물 중의 중합성 화합물을 중합시킴으로써 제작할 수 있다.

[0202] 본 발명의 액정 조성물에 포함되는 중합성 화합물을 중합시키는 방법으로는, 액정층의 양호한 배향 성능을 얻기 위해서는, 알맞은 중합 속도로 중합하는 것이 바람직하므로, 자외선 또는 전자선 등의 활성 에너지선을 단일 또는 병용 또는 차례로 조사함으로써 중합시키는 방법이 바람직하다. 자외선을 사용하는 경우, 편광 광원을 이용해도 되고, 비편광 광원을 이용해도 된다. 또, 액정 조성물을 2장의 기관 사이에 헐지시킨 상태로 중합을 행하는 경우에는, 적어도 조사면측의 기관은 활성 에너지선에 대해서 적당한 투명성이 주어지지 않으면 안 된다. 또, 광조사시에 마스크를 이용하여 특정의 부분만을 중합시킨 후, 전기장이나 자기장 또는 온도 등의 조건을 변화시킴으로써, 미중합 부분의 배향 상태를 변화시키고, 또한 활성 에너지선을 조사하여 중합시킨다고 하는 수단을 이용해도 된다. 특히 자외선 노광시에는, 액정 조성물에 교류 전계를 인가하면서 자외선 노광하는 것이 바람직하다. 인가하는 교류 전계는, 주파수 10Hz 내지 10kHz의 교류가 바람직하고, 주파수 60Hz 내지 10kHz가 보다 바람직하며, 전압은 액정 표시 소자의 원하는 프리틸트각에 의존하여 선택된다. 즉, 인가하는 전압에 의해 액정 표시 소자의 프리틸트각을 제어할 수 있다. PSVA형의 액정 표시 소자에 있어서는, 배향 안정성 및 콘트라스트의 관점에서 프리틸트각을 80도 내지 89.9도로 제어하는 것이 바람직하다.

[0203] 본 발명의 액정 조성물에 포함되는 중합성 화합물을 중합시킬 때에 사용하는 자외선 또는 전자선 등의 활성 에너지선의 조사시의 온도는 특별히 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 배향막을 갖는 기관을 구비한 액정 표시 소자에 본 발명의 액정 조성물을 적용하는 경우에는, 상기 액정 조성물의 액정 상태가 유지되는 온도 범위 내인 것이 바람직하다. 실온에 가까운 온도, 즉, 전형적으로는 15~35℃에서 중합시키는 것이 바람직하다.

[0204] 한편, 예를 들어, 배향막을 갖고 있지 않은 기관을 구비한 액정 표시 소자에 본 발명의 액정 조성물을 적용하는 경우에는, 상기의 배향막을 갖는 기관을 구비한 액정 표시 소자에 적용하는 조사시의 온도 범위보다 넓은 온도 범위여도 된다.

[0205] 자외선을 발생시키는 램프로는, 메탈할라이드 램프, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프 등을 이용할 수 있다.

또, 조사하는 자외선의 파장으로는, 액정 조성물의 흡수 파장역이 아닌 파장 영역의 자외선을 조사하는 것이 바람직하고, 필요에 따라서, 자외선을 컷 하여 사용하는 것이 바람직하다. 조사하는 자외선의 강도는,  $0.1\text{mW}/\text{cm}^2 \sim 100\text{W}/\text{cm}^2$ 가 바람직하고,  $2\text{mW}/\text{cm}^2 \sim 50\text{W}/\text{cm}^2$ 가 더 바람직하다. 조사하는 자외선의 에너지량은, 적당히 조정할 수 있으나,  $10\text{mJ}/\text{cm}^2$  내지  $500\text{J}/\text{cm}^2$ 가 바람직하고,  $100\text{mJ}/\text{cm}^2$  내지  $200\text{J}/\text{cm}^2$ 가 더 바람직하다. 자외선을 조사할 때에, 강도를 변화시켜도 된다. 자외선을 조사하는 시간은 조사하는 자외선 강도에 의해 적당히 선택되나, 10초 내지 3600초가 바람직하고, 10초 내지 600초가 더 바람직하다.

