



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

(45) 공고일자 2016년10월27일  
 (11) 등록번호 10-1670104  
 (24) 등록일자 2016년10월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G02F 1/1337 (2006.01) C08G 73/10 (2006.01)  
 G02F 1/1343 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7017179
- (22) 출원일자(국제) 2010년01월22일  
 심사청구일자 2014년12월29일
- (85) 번역문제출일자 2011년07월22일
- (65) 공개번호 10-2011-0113733
- (43) 공개일자 2011년10월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2010/050784
- (87) 국제공개번호 WO 2010/087281  
 국제공개일자 2010년08월05일
- (30) 우선권주장  
 JP-P-2009-020654 2009년01월30일 일본(JP)  
 (뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌  
 W02006121220 A1\*  
 JP2001517719 A\*  
 JP2006251701 A\*  
 JP2001027759 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 소니 주식회사  
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
- (72) 발명자  
 스와 순이치  
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회  
 사 내  
 이노우에 유이치  
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회  
 사 내  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 최달용

전체 청구항 수 : 총 19 항

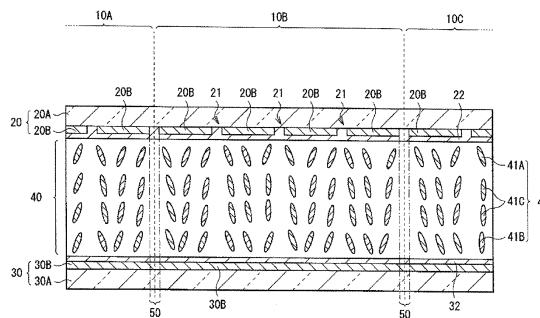
심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 **액정 표시 장치 및 그 제조 방법**

**(57) 요약**

대규모적인 장치를 이용하지 않아도 용이하게 응답 특성을 향상시키는 것이 가능한 액정 표시 소자의 제조 방법을 제공한다. TFT 기관(20) 및 CF 기관(30)에, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 아다만탄 골격 등의 부피가 큰 골격을 포함하는 고분자 화합물로 이루어지는 배향막(22, 32)을 형성한 후, 배향막(22, 32)이 대향하도록 배치하고, 배향막(22, 32) 사이에 액정 분자(41)를 포함하는 액정층(40)을 밀봉하고, 뒤이어, 액정 분자(41)를 기관면에 대해 비스듬하게 그 장축 방향이 되도록 배향시킨 상태에서, 배향막(22, 32) 중의 고분자 화합물을 반응시켜, 가교 구조를 갖는 고분자 화합물을 생성하고, 배향막(22, 32) 부근에 배치하는 액정 분자(41A, 41B)에, 각각 소정의 프리틸트를 부여한다.

**대표도**



(72) 발명자

**오가와 료**

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사  
내

**카마다 츠요시**

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사  
내

**미야카와 마사시**

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사  
내

**이소자키 타다아키**

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사  
내

**나카무라 마사히코**

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사  
내

(30) 우선권주장

JP-P-2009-201925 2009년09월01일 일본(JP)

JP-P-2009-228727 2009년09월30일 일본(JP)

JP-P-2009-290980 2009년12월22일 일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,

한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,

(a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,

(b) 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조,

를 포함하는 고분자 화합물의 측쇄가 가교한 화합물을 포함하고,

측쇄가 가교한 화합물은, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

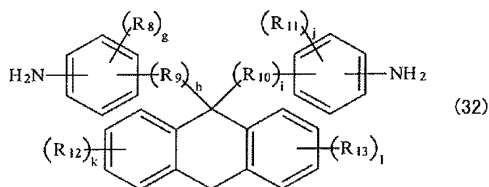
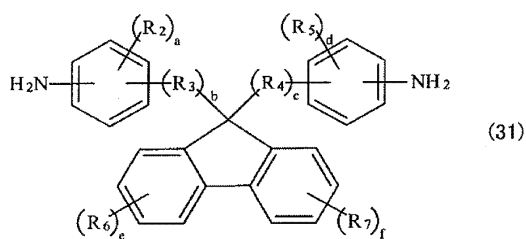
삭제

청구항 4

한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,

한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물의 적어도 한쪽을 전구체 디아민으로 하는 폴리이미드 화합물의 측쇄가 가교한 화합물을 포함하고,

측쇄가 가교한 화합물은, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.



여기서, R2, R5, R6 및 R7은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로겐 원자이고, R3 및 R4는, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, a, d, e 및 f는 0 이상, 4 이하의 정수이고, b 및 c는 0 또는 1이고, R8, R11, R12 및 R13은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로겐 원자이고, R9 및 R10은, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, g, j, k 및 l은 0 이상, 4 이하의 정수이고, h 및 i는 0 또는 1이다.

청구항 5

삭제

**청구항 6**

한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,

한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,

(a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,

(b) 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조,

를 포함하는 화합물을 포함하고,

화합물은, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 7**

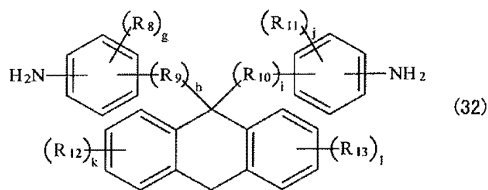
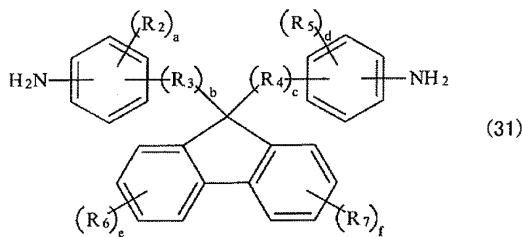
삭제

**청구항 8**

한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,

한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물의 적어도 한쪽을 전구체 다이아민으로 하는 폴리이미드 화합물을 갖는 화합물을 포함하고,

화합물은, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 액정 표시 장치.



여기서, R2, R5, R6 및 R7은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로젠 원자이고, R3 및 R4는, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, a, d, e 및 f는 0 이상, 4 이하의 정수이고, b 및 c는 0 또는 1이고, R8, R11, R12 및 R13은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로젠 원자이고, R9 및 R10은, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, g, j, k 및 l은 0 이상, 4 이하의 정수이고, h 및 i는 0 또는 1이다.

**청구항 9**

제2항, 제4항, 제6항 또는 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

한 쌍의 배향막은 같은 조성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 10**

제2항 또는 제6항에 있어서,

주쇄는 반복 단위 중에 이미드 결합을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 11**

제2항, 제4항, 제6항 또는 제8항 중 어느 한 항에 있어서,  
한 쌍의 배향막 중의 한쪽의 막밀도는 1.30g/cm<sup>2</sup> 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 12**

제2항, 제4항, 제6항 또는 제8항 중 어느 한 항에 있어서,  
화합물은, 액정 분자를 한 쌍의 기관에 대해 소정의 방향으로 배열시키는 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 13**

제2항, 제4항, 제6항 또는 제8항 중 어느 한 항에 있어서,  
한 쌍의 기관은, 화소 전극을 갖는 기관, 및, 대향 전극을 갖는 기관으로 구성되어 있고, 액정 분자는 부의 유전율 이방성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 14**

제2항, 제4항, 제6항 또는 제8항 중 어느 한 항에 있어서,  
한 쌍의 기관 중 적어도 한쪽에는, 액정층측에, 슬릿을 갖는 전극 또는 돌기가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,  
(a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,  
(b) 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조,  
를 포함하는 고분자 화합물로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,  
한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,  
한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,  
액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물의 측쇄를 가교시켜서, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 17**

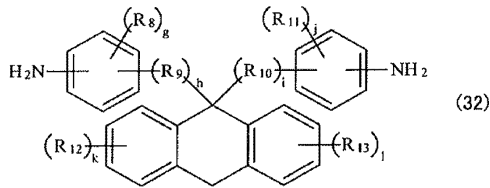
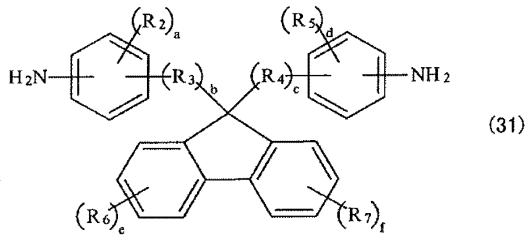
삭제

**청구항 18**

한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물의 적어도 한쪽을 전구체 디아민으로 하는 폴리이미드 화합물을 갖는 고분자 화합물로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,  
한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,  
한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정

분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,

액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물의 측쇄를 가교시켜서, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.



여기서, R2, R5, R6 및 R7은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로겐 원자이고, R3 및 R4는, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, a, d, e 및 f는 0 이상, 4 이하의 정수이고, b 및 c는 0 또는 1이고, R8, R11, R12 및 R13은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로겐 원자이고, R9 및 R10은, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, g, j, k 및 l은 0 이상, 4 이하의 정수이고, h 및 i는 0 또는 1이다.

**청구항 19**

제16항 또는 제18항에 있어서,

액정층에 대해 소정의 전장을 인가함에 의해 액정 분자를 배향시키면서, 자외선을 조사하여 고분자 화합물의 측쇄를 가교시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,

- (a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,
- (b) 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조,

를 포함하는 고분자 화합물로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,

한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,

한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,

액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물의 측쇄를 변형시킴으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

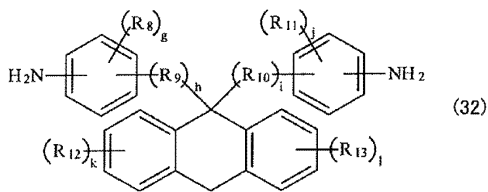
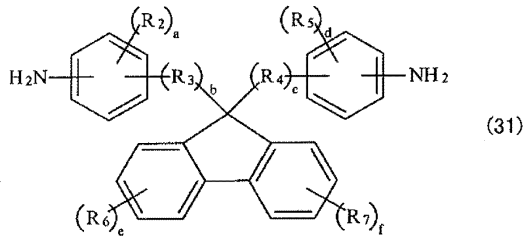
한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물의 적어도 한쪽을 전구체 디아민으로 하는 폴리이미드 화합물을 갖는 고분자 화합물로 이루어지는 제 1

배향막을 형성하는 공정과,

한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,

한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,

액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물의 측쇄를 변형시킴으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.



여기서, R2, R5, R6 및 R7은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로겐 원자이고, R3 및 R4는, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, a, d, e 및 f는 0 이상, 4 이하의 정수이고, b 및 c는 0 또는 1이고, R8, R11, R12 및 R13은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로겐 원자이고, R9 및 R10은, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, g, j, k 및 l은 0 이상, 4 이하의 정수이고, h 및 i는 0 또는 1이다.

**청구항 24**

제21항 또는 제23항에 있어서,

액정층에 대해 소정의 전장을 인가함에 의해 액정 분자를 배향시키면서, 자외선을 조사하여 고분자 화합물의 측쇄를 변형시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 25**

삭제

**청구항 26**

한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기 또는 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,

- (a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,
- (b) 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조,

를 포함하는 고분자 화합물로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,

한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,

한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,

액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물에 에너지선을 조사함으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 27**

삭제

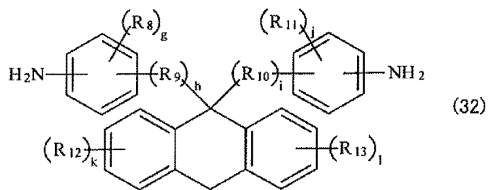
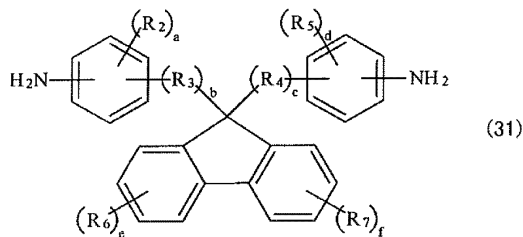
**청구항 28**

한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기 또는 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물의 적어도 한쪽을 전구체 디아민으로 하는 폴리이미드 화합물을 갖는 고분자 화합물로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,

한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,

한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,

액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물에 에너지선을 조사함으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.



여기서, R2, R5, R6 및 R7은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로겐 원자이고, R3 및 R4는, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, a, d, e 및 f는 0 이상, 4 이하의 정수이고, b 및 c는 0 또는 1이고, R8, R11, R12 및 R13은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로겐 원자이고, R9 및 R10은, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, g, j, k 및 l은 0 이상, 4 이하의 정수이고, h 및 i는 0 또는 1이다.

**청구항 29**

제26항 또는 제28항에 있어서,

액정층에 대해 소정의 전장을 인가함에 의해 액정 분자를 배향시키면서, 고분자 화합물에 자외선을 조사하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 대향면에 배향막을 갖는 한 쌍의 기관 사이에 액정층이 밀봉된 액정 표시 소자를 구비한 액정 표시 장치, 및, 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 근래, 액정 텔레비전 수상기나 노트형 퍼스널 컴퓨터, 카 내비게이션 장치 등의 표시 모니터로서, 액정 디스플레이(LCD ; Liquid Crystal Display)가 많이 사용되고 있다. 이 액정 디스플레이는, 기관 사이에 끼여지지된 액정층 중에 포함되는 액정 분자의 분자 배열(배향)에 의해 다양한 표시 모드(방식)로 분류된다. 표시 모드로서, 예를 들면, 전압을 걸지 않은 상태에서 액정 분자가 비틀려서 배향하고 있는 TN(Twisted Nematic; 트위스티드 네마틱) 모드가 잘 알려져 있다. TN 모드에서는, 액정 분자는, 정(正)의 유전율 이방성, 즉, 액정 분자의 장축 방향의 유전율이 단축 방향에 비하여 큰 성질을 갖고 있다. 이 때문에, 액정 분자는, 기관면에 대해 평행한 면

내에서, 액정 분자의 배향 방위를 순차적으로 회전시키면서, 기판면에 수직인 방향으로 정렬시켜진 구조로 되어 있다.

[0003] 이 한편으로, 전압을 걸지 않은 상태에서 액정 분자가 기판면에 대해 수직하게 배향하고 있는 VA(Vertical Alignment) 모드에 대한 주목이 높아지고 있다. VA 모드에서는, 액정 분자는, 부의 유전율 이방성, 즉, 액정 분자의 장축 방향의 유전율이 단축 방향에 비하여 작은 성질을 갖고 있고, TN 모드에 비하여 광시야각을 실현할 수 있다.

[0004] 이와 같은 VA 모드의 액정 디스플레이에서는, 전압이 인가되면, 기판에 대해 수직 방향으로 배향하고 있던 액정 분자가, 부의 유전율 이방성에 의해, 기판에 대해 평행 방향으로 쓰러지도록 응답함에 의해, 광을 투과시키는 구성으로 되어 있다. 그런데, 기판에 대해 수직 방향으로 배향한 액정 분자의 쓰러지는 방향은 임의이기 때문에, 전압 인가에 의해 액정 분자의 배향이 흐트러지고, 따라서, 전압에 대한 응답 특성을 악화시키는 요인으로 되어 있다.

[0005] 그래서, 응답 특성을 향상시키기 위해, 액정 분자가 전압에 응답하여 쓰러지는 방향을 규제하는 기술이 검토되어 있다. 구체적으로는, 자외광의 직선편광의 광 또는 기판면에 대해 경사 방향에서 자외광을 조사함에 의해 형성된 배향막을 이용하여, 액정 분자에 대해 프리틸트를 부여하는 기술(광배향막 기술) 등이다. 광배향막 기술로서, 예를 들면, 칼콘 구조를 포함하는 폴리머로 이루어지는 막에 대해, 자외광의 직선편광의 광 또는 기판면에 대해 경사 방향에서 자외광을 조사하여, 칼콘(chalcone) 구조 중의 이중결합 부분이 가교함에 의해 배향막을 형성하는 기술이 알려져 있다(특허문헌1 내지 특허문헌3 참조). 또한, 이 밖에, 비닐신나메이트 유도체 고분자와 폴리이미드와의 혼합물을 사용하여 배향막을 형성하는 기술이 있다(특허문헌4 참조). 또한, 폴리이미드를 포함하는 막에 대해 파장 254nm의 직선편광의 광을 조사하여, 폴리이미드의 일부를 분해함에 의해 배향막을 형성하는 기술(특허문헌5 참조) 등도 알려져 있다. 또한, 광배향막 기술의 주변 기술로서, 직선편광의 광 또는 경사광을 조사한, 아조벤젠 유도체 등의 2색성 광반응성 구성 단위를 포함하는 폴리머로 이루어지는 막상에, 액정성 고분자 화합물로 이루어지는 막을 형성함에 의해 액정성 배향막으로 하는 기술도 있다(특허문헌6 참조).

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 특허문헌1 : 일본 특개평10-087859호 공보
- (특허문헌 0002) 특허문헌2 : 일본 특개평10-252646호 공보
- (특허문헌 0003) 특허문헌3 : 일본 특개2002-082336호 공보
- (특허문헌 0004) 특허문헌4 : 일본 특개평10-232400호 공보
- (특허문헌 0005) 특허문헌5 : 일본 특개평10-073821호 공보
- (특허문헌 0006) 특허문헌6 : 일본 특개평11-326638호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 발명의 개요

[0008] 그러나, 종래의 액정 분자에 대해 프리틸트를 부여하는 기술을 이용한 액정 표시 소자에서는, 충분한 응답 특성을 얻을 수 있는 것이 아니어서, 더 나은 향상이 요구되고 있다. 게다가, 상기한 광배향막 기술에서는, 배향막을 형성할 때에, 직선편광의 광을 조사하는 장치나, 기판면에 대해 경사 방향에서 광조사하는 장치라는 대규모적인 광조사 장치가 필요하게 된다는 문제가 있다. 또한, 보다 넓은 시야각을 실현하기 위해, 화소 내에 복수의 서브화소를 마련하여 액정 분자의 배향을 분할한 멀티 도메인을 갖는 액정 디스플레이를 제조하기 위해서는, 보다 대규모적인 장치가 필요하게 되면서, 제조 공정이 복잡하게 된다는 문제도 있다. 구체적으로는, 멀티 도메인을 갖는 액정 디스플레이에서는, 서브화소마다, 프리틸트가 다르도록 배향막이 형성되어 있다. 따라서, 멀티 도메인을 갖는 액정 디스플레이의 제조에서 상기한 광배향막 기술을 이용하는 경우, 서브화소마다 광조사하는 것

이 되기 때문에, 서브화소마다의 마스크 패턴이 필요해져서, 더욱 광조사 장치가 대규모적이 된다.

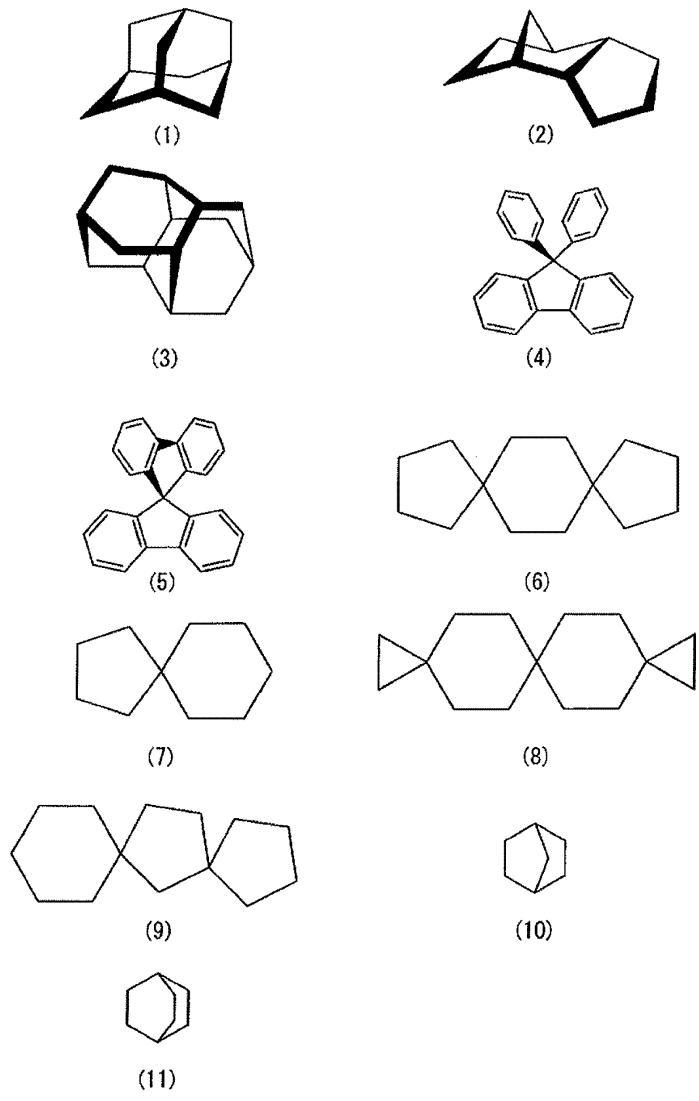
[0009] 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 본 발명의 제 1의 목적은, 응답 특성을 향상시키는 것이 가능한 액정 표시 소자를 구비한 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다. 또한, 본 발명의 제 2의 목적은, 대규모적인 장치를 이용하지 않고도, 용이하게 응답 특성을 향상시키는 것이 가능한 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

[0010] 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1의 양태에 관한 액정 표시 장치는,

[0011] 한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,

[0012] 한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 식(1) 내지 식(11)으로 표시되는 골격 중의 적어도 1종을 포함하는 고분자 화합물의 측쇄가 가교한 화합물( 편의상, 『배향처리후·화합물』이라고 부른다)을 포함하고,

[0013] 측쇄가 가교한 화합물(배향처리후·화합물)은, 액정 분자에 프리틸트를 부여한다. 또한, 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 제 1의 양태에 관한 액정 표시 소자는, 본 발명의 제 1의 양태에 관한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 소자로 이루어진다. 여기서, 『가교성 관능기』란, 가교 구조(다리걸침 구조)를 형성하는 것이 가능한 기를 의미한다.



[0014] 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2의 양태에 관한 액정 표시 장치는,

[0016] 한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액

정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,

[0017] 한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,

[0018] (a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,

[0019] (b) 2개 이상의 팔원환(八員環) 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조,

[0020] 를 포함하는 고분자 화합물의 측쇄가 가교한 화합물(편의상, 『배향처리후·화합물』이라고 부른다)

[0021] 을 포함하고,

[0022] 측쇄가 가교한 화합물(배향처리후·화합물)은, 액정 분자에 프리틸트를 부여한다. 또한, 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 제 2의 양태에 관한 액정 표시 소자는, 본 발명의 제 2의 양태에 관한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 소자로 이루어진다.

[0023] 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 3의 양태에 관한 액정 표시 장치는,

[0024] 한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,

[0025] 한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,

[0026] (a) 아다만탄 동족체(同族體), 또는,

[0027] (b) 스피로 화합물, 또는,

[0028] (c) 2개 이상의 환구조(環構造)를 포함하고, 또한, 적어도 2개의 환구조가 서로 적어도 2개 이상의 원자를 공유하는 식(21)으로 표시되는 구조,

[0029] 를 포함하는 고분자 화합물의 측쇄가 가교한 화합물(편의상, 『배향처리후·화합물』이라고 부른다)을 포함하고,

[0030] 측쇄가 가교한 화합물(배향처리후·화합물)은, 액정 분자에 프리틸트를 부여한다. 또한, 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 제 3의 양태에 관한 액정 표시 소자는, 본 발명의 제 3의 양태에 관한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 소자로 이루어진다.



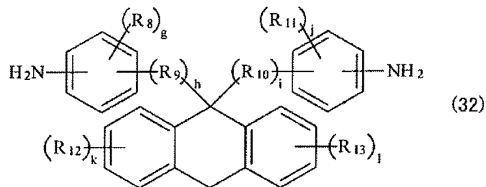
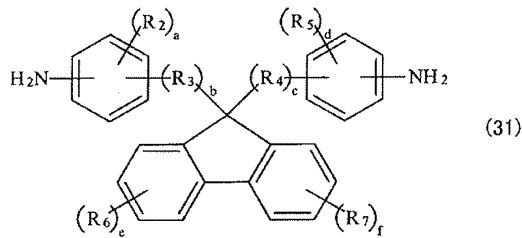
[0031] 여기서, A 및 B는, 동일 또는 다른 3가(價) 이상의 유기기(有機基)이다.

[0033] 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 4의 양태에 관한 액정 표시 장치는,

[0034] 한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,

[0035] 한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물의 적어도 한쪽을 전구체(前驅體) 디아민으로 하는 폴리이미드 화합물의 측쇄가 가교한 화합물(편의상, 『배향처리후·화합물』이라고 부른다)을 포함하고,

[0036] 측쇄가 가교한 화합물(배향처리후·화합물)은, 액정 분자에 프리틸트를 부여한다. 또한, 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 제 4의 양태에 관한 액정 표시 소자는, 본 발명의 제 4의 양태에 관한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 소자로 이루어진다.



[0037]

[0038] 여기서, R2, R5, R6 및 R7은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로젠 원자이고, R3 및 R4는, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, a, d, e 및 f는 0 이상, 4 이하의 정수(整數)이고, b 및 c는 0 또는 1이고, R8, R11, R12 및 R13은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로젠 원자이고, R9 및 R10은, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, g, j, k 및 l은 0 이상, 4 이하의 정수이고, h 및 i는 0 또는 1이다.

[0039] 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 5의 양태에 관한 액정 표시 장치는,

[0040] 한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,

[0041] 한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 상기한 식(1) 내지 식(11)으로 표시되는 골격 중의 적어도 1종을 포함하는 화합물(편의상, 『배향처리후·화합물』이라고 부른다)을 포함하고,

[0042] 화합물(배향처리후·화합물)은, 액정 분자에 프리틸트를 부여한다. 또한, 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 제 5의 양태에 관한 액정 표시 소자는, 본 발명의 제 5의 양태에 관한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 소자로 이루어진다. 여기서, 『감광성 관능기』란, 에너지를 흡수하는 것이 가능한 기를 의미한다.

[0043] 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 6의 양태에 관한 액정 표시 장치는,

[0044] 한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,

[0045] 한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,

[0046] (a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,

[0047] (b) 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조,

[0048] 를 포함하는 화합물(편의상, 『배향처리후·화합물』이라고 부른다)을 포함하고,

[0049] 화합물(배향처리후·화합물)은, 액정 분자에 프리틸트를 부여한다. 또한, 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 제 6의 양태에 관한 액정 표시 소자는, 본 발명의 제 6의 양태에 관한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 소자로 이루어진다.

