



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년02월28일  
(11) 등록번호 10-1832811  
(24) 등록일자 2018년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09K 19/54 (2006.01) C09K 19/18 (2006.01)  
C09K 19/30 (2006.01) C09K 19/32 (2006.01)  
C09K 19/34 (2006.01) G02F 1/1334 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
C09K 19/542 (2013.01)  
C09K 19/18 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7003598  
(22) 출원일자(국제) 2014년07월31일  
심사청구일자 2016년02월12일  
(85) 번역문제출일자 2016년02월12일  
(65) 공개번호 10-2016-0032163  
(43) 공개일자 2016년03월23일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/070190  
(87) 국제공개번호 WO 2015/022866  
국제공개일자 2015년02월19일

(30) 우선권주장  
JP-P-2013-168408 2013년08월13일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌  
JP2006308883 A\*  
JP04317025 A\*  
JP09033900 A\*  
JP07175051 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
디아이씨 가부시끼가이샤  
일본국 도쿄 174-8520 이타바시쿠 사카시타 3초메 35-58

(72) 발명자  
후지사와 도루  
일본국 사이타마켄 기타아다치군 이나마치 오아자 고무로 4472-1 디아이씨 가부시끼가이샤 사이타마 공장 내

(74) 대리인  
문두현

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 강태현

**(54) 발명의 명칭 복합 액정 조성물, 표시 소자 및 전개 검출기**

**(57) 요약**

액정 화합물 및 중합성 화합물을 함유하고,  $\Delta n$ 이 충분히 높은 복합 액정 조성물로서, 광안정성이 더 높으며, 저전압 구동이 가능한 액정 디바이스를 구성할 수 있는 복합 액정 조성물의 제공.

액정 화합물로서 비페닐 골격을 갖는 화합물, 및 식(I-a)으로 표시되는 2종 이상의 화합물을 함유하고, 비페닐 골격을 갖는 화합물의 함유량이 액정 화합물 중 20질량% 이하이고, 식(I-a)으로 표시되는 화합물에서 C<sup>1</sup>가 1,4-시클로헥실렌기이며 또한 n<sup>1</sup>이 0이 아닌 화합물의 함유량이 액정 화합물 중 45질량% 이상이고, 중합성 화합물로서 식(II-a1) 및 (II-a2)으로 표시되는 화합물에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물 그리고 (II-b)으로 표시되는 화합물을 함유하고, 액정 화합물의 총 함유량이 65~85질량%이고, 중합성 화합물의 총 함유량이 15~35질량%인 복합 액정 조성물.

(52) CPC특허분류

*C09K 19/3059* (2013.01)

*C09K 19/322* (2013.01)

*C09K 19/54* (2013.01)

*G02F 1/1334* (2013.01)

*C09K 2019/181* (2013.01)

*C09K 2019/183* (2013.01)

*C09K 2019/325* (2013.01)

*C09K 2019/3422* (2013.01)

---

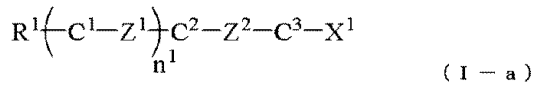
명세서

청구범위

청구항 1

액정 화합물 및 중합성 화합물을 함유하는 복합 액정 조성물로서,

상기 액정 화합물로서, 2환 또는 3환형의 비페닐 골격을 갖는 화합물과, 당해 비페닐 골격을 갖는 화합물 이외의 하기 일반식(I-a)



(식 중, R<sup>1</sup>은 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기를 나타내며, 당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 되고,

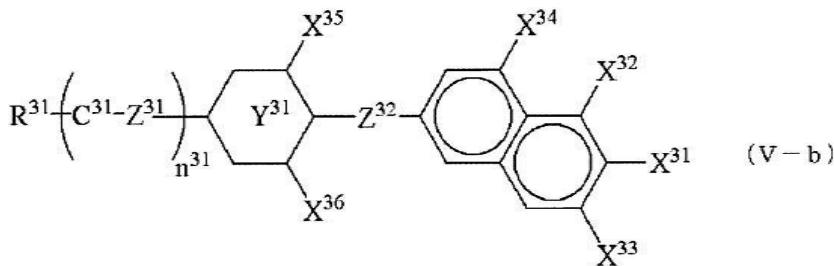
C<sup>1</sup>는 1,4-페닐렌기, 1,4-시클로헥실렌기, 1,3-디옥산-2,5-디일기, 피란-1,4-디일기 또는 인단-2,5-디일기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 메톡시기, 에틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

C<sup>2</sup> 및 C<sup>3</sup>는 각각 독립하여, 1,4-페닐렌기, 1,4-시클로헥실렌기, 테카히드로나프탈렌-2,6-디일기, 1,2,3,4-테트라히드로나프탈렌-2,6-디일기, 2,6-나프틸렌기 또는 인단-2,5-디일기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기, 1,2,3,4-테트라히드로나프탈렌-2,6-디일기, 2,6-나프틸렌기 및 인단-2,5-디일기는, 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 메톡시기, 에틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

Z<sup>1</sup> 및 Z<sup>2</sup>는 각각 독립하여, 단결합, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -C≡C-, -CF<sub>2</sub>O-, -COO-, 또는 -OCO-를 나타내고, C<sup>2</sup> 및 C<sup>3</sup>가 1,4-페닐렌기인 경우의 Z<sup>2</sup>는 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -C≡C-, -CF<sub>2</sub>O-, -COO-, 또는 -OCO-이고,

X<sup>1</sup>는 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기(당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다), 불소 원자, 염소 원자, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기, 디플루오로메틸기 또는 이소시아네이트기를 나타내고,

n<sup>1</sup>은, 0, 1 또는 2를 나타내고, 단, n<sup>1</sup>이 2일 경우, 복수 개 존재하는 C<sup>1</sup> 및 Z<sup>1</sup>은 각각 같아도 되며, 달라도 된다)으로 표시되는 2종 이상의 화합물을 함유하고, 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물로서 하기 일반식(V-b), 일반식(VI-a) 또는 일반식(VI-b)



(식 중, R<sup>31</sup>은 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기를 나타내며, 당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 되고,

C<sup>31</sup>는 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

Y<sup>31</sup>는 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를 나타내고,

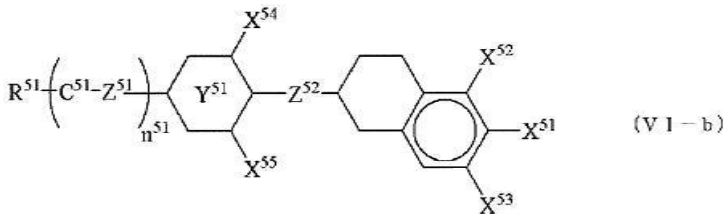
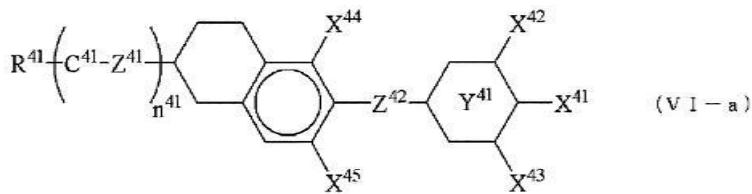
X<sup>31</sup>는 불소 원자, 염소 원자, 이소시아네이트기, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기 또는 디플루오로메틸기를 나타내고,

X<sup>32</sup>~X<sup>36</sup>는 각각 독립하여, 수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 나타내고,

Z<sup>31</sup>는 단결합 또는 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-를 나타내고,

Z<sup>32</sup>는 단결합, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- 또는 -CF<sub>2</sub>O-를 나타내고,

n<sup>31</sup>은 0 또는 1을 나타낸다)



(식 중, R<sup>41</sup> 및 R<sup>51</sup>은 각각 독립하여, 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기를 나타내며, 당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 되고,

Y<sup>41</sup>는 1,4-페닐렌기를 나타내고,

Y<sup>51</sup>는 1,4-페닐렌기를 나타내고,

X<sup>41</sup> 및 X<sup>51</sup>는 각각 독립하여, 불소 원자, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기 또는 디플루오로메틸기를 나타내고,

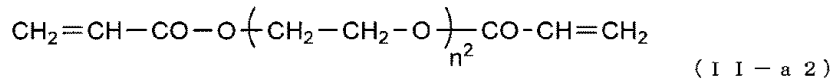
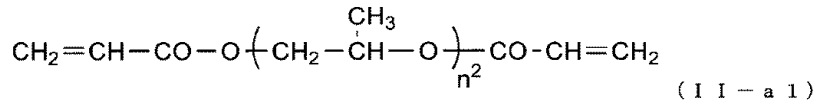
X<sup>42</sup>~X<sup>45</sup> 및 X<sup>52</sup>~X<sup>55</sup>는 각각 독립하여, 수소 원자, 불소 원자, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 나타내고,

Z<sup>42</sup> 및 Z<sup>52</sup>는 각각 독립하여, 단결합, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- 또는 -CF<sub>2</sub>O-를 나타내고,

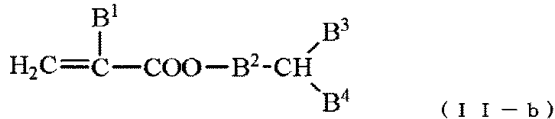
n<sup>41</sup> 및 n<sup>51</sup>은 0을 나타낸다)으로 표시되는 화합물을 함유하고,

상기 비페닐 골격을 갖는 화합물의 함유량이, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서 20질량% 이하이고, 상기 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물 중, C<sup>1</sup>가 1,4-시클로헥실렌기이며 또한 n<sup>1</sup>이 0이 아닌 화합물의 함유량이, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서, 45질량% 이상이고,

상기 중합성 화합물로서, 하기 일반식(II-a1) 및 (II-a2)



(식 중,  $n^2$ 은 각각 독립하여 3~14의 정수를 나타낸다)으로 표시되는 화합물에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물과, 하기 일반식(II-b)



(식 중,  $\text{B}^1$ 는 수소 원자 또는 메틸기를 나타내고,

$\text{B}^2$ 는 단결합 또는 탄소 원자수 1~3의 알킬렌기를 나타내며, 당해 알킬렌기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서 각각 독립하여 산소 원자,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{COO}-$  또는  $-\text{OCO}-$ 로 치환되어 있어도 되고, 당해 알킬렌기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 수소 원자는, 각각 독립하여 불소 원자로 치환되어 있어도 되고,

$\text{B}^3$  및  $\text{B}^4$ 는 각각 독립하여 탄소 원자수 3~11의 알킬기를 나타내며, 당해 알킬기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서 각각 독립하여 산소 원자,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{COO}-$  또는  $-\text{OCO}-$ 로 치환되어 있어도 되고, 당해 알킬기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 수소 원자는 각각 독립하여 불소 원자로 치환되어 있어도 된다)으로 표시되는 화합물을 함유하고,

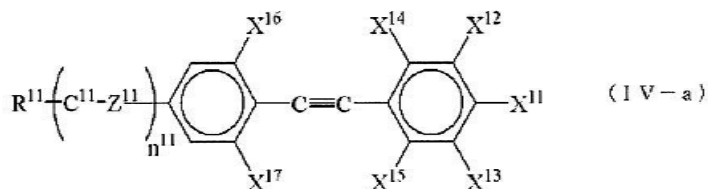
상기 일반식(II-a1) 및 (II-a2)으로 표시되는 화합물에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물:상기 일반식(II-b)으로 표시되는 화합물의 함유량(질량)의 비가 70:30~30:70이고,

상기 액정 화합물의 총 함유량이 65~85질량%이고, 상기 중합성 화합물의 총 함유량이 15~35질량%인 것을 특징으로 하는 복합 액정 조성물.

## 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물로서 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물을 더 함유하는, 복합 액정 조성물.



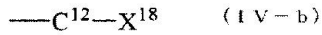
(식 중,  $\text{R}^{11}$ 은 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기를 나타내며, 당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 되고,

$\text{C}^{11}$ 는 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있

어도 되고,

Z<sup>11</sup>는 단결합 또는 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-를 나타내고,

X<sup>11</sup>는, 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기(당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다), 불소 원자, 염소 원자, 이소시아네이트기, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기, 디플루오로메틸기 또는 하기 일반식(IV-b)



(식 중, C<sup>12</sup>는 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

X<sup>18</sup>는, 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기(당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다), 불소 원자, 염소 원자, 이소시아네이트기, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기, 또는 디플루오로메틸기를 나타낸다)를 나타내고,

X<sup>12</sup>~X<sup>17</sup>는 각각 독립하여, 수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기, 메틸기, 메톡시기 또는 에틸기를 나타내고,

n<sup>11</sup>은 0 또는 1을 나타낸다)

### 청구항 3

투명 기관, 투명 전극, 고분자·액정 복합막 및 투명 기관이 이 순서로 마련되며, 상기 투명 전극이 접지 가능하게 되고, 상기 고분자·액정 복합막이, 제1항 또는 제2항에 기재된 복합 액정 조성물을 사용해서 형성된 것임을 특징으로 하는 표시 소자.

### 청구항 4

투명 기관, 투명 전극, 고분자·액정 복합막 및 투명 기관이 이 순서로 마련되며, 상기 투명 전극이 접지 가능하게 되고, 상기 고분자·액정 복합막이, 제1항 또는 제2항에 기재된 복합 액정 조성물을 사용해서 형성된 것인 전계 검출부를 구비한 것을 특징으로 하는 전계 검출기.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 액정 화합물 및 중합성 화합물을 함유하는 복합 액정 조성물, 그리고 당해 복합 액정 조성물을 사용해서 형성된 고분자·액정 복합막을 구비한 표시 소자 및 전계 검출기에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 고분자 분산형 액정 표시 소자는, 편광판을 필요로 하지 않기 때문에, 편광판을 사용한 TN, STN, IPS 또는 VA 모드의 액정 표시 소자에 비해, 밝은 표시를 실현할 수 있는 메리트가 있으며, 소자의 구성도 단순하므로, 조광 유리 등의 광서터 용도, 시계 등 세그먼트 표시 용도에 응용되고 있다. 또한, 고정세(高精細) 표시를 실현하기 위해, 액티브 구동 소자와 조합해서, 프로젝터 용도, 반사형 디스플레이 용도 등에의 응용도 검토되고 있다.

[0003] 이러한 가운데, 고분자 분산형 액정 표시 소자는, 휴대 전화, 휴대 게임기, PDA 등의 모바일 기기에서 액티브 구동을 사용한 것의 적용을 고려했을 경우, 옥외에서의 사용이 전제로 되기 때문에, 폭넓은 온도대역에서 양호한 표시 성능을 유지하는 것이 요구되고 있으며, 이러한 목적에 적합한 고분자 분산형 액정 표시 소자가 제안되어 있다(특허문헌 1 참조).

[0004] 또한, 이러한 고분자 분산형 액정 표시 소자로 저전압 구동이 가능하면, 여기에서 사용하고 있는 액정 디바이스

는, 고감도의 전계 검출기에 있어서의 디바이스의 구성 요소로서도 호적(好適)하다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 일본국 특개2006-308883호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 그러나, 특허문헌 1에 기재된 고분자 분산형 액정 표시 소자에서 사용하고 있는 액정 조성물은, 액정 화합물과, 고분자를 형성하기 위한 중합성 화합물을 함유하는 복합 액정 조성물이며, Δn(복굴절률)이 필요 이상으로 낮아 지지 않도록, 액정 화합물로서는 비페닐 골격 및 터페닐 골격을 갖는 것, 비페닐 골격을 갖는 3환 구조(페닐렌 골격을 3개 갖는 구조)의 것 등의 함유량을 높게 설정하게 된다. 그러나, 이 경우에는, 액정의 구동 전압이 높아져버린다. 그래서, 예를 들면, 이러한 액정 화합물의 함유량을 지나치게 많게 하지 않으며, 또한 Δn을 소정 값보다도 높게 하기 위하여, 나프탈렌환 골격을 갖는 액정 화합물의 함유량을 높게 설정하는 방법이 있다. 그러나, 이 방법에서는, 액정 조성물의 광에 대한 안정성이 저하해버린다.