[0206] [실시예]

[0207] 이하에 실시예를 들어 본 발명을 더 상세히 서술하는데, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또, 이하의 실시예 및 비교예의 조성물에 있어서의 「%」는 「질량%」를 의미한다. 실시예에 있어서 화합물의 기재에 대해 이하의 약호를 이용한다.

[0208] (측쇄)

[0209] -n  $-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  탄소수 n의 직쇄상의 알킬기

[0210] n-  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-$  탄소수 n의 직쇄상의 알킬기

[0211] -On  $-\text{OC}_n\text{H}_{2n+1}$  탄소수 n의 직쇄상의 알콕시기

[0212] nO-  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}-$  탄소수 n의 직쇄상의 알콕시기

[0213] -V  $-\text{CH}=\text{CH}_2$

[0214] V-  $\text{CH}_2=\text{CH}-$

[0215] -V1  $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$

[0216] 1V-  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$

[0217] -F -F

[0218] -OCF3  $-\text{OCF}_3$

[0219] (연결기)

[0220] -CF2O-  $-\text{CF}_2-\text{O}-$

[0221] -OCF2-  $-\text{O}-\text{CF}_2-$

[0222] -1O-  $-\text{CH}_2-\text{O}-$

[0223] -O1-  $-\text{O}-\text{CH}_2-$

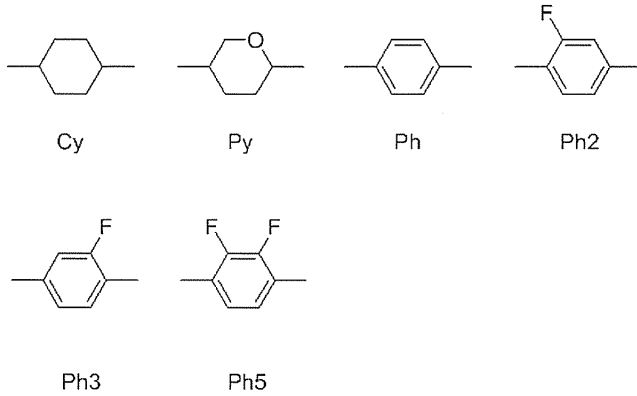
[0224] -2-  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$

[0225] -COO-  $-\text{COO}-$

[0226] -OCO-  $-\text{OCO}-$

[0227] - 단결합

[0228] (환 구조)



[0229]

[0230] 실시예 중, 측정된 특성은 이하와 같다.

[0231]  $T_{NI}$  : 네마틱상-등방성 액체상 전이 온도(°C)

[0232]  $T_{CN}$  : 고체상-네마틱상 전이 온도(°C)

[0233]  $\Delta n$  : 20°C에 있어서의 굴절률 이방성

[0234]  $\Delta \epsilon$  : 20°C에 있어서의 유전율 이방성

[0235]  $\gamma_1$  : 20°C에 있어서의 회전 점성(mPa · s)

[0236]  $K_{11}$  : 20°C에 있어서의 탄성 상수  $K_{11}$ (pN)

[0237]  $K_{33}$  : 20°C에 있어서의 탄성 상수  $K_{33}$ (pN)

[0238]  $\gamma_1/K_{33}$  : 이 값이 작을수록 빠른 응답 속도를 나타낸다.

[0239] VHR : 1V, 60Hz, 60°C일 때의 전압 유지율(%)인데, 액정 표시 소자에 12J의 UV조사 후에 측정했다.

[0240] 저온 보존 안정성(LTS) : 액정 표시 소자를 -30°C에 240시간 보관하고, 휘점 등의 표시 불량 유무를 확인했다. 표시 불량 없음은 OK, 표시 불량 있음은 NG라고 표기했다.

[0241] (액정 조성물의 조제와 평가 결과)

[0242] 실시예 1(LC-1), 비교예 1(LC-A) 및 비교예 2(LC-B)의 액정 조성물을 조제하여, 그 물성값을 측정했다. 이들 액정 조성물의 성분비와 그 물성값은 표 1과 같았다.