[0050] 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 7의 양태에 관한 액정 표시 장치는,

[0051] 한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,

[0052] 한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,

[0053] (a) 아다만탄 동족체, 또는,

[0054] (b) 스피로 화합물, 또는,

- [0055] (c) 2개 이상의 환구조를 포함하고, 또한, 적어도 2개의 환구조가 서로 적어도 2개 이상의 원자를 공유하는 상기한 식(21)으로 표시되는 구조,
- [0056] 를 포함하는 화합물(편의상, 『배향처리후·화합물』이라고 부른다)을 포함하고,
- [0057] 화합물(배향처리후·화합물)은, 액정 분자에 프리틸트를 부여한다. 또한, 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 제 7의 양태에 관한 액정 표시 소자는, 본 발명의 제 7의 양태에 관한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 소자로 이루어진다.
- [0058] 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치는,
- [0059] 한 쌍의 기관의 대향면측에 마련된 한 쌍의 배향막과, 한 쌍의 배향막 사이에 마련된 액정 분자를 포함하는 액정층을 갖는 액정 표시 소자를 구비하고,
- [0060] 한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽은, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 상기한 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물의 적어도 한쪽을 전구체 디아민으로 하는 폴리이미드 화합물을 갖는 화합물(편의상, 『배향처리후·화합물』이라고 부른다)을 포함하고,
- [0061] 화합물(배향처리후·화합물)은, 액정 분자에 프리틸트를 부여한다. 또한, 상기한 제 1의 목적을 달성하기 위한 제 8의 양태에 관한 액정 표시 소자는, 본 발명의 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 소자로 이루어진다.
- [0062] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,
- [0063] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 상기한 식(1) 내지 식(11)으로 표시되는 골격 중의 적어도 1종을 포함하는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0064] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,
- [0065] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,
- [0066] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)의 측쇄를 가교시켜서, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0067] 을 포함한다.
- [0068] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,
- [0069] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,
- [0070] (a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,
- [0071] (b) 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조,
- [0072] 를 포함하는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0073] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,
- [0074] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,
- [0075] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)의 측쇄를 가교시켜서, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0076] 을 포함한다.
- [0077] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 3의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,

- [0078] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,
- [0079] (a) 아다만탄 동족체, 또는,
- [0080] (b) 스피로 화합물, 또는,
- [0081] (c) 2개 이상의 환구조를 포함하고, 또한, 적어도 2개의 환구조가 서로 적어도 2개 이상의 원자를 공유하는 상기한 식(21)으로 표시되는 구조,
- [0082] 를 포함하는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0083] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,
- [0084] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,
- [0085] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)의 측쇄를 가교시켜서, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0086] 을 포함한다.
- [0087] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 4의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,
- [0088] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 상기한 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물의 적어도 한쪽을 전구체 디아민으로 하는 폴리이미드 화합물을 갖는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0089] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,
- [0090] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,
- [0091] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)의 측쇄를 가교시켜서, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0092] 을 포함한다.
- [0093] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 5의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,
- [0094] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 상기한 식(1) 내지 식(11)으로 표시되는 골격 중의 적어도 1종을 포함하는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0095] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,
- [0096] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,
- [0097] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)을 변형시킴으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0098] 을 포함한다.
- [0099] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 6의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,
- [0100] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,
- [0101] (a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,
- [0102] (b) 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조,

- [0103] 를 포함하는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0104] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,
- [0105] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,
- [0106] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)을 변형시킴으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0107] 을 포함한다.
- [0108] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 7의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,
- [0109] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,
- [0110] (a) 아다만탄 동족체, 또는,
- [0111] (b) 스피로 화합물, 또는,
- [0112] (c) 2개 이상의 환구조를 포함하고, 또한, 적어도 2개의 환구조가 서로 적어도 2개 이상의 원자를 공유하는 상기한 식(21)으로 표시되는 구조,
- [0113] 를 포함하는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0114] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,
- [0115] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,
- [0116] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)을 변형시킴으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0117] 을 포함한다.
- [0118] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,
- [0119] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 상기한 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물의 적어도 한쪽을 전구체 디아민으로 하는 폴리이미드 화합물을 갖는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0120] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,
- [0121] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,
- [0122] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)을 변형시킴으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0123] 을 포함한다.
- [0124] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 9의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,
- [0125] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기 또는 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 상기한 식(1) 내지 식(11)으로 표시되는 골격 중의 적어도 1종을 포함하는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0126] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,
- [0127] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정

분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,

- [0128] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)에 에너지선을 조사함으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0129] 을 포함한다. 여기서, 에너지선으로서, 자외선, X선, 전자선을 들 수 있다. 후술하는 본 발명의 제 10의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)도 마찬가지이다.
- [0130] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 10의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,
- [0131] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기 또는 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,
- [0132] (a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,
- [0133] (b) 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조,
- [0134] 를 포함하는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0135] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,
- [0136] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,
- [0137] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)에 에너지선을 조사함으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0138] 을 포함한다.
- [0139] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 11의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,
- [0140] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기 또는 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,
- [0141] (a) 아다만탄 동족체, 또는,
- [0142] (b) 스피로 화합물, 또는,
- [0143] (c) 2개 이상의 환구조를 포함하고, 또한, 적어도 2개의 환구조가 서로 적어도 2개 이상의 원자를 공유하는 상기한 식(21)으로 표시되는 구조,
- [0144] 를 포함하는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0145] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,
- [0146] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,
- [0147] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)에 에너지선을 조사함으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0148] 을 포함한다.
- [0149] 상기한 제 2의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)은,
- [0150] 한 쌍의 기관의 한쪽에, 측쇄로서 가교성 관능기 또는 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 상기한 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물의 적어도 한쪽을 전구체 디아민으로 하는 폴리이미드 화합물을 갖는 고분자 화합물(편의상, 『배향처리전·화합물』이라고 부른다)로 이루어지는 제 1 배향막을 형성하는 공정과,
- [0151] 한 쌍의 기관의 다른쪽에, 제 2 배향막을 형성하는 공정과,

- [0152] 한 쌍의 기관을, 제 1 배향막과 제 2 배향막이 대향하도록 배치하고, 제 1 배향막과 제 2 배향막 사이에 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉하는 공정과,
- [0153] 액정층을 밀봉한 후, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)에 에너지선을 조사함으로써, 액정 분자에 프리틸트를 부여하는 공정,
- [0154] 을 포함한다.
- [0155] 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 4의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자)에서, 한 쌍의 배향막은 같은 조성을 갖는 구성으로 할 수 있다. 또한, 상기한 바람직한 구성을 포함하는 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서, 제 2 배향막은, 제 1 배향막을 구성하는 고분자 화합물(배향처리전·화합물)로 이루어지는 구성으로 할 수 있다. 단, 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자), 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서 규정되는 고분자 화합물(배향처리전·화합물)로 구성되는 한, 한 쌍의 배향막은, 다른 조성을 갖는 구성으로 하여도 좋고, 제 2 배향막은, 제 1 배향막을 구성하는 고분자 화합물(배향처리전·화합물)과는 다른 고분자 화합물(배향처리전·화합물)로 이루어지는 구성으로 하여도 좋다.
- [0156] 또한, 상기한 바람직한 구성을 포함하는 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 3의 양태, 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 7의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자), 제 1의 양태 내지 제 3의 양태, 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 7의 양태, 본 발명의 제 9의 양태 내지 제 11의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서, 주쇄는 반복 단위 중에 이미드 결합을 포함하는 구성으로 할 수 있다.
- [0157] 나아가서는, 이상에 설명한 바람직한 구성을 포함하는 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자)에서, 한 쌍의 배향막 중의 한쪽의 막밀도는 1.30g/cm<sup>2</sup> 이하인 형태로 할 수 있고, 이상에 설명한 바람직한 구성을 포함하는 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서, 제 1 배향막의 막밀도는 1.30g/cm<sup>2</sup> 이하인 형태로 할 수 있다.
- [0158] 나아가서는, 이상에 설명한 바람직한 구성, 형태를 포함하는 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자), 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서, 배향처리후·화합물은, 액정 분자를 한 쌍의 기관에 대해 소정의 방향으로 배열시키는 구조를 포함하는 형태로 할 수 있다.
- [0159] 나아가서는, 이상에 설명한 바람직한 구성, 형태를 포함하는 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자), 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서, 한 쌍의 기관은, 화소 전극을 갖는 기관, 및, 대향 전극을 갖는 기관으로 구성되어 있고, 액정 분자는 부의 유전율 이방성을 갖는 구성으로 할 수 있다.
- [0160] 나아가서는, 이상에 설명한 바람직한 구성, 형태를 포함하는 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자), 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서, 한 쌍의 기관 중 적어도 한쪽에는, 액정층측에, 슬릿을 갖는 전극 또는 돌기(한 쌍의 배향막)가 마련되어 있는 구성으로 할 수 있다.
- [0161] 나아가서는, 이상에 설명한 바람직한 구성, 형태를 포함하는 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 4의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서는, 액정층에 대해 소정의 전장(電場)을 인가함에 의해 액정 분자를 배향시키면서, 자외선을 조사하여 고분자 화합물(배향처리전·화합물)의 축쇄를 가교시키는 구성으로 할 수 있다. 또한, 이상에 설명한 바람직한 구성, 형태를 포함하는 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서는, 액정층에 대해 소정의 전장을 인가함에 의해 액정 분자를 배향시키면서, 자외선을 조사하여 고분자 화합물(배향처리전·화합물)의 축쇄를 변형시키는 구성으로 할 수 있다. 또한, 이상에 설명한 바람직한 구성, 형태를 포함하는 본 발명의 제 9의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서는, 액정층에 대해 소정의 전장을 인가함에 의해 액정 분자를 배향시키면서, 고분자 화합물에 자외선을 조사한 구성으로 할 수 있다. 그리고, 이들 경우, 액정 분자를 한 쌍의 기관의 적어도 한쪽의 기관의 표면에 대해 경사 방향으로 배열시키도록, 액정층에 대해 전장을 인가하면서 자외선을 조사하는 것이 바람직하고, 나아가서는, 한 쌍의 기관은, 화소 전극을 갖는 기관, 및, 대향 전극을 갖는 기관으로 구성되어 있고,

화소 전극을 갖는 기관측부터 자외선을 조사하는 것이 한층 바람직하다. 일반적으로, 대향 전극을 갖는 기관측에는 컬러 필터가 형성되어 있고, 이 컬러 필터에 의해 자외선이 흡수되고, 배향막 재료의 가교성 관능기의 반응이 생기기 어렵게 될 가능성이 있기 때문에, 상술한 바와 같이, 컬러 필터가 형성되지 않은 화소 전극을 갖는 기관측부터 자외선을 조사하는 것이 한층 바람직하다. 화소 전극을 갖는 기관측에 컬러 필터가 형성되어 있는 경우, 대향 전극을 갖는 기관측부터 자외선을 조사하는 것이 바람직하다. 또한, 기본적으로, 프리틸트가 부여될 때의 액정 분자의 방위각(편각)은 전장의 방향에 의해 규정되고, 극각(極角)(천정각(天頂角))은 전장의 강도에 의해 규정된다.

[0162] 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 4의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자)에서는, 한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽이, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 입체적으로 부피가 큰 특정한 골격을 포함하고, 측쇄가 가교한 화합물(배향처리후·화합물)이 액정 분자에 대해 프리틸트를 부여한다. 이에 의해, 배향막에 포함되는 가교한 화합물이, 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 4의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자)에 특정된 고분자 화합물의 측쇄가 가교한 화합물(배향처리후·화합물)을 포함하지 않는 경우와 비교하여, 응답 속도가 향상한다.

[0163] 또한, 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자)에서는, 한 쌍의 배향막 중의 적어도 한쪽이, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 입체적으로 부피가 큰 특정한 골격을 포함하고, 고분자 화합물이 변형하여 이루어지는 화합물(배향처리후·화합물)이 액정 분자에 대해 프리틸트를 부여한다. 이에 의해, 배향막에 포함되는 화합물이, 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자)에 특정된 고분자 화합물이 변형하여 이루어지는 화합물(배향처리후·화합물)을 포함하지 않는 경우와 비교하여, 응답 속도가 향상한다.

[0164] 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 4의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서는, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 특정한 고분자 화합물(배향처리전·화합물)을 포함하는 제 1 배향막을 형성한 후, 제 1 배향막 및 제 2 배향막 사이에 액정층을 밀봉한다. 여기서, 액정층중의 액정 분자는, 제 1 배향막 및 제 2 배향막에 의해, 쌍방의 배향막 표면에 대해 소정의 방향(예를 들면, 수평 방향, 수직 방향 또는 경사 방향)으로 배열한 상태가 된다. 뒤이어, 가교성 관능기를 반응시킴에 의해 고분자 화합물의 측쇄를 가교시킨다. 이에 의해, 측쇄가 가교한 화합물(배향처리후·화합물) 부근의 액정 분자에 대해 프리틸트를 부여한다. 즉, 액정 분자가 배열한 상태에서 고분자 화합물(배향처리전·화합물)의 측쇄를 가교시킴에 의해, 액정층을 밀봉하기 전에 배향막에 대해 직선편광의 광이나 경사 방향의 광을 조사하지 않아도 액정 분자에 대해 프리틸트를 부여할 수 있기 때문에, 용이하게 응답 속도가 향상한다. 게다가, 측쇄가 가교한 화합물(배향처리후·화합물)의 주쇄 중에는 입체적으로 부피가 큰 골격이 포함되어 있기 때문에, 이와 같은 골격을 포함하지 않은 경우와 비교하여, 응답 속도가 향상한다.

[0165] 또한, 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서는, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 특정한 고분자 화합물(배향처리전·화합물)을 포함하는 제 1 배향막을 형성한 후, 제 1 배향막 및 제 2 배향막 사이에 액정층을 밀봉한다. 여기서, 액정층중의 액정 분자는, 제 1 배향막 및 제 2 배향막에 의해, 쌍방의 배향막 표면에 대해 소정의 방향(예를 들면, 수평 방향, 수직 방향 또는 경사 방향)으로 배열한 상태가 된다. 뒤이어, 고분자 화합물을 변형시킨다. 이에 의해, 고분자 화합물이 변형하여 이루어지는 화합물(배향처리후·화합물) 부근의 액정 분자에 대해 프리틸트를 부여한다. 즉, 액정 분자가 배열한 상태에서 고분자 화합물(배향처리전·화합물)을 변형시킴에 의해, 액정층을 밀봉하기 전에 배향막에 대해 직선편광의 광이나 경사 방향의 광을 조사하지 않아도 액정 분자에 대해 프리틸트를 부여할 수 있기 때문에, 용이하게 응답 속도가 향상한다. 게다가, 고분자 화합물이 변형하여 이루어지는 화합물(배향처리후·화합물)의 주쇄 중에는 입체적으로 부피가 큰 골격이 포함되어 있기 때문에, 이와 같은 골격을 포함하지 않은 경우와 비교하여, 응답 속도가 향상한다.

[0166] 나아가서는, 본 발명의 제 9의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치의 제조 방법(또는 액정 표시 소자의 제조 방법)에서는, 측쇄로서 가교성 관능기 또는 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 특정한 고분자 화합물(배향처리전·화합물)을 포함하는 제 1 배향막을 형성한 후, 제 1 배향막 및 제 2 배향막 사이에 액정층을 밀봉한다. 여기서, 액정층중의 액정 분자는, 제 1 배향막 및 제 2 배향막에 의해, 쌍방의 배향막 표면에 대해 소정의 방향(예를 들면, 수평 방향, 수직 방향 또는 경사 방향)으로 배열한 상태가 된다. 뒤이어, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)에 에너지선을 조사한다. 이에 의해, 측쇄가 가교하고 또는 변형한 화합물(배향처리후·화합물) 부근의 액정 분자에 대해 프리틸트를 부여한다. 즉, 액정 분자가 배열한 상태에서 고분자 화합물(배향처리전·화합물)에 에너지선을 조사함에 의해, 액정층을 밀봉하기 전에 배향막에 대해 직선편광의 광이나 경

사 방향의 광을 조사하지 않아도 액정 분자에 대해 프리틸트를 부여할 수 있기 때문에, 용이하게 응답 속도가 향상한다. 게다가, 화합물(배향처리후·화합물)의 주쇄 중에는 입체적으로 부피가 큰 골격이 포함되어 있기 때문에, 이와 같은 골격을 포함하지 않은 경우와 비교하여, 응답 속도가 향상한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0167] 도 1은, 본 발명의 액정 표시 장치의 모식적인 일부 단면도.
- 도 2는, 액정 분자의 프리틸트를 설명하기 위한 모식도.
- 도 3은, 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 플로우 차트.
- 도 4는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 배향막 중에서의 고분자 화합물(배향처리 전·화합물)의 상태를 도시하는 모식도.
- 도 5는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 기관 등의 모식적인 일부 단면도.
- 도 6은, 도 5에 계속된 공정을 설명하기 위한 기관 등의 모식적인 일부 단면도.
- 도 7의 (A) 및 도 7의 (B)는, 각각, 도 6에 계속된 공정을 설명하기 위한 기관 등의 모식적인 일부 단면도, 및, 배향막 중에서의 고분자 화합물(배향처리후·화합물)의 상태를 도시하는 모식도.
- 도 8은, 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 회로 구성도.
- 도 9는, 본 발명의 액정 표시 장치의 변형예의 모식적인 일부 단면도.
- 도 10은, 도 9에 도시한 액정 표시 장치의 변형예의 모식적인 일부 단면도.
- 도 11은, 본 발명의 액정 표시 장치의 또다른 변형예의 모식적인 일부 단면도.
- 도 12는, 실시예 1에서의 인가 전압과 응답 시간과의 관계를 도시한 특성도.
- 도 13은, 실시예 2에서의 인가 전압과 응답 시간과의 관계를 도시한 특성도.
- 도 14는, 변형한 고분자 화합물과 액정 분자와의 관계를 설명하는 개념도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0168] 이하, 도면을 참조하여, 발명의 실시의 형태, 실시예에 의거하여 본 발명을 설명하지만, 본 발명은 발명의 실시의 형태, 실시예로 한정되는 것이 아니고, 발명의 실시의 형태, 실시예에서의 여러가지의 수치나 재료는 예시이다. 또한, 설명은, 이하의 순서로 행한다.
- [0169] 1. [본 발명의 액정 표시 장치에서의 공통의 구성, 구조에 관한 설명]
- [0170] 2. [발명의 실시의 형태에 의거한, 본 발명의 액정 표시 장치 및 그 제조 방법의 설명]
- [0171] 3. [실시예에 의거한, 본 발명의 액정 표시 장치 및 그 제조 방법의 설명, 기타]
- [0172] [본 발명의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에서의 공통의 구성, 구조에 관한 설명]
- [0173] 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자)의 모식적인 일부 단면도를, 도 1에 도시한다. 이 액정 표시 장치는, 복수의 화소(10(10A, 10B, 10C ...))를 갖고 있다. 이 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에서는, TFT(Thin Film Transistor ; 박막 트랜지스터) 기관(20)과 CF(Color Filter ; 컬러 필터) 기관(30) 사이에, 배향막(22, 32)을 통하여 액정 분자(41)를 포함하는 액정층(40)이 마련되어 있다. 이 액정 표시 장치(액정 표시 소자)는, 이른바 투과 형이고, 표시 모드는 수직 배향(VA) 모드이다. 도 1에서는, 구동 전압이 인가되지 않은 비구동 상태를 나타내고 있다.
- [0174] TFT 기관(20)에는, 유리 기관(20A)의 CF 기관(30)과 대향하는 측의 표면에, 예를 들면, 매트릭스 형상으로 복수의 화소 전극(20B)이 배치되어 있다. 또한, 복수의 화소 전극(20B)을 각각 구동하는 게이트·소스·드레인 등을 구비한 TFT 스위칭 소자나, 이들 TFT 스위칭 소자에 접속되는 게이트선 및 소스선(도시 생략) 등이 마련되어 있다. 화소 전극(20B)은, 유리 기관(20A)상에 화소 분리부(50)에 의해 전기적으로 분리된 화소마다 마련되고, 예를 들면 ITO(인듐주석 산화물) 등의 투명성을 갖는 재료에 의해 구성되어 있다. 화소 전극(20B)에는, 각 화소

내에서, 예를 들면, 스트라이프 형상이나 V자 형상의 패턴을 갖는 슬릿부(21)(전극이 형성되지 않은 부분)가 마련되어 있다. 이에 의해, 구동 전압이 인가되면, 액정 분자(41)의 장축 방향에 대해 경사의 전장이 부여되고, 화소 내에 배향 방향이 다른 영역이 형성되기 때문에(배향 분할), 시야각 특성이 향상한다. 즉, 슬릿부(21)는, 양호한 표시 특성을 확보하기 위해, 액정층(40) 중의 액정 분자(41) 전체의 배향을 규제하기 위한 배향 규제부이고, 여기서는, 이 슬릿부(21)에 의해 구동 전압 인가의 액정 분자(41)의 배향 방향을 규제하고 있다. 상술한 바와 같이, 기본적으로, 프리틸트가 부여될 때의 액정 분자의 방위각은 전장의 방향에 의해 규정되고, 전장의 방향은 배향 규제부에 의해 결정된다.

[0175] CF 기관(30)에는, 유리 기관(30A)의 TFT 기관(20)과의 대향면에, 유효 표시 영역의 거의 전면에 걸쳐서, 예를 들면, 적(R), 녹(G), 청(B)의 스트라이프 형상 필터에 의해 구성된 컬러 필터(도시 생략)와, 대향 전극(30B)이 배치되어 있다. 대향 전극(30B)은, 화소 전극(20B)와 마찬가지로, 예를 들면 ITO 등의 투명성을 갖는 재료에 의해 구성되어 있다.

[0176] 배향막(22)은, TFT 기관(20)의 액정층(40)측의 표면에 화소 전극(20B) 및 슬릿부(21)를 덮도록 마련되어 있다. 배향막(32)은, CF 기관(30)의 액정층(40)측의 표면에 대향 전극(30B)을 덮도록 마련되어 있다. 배향막(22, 32)은, 액정 분자(41)의 배향을 규제하는 것이고, 여기서는, 액정 분자(41)를 기관면에 대해 수직 방향으로 배향시킴과 함께, 기관 부근의 액정 분자(41(41A, 41B))에 대해 프리틸트를 부여하는 기능을 갖고 있다. 또한, 도 1에 도시하는 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에서는, CF 기관(30)의 측에는, 슬릿부는 마련되어 있지 않는다.

[0177] 도 8은, 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 회로 구성을 도시하고 있다.

[0178] 도 8에 도시하는 바와 같이, 액정 표시 장치는, 표시 영역(60) 내에 마련된 복수의 화소(10)를 갖는 액정 표시 소자를 포함하여 구성되어 있다. 이 액정 표시 장치에서는, 표시 영역(60)의 주위에는, 소스 드라이버(61) 및 게이트 드라이버(62)와, 소스 드라이버(61) 및 게이트 드라이버(62)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(63)와, 소스 드라이버(61) 및 게이트 드라이버(62)에 전력을 공급하는 전원 회로(64)가 마련되어 있다.

[0179] 표시 영역(60)은, 영상이 표시되는 영역이고, 복수의 화소(10)가 매트릭스 형상으로 배열됨에 의해 영상을 표시 가능하게 구성된 영역이다. 또한, 도 8에서는, 복수의 화소(10)를 포함하는 표시 영역(60)을 도시하고 있는 외에, 4개의 화소(10)에 대응하는 영역을 별도 확대하여 나타내고 있다.

[0180] 표시 영역(60)에서는, 행방향으로 복수의 소스선(71)이 배열되어 있음과 함께, 열방향으로 복수의 게이트선(72)이 배열되어 있고, 소스선(71) 및 게이트선(72)이 서로 교차하는 위치에 화소(10)가 각각 배치되어 있다. 각 화소(10)는, 화소 전극(20B) 및 액정층(40)과 함께, 트랜지스터(121) 및 커패시터(122)를 포함하여 구성되어 있다. 각 트랜지스터(121)에서는, 소스 전극이 소스선(71)에 접속되고, 게이트 전극이 게이트선(72)에 접속되고, 드레인 전극이 커패시터(122) 및 화소 전극(20B)에 접속되어 있다. 각 소스선(71)은, 소스 드라이버(61)에 접속되어 있고, 소스 드라이버(61)로부터 화상 신호가 공급된다. 각 게이트선(72)은, 게이트 드라이버(62)에 접속되어 있고, 게이트 드라이버(62)로부터 주사 신호가 순차적으로 공급된다.

[0181] 소스 드라이버(61) 및 게이트 드라이버(62)는, 복수의 화소(10) 중에서 특정한 화소(10)를 선택한다.

[0182] 타이밍 컨트롤러(63)는, 예를 들면, 화상 신호(예를 들면, 적, 녹, 청에 대응하는 RGB의 각 영상 신호)와, 소스 드라이버(61)의 동작을 제어하기 위한 소스 드라이버 제어 신호를, 소스 드라이버(61)에 출력한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(63)는, 예를 들면, 게이트 드라이버(62)의 동작을 제어하기 위한 게이트 드라이버 제어 신호를 게이트 드라이버(62)에 출력한다. 소스 드라이버 제어 신호로서, 예를 들면, 수평 동기 신호, 스타트 펄스 신호 또는 소스 드라이버용의 클록 신호 등을 들 수 있다. 게이트 드라이버 제어 신호로서, 예를 들면, 수직 동기 신호나, 게이트 드라이버용의 클록 신호 등을 들 수 있다.

[0183] 이 액정 표시 장치에서는, 이하의 요령으로 화소 전극(20B)과 대향 전극(30B) 사이에 구동 전압을 인가함에 의해, 영상이 표시된다. 구체적으로는, 소스 드라이버(61)가, 타이밍 컨트롤러(63)로부터의 소스 드라이버 제어 신호의 입력에 의해, 마찬가지로 타이밍 컨트롤러(63)로부터 입력된 화상 신호에 의거하여 소정의 소스선(71)에 개별의 화상 신호를 공급한다. 이와 함께, 게이트 드라이버(62)가, 타이밍 컨트롤러(63)로부터의 게이트 드라이버 제어 신호의 입력에 의해 소정의 타이밍에서 게이트선(72)에 주사 신호를 순차적으로 공급한다. 이에 의해, 화상 신호가 공급된 소스선(71)과 주사 신호가 공급된 게이트선(72)과의 교차점에 위치하는 화소(10)가 선택되고, 화소(10)에 구동 전압이 인가된다.

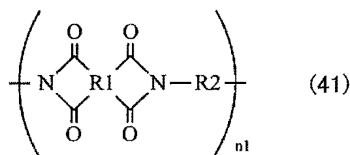
[0184] 이하, 발명의 실시의 형태(『실시의 형태』라고 약칭한다) 및 실시예에 의거하여, 본 발명을 설명한다.

[0185] [실시의 형태 1]

[0186] 실시의 형태 1은, 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 4의 양태에 관한 VA 모드의 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자), 및, 본 발명의 제 1의 양태 내지 제 4의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자)의 제조 방법, 본 발명의 제 9의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자)의 제조 방법에 관한 것이다. 또한, 이하의 실시의 형태 1에서의 여러가지의 설명, 또는, 후술하는 실시의 형태 2 내지 실시의 형태 4에서의 여러가지의 설명은, 측쇄가 감광성 관능기이라는 상위점을 제외하고, 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 VA 모드의 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자), 및, 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(또는 액정 표시 소자)의 제조 방법에 적용할 수 있다.

[0187] 실시의 형태 1에서, 배향막(22, 32)은, 측쇄가 가교한 화합물(배향처리후·화합물)의 1종 또는 2종 이상을 포함하여 구성되어 있다. 그리고, 액정 분자는, 가교한 화합물에 의해 프리틸트가 부여된다. 여기서, 배향처리후·화합물은, 주쇄 및 측쇄를 갖는 고분자 화합물(배향처리전·화합물)의 1종 또는 2종 이상을 포함하는 상태에서 배향막(22, 32)을 형성한 후, 액정층(40)을 마련하고, 뒤이어, 측쇄를 가교시킴으로써, 또는, 고분자 화합물(배향처리전·화합물)에 에너지선을 조사함으로써, 보다 구체적으로는, 전장 또는 자장을 인가하면서 측쇄에 포함되는 가교성 관능기를 반응시킴에 의해, 또는, 전장 또는 자장을 인가하면서 고분자 화합물(배향처리전·화합물)에 에너지선을 조사함으로써, 생성된다. 그리고, 배향처리후·화합물은, 액정 분자를 한 쌍의 기관(구체적으로는, TFT 기관(20) 및 CF 기관(30))에 대해 소정의 방향(구체적으로는, 경사 방향)으로 배열시키는 구조를 포함하고 있다. 이와 같이, 고분자 화합물을 가교시켜서, 또는, 고분자 화합물에 에너지선을 조사함으로써, 배향처리후·화합물이 배향막(22, 32) 중에 포함됨에 의해, 배향막(22, 32) 부근의 액정 분자(41)에 대해 프리틸트를 부여할 수 있기 때문에, 응답 속도가 빨라지고, 표시 특성이 향상한다.

[0188] 배향처리전·화합물은, 주쇄로서 내열성이 높은 구조를 포함하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에서는, 고온 환경하에 폭로되어도, 배향막(22, 32) 중의 배향처리후·화합물이 액정 분자(41)에 대한 배향 규제능을 유지하기 때문에, 응답 특성과 함께 콘트라스트 등의 표시 특성이 양호하게 유지되고, 신뢰성이 확보된다. 여기서, 주쇄는, 반복 단위 중에 이미드 결합을 포함하는 것이 바람직하다. 주쇄 중에 이미드 결합을 포함하는 배향처리전·화합물로서, 예를 들면, 식(41)으로 표시되는 폴리이미드 구조를 포함하는 고분자 화합물을 들 수 있다. 식(41)에 표시하는 폴리이미드 구조를 포함하는 고분자 화합물은, 식(41)에 표시하는 폴리이미드 구조중의 1종으로 구성되어 있어도 좋고, 복수종이 랜덤하게 연결하여 포함되어 있어도 좋고, 식(41)에 표시하는 구조 외에, 다른 구조를 포함하고 있어도 좋다.