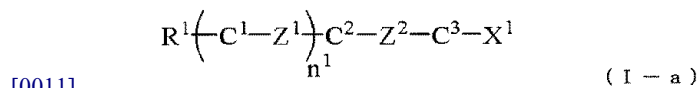
[0007] 본 발명은, 상기 사정을 감안해서 이루어진 것이며, 액정 화합물 및 중합성 화합물을 함유하고, Δn(복굴절률)이 충분히 높은 복합 액정 조성물로서, 광안정성이 더 높으며, 저전압 구동이 가능한 액정 디바이스를 구성할 수 있는 복합 액정 조성물을 제공하는 것을 과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명자들은, 상기 과제를 해결하기 위해, 각종 액정 화합물 및 중합성 화합물을 조합해서 검토한 결과, 조성 이 특정 범위에 있는 액정 화합물 및 중합성 화합물을 조합함으로써, 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 알아내어, 본원 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0009] 즉, 본 발명은, 액정 화합물 및 중합성 화합물을 함유하는 복합 액정 조성물로서,

[0010] 상기 액정 화합물로서, 2환 또는 3환형의 비페닐 골격을 갖는 화합물과, 당해 비페닐 골격을 갖는 화합물 이외의 하기 일반식(I-a)



[0012] (식 중, R<sup>1</sup>은 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기를 나타내며, 당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 되고,

[0013] C<sup>1</sup>는 1,4-페닐렌기, 1,4-시클로헥실렌기, 1,3-디옥산-2,5-디일기, 피란-1,4-디일기 또는 인단-2,5-디일기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 메톡시기, 에틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

[0014] C<sup>2</sup> 및 C<sup>3</sup>는 각각 독립하여, 1,4-페닐렌기, 1,4-시클로헥실렌기, 테카히드로나프탈렌-2,6-디일기, 1,2,3,4-테트라히드로나프탈렌-2,6-디일기, 2,6-나프틸렌기 또는 인단-2,5-디일기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기, 1,2,3,4-테트라히드로나프탈렌-2,6-디일기, 2,6-나프틸렌기 및 인단-2,5-디일기는, 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 메톡시기, 에틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

[0015] Z<sup>1</sup> 및 Z<sup>2</sup>는 각각 독립하여, 단결합, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -C≡C-, -CF<sub>2</sub>O-, -COO-, 또는 -OCO-를 나타내고, C<sup>2</sup> 및 C<sup>3</sup>가 1,4-

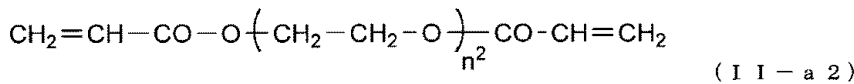
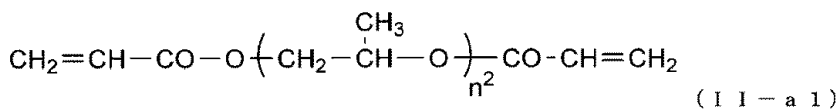
페닐렌기인 경우의  $Z^2$ 는  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{COO}-$ , 또는  $-\text{OCO}-$ 이고,

[0016]  $X^1$ 는 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기(당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다), 불소 원자, 염소 원자, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기, 디플루오로메틸기 또는 이소시아네이트기를 나타내고,

[0017]  $n^1$ 은, 0, 1 또는 2를 나타내고, 단,  $n^1$ 이 2일 경우, 복수 개 존재하는  $C^1$  및  $Z^1$ 은 각각 같아도 되며, 달라도 된다)으로 표시되는 2종 이상의 화합물을 함유하고,

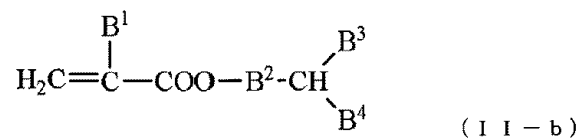
[0018] 상기 비페닐 골격을 갖는 화합물의 함유량이, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서 20질량% 이하이고, 상기 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물 중,  $C^1$ 가 1,4-시클로헥실렌기이며 또한  $n^1$ 이 0이 아닌 화합물의 함유량이, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서, 45질량% 이상이고,

[0019] 상기 중합성 화합물로서, 하기 일반식(II-a1) 및 (II-a2)



[0020]

(식 중,  $n^2$ 은 각각 독립하여 3~14의 정수를 나타낸다)으로 표시되는 화합물에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물과, 하기 일반식(II-b)



[0022]

(식 중,  $B^1$ 는 수소 원자 또는 메틸기를 나타내고,

[0023]

[0024]  $B^2$ 는 단결합 또는 탄소 원자수 1~3의 알킬렌기를 나타내며, 당해 알킬렌기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서 각각 독립하여 산소 원자,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{COO}-$  또는  $-\text{OCO}-$ 로 치환되어 있어도 되고, 당해 알킬렌기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 수소 원자는, 각각 독립하여 불소 원자로 치환되어 있어도 되고,

[0025]

$B^3$  및  $B^4$ 는 각각 독립하여 탄소 원자수 3~11의 알킬기를 나타내며, 당해 알킬기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서 각각 독립하여 산소 원자,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{COO}-$  또는  $-\text{OCO}-$ 로 치환되어 있어도 되고, 당해 알킬기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 수소 원자는 각각 독립하여 불소 원자로 치환되어 있어도 된다)으로 표시되는 화합물을 함유하고,

[0026]

상기 일반식(II-a1) 및 (II-a2)으로 표시되는 화합물에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물:상기 일반식(II-b)으로 표시되는 화합물의 함유량(질량)의 비가 70:30~30:70이고,

[0027]

상기 액정 화합물의 총 함유량이 65~85질량%이고, 상기 중합성 화합물의 총 함유량이 15~35질량%인 것을 특징으로 하는 복합 액정 조성물을 제공한다.

[0028]

또한, 본 발명은, 투명 기관, 투명 전극, 고분자·액정 복합막 및 투명 기관이 이 순서로 마련되며, 상기 투명 전극이 접지 가능하게 되고, 상기 고분자·액정 복합막이, 상기 복합 액정 조성물을 사용해서 형성된 것임을 특징으로 하는 표시 소자를 제공한다.

[0029]

또한, 본 발명은, 투명 기관, 투명 전극, 고분자·액정 복합막 및 투명 기관이 이 순서로 마련되며, 상기 투명 전극이 접지 가능하게 되고, 상기 고분자·액정 복합막이, 상기 복합 액정 조성물을 사용해서 형성된 것인 전계

검출부를 구비한 것을 특징으로 하는 전계 검출기를 제공한다.

**발명의 효과**

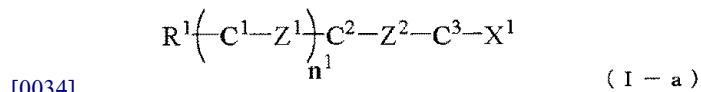
[0030] 본 발명에 따르면, 액정 화합물 및 중합성 화합물을 함유하고, Δn(복굴절률)이 충분히 높은 복합 액정 조성물로서, 광안정성이 더 높으며, 저전압 구동이 가능한 액정 디바이스를 구성할 수 있는 복합 액정 조성물이 제공된다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0031] <복합 액정 조성물>

[0032] 본 발명에 따른 복합 액정 조성물은, 액정 화합물 및 중합성 화합물을 함유하고,

[0033] 상기 액정 화합물로서, 2환 또는 3환형의 비페닐 골격을 갖는 화합물(이하, 단순히 「비페닐 골격을 갖는 화합물」로 약기하는 경우가 있다)과, 당해 비페닐 골격을 갖는 화합물 이외의 하기 일반식(I-a)



[0035] (식 중, R<sup>1</sup>은 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기를 나타내며, 당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 되고,

[0036] C<sup>1</sup>는 1,4-페닐렌기, 1,4-시클로헥실렌기, 1,3-디옥산-2,5-디일기, 피란-1,4-디일기 또는 인단-2,5-디일기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 메톡시기, 에틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

[0037] C<sup>2</sup> 및 C<sup>3</sup>는 각각 독립하여, 1,4-페닐렌기, 1,4-시클로헥실렌기, 테트라히드로나프탈렌-2,6-디일기, 1,2,3,4-테트라히드로나프탈렌-2,6-디일기, 2,6-나프틸렌기 또는 인단-2,5-디일기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기, 1,2,3,4-테트라히드로나프탈렌-2,6-디일기, 2,6-나프틸렌기 및 인단-2,5-디일기는, 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 메톡시기, 에틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

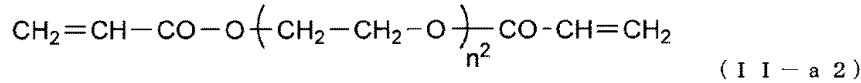
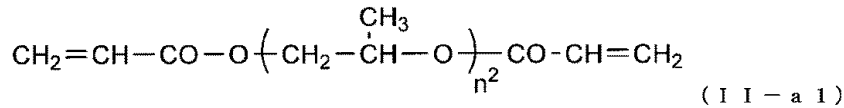
[0038] Z<sup>1</sup> 및 Z<sup>2</sup>는 각각 독립하여, 단결합, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -C≡C-, -CF<sub>2</sub>O-, -COO-, 또는 -OCO-를 나타내고, C<sup>2</sup> 및 C<sup>3</sup>가 1,4-페닐렌기인 경우의 Z<sup>2</sup>는 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -C≡C-, -CF<sub>2</sub>O-, -COO-, 또는 -OCO-이고,

[0039] X<sup>1</sup>는 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기(당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다), 불소 원자, 염소 원자, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기, 디플루오로메틸기 또는 이소시아네이트기를 나타내고,

[0040] n<sup>1</sup>은, 0, 1 또는 2를 나타내고, 단, n<sup>1</sup>이 2일 경우, 복수 개 존재하는 C<sup>1</sup> 및 Z<sup>1</sup>은 각각 같아도 되며, 달라도 된다)으로 표시되는 2종 이상의 화합물을 함유하고,

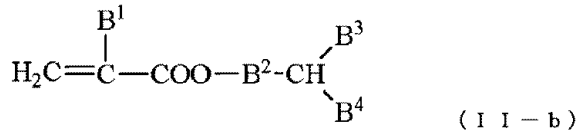
[0041] 상기 비페닐 골격을 갖는 화합물의 함유량이, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서 20질량% 이하이고, 상기 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물 중, C<sup>1</sup>가 1,4-시클로헥실렌기이며 또한 n<sup>1</sup>이 0이 아닌 화합물의 함유량이, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서, 45질량% 이상이고,

[0042] 상기 중합성 화합물로서, 하기 일반식(II-a1) 및 (II-a2)



[0043]

[0044] (식 중,  $n^2$ 은 각각 독립하여 3~14의 정수를 나타낸다)으로 표시되는 화합물에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물과, 하기 일반식(II-b)



[0045]

[0046] (식 중,  $\text{B}^1$ 는 수소 원자 또는 메틸기를 나타내고,

[0047]  $\text{B}^2$ 는 단결합 또는 탄소 원자수 1~3의 알킬렌기를 나타내며, 당해 알킬렌기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서 각각 독립하여 산소 원자, -CO-, -COO- 또는 -OCO-로 치환되어 있어도 되고, 당해 알킬렌기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 수소 원자는, 각각 독립하여 불소 원자로 치환되어 있어도 되고,

[0048]  $\text{B}^3$  및  $\text{B}^4$ 는 각각 독립하여 탄소 원자수 3~11의 알킬기를 나타내며, 당해 알킬기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서 각각 독립하여 산소 원자, -CO-, -COO- 또는 -OCO-로 치환되어 있어도 되고, 당해 알킬기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 수소 원자는 각각 독립하여 불소 원자로 치환되어 있어도 된다)으로 표시되는 화합물을 함유하고,

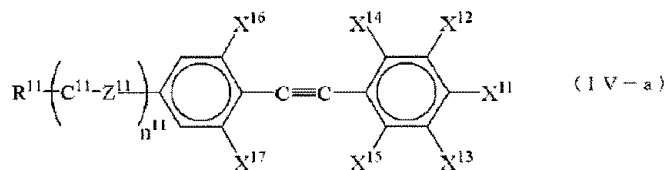
[0049] 상기 일반식(II-a1) 및 (II-a2)으로 표시되는 화합물에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물:상기 일반식(II-b)으로 표시되는 화합물의 함유량(질량)의 비가 70:30~30:70이고,

[0050] 상기 액정 화합물의 총 함유량이 65~85질량%이고, 상기 중합성 화합물의 총 함유량이 15~35질량%인 것을 특징으로 한다.

[0051] 본 발명에 따른 복합 액정 조성물은, 상기와 같이, 액정 화합물 및 중합성 화합물로서, 각각 특정의 조합의 것을, 특정 범위의 양만큼 함유함에 의해,  $\Delta n$ (복굴절률)이 충분히 높은 것이다. 또한, 광안정성이 충분히 높으며, 저전압 구동이 가능한 액정 디바이스의 구성에 특히 적합한 것이다.

[0052] 상기 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물은, 폭넓은 액정 온도 범위를 가질 뿐만 아니라, 높은 비저항값, 높은 유전율 이방성, 높은 굴절률 이방성, 낮은 점성을 갖는 것이 바람직하며, 액정 조성물에 우수한 내열성 및 내광성을 부여할 수 있는 것이 바람직하다. 특히 액티브 소자에서 구동시키기 위하여, 상기 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물은, 높은 비저항값, 높은 복굴절률, 낮은 점성을 갖는 것이 바람직하다.

[0053] 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물은, 폭넓은 액정 온도 범위, 저온역에서의 네마틱 안정성 및 상용성(相溶性)을 가지며, 또한 높은 복굴절률 및 비저항값을 갖는 점에서, 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물인 것이 바람직하다.



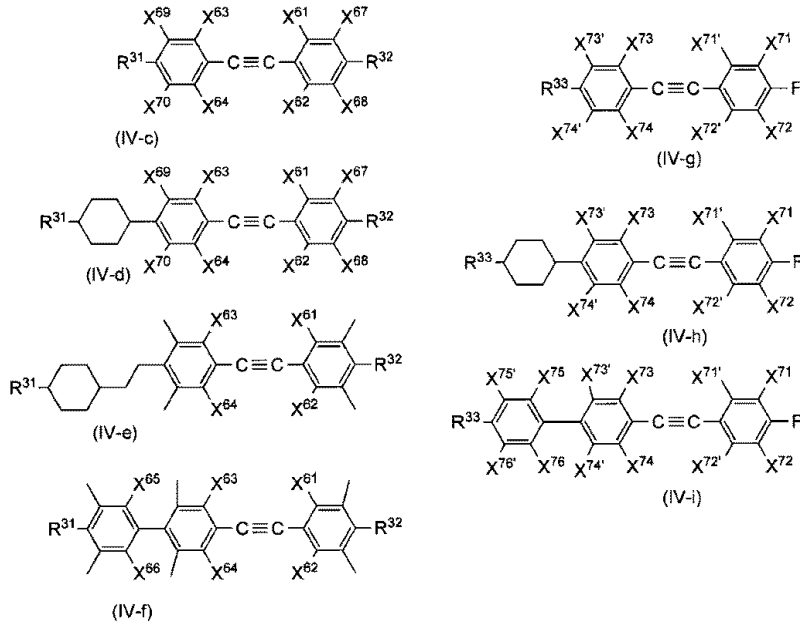
[0054]

[0055] (식 중,  $\text{R}^{11}$ 은 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기를 나타내며, 당해 알킬기 또는

알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 되고,

- [0056]  $C^{11}$ 는 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,
- [0057]  $Z^{11}$ 는 단결합 또는  $-CH_2CH_2-$ 를 나타내고,
- [0058]  $X^{11}$ 는, 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기(당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다), 불소 원자, 염소 원자, 이소시아네이트기, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기, 디플루오로메틸기 또는 하기 일반식(IV-b)
- [0059] 
$$\text{---}C^{12}\text{---}X^{18} \quad (IV-b)$$
- [0060] (식 중,  $C^{12}$ 는 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,
- [0061]  $X^{18}$ 는, 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기(당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다), 불소 원자, 염소 원자, 이소시아네이트기, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기, 또는 디플루오로메틸기를 나타낸다)를 나타내고,
- [0062]  $X^{12} \sim X^{17}$ 는 각각 독립하여, 수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기, 메틸기, 메톡시기 또는 에틸기를 나타내고,
- [0063]  $n^{11}$ 은 0 또는 1을 나타낸다)
- [0064] 상기 복합 액정 조성물을 구비한 소자의 구동 전압과 광산란성과의 관계는 상반해 있지만, 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물은, 특히,  $n^{11}$ 이 1인 경우는,  $C^1$ 가 1,4-시클로헥실렌기이면 산란성이 높으며, 또한 구동 전압이 낮아지므로 바람직하다. 또한,  $n^{11}$ 이 0인 경우도 바람직하다.
- [0065] 또한, 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물은, 복굴절률이 0.2~0.33인 것이 바람직하며, 유전이방성이 양일 경우에는 8~14인 것이 바람직하고, 유전이방성이 음일 경우에는 -4~-7인 것이 바람직하다.
- [0066] 일반식(IV-a)에 있어서  $R^{11}$ 로서는, 탄소 원자수 1~5의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~6의 알케닐기(당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다)가 바람직하며, 탄소 원자수 1~5의 알킬기 또는 탄소 원자수 1~5의 알콕시기가 보다 바람직하다.
- [0067]  $Z^{11}$ 로서는, 단결합이 바람직하다.
- [0068]  $X^{11}$ 로서는, 탄소 원자수 1~5의 알킬기, 탄소 원자수 1~5의 알콕시기 또는 불소 원자가 바람직하다.
- [0069]  $X^{12} \sim X^{17}$ 는, 수소 원자, 불소 원자 또는 메틸기가 바람직하며,  $X^{12} \sim X^{17}$  중에서 1개 이상, 3개 이하가 불소 원자 또는 메틸기인 것이 보다 바람직하다.