[0243] [표 1]

분자 구조	일반식	실시에 1 LC-1	비교예 1 LC-A
3-Cy-Cy-V	S1	37	37
3-Cy-Ph5-O2	S2	10	-
5-Cy-Ph5-O2	S2	5	-
2-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	12	12
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	12	12
2-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	6	-
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	6	-
3-Cy-Ph-Ph-2	NU-05	6	6
V-Cy-Ph-Ph-3	NU-05	6	6
3-Cy-1O-Ph5-O1	-	-	10
3-Cy-1O-Ph5-O2	-	-	5
2-Cy-Ph-Ph5-O2	N-03	-	6
3-Cy-Ph-Ph5-O2	N-03	-	6
Total [%]		100	100
T <sub>NI</sub> [°C]		78	83
T <sub>CN</sub> [°C]		-59	-50
Δn		0.099	0.096
Δε		-3.2	-3.6
γ <sub>1</sub> [mPa·s]		102	117
K <sub>11</sub> [pN]		14.8	14.7
K <sub>33</sub> [pN]		15.7	15.5
γ <sub>1</sub> / K <sub>33</sub>		6.5	7.5
VHR [%]		97	81
LTS		OK	NG

[0244]

[0245] 실시예 1(LC-1)은 T<sub>NI</sub>가 높고, T<sub>CN</sub>이 낮으며, 따라서 네마틱상 온도 범위가 넓고, Δn이 크며, Δε이 음으로 그 절대값은 크고, γ<sub>1</sub>이 작으며, K<sub>11</sub>이 크고, K<sub>33</sub>이 크며, 응답 속도에 상관이 있는 γ<sub>1</sub>/K<sub>33</sub>이 작았다. 이것을 이용하여 제작한 FFS형 및 VA형의 액정 표시 소자를 제작하여, 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성을 양립한, 표시 불량률 없는 것을 확인했다. 즉, 실시예 1(LC-1)의 액정 조성물은 여러 물성이 우수하고, 본 발명의 과제를 해결한 것이었다.

[0246]

이에 비해, 비교예 1(LC-A)을 이용하여 제작한 FFS형 및 VA형의 액정 표시 소자는, 응답 속도가 현저하게 느리고, 실시예 1(LC-1)보다 약 15% 완만한 응답 속도인 것이 확인되었다. 또, 비교예 1(LC-A)은 VHR이 81로 매우 낮은 값이며, 표시 불량률이 확인되었다. 또한, 비교예 1의 LTS의 결과는 NG였다. 이상으로부터, 비교예 1(LC-A)은 본 발명의 과제를 해결할 수 없는 것을 확인했다.

[0247]

실시예 2(LC-2), 실시예 3(LC-3), 비교예 2(LC-B) 및 실시예 4(LC-4)의 액정 조성물을 조제하여, 그 물성값을 측정했다. 이들 액정 조성물의 성분비와 그 물성값은 표 2와 같았다.

[0248] [표 2]

분자 구조	일반식	실시예 2 LC-2	실시예 3 LC-3	비교예 2 LC-B	실시예 4 LC-4
3-Cy-Cy-V	S1	28	28	37	28
3-Cy-Ph5-O2	S2	10	10	-	14
5-Cy-Ph5-O2	S2	5	5	-	-
2-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	12	12	12	12
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	12	12	12	12
1V-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	-	-	-	3
2-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	6	6	6	6
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	6	6	6	6
3-Cy-Ph-Ph-2	NU-05	6	6	6	3
5-Cy-Ph-Ph-2	NU-05	-	-	-	3
V-Cy-Ph-Ph-3	NU-05	6	6	6	6
3-Cy-Cy-2	NU-01	-	9	-	-
3-Cy-Ph-O1	NU-02	9	-	-	2
3-Ph-Ph-1	NU-03	-	-	-	5
3-Ph-Ph5-O2	N-02	-	-	15	-
Total [%]		100	100	100	100
T <sub>Nl</sub> [°C]		74	77	76	76
T <sub>CN</sub> [°C]		-55	-34	-23	-56
Δn		0.102	0.097	0.111	0.110
Δε		-3.3	-3.1	-3.1	-3.2
γ <sub>1</sub> [mPa·s]		103	100	100	109
K <sub>11</sub> [pN]		13.9	14.8	14.8	14.8
K <sub>33</sub> [pN]		15.0	14.8	15.1	15.3
γ <sub>1</sub> / K <sub>33</sub>		6.9	6.8	6.6	7.1
VHR [%]		98	98	98	98
LTS		OK	OK	NG	OK