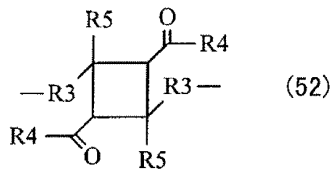
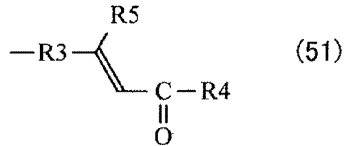
[0189] 여기서, R1은 4가의 유기기이고, R2은 2가의 유기기이고, n1은 1 이상의 정수이다.

[0191] 식(41)에서의 R1 및 R2는, 탄소를 포함하여 구성된 4가 또는 2가의 기라면 임의이지만, R1 및 R2 중의 어느 한 쪽에, 측쇄로서의 가교성 관능기를 포함하고 있는 것이 바람직하다. 배향처리후·화합물에서, 충분한 배향 규제능을 얻기 쉽기 때문이다.

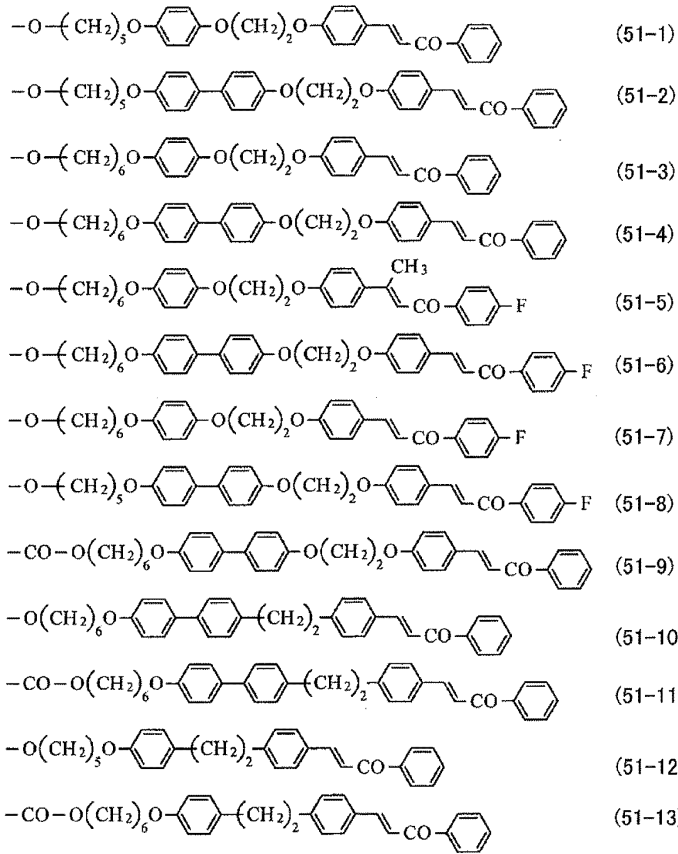
[0192] 또한, 배향처리전·화합물에서는, 측쇄는 주쇄에 복수 결합하여 있고, 복수의 측쇄 중의 적어도 하나가 가교성 관능기를 포함하고 있으면 된다. 즉, 배향처리전·화합물은, 가교성을 갖는 측쇄 외에, 가교성을 나타내지 않는 측쇄를 포함하고 있어도 좋다. 가교성 관능기를 포함하는 측쇄는, 1종이라도 좋고, 복수종이라도 좋다. 가교성 관능기는, 액정층(40)을 형성한 후에 가교 반응 가능한 관능기라면 임의이고, 광반응에 의해 가교 구조를 형성하는 기라도 좋고, 열반응에 의해 가교 구조를 형성하는 기라도 좋지만, 그 중에서도, 광반응에 의해 가교 구조를 형성하는, 광반응성의 가교성 관능기(감광성을 갖는 감광기)가 바람직하다. 액정 분자(41)의 배향을 소정의 방향으로 규제하기 쉽고, 응답 특성이 향상함과 함께 양호한 표시 특성을 갖는 액정 표시 장치(액정 표시 소자)의 제조를 용이하게 하기 때문이다.

[0193] 광반응성의 가교성 관능기(감광성을 갖는 감광기)이고, 예를 들면, 광2량화 감광기)로서, 예를 들면, 칼콘, 신나메이트, 신나모일, 쿠마린, 말레이미드, 벤조페논, 노르보르넨, 오리잔을 및, 키토산 중의 어느 1종의 구조를

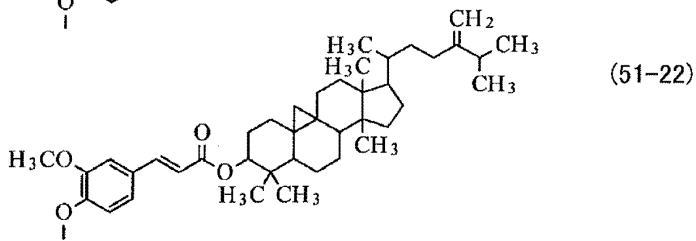
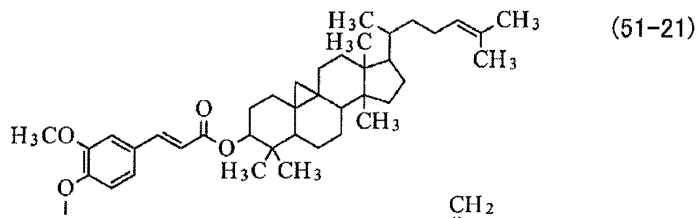
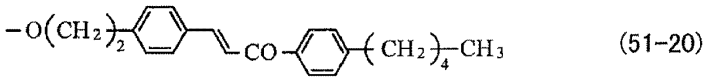
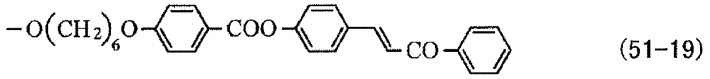
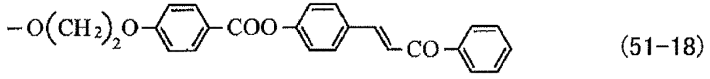
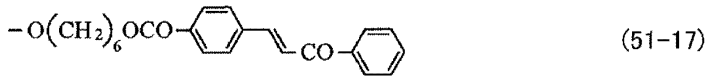
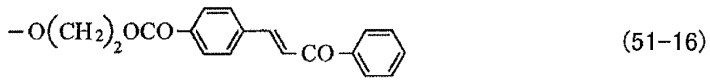
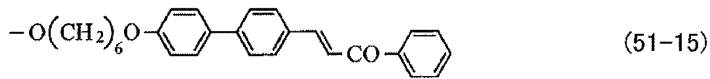
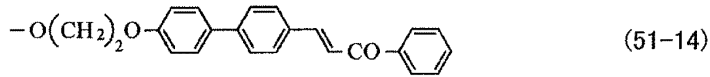
포함하는 기를 들 수 있다. 이들 중, 칼콘, 신나메이트 또는 신나모일의 구조를 포함하는 기로서, 예를 들면, 식(51)으로 표시되는 기를 들 수 있다. 식(51)에 표시하는 기를 포함하는 측쇄를 갖는 배향처리전·화합물이 가교하면, 예를 들면, 식(52)에 표시하는 구조가 형성된다. 즉, 식(51)에 표시하는 기를 포함하는 고분자 화합물로부터 생성된 배향처리후·화합물은, 시클로부탄골격을 갖는 식(52)에 표시하는 구조를 포함한다. 또한, 예를 들면, 말레이미드라는 광반응성의 가교성 관능기는, 경우에 따라서는, 광2량화 반응뿐만 아니라, 중합 반응도 나타낸다. 따라서, 『가교성 관능기』에는, 광2량화 반응을 나타내는 가교성 관능기뿐만 아니라, 중합 반응을 나타내는 가교성 관능기도 포함된다. 환언하면, 본 발명에서는, 가교라는 개념에는, 광2량화 반응뿐만 아니라 중합 반응도 포함된다.



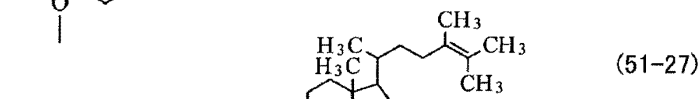
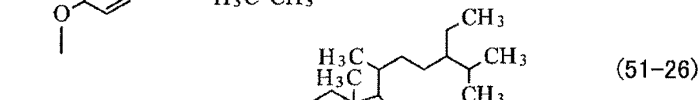
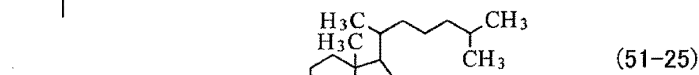
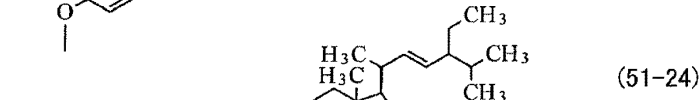
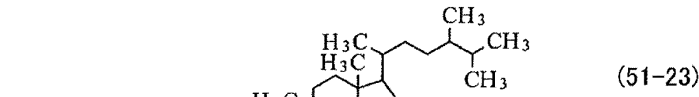
- [0194]
- [0195] 여기서, R3은 방향족환을 포함하는 2가의 기이고, R4는 1 또는 2 이상의 환구조를 포함하는 1가의 기이고, R5은 수소 원자, 또는, 알킬기 또는 그 유도체이다.
- [0196] 식(51)에서의 R3은, 벤젠환 등의 방향족환을 포함하는 2가의 기라면 임의이고, 방향족환 외에, 카르보닐기, 에테르 결합, 에스테르 결합 또는 탄화 수소기를 포함하고 있어도 좋다. 또는, 식(51)에서의 R4는, 1 또는 2 이상의 환구조를 포함하는 1가의 기라면 임의이고, 환구조 외에, 카르보닐기, 에테르 결합, 에스테르 결합, 탄화 수소기 또는 할로겐 원자 등을 포함하고 있어도 좋다. R4가 갖는 환구조로서, 골격을 구성하는 원소로서 탄소를 포함하는 환이라면 임의이고, 그 환구조로서, 예를 들면, 방향족환, 복소환 또는 지방족환, 또는, 그들의 연결 또는 축합한 환구조 등을 들 수 있다. 식(51)에서의 R5은, 수소 원자, 또는, 알킬기 또는 그 유도체라면 임의이다. 여기서, 「유도체」란, 알킬기가 갖는 수소 원자의 일부 또는 전부가 할로겐 원자 등의 치환기에 의해 치환된 기인 것을 말한다. 또한, R5로서 도입되는 알킬기의 탄소수는 임의이다. R5로서, 수소 원자 또는 메틸기가 바람직하다. 양호한 가교 반응성을 얻을 수 있기 때문이다.
- [0197] 식(52)에서의 R3끼리는, 서로 동일하여도 좋고, 달라도 좋다. 이것은, 식(51)에서의 R4끼리 및 R5끼리에 대해서도 마찬가지이다. 식(52)에서의 R3, R4 및 R5로서, 예를 들면, 상기한 식(51)에서의 R3, R4 및 R5와 마찬가지의 것을 들 수 있다.
- [0198] 식(51)에 표시한 기로서, 예를 들면, 식(51-1) 내지 식(51-27)으로 표시되는 기를 들 수 있다. 단, 식(51)에 표시한 구조를 갖는 기라면, 식(51-1) 내지 식(51-27)에 표시하는 기로 한정되지 않는다.



[0199]



[0200]



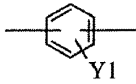
[0201]

[0202]

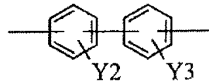
배향처리전·화합물은, 액정 분자(41)를 기판면에 대해 수직 방향으로 배향시키기 위한 구조(이하, 『수직 배향 유기 구조부』라고 부른다)를 포함하고 있는 것이 바람직하다. 배향막(22, 32)이 배향처리후·화합물과는 별개로 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물(이른바, 통상의 수직 배향제)을 포함하지 않아도, 액정 분자(41) 전체의 배향 규제가 가능해지기 때문이다. 게다가, 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물을 별도로 포함하는 경우보다도, 액정층(40)에 대한 배향 규제 기능을 보다 균일하게 발휘 가능한 배향막(22, 32)이 형성되기 쉽기 때문이다. 수직 배향 유기 구조부는, 배향처리전·화합물에서는, 주쇄에 포함되어 있어도 좋고, 측쇄에 포함되어 있어도 좋고, 쌍방에 포함되어 있어도 좋다. 또한, 배향처리전·화합물이 상기한 식(41)에 표시한 폴리이미드 구조를 포함하는 경우, R2로서 수직 배향 유기 구조부를 포함하는 구조(반복 단위)와, R2로서 가교성 관능기를 포함하는 구조(반복 단위)의 2종의 구조를 포함하고 있는 것이 바람직하다. 용이하게 입수 가능하기 때문이다. 또한, 수직 배향 유기 구조부는, 배향처리전·화합물에 포함되어 있으면, 배향처리후·화합물에서도 포함된다.

[0203]

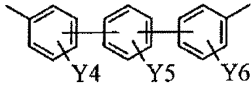
수직 배향 유기 구조부로서, 예를 들면, 탄소수 10 이상의 알킬기, 탄소수 10 이상의 할로겐화 알킬기, 탄소수 10 이상의 알콕시기, 탄소수 10 이상의 할로겐화 알콕시기 또는 환구조를 포함하는 유기기 등을 들 수 있다. 구체적으로는, 수직 배향 유기 구조부를 포함하는 구조로서, 예를 들면, 식(61-1) 내지 식(61-6)으로 표시되는 구조 등을 들 수 있다.



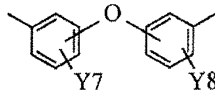
(61-1)



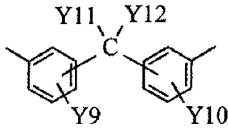
(61-2)



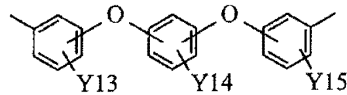
(61-3)



(61-4)



(61-5)



(61-6)

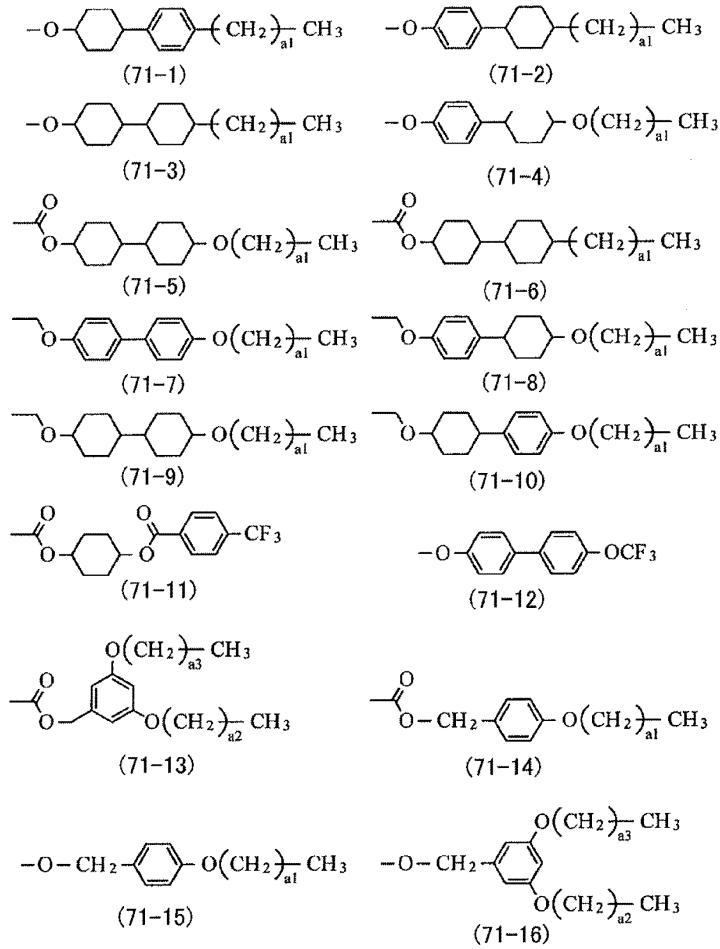
[0204]

[0205]

여기서, Y1는 탄소수 10 이상의 알킬기, 탄소수 10 이상의 알콕시기 또는 환구조를 포함하는 1가의 유기기이다. 또는, Y2 내지 Y15는 수소 원자, 탄소수 10 이상의 알킬기, 탄소수 10 이상의 알콕시기 또는 환구조를 포함하는 1가의 유기기이고, Y2 및 Y3 중의 적어도 한쪽, Y4 내지 Y6 중의 적어도 하나, Y7 및 Y8 중의 적어도 한쪽, Y9 내지 Y12 중의 적어도 하나, 및, Y13 내지 Y15 중의 적어도 하나는, 탄소수 10 이상의 알킬기, 탄소수 10 이상의 알콕시기 또는 환구조를 포함하는 1가의 유기기이다. 단, Y11 및 Y12는 결합하여 환구조를 형성하여도 좋다.

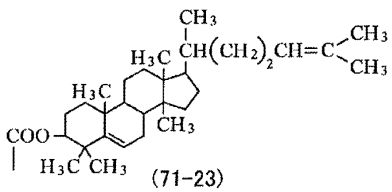
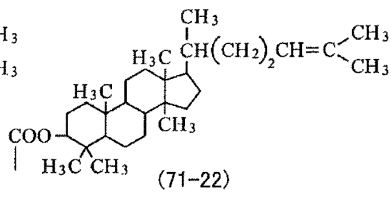
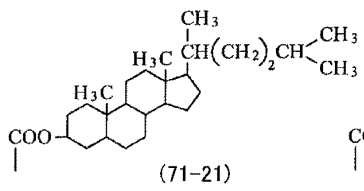
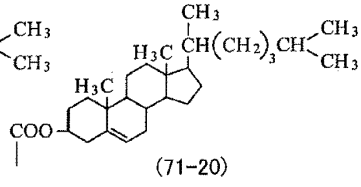
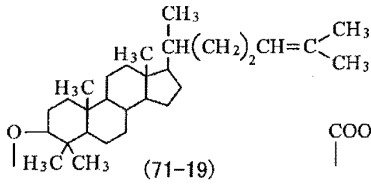
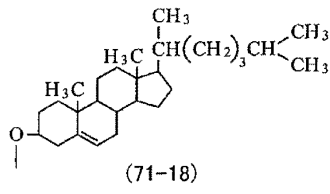
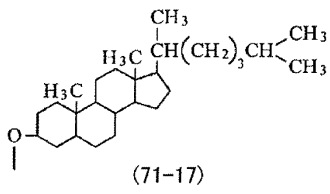
[0206]

또한, 수직 배향 유기 구조부로서의 환구조를 포함하는 1가의 유기기로서, 예를 들면, 식(71-1) 내지 식(71-23)으로 표시되는 기 등을 들 수 있다. 수직 배향 유기 구조부로서의 환구조를 포함하는 2가의 유기기로서, 예를 들면, 식(72-1) 내지 식(72-7)으로 표시되는 기 등을 들 수 있다.

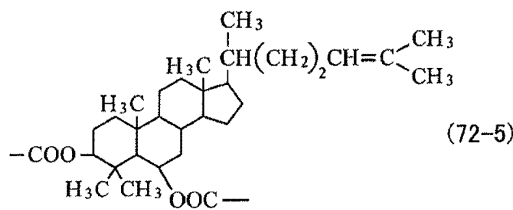
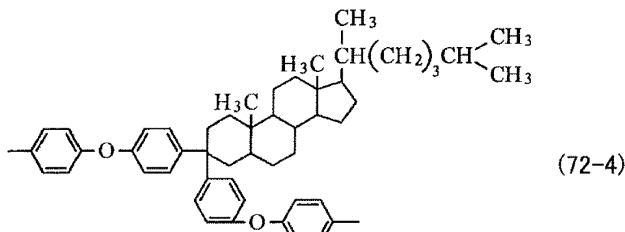
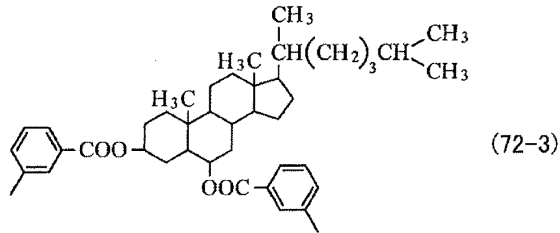
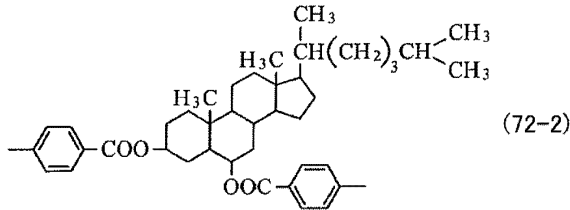
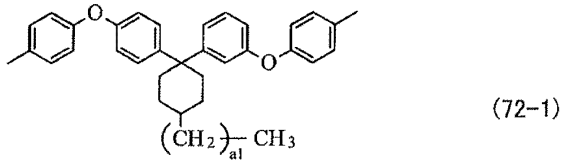


[0207]

[0208] 여기서, a1 내지 a3는 0 이상, 21 이하의 정수이다.



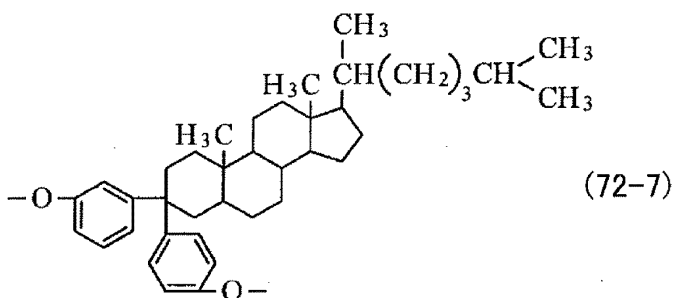
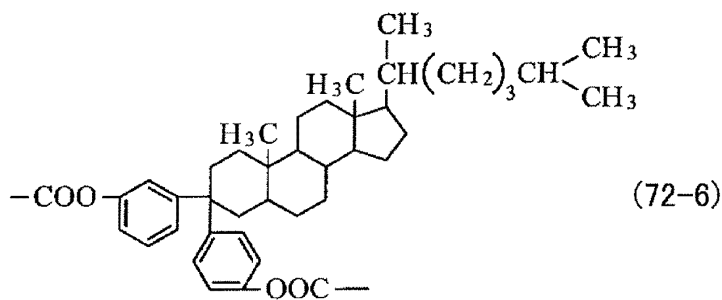
[0209]



[0210]

[0211]

여기서, a1은 0 이상, 21 이하의 정수이다.



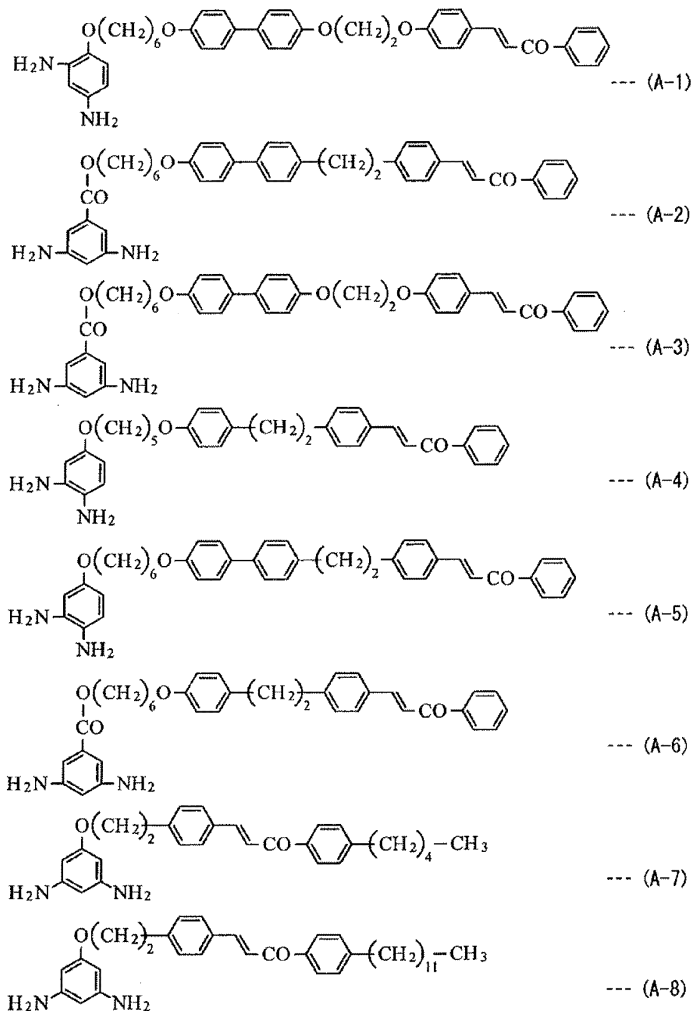
[0212]

- [0213] 또한, 수직 배향 유기 구조부는, 액정 분자(41)를 기판면에 대해 수직 방향으로 배열시키도록 기능하는 구조를 포함하고 있으면, 상기한 기로 한정되지 않는다.
- [0214] 또한, 배향처리후·화합물은, 미반응의 가교성 관능기를 포함하고 있어도 좋지만, 구동중에 반응한 경우에 액정 분자(41)의 배향을 어지럽힐 우려가 있기 때문에, 미반응의 가교성 관능기는 적은 쪽이 바람직하다. 배향처리후·화합물이 미반응의 가교성 관능기를 포함하고 있는지의 여부는, 예를 들면, 액정 표시 장치를 해체하여, 배향막(22, 32)을 투과형 또는 반사형의 FT-IR(푸리에 변환 적외분광 광도계)로 분석함에 의해 확인할 수 있다. 구체적으로는, 우선, 액정 표시 장치를 해체하고, 배향막(22, 32)의 표면을 유기 용매 등에 의해 세정한다. 이후, 배향막(22, 32)을 FT-IR로 분석함에 의해, 예를 들면, 식(51)에 표시한 가교 구조를 형성하는 이중결합이 배향막(22, 32) 중에 잔류하고 있으면, 이중결합에 유래하는 흡수 스펙트럼이 얻어져서, 확인할 수 있다.
- [0215] 또한, 배향막(22, 32)은, 상기한 배향처리후·화합물 외에, 다른 수직 배향제를 포함하고 있어도 좋다. 다른 수직 배향제로서, 수직 배향 유기 구조부를 갖는 폴리이미드나, 수직 배향 유기 구조부를 갖는 폴리실록산 등을 들 수 있다.
- [0216] 액정층(40)은, 부의 유전을 이방성을 갖는 액정 분자(41)를 포함하고 있다. 액정 분자(41)는, 예를 들면, 서로 직교하는 장축 및 단축을 각각 중심축으로 하여 회전 대칭의 형상을 하고, 부의 유전을 이방성을 갖고 있다.
- [0217] 액정 분자(41)는, 배향막(22)과의 계면 부근에서, 배향막(22)에 지지된 액정 분자(41A)와, 배향막(32)과의 계면 부근에서 배향막(32)에 지지된 액정 분자(41B)와, 그들 이외의 액정 분자(41C)로 분류할 수 있다. 액정 분자(41C)는, 액정층(40)의 두께 방향에서의 중간 영역에 위치하고, 구동 전압이 오픈 상태에서 액정 분자(41C)의 장축 방향(디렉터(director))이 유리 기판(20A, 30A)에 대해 거의 수직하게 되도록 배열되어 있다. 여기서, 구동 전압이 온이 되면, 액정 분자(41C)의 디렉터가 유리 기판(20A, 30A)에 대해 평행하게 되도록 기울어져서 배향한다. 이와 같은 거동은, 액정 분자(41C)에서, 장축 방향의 유전율이 단축 방향보다도 작다는 성질을 갖는 것에 기인하고 있다. 액정 분자(41A, 41B)도 같은 성질을 갖기 때문에, 구동 전압의 온·오픈 상태 변화에 의하여, 기본적으로는, 액정 분자(41C)와 같은 거동을 나타낸다. 단, 구동 전압이 오픈 상태에서, 액정 분자(41A)는 배향막(22)에 의해 프리틸트( $\theta_1$ )가 부여되고, 그 디렉터가 유리 기판(20A, 30A)의 법선 방향에서 경사한 자세가 된다. 마찬가지로, 액정 분자(41B)는 배향막(32)에 의해 프리틸트( $\theta_2$ )가 부여되고, 그 디렉터가 유리 기판(20A, 30A)의 법선 방향에서 경사한 자세가 된다. 또한, 여기서 「지지된다」라 함은, 배향막(22, 32)과 액정 분자(41A, 41C)가 고착되지 않고, 액정 분자(41)의 배향을 규제하고 있는 것을 나타내고 있다. 또한, 「프리틸트( $\theta(\theta_1, \theta_2)$ )」란, 도 2에 도시하는 바와 같이, 유리 기판(20A, 30A)의 표면에 수직한 방향(법선 방향)을 Z라고 한 경우에, 구동 전압이 오픈 상태에서, Z방향에 대한 액정 분자(41(41A, 41B))의 디렉터(D)의 경사각도를 가리킨다.
- [0218] 액정층(40)에서는, 프리틸트( $\theta_1, \theta_2$ )의 쌍방이  $0^\circ$  보다도 큰 값을 갖고 있다. 이 액정층(40)에서는, 프리틸트( $\theta_1, \theta_2$ )는, 같은 각도( $\theta_1=\theta_2$ )라도 좋고, 다른 각도( $\theta_1\neq\theta_2$ )라도 좋지만, 그 중에서도, 프리틸트( $\theta_1, \theta_2$ )는, 다른 각도인 것이 바람직하다. 이에 의해, 프리틸트( $\theta_1, \theta_2$ )의 쌍방이  $0^\circ$  인 경우보다도 구동 전압의 인가에 대한 응답 속도가 향상함과 함께, 프리틸트( $\theta_1, \theta_2$ )의 쌍방이  $0^\circ$  인 경우와 거의 동등의 콘트라스트를 얻을 수 있다. 따라서, 응답 특성을 향상시키면서, 흑표시일 때의 광의 투과량을 저감할 수 있고, 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 프리틸트( $\theta_1, \theta_2$ )를 다른 각도로 하는 경우, 프리틸트( $\theta_1, \theta_2$ ) 중의 큰 쪽의 프리틸트( $\theta$ )는,  $1^\circ$  이상,  $4^\circ$  이하인 것이 보다 바람직하다. 큰 쪽의 프리틸트( $\theta$ )를 상기한 범위 내로 함에 의해, 특히, 높은 효과를 얻을 수 있다.
- [0219] 다음에, 상기한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)의 제조 방법에 관해, 도 3에 도시한 플로우 차트와 함께, 도 4에 도시한 배향막(22, 32) 중의 상태를 설명하기 위한 모식도, 및, 도 5, 도 6 및 도 7의 (A)에 도시한 액정 표시 장치 등의 모식적인 일부 단면도를 참조하여 설명한다. 또는, 도 5, 도 6 및 도 7의 (A)에서는, 간략화를 위해, 1화소분에 관해서만 도시한다.
- [0220] 최초에, TFT 기판(20)의 표면에 배향막(22)을 형성함과 함께, CF 기판(30)의 표면에 배향막(32)을 형성한다(스텝 S101).
- [0221] 구체적으로는, 우선, 유리 기판(20A)의 표면에, 소정의 슬릿부(21)를 갖는 화소 전극(20B)을 예를 들면 매트릭스 형상으로 마련함에 의해 TFT 기판(20)을 제작한다. 또한, 컬러 필터가 형성된 유리 기판(30A)의 컬러 필터상에, 대향 전극(30B)을 마련함에 의해 CF 기판(30)을 제작한다.
- [0222] 한편, 예를 들면, 배향처리전·화합물 또는 배향처리전·화합물로서의 고분자 화합물 전구체와, 용제와, 필요에