[0070] 또한, 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물은, 하기 일반식(IV-c)~(IV-i)



[0071]

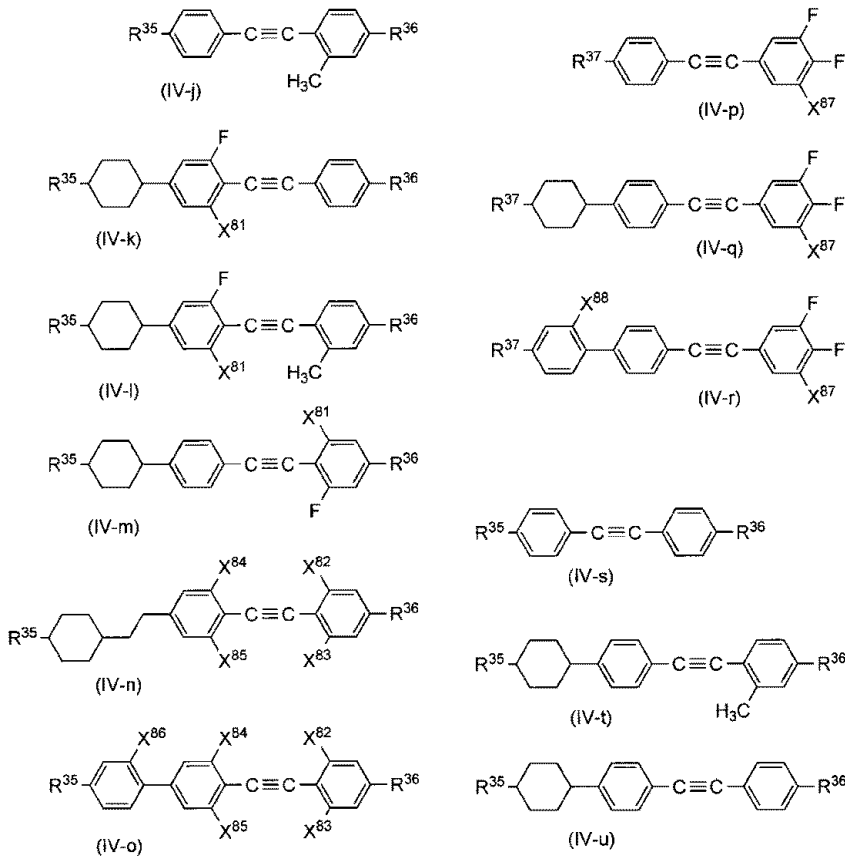
[0072] (식 중, R<sup>31</sup>, R<sup>32</sup> 및 R<sup>33</sup>은 각각 독립하여, 탄소 원자수 1~5의 알킬기, 탄소 원자수 1~5의 알콕시기를 나타내고,

[0073] X<sup>61</sup>~X<sup>69</sup> 및 X<sup>70</sup>는 각각 독립하여, 수소 원자, 불소 원자, 또는 메틸기를 나타내고,

[0074] X<sup>71</sup>~X<sup>76</sup> 및 X<sup>71'</sup>~X<sup>76'</sup>는 각각 독립하여, 수소 원자, 또는 불소 원자를 나타낸다)

[0075] 으로 표시되는 화합물이 바람직하며, 이들 중에서도, X<sup>61</sup>~X<sup>66</sup> 및 X<sup>70</sup>가 모두 수소 원자이거나, 혹은 X<sup>61</sup>~X<sup>66</sup> 및 X<sup>70</sup>의 적어도 1개 이상, 3개 이하가 불소 원자 또는 메틸기인 것, 및 X<sup>71</sup>~X<sup>76</sup> 및 X<sup>71'</sup>~X<sup>76'</sup>의 적어도 1개 이상, 3개 이하가 불소 원자인 것이 보다 바람직하다.

[0076] 또한, 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물은, 하기 일반식(IV-j)~(IV-u)으로 표시되는 화합물이 보다 바람직하다.



[0077]

[0078] (식 중,  $R^{35}$ ,  $R^{36}$  및  $R^{37}$ 은 각각 독립하여, 탄소 원자수 1~5의 알킬기, 탄소 원자수 1~5의 알콕시기를 나타내고,

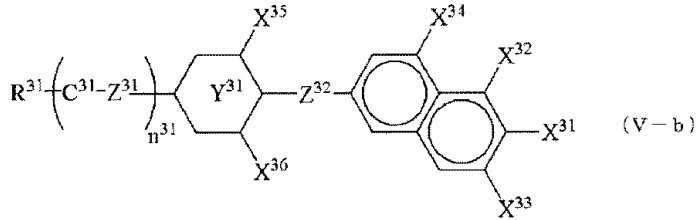
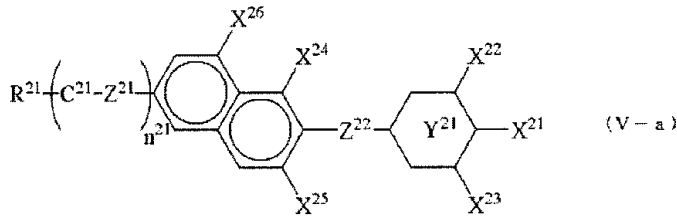
[0079]  $X^{81}$ ,  $X^{84}$ ,  $X^{85}$  및  $X^{86}$ 는 각각 독립하여 수소 원자 또는 불소 원자를 나타내고,  $X^{82}$  및  $X^{83}$ 는 각각 독립하여, 수소 원자, 불소 원자 또는 메틸기를 나타내지만, 식(IV-n) 및 (IV-o) 중의  $X^{82}$ ~ $X^{86}$ 의 적어도 1개 이상, 3개 이하는 불소 원자 또는 메틸기이고,

[0080]  $X^{87}$  및  $X^{88}$ 는 각각 독립하여, 수소 원자 또는 불소 원자를 나타낸다)

[0081] 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물은, 높은 복굴절률을 나타내는 것이 특징이지만, 복합 액정 조성물에 적용하면  $-C\equiv C-$  결합기(삼중 결합기)를 가지므로, 중합 시에 발생하는 라디칼을 트랩하는 작용에 의해 중합 저해를 일으켜, 중합 후에 중합성 화합물(모노머)이 액정 중에 많이 잔존하여 경시적으로 전압-투과율 특성이 변화해서 신뢰성 저하 등을 일으키는 경우가 있다. 그래서, 복합 액정막을 갖는 소자의 신뢰성을 높이기 위해서는, 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물의 함유량은, 액정 화합물의 총 함유량에 대해서 40%질량 이하로 하는 것이 바람직하다.

[0082] 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물의 함유량을 억제했을 경우, 복합 액정 조성물의 복굴절률을 높게 하기 위해서는, 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물 이외에, 복굴절률이 높고 유전이방성이 높은 화합물을 병용하는 것이 필요해진다.

[0083] 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물은, 상기 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물의 경우와 마찬가지로의 이유에서, 하기 일반식(V-a) 또는 (V-b)으로 표시되는 화합물인 것이 바람직하다.



[0084]

[0085] (식 중, R<sup>21</sup> 및 R<sup>31</sup>은 각각 독립하여, 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기를 나타내며, 당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 되고,

[0086] C<sup>21</sup> 및 C<sup>31</sup>는 각각 독립하여, 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

[0087] Y<sup>21</sup>는 페닐기 또는 시클로헥실기를 나타내고,

[0088] Y<sup>31</sup>는 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를 나타내고,

[0089] X<sup>21</sup> 및 X<sup>31</sup>는 각각 독립하여, 불소 원자, 염소 원자, 이소시아네이트기, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기를 또는 디플루오로메틸기를 나타내고,

[0090] X<sup>22</sup>~X<sup>26</sup> 및 X<sup>32</sup>~X<sup>36</sup>는 각각 독립하여, 수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 나타내고,

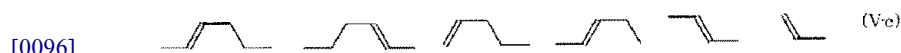
[0091] Z<sup>21</sup> 및 Z<sup>31</sup>는 각각 독립하여, 단결합 또는 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-를 나타내고,

[0092] Z<sup>22</sup> 및 Z<sup>32</sup>는 각각 독립하여, 단결합, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- 또는 -CF<sub>2</sub>O-를 나타내고,

[0093] n<sup>21</sup> 및 n<sup>31</sup>은 0 또는 1을 나타낸다)

[0094] 일반식(V-a) 및 (V-b)으로 표시되는 화합물은, 9~22의 높은 유전이방성과 0.12~0.33의 높은 복굴절률이 양립해 있는 것이 특징(特長)이므로, 일반식(IV-a)의 화합물과 조합함으로써, 고복굴절률 및 고유전이방성을 얻는데 유용하며 바람직한 것이고, 특히, 불소 원자의 수가 4 이상이며 유전이방성이 15 이상을 나타내는 화합물이 바람직하다. 단, 일반식(V-a) 및 (V-b)으로 표시되는 화합물은, 결정성이 높고, 그 때문에 용점이 높은 경우가 있으며, 그 경우에는 점성이 높아지므로, 일반식(V-a) 또는 (V-b)으로 표시되는 화합물의 함유량은, 액정 화합물의 총 함유량에 대해서 25% 이하로 하는 것이 바람직하다.

[0095] 일반식(V-a) 및 (V-b)에 있어서, R<sup>21</sup> 및 R<sup>31</sup>로서는, 탄소 원자수 1~5의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~6의 알케닐기(당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다)가 바람직하며, 당해 알케닐기는 하기 식(V-c)



[0096]

[0097] (구조식은 우단에서 직접 또는 산소 원자를 개재해서 환에 연결해 있는 것으로 한다)으로 표시되는 것이 바람직

하며, 탄소 원자수 1~5의 알킬기가 보다 바람직하다.

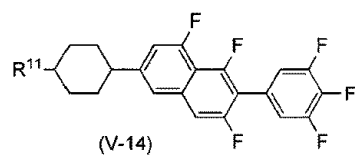
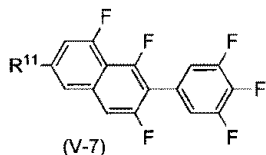
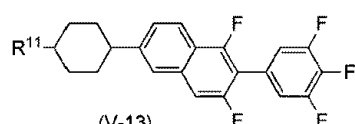
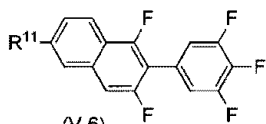
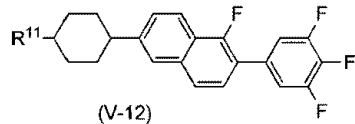
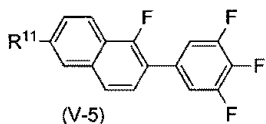
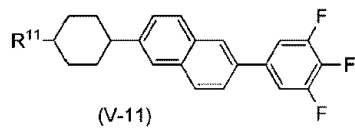
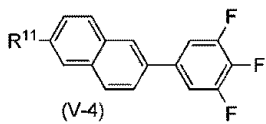
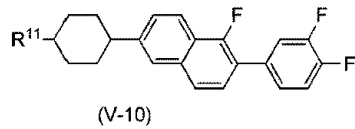
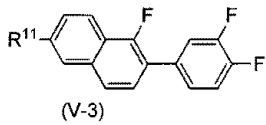
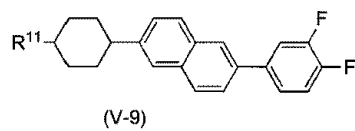
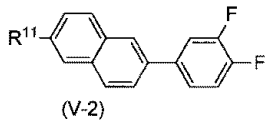
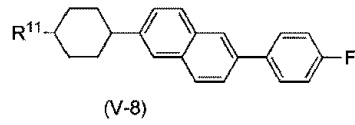
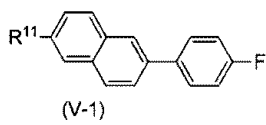
[0098] 일반식(V-a) 및 (V-b)에 있어서, C<sup>21</sup> 및 C<sup>31</sup>로서는, 1,4-시클로헥실렌기가 바람직하다.

[0099] Z<sup>21</sup> 및 Z<sup>31</sup>로서는, 단결합이 바람직하다.

[0100] X<sup>21</sup> 및 X<sup>31</sup>로서는, 불소 원자 또는 트리플루오로메톡시기이 바람직하며, 불소 원자가 보다 바람직하다.

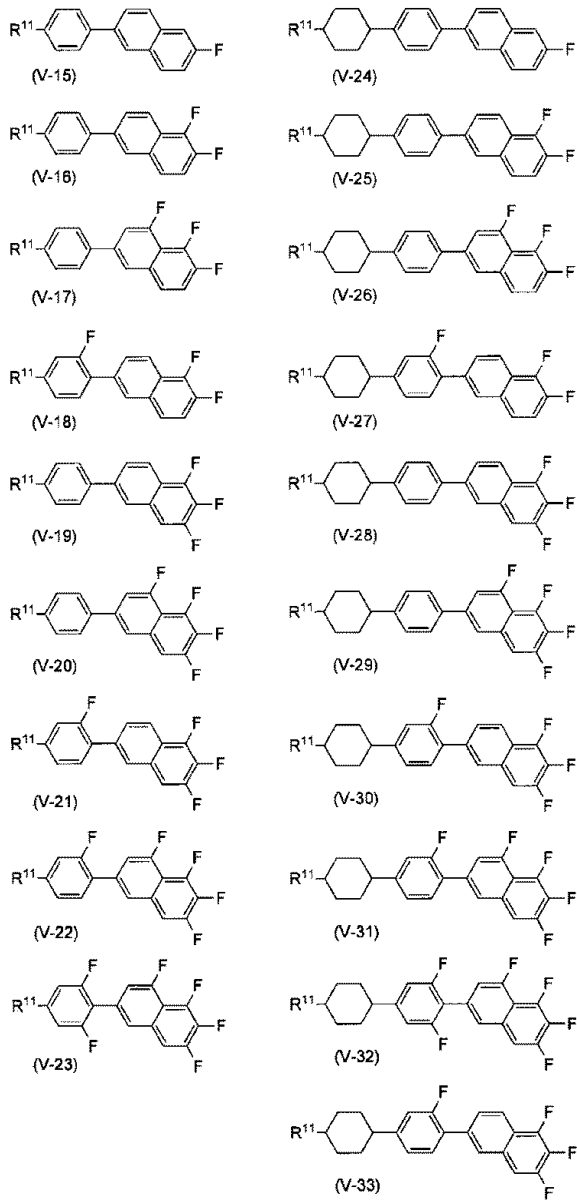
[0101] 일반식(V-b)으로 표시되는 화합물은, n<sup>31</sup>이 1인 경우는, C<sup>31</sup>가 1,4-시클로헥실렌기이면, 상기 복합 액정 조성물에 있어서, 광안정성이 양호하며, 구동 전압이 높아지지 않으므로 바람직하다. 또한, n<sup>31</sup>이 0인 경우는, Y<sup>31</sup>가 불소 원자를 갖는 1,4-페닐렌기이며, 복굴절률이 0.15 이상이고, 유전이방성이 15 이상이고, 용점이 70℃ 이하인 화합물을 사용함으로써, 상기 복합 액정 조성물에 있어서, 용해성이 높고, 용점이 낮아지며, 높은 유전이방성 및 복굴절률의 실현에 유효하므로 바람직하다.

[0102] 또한, 일반식(V-a) 또는 (V-b)으로 표시되는 화합물은, 하기 일반식(V-1)~(V-33)으로 표시되는 화합물이 바람직하다.



[0103]

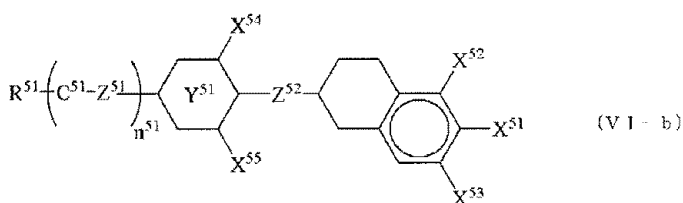
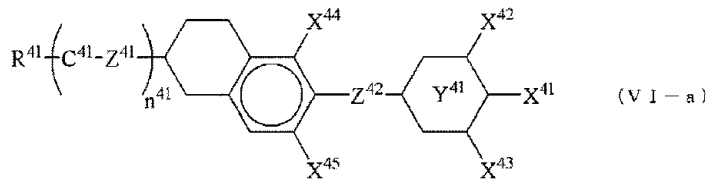
[0104] (식 중, R<sup>11</sup>은 탄소 원자수 1~5의 알킬기를 나타낸다)



[0105]

[0106] (식 중, R<sup>11</sup>은 탄소 원자수 1~5의 알킬기를 나타낸다)

[0107] 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물은, 상기 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물의 경우와 마찬가지로의 이유에서, 하기 일반식(VI-a) 또는 (VI-b)으로 표시되는 화합물인 것이 바람직하다.