[0249]

[0250]

실시예 2(LC-2), 실시예 3(LC-3) 및 실시예 4(LC-4)는 T<sub>Nl</sub>가 높고, T<sub>CN</sub>이 낮으며, 따라서 네마틱상 온도 범위가 넓고, Δn이 크며, Δε이 음으로 크고, γ<sub>1</sub>이 작으며, K<sub>33</sub>이 크고, 액정 표시 소자의 응답 속도에 상관성이 있는 γ<sub>1</sub>/K<sub>33</sub>이 작아, 이것을 이용한 FFS형의 액정 표시 소자를 제작한 결과, 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성을 양립한, 표시 불량률이 없는 액정 표시 소자인 것을 확인했다.

[0251]

이에 비해, 비교예 2(LC-B)는, T<sub>CN</sub>이 높고, LTS의 결과는 NG이며, 배향 불량인 휘점이 확인되었다. 이것으로는 본 발명의 과제가 해결되어 있지 않고, 옥외에서의 사용이 상정되는 휴대 전화, 스마트폰, 노트북 PC, 태블릿 PC, 차재용 LCD 등에 부적절한 것이 확인되었다.

[0252]

실시예 5(LC-5), 실시예 6(LC-6), 및 실시예 7(LC-7)의 액정 조성물을 조제하여, 그 물성값을 측정했다. 이들 액정 조성물의 성분비와 그 물성값은 표 3과 같았다.

[0253] [표 3]

분자 구조	일반식	실시에 5 LC-5	실시에 6 LC-6	실시에 7 LC-7
3-Cy-Cy-V	S1	30	37	26
3-Cy-Ph5-O1	S2	5	-	-
3-Cy-Ph5-O2	S2	15	15	14
3-Cy-Ph5-O4	S2	6	-	-
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	15	4	-
V-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	-	7	7
V-Cy-Cy-1O-Ph5-O3	S3	-	7	7
1V-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	5	-	7
1-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	-	4	-
2-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	6	4	6
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	6	4	6
3-Cy-Ph-Ph-2	NU-05	4	4	6
1V-Cy-Ph-Ph-3	NU-05	-	4	-
V-Cy-Ph-Ph-3	NU-05	4	4	8
3-Ph-Ph-1	NU-03	-	-	6
3-Cy-Cy-Ph-1	NU-04	2	6	7
3-Cy-Cy-Ph5-O2	N-01	2	-	-
Total [%]		100	100	100
T <sub>N1</sub> [°C]		71	78	81
T <sub>CN</sub> [°C]		-55	-54	-54
Δn		0.098	0.100	0.112
Δε		-3.6	-2.5	-2.7
γ <sub>1</sub> [mPa·s]		115	92	108
K <sub>11</sub> [pN]		13.6	14.1	15.6
K <sub>33</sub> [pN]		15.2	15.4	16.8
γ <sub>1</sub> / K <sub>33</sub>		7.6	6.0	6.4
VHR [%]		98	98	98
LTS		OK	OK	OK

[0254]

[0255]

실시에 5(LC-5), 실시에 6(LC-6) 및 실시에 7(LC-7)은, T<sub>N1</sub>가 높고, T<sub>CN</sub>이 낮으며, 따라서 네마틱상 온도 범위가 넓고, Δn이 크며, Δε이 음으로 크고, γ<sub>1</sub>이 작으며, K<sub>11</sub>이 크고, K<sub>33</sub>이 크며, 액정 표시 소자의 응답 속도에 상관이 있는 γ<sub>1</sub>/K<sub>33</sub>이 작아, 액정 표시 소자로서 요구되는 여러 물성을 만족한 우수한 액정 조성물인 것이 확인되었다. 이들을 이용한 FFS형의 액정 표시 소자를 제작한 결과, 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성을 양립한, 표시 불량률이 없는 액정 표시 소자인 것을 확인했다. 마찬가지로, 이들을 이용한 VA형 및 IPS형의 액정 표시 소자를 제작하여, 본 발명의 과제를 해결하고 있는 것을 확인했다.