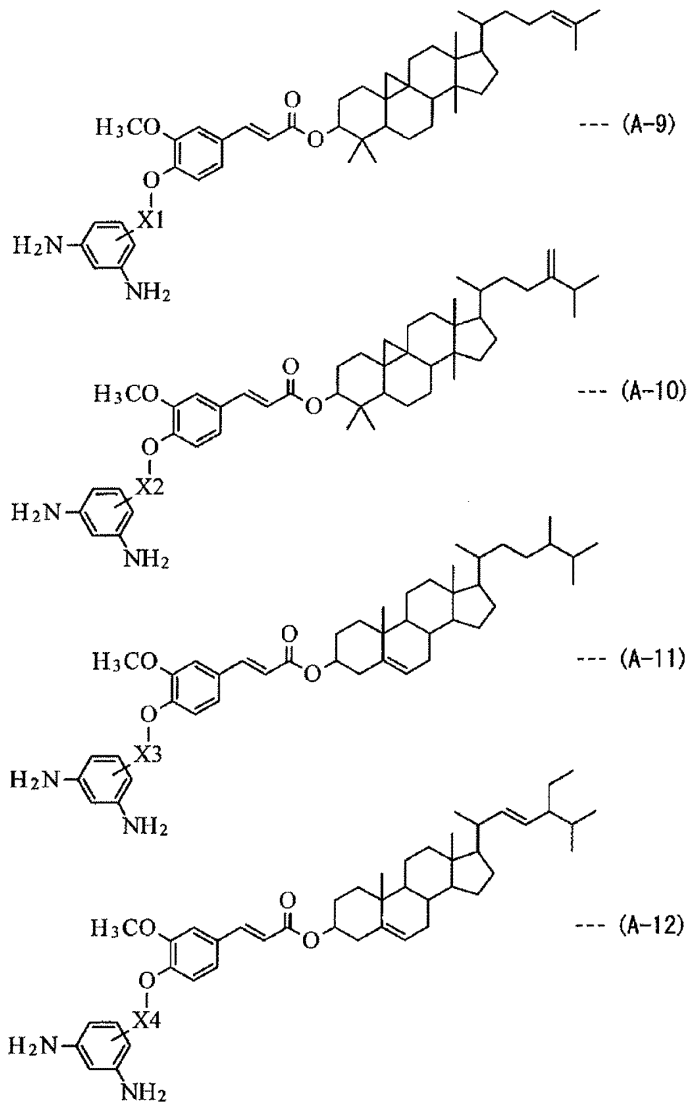
응하여 수직 배향제를 혼합함에 의해 액상의 배향막 재료를 조제한다.

[0223]

배향처리전·화합물로서의 고분자 화합물 전구체로서, 예를 들면, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖는 고분자 화합물이 식(41)에 표시한 폴리아미드 구조를 포함하는 경우, 가교성 관능기를 갖는 폴리아미산을 들 수 있다. 고분자 화합물 전구체로서의 폴리아미산은, 예를 들면, 디아민 화합물과 테트라카르본산 2무수물을 반응시켜서 합성된다. 여기서 사용하는 디아민 화합물 및 테트라카르본산 2무수물의 적어도 한쪽이, 가교성 관능기를 갖고 있다. 디아민 화합물로서, 예를 들면, 식(A-1) 내지 식(A-16)으로 표시되는 가교성 관능기를 갖는 화합물을 들 수 있고, 테트라카르본산 2무수물로서, 식(a-1) 내지 식(a-10)으로 표시되는 가교성 관능기를 갖는 화합물을 들 수 있다. 또한, 배향처리전·화합물이 수직 배향 유기 구조부를 포함하도록 고분자 화합물 전구체로서의 폴리아미산을 합성하는 경우, 상기한 가교성 관능기를 갖는 화합물 외에, 디아민 화합물로서 식(B-1) 내지 식(B-36)으로 표시되는 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물이나, 테트라카르본산 2무수물로서 식(b-1) 내지 식(b-3)으로 표시되는 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물을 사용하여도 좋다. 또는, 배향처리전·화합물이 식(51)에서의 R2로서 수직 배향 유기 구조부를 포함하는 구조와, 식(51)에서의 R2로서 가교성 관능기를 포함하는 구조의 2종의 구조를 포함하도록 고분자 화합물 전구체로서의 폴리아미산을 합성하는 경우, 예를 들면, 다음과 같이, 디아민 화합물 및 테트라카르본산 2무수물을 선택한다. 즉, 식(A-1) 내지 식(A-16)에 표시하는 가교성 관능기를 갖는 화합물 중의 적어도 1종과, 식(B-1) 내지 식(B-36)에 표시하는 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물 중의 적어도 1종과, 식(C-1) 내지 식(C-23)으로 표시되는 테트라카르본산 2무수물 중의 적어도 1종을 사용한다.

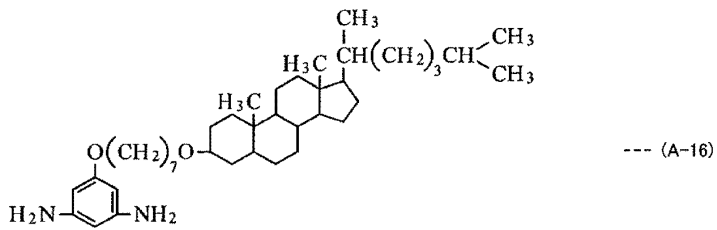
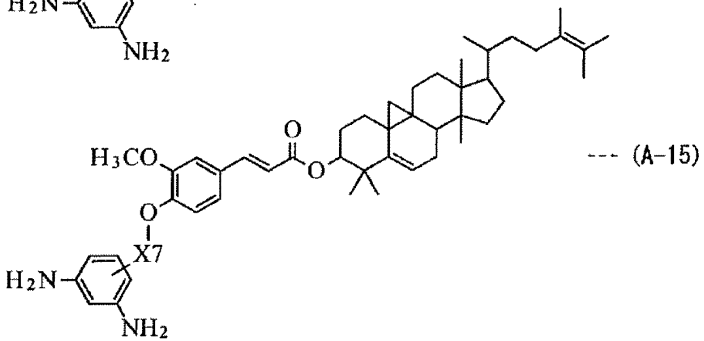
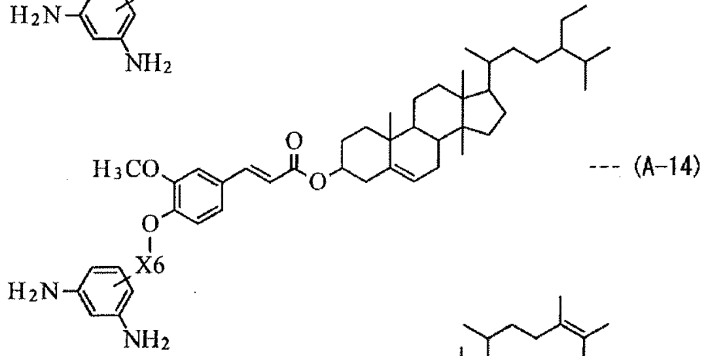
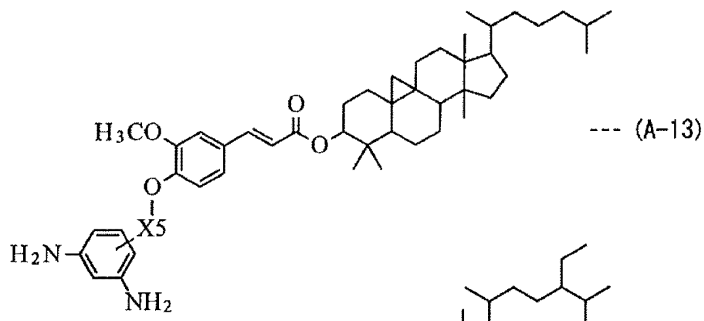


[0224]



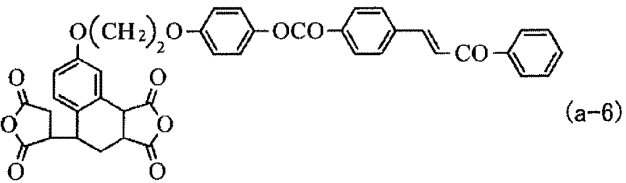
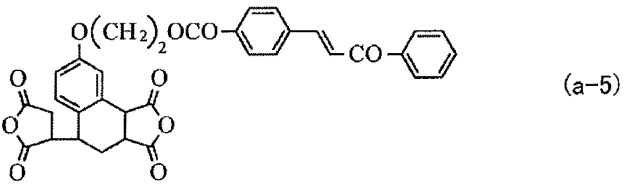
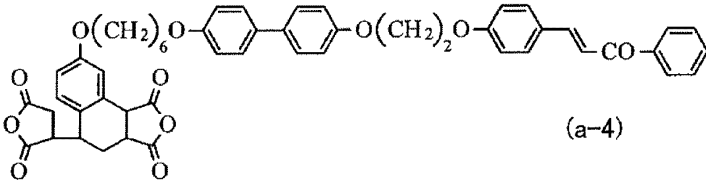
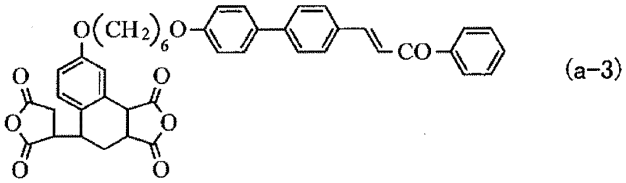
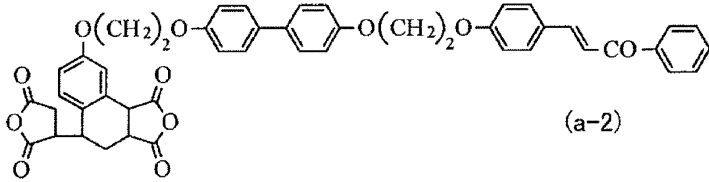
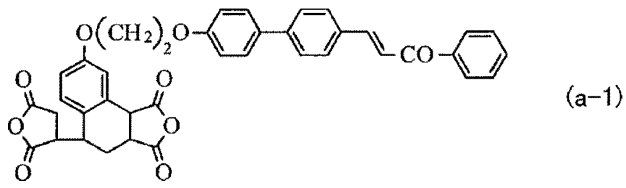
[0225]

[0226] 여기서, X1 내지 X4는 단결합(單結合) 또는 2가의 유기기이다.

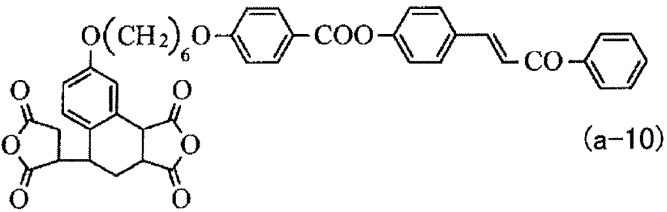
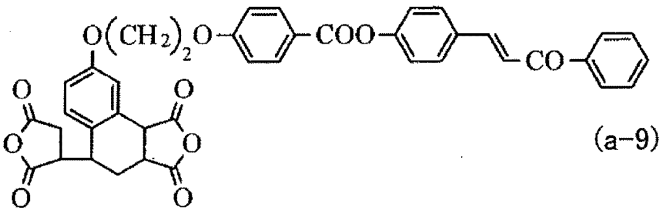
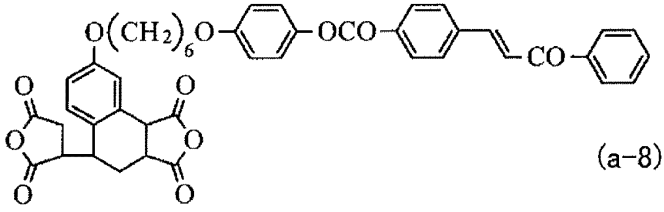
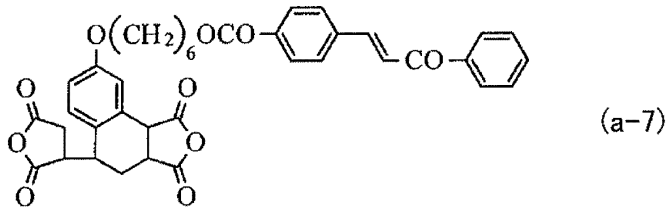


[0227]

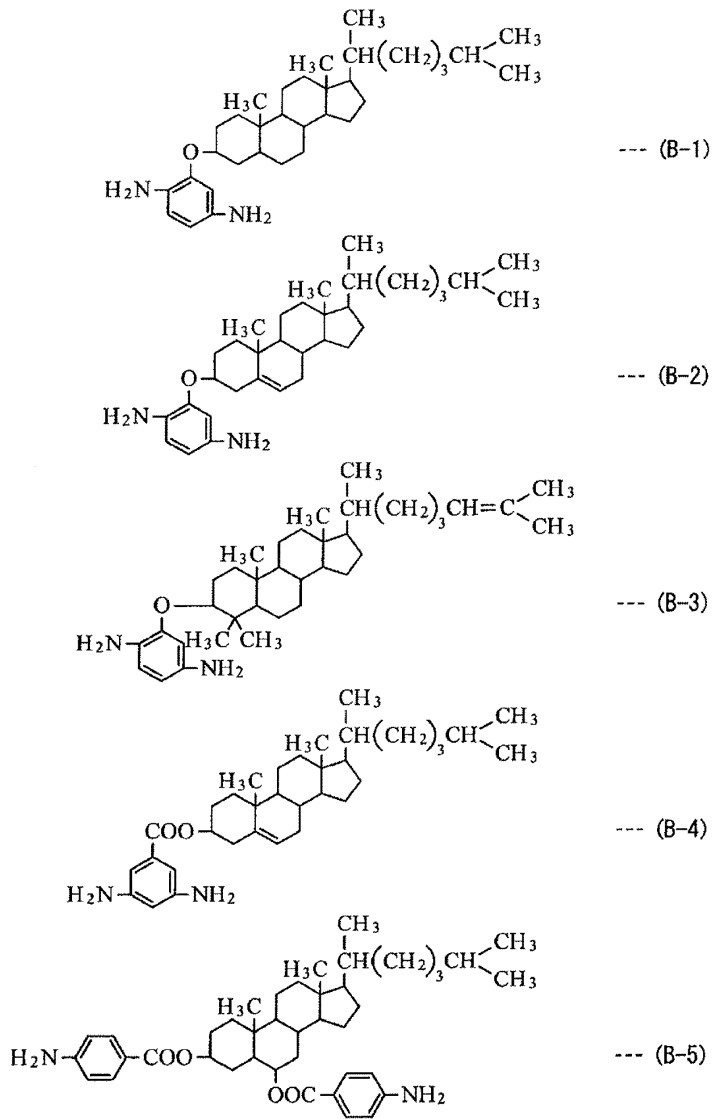
[0228] 여기서, X5 내지 X7은 단결합 또는 2가의 유기기이다.



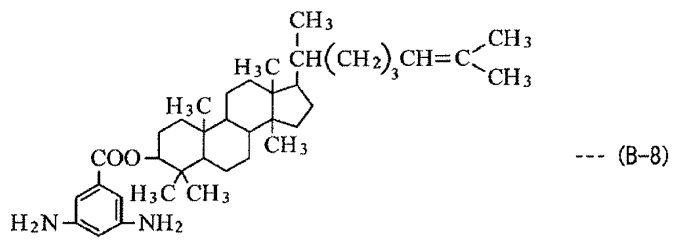
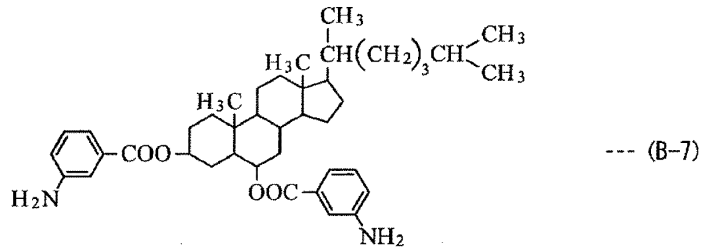
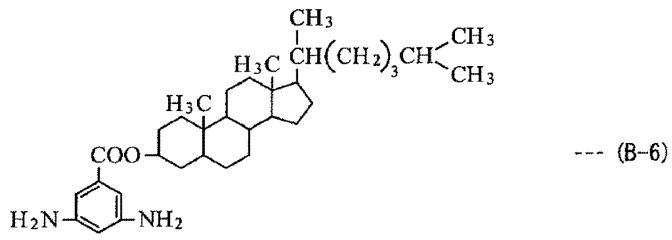
[0229]



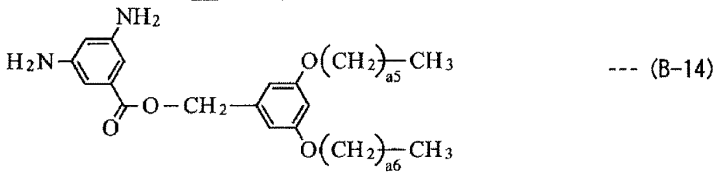
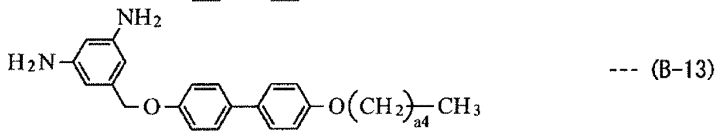
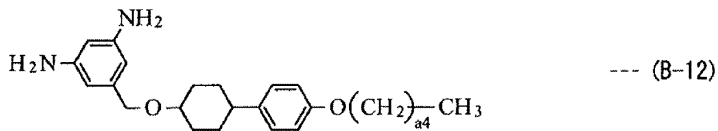
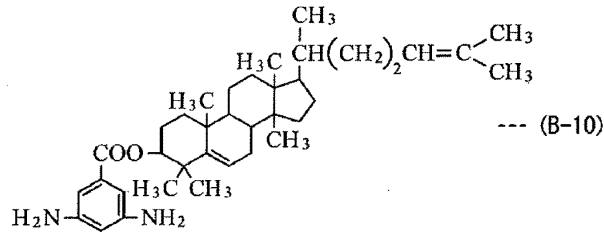
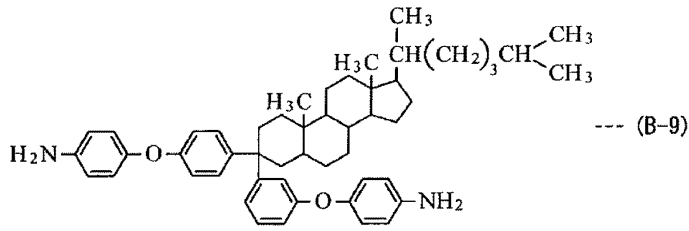
[0230]



[0231]



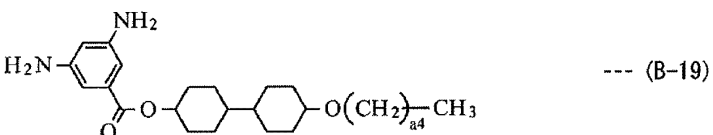
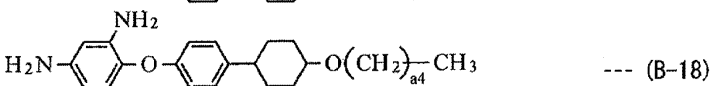
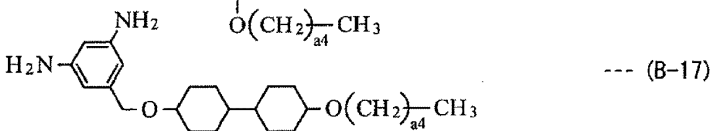
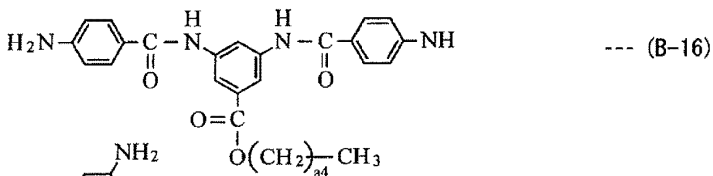
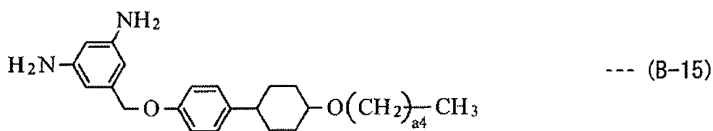
[0232]



[0233]

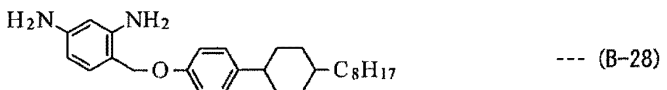
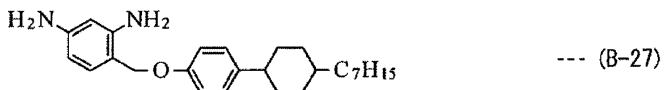
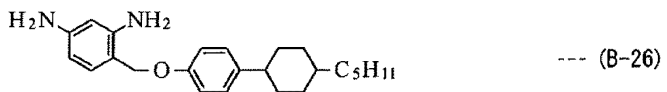
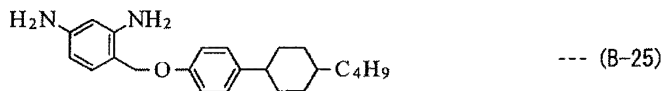
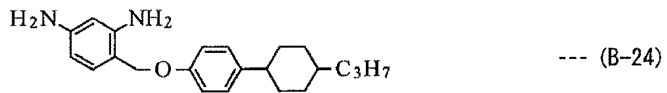
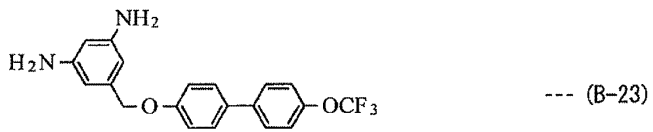
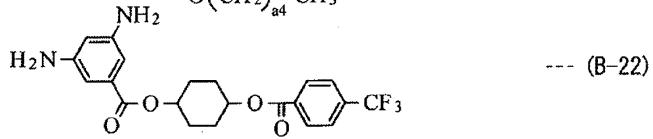
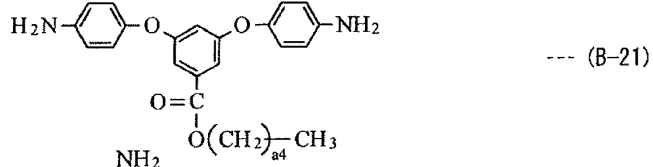
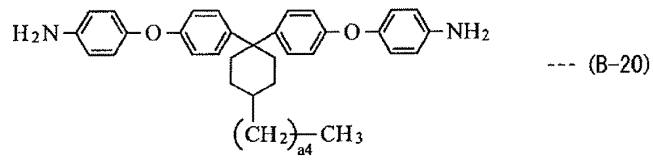
[0234]

여기서, a4 내지 a6는 0 이상, 21 이하의 정수이다.



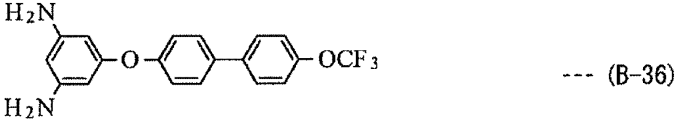
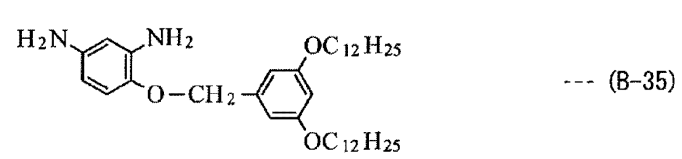
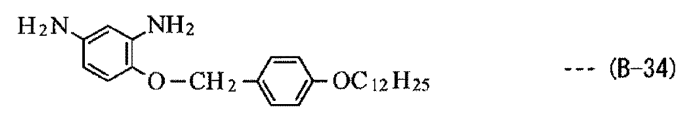
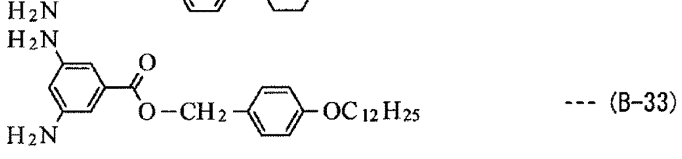
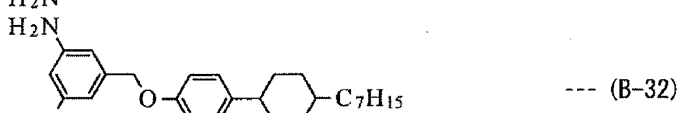
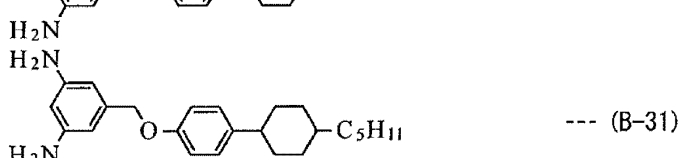
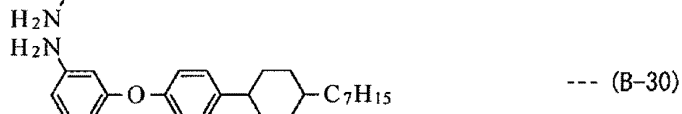
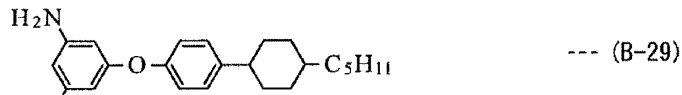
[0235]

[0236] 여기서, a4는 0 이상, 21 이하의 정수이다.