[0108]

[0109] (식 중, R<sup>41</sup> 및 R<sup>51</sup>은 각각 독립하여, 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기를 나타내

며, 당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 되고,

[0110]  $C^{41}$  및  $C^{51}$ 는 각각 독립하여, 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

[0111]  $Y^{41}$ 는 페닐기 또는 시클로헥실기를 나타내고,

[0112]  $Y^{51}$ 는 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를 나타내고,

[0113]  $X^{41}$  및  $X^{51}$ 는 각각 독립하여, 불소 원자, 염소 원자, 이소시아네이트기, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기 또는 디플루오로메틸기를 나타내고,

[0114]  $X^{42} \sim X^{45}$  및  $X^{52} \sim X^{55}$ 는 각각 독립하여, 수소 원자, 불소 원자, 염소 원자, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 나타내고,

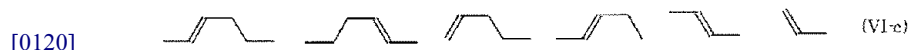
[0115]  $Z^{41}$  및  $Z^{51}$ 는 각각 독립하여, 단결합 또는  $-CH_2CH_2-$ 를 나타내고,

[0116]  $Z^{42}$  및  $Z^{52}$ 는 각각 독립하여, 단결합,  $-CH_2CH_2-$  또는  $-CF_2O-$ 를 나타내고,

[0117]  $n^{41}$  및  $n^{51}$ 은 0 또는 1을 나타낸다)

[0118] 일반식(VI-a) 및 (VI-b)으로 표시되는 화합물은, 특히, 유전이방성이 17 이상이며, 용점이 50℃ 이하인 것이 유용하고, 상기 복합 액정 조성물에 있어서, 용해성이 높고, 용점이 낮아지며, 높은 유전이방성의 실현에 유효하므로 바람직하다. 그러나, 일반식(VI-a) 및 (VI-b)으로 표시되는 화합물은, 복굴절률의 값이 0.13 이하를 나타내는 경우가 많아, 복굴절률을 낮추는 작용이 있으므로, 일반식(VI-a) 또는 (VI-b)으로 표시되는 화합물의 함유량은, 액정 화합물의 총 함유량에 대해서 25% 이하로 하는 것이 바람직하다. 또한, 이러한 함유량으로 하면, 상기 복합 액정 조성물을 사용한 복합 액정 소자에 있어서, 고유전이방성의 작용으로 구동 전압을 낮추는 효과가 얻어지므로 바람직하다.

[0119] 일반식(VI-a) 및 (VI-b)에 있어서,  $R^{41}$  및  $R^{51}$ 로서는, 탄소 원자수 1~5의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~6의 알케닐기(당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다)가 바람직하며, 당해 알케닐기는 식(VI-c)



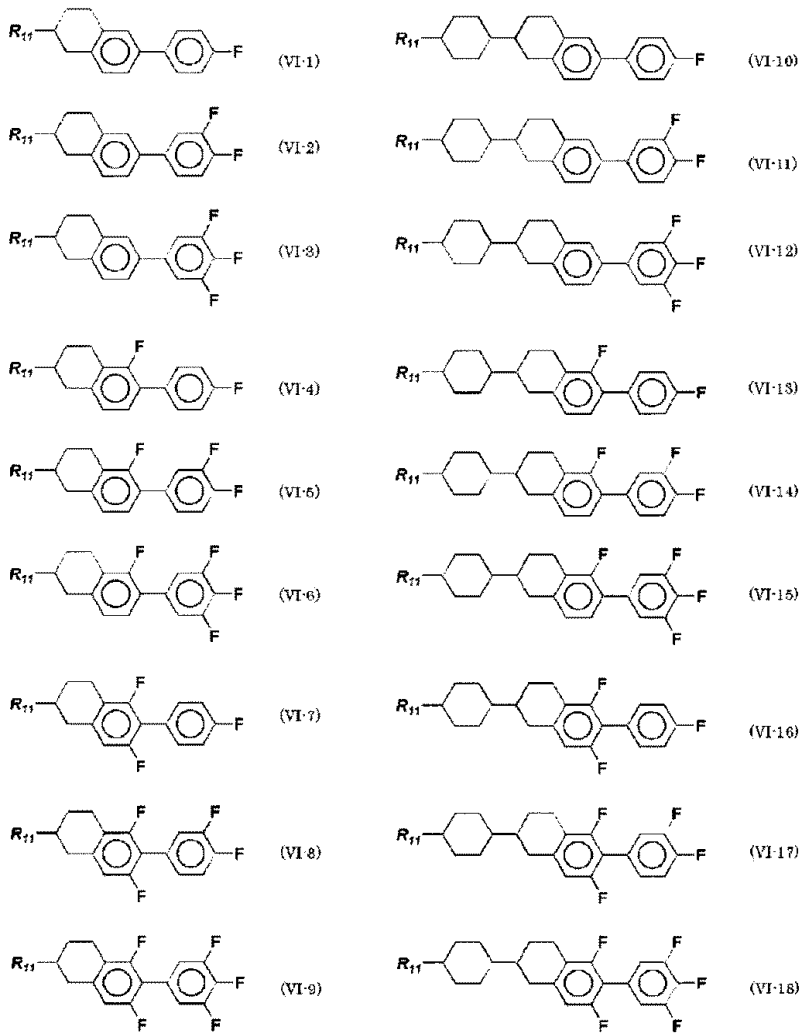
[0121] (구조식은 우단에서 직접 또는 산소 원자를 개재해서 환에 연결해 있는 것으로 한다)으로 표시되는 것이 바람직하며, 탄소 원자수 1~5의 알킬기가 보다 바람직하다.

[0122] 일반식(VI-a) 및 (VI-b)에 있어서,  $C^{41}$  및  $C^{51}$ 로서는, 1,4-시클로헥실렌기가 바람직하다.

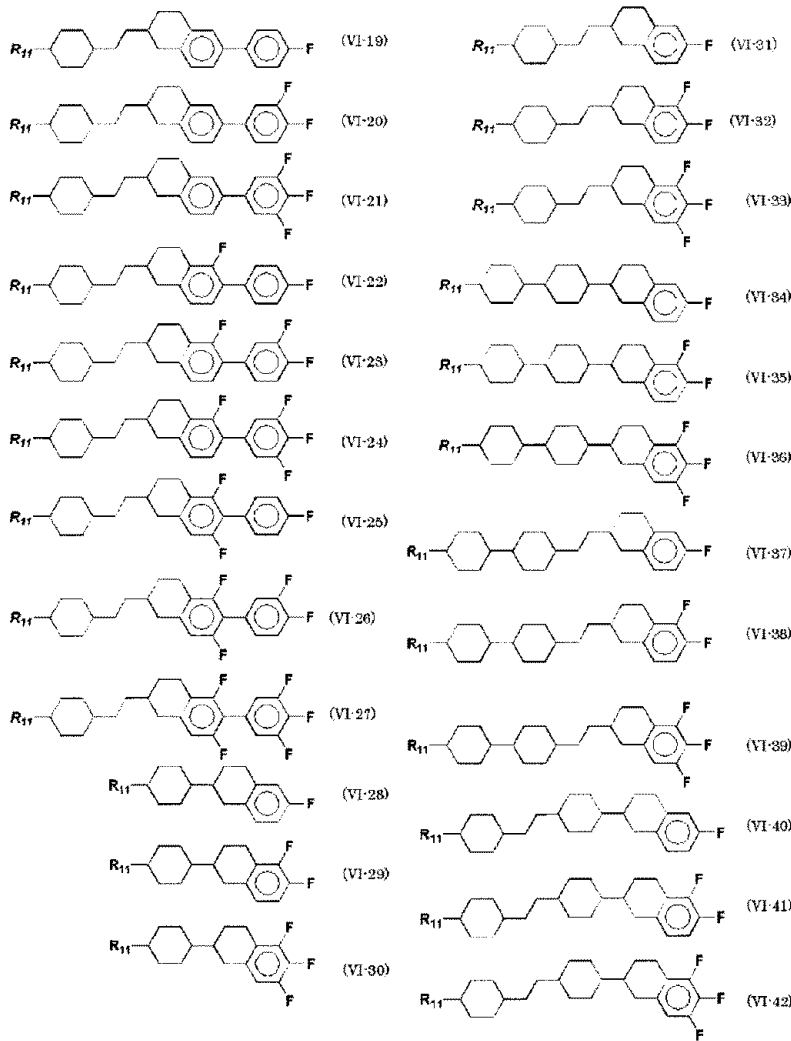
[0123]  $Z^{41}$  및  $Z^{51}$ 로서는, 단결합이 바람직하다.

[0124]  $X^{41}$  및  $X^{51}$ 로서는, 불소 원자 또는 트리플루오로메톡시기가 바람직하며, 불소 원자가 보다 바람직하다.

[0125] 또한, 일반식(VI-a) 또는 (VI-b)으로 표시되는 화합물은, 하기 일반식(VI-1)~(VI-42)으로 표시되는 화합물이 바람직하다.



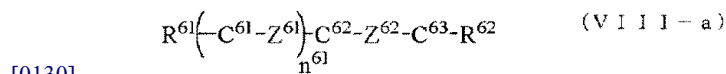
[0126]



[0127]

[0128] (식 중, R<sup>11</sup>은 탄소 원자수 1~5의 알킬기를 나타낸다)

[0129] 또한, 복합 액정 조성물은, 추가적인 액정 온도 영역의 확대, 고유전율, 또는 저점성을 얻기 위해, 일반식(IV-a), (V-a), (V-b), (VI-a) 및 (VI-b)으로 표시되는 화합물에 더해서, 하기 일반식(VIII-a)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것도 바람직하다.



[0131] (식 중, R<sup>61</sup> 및 R<sup>62</sup>은 각각 독립하여, 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기를 나타내며, 당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 되고,

[0132] C<sup>61</sup>, C<sup>62</sup> 및 C<sup>63</sup>는 각각 독립하여 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

[0133] Z<sup>61</sup> 및 Z<sup>62</sup>는 각각 독립하여, 단결합 또는 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-를 나타내고,

[0134] n<sup>61</sup>은, 0, 1 또는 2를 나타낸다. 단, n<sup>61</sup>이 2일 경우, 복수 개 존재하는 C<sup>61</sup> 및 Z<sup>61</sup>는 각각 같아도 되며, 달라도 된다)

[0135] 일반식(VIII-a)에 있어서, R<sup>61</sup> 및 R<sup>62</sup>로서는, 탄소 원자수 1~5의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~6의 알케닐기(당해

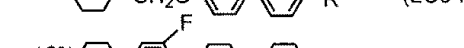
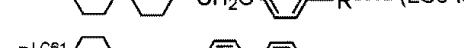
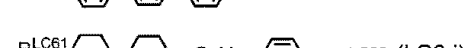
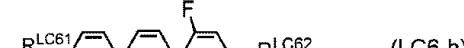
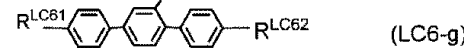
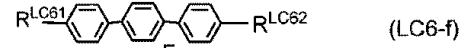
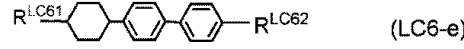
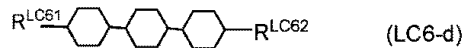
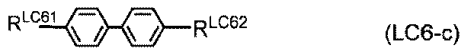
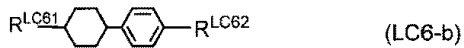
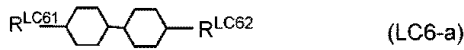
알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다)가 바람직하며, 당해 알케닐기는 상기 식(V-c)으로 표시되는 것이 바람직하고, 탄소 원자수 1~5의 알킬기 또는 알콕시기가 보다 바람직하다.

[0136] 또한, 특히 저점성을 얻고 싶을 경우에는,  $n^{61}$ 이 0이고,  $C^{62}$  및  $C^{63}$ 가 1,4-시클로헥실렌기이고,  $Z^{62}$ 가 단결합인 것이 바람직하다.

[0137] 또한, 특히 액정 온도 범위를 확대하고 싶을 경우에는,  $n^{61}$ 이 0 또는 1이고,  $C^{61}$  및  $C^{62}$ 가 1,4-시클로헥실렌기이고,  $C^{63}$ 가 1,4-페닐렌기(당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 메틸기를 갖고 있어도 된다)이고,  $Z^{61}$ 가 단결합 또는  $-CH_2CH_2-$ 이고,  $Z^{62}$ 가 단결합인 것이 바람직하다.

[0138] 또한, 특히 고굴절률을 얻고 싶을 경우에는,  $n^{61}$ 이 1이고,  $C^{61}$ 가 1,4-시클로헥실렌기, 또는 1,4-페닐렌기(당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 메틸기를 갖고 있어도 된다)이고,  $C^{62}$  및  $C^{63}$ 가 1,4-페닐렌기(당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자 또는 메틸기를 갖고 있어도 된다)인 것이 바람직하다.

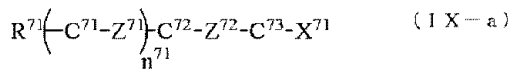
[0139] 또한, 일반식(VIII-a)으로 표시되는 화합물은, 하기 일반식(LC6-a)~(LC6-m)



[0140]

[0141] (식 중,  $R^{LC61}$  및  $R^{LC62}$ 은 각각 독립하여 탄소 원자수 1~7의 알킬기, 탄소 원자수 1~7의 알콕시기, 탄소 원자수 2~7의 알케닐기 또는 탄소 원자수 2~7의 알케닐옥시기를 나타낸다)으로 표시되는 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물인 것이 보다 바람직하다.

[0142] 또한, 복합 액정 조성물은, 추가적인 액정 온도 영역의 확대, 고굴절률, 또는 저점성을 얻기 위해, 일반식(IV-a), (V-a), (V-b), (VI-a) 및 (VI-b)으로 표시되는 화합물에 더해, 하기 일반식(IX-a)으로 표시되는 화합물을 함유하는 것도 바람직하다.



[0143]

[0144]

(식 중, R<sup>71</sup>은 탄소 원자수 1~10의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~10의 알케닐기를 나타내며, 당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 되고,

[0145]

C<sup>71</sup>, C<sup>72</sup> 및 C<sup>73</sup>는 각각 독립하여 1,4-페닐렌기, 1,4-시클로헥실렌기 또는 인단-2,5-디일기를 나타내며, 당해 1,4-페닐렌기, 인단-2,5-디일기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 되고,

[0146]

Z<sup>71</sup> 및 Z<sup>72</sup>는 각각 독립하여, 단결합, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- 또는 -CF<sub>2</sub>O-를 나타내고,

[0147]

X<sup>71</sup>는 불소 원자, 염소 원자, 트리플루오로메틸기, 트리플루오로메톡시기, 디플루오로메틸기 또는 이소시아네이트기를 나타내고,

[0148]

n<sup>71</sup>은, 0, 1 또는 2를 나타낸다. 단, n<sup>71</sup>이 2일 경우, 복수 개 존재하는 C<sup>71</sup> 및 Z<sup>71</sup>는 각각 같아도 되며, 달라도 된다)

[0149]

일반식(IX-a)에 있어서, R<sup>71</sup>로서는, 탄소 원자수 1~5의 알킬기 또는 탄소 원자수 2~6의 알케닐기(당해 알킬기 또는 알케닐기 중에 존재하는 1개 또는 2개 이상의 메틸렌기는, 산소 원자가 서로 직접 결합하지 않은 것으로서, 산소 원자로 치환되어 있어도 된다)가 바람직하며, 당해 알케닐기는 상기 식(V-c)으로 표시되는 것이 바람직하고, 탄소 원자수 1~5의 알킬기 또는 탄소 원자수 1~5의 알콕시기가 보다 바람직하다.

[0150]

X<sup>71</sup>로서는, 불소 원자 또는 트리플루오로메톡시기가 바람직하며, 불소 원자가 보다 바람직하다.