[0256]

실시에 8(LC-8)의 액정 조성물을 조제하여, 그 물성값을 측정했다. 이들의 액정 조성물의 성분비와 그 물성값은 표 4와 같았다.

[0257] [표 4]

분자 구조	일반식	실시에8 LC-8
3-Cy-Cy-V	S1	40
3-Cy-Ph5-O2	S2	19
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	10
1V-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	8
1-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	7
3-Cy-Ph-Ph-2	NU-05	8
V-Cy-Ph-Ph-3	NU-05	8
3-Cy-1O-Ph5-O2	-	-
3-Cy-Ph-Ph5-O2	N-03	-
1-Ph-Ph-2-Ph-1	-	-
3-Ph-Ph-2-Ph-1	-	-
3-Cy-Ph3-Ph-2-Ph-1	-	-
3-Cy-Ph3-Ph-2-Ph-3	-	-
<b>Total [%]</b>		<b>100</b>
<b>T<sub>M</sub> [°C]</b>		<b>75</b>
<b>T<sub>CN</sub> [°C]</b>		<b>-31</b>
<b>Δn</b>		<b>0.098</b>
<b>Δε</b>		<b>-2.6</b>
<b>γ<sub>1</sub> [mPa·s]</b>		<b>92</b>
<b>K<sub>11</sub> [pN]</b>		<b>13.6</b>
<b>K<sub>33</sub> [pN]</b>		<b>15.4</b>
<b>γ<sub>1</sub> / K<sub>33</sub></b>		<b>6.0</b>
<b>VHR [%]</b>		<b>98</b>
<b>LTS</b>		<b>OK</b>

[0258]

[0259] 실시예 8(LC-8)은 여러 물성이 우수하고, 액정 표시 소자의 응답 속도에 상관이 있는  $\gamma_1/K_{33}$ 이 작으며, VHR이 충분히 높은 것이었다.

[0260] 또, 실시예 1 내지 8의 액정 조성물에 대해서, 일반식 (RM-1)로 표시되는 중합성 화합물을 0.3% 함유한 경우의 PSA형 또는 PSVA형의 액정 표시 소자를 각각 제작하여, 본 발명의 과제를 해결하고 있는 것을 확인했다. 단, 상세히 서술하면, 일반식 (RM-4)에 있어서의 R<sup>M1</sup> 및 R<sup>M2</sup>는 탄소 원자수 1의 알킬기이다.

[0261] 또, 실시예 1 내지 8의 액정 조성물에 대해서, 일반식 (RM-2)로 표시되는 중합성 화합물을 0.4% 함유한 경우의 PSA형 또는 PSVA형의 액정 표시 소자를 각각 제작하여, 본 발명의 과제를 해결하고 있는 것을 확인했다. 단, 상세히 서술하면, 일반식 (RM-4)에 있어서의 R<sup>M1</sup> 및 R<sup>M2</sup>는 탄소 원자수 1의 알킬기이다.

[0262] 또, 실시예 1 내지 8의 액정 조성물에 대해서, 일반식 (RM-4)로 표시되는 중합성 화합물을 0.5% 함유한 경우의 PSA형 또는 PSVA형의 액정 표시 소자를 각각 제작하여, 본 발명의 과제를 해결하고 있는 것을 확인했다. 단, 상세히 서술하면, 일반식 (RM-4)에 있어서의 R<sup>M1</sup> 및 R<sup>M2</sup>는 탄소 원자수 1의 알킬기이다.

[0263] 이들 중합성 화합물 함유 액정 조성물에, 또한 산화 방지제로서, 식 (H-11)로 표시되는 화합물을 30질량ppm 함유시킨 조성물을 준비하여, 동일하게 평가한 결과, 본 발명의 과제를 해결하고 있는 것을 확인했다.