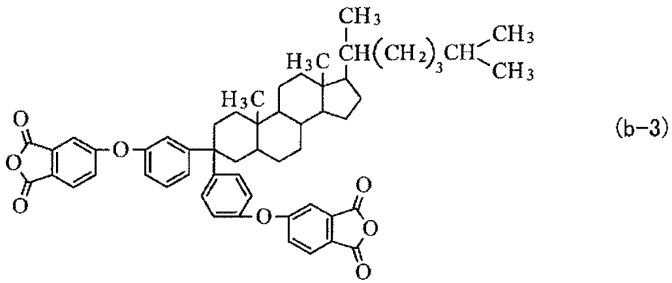
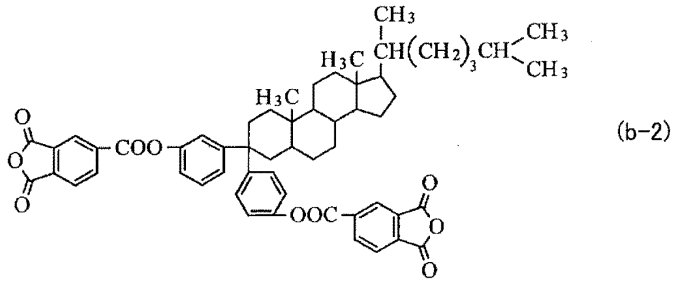
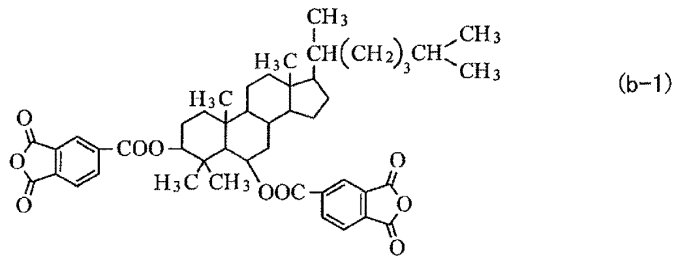


[0237]

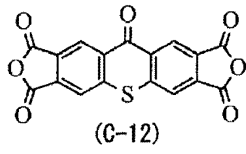
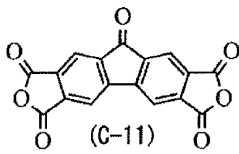
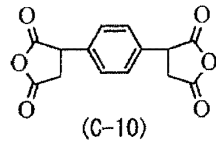
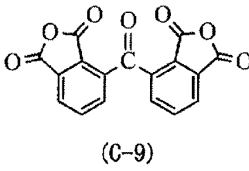
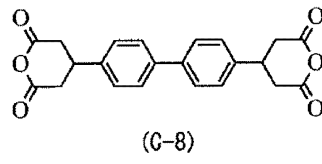
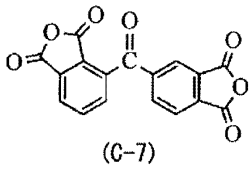
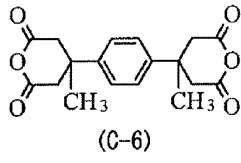
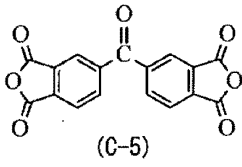
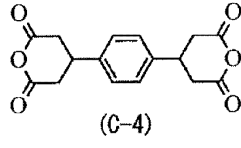
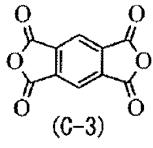
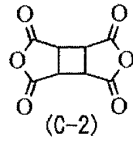
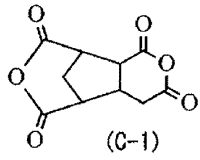
[0238] 여기서, a4는 0 이상, 21 이하의 정수이다.



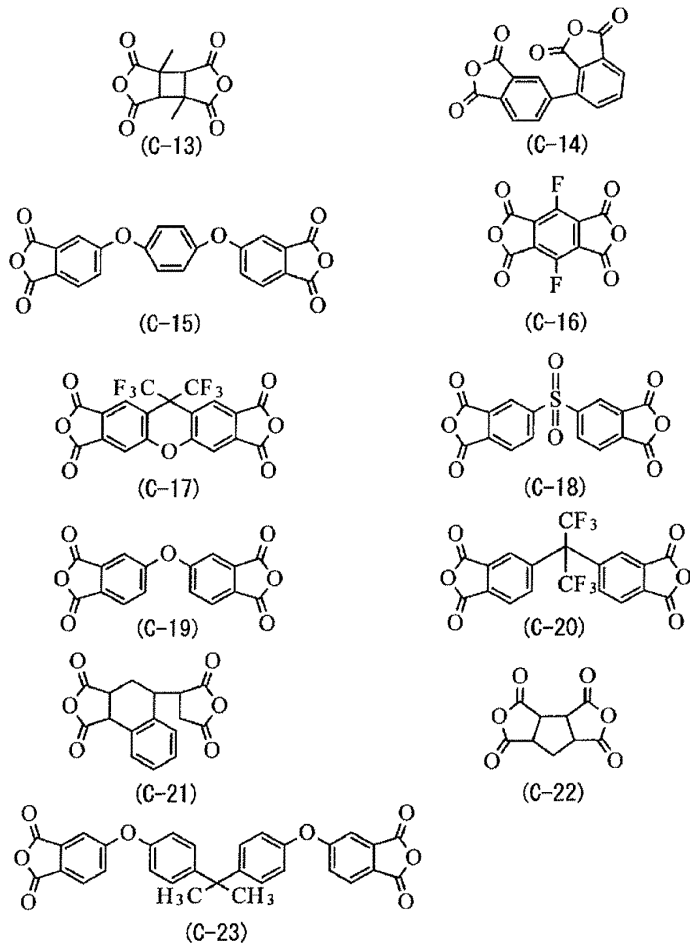
[0239]



[0240]



[0241]



- [0242]
- [0243] 배향막 재료중에서의 배향처리전·화합물 또는 배향처리전·화합물로서의 고분자 화합물 전구체의 함유량을, 1중량% 이상, 30중량% 이하로 하는 것이 바람직하고, 3중량% 이상, 10중량% 이하로 하는것이 보다 바람직하다. 또한, 배향막 재료에는, 필요에 의하여, 광중합 개시제 등을 혼합하여도 좋다.
- [0244] 그리고, 조제한 배향막 재료를, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)의 각각에, 화소 전극(20B) 및 슬릿부(21), 및, 대향 전극(30B)을 덮도록 도포 또는 인쇄한 후, 가열 처리를 한다. 가열 처리의 온도는 80℃ 이상이 바람직하고, 150℃ 이상, 200℃ 이하로 하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 가열 처리는, 가열 온도를 단계적으로 변화시켜도 좋다. 이에 의해, 도포 또는 인쇄된 배향막 재료에 포함되는 용제가 증발하고, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖는 고분자 화합물(배향처리전·화합물)을 포함하는 배향막(22, 32)이 형성된다. 이 후, 필요에 의하여, 러빙 등의 처리를 시행하여도 좋다.
- [0245] 여기서, 배향막(22, 32) 중에서의 배향처리전·화합물은, 도 4에 도시하는 상태로 되어 있다고 생각된다. 즉, 배향처리전·화합물은, 주쇄(Mc(Mc1 내지 Mc3))와, 주쇄(Mc)에 측쇄로서 도입된 가교성 관능기(A)를 포함하여 구성되고, 주쇄(Mc1 내지 Mc3)가 연결하지 않은 상태로 존재하고 있다. 이 상태에서의 가교성 관능기(A)는, 열 운동에 의해 랜덤한 방향을 향하고 있다.
- [0246] 다음에, TFT 기판(20)과 CF 기판(30)을 배향막(22)과 배향막(32)이 대향하도록 배치하고, 배향막(22)과 배향막(32) 사이에, 액정 분자(41)를 포함하는 액정층(40)을 밀봉한다(스텝 S102). 구체적으로는, TFT 기판(20) 또는 CF 기판(30)의 어느 한쪽의, 배향막(22, 32)이 형성되어 있는 면에 대해, 셀 갭을 확보하기 위한 스페이서 돌기물, 예를 들면, 플라스틱 비즈 등을 살포함과 함께, 예를 들면, 스크린 인쇄법에 의해 에폭시 점착제 등을 사용하여 실 부(seal section)를 인쇄한다. 이 후, 도 5에 도시하는 바와 같이, TFT 기판(20)과 CF 기판(30)을, 배향막(22, 32)이 대향하도록, 스페이서 돌기물 및 실 부를 통하여 접합하고, 액정 분자(41)를 포함하는 액정 재료를 주입한다. 그 후, 가열하는 등으로 실 부의 경화를 행함에 의해, 액정 재료를 TFT 기판(20)과 CF 기판(30) 사이에 밀봉한다. 도 5는, 배향막(22) 및 배향막(32) 사이에 밀봉된 액정층(40)의 단면 구성을 도시하고 있다.
- [0247] 다음에, 도 6에 도시하는 바와 같이, 화소 전극(20B)과 대향 전극(30B) 사이에, 전압 인가 수단(1)을 이용하여,

전압(V1)을 인가한다(스텝 S103). 전압(V1)은, 예를 들면, 5볼트 내지 30볼트이다. 이에 의해, 유리 기관(20A, 30A)의 표면에 대해 소정의 각도를 이루는 방향의 전장(전계)이 생기고, 액정 분자(41)가, 유리 기관(20A, 30A)의 수직 방향으로부터 소정 방향으로 기울어져서 배향한다. 즉, 이 때의 액정 분자(41)의 방위각(편각)은 전장의 방향에 의해 규정되고, 극각(極角)(천정각(天頂角))은 전장의 강도에 의해 규정된다. 그리고, 액정 분자(41)의 경사각과, 후술하는 공정에서, 배향막(22)과의 계면 부근에서 배향막(22)에 지지된 액정 분자(41A) 및 배향막(32)과의 계면 부근에서 배향막(32)에 지지된 액정 분자(41B)에 부여되는 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )는, 대강 동등하게 된다. 따라서, 전압(V1)의 값을 적절히 조절함에 의해, 액정 분자(41A, 41B)의 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )의 값을 제어하는 것이 가능하다.

[0248] 또한, 도 7의 (A)에 표시하는 바와 같이, 전압(V1)을 인가한 상태 그대로, 에너지선(구체적으로는 자외선(UV))을, 예를 들면, TFT 기관(20)의 외측부터 배향막(22, 32)에 대해 조사한다. 즉, 액정 분자(41)를 한 쌍의 기관(20, 30)의 표면에 대해 경사 방향으로 배열시키도록, 액정층에 대해 전장 또는 자장을 인가하면서 자외선을 조사한다. 이에 의해, 배향막(22, 32) 중의 배향처리전·화합물이 갖는 가교성 관능기를 반응시켜서, 배향처리전·화합물을 가교시킨다(스텝 S104). 이렇게 하여, 배향처리후·화합물에 의해 액정 분자(41)의 응답하여야 할 방향이 기억되고, 배향막(22, 32) 부근의 액정 분자(41)에 프리틸트가 부여된다. 그리고, 이 결과, 배향막(22, 32) 중에서 배향처리후·화합물이 형성되고, 비구동 상태에서, 액정층(40)에서의 배향막(22, 32)과의 계면 부근에 위치하는 액정 분자(41A, 41B)에 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )가 부여된다. 자외선(UV)로서, 파장 365nm 정도의 광성분을 많이 포함하는 자외선이 바람직하다. 단파장역의 광성분을 많이 포함하는 자외선을 이용하면, 액정 분자(41)가 광분해하고, 열화될 우려가 있기 때문이다. 또한, 여기서는, 자외선(UV)을 TFT 기관(20)의 외측부터 조사하였지만, CF 기관(30)의 외측부터 조사하여도 좋고, TFT 기관(20) 및 CF 기관(30)의 쌍방의 기관의 외측부터 조사하여도 좋다. 이 경우, 투과율이 높은 쪽의 기관측부터 자외선(UV)을 조사하는 것이 바람직하다. 또는, CF 기관(30)의 외측부터 자외선(UV)을 조사하는 경우, 자외선(UV)의 파장역에 따라서는, 컬러 필터에 흡수되어 가교 반응하기 어렵게 될 우려가 있다. 이 때문에, TFT 기관(20)의 외측(화소 전극을 갖는 기관측)부터 조사하는 것이 바람직하다.

[0249] 여기서, 배향막(22, 32) 중의 배향처리후·화합물은, 도 7의 (B)에 표시하는 상태로 되어 있다. 즉, 배향처리전·화합물의 주쇄(Mc)에 도입된 가교성 관능기(A) 방향이, 액정 분자(41)의 배향 방향에 따라 변화하고, 물리적인 거리가 가까운 가교성 관능기(A)끼리가 반응하여, 연결부(Cr)가 형성된다. 이와 같이 생성된 배향처리후·화합물에 의해 배향막(22, 32)이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여하는 것이라고 생각된다. 또한, 연결부(Cr)는, 배향처리전·화합물 사이에서 형성되어도 좋고, 배향처리전·화합물 내에서 형성되어도 좋다. 즉, 도 7의 (B)에 표시하는 바와 같이, 연결부(Cr)는, 예를 들면, 주쇄(Mc1)를 갖는 배향처리전·화합물의 가교성 관능기(A)와, 주쇄(Mc2)를 갖는 배향처리전·화합물의 가교성 관능기(A) 사이에서 반응하여 형성되어도 좋다. 또한, 연결부(Cr)는, 예를 들면, 주쇄(Mc3)를 갖는 고분자 화합물과 같이, 같은 주쇄(Mc3)에 도입된 가교성 관능기(A)끼리가 반응하여 형성되어도 좋다.

[0250] 이상의 공정에 의해, 도 1에 도시한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)를 완성시킬 수 있다.

[0251] 액정 표시 장치(액정 표시 소자)의 동작에서는, 선택된 화소(10)에서는, 구동 전압이 인가되면, 액정층(40)에 포함되는 액정 분자(41)의 배향 상태가, 화소 전극(20B)과 대향 전극(30B) 사이의 전위차에 응하여 변화한다. 구체적으로는, 액정층(40)에서는, 도 1에 도시한 구동 전압의 인가 전의 상태로부터, 구동 전압이 인가됨에 의해, 배향막(22, 32)의 부근에 위치하는 액정 분자(41A, 41B)가 스스로의 기울어지는 방향으로 쓰러지고, 또한, 그 동작이 그 밖의 액정 분자(41C)에 전파된다. 그 결과, 액정 분자(41)는, TFT 기관(20) 및 CF 기관(30)에 대해 거의 수평(평행)하게 되는 자세를 취하도록 응답한다. 이에 의해, 액정층(40)의 광학적 특성이 변화하고, 액정 표시 소자에의 입사광이 변조된 출사광이 되고, 이 출사광에 의거하여 계조 표현됨으로써, 영상이 표시된다.

[0252] 여기서, 프리틸트 처리가 전혀 시행되지 않은 액정 표시 소자 및 그것을 구비한 액정 표시 장치에 관해 설명한다. 프리틸트 처리가 전혀 시행되지 않은 액정 표시 소자에서는, 구동 전압이 인가되면, 기관에 대해 수직 방향으로 배향하고 있던 액정 분자는, 그 디렉터가 기관의 면 내 방향에서 임의의 방위를 향하도록 쓰러진다. 이와 같이 구동 전압에 응답한 액정 분자에서는, 각 액정 분자의 디렉터의 방위가 흔들린 상태가 되고, 전체로서의 배향에 혼란이 생긴다. 이에 의해, 응답 속도가 늦어지고, 표시 특성을 악화시킨다는 문제가 있다. 또한, 초기의 구동 전압을 표시 상태의 구동 전압보다도 높게 설정하여 구동(오버드라이브 구동)시키면, 초기 구동 전압 인가시에 있어서, 응답한 액정 분자와, 거의 응답하지 않는 액정 분자가 존재하고, 그들 사이에서 디렉터의 경사에 큰 차가 생긴다. 그 후에 표시 상태의 구동 전압이 인가되면, 초기 구동 전압 인가시에 응답한 액정 분자는, 그 동작이 다른 액정 분자에 대해 거의 전파되기 전에, 표시 상태의 구동 전압에 응한 디렉터의 경사가 되

고, 이 경사가 다른 액정 분자에 전파된다. 그 결과, 화소 전체로서, 초기 구동 전압 인가시에 표시 상태의 휘도에 달하지만, 그 후, 휘도가 저하되고, 재차, 표시 상태의 휘도에 달한다. 즉, 오버드라이브 구동하면, 오버드라이브 구동하지 않는 경우보다도 겉보기의 응답 속도는 빨라지지만, 충분한 표시 품위를 얻기가 어렵다는 문제가 있다. 또는, 이들의 문제는, IPS 모드나 FFS 모드의 액정 표시 소자에서는 생기기 어렵고, VA 모드의 액정 표시 소자에서 특유한 문제라고 생각된다.

[0253] 이에 대해, 실시의 형태 1의 액정 표시 장치(액정 표시 소자) 및 그 제조 방법에서는, 상기한 배향막(22, 32)이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 소정의 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여한다. 이에 의해, 프리틸트 처리가 전혀 시행되지 않은 경우의 문제가 생기기 어려워지고, 구동 전압에 대한 응답 속도가 대폭적으로 향상하고, 오버드라이브 구동시에 있어서의 표시 품위도 향상한다. 게다가, TFT 기관(20) 및 CF 기관(30) 중의 적어도 한쪽에는, 액정 분자(41)의 배향을 규제하기 위한 배향 규제부로서 슬릿부(21) 등이 마련되어 있기 때문에, 시야각 특성 등의 표시 특성이 확보되기 때문에, 양호한 표시 특성을 유지한 상태에서 응답 특성이 향상한다.

[0254] 또한, 종래의 액정 표시 장치의 제조 방법(광배향막 기술)에서는, 배향막은, 기관면상에 마련된 소정의 고분자 재료를 포함하는 진구체막에 대해 직선편광의 광이나 기관면에 대한 경사 방향의 광(이하, 『경사광』이라고 부른다)을 조사하여 형성되고, 이에 의해 프리틸트 처리가 시행된다. 이 때문에, 배향막을 형성할 때에, 직선편광의 광을 조사하는 장치나, 경사광을 조사하는 장치라는 대규모적인 광조사 장치가 필요하게 된다는 문제가 있다. 또한, 보다 넓은 시야각을 실현하기 위한 멀티 도메인을 갖는 화소의 형성에는, 보다 대규모적인 장치가 필요하게 되면서, 제조 공정이 복잡하게 된다는 문제도 있다. 특히, 경사광을 이용하여 배향막을 형성하는 경우, 기관상에 스페이서 등의 구조물 또는 요철이 있으면, 구조물 등의 그늘이 되어, 경사광이 도달하지 않는 영역이 생기고, 이 영역에서 액정 분자에 대한 소망하는 배향 규제가 어려워진다. 이 경우, 예를 들면, 화소 내에 멀티 도메인을 마련하기 위해 포토 마스크를 이용하여 경사광을 조사하는데는, 광의 돌아들어감을 고려한 화소 설계가 필요해진다. 즉, 경사광을 이용하여 배향막을 형성하는 경우, 고정밀 화소 형성이 어렵다는 문제도 있다.

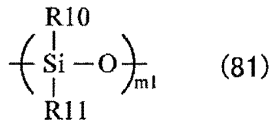
[0255] 또한, 종래의 광배향막 기술 중에서도, 고분자 재료로서 가교성 고분자 화합물을 사용하는 경우, 진구체막 중에서 가교성 고분자 화합물에 포함되는 가교성 관능기는, 열운동에 의해 랜덤한 방위(방향)을 향하고 있기 때문에, 가교성 관능기끼리의 물리적 거리가 근접할 확률이 낮아진다. 게다가, 랜덤광(비편광)을 조사하는 경우, 가교성 관능기끼리의 물리적 거리가 근접함에 의해 반응하지만, 직선편광의 광을 조사하여 반응하는 가교성 관능기는, 편광 방향과 반응 부위의 방향이 소정의 방향으로 정돈될 필요가 있다. 또는, 경사광은, 수직광과 비교하여, 조사 면적이 넓어지는 분만큼, 단위 면적당의 조사량이 저하된다. 즉, 직선편광의 광 또는 경사광에 반응하는 가교성 관능기의 비율은, 랜덤광(비편광)을 기관면에 대해 수직 방향에서 조사하는 경우와 비교하여 낮아진다. 따라서, 형성된 배향막 중에서의 가교 밀도(가교 정도)가 낮아지기 쉽다.

[0256] 이에 대해, 실시의 형태 1에서는, 배향처리전·화합물을 포함하는 배향막(22, 32)을 형성한 후, 배향막(22)과 배향막(32) 사이에 액정층(40)을 밀봉한다. 뒤이어, 액정층(40)에 전압을 인가함에 의해, 액정 분자(41)가 소정의 배향을 취함과 함께, 액정 분자(41)에 의해 가교성 관능기 방향이 정돈되면서(즉, 액정 분자(41)에 의해, 기관 또는 전극에 대한 축척의 말단구조부의 방향이 규정되면서), 배향막(22, 32) 중의 배향처리전·화합물을 가교시킨다. 이에 의해, 액정 분자(41A, 41B)에 프리틸트( $\theta$ )를 부여하는 배향막(22, 32)을 형성할 수 있다. 즉, 실시의 형태 1의 액정 표시 장치(액정 표시 소자) 및 그 제조 방법에 의하면, 대규모적인 장치를 이용하지 않고도, 용이하게 응답 특성을 향상시킬 수 있다. 게다가, 배향처리전·화합물을 가교시킬 때에, 자외선의 조사 방향에 의존하는 일 없이 액정 분자(41)에 대해 프리틸트( $\theta$ )를 부여할 수 있기 때문에, 고정밀한 화소를 형성할 수 있다. 또는, 배향처리전·화합물에서 가교성 관능기 방향이 정돈된 상태에서 배향처리후·화합물이 생성되기 때문에, 배향처리후·화합물의 가교 정도는, 상기한 종래의 제조 방법에 의한 배향막보다도 높게 되어 있다고 생각된다. 따라서, 장시간 구동하여도, 구동중에 가교 구조가 새롭게 형성되기 어렵기 때문에, 액정 분자(41A, 41B)의 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )가 제조시의 상태로 유지되고, 신뢰성을 향상시킬수도 있다.

[0257] 또한, 다른 종래의 액정 표시 소자의 제조 방법에서는, 광중합성을 갖는 모노머 등을 포함하는 액정 재료를 사용하여 액정층을 형성한 후, 모노머를 포함한 상태에서, 액정층중의 액정 분자를 소정의 배향을 시키면서 광조사하여 모노머를 중합시킨다. 이와 같이 하여 형성된 폴리머가, 액정 분자에 대해 프리틸트를 부여하고 있다. 그런데, 제조된 액정 표시 소자에서는, 미반응의 광중합성의 모노머가 액정층 중에 잔류하고, 신뢰성을 저하시킨다는 문제가 있다. 또한, 미반응의 모노머를 적게 하기 위해서는 광조사 시간을 길게 할 필요가 있어서, 제조에 필요로 하는 시간(택트)이 길어진다는 문제도 있다.

[0258] 이에 대해, 실시의 형태 1에서는, 상기한 바와 같이 모노머를 첨가한 액정 재료를 사용하여 액정층을 형성하지 않아도, 배향막(22, 32)이 액정층(40) 중의 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여하기 때문에, 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한,택트가 길어지는 것도 억제할 수 있다. 또한, 러빙 처리라는 종래의 액정 분자에 대한 프리틸트를 부여하는 기술을 이용하지 않아도, 양호하게 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트( $\theta$ )를 부여할 수 있다. 이 때문에, 러빙 처리의 문제점인, 배향막에 흠집이 생기는 러빙 상처에 의한 콘트라스트의 저하나, 러빙시의 정전기에 의한 배선의 단선이나, 이물에 의한 신뢰성 등의 저하가 생기는 일도 없다.

[0259] 실시의 형태 1에서는, 주로 폴리이미드 구조를 포함하는 주쇄를 갖는 배향처리전·화합물을 함유하는 배향막(22, 32)을 이용한 경우에 관해 설명하였지만, 배향처리전·화합물이 갖는 주쇄는, 폴리이미드 구조를 포함하는 것으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 주쇄가, 폴리실록산 구조, 폴리아크릴레이트 구조, 폴리메타크릴레이트 구조, 말레인이미드 중합체 구조, 스티렌 중합체 구조, 스티렌/말레인이미드 중합체 구조, 폴리사카라이드 구조 또는 폴리비닐알코올 구조 등을 포함하고 있어도 좋고, 그 중에서도, 폴리실록산 구조를 포함하는 주쇄를 갖는 배향처리전·화합물이 바람직하다. 또한, 주쇄를 구성하는 화합물의 유리전이 온도(Tg)는 200℃ 이상인 것이 바람직하다. 상기한 폴리이미드 구조를 포함하는 고분자 화합물과 같은 효과를 얻을 수 있기 때문이다. 폴리실록산 구조를 포함하는 주쇄를 갖는 배향처리전·화합물로서, 예를 들면, 식(81)으로 표시되는 폴리실란 구조를 포함하는 고분자 화합물을 들 수 있다. 식(81)에서의 R10 및 R11은, 탄소를 포함하여 구성된 1가의 기라면 임의이지만, R10 및 R11중의 어느 한쪽에, 측쇄로서의 가교성 관능기를 포함하고 있는 것이 바람직하다. 배향처리후·화합물에서, 충분한 배향 규제능을 얻기 쉽기 때문이다. 이 경우에 있어서 가교성 관능기로서, 상기한 식(51)에 표시한 기 등을 들 수 있다.



[0260] 여기서, R10 및 R11은 1가의 유기기이고, m1은 1 이상의 정수이다.

[0262] 또한, 실시의 형태 1에서는, 화소 전극(20B)에 슬릿부(21)를 마련함에 의해, 액정 분자(41)가 쓰러지는 방향을 규정함과 함께, 배향 분할시켜서 시야각 특성을 향상시키도록 하였지만, 그것으로 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 슬릿부(21) 대신에, 화소 전극(20B)과 배향막(22) 사이에 돌기를 마련하여도 좋다. 이와 같이 돌기를 마련함에 의해서도, 슬릿부(21)를 마련한 경우와 같은 효과를 얻을 수 있다. 또한, CF 기관(30)의 대향 전극(30B)과 배향막(32) 사이에도 돌기를 마련하여도 좋다. 이 경우, TFT 기관(20)상의 돌기와 CF 기관(30)상의 돌기는, 기관 사이에서 대향하지 않도록 배치되어 있다. 이 경우에도, 상기한 바와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0263] 다음에, 다른 실시의 형태에 관해 설명하지만, 실시의 형태 1과 공통의 구성 요소에 관해서는, 동일한 부호를 붙이고 설명은 생략한다. 또한, 실시의 형태 1과 같은 작용 및 효과에 관해서도, 적절히 생략한다. 나아가서는, 실시의 형태 1에서 설명한 이상의 각종의 기술적 사항은, 적절히, 다른 실시의 형태에도 적용된다.