[0151]

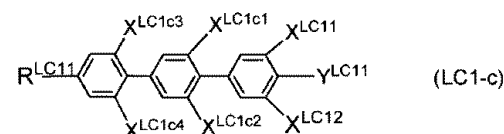
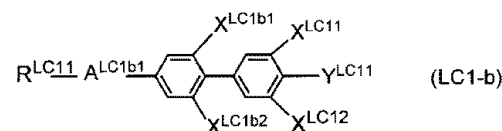
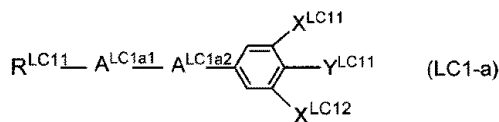
또한, 특히 고유전율을 얻고 싶을 경우에는, n<sup>71</sup>이 0 또는 1이고, C<sup>71</sup>가 1,4-시클로헥실렌기이고, C<sup>72</sup>가 1,4-시클로헥실렌기 또는 1,4-페닐렌기(당해 1,4-페닐렌기는 비치환이거나 또는 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 메틸기를 갖고 있어도 된다)이고, C<sup>73</sup>가 2-플루오로-1,4-페닐렌기, 3-플루오로-1,4-페닐렌기, 2,6-디플루오로-1,4-페닐렌기 또는 3,5-디플루오로-1,4-페닐렌기이고, Z<sup>71</sup> 및 Z<sup>72</sup>가 단결합인 것이 바람직하다.

[0152]

또한, 특히 액정 온도 범위를 확대하고 싶을 경우에는, n<sup>71</sup>이 2이고, C<sup>71</sup>가 1,4-시클로헥실렌기이고, C<sup>72</sup>가 1,4-시클로헥실렌기 또는 1,4-페닐렌기이고, C<sup>73</sup>가 2-플루오로-1,4-페닐렌기, 3-플루오로-1,4-페닐렌기, 2,6-디플루오로-1,4-페닐렌기 또는 3,5-디플루오로-1,4-페닐렌기이고, Z<sup>71</sup> 및 Z<sup>72</sup>가 단결합 또는 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-인 것이 바람직하다.

[0153]

또한, 일반식(IX-a)으로 표시되는 화합물은, 하기 일반식(LC1-a)~(LC1-c)



[0154]

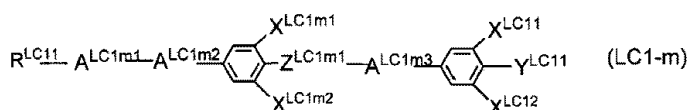
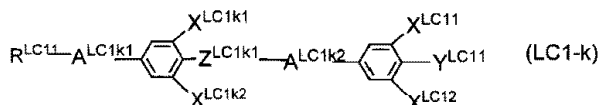
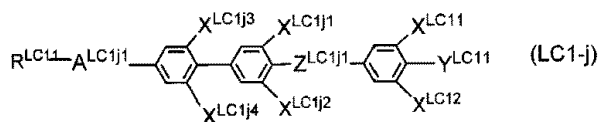
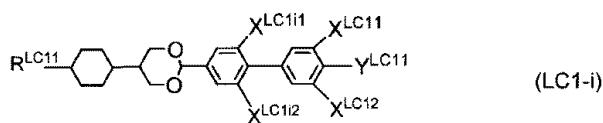
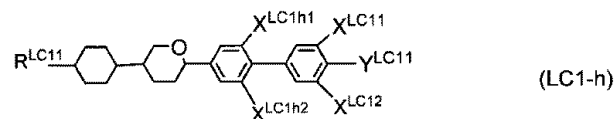
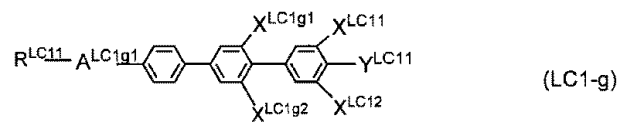
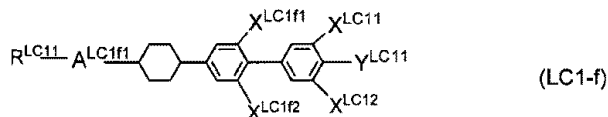
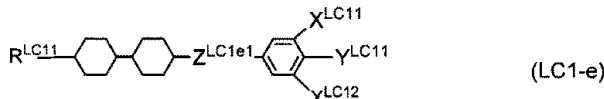
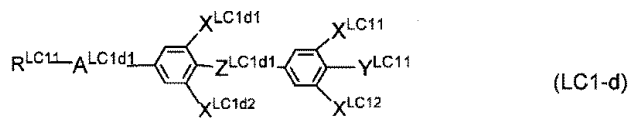
[0155] (식 중,  $R^{LC11}$ ,  $Y^{LC11}$ ,  $X^{LC11}$  및  $X^{LC12}$ 는 각각 독립하여 상기 일반식(LC1)에 있어서의  $R^{LC11}$ ,  $Y^{LC11}$ ,  $X^{LC11}$  및  $X^{LC12}$ 와 같은 의미를 나타내고,  $A^{LC1a1}$ ,  $A^{LC1a2}$  및  $A^{LC1b1}$ 는, 트랜스-1,4-시클로헥실렌기, 테트라히드로피란-2,5-디일기, 1,3-디옥산-2,5-디일기를 나타내고,  $X^{LC1b1}$ ,  $X^{LC1b2}$ ,  $X^{LC1c1} \sim X^{LC1c4}$ 는 각각 독립하여 수소 원자, Cl, F,  $CF_3$  또는  $OCF_3$ 를 나타낸다)으로 표시되는 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물인 것이 바람직하다.

[0156]  $R^{LC11}$ 은 각각 독립하여 탄소 원자수 1~7의 알킬기, 탄소 원자수 1~7의 알콕시기, 탄소 원자수 2~7의 알케닐기가 바람직하며, 탄소 원자수 1~5의 알킬기, 탄소 원자수 1~5의 알콕시기, 탄소 원자수 2~5의 알케닐기가 보다 바람직하다.

[0157]  $X^{LC11} \sim X^{LC1c4}$ 는 각각 독립하여 수소 원자 또는 F가 바람직하다.

[0158]  $Y^{LC11}$ 는 각각 독립하여 F,  $CF_3$  또는  $OCF_3$ 가 바람직하다.

[0159] 또한, 일반식(LC1)은, 하기 일반식(LC1-d) 내지 일반식(LC1-m)



[0160]

[0161] (식 중,  $R^{LC11}$ ,  $Y^{LC11}$ ,  $X^{LC11}$  및  $X^{LC12}$ 는 각각 독립하여 상기 일반식(LC1)에 있어서의  $R^{LC11}$ ,  $Y^{LC11}$ ,  $X^{LC11}$  및  $X^{LC12}$ 와 같은 의미를 나타내고,  $A^{LC1d1}$ ,  $A^{LC1f1}$ ,  $A^{LC1g1}$ ,  $A^{LC1j1}$ ,  $A^{LC1k1}$ ,  $A^{LC1k2}$ ,  $A^{LC1m1} \sim A^{LC1m3}$ 는, 1,4-페닐렌기, 트랜스-1,4-시클로

핵실렌기, 테트라히드로피란-2,5-디일기, 1,3-디옥산-2,5-디일기를 나타내고,  $X^{LC1d1}$ ,  $X^{LC1d2}$ ,  $X^{LC1f1}$ ,  $X^{LC1f2}$ ,  $X^{LC1g1}$ ,  $X^{LC1g2}$ ,  $X^{LC1h1}$ ,  $X^{LC1h2}$ ,  $X^{LC1i1}$ ,  $X^{LC1i2}$ ,  $X^{LC1j1}$  ~  $X^{LC1j4}$ ,  $X^{LC1k1}$ ,  $X^{LC1k2}$ ,  $X^{LC1m1}$  및  $X^{LC1m2}$ 는 각각 독립하여 수소 원자, Cl, F,  $CF_3$  또는  $OCF_3$ 를 나타내고,  $Z^{LC1d1}$ ,  $Z^{LC1e1}$ ,  $Z^{LC1j1}$ ,  $Z^{LC1k1}$ ,  $Z^{LC1m1}$ 는 각각 독립하여 단결합,  $-CH=CH-$ ,  $-CF=CF-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-CH_2CH_2-$ ,  $-(CH_2)_4-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-COO-$  또는  $-OCO-$ 를 나타낸다)으로 표시되는 화합물로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 화합물인 것이 바람직하다.  $R^{LC11}$ 은 각각 독립하여 탄소 원자수 1~7의 알킬기, 탄소 원자수 1~7의 알콕시기, 탄소 원자수 2~7의 알케닐기가 바람직하며, 탄소 원자수 1~5의 알킬기, 탄소 원자수 1~5의 알콕시기, 탄소 원자수 2~5의 알케닐기가 보다 바람직하다.

[0162]  $X^{LC11} \sim X^{LC1m2}$ 는 각각 독립하여 수소 원자 또는 F가 바람직하다.

[0163]  $Y^{LC11}$ 는 각각 독립하여 F,  $CF_3$  또는  $OCF_3$ 가 바람직하다.

[0164]  $Z^{LC1d1} \sim Z^{LC1m1}$ 는 각각 독립하여  $-CF_2O-$ ,  $-OCH_2-$ 가 바람직하다.

[0165] 이들 액정 화합물을 함유하는 복합 액정 조성물은, 불순물 등을 제거하는, 또는 비저항값을 더 높게 하는 목적에서, 실리카, 알루미늄나 등에 의한 정제 처리를 실시해도 된다. 그리고, 비저항값은  $10^{12} \Omega \cdot cm$  이상인 것이 바람직하며,  $10^{13} \Omega \cdot cm$  이상인 것이 보다 바람직하다.

[0166] 또한, 복합 액정 조성물에는, 목적에 따라서 키랄 화합물, 이색성 색소, 염료 등의 도펀트를 첨가할 수도 있다.

[0167] 복합 액정 조성물이 함유하는 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물은, 2종 이상이며, 이렇게 복수 종을 병용함으로써, 본 발명은 충분히 그 효과를 발휘하는 것으로 된다.

[0168] 복합 액정 조성물은, 상기 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물 중,  $C^1$ 가 1,4-시클로핵실렌기이며 또한  $n^1$ 이 0이 아닌 화합물의 함유량이, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서, 45질량% 이상이며, 80질량% 이하인 것이 바람직하다. 이렇게,  $C^1$ 가 1,4-시클로핵실렌기인 화합물의 함유량을 특정의 범위로 함으로써, 복합 액정 조성물은, 적어도  $\Delta n$ (복굴절률)이 0.16 이상이며 충분히 높은 것으로 되고, 유전이방성도 6 이상으로 되며, 복합 액정 소자에 있어서 광안정성이 더 높고, 광산란이 강하며, 또한 저전압 구동이 가능한 액정 디바이스의 구성에 적합한 것으로 된다.

[0169] 상기 2환 또는 3환형의 비페닐(비페닐) 골격을 갖는 화합물은, 페닐렌기(당해 페닐렌기는 비치환이거나 또는 1개 혹은 2개 이상의 치환기를 갖고 있어도 된다)가 2개 또는 3개 연결한 구조를 갖는 화합물이면 되며, 이 조건을 만족시키면, 앞서 설명한 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물에 해당하는 것이어도 된다. 여기에서, 상기 치환기로 바람직한 것으로서는, 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 메톡시기, 에틸기, 트리플루오로메틸기 및 트리플루오로메톡시기를 들 수 있다.

[0170] 상기 비페닐 골격을 갖는 화합물에서, 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물에 해당하는 것으로서는, 예를 들면, 일반식(I-a)에 있어서,  $-C^1-Z^1-C^1-$ ,  $-C^1-Z^1-C^2-$ , 및  $-C^2-Z^2-C^3-$ 의 1개 또는 2개 이상이 비페닐 골격(비페닐기, 혹은 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 메톡시기, 에틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖는 비페닐기)인 것을 들 수 있다. 단,  $-C^1-Z^1-C^1-$ , 또는  $-C^1-Z^1-C^2-$ 가 비페닐 골격일 경우,  $n^1$ 은 1 또는 2이다. 이들의 함유량은, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서 0~20%인 것이 바람직하다.

[0171] 또한, 상기 비페닐 골격을 갖는 화합물에서, 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물에 해당하는 바람직한 것으로서는, 예를 들면, 상기 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물 중,

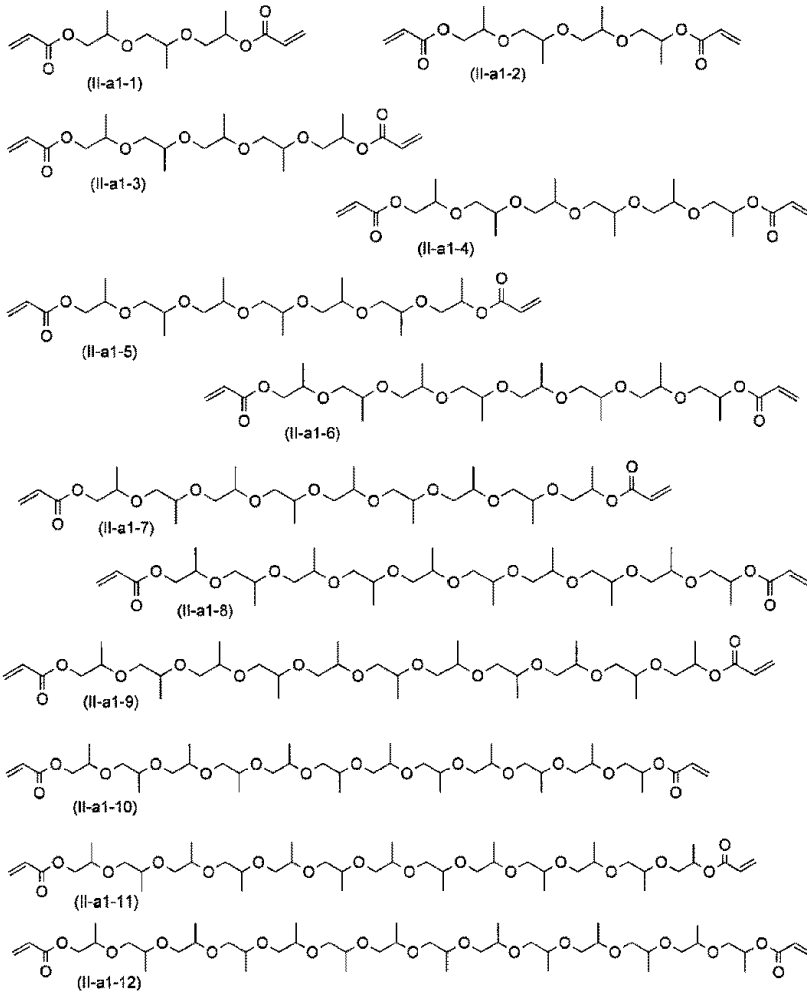
[0172]  $n^1$ 이 1이고,  $C^{11}$ 가 1,4-시클로핵실렌기이고,  $Z^{11}$ 가 단결합인 것,

[0173]  $X^{11}$ 가 일반식(IV-b)으로 표시되는 기이고,  $C^{12}$ 가 1,4-페닐렌기(당해 1,4-페닐렌기는, 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 된다)인 것을 각각 들 수 있다.