[0264] 이들 중합성 화합물 함유 액정 조성물에, 또한 산화 방지제로서, 식 (H-14)로 표시되는 화합물을 30질량ppm 함유시킨 조성물을 준비하여, 동일하게 평가한 결과, 본 발명의 과제를 해결하고 있는 것을 확인했다.

[0265] 또, 실시예 1 내지 8의 액정 조성물에 대해서, 힌더드아민계 광안정제인 Tinuvin770을 200질량ppm 첨가하고, FFS형의 액정 표시 소자를 각각 제작하여, 본 발명의 과제를 해결하고 있는 것을 확인했다. LA-57을 이용한 경우에도 동일한 결과를 나타내는 것을 확인했다.

[0266] 또한, 실시예 1(LC-1)과의 비교로서, 비교예 3(LC-C), 비교예 4(LC-D) 및 비교예 5(LC-E)의 액정 조성물을 조제하여, 그 물성값을 측정했다. 이들 액정 조성물의 성분비와 그 물성값은 표 5와 같았다.

[0267] [표 5]

분자 구조	일반식	실시예1 LC-1	비교예3 LC-C	비교예4 LC-D	비교예5 LC-E
3-Cy-Cy-V	S1	37	-	37	37
3-Cy-Ph5-O2	S2	10	10	10	-
5-Cy-Ph5-O2	S2	5	5	5	-
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2	S3	12	12	-	12
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	S3	12	12	-	12
2-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	6	6	6	6
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	6	6	6	6
3-Cy-Ph-Ph-2	NU-05	6	6	6	6
V-Cy-Ph-Ph-3	NU-05	6	6	6	6
3-Cy-10-Ph5-O1	-	-	-	12	10
3-Cy-10-Ph5-O2	-	-	-	12	5
3-Cy-Cy-2	NU-01	-	25	-	-
3-Cy-Cy-4	NU-01	-	12	-	-
3-Ph-Ph-1	NU-03	-	-	-	-
3-Cy-Cy-Ph-1	NU-04	-	-	-	-
Total [%]		100	100	100	100
T <sub>NI</sub>		78	79	44	77
T <sub>CN</sub>		-59	-21	-30	-24
Δn		0.099	0.095	0.087	0.098
Δε		-3.2	-3.1	-3.0	-3.6
γ <sub>i</sub>		102	121	56	107
VHR(UV)		97	97	66	73

[0268]

[0269]

비교예 3(LC-C)을 이용하여 제작한 FFS형 및 VA형의 액정 표시 소자는, 응답 속도가 현저하게 느리고, 실시예 1(LC-1)보다 약 13% 완만한 응답 속도인 것이 확인되었다. 또, T<sub>CN</sub>이 높고, 저온 보존 안정성이 NG인 것을 확인했다. 따라서, 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성을 양립하고 있지 않은 것을 확인했다.

[0270]

비교예 4(LC-D)를 이용하여 제작한 FFS형 및 VA형의 액정 표시 소자는, 응답 속도가 현저하게 빠르나, T<sub>NI</sub>가 현저하게 낮고, Δn이 현저하게 작으며, 또한 VHR이 현저하게 낮은 것이며, 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성을 양립하고 있지 않은 것을 확인했다.

[0271]

비교예 5(LC-E)를 이용하여 제작한 FFS형 및 VA형의 액정 표시 소자는, T<sub>CN</sub>이 높고, 저온 보존 안정성이 NG인 것을 확인했다. 또, VHR이 현저하게 낮은 것이었다. 따라서, 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성을 양립하고 있지 않은 것을 확인했다.

[0272]

즉, 실시예 1(LC-1)의 액정 조성물이, 본 발명의 과제인 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성을 양립하고 있는 것을 확인했다.

[0273]

이상으로부터, 본 발명의 액정 조성물이 과제를 해결하고 있는 것이 확인되었다.

[0274]

또한 실시예 9(LC-9) 및 실시예 10(LC-10)을 조제하여, 그들의 특성을 확인했다.