[0264] [실시의 형태 2]

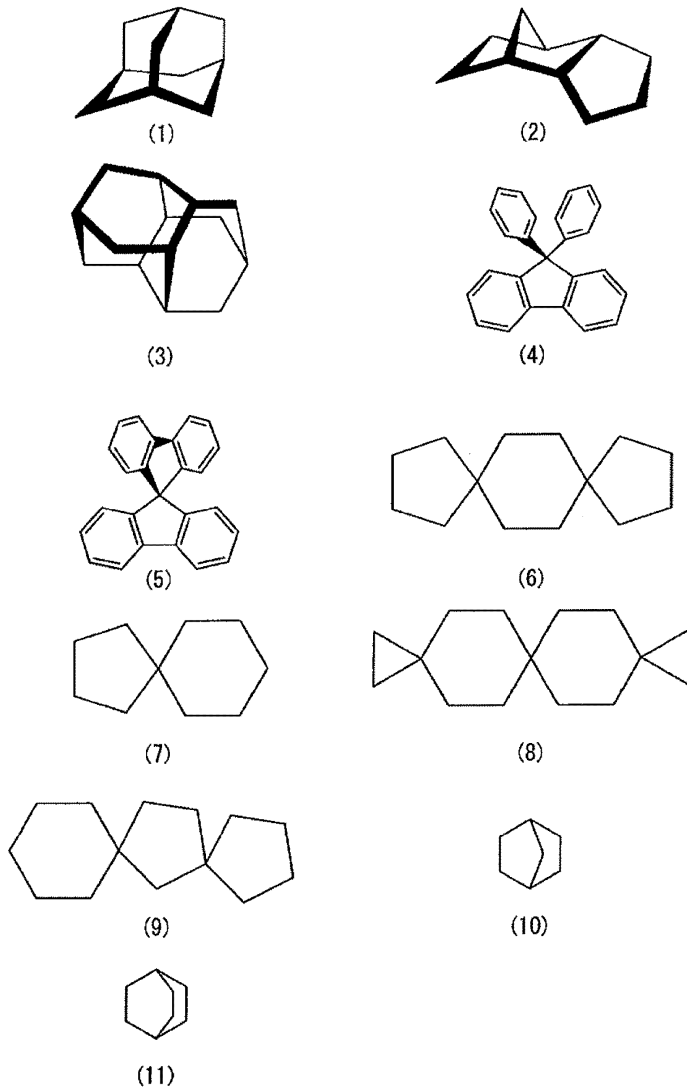
[0265] 실시의 형태 2는, 실시의 형태 1의 변형이다. 실시의 형태 1에서는, 배향막(22, 32)을 그 부근에 위치하는 액정 분자(41A, 41B)의 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )가 거의 동일하게 되도록 형성한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에 관해 설명하였지만, 실시의 형태 2에서는, 프리틸트( $\theta_1$ )와 프리틸트( $\theta_2$ )를 다르게 한다.

[0266] 구체적으로는, 실시의 형태 2에서는, 우선, 상기한 스텝 S101과 마찬가지로 하여, 배향막(22)을 갖는 TFT 기관(20) 및 배향막(32)을 갖는 CF 기관(30)을 제작한다. 다음에, 액정층(40) 중에, 예를 들면, 자외선 흡수제를 포함시켜서 밀봉한다. 계속해서, 화소 전극(20B)과 대향 전극(30B) 사이에 소정의 전압을 인가하여 TFT 기관(20) 측부터 자외선을 조사하여, 배향막(22) 중의 배향처리전·화합물을 가교시킨다. 이 때, 액정층(40) 중에 자외선 흡수제가 포함되어 있기 때문에, TFT 기관(20) 측부터 입사한 자외선은, 액정층(40) 중의 자외선 흡수체에 흡수되고, CF 기관(30)측에는 거의 도달하지 않는다. 이 때문에, 배향막(22) 중에서, 배향처리후·화합물이 생성된다. 계속해서, 상기한 소정의 전압과는 다른 전압을 화소 전극(20B)과 대향 전극(30B) 사이에 인가하고, CF 기관(30)측부터 자외선을 조사하여 배향막(32) 중의 배향처리전·화합물을 반응시켜, 배향처리후·화합물을 형성한다. 이에 의해, TFT 기관(20)측부터 자외선을 조사하는 경우에 인가하는 전압과, CF 기관(30)측부터 자외선을 조사하는 경우에 인가하는 전압에 응하여, 배향막(22, 32)의 부근에 위치하는 액정 분자(41A, 41B)의 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )가 설정 가능해진다. 따라서, 프리틸트( $\theta_1$ )와 프리틸트( $\theta_2$ )를 다르게 할 수 있다. 단, TFT 기관

(20)에는 TFT 스위칭 소자나 각종 버스 라인이 마련되어 있고, 구동시에는 여러가지의 횡전장이 생기고 있다. 이 때문에, TFT 기관(20)측의 배향막(22)을, 그 부근에 위치하는 액정 분자(41A)의 프리틸트( $\theta_1$ )가 배향막(32) 부근에 위치하는 액정 분자(41B)의 프리틸트( $\theta_2$ )보다도 커지도록 형성하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 횡전장에 의한 액정 분자(41A)의 배향 혼란을 효과적으로 저감할 수 있다.

[0267] [실시의 형태 3]

[0268] 실시의 형태 3은, 실시의 형태 1 내지 실시의 형태 2의 변형이다. 실시의 형태 3에서는, 본 발명의 제 1의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에 따른 표현을 하면, 배향막(22, 32)은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 또는 측쇄 중에 식(1) 내지 식(11)으로 표시되는 골격 중의 적어도 1종을 포함하는 배향처리전·화합물을 포함하고, 배향처리후·화합물이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여한다. 또는, 후술하는 실시의 형태 7[본 발명의 제 5의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)]에 따른 표현을 하면, 배향막(22, 32)은, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 식(1) 내지 식(11)으로 표시되는 골격 중의 적어도 1종을 포함하는 배향처리전·화합물을 포함하고, 배향처리후·화합물이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여한다. 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격은, 주쇄 또는 측쇄의 어느 한쪽만 포함되어 있어도 좋고, 쌍방에 포함되어 있어도 좋다. 식(1) 내지 식(11)으로 표시되는 골격을 측쇄 중에 갖는 경우, 그 측쇄가 에테르 결합 또는 에스테르 결합을 통하여 주쇄에 결합하여 있는 것이 바람직하다.



[0269]

[0270] 또한, 본 발명의 제 2의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에 따른 표현을 하면, 배향막(22, 32)은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 또는 측쇄 중에,

[0271] (a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,

[0272] (b) 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는(즉, 환구조(입체 구조)에서의 환 끼리가 서로

비틀어져 있고 동일면상에 없는) 골격 구조,

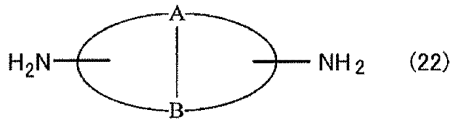
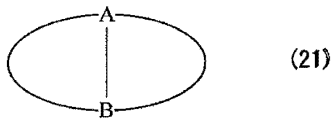
- [0273] 를 포함하는 고분자 화합물의 측쇄가 가교한 화합물(배향처리후·화합물)을 포함하고, 배향처리후·화합물이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여한다. 또한, 후술하는 실시의 형태 7[본 발명의 제 6의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)]에 따른 표현을 하면, 배향막(22, 32)은, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,
- [0274] (a) 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조, 또는,
- [0275] (b) 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는(즉, 환구조(입체 구조)에서의 환끼리가 서로 비틀어져 있고 동일면상에 없는) 골격 구조,
- [0276] 를 포함하는 화합물(배향처리후·화합물)을 포함하고, 배향처리후·화합물이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여한다. 여기서, 2개 이상의 면 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조로서, 상술한 식(4) 및 식(5)을 예시할 수 있고, 2개 이상의 팔원환 이하의 입체 구조가 서로 비틀어져 있는 골격 구조로서, 상술한 식(6) 내지 식(9)을 예시할 수 있는데, 이들의 고분자 화합물은 입체적으로 부피가 크다. 또한, 식(21)은, 식(1) 내지 식(3), 식(10) 내지 식(11)에 표시되는 화합물을 일반화한 식이다. 나아가서는, 식(31), 식(32)에 표시한 구조를 포함하는 화합물을 들 수도 있는데, 식(31)은, 식(4)에 표시되는 화합물을 일반화한 식이다.
- [0277] 배향처리후·화합물 중에 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격을 포함하도록 한 것은, 이들의 골격을 포함하지 않은 경우와 비교하여, 응답 속도가 향상하기 때문이다. 구체적으로는, 이하의 이유에 의한다고 생각된다. 배향처리전·화합물의 주쇄 또는 측쇄에 이들의 골격이 포함되어 있으면, 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격은 입체적으로 부피가 크기 때문에, 배향막(22, 32)에서는, 뒤엎혔던 배향처리전·화합물의 주쇄와 주쇄 사이 등에 간극이 생기고, 그 밀도가 드문드문한 상태로 형성된다. 뒤이어, 액정층(40)을 밀봉한 후, 액정층(40)에 대해 소정의 전장을 인가하면, 배향막(22, 32) 부근의 액정 분자(41)의 일부가 배향막(22, 32)의 배향처리전·화합물의 간극에 들어가고, 다른 일부의 액정 분자(41)와 함께, 기판면에 대해 소정의 경사를 갖고 배향한다. 이 상태에서 배향처리전·화합물을 가교시킴에 의해, 실시의 형태 1과 마찬가지로 배향막(22, 32) 부근의 액정 분자(41A, 41B)에 프리틸트( $\theta$ )가 부여된다. 게다가, 배향처리전·화합물의 간극에 들어간 액정 분자(41)가 배향처리후·화합물로 지지되도록 고정되기 때문에, 배향막(22, 32)에 고정된 액정 분자(41A, 41B)에 의해서도, 그 부근의 액정 분자(41A, 41B)에 프리틸트( $\theta$ )가 부여된다. 이 때문에, 액정층(40) 중에서의 프리틸트( $\theta$ )를 갖는 액정 분자(41A, 41B)의 비율이 많아지고, 응답 속도가 향상한다.
- [0278] 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격은, 배향처리전·화합물에서 주쇄 또는 측쇄에 포함되어 있으면, 이들 중의 1종이 포함되어 있어도 좋고, 복수종이 포함되어 있어도 좋고, 고분자 화합물 중에 포함되는 수나, 연결하는 구조 등은 임의이다. 배향처리전·화합물이 상기한 식(41)에 표시한 폴리이미드 구조를 포함하는 고분자 화합물인 경우, 상기한 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격은, 예를 들면, 식(41)에서의 R1 또는 R2에 포함된다. 이 경우, 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격은, R1 및 R2의 쌍방에 포함되어 있어도 좋고, R1 및 R2중의 한쪽에 포함되어 있어도 좋다. 또는, 주쇄에 포함되는 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격은, 그 골격에 측쇄가 결합하여 있어도 좋고, 측쇄로서, 예를 들면, 상기한 가교성 관능기를 포함하는 것이나, 수직 배향 유기 구조부를 포함하는 것 등이 들 수 있는데, 그 중에서도, 배향처리전·화합물이 상기한 식(41)에 표시한 폴리이미드 구조를 포함하는 경우, R2로서 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격을 포함하는 반복 단위와, R2로서 수직 배향 유기 구조부를 포함하는 반복 단위와, R2로서 가교성 관능기를 포함하는 반복 단위의 3종의 구조를 포함하고 있는 것이 바람직하다. 용이하게 입수 가능함과 함께, 배향처리전·화합물 중에 포함되는 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격의 비율을 조정하기 쉽고, 후술하는 배향막(22, 32)의 막밀도를 소망하는 값으로 하기 쉽기 때문이다.
- [0279] 또는, 본 발명의 제 3의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에 따른 표현을 하면, 배향막(22, 32)은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,
- [0280] (a) 아다만탄 동족체, 또는,
- [0281] (b) 스피로 화합물, 또는,
- [0282] (c) 2개 이상의 환구조를 포함하고, 또한, 적어도 2개의 환구조가 서로 적어도 2개 이상의 원자를 공유하는 식(21)으로 표시되는 구조를 포함하는 고분자 화합물(예를 들면, 환구조의 수가 2개인 경우에는, 2개의 환구조가 2개의 원자를 공유하고 결합하여 있다)의 측쇄가 가교한 화합물(고분자 화합물),
- [0283] 을 포함하고, 측쇄가 가교한 고분자 화합물(배향처리후·화합물)이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트( $\theta_1$ ,

Θ2)를 부여한다. 또는, 후술하는 실시의 형태 7[본 발명의 제 7의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)]에 따른 표현을 하면, 배향막(22, 32)은, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에,

[0284] (a) 아다만탄 동족체, 또는,

[0285] (b) 스피로 화합물, 또는,

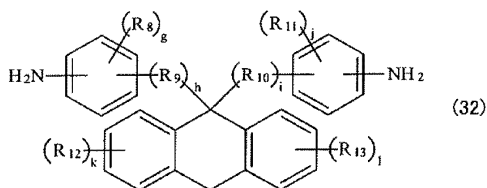
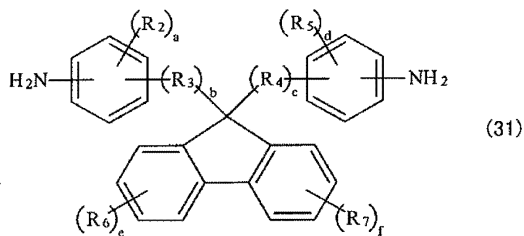
[0286] (c) 2개 이상의 환구조를 포함하고, 또한, 적어도 2개의 환구조가 서로 적어도 2개 이상의 원자를 공유하는 식(21)으로 표시되는 구조를 포함하는 화합물(예를 들면, 환구조의 수가 2개인 경우에는, 2개의 환구조가 2개의 원자를 공유하고 결합하여 있다)을 포함하고, 배향처리후·화합물이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트(Θ1, Θ2)를 부여한다. 또는, 식(21)으로 표시되는 구조를 포함하는 고분자 화합물의 구체예의 일례로서, 식(22)으로 표시되는 구조를 포함하는 고분자 화합물을 들 수 있다. 구체적으로는, 아다만탄 동족체로서, 식(1) 내지 식(3)에 표시되는 화합물을 들 수 있고, 스피로 화합물로서, 식(6) 내지 식(9)에 표시되는 화합물을 들 수 있고, 2개 이상의 환구조를 포함하고, 또한, 적어도 2개의 환구조가 서로 적어도 2개 이상의 원자를 공유하는 식(21)으로 표시되는 구조로서, 식(1) 내지 식(3), 식(10) 내지 식(11)에 표시되는 화합물을 들 수 있다.



[0287] 여기서, A 및 B는 3가 이상의 유기기, 예를 들면, 동일 또는 다른 3가 또는 4가의 유기기이다.

[0288] 식(21)에서의 A 및 B는, 동일한 기라도 좋고, 다른 기라도 좋다. 유기기는, 탄소 원자를 포함하고 있으면, 수소 원자 또는 산소 원자 등의 다른 원자를 1종 또는 2종 이상 포함하고 있어도 좋다. 식(21)에 표시한 구조의 구체 예가, 상기한 식(1) 내지 식(3), 식(10) 및 식(11)에 표시한 구조이지만, 이들로 한정되는 것은 아니다.

[0290] 또는, 본 발명의 제 4의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에 따른 표현을 하면, 배향막(22, 32)은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물(배향처리전·화합물)의 적어도 한쪽을 전구체 디아민으로 하는 폴리이미드 화합물의 측쇄가 가교한 화합물(고분자 화합물)을 포함하고, 측쇄가 가교한 화합물(배향처리후·화합물)이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트(Θ1, Θ2)를 부여한다. 또한, 후술하는 실시의 형태 7[본 발명의 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)]에 따른 표현을 하면, 배향막(22, 32)은, 측쇄로서 감광성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에, 식(31) 또는 식(32)으로 표시되는 화합물(배향처리전·화합물)의 적어도 한쪽을 전구체 디아민으로 하는 폴리이미드 화합물을 갖는 화합물(고분자 화합물)을 포함하고, 배향처리후·화합물이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트(Θ1, Θ2)를 부여한다.

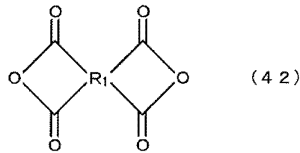


[0291]

[0292] 여기서, R2, R5, R6 및 R7은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로겐 원자이고, R3 및 R4는, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, a, d, e 및 f는 0 이상, 4 이하의 정수이고, b 및 c는 0 또는 1이고, R8, R11, R12 및 R13은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로겐 원자이고, R9 및 R10은, 동일 또는 다른 2가의 유기기이고, g, j, k 및 l은 0 이상, 4 이하의 정수이고, h 및 i는 0 또는 1이다.

[0293] 식(31)에서의 R2 및 R5 내지 R7은, 같은 기라도 좋고, 다른 기라도 좋다. 이것은, R3 및 R4에 대해서도 마찬가지이다. 또는, R2가 복수 있는 경우, 이들은 같은 기라도 좋고, 다른 기라도 좋다. 이것은, R3 내지 R7에 대해서도 마찬가지이다. R2, R5, R6 또는 R7이 복수 존재하는 경우, 이들은, 동일하여도 좋고, 달라도 좋다. 알킬기 및 알콕시기의 탄소수, 및, 할로겐 원자의 종류는 임의이다. 유기기는, 탄소 원자를 포함하고 있으면, 수소 원자 또는 산소 원자 등의 다른 원자를 1종 또는 2종 이상 포함하고 있어도 좋다. 또한, 식(32)에서의 R8 및 R11 내지 R13은, 같은 기라도 좋고, 다른 기라도 좋다. 이것은, R9 및 R10에 대해서도 마찬가지이다. R8, R11, R12 또는 R13이 복수 존재하는 경우, 이들은, 동일하여도 좋고, 달라도 좋다. 이것은, R9 내지 R13에 대해서도 마찬가지이다. 또한, 알킬기, 알콕시기, 할로겐 원자 및 유기기에 관한 상세는, 식(31)에 관해 설명한 경우와 마찬가지이다.

[0294] 이상에 설명한 바와 같이, 배향처리전·화합물(예를 들면, 폴리아믹산 또는 폴리이미드)은, 예를 들면, 이하의 식(42)으로 표시되는 테트라카르본산 2무수물과, 상술한 식(22)으로 표시되는 화합물(아다만탄 동족체는 이것에 포함되는) 및/또는 상술한 식(31) 및/또는 상술한 식(32)으로 표시되는 디아민 화합물을 반응시킴에 의해 얻을 수 있다. 또한, 수직 배향성의 조정을 위해, 식(51-1) 내지 식(51-27)에 표시한 디아민을 사용하여도 좋다.



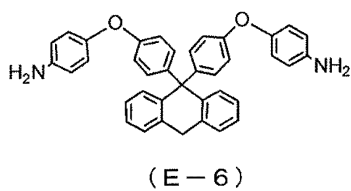
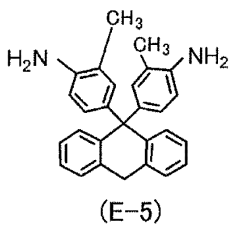
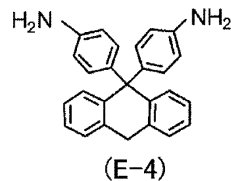
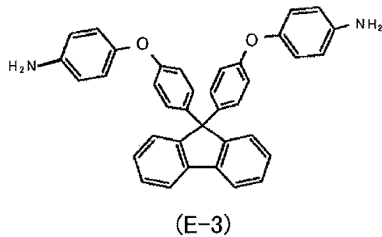
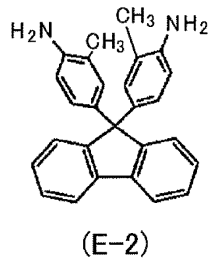
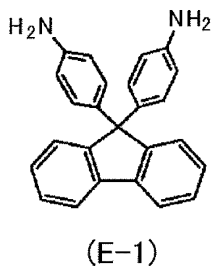
[0295]

[0296] 폴리아믹산의 합성에 사용된 테트라카르본산 2무수물로서, 식(C-1) 내지 식(C-23), 후술하는 식(d-1) 내지 식(d-6)을 들 수 있고, 또는, 예를 들면, 부탄테트라카르본산 2무수물, 1,2,3,4-시클로부탄테트라카르본산 2무수물, 1,3-디메틸-1,2,3,4-시클로부탄테트라카르본산 2무수물, 1,3-디클로로-1,2,3,4-시클로부탄테트라카르본산 2무수물, 1,2,3,4-시클로펜탄테트라카르본산 2무수물, 1,2,4,5-시클로헥산테트라카르본산 2무수물, 3,3',4,4'-디시클로헥실테트라카르본산 2무수물, 2,3,5-트리카르복시시클로펜틸아세트산 2무수물, 3,5,6-트리카르복시노르보르난-2-아세트산 2무수물, 2,3,4,5-테트라하이드로푸란테트라카르본산 2무수물,

[0297] 5-(2,5-디옥소테트라히드로푸랄)-3-메틸-3-시클로헥센-1,2-디카르복실산 2무수물, 비시클로[2,2,2]-옥토-7-엔-2,3,5,6-테트라카르본산 2무수물 등의 지방족 또는 지환식 테트라카르본산 2무수물 ; 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토[1,2-c]푸란-1,3-디온, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-5-메틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토[1,2-c]푸란-1,3-디온, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-5-에틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토[1,2-c]푸란-1,3-디온, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-7-메틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토[1,2-c]푸란-1,3-디온, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-7-에틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토[1,2-c]푸란-1,3-디온, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-8-메틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토[1,2-c]푸란-1,3-디온, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-8-에틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토[1,2-c]푸란-1,3-디온, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-5,8-디메틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토[1,2-c]푸란-1,3-디온 등의 벤젠환을 갖는 지방족 테트라카르본산 2무수물 ; 피로메딕산 2무수물, 3,3',4,4'-벤조페논테트라카르본산 2무수물, 3,3',4,4'-비페닐술폰테트라카르본산 2무수물, 1,4,5,8-나프탈렌테트라카르본산 2무수물, 2,3,6,7-나프탈렌테트라카르본산 2무수물, 3,3',4,4'-비페닐에테르테트라카르본산 2무수물, 3,3',4,4'-디메틸디페닐실란테트라카르본산 2무수물, 3,3',4,4'-테트라페닐실란테트라카르본산 2무수물, 1,2,3,4-푸란테트라카르본산 2무수물, 4,4'-비스(3,4-디카르복시페녹시)디페닐술폰 2무수물, 4,4'-비스(3,4-디카르복시페녹시)디페닐술폰 2무수물, 4,4'-비스(3,4-디카르복시페녹시)디페닐프로판 2무수물, 3,3',4,4'-피플루오로이소프로피리덴디프탈산 2무수물, 3,3',4,4'-비페닐테트라카르본산 2무수물, 비스(프탈산)페닐포스핀옥사이드 2무수물, p-페닐렌-비스(트리페닐프탈산) 2무수물, m-페닐렌-비스(트리페닐프탈산) 2무수물, 비스(트리페닐프탈산)-4,4'-디페닐에테르 2무수물, 비스(트리페닐프탈산)-4,4'-디페닐메탄 2무수물 등의 방향족 테트라카르본산 2무수물을 들 수 있다. 이들의 테트라카르본산 2무수물은, 단독으로 또는 2종 이상을 조합시켜서 사용할 수 있다. 또한, 이 중, 부탄테트라카르본산 2무수물, 1,2,3,4-시클로부탄테트라카르본산 2무수물, 1,3-디메틸-1,2,3,4-시클로부탄테트라카르본산 2무수물

물, 1,2,3,4-시클로펜탄테트라카르본산 2무수물, 2,3,5-트리카르복시시클로펜틸아세트산 2무수물, 3,4-디카르복시-1,2,3,4-테트라히드로-1-나프탈렌호박산 무수물, 3,4-디카르복시-6-메틸-1,2,3,4-테트라히드로-1-나프탈렌호박산 무수물, 3,4-디카르복시-7-메틸-1,2,3,4-테트라히드로-1-나프탈렌호박산 무수물, 5-(2,5-디옥소테트라히드로푸랄)-3-메틸-3-시클로헥센-1,2-디카르복실산 2무수물 ; 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-8-메틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토티[1,2-c]푸란-1,3-디온, 비시클로[2,2,2]-옥토-7-엔-2,3,5,6-테트라카르본산 2무수물, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토티[1,2-c]푸란-1,3-디온, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-8-메틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토티[1,2-c]푸란-1,3-디온, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-5,8-디메틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토티[1,2-c]푸란-1,3-디온 ; 피로메딧산 2무수물, 3,3',4,4'-벤조페논테트라카르본산 2무수물, 3,3',4,4'-비페닐술포테트라카르본산 2무수물 및 1,4,5,8-나프탈렌테트라카르본산 2무수물이, 이들을 함유하고 이루어지는 배향막 재료에 의해 형성된 배향막이, 장기에 걸쳐서 양호한 액정 배향성을 갖는 것이 되기 때문에 바람직하고, 특히 바람직하게는, 1,2,3,4-시클로부탄테트라카르본산 2무수물, 1,3-디메틸-1,2,3,4-시클로부탄테트라카르본산 2무수물, 및 2,3,5-트리카르복시시클로펜틸아세트산 2무수물, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토티[1,2-c]푸란-1,3-디온, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-8-메틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토티[1,2-c]푸란-1,3-디온, 1,3,3a,4,5,9b-헥사히드로-5,8-디메틸-5-(테트라히드로-2,5-디옥소-3-푸란일)-나프토티[1,2-c]푸란-1,3-디온 및 피로메딧산 2무수물이다.

[0298] 상술한 식(31)의 구체예로서, 이하의 식(E-1) 내지 (E-3)의 화합물을 들 수 있지만, 식(E-1) 및 식(E-3)으로 표시되는 화합물이, 이들을 함유하고 이루어지는 배향막 재료에 의해 형성된 배향막이 장기에 걸쳐서 양호한 액정 배향성을 갖는 것으로 되기 때문에 특히 바람직하다. 또한, 상술한 식(32)의 구체예로서, 이하의 식(E-4) 내지 (E-6)의 화합물을 들 수 있지만, 식(E-4)으로 표시되는 화합물이, 이것을 함유하고 이루어지는 배향막 재료에 의해 형성되는 배향막이 장기에 걸쳐서 양호한 액정 배향성을 갖는 것으로 되기 때문에 특히 바람직하다.



[0299]

[0300] 테트라카르본산 2무수물과의 반응에 제공되는 디아민 화합물중, 식(E-1) 내지 식(E-6)으로 표시하는 특정 디아민 화합물의 비율로서, 본 발명의 효과를 확실하게 발휘시킨다는 관점에서, 50몰% 내지 100몰%, 바람직하게는 70몰% 내지 100몰%로 하는 것이 바람직하다. 폴리아믹산의 합성 반응에 제공되는 테트라카르본산 2무수물과 디아민 화합물의 사용 비율은, 디아민 화합물(상술한 특정 디아민 화합물 또는 그 밖의 디아민 화합물)에 포함되는 아미노기 1당량에 대해, 테트라카르본산 2무수물의 산무수물기가 0.2당량 내지 2당량이 되는 비율이 바람직

하고, 0.3당량 내지 1.2당량이 되는 비율이 더욱 바람직하다. 테트라카르본산 2무수물과 디아민 화합물에 의한 폴리아믹산의 합성 반응은, 유기 용매중에서, 통상 0℃ 내지 150℃, 바람직하게는 0℃ 내지 100℃의 온도 조건 하에서, 1시간 내지 48시간 행하여진다. 또한, 반응 조건에 의해, 폴리아믹산의 일부가 이미드화된 경우가 있지만, 배향막을 형성한 수지로서 사용하는 것에 전혀 문제는 없다. 이 반응에 사용되는 유기 용매로서, 반응 생성물인 폴리아믹산을 용해할 수 있는 유기 용매라면 특히 제한은 없고, 예를 들면, N-메틸-2-피롤리돈, N,N-디메틸아세트아미드, N,N-디메틸포름아미드, 디메틸술폰,  $\gamma$ -부틸로락톤, 테트라메틸요소, 헥사메틸포스포트리리아미드 등의 비(非)프로톤계 극성 용매 ; m-크레졸, 크실레놀, 페놀, 할로젠화 페놀 등의 페놀계 용매를 들 수 있다. 또한, 유기 용매의 사용량은, 통상, 테트라카르본산 2무수물 및 디아민 화합물의 총량을, 반응 용액의 전량에 대해 0.1중량% 내지 30중량%로 하는 것이 바람직하다.