- [0174] 또한, 상기 비페닐 골격을 갖는 화합물에서, 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물에 해당하는 바람직한 것으로서는, 상기 일반식(V-b)으로 표시되는 화합물 중,  $n^{31}$ 이 1이고,  $C^{31}$ 가 1,4-시클로헥실렌기이고,  $Z^{31}$ 가 단결합이고,  $Y^{31}$ 가 1,4-페닐렌기(당해 1,4-페닐렌기는, 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 된다)인 것을 들 수 있다.
- [0175] 또한, 상기 비페닐 골격을 갖는 화합물에서, 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물에 해당하는 바람직한 것으로서는, 상기 일반식(VI-b)으로 표시되는 화합물 중,  $n^{51}$ 이 0이고,  $Y^{51}$ 가 1,4-페닐렌기(당해 1,4-페닐렌기는, 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖고 있어도 된다)이고,  $Z^{52}$ 가 단결합인 것을 들 수 있다.
- [0176] 또한, 상기 비페닐 골격을 갖는 화합물에서, 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물에 해당하는 바람직한 것으로서는, 상기 일반식(VIII-a)으로 표시되는 화합물 중,  $n^{61}$ 이 1 또는 2이고,  $-C^{61}-Z^{61}-C^{61}-$ ,  $-C^{61}-Z^{61}-C^{62}-$ , 및  $-C^{62}-Z^{62}-C^{63}-$ 의 1개 또는 2개 이상이 1,4-시클로헥실렌기이고, 1,4-시클로헥실렌기가 1개인 경우는, 나머지의 것이 비페닐 골격(비페닐기, 혹은 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖는 비페닐기)인 것을 들 수 있다. 단,  $-C^{62}-Z^{62}-C^{62}-$ 가 비페닐 골격인 경우, 이러한 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물의 함유량은, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서 0~20%인 것이 바람직하다. 또한,  $-C^{61}-Z^{61}-C^{62}-Z^{62}-C^{63}-$ 가 터페닐 골격일 경우, 이러한 일반식(VIII-a)으로 표시되는 화합물의 함유량은, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서 0~10%인 것이 바람직하다.
- [0177] 또한, 상기 비페닐 골격을 갖는 화합물에서, 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물에 해당하는 바람직한 것으로서는, 상기 일반식(IX-a)으로 표시되는 화합물 중,  $n^{71}$ 이 1 또는 2인 경우는,  $-C^{71}-Z^{71}-C^{71}-$ ,  $-C^{71}-Z^{71}-C^{72}-$ , 및  $-C^{72}-Z^{72}-C^{73}-$ 의 1개 또는 2개 이상이 1,4-시클로헥실렌기이고, 1,4-시클로헥실렌기가 1개인 경우는, 나머지의 것이 비페닐 골격(비페닐기, 혹은 치환기로서 1개 또는 2개 이상의 불소 원자, 염소 원자, 메틸기, 트리플루오로메틸기 또는 트리플루오로메톡시기를 갖는 비페닐기)인 것을 들 수 있다.  $-C^{71}-Z^{71}-C^{72}-Z^{72}-C^{73}-$ 가 터페닐 골격인 경우, 이러한 일반식(IX-a)으로 표시되는 화합물의 함유량은, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서 0~10%인 것이 바람직하다.
- [0178] 상기 복합 액정 조성물은, 상기 비페닐 골격을 갖는 화합물의 함유량이, 상기 액정 화합물의 총 함유량에 대해서 20질량% 이하이며, 0질량%여도 된다. 이렇게, 액정 분자와의 상호 작용(앵커링력)을 낮추는 관점에서 비페닐 골격을 갖는 화합물의 함유량을 특정의 범위로 함으로써, 복합 액정 조성물은,  $\Delta n$ (복굴절률)이 충분히 높은 것으로 되고, 점성을 낮추며, 광안정성이 더 높고, 저전압 구동이 가능한 액정 디바이스의 구성에 적합한 것으로 된다.
- [0179] 복합 액정 조성물은, 상기 비페닐 골격을 갖는 화합물 및 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물 이외의 그 밖의 액정 화합물을 함유하고 있어도 되지만, 액정 화합물의 총 함유량에 대한, 상기 그 밖의 액정 화합물의 함유량의 비율은, 30질량% 이하인 것이 바람직하며, 20질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 15질량% 이하인 것이 더 바람직하고, 0질량%여도 된다.
- [0180] 복합 액정 조성물은, 상기 액정 화합물(상기 비페닐 골격을 갖는 화합물, 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물, 및 그 밖의 액정 화합물)의 총 함유량이 65~85질량%이며, 72~82질량%인 것이 바람직하다. 이렇게, 액정 화합물의 총 함유량을 특정의 범위로 함으로써, 복합 액정 조성물은,  $\Delta n$ (복굴절률)이 충분히 높은 것으로 되며, 광안정성이 더 높고, 저전압 구동이 가능한 액정 디바이스의 구성에 적합한 것으로 된다.
- [0181] 중합성 화합물인, 상기 일반식(II-a1) 및 (II-a2)으로 표시되는 화합물은, 이관능성 아크릴레이트이고, 상기 복합 액정 조성물이 함유하는 일반식(II-a1) 및 (II-b)으로 표시되는 화합물은, 각각 1종만이어도 되며, 2종 이상이어도 된다.
- [0182] 일반식(II-a1) 및 (II-a2) 중,  $n^2$ 은 각각 독립하여 3~14이고, 일반식(II-a1) 또는 (II-a2)으로 표시되는 화합물을 2종 이상(복수 종) 병용할 경우에는,  $n^2$ 의 평균값은 6~8인 것이 바람직하며, 7인 것이 특히 바람직하다. 이렇게 일반식(II-a1) 및 (II-a2)으로 표시되는 화합물을 사용하는 것은, 중합 속도나 액정과 상용성, 액정 분자와의 상호 작용(앵커링력)의 관점에서 바람직하다.  $n$ 의 값이 다른 화합물을 동시에 사용하는 것도 바람직

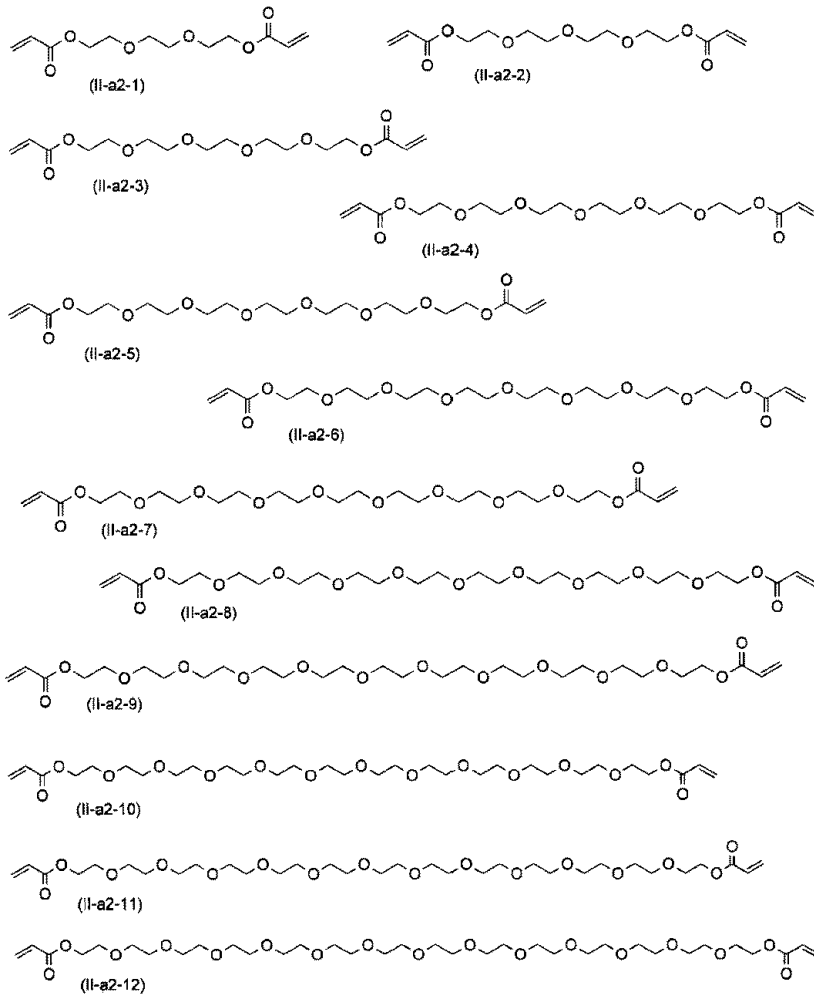
하다.

[0183] 일반식 (II-a1)으로 표시되는 화합물로서는, 하기 식(II-a1-1)~(II-a1-12)으로 표시되는 화합물을 들 수 있다.



[0184]

[0185] 일반식 (II-a2)으로 표시되는 화합물로서는, 하기 식 (II-a2-1)~(II-a2-12)으로 표시되는 화합물을 들 수 있다.



[0186]

[0187] 중합성 화합물인, 상기 일반식 (II-b)으로 표시되는 화합물은, 단관능성 아크릴레이트이다.

[0188] 일반식 (II-b)에 있어서, B<sup>1</sup>는 수소 원자인 것이 바람직하다. B<sup>1</sup>가 메틸기인 일반식 (II-b)으로 표시되는 화합물을 사용해도, 본 발명은 그 우수한 효과를 발현하지만, 수소 원자인 상기 화합물 쪽이, 중합 속도가 보다 빠른 점에서 유리하다.

[0189] 일반식 (II-b)에 있어서, B<sup>2</sup>는 단결합 또는 탄소 원자수 1~3의 알킬렌기인 것이 바람직하다.

[0190] 일반식 (II-b)에 있어서, B<sup>3</sup> 및 B<sup>4</sup>는 각각 독립하여, 탄소 원자수 3~11의 알킬기인 것이 바람직하다.

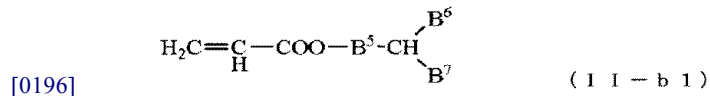
[0191] 일반식 (II-b)으로 표시되는 화합물과 같은 단관능 모노머의 경우, 분자량이 지나치게 낮으면 진공 주입 시에 휘발한다는 문제가 일어난다. 그래서, 일반식 (II-b)으로 표시되는 화합물의 분자량은 280 이상인 것이 바람직하다. 따라서, B<sup>2</sup>, B<sup>3</sup> 및 B<sup>4</sup>의 관계는, 완전하게 독립은 아니다. 예를 들면, B<sup>1</sup>가 수소 원자이고, B<sup>2</sup>가 메틸렌기이고, B<sup>3</sup>가 옥틸기일 경우에는, B<sup>4</sup>는 탄소 원자수 5 이상의 알킬기가 바람직하다는 것이 된다.

[0192] 일반식 (II-b)으로 표시되는 화합물은, 2분기 구조인 것이 바람직하다. 여기에서 2분기 구조란, B<sup>3</sup> 및 B<sup>4</sup>가 같은 구조이거나, 또는 유사한 구조인 것을 의미한다. 따라서, B<sup>3</sup> 및 B<sup>4</sup>의 길이가 극단적으로 다른 것은 바람직하지 않다. B<sup>3</sup> 및 B<sup>4</sup>의 길이의 차는, 원자수로 해서 8 이내로 할 필요가 있지만, 6 이내인 것이 바람직하며, 4 이내인 것이 보다 바람직하고, 2 이내인 것이 더 바람직하고, B<sup>3</sup> 및 B<sup>4</sup>의 길이가 같은 것이 가장 바람직하다.

[0193] 또한, B<sup>3</sup> 및 B<sup>4</sup>는, 탄소 원자수 4~10의 알킬기인 것이 바람직하며, 탄소 원자수 5~9의 알킬기인 것이 보다 바람직하다.

[0194] 한편, B<sup>3</sup> 및 B<sup>4</sup>로서, 알킬기, 알킬에테르기, 에스테르기 등이 분기한 구조인 것은, 본 발명에 있어서는 바람직하지 않다.

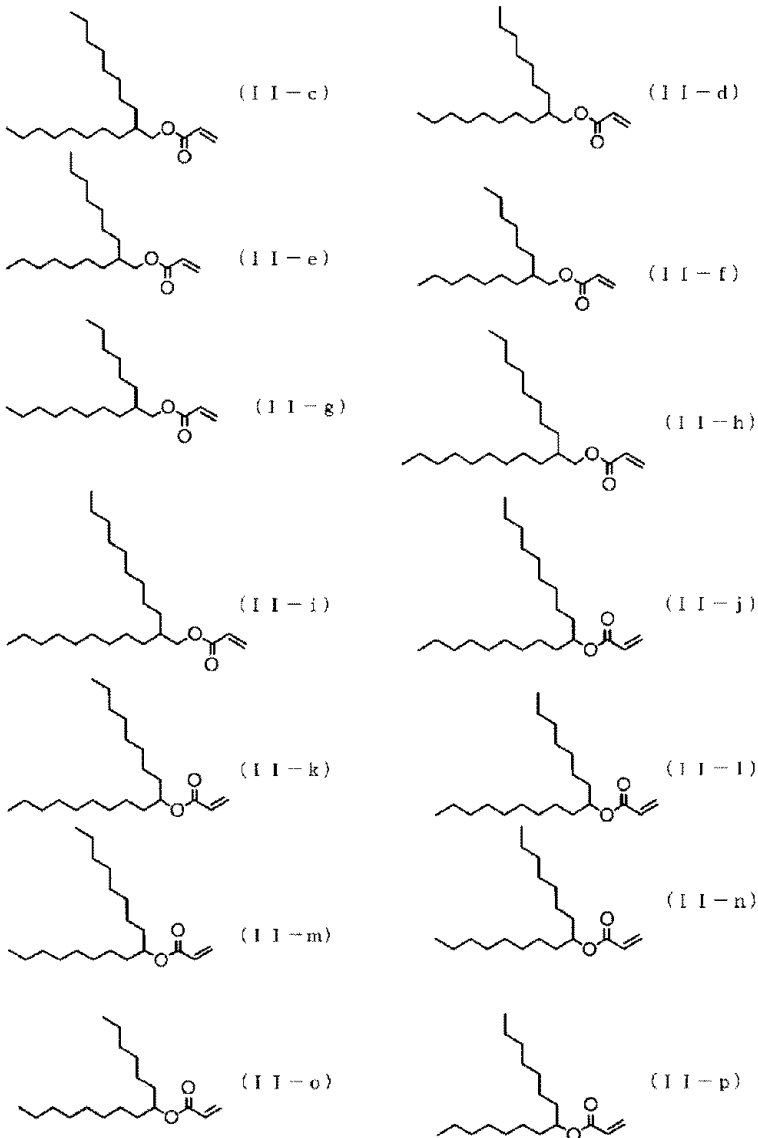
[0195] 일반식(II-b)으로 표시되는 화합물은, 하기 일반식(II-b1)으로 표시되는 화합물인 것이 바람직하다.



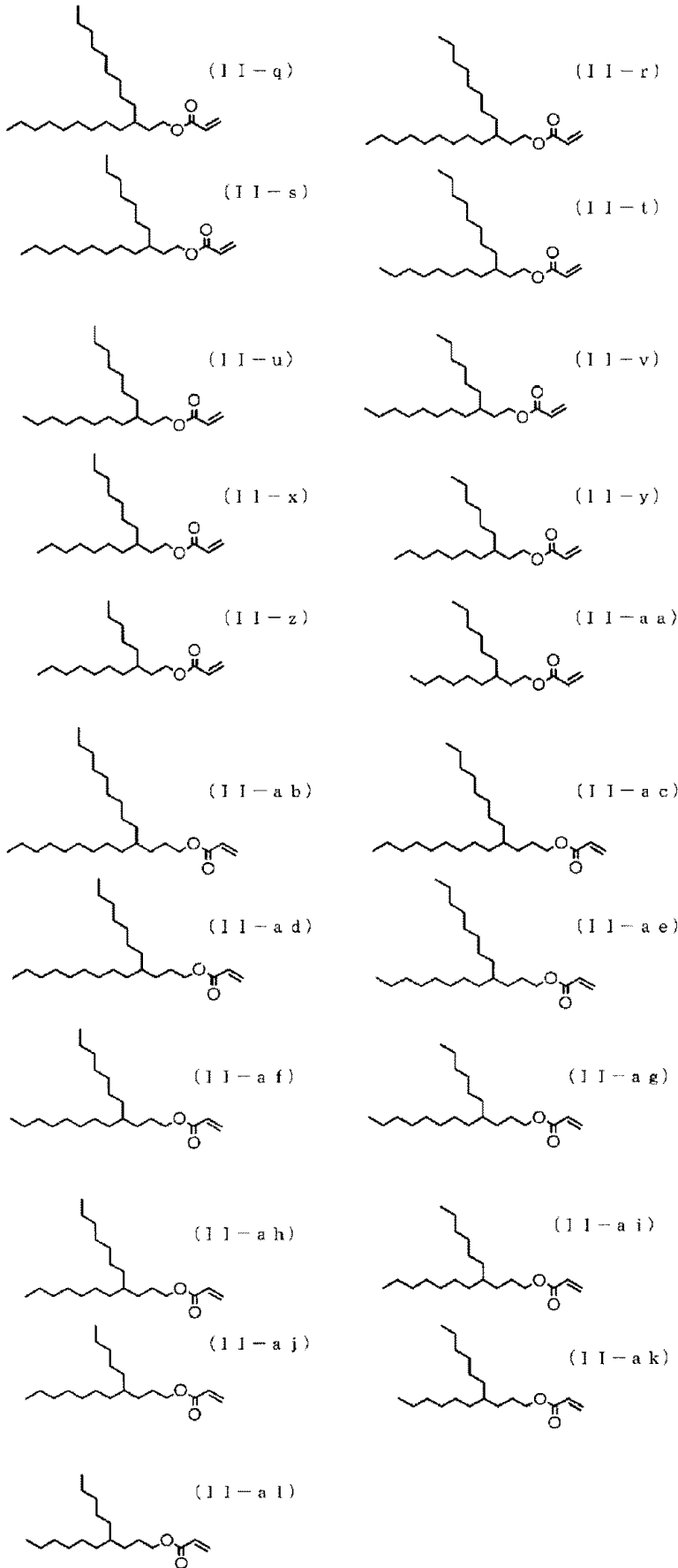
[0197] (식 중, B<sup>5</sup>는 단결합 또는 탄소 원자수 1~3의 알킬렌기를 나타내고, B<sup>6</sup> 및 B<sup>7</sup>는 각각 독립하여 탄소 원자수 4~10의 알킬기를 나타낸다)

[0198] 일반식(II-b)으로 표시되는 화합물은, 시판품이 용이하게 입수 가능하다. 일반식(II-b)으로 표시되는 화합물을 합성할 경우에는, 에폭시기를 갖는 화합물과, 아크릴산 등 에폭시기와 반응할 수 있는 중합성 화합물을 반응시키는 방법 등, 공지된 방법을 적의(適宜) 적용할 수 있다.