[0275] [표 6]

분자 구조	일반식	실시에 9 LC-9
3-Cy-Cy-V	S1	37
3-Cy-Ph5-O2	S2	10
5-Cy-Ph5-O2	S2	5
2-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	12
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	12
2-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	-
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	-
3-Cy-Ph-Ph-2	NU-05	6
V-Cy-Ph-Ph-3	NU-05	6
3-Cy-1O-Ph5-O1	-	-
3-Cy-1O-Ph5-O2	-	-
2-Cy-Ph-Ph5-O2	N-03	6
3-Cy-Ph-Ph5-O2	N-03	6
Total [%]		100
T <sub>Nl</sub> [°C]		84
T <sub>CN</sub> [°C]		-58
Δn		0.096
Δε		-3.2
γ <sub>1</sub> [mPa·s]		114
K <sub>11</sub> [pN]		14.7
K <sub>33</sub> [pN]		15.0
γ <sub>1</sub> / K <sub>33</sub>		7.6
VHR [%]		97
LTS		OK

[0276]

[0277] [표 7]

분자 구조	일반식	실시에10 LC-10
3-Cy-Cy-V	S1	40
3-Cy-Ph5-O2	S2	12
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	10
1V-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	8
1-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	4
3-Cy-Ph-Ph-2	NU-05	-
V-Cy-Ph-Ph-3	NU-05	-
3-Cy-1O-Ph5-O2	-	7
3-Cy-Ph-Ph5-O2	N-03	3
1-Ph-Ph-2-Ph-1	-	4
3-Ph-Ph-2-Ph-1	-	4
3-Cy-Ph3-Ph-2-Ph-1	-	4
3-Cy-Ph3-Ph-2-Ph-3	-	4
Total [%]		100
T <sub>NI</sub> [°C]		77
T <sub>CN</sub> [°C]		-27
Δn		0.100
Δε		-2.9
γ <sub>1</sub> [mPa·s]		104
K <sub>11</sub> [pN]		15.0
K <sub>33</sub> [pN]		17.7
γ <sub>1</sub> / K <sub>33</sub>		5.9
VHR [%]		77

[0278]

[0279] 또한, 실시예 11(LC-11)의 액정 조성물을 조제하여, 그 물성값을 측정했다. 이들의 액정 조성물의 성분비와 그 물성값은 이하와 같았다.

[0280] [표 8]

분자 구조	일반식	실시에 11 LC-11
3-Cy-Cy-V	S1	29
3-Cy-Ph5-O2	S2	10
5-Cy-Ph5-O2	S2	5
2-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	12
3-Cy-Cy-1O-Ph5-O2	S3	12
2-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	6
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2	N-04-1	6
3-Cy-Ph-Ph-1	NU-05	3
3-Cy-Ph-Ph-2	NU-05	3
V-Cy-Ph-Ph-3	NU-05	6
3-Cy-Cy-V1	NU-01	8
Total [%]		100
T <sub>Nl</sub> [°C]		81
T <sub>CN</sub> [°C]		-55
Δn		0.101
Δε		-3.1
γ <sub>1</sub> [mPa·s]		109
K <sub>11</sub> [pN]		15.0
K <sub>33</sub> [pN]		15.9
γ <sub>1</sub> / K <sub>33</sub>		6.9
VHR [%]		97
LTS		OK

[0281]

[0282]

실시에 11(LC-11)은 T<sub>Nl</sub>가 높고, T<sub>CN</sub>이 낮으며, 따라서 네마틱상 온도 범위가 넓고, Δn이 크며, Δε이 음으로 그 절대값은 크고, γ<sub>1</sub>이 작으며, K<sub>11</sub>이 크고, K<sub>33</sub>이 크며, 응답 속도에 상관이 있는 γ<sub>1</sub>/K<sub>33</sub>이 작았다. 이것을 이용하여 제작한 FFS형 및 VA형의 액정 표시 소자를 제작하여, 빠른 응답 속도와 높은 VHR과 우수한 저온 보존 안정성을 양립한, 표시 불량 없이 확인했다. 즉, 실시에 11(LC-11)의 액정 조성물은 여러 물성이 우수하고, 본 발명의 과제를 해결한 것이었다.