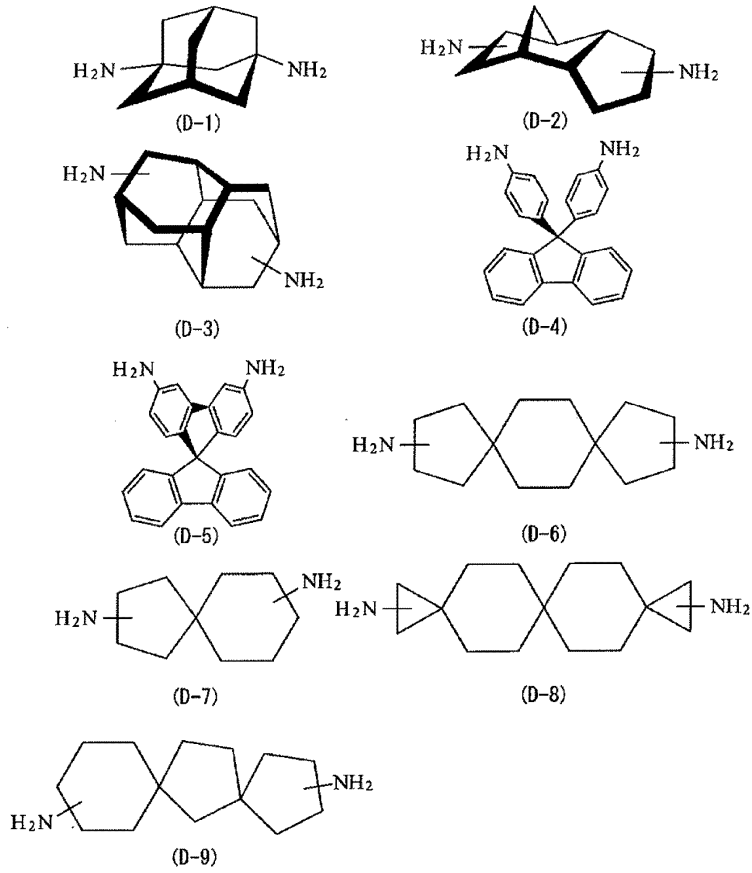
[0301] 배향막을 구성하는 수지로서 사용되는 폴리이미드는, 이하의 방법에 의해 조제할 수 있다. 즉, 상술한 폴리아믹산을 가열한다. 이 방법에서의 반응 온도는, 통상, 60℃ 내지 250℃가 되고, 바람직하게는 100℃ 내지 170℃가 된다. 반응 온도가 60℃ 미만에서는 이미드화 반응이 충분히 진행하지 않고, 반응 온도가 250℃를 초과하면 얻어지는 이미드화 중합체의 분자량이 저하되는 일이 있다.

[0302] 상술한 바와 같이, 배향막(22, 32)의 막밀도는 1.30g/cm<sup>2</sup> 이하인 것이 바람직하다. 액정 분자(41A, 41B)에 대해 보다 양호하게 프리틸트( $\theta$ )를 부여할 수 있기 때문에, 응답 속도가 보다 향상하기 때문이다. 그 중에서도, 배향막(22, 32)의 막밀도는, 1.20g/cm<sup>2</sup> 이상, 1.29g/cm<sup>2</sup> 이하인 것이 바람직하다. 이 범위 내라면, 바람직한 프리틸트( $\theta$ )로 할 수 있기 때문이다.

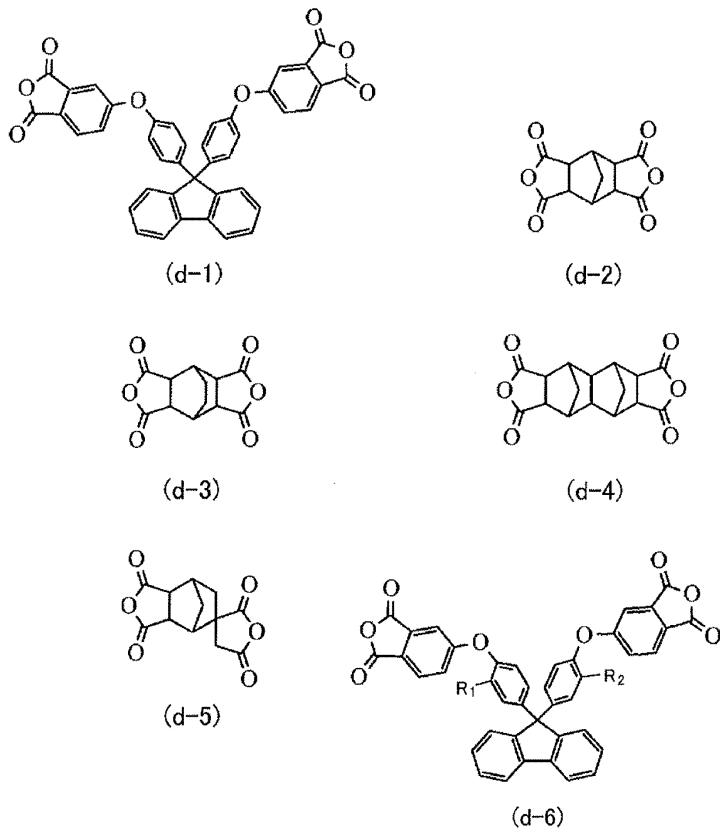
[0303] 또한, 배향막(22, 32)의 막밀도는, 예를 들면, X선 반사율법에 의해 산출할 수 있다. 구체적으로는, 우선, 배향막(22, 32)의 막 구조를 가정하여 이론적인 X선 반사율 곡선을 산출한다. 뒤이어, 배향막(22, 32)의 X선 반사율을 측정하고, 이 측정 결과에 대해, 반사율을 계산하기 위한 물리량(막두께, 막밀도, 표면 조도 등)을 파라미터로 하여 이론적인 X선 반사율 곡선을 피팅한다. 이에 의해, 최적의 피팅 결과를 주는 값으로서 막밀도가 구하여진다.

[0304] 실시의 형태 3의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)는, 예를 들면, 도 3에 도시한 스텝 S101에서 배향막(22, 32)을 형성할 때에 사용하는 배향막 재료의 조성을 변경하는 것을 제외하고, 실시의 형태 1의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)와 마찬가지로 제조할 수 있다.

[0305] 배향막 재료는, 예를 들면, 상기한 배향처리전·화합물 또는 배향처리전·화합물로서의 고분자 화합물 전구체와, 용제와, 필요에 응하여 수직 배향제를 혼합함에 의해 조제한다. 이 고분자 화합물 전구체로서, 예를 들면, 배향처리전·화합물이 식(41)에 표시한 폴리이미드 구조를 포함하는 경우, 가교성 관능기를 갖음과 함께 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격 중의 적어도 1종을 포함하는 폴리아믹산을 들 수 있다. 이 폴리아믹산을 합성하기 위한 디아민 화합물 및 테트라카르본산 2무수물 중의 한쪽 또는 쌍방이 가교성 관능기를 가지며, 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격을 포함하고 있다. 가교성 관능기를 갖는 디아민 화합물로서, 예를 들면, 상기한 식(A-1) 내지 식(A-16)에 표시한 화합물을 들 수 있고, 테트라카르본산 2무수물로서, 식(a-1) 내지 식(a-10)에 표시한 화합물을 들 수 있다. 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격을 갖는 디아민 화합물로서, 예를 들면, 식(D-1) 내지 식(D-9)으로 표시되는 화합물을 들 수 있고, 테트라카르본산 2무수물로서, 예를 들면, 식(d-1) 내지 식(d-6)으로 표시되는 화합물을 들 수 있다.



[0306]



[0307]

[0308] 여기서, R1 및 R2은, 동일 또는 다른 알킬기, 알콕시기 또는 할로겐 원자이다.

[0309] 또한, 배향처리전·화합물이 수직 배향 유기 구조부를 포함하도록 배향처리전·화합물로서의 고분자 화합물 전

구체인 폴리아믹산을 합성하는 경우, 상기한 가교성 관능기를 갖는 화합물 및 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격을 포함하는 화합물 외에, 수직 배향 유기 구조부를 갖는 디아민 화합물로서 식(B-1) 내지 식(B-36)에 표시한 화합물이나, 테트라카르본산 2무수물로서 식(b-1) 내지 식(b-3)에 표시한 화합물을 사용하여도 좋다.

[0310] 또한, 배향처리전·화합물이 식(41)에서의 R2로서 수직 배향 유기 구조부를 포함하는 구조와, 식(41)에서의 R2로서 가교성 관능기를 포함하는 구조와, 식(41)에서의 R2로서 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격(이하, 『부피가 큰 골격』이라고 부른다)을 포함하는 구조와의 3종의 구조를 포함하도록 폴리아믹산을 합성하는 경우, 예를 들면, 다음과 같이, 디아민 화합물 및 테트라카르본산 2무수물을 선택한다. 즉, 예를 들면 식(A-1) 내지 식(A-16)에 표시한 가교성 관능기를 갖는 화합물 중의 적어도 1종과, 예를 들면 식(B-1) 내지 식(B-36)에 표시한 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물 중의 적어도 1종과, 예를 들면 식(D-1) 내지 식(D-9)에 표시한 입체적으로 부피가 큰 골격을 포함하는 화합물 중의 적어도 1종과, 예를 들면 식(C-1) 내지 식(C-23)에 표시한 테트라카르본산 2무수물 중의 적어도 1종을 사용한다.

[0311] 실시의 형태 3의 액정 표시 장치(액정 표시 소자) 및 그 제조 방법에서는, 상기한 배향막(22, 32)이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 소정의 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여한다. 이에 의해, 프리틸트 처리가 전혀 시행되지 않은 경우의 문제가 생기기 어려워지고, 구동 전압에 대한 응답 속도가 대폭적으로 향상하고, 표시 품질도 향상한다. 게다가, 배향막(22, 32) 중에 포함되는 배향처리후·화합물이 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격을 포함함에 의해, 이들의 골격을 포함하지 않은 경우와 비교하여, 배향막(22, 32)이 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 갖는 상태에서 지지한 액정 분자(41A, 41B)가 증가한다. 또한, 배향막(22, 32)에 지지된 액정 분자(41A, 41B)의 경사가, 그 부근의 액정 분자(41A, 41B)에 전파되기 때문에, 액정층(40) 전체로서의 프리틸트( $\theta$ )가 부여된 액정 분자(41A, 41B)의 비율이 증가한다. 따라서, 배향막(22, 32) 중에 포함되는 배향처리후·화합물이 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격을 포함하지 않은 경우와 비교하여, 응답 속도가 더욱 향상한다.

[0312] 실시의 형태 3에 관한 다른 작용, 효과는, 상기한 실시의 형태 1에 관한 작용, 효과와 마찬가지로이다.

[0313] 또한, 실시의 형태 3에서도, 주로 폴리이미드 구조를 포함하는 주쇄를 갖는 배향처리전·화합물을 함유하는 배향막(22, 32)을 이용하는 경우에 대해 설명하였지만, 배향처리전·화합물이 갖는 주쇄는, 폴리이미드 구조를 포함하는 것으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 주쇄가, 폴리실록산 구조, 폴리아크릴레이트 구조, 폴리메타크릴레이트 구조, 말레인이미드 중합체 구조, 스티렌 중합체 구조, 스티렌/말레인이미드 중합체 구조, 폴리사카라이드 구조 또는 폴리비닐알코올 구조 등을 포함하고 있어도 좋고, 그 중에서도, 폴리실록산 구조를 포함하는 주쇄를 갖는 배향처리전·화합물이 바람직하다. 상기한 폴리이미드 구조를 포함하는 고분자 화합물과 같은 효과를 얻을 수 있기 때문이다. 폴리실록산 구조를 포함하는 주쇄를 갖는 배향처리전·화합물로서, 예를 들면, 상기한 식(81)에 표시한 폴리실란 구조와 주쇄를 구성하는 반복 단위의 하나로서 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격 중의 적어도 1종을 포함하는 것을 들 수 있다.

[0314] [실시의 형태 4]

[0315] 실시의 형태 4는, 실시의 형태 1 내지 실시의 형태 3의 변형이다. 실시의 형태 4에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)의 모식적인 일부 단면도를 도 9에 도시한다. 실시의 형태 4에서는, 실시의 형태 1과 달리, 배향막(22)이, 배향처리후·화합물을 포함하지 않고 구성되어 있다. 즉, 실시의 형태 4에서는, 배향막(32) 부근에 위치하는 액정 분자(41B)의 프리틸트( $\theta_2$ )가  $0^\circ$  보다도 큰 값을 갖고 있는 한편, 배향막(22) 부근에 위치하는 액정 분자(41A)의 프리틸트( $\theta_1$ )가  $0^\circ$  가 되도록 구성되어 있다.

[0316] 여기서, 배향막(22)은, 예를 들면, 상기한 다른 수직 배향제에 의해 구성되어 있다.

[0317] 실시의 형태 4의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)는, TFT 기관(20)의 위에 배향막(22)을 형성할 때(도 3의 스텝 S101)에서, 배향처리전·화합물 또는 배향처리전·화합물로서의 고분자 화합물 전구체에 대신하여, 상기한 다른 수직 배향제를 사용함에 의해 제조할 수 있다.

[0318] 실시의 형태 4의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에서는, 액정층(40)에서, 액정 분자(41A)의 프리틸트( $\theta_1$ )가  $0^\circ$  가 되고, 또한, 액정 분자(41B)의 프리틸트( $\theta_2$ )가  $0^\circ$  보다도 커진다. 이에 의해, 프리틸트 처리가 시행되지 않은 액정 표시 소자와 비교하여, 구동 전압에 대한 응답 속도를 대폭적으로 향상시킬 수 있다. 또한, 액정 분자(41A)가 유리 기관(20A, 30A)의 법선 방향에 가까운 상태로 배향하고 있기 때문에, 흑표시일 때의 광의 투과량을 저감할 수 있고, 실시의 형태 1 내지 실시의 형태 3에서의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)와 비교하여 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 즉, 이 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에서는, 예를 들면, TFT 기관(20)측에 위치하는 액정 분자(41A)의 프리틸트( $\theta_1$ )를  $0^\circ$  로 함에 의해 콘트라스트를 향상시키면서, CF 기관(30)측에 위치

하는 액정 분자(41B)의 프리틸트( $\Theta_2$ )를  $0^\circ$  보다도 크게 함에 의해 응답 속도의 향상을 도모할 수 있다. 따라서, 구동 전압에 대한 응답 속도와 콘트라스트를, 밸런스 좋게 향상시킬 수 있다.

[0319] 또한, 실시의 형태 4의 액정 표시 장치(액정 표시 소자) 및 그 제조 방법에 의하면, TFT 기관(20)의 위에 배향처리전·화합물을 포함하지 않는 배향막(22)을 형성함과 함께, CF 기관(30)의 위에 배향처리전·화합물을 포함하는 배향막(32)을 형성한다. 뒤이어, TFT 기관(20) 및 CF 기관(30) 사이에 액정층(40)을 밀봉한 후, 배향막(32) 중의 배향처리전·화합물을 반응시켜, 배향처리후·화합물을 생성한다. 따라서, 대규모적인 광조사 장치를 이용하지 않고도, 액정 분자(41B)에 대해 프리틸트( $\Theta$ )를 부여하는 배향막(32)을 형성할 수 있기 때문에, 용이하게 응답 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 예를 들면, 광중합성 모노머를 포함하는 액정 재료를 사용하여 액정층을 밀봉한 후에 광중합성 모노머를 중합시킨 경우와 비교하여, 높은 신뢰성을 확보할 수 있다.

[0320] 실시의 형태 4에 관한 다른 효과는, 실시의 형태 1과 마찬가지로이다.

[0321] 또한, 실시의 형태 4에서는, 도 9에 도시하는 바와 같이, CF 기관(30)을 덮는 배향막(32)이, 배향처리후·화합물을 포함하고, 액정층(40) 중의 CF 기관(30)의 측에 위치하는 액정 분자(41B)에 프리틸트( $\Theta_2$ )를 부여하는 구성으로 하였지만, 이것으로 한정되지 않는다. 즉, 도 10에 도시하는 바와 같이, 배향막(32)이 배향처리후·화합물을 포함하지 않고, TFT 기관(20)을 덮는 배향막(22)이 배향처리후·화합물을 포함하고, 액정층(40) 중의 TFT 기관(20)의 측에 위치하는 액정 분자(41A)에 프리틸트( $\Theta_1$ )를 부여하는 구성으로 하여도 좋다. 이 경우에도, 실시의 형태 4와 마찬가지로 작용하고, 같은 효과를 얻을 수 있다. 단, 상기한 바와 같이 TFT 기관(20)에서는, 구동시에는 여러가지의 횡전장이 생기고 있기 때문에, TFT 기관(20)측의 배향막(22)을, 그 부근에 위치하는 액정 분자(41A)에 대해 프리틸트( $\Theta_1$ )를 부여하도록 형성하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 횡전장에 의한 액정 분자(41)의 배향 혼란을, 효과적으로 저감할 수 있다.

[0322] [실시의 형태 5]

[0323] 실시의 형태 5도, 실시의 형태 1 내지 실시의 형태 3의 변형이다. 실시의 형태 5에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)의 모식적인 일부 단면도를 도 11에 도시한다. 실시의 형태 5에서는, CF 기관(30)이 갖는 대향 전극(30B)의 구성이 다른 것을 제외하고, 실시의 형태 1 내지 실시의 형태 3의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)와 같은 구성을 갖고 있다.

[0324] 구체적으로는, 대향 전극(30B)에는, 각 화소 내에서, 화소 전극(20B)과 같은 패턴으로, 슬릿부(31)가 마련되어 있다. 슬릿부(31)는, 슬릿부(21)와 기관 사이에서 대향하지 않도록 배치되어 있다. 이에 의해, 구동 전압이 인가되면, 액정 분자(41)의 디렉터에 대해 경사의 전장이 부여됨으로써, 전압에 대한 응답 속도가 향상함과 함께, 화소 내에 배향 방향이 다른 영역이 형성되기 때문에(배향 분할), 시야각 특성이 향상한다.

[0325] 실시의 형태 5의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)는, 도 3의 스텝 S101에서, CF 기관(30)으로서, 유리 기관(30A)의 컬러 필터 상에, 소정의 슬릿부(31)를 갖는 대향 전극(30B)이 마련된 기관을 이용함에 의해 제조할 수 있다.

[0326] 실시의 형태 5의 액정 표시 장치(액정 표시 소자) 및 그 제조 방법의 작용, 효과는, 상기한 실시의 형태 1 내지 실시의 형태 3의 작용, 효과와 마찬가지로이다.

[0327] 또한, 실시의 형태 5에서는, 배향막(22, 32)을 그 부근에 위치하는 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트( $\Theta_1$ ,  $\Theta_2$ )를 부여하도록 형성하였지만, 실시의 형태 4에서 설명한 제조 방법과 같은 방법을 이용하여 배향막(22, 32) 중의 어느 한쪽의 부근에 위치하는 액정 분자(41)에 대해 프리틸트( $\Theta$ )를 부여하여도 좋다. 이 경우에도, 실시의 형태 4와 같은 작용, 효과를 얻을 수 있다.

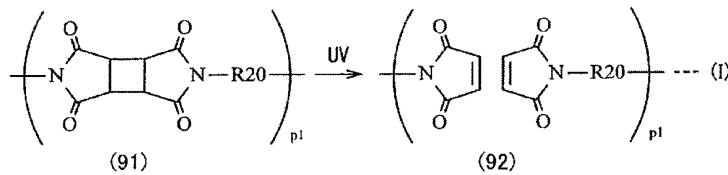
[0328] [실시의 형태 6]

[0329] 실시의 형태 1 내지 실시의 형태 5에서는, 액정층(40)을 마련한 상태에서 배향막(22, 32) 중의 적어도 한쪽에서 배향처리전·화합물을 반응시켜, 배향처리후·화합물을 생성함에 의해, 그 부근의 액정 분자(41)에 대해 프리틸트를 부여하였다. 이에 대해, 실시의 형태 6에서는, 액정층(40)을 마련한 상태에서, 배향막(22, 32) 중의 적어도 한쪽에서 고분자 화합물의 구조를 분해함에 의해, 그 부근의 액정 분자(41)에 대해 프리틸트를 부여한다. 즉, 실시의 형태 6의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)는, 배향막(22, 32)의 형성 방법이 다른 것을 제외하고, 상기한 실시의 형태 1 내지 실시의 형태 5와 같은 구성을 갖고 있다.

[0330] 실시의 형태 6의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)는, 액정 분자(41A, 41B)가 소정의 프리틸트( $\Theta_1$ ,  $\Theta_2$ )를 갖는 경우, 예를 들면, 이하와 같이 제조된다. 우선, TFT 기관(20) 및 CF 기관(30)의 위에, 예를 들면, 상기한 다른

수직 배향제 등의 고분자 화합물을 포함하는 배향막(22, 32)을 형성한다. 다음에, TFT 기판(20)과 CF 기판(30)을, 배향막(22) 및 배향막(32)이 대향하도록 배치하고, 배향막(22, 32) 사이에 액정층(40)을 밀봉한다. 다음에, 화소 전극(20B)과 대향 전극(30B) 사이에 전압을 인가하고, 이 전압을 인가한 상태 그대로, 상기한 자외선(UV)보다도, 파장 250nm 정도의 단파장역의 광성분을 많이 포함하는 자외선(UV)을 배향막(22, 32)에 조사한다. 이때, 단파장역의 자외선(UV)에 의해, 배향막(22, 32) 중의 고분자 화합물이, 예를 들면 분해됨에 의해 구조가 변화한다. 이에 의해, 배향막(22) 부근에 위치하는 액정 분자(41A)와, 배향막(32) 부근에 위치하는 액정 분자(41B)에, 소정의 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여할 수 있다.

[0331] 액정층(40)을 밀봉하기 전에 배향막(22, 32)이 포함하는 고분자 화합물로서, 예를 들면, 식(91)으로 표시되는 폴리이미드 구조를 갖는 고분자 화합물을 들 수 있다. 식(91)에 표시하는 폴리이미드 구조는, 식(I)의 화학 반응식에 표시하는 바와 같이, 자외선(UV)의 조사에 의해 식(91)에서의 시클로부탄구조가 해열(解裂)하여, 식(92)으로 표시되는 구조가 된다.



[0332]

[0333] 여기서, R20은 2가의 유기기이고, p1은 1 이상의 정수이다.

[0334] 실시의 형태 6에서는, 배향막(22) 부근에 위치하는 액정 분자(41A)와 배향막(32) 부근에 위치하는 액정 분자(41B)가 소정의 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 갖음에 의해, 프리틸트 처리가 시행되지 않은 액정 표시 소자와 비교하여, 응답 속도를 대폭적으로 향상시킬 수 있다. 또는, 대규모적인 장치를 이용하지 않고도, 액정 분자(41)에 대해 프리틸트( $\theta$ )를 부여하는 것이 가능한 배향막(22, 32) 중의 적어도 한쪽을 형성할 수 있다. 이 때문에, 용이하게 응답 특성을 향상시킬 수 있다. 단, 배향막(22, 32)에 대해 조사하는 자외선에 의해 액정 분자(41)의 분해 등이 생길 우려가 있기 때문에, 상기한 실시의 형태 1 내지 실시의 형태 5의 쪽이, 보다 높은 신뢰성을 확보하기 쉽다.

[0335] [실시의 형태 7]

[0336] 실시의 형태 7은, 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자), 및, 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)의 제조 방법에 관한 것이다.

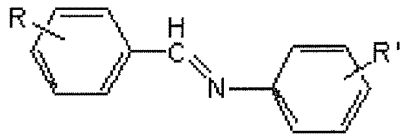
[0337] 실시의 형태 1 내지 실시의 형태 5에서는, 배향처리후·화합물은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖는 배향처리전·화합물에서의 가교성 관능기가 가교함으로써 얻어진다. 한편, 실시의 형태 7에서는, 배향처리후·화합물은, 에너지선의 조사에 의한 변형을 수반하는 감광성 관능기를 측쇄로서 갖는 배향처리전·화합물에 의거하여 얻어진다.

[0338] 여기서, 실시의 형태 7에서도, 배향막(22, 32)은, 고분자 화합물(배향처리후·화합물)의 1종 또는 2종 이상을 포함하여 구성되어 있다. 그리고, 액정 분자는, 변형한 화합물(배향처리후·화합물)에 의해 프리틸트가 부여된다. 여기서, 배향처리후·화합물은, 주쇄 및 측쇄를 갖는 고분자 화합물(배향처리전·화합물)의 1종 또는 2종 이상을 포함하는 상태에서 배향막(22, 32)을 형성한 후, 액정층(40)을 마련하고, 뒤이어, 고분자 화합물을 변형시킴으로써, 또는, 고분자 화합물에 에너지선을 조사함으로써, 보다 구체적으로는, 전장 또는 자장을 인가하면서 측쇄에 포함되는 감광성 관능기를 변형시킴에 의해 생성된다. 또한, 이와 같은 상태를, 도 14의 개념도에 도시한다. 또는, 도 14에서, 「UV」가 붙은 화살표의 방향, 「전압」이 붙은 화살표의 방향은, 자외선이 조사되는 방향, 가하여지는 전계의 방향을 나타내는 것이 아니다. 그리고, 배향처리후·화합물은, 액정 분자를 한 쌍의 기판(구체적으로는, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30))에 대해 소정의 방향(구체적으로는, 경사 방향)으로 배열시키는 구조를 포함하고 있다. 이와 같이, 고분자 화합물을 변형시켜서, 또는, 고분자 화합물에 에너지선을 조사함으로써, 배향처리후·화합물이 배향막(22, 32) 중에 포함됨에 의해, 배향막(22, 32) 부근의 액정 분자(41)에 대해 프리틸트를 부여할 수 있기 때문에, 응답 속도가 빨라지고, 표시 특성이 향상한다.

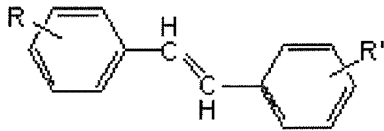
[0339] 감광성 관능기로서, 아조기를 갖는 아조벤젠계 화합물, 이민과 알디민을 골격에 갖는 화합물(편의상, 『알디민 벤젠』이라고 부른다), 스티렌 골격을 갖는 화합물(편의상, 『스티벤』이라고 부른다)을 예시할 수 있다. 이들의 화합물은, 에너지선(예를 들면, 자외선)에 응답하여 변형하는 결과, 즉, 트랜스 상태에서 시스 상태로 천이

하는 결과, 액정 분자에 프리틸트를 부여할 수 있다.

알디민벤젠

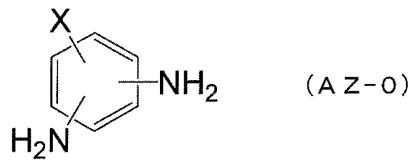


스틸벤

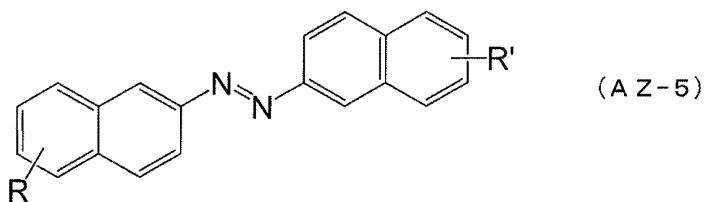
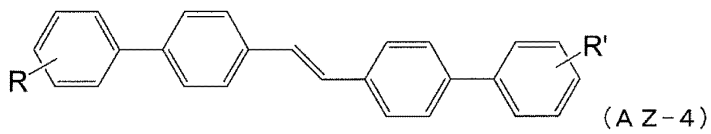
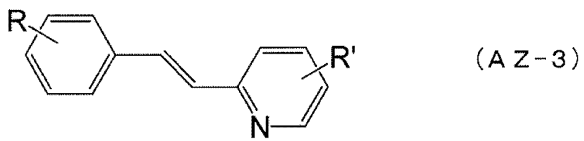
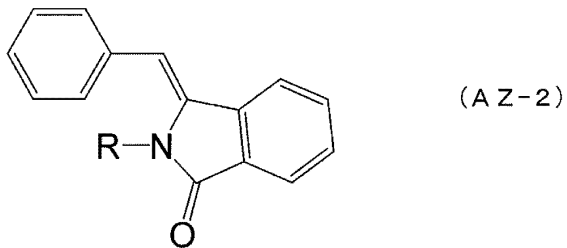
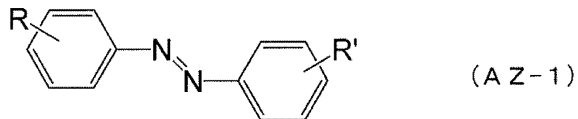


[0340]

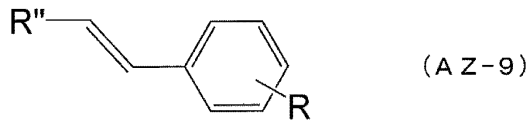
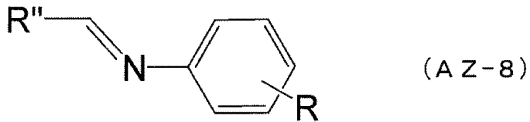
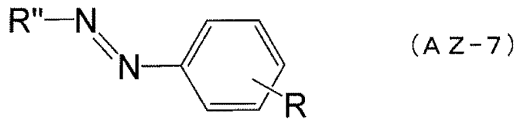
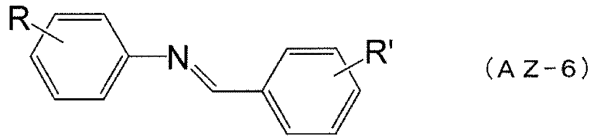
[0341] 식(AZ-0)으로 표시되는 아조벤젠계 화합물에서의 「X」로서, 구체적으로는, 예를 들면, 이하의 식(AZ-1) 내지 식(AZ-9)을 예시할 수 있다.