[0199] 일반식(II-b)으로 표시되는 화합물은, 하기 식(II-c)~(II-z), (II-aa)~(II-al)으로 표시되는 화합물인 것이 바람직하다.



[0200]



[0201]

[0202]

[0203]

상기 복합 액정 조성물이 함유하는 일반식(II-b)으로 표시되는 화합물은, 1종만이어도 되며, 2종 이상이어도 된다.

- [0204] 상기 복합 액정 조성물은, 상기 일반식(II-a)으로 표시되는 화합물, 및 상기 일반식(II-b)으로 표시되는 화합물을 함유하고, 일반식(II-a)으로 표시되는 화합물:일반식(II-b)으로 표시되는 화합물의 함유량(질량)의 비가 70:30~30:70이고, 65:35~45:55인 것이 바람직하다. 이렇게, 이들 중합성 화합물의 함유량의 비를 특정의 범위로 함으로써, 복합 액정 조성물을 사용한 소자를, 구동 전압이 충분히 낮으며, 또한 광산란성이 충분히 높은 것으로 할 수 있고, 광안정성이 더 높으며, 액정 분자와의 상호 작용을 약하게 하는 작용에서도 바람직하고, 또한, 액정층 중에 형성되는 후술하는 투명성 고분자 물질의 형태가 광산란을 강하게 하는 관점에서도 바람직하고, 저전압 구동이 가능한 액정 디바이스의 구성에 적합한 것으로 된다.
- [0205] 복합 액정 조성물은, 일반식(II-a)으로 표시되는 화합물 및 일반식(II-b)으로 표시되는 화합물 이외의, 그 밖의 중합성 화합물을 함유하고 있어도 되지만, 중합성 화합물의 총 함유량에 대한, 상기 그 밖의 중합성 화합물의 함유량의 비율은, 10질량% 이하인 것이 바람직하며, 5질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 3질량% 이하인 것이 더 바람직하고, 0질량%여도 된다.
- [0206] 상기 복합 액정 조성물은, 상기 중합성 화합물(일반식(II-a)으로 표시되는 화합물, 일반식(II-b)으로 표시되는 화합물, 및 그 밖의 중합성 화합물)의 총 함유량이 15~35질량%이며, 18~28질량%인 것이 바람직하다. 이렇게, 중합성 화합물의 총 함유량을 특정의 범위로 함으로써, 복합 액정 조성물을 사용한 소자를, 구동 전압이 충분히 낮으며, 또한 광산란성이 충분히 높은 것으로 할 수 있고, 광안정성이 더 높은 액정 디바이스의 구성에 적합한 것으로 된다.
- [0207] 상기 중합성 화합물의 중합 방법으로서, 라디칼 중합, 음이온 중합, 양이온 중합 등을 들 수 있지만, 라디칼 중합이 바람직하다.
- [0208] 라디칼 중합개시제로서는, 열중합개시제, 광중합개시제를 사용할 수 있지만, 광중합개시제를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0209] 바람직한 광중합개시제로서는, 예를 들면,
- [0210] 디에톡시아세토페논, 2-히드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온, 벤질디메틸케탈(2,2-디메톡시-1,2-디페닐에탄-1-온), 1-(4-이소프로필페닐)-2-히드록시-2-메틸프로판-1-온, 4-(2-히드록시에톡시)페닐-(2-히드록시-2-프로필)케톤, 1-히드록시시클로헥실-페닐케톤, 2-메틸-2-모르폴리노(4-티오메틸페닐)프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-부탄온 등의 아세토페논계 광중합개시제;
- [0211] 벤조인, 벤조인이소프로필에테르, 벤조인이소부틸에테르 등의 벤조인계 광중합개시제;
- [0212] 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀옥사이드 등의 아실포스핀옥사이드계 광중합개시제;
- [0213] 벤질, 메틸페닐글리옥시에스테르계 광중합개시제;
- [0214] 벤조페논, o-벤조일벤조산메틸, 4-페닐벤조페논, 4'-디클로로벤조페논, 히드록시벤조페논, 4-벤조일-4'-메틸-디페닐설파이드, 아크릴화벤조페논, 3,3',4,4'-테트라(tert-부틸퍼옥시카르보닐)벤조페논, 3,3'-디메틸-4-메톡시벤조페논 등의 벤조페논계 광중합개시제;
- [0215] 2-이소프로필티오잔톤, 2,4-디메틸티오잔톤, 2,4-디에틸티오잔톤, 2,4-디클로로티오잔톤 등의 티오잔톤계 광중합개시제;
- [0216] 미힐러케톤, 4,4'-디에틸아미노벤조페논 등의 아미노벤조페논계 광중합개시제;
- [0217] 10-부틸-2-클로로아크리돈; 2-에틸안트라퀴논; 9,10-페난트렌퀴논; 캄포르퀴논 등을 들 수 있다.
- [0218] 이들 중에서도, 광중합개시제로서는, 벤질디메틸케탈이 가장 바람직하다.
- [0219] 상기 복합 액정 조성물이 TFT 구동용일 경우에는, 정제한 중합개시제를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0220] 복합 액정 조성물에 있어서, 중합개시제의 함유량은 특히 한정되지 않지만, 중합이 보다 원활하게 진행되는 점에서, 0.1~2질량%인 것이 바람직하다.
- [0221] 복합 액정 조성물은, 상기 액정 화합물, 중합성 화합물 및 중합개시제 이외에, 필요에 따라서, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위 내에 있어서, 이들 이외의 그 밖의 성분(임의 성분)을 함유하고 있어도 된다.
- [0222] 상기 그 밖의 성분으로서, 예를 들면, 산화방지제, 자외선흡수제, 비반응성 올리고머, 무기충전제, 유기충전

제, 중합금지제, 소포제, 레벨링제, 가소제, 실란커플링제 등을 들 수 있다.

[0223] 상기 복합 액정 조성물이 TFT 구동용일 경우에는, 정제한 상기 그 밖의 성분을 사용하는 것이 바람직하다.

[0224] 복합 액정 조성물에 있어서의 상기 그 밖의 성분의 함유량은, 10질량% 이하인 것이 바람직하며, 5질량% 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0225] 복합 액정 조성물은,  $\Delta n$ (복굴절률)이 충분히 높으며, 바람직하게는 0.16 이상으로 하는 것이 가능하다.

[0226] 상기 복합 액정 조성물은, 그 중에 함유되는 상기 중합성 화합물이 열, 또는 자외선 등의 활성 에너지선에 의해 중합하고, 그것에 수반해 액정 조성물과의 상분리를 일으켜, 투명성 고분자 물질과 액정 조성물로 이루어지는 복합 액정(예를 들면, 고분자·액정 복합막)을 형성한다. 이 복합 액정은, 예를 들면, 광산란형 액정 표시 소자에 이용된다.

[0227] 이렇게 해서 형성된 광산란형 액정 표시 소자의 구동 전압은, 네마틱 액정 조성물의 유전이방성이나 탄성 상수만으로 결정되는 것은 아니며, 복합 액정 중에 형성된 고분자 네트워크의 계면, 또는 복합 액정 중에 분산된 고분자의 계면과 액정 분자와의 사이에서 작용하는 앵커링력에 크게 영향받는다.

[0228] 예를 들면, 고분자 분산형 액정 표시 소자의 구동 전압에 관한 기술로서, 일본국 특개평6-222320호 공보에 있어서는, 다음 식의 관계가 개시되어 있다.

$$V_{th} \propto \frac{d}{\langle r \rangle + {}^1K_{ii} / A} \left( \frac{{}^2K_{ii}}{\Delta \epsilon} \right)^{\frac{1}{2}}$$

[0229]

[0230] (식 중,  $V_{th}$ 는 문턱값 전압을 나타내고,  ${}^1K_{ii}$  및  ${}^2K_{ii}$ 는 탄성 상수를 나타내고,  $i$ 는 1, 2 또는 3을 나타내고,  $\Delta \epsilon$ 는 유전을 이방성을 나타내고,  $\langle r \rangle$ 은 투명성 고분자 물질 계면의 평균 공극 간격을 나타내고,  $A$ 는 액정 조성물에 대한 투명성 고분자 물질의 앵커링력을 나타내고,  $d$ 는 투명성 전극을 갖는 기관간의 거리를 나타낸다)

[0231] 이에 따르면, 광산란형 액정 표시 소자(복합 액정 소자)의 구동 전압은, 투명성 고분자 물질 계면의 평균 공극 간격, 기관간의 거리, 액정 조성물의 탄성 상수·유전을 이방성, 및 액정 조성물과 투명성 고분자 물질간의 앵커링 에너지에 의해서 결정된다. 그 중 본 발명의 복합 액정 조성물로 제어할 수 있는 파라미터는, 액정 물성과 투명성 고분자 물질간의 앵커링력이다. 앵커링력은, 당해 고분자의 분자 구조, 및 저분자 액정의 분자 구조에 크게 의존하기 때문에, 0.9V/ $\mu m$  이하의 저구동 전압을 실현하기 위해서는, 구동 전압을 높게 하는 액정 분자 구조를 특정해서 제거할 필요가 있다. 한편, 복합 액정의 구동 전압을 낮게 하는데 요구되는 액정 조성물의 물성으로서는, 유전이방성이 6 이상이며, 복굴절률을 0.16 이상으로 하는 것이 바람직하지만, 앵커링력을 높게 하는 액정 화합물을 제거하면 필요한 액정 물성이 얻어지지 않게 되는 경우가 있다. 일반적으로는, 일반식(VIII-a)으로 표시되는 화합물군이나 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물군을 사용해서, 복합 액정에 요구되는 복굴절률이나 유전이방성을 얻을 수 있도록 액정 조성을 조정한다. 이 경우, 비페닐기를 갖는 액정 화합물을 다용하기 때문에, 복합 액정 소자의 구동 전압이 높아져, 0.9V/ $\mu m$  이하의 구동 전압을 얻는 것이 어렵다. 따라서, 복합 액정 소자의 저구동전압화에 필요한 액정 물성과 낮은 앵커링력을 동시에 실현하기 위해서는, 비페닐기를 갖지 않는 일반식(IV-a)으로 표시되는 화합물, 일반식(V-a) 또는 (V-b)으로 표시되는 화합물, 일반식(VI-a) 또는 (VI-b)으로 표시되는 화합물, 일반식(VIII-a)으로 표시되는 화합물, 일반식(IX-a)으로 표시되는 화합물을 적의 조합해서 액정 조성을 조정함으로써, 보다 바람직해진다.

[0232] 상기 복합 액정 조성물을 사용함으로써, 고분자 분산형 액정 디바이스를 제조할 수 있다.

[0233] 예를 들면, 상기 복합 액정 조성물은, 광산란형 디스플레이용 액정 재료로서 사용할 수 있으며, 고분자·액정 복합막을 형성함으로써, 광산란형 디스플레이를 구성할 수 있다. 이러한 고분자 분산형 액정 디바이스는, 저전압 구동이 가능하며, 배터리 구동으로 할 수 있다.

[0234] 다음으로, 액정 표시 소자를 예로 들어, 그 제조 방법에 대하여 설명한다.

[0235] 고분자 분산형 액정 표시 소자는, 전극을 갖는 2매의 기관으로서, 적어도 한쪽이 투명 전극을 갖는 투명 기관인 2매의 기관간에, 아이소트로픽상인 상기 복합 액정 조성물을 협지한 후, 가열 또는 활성 에너지선의 조사에 의해서, 상기 중합성 화합물을 중합시키고, 액정 조성물과의 상분리를 유발시킴에 의해, 액정 조성물 및 고분자 물질로 이루어지는 층이 형성됨에 의해서 얻어진다.

- [0236] 2매의 상기 기관으로서, 유리, 플라스틱 등의 유연성을 갖는 투명한 재료를 사용할 수 있으며, 상기 기관의 한쪽은 실리콘 등의 불투명한 재료여도 된다.
- [0237] 투명 전극층을 갖는 투명 기관은, 예를 들면, 유기관 등의 투명 기재 상에 인듐티오옥사이드(ITO)를 스퍼터링함에 의해 제작할 수 있다. 또한, 저과장 분산의 투명성 기관을 사용함에 의해, 디바이스의 광산란능이 높아져, 반사율이나 콘트라스트가 향상해 보다 바람직한 것으로 된다. 저과장 분산의 투명성 기관으로서, 예를 들면, 붕규산 유리나, 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리카보네이트 등의 플라스틱 투명 필름,  $1/4\lambda$ 의 광간섭 조건을 사용한 유전체 다층막을 코팅한 투명성 기관을 들 수 있다.
- [0238] 또한, 상기 기관 상에는, 필요에 따라서, 고분자막, 배향막 또는 컬러 필터를 배치할 수도 있다.
- [0239] 상기 배향막으로서, 예를 들면, 폴리이미드 배향막, 광 배향막 등을 들 수 있다. 배향막의 형성 방법으로서, 예를 들면, 폴리이미드 배향막의 경우이면, 폴리이미드 수지 조성물을 투명 기재 상에 도포해, 180℃ 이상의 온도에서 열경화시키고, 추가로 면포이나 레이온포로 러빙 처리하는 방법을 들 수 있다. 또한, 러빙 처리를 실시하고 있지 않은 폴리이미드막 등의 고분자막도 사용할 수도 있다. 이들 막은, 기관의 표면을 개질시켜서 복합 액정상 중의 고분자 투명 물질과의 접착성을 높이거나, 또한, 광산란의 불균일 등의 대책에 유용하다.
- [0240] 상기 컬러 필터는, 예를 들면, 안료분산법, 인쇄법, 전착법, 또는 염색법 등에 의해서 제작할 수 있다. 일례로서, 안료분산법에 의한 컬러 필터의 제작 방법을 설명하면, 우선, 컬러 필터용의 경화성 착색 조성물을 투명 기재 상에 도포해, 패터닝 처리하고, 이것을 가열 또는 광조사에 의해 경화시킨다. 이 공정을, 적, 녹, 청의 3색에 대하여 각각 행함으로써, 컬러 필터용의 화소부를 제작할 수 있다. 그 외, 상기 기관 상에, TFT, 박막 다이오드, 금속 절연체 금속 비저항 소자 등의 능동 소자를 마련한 화소 전극을 마련해도 된다.
- [0241] 다음으로, 상기 기관을, 투명 전극층이 내측으로 되도록 대향시킨다. 이때, 스페이서를 개재해, 기관의 간격을 조정해도 된다. 스페이서로서는, 예를 들면, 유리 입자, 플라스틱 입자, 알루미늄 입자, 포토레지스트 재료 등을 들 수 있다.
- [0242] 다음으로, 에폭시계 열경화성 조성물 등의 쉘제를, 액정 주입구를 마련한 형태로 상기 기관에 스크린 인쇄하고, 상기 기관끼리를 접합하며, 가열해서 쉘제를 열경화시킨다.
- [0243] 2매의 기관간에 고분자 분산형 액정 표시 소자용 조성물을 헝지시키는 방법으로서, 통상의 진공 주입법, ODF법 등을 들 수 있다. 이때, 상기 복합 액정 조성물은 균일한 아이소트로픽 상태인 것이 바람직하다.
- [0244] 라디칼 중합성의 상기 중합성 화합물은, 자외선 조사로 중합시키는 것이 바람직하다.
- [0245] 자외선을 발생시키는 램프로서는, 메탈할라이드 램프, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프 등을 사용할 수 있다. 또한, 조사하는 자외선의 파장은, 복합 액정 조성물에 함유되어 있는 광중합개시제의 흡수 파장 영역이며, 또한 함유되어 있는 액정 조성물의 흡수 파장역이 아닌 파장 영역으로 하는 것이 바람직하고, 예를 들면, 메탈할라이드 램프, 고압 수은 램프, 초고압 수은 램프 등을 사용해서, 바람직하게는 파장 330nm 이하, 보다 바람직하게는 파장 350nm 이하의 자외선을 쬐해서, 자외선을 조사하면 된다.
- [0246] 자외선의 조사 강도는, 목적에 따라서 적의 조정하면 되지만, 통상은, 1~200mW/cm<sup>2</sup>인 것이 바람직하며, 2~100mW/cm<sup>2</sup>인 것이 보다 바람직하다.
- [0247] 자외선의 조사 시간은, 자외선의 조사 강도에 따라서 적의 설정하면 되지만, 통상은, 10~600초인 것이 바람직하다. 자외선 노광 장치는, 셔터 기능을 구비하고 있어, 노광 개시 시에, 셔터를 열어, 제작하는 복합 액정 소자 전면에서 자외선을 균일하게, 또한 일제히 조사하는 것이 바람직하며, 셔터가 열려 있는 동안에는, 자외선 강도가 일정해지도록 노광하는 것이 바람직하다.
- [0248] 자외선 조사 시의 온도는, 예를 들면, 복합 액정 조성물의 아이소트로픽-네마틱 전이점보다 약간 높은 온도인 것이 바람직하고, 전이점 +0.1℃~10℃인 것이 바람직하며, 전이점 +0.1℃~3℃인 것이 보다 바람직하다. 자외선 노광으로 복합 액정 소자의 온도가 상승할 경우에는, 적외선 컷 필터를 통해서 노광하며, 또한, 자외선 노광 장치로서 온도 제어 가능한 플레이트를 구비한 것을 사용해, 복합 액정 소자의 온도가 올라가지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0249] 상기 복합 액정 조성물을 사용해서 형성한 액정층은, 액정 조성물이 투명성 고분자 물질로 캡셀상으로 구속된 구조, 액정 조성물의 연속상(連續相) 중에 투명성 고분자 물질의 3차원 네트워크 구조가 형성된 구조, 또는 이들 구조가 혼재한 구조 등을 갖고 있지만, 액정 조성물의 연속상 중에 투명성 고분자 물질의 3차원 네트워크 구

조가 형성된 구조인 것이 바람직하며, 자외선 조사에 의해서, 액정 조성물의 연속상 중에 투명성 고분자 물질의 3차원 네트워크 구조가 형성된 구조가 보다 바람직하다. 네트워크 구조의 평균 공극 간격은, 고분자 분산형 액정 디바이스의 특성에 크게 영향을 미치며, 평균 공극 간격은, 0.2~2 $\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하며, 0.2~1 $\mu\text{m}$ 인 것이 보다 바람직하고, 0.3~0.7 $\mu\text{m}$ 인 것이 가장 바람직하다.

- [0250] 고분자 분산형 액정 표시 소자는, 그 이면측에 광흡수층이나, 확산 반사판 등을 배치함으로써, 반사율과 콘트라스트가 높은 반사형 고분자 분산형 액정 표시 소자로 할 수 있다.
- [0251] 또한, 고분자 분산형 액정 표시 소자는, 시안, 마젠타, 옐로 등의 광흡수 파장이 다른 광흡수층을 각 색별로 분할해서 형성한 화소 전극에 위치 맞춤해서 배치함에 의해, 컬러 표시가 가능해진다.
- [0252] 또한, 고분자 분산형 액정 표시 소자는, 경면(鏡面) 반사, 확산 반사, 재귀성(再歸性) 반사, 홀로그램 반사 등의 기능을 부가할 수도 있다.
- [0253] 상기 복합 액정 조성물을 사용한 고분자 분산형 액정 표시 소자는, 광안정성이 충분히 높으며, 저전압 구동이 가능하다.
- [0254] 예를 들면, 전압 무인가 상태에서의 투과율 T0를 측정하고, 이 전압 무인가 상태에서 60Hz의 교류 전압을 0.2V/3초의 속도로 가해 가서, 인가 전압을 높여도 그 이상 투과율이 변화하지 않게 되었을 때의 투과율 T100(%)을 측정해, 하기 식으로 정의되는 T99(%)를 구하고, 이렇게 전압 무인가 상태에서 교류 전압을 0.2V/3초의 속도로 가해 갔을 때에, 투과율이 T99의 값으로 되는 인가 전압 V99(V)를 구했을 경우, 그 값은, 셀두께가 8  $\mu\text{m}$ 일 경우, 바람직하게는 5V 이하로 된다. 또한 이때, T0의 값은 바람직하게는 20% 이하로 된다. 이러한 고분자 분산형 액정 표시 소자는, 배터리 구동에 적합하며, 종래의 고분자 분산형 액정 표시 소자와는 달리, 승압 회로가 불필요하다.
- [0255]  $T99=T0+0.99 \times (T100-T0)$
- [0256] 한편, 상기 고분자 분산형 액정 디바이스의 예로서는, 광산란의 변화를 이용한 표시 소자, 및 전계 검출기의 센서를 들 수 있다.
- [0257] 종래의 고분자 분산형 액정의 표시 소자 및 전계 검출기에서는, 응답 가능한 전계 강도가 2V/ $\mu\text{m}$  정도로서, 저감도였지만, 상기 복합 액정 조성물을 사용한 고분자 분산형 액정의 전계 검출기는, 응답 가능한 전계 강도가 2V/ $\mu\text{m}$  미만, 바람직하게는 1V/ $\mu\text{m}$  이하, 예를 들면 0.5V/ $\mu\text{m}$  정도로 하는 것도 가능하며, 고감도이다.
- [0258] 상기 복합 액정 조성물을 사용한 전계 검출기의 센서(전계 검출부)는, 종래의 액정 조성물 대신에, 상기 복합 액정 조성물을 사용한 점 이외는, 종래의 전계 검출기의 센서와 마찬가지로 할 수 있다. 이러한 전계 검출기의 센서로서는, 예를 들면, 투명 기관, 투명 전극, 고분자·액정 복합막 및 투명 기관이 이 순서로 마련되며, 상기 투명 전극이 접지 가능해진 것을 들 수 있다. 이러한 전계 검출기의 센서는, 접지된 기관과 피검출 부분과의 사이에 전위차가 생기도록 해서, 정전 유도로 액정 분자가 전계 방향으로 배향하도록 한 것으로서, 광산란 부분이 전계에 의해 액정이 배향해 투명해져, 센서면 내에 있어서의 피검출 부분으로부터 방출되는 공간 전계 분포가 투명한 화상으로서 검지되는 것이 특징이다. 상기 투명 고분자 물질과 액정 분자와의 사이에서 일어나는 앵커링력을 작게 함으로써, 이 센서의 감도를 높일 수 있다. 이러한 전계 검출기는, 예를 들면, 고전압 발변전(發變電) 설비의 검사나, 전기 부품의 검사 등에 사용할 수 있다.
- [0259] [실시예]
- [0260] 이하, 실시예 및 비교예에 의해, 본 발명에 대하여 더 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예로 한정되는 것은 아니다.
- [0261] [실시예 1~5, 비교예 1~4]
- [0262] 함유량(질량%)이 표 1에 나타내는 값의 각 액정 화합물(총량 76질량부)과, 함유량(질량%)이 표 2에 나타내는 값의 각 중합성 화합물(총량 23.52질량부)을 혼합하고, 중합개시제로서 이르기큐어651(벤질디메틸케탈, 0.48질량부)을 더 혼합해서, 복합 액정 조성물을 조제했다.
- [0263] 또, 표 1 중의 각 액정 화합물의 함유량은, 액정 화합물의 총 함유량(100질량%)에 대한 값이다. 또한, 표 2 중의 각 중합성 화합물의 함유량은, 중합성 화합물의 총 함유량(100질량%)에 대한 값이다.
- [0264] 얻어진 복합 액정 조성물에 대하여, 등방상-네마틱상 전이점(°C), 용점(°C),  $\Delta n$ (복굴절률), TN 모드 문턱값,

$\Delta \epsilon$  (유전율 이방성)를 측정했다. 결과를 표 3에 나타낸다.

[0265] 이 복합 액정 조성물을, 셀두께가 8 $\mu\text{m}$ 인 ITO 전극 부착 유리셀 내에, 진공 주입법으로 주입하고, 주입구를 봉지했다.

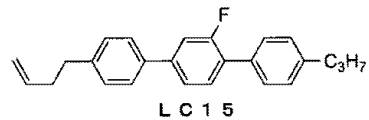
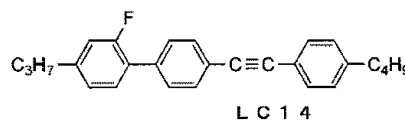
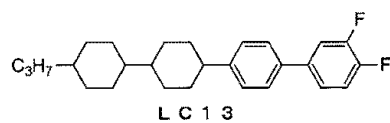
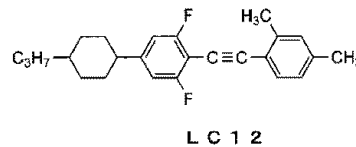
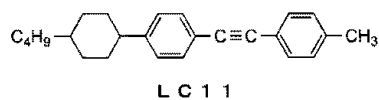
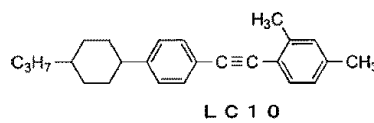
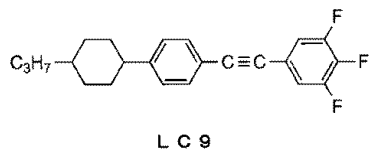
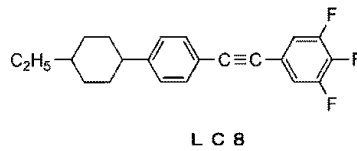
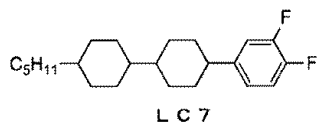
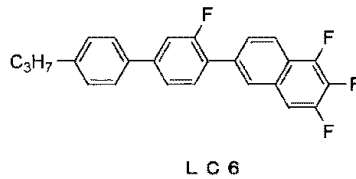
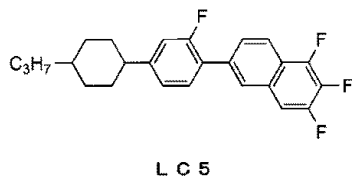
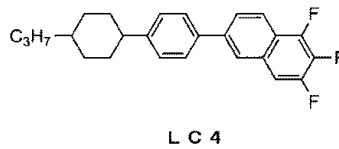
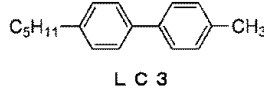
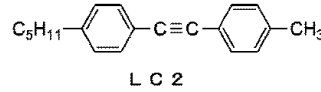
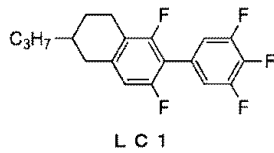
[0266] 다음으로, 아이소트로픽-네마틱 전이점보다도 1~2 $^{\circ}\text{C}$  높은 온도에서, 10mW/cm<sup>2</sup>의 강도로 60초간 자외선을 조사해, 상기 중합성 화합물을 중합시켜서, 상기 복합 액정 조성물로부터 고분자·액정 복합막을 형성함으로써, 고분자 분산형 액정 디바이스를 제작했다.

[0267] 다음으로, 얻어진 액정 디바이스에 대하여, 앞서 설명한 방법에 의해, 투과율 T0 및 T100을 측정하고, T99 및 V99를 구했다. 이때의 T0 및 V99를 표 3에 나타낸다.

[0268] 또, 표 1 중의 각 약호(略號)를 붙인 액정 화합물의 구조를 이하에 나타낸다. 이들 액정 화합물에 있어서, 말단에 결합해 있는 알킬기는 모두 직쇄상(n-)의 것이다.

[0269] 이들 액정 화합물 중, 상기 비페닐 골격을 갖는 화합물은, 약호가 LC3, LC6, LC13, LC14 및 LC15인 화합물이다.

[0270] 또한, C<sup>1</sup>가 1,4-시클로헥실렌기인 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물은, 약호가 LC4, LC5, 및 LC7~13인 화합물이다.



[0271]

[0272] 또한, 일반식(II-a)으로 표시되는 화합물은, n<sup>2</sup>의 평균값이 7로 되도록 조절해서 사용했다.

[0273] [표 1]

| 액정 화합물 | 비교예 1 | 실시예 1 | 비교예 2 | 비교예 3 | 비교예 4 | 실시예 2 | 실시예 3 | 실시예 4 | 실시예 5 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| LC1    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 15    | 20    | 20    |
| LC2    | —     | 12.5  | 12.5  | 12.5  | 12.5  | 8.75  | 17    | 10    | 10    |
| LC3    | 25    | 12.5  | 12.5  | 12.5  | 12.5  | 8.75  | —     | 10    | 10    |
| LC4    | 15    | 15    | —     | 15    | 15    | 11.5  | —     | 20    | 10    |
| LC5    | —     | —     | —     | —     | —     | 11.5  | —     | —     | 10    |
| LC6    | —     | —     | 15    | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| LC7    | 19    | 19    | 19    | 19    | 19    | 20.9  | 15    | 19    | 19    |
| LC8    | —     | —     | —     | —     | —     | —     | 12    | —     | —     |
| LC9    | —     | —     | —     | —     | —     | —     | 12    | —     | —     |
| LC10   | —     | —     | —     | —     | —     | —     | 9     | —     | —     |
| LC11   | 10    | 10    | 10    | —     | —     | 8.75  | 9     | 10    | 10    |
| LC12   | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 8.75  | 11    | 10    | 10    |
| LC13   | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1.1   | —     | 1     | 1     |
| LC14   | —     | —     | —     | 10    | —     | —     | —     | —     | —     |
| LC15   | —     | —     | —     | —     | 10    | —     | —     | —     | —     |
| 계      | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |

[0274]

[0275] [표 2]

| 중합성 화합물  | 비교예 1 | 실시예 1 | 비교예 2 | 비교예 3 | 비교예 4 | 실시예 2 | 실시예 3 | 실시예 4 | 실시예 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 일반식(II-a)으로 표시되는 화합물 (n <sup>2</sup> 이 4~14인 것의 혼합물) | 60    | 60    | 60    | 60    | 60    | 60    | 60    | 60    | 60    |
| 식(II-b)으로 표시되는 화합물                                   | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    |
| 계  | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |

[0276]

[0277] [표 3]

|                       |   | 비교예<br>1 | 실시예<br>1 | 비교예<br>2 | 비교예<br>3 | 비교예<br>4 | 실시예<br>2 | 실시예<br>3 | 실시예<br>4 | 실시예<br>5 |
|-----------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 정제 페닐렌의 함량<br>중량%와 비교 | (a) 비페닐 골격을<br>갖는 화합물<br>(질량%)  | 25       | 12.5     | 27.5     | 22.5     | 22.5     | 8.75     | 0        | 10       | 10       |
|                       | (b) C <sup>1</sup> 가 1,4-시클로<br>헥실렌기인 일반식<br>(I-a)으로 표시되는<br>화합물(질량%) | 55       | 55       | 40       | 45       | 45       | 62.5     | 68       | 60       | 60       |
|                       | (b)-(a)   | 30       | 42.5     | 12.5     | 12.5     | 2.5      | 53.8     | 68       | 50       | 50       |
| 제정 온도 조건에서의 측정        | 등방상-네마틱<br>상전이점(°C)   | 67       | 71       | 65       | 70       | 70       | 79       | 85       | 80       | 75       |
|                       | 용점(°C)  | -30      | -39      | -34      | -29      | -26      | -41      | -33      | -32      | -41      |
|                       | Δn(복굴절률)  | 0.15     | 0.16     | 0.17     | 0.17     | 0.17     | 0.16     | 0.19     | 0.17     | 0.16     |
|                       | TN 모드 문턱값   | 1.7      | 1.8      | 1.9      | 1.8      | 1.8      | 1.7      | 1.9      | 1.8      | 1.7      |
|                       | Δε(유전율 이방성)   | 7.0      | 7.3      | 8.7      | 7.4      | 7.9      | 9.7      | 7.2      | 8.8      | 8.8      |
| 정제 디바이스<br>조건         | TO(%)   | 25.2     | 5.9      | 35.0     | 26.3     | 27.2     | 13.3     | 4.7      | 11.5     | 15.5     |
|                       | V99(V)  | 6.7      | 4.5      | 5.5      | 9.2      | 8.1      | 4.8      | 3.2      | 3.7      | 4.2      |

[0278]

[0279] 비페닐 골격을 갖는 액정 화합물은, 구동 전압 V99를 상승시키고, C<sup>1</sup>가 1,4-시클로헥실렌기인 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물은, 구동 전압 V99를 저하시키는 작용이 있다. 구동 전압 V99는, (a)페닐렌 골격을 갖는 액정 화합물의 함유량이 적고, (b)C<sup>1</sup>가 1,4-시클로헥실렌기인 일반식(I-a)으로 표시되는 화합물의 함유량을 많게 하면 낮아진다. 따라서, 표 3 중에 (b)-(a)의 차를 기재했다. 이 차가 40% 이상이며 (b)의 화합물군의 함유량이 (a)의 화합물군보다 많이 함유되어 있으면 구동 전압이 낮아진다.

[0280] 상기 결과로부터 명확한 바와 같이, 실시예 1~5에서는, 복합 액정 조성물의 Δn은 0.16 이상이며, 충분히 높았다. 또한, 실시예 1~5에서는, 비교예 1~4보다도 T0 및 V99가 모두 낮고, 광안정성이 충분히 높으며, 저전압 구동이 가능했다.