[0342]



[0343]



[0344]

[0345]

여기서, R, R"의 어느 한쪽은, 디아민을 포함하는 벤젠환과 결합하고, 다른쪽은 말단기가 되고, R, R', R"은, 수소 원자, 할로젠 원자, 알킬기, 알콕시기, 카보네이트기를 갖는 1가의 기, 또는, 그들의 유도체이고, R"은 디아민을 포함하는 벤젠환과 직접 결합한다.

[0346]

실시의 형태 7의 액정 표시 장치 및 그 제조 방법은, 에너지선(구체적으로는, 자외선)의 조사에 의한 변형을 수반하는 감광성 관능기를 갖는 배향처리전·화합물을 사용한 것을 제외하고, 기본적, 실질적으로는, 실시의 형태 1 내지 실시의 형태 5에서 설명한 액정 표시 장치 및 그 제조 방법과 마찬가지로 할 수 있기 때문에, 자세한 내용한 설명은 생략한다.

[0347]

실시에 1

[0348]

실시에 1에서는, 각종의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)를 제작하고, 응답 속도를 측정하였다.

[0349]

[실시에 1A]

[0350]

실시에 1A에서는, 이하의 순서에 의해, 도 11에 도시하는 액정 표시 장치(액정 표시 소자)를 제작하였다.

[0351]

우선, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)을 준비하였다. TFT 기판(20)으로서, 두께 0.7mm의 유리 기판(20A)의 1면측에, 슬릿 패턴(선폭 60 $\mu$ m, 선 사이 10 $\mu$ m : 슬릿부(21))을 갖는 ITO로 이루어지는 화소 전극(20B)이 형성된 기판을 이용하였다. 또는, CF 기판(30)으로서, 컬러 필터가 형성된 두께 0.7mm의 유리 기판(30A)의 컬러 필터 상에, 슬릿 패턴(선폭 60 $\mu$ m, 선 사이 10 $\mu$ m : 슬릿부(31))을 갖는 ITO로 이루어지는 대향 전극(30B)이 형성된 기판을 이용하였다. 이 화소 전극(20B) 및 대향 전극(30B)에 형성된 슬릿 패턴에 의해, TFT 기판(20)과 CF 기판(30) 사이에 경사 전계가 가하여진다. 계속해서, TFT 기판(20)의 위에 4 $\mu$ m의 스페이서 돌기물을 형성하였다.

[0352]

한편, 배향막 재료를 조제하였다. 이 경우, 우선, 디아민 화합물인, 식(A-7)에 표시한 가교성 관능기를 갖는 화합물 1몰과, 식(B-6)에 표시한 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물 1몰과, 식(C-2)에 표시한 테트라카르본산 2무수물 2몰을, N-메틸-2-피롤리돈(NMP)에 용해시켰다. 계속해서, 이 용액을 60 $^{\circ}$ C로 6시간 반응시킨 후, 반응 후의 용액에 대해, 대과잉(大過剩)의 수수를 부어 반응 생성물을 침전시켰다. 계속해서, 침전된 고형물을 분리한 후, 순수로 세정하고, 감압하, 40 $^{\circ}$ C로 15시간 건조시키고, 이에 의해, 배향처리전·화합물로서의 고분자 화합물 전구체인 폴리아미산이 합성되었다. 최후로, 얻어진 폴리아미산 3.0그램을 NMP에 용해시킴에 의해, 고형분 농도 3중량%의 용액으로 한 후, 0.2 $\mu$ m의 필터로 여과하였다.

[0353]

계속해서, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)의 각각에, 조제한 배향막 재료를 스핀 코터를 이용하여 도포한 후, 도포막을 80 $^{\circ}$ C의 핫 플레이트로 80초간 건조시켰다. 계속해서, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)을, 질소 가스 분위기하, 200 $^{\circ}$ C의 오븐에서 1시간 가열하였다. 이에 의해, 화소 전극(20B) 및 대향 전극(30B)상에서의 두께가 80nm

(800Å)의 배향막(22, 32)을 형성하였다.

[0354] 계속해서, CF 기관(30)상의 화소부 주연(周緣)에, 입경 4 $\mu$ m의 실리카 입자를 포함하는 자외선 경화 수지를 도포함에 의해 실 부를 형성하고, 이것에 둘러싸여진 부분에, 네가형 액정인 MLC-7029(메르크사제)로 이루어지는 액정 재료를 적하 주입하였다. 이 후, 화소 전극(20B)의 라인 부분의 중앙과, 대향 전극(30B)의 슬릿부(31)가 대향하도록 TFT 기관(20)과 CF 기관(30)을 접합하고, 실 부를 경화시켰다. 계속해서, 120℃의 오븐에서 1시간 가열하여, 실 부를 완전히 경화시켰다. 이에 의해, 액정층(40)이 밀봉되고, 액정 셀을 완성시킬 수 있었다.

[0355] 계속해서, 이와 같이 제작된 액정 셀에 대해, 실효치 전압 10볼트의 구형파의 교류 전계(60Hz)를 인가한 상태에서, 500mJ(파장 365nm로의 측정)의 균일한 자외선을 조사하여, 배향막(22, 32) 중의 배향처리전·화합물을 반응시켰다. 이에 의해, TFT 기관(20) 및 CF 기관(30)의 쌍방에, 배향처리후·화합물을 포함하는 배향막(22, 32)을 형성하였다. 이상에 의해, TFT 기관(20) 및 CF 기관(30)측의 액정 분자(41A, 41B)가 프리틸트를 하는 도 11에 도시하는 액정 표시 장치(액정 표시 소자)를 완성시킬 수가 있었다. 최후로, 액정 표시 장치의 외측에, 흡수층이 직교하도록 한 쌍의 편광판을 부착하였다.

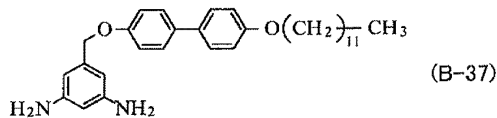
[0356] [실시예 1B]

[0357] 실시예 1B에서는, 배향막 재료로서, 폴리아믹산에 대신하여, 이 폴리아믹산을 탈수 폐환(閉環)시켜서 얻은 이미드화 중합체를 사용한 것을 제외하고, 실시예 1A와 같은 순서를 경유하였다. 이 때, 실시예 1A에서 합성한 폴리아믹산을 N-메틸-2-피롤리돈에 용해시킨 후, 피리딘 및 무수 아세트산을 첨가하고, 이 혼합 용액을 110℃로 3시간 반응시킴에 의해 탈수 폐환시켰다. 계속해서, 반응 후의 혼합 용액에 대해, 대과잉의 순수를 부어 반응 생성물을 침전시키고, 침전된 고형물을 분리한 후, 순수로 세정하였다. 이 후, 감압하, 40℃로 15시간 건조시킴에 의해, 배향처리전·화합물인 이미드화 중합체를 얻었다.

[0358] [실시예 1C]

[0359] 실시예 1C에서는, 폴리아믹산을 합성할 때에, 식(B-6)에 표시한 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물에 대신하여, 이하의 식(B-37)으로 표시되는 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물을 사용한 것을 제외하고, 실시예 1A와 같은 순서를 경유하였다.

[0360] [0191]



[0361]

[0362] [실시예 1D]

[0363] 실시예 1D에서는, 폴리아믹산을 합성할 때에, 식(C-2)에 표시한 테트라카르본산 2무수물에 대신하여, 식(C-3)에 표시한 테트라카르본산 2무수물을 사용한 것을 제외하고, 실시예 1A와 같은 순서를 경유하였다.

[0364] [실시예 1E]

[0365] 실시예 1E에서는, 폴리아믹산을 합성할 때에, 식(C-2)에 표시한 테트라카르본산 2무수물에 대신하여, 식(C-1)에 표시한 테트라카르본산 2무수물을 사용한 것을 제외하고, 실시예 1A와 같은 순서를 경유하였다.

[0366] [실시예 1F]

[0367] 실시예 1F에서는, 폴리아믹산을 합성할 때에, 디아민 화합물로서 식(A-7)에 표시한 가교성 관능기를 갖는 화합물을 사용하지 않음과 함께, 액정 셀에 대해 조사한 자외선을 변경한 것을 제외하고, 실시예 1A와 같은 순서를 경유하였다. 상세하게는, 폴리아믹산을 합성할 때에, 디아민 화합물로서 식(B-6)에 표시한 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물 2몰을 사용하였다. 또한, 액정 셀에 대해, 실효치 전압 10볼트의 구형파의 교류 전계를 인가한 상태에서, 100mJ(파장 250nm로의 측정)의 균일한 자외선을 조사하였다.

[0368] [비교예 1A]

[0369] 비교예 1A에서는, 액정 셀에 대해 자외선을 조사하지 않은 것을 제외하고, 실시예 1A와 같은 순서를 경유하였다.

- [0370] [비교예 1B]
- [0371] 비교예 1B에서는, 액정 셀에 대해 조사한 자외선을 500mJ(파장 365nm로의 측정)의 균일한 자외선으로 변경한 것을 제외하고, 실시예 1F와 같은 순서를 경유하였다.
- [0372] 이들의 실시예 1A 내지 실시예 1F, 비교예 1A 내지 비교예 1B의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에 관해, 응답 시간을 측정할 때, 도 12에 도시하는 결과가 얻어졌다. 응답 시간을 측정할 때에는, 측정 장치로서 LCD5200(오쓰카전자주식회사제)를 이용하여, 화소 전극(20B)과 대향 전극(30B) 사이에, 구동 전압(2.5볼트 내지 7.5볼트)을 인가하고, 휘도 10%로부터 그 구동 전압에 응한 계조의 90%의 휘도가 되기까지의 시간을 측정하였다.
- [0373] 도 12에 도시하는 바와 같이, 배향막(22, 32)이 가교 구조와 함께 폴리이미드 구조를 갖는 고분자 화합물(배향처리후·화합물)을 포함하는 실시예 1A 내지 실시예 1E에서는, 측쇄가 가교한 폴리이미드를 포함하지 않은 비교예 1A, 비교예 1B와 비교하여, 응답 시간이 단축되었다. 또한, 배향막(22, 32)이 폴리이미드의 분해에 의해 액정 분자(41A, 41B)에 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여한 실시예 1F에서는, 응답 시간은, 실시예 1A 내지 실시예 1E보다도 길어졌지만, 폴리이미드가 분해되지 않은 배향막(22, 32)을 갖는 비교예 1A, 비교예 1B보다도 단축되었다.
- [0374] 즉, 실시예 1A 내지 실시예 1F에서는, 배향막(22, 32)이 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여하도록 형성되고, 액정 배향성이 양호하였었다. 한편, 비교예 1A, 비교예 1B에서는, 실시예 1A 내지 실시예 1F와 같은 배향막(22, 32)이 형성되지 않았다.
- [0375] 이들의 것으로부터, VA 모드의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에서는, 액정층(40)을 마련한 상태에서, 배향막(22, 32)이 그 부근의 액정 분자(41)에 대해 프리틸트( $\theta$ )를 부여하도록, 배향막(22, 32) 중의 배향처리전·화합물을 가교시키고, 또는 고분자 화합물의 구조를 분해한다. 이에 의해, 응답 속도를 대폭적으로 향상시킬 수 있다. 이 경우, 대규모적인 장치를 이용하지 않고도, 액정 분자(41A, 41B)에 대해 프리틸트를 부여하는 것이 가능한 배향막(22, 32)을 형성할 수 있음이 확인되었다. 따라서, 용이하게 응답 특성을 향상시킬 수 있음이 확인되었다.
- [0376] [참고예 1A]
- [0377] 다음에, 이하의 순서에 의해 배향막을 형성하여, 가교 밀도를 조사하였다. 즉, 실시예 1A의 배향막 재료를 사용하여 배향막을 형성하였다. 이 경우, 우선, 실시예 1A에서 사용한 배향막 재료(고형분 농도 3중량%의 폴리이미드 산 용액)를, 유리 기판의 1면측의 표면에 스핀 코터를 이용하여 도포한 후, 도포막을 80℃의 핫 플레이트로 80초간 건조시켰다. 그 후, 이 유리 기판을, 질소 가스 분위기하, 200℃의 오븐에서 1시간 가열함에 의해, 배향처리전·화합물을 포함하는 80nm(800Å) 두께의 배향막(전구체막)을 형성하였다. 계속해서, 유리 기판의 배향막측부터, 균일한 자외선(랜덤광)을 500mJ(파장 365nm로의 측정) 조사하여, 전구체막중의 배향처리전·화합물을 반응시켜, 배향처리후·화합물을 포함하는 배향막을 형성하였다.
- [0378] [참고예 1B]
- [0379] 자외선을 조사할 때에, 랜덤광 대신에, 편광광을 500mJ(파장 365nm로의 측정) 조사한 것을 제외하고, 참고예 1A와 같은 순서를 경유하였다.
- [0380] 이들의 참고예 1A, 참고예 1B의 배향막에 관해, 가교 밀도를 조사하여 본 바, 표 1에 표시하는 결과가 얻어졌다.
- [0381] 가교 밀도를 조사할 때에는, 반사형의 FT-IR(Nicoletnexus 470FT-IR ; Thermo Fisher Scientific사제)를 이용하여, 배향막의 적외 스펙트럼을 측정하였다. 이 때, 우선, 자외선 조사 전의 배향막(전구체막)에 관해 적외 스펙트럼(반사)을 측정하고, 이 스펙트럼으로부터 파수(波數) 1642cm<sup>-1</sup>에서의 흡수 피크의 면적(전구체막에서의 흡수 피크 면적)을 산출하였다. 이 파수 1642cm<sup>-1</sup>에서의 흡수 피크는, 폴리이미드에 도입된 가교성 관능기(칼콘기)의 가교 반응하는 탄소 이중결합(C=C)의 신축 진동에 유래하는 것이다. 계속해서, 자외선 조사 후의 배향막에 관해 상기한 바와 마찬가지로 적외 스펙트럼을 측정하고, 이 스펙트럼으로부터 파수 1642cm<sup>-1</sup>에서의 흡수 피크의 면적(자외선 조사 후의 배향막에서의 흡수 피크 면적)을 산출하였다. 이들의 자외선 조사 전 및 조사 후에 관한 흡수 피크 면적으로부터, 가교 밀도(%)=[1-(자외선 조사 후의 배향막에서의 흡수 피크 면적/전구체막에서의 흡수 피크 면적)]×100을 산출하였다.

[0382] [표 1]

	자외선(외광) [ 피크 파장 : 365 nm ]		가교 밀도 (%)
	종류	조사량(mJ)	
참고예 1 A	랜덤광	500	71.2
참고예 1 B	편광 광	500	47.7

[0383]

[0384]

표 1에 표시하는 바와 같이, 랜덤광을 조사한 참고예 1A에서는, 가교 밀도가 71.2%가 되고, 가교 밀도가 47.7%의 편광광을 조사한 참고예 1B보다도 현저하게 높아졌다. 이 결과는, 이하의 것을 나타내고 있다. 전구체막 중에서 가교성 관능기는, 열운동에 의해 랜덤한 방위(방향)을 향하고 있다. 여기서, 랜덤광(비편광)을 조사하면, 가교성 관능기끼리의 물리적 거리가 열운동에 의해 근접한 때, 반응하여 측쇄가 가교한다. 그런데, 편광광을 조사하면, 열운동에 의해, 편광 방향과 가교성 관능기의 반응 부위(칼콘기중의 가교 반응한 C=C 결합)의 방향이 소정의 방향으로 정돈되고, 또한, 물리적 거리가 근접한 때, 반응하여 측쇄가 가교한다. 이 때문에, 가교시키기 위한 자외선으로서, 랜덤광을 이용하는 경우에서는, 편광광을 이용하는 경우보다도, 배향막 중의 가교 밀도가 높아진다.

[0385]

이 때문에, 자외선 조사에 의해 가교 구조를 갖는 고분자 화합물을 포함하는 배향막을 형성할 때에는, 자외선으로서 랜덤광을 이용함에 의해, 가교 밀도를 높게할 수 있음이 확인되었다. 따라서, 이와 같이 형성된 가교 밀도가 높은 배향막을 구비한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에서는, 신뢰성이 향상하는 것이 시사되었다.

[0386]

실시예 2

[0387]

[실시예 2A]

[0388]

실시예 2A에서는, 이하의 순서에 의해 도 1에 도시한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)를 제작하였다. 구체적으로는, 우선, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)을 준비하였다. TFT 기판(20)으로서, 두께 0.7mm의 유리 기판(20A)의 1면측에, 슬릿 패턴(선폭 4 $\mu$ m, 선 사이 4 $\mu$ m : 슬릿부(21))를 갖는 ITO로 이루어지는 화소 전극(20B)이 형성된 기판을 이용하였다. 또한, CF 기판(30)으로서, 컬러 필터가 형성된 두께 0.7mm의 유리 기판(30A)의 컬러 필터상에, ITO로 이루어지는 대향 전극(30B)이 전면에 걸쳐서 형성된 기판을 이용하였다. 이 화소 전극(20B)에 형성된 슬릿 패턴에 의해, TFT 기판(20)과 CF 기판(30) 사이에 경사 전계가 가하여진다. 계속해서, TFT 기판(20)의 위에 감광성 아크릴 수지 PC-335(JSR주식회사제)를 사용하여 3.5 $\mu$ m의 스페이서 돌기물을 형성하였다.

[0389]

한편, 배향막 재료를 조제하였다. 이 경우, 우선, 디아민 화합물인 식(A-8)에 표시한 가교성 관능기를 갖는 화합물과, 식(B-4)에 표시한 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물과, 식(4)에 표시한 골격을 포함하는 식(D-4)에 표시한 화합물과, 식(C-2)에 표시한 테트라카르본산 2무수물을, 표 2에 표시하는 비율로 NMP에 용해시켰다. 계속해서, 이 용액을 60 $^{\circ}$ C로 4시간 반응시킨 후, 반응 후의 용액에 대해, 대과잉의 메탄올을 부어서 반응 생성물을 침전시켰다. 계속해서, 침전된 고형물을 분리한 후, 메탄올로 세정하고, 감압하, 40 $^{\circ}$ C로 15시간 건조시키고, 이에 의해, 배향처리전·화합물로서의 고분자 화합물 전구체인 폴리아믹산이 합성되었다. 최후로, 얻어진 폴리아믹산 3.0그램을 NMP에 용해시킴에 의해, 고형분 농도 3중량%의 용액으로 한 후, 0.2 $\mu$ m의 필터로 여과하였다.

[0390]

계속해서, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)의 각각에, 조제한 배향막 재료를 스핀 코터를 이용하여 도포한 후, 도포막을 80 $^{\circ}$ C의 핫 플레이트로 80초간 건조시켰다. 계속해서, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)을, 질소 가스 분위기하, 200 $^{\circ}$ C의 오븐에서 1시간 가열하였다. 이에 의해, 화소 전극(20B) 및 대향 전극(30B)상에서의 두께가 90nm의 배향막(22, 32)을 형성하였다.

[0391]

계속해서, CF 기판(30)상의 화소부 주연에, 자외선 경화 수지를 도포함에 의해 실 부를 형성하고, 이것에 둘러싸여진 부분에, 네가형 액정인 MLC-7029(메르크사제)로 이루어지는 액정 재료를 적하 주입하였다. 이 후, 화소 전극(20B)과, 대향 전극(30B)이 대향하도록 TFT 기판(20)과 CF 기판(30)을 접합하고, 실 부를 경화시켰다. 계속해서, 120 $^{\circ}$ C의 오븐에서 1시간 가열하고, 실 부를 완전히 경화시켰다. 이에 의해, 액정층(40)이 밀봉되고, 액정 셀을 완성시킬 수 있었다.

[0392]

계속해서, 이와 같이 제작된 액정 셀에 대해, 실효치 전압 10볼트의 구형파의 교류 전계(60Hz)를 인가한 상태에서, 500mJ(파장 365nm로의 측정)의 균일한 자외선을 조사하여, 배향막(22, 32) 중의 배향처리후·화합물을 반응시켰다. 이에 의해, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)의 쌍방에, 배향처리후·화합물을 포함하는 배향막(22, 32)을 형성하였다. 이상에 의해, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)측의 액정 분자(41A, 41B)가 프리틸트를 하는 도 1에 도

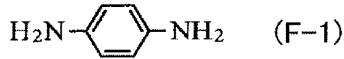
시한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)를 완성시킬 수가 있었다. 최후로, 액정 표시 장치의 외측에, 흡수축이 직교하도록 한 쌍의 편광판을 부착하였다.

[0393] [실시에 2B, 실시에 2C]

[0394] 실시에 2B 및 실시에 2C에서는, 배향막 재료를 조제할 때에, 식(A-8)에 표시한 가교성 관능기를 갖는 화합물과, 식(B-4)에 표시한 수직 배향 유기 구조부를 갖는 화합물과, 식(D-4)에 표시한 화합물과, 식(C-2)에 표시한 테트라카르본산 2무수물을, 표 2에 표시하는 비율로 사용한 것을 제외하고, 실시에 2A와 같은 순서를 경유하였다.

[0395] [비교예 2]

[0396] 비교예 2에서는, 배향막 재료를 조제할 때에 식(D-4)에 표시한 화합물에 대신하여, 식(F-1)에 표시한 화합물을 사용한 것을 제외하고, 실시에 2C와 같은 순서를 경유하였다.



[0397]

[0398] 이들의 실시에 2A 내지 실시에 2C, 비교예 2의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에 관해, 프리틸트( $\theta$ ) 및 배향막(22, 32)의 막밀도를 측정함과 함께, 실시에 1A 등과 마찬가지로 응답 시간을 측정할 때, 표 2 및 도 13에 도시하는 결과가 얻어졌다.

[0399] 액정 분자(41)의 프리틸트( $\theta$ )를 조사할 때에는, 공지의 방법(T. J. Scheffer 등, J. Appl. Phys. , vol. 19, 2013페이지, 1980년에 기재되어 있는 방법)에 준거하고, He-Ne 레이저광을 이용한 결정회전법에 의해 측정하였다. 이하의 각종 실시에, 비교예에서도, 프리틸트( $\theta$ )의 측정 방법은 마찬가지이다. 또한, 프리틸트( $\theta$ )는, 상술한, 도 2에 도시한 바와 같이, 유리 기판(20A, 30A)의 표면에 수직인 방향(법선 방향)을 Z라고 한 경우에, 구동 전압이 오픈인 상태에서, Z방향에 대한 액정 분자(41(41A, 41B))의 디렉터(D)의 경사각도이다.

[0400] 배향막(22, 32)의 막밀도를 조사할 때에는, 액정 표시 장치를 분해하고, 배향막(22, 32)의 표면을 세정한 후, X선 반사율법에 의해 배향막(22, 32)의 X선 반사율을 측정하였다. 이 측정치를 이론적인 X선 반사율 곡선에 피팅 시킴에 의해, 막밀도를 산출하였다.

[0401] [표 2]

	배향재료(몰비:%)				
	식(A-8)	식(B-4)	식(D-4)	식(E-1)	식(C-2)
실시에 2 A	32.5	2.5	15	0	50
실시에 2 B	22.5	2.5	25	0	50
실시에 2 C	12.5	2.5	35	0	50
비교예 2	12.5	2.5	0	35	50

	프리틸트(도)	막 밀도( $g/cm^3$ )	응답속도(밀리초)
실시에 2 A	0.2	1.292	8.6556
실시에 2 B	0.3	1.291	5.4730
실시에 2 C	1.5	1.261	3.6996
비교예 2	0.1	1.384	50.985

[0402]

[0403] 표 2 및 도 13에 도시하는 바와 같이, 배향막(22, 32) 중의 배향처리후·화합물이 식(4)에 표시한 골격을 포함하는 실시에 2A 내지 실시에 2C에서는, 이 골격을 포함하지 않은 비교예 2보다도, 액정 분자(41A, 41B)의 프리틸트( $\theta$ )가 커지고, 배향막(22, 32)의 막밀도는 낮아졌다. 그리고, 실시에 2A 내지 실시에 2C에서는, 비교예 2보다도 응답 시간이 단축되었다. 또한, 실시에 2A, 실시에 2B, 실시에 2C를 비교하면, 배향처리후·화합물 중에 포함되는 식(4)에 표시한 골격을 포함하는 비율이 많을수록, 막밀도가 낮아지고, 프리틸트( $\theta$ )는 커지고, 그것과 대응하도록 응답 시간이 단축되었다.

[0404] 이 결과는, 이하의 것을 나타내고 있다. 즉, 배향처리전·화합물의 주쇄에 식(4)에 표시한 골격이 포함되어 있으면, 골격이 입체적으로 부피가 크기 때문에, 배향막(22, 32)에서는, 뒤엎혔던 배향처리전·화합물의 주쇄와 주쇄 사이에 간극이 생기고, 배향막(22, 32)은, 밀도가 드문드문한 상태로 형성된다. 뒤이어, 액정층(40)을 밀봉한 후, 액정층(40)에 대해 소정의 전장을 인가하면, 배향막(22, 32) 부근의 액정 분자(41)의 일부가, 배향막

(22, 32)의 배향처리전·화합물의 간극에 들어가고, 다른 일부의 액정 분자(41)와 함께 기판면에 대해 소정의 경사를 갖고 배향한다. 이 상태에서 배향처리전·화합물의 측쇄를 가교시킴에 의해, 배향막(22, 32) 부근의 액정 분자(41A, 41B)에 프리틸트( $\theta$ )가 부여되면서, 배향처리전·화합물의 간극에 들어간 액정 분자(41)가, 배향처리후·화합물로 지지되도록 고정된다. 이 때문에, 배향막(22, 32)에 고정된 액정 분자(41A, 41B)에 의해서도, 그 부근의 액정 분자(41A, 41B)에 프리틸트( $\theta$ )가 부여된다. 따라서, 액정층(40) 중에서의 프리틸트( $\theta$ )를 갖는 액정 분자(41A, 41B)의 비율이 많아지고, 응답 속도가 향상한다.

[0405] 또한, 이 경우, 막밀도가  $1.30\text{g}/\text{cm}^2$  이하면 액정 분자(41A, 41B)에 대해 양호하게 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )가 부여되고, 응답 시간이 단축된 경향이 보여졌다. 이 경우, 배향막(22, 32)의 막밀도가  $1.20\text{g}/\text{cm}^2$  이상,  $1.29\text{g}/\text{cm}^2$  이하면, 보다 응답 시간이 짧아지는 것이 시사되었다.

[0406] 또한, 실시예 2A 내지 실시예 2C에서는, 배향막(22, 32) 중의 배향처리후·화합물이, 식(4)에 표시한 골격을 포함하는 경우의 결과를 나타냈지만, 식(4)에 표시한 골격에 대신하여, 식(1) 내지 식(3), 식(5) 내지 식(11)에 표시한 골격을 포함하는 경우에도, 실시예 2A 내지 실시예 2C와 같은 결과가 얻어졌다.

[0407] 이들의 것으로부터, VA 모드의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에서는, 이하에 관한 것이 확인되었다. 배향막(22, 32)은, 측쇄로서 가교성 관능기를 갖음과 함께, 주쇄 중에 식(1) 내지 식(11)에 표시한 골격 중의 적어도 1종을 포함하는 배향처리전·화합물에 의거하여, 배향처리후·화합물을 얻는데, 이러한 배향처리후·화합물이 액정 분자(41A, 41B)에 프리틸트( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ )를 부여한다. 이에 의해, 응답 특성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0408] 실시예 3

[0409] [실시예 3A 내지 실시예 3J, 실시예 3a 내지 실시예 3j]

[0410] 실시예 3A에서는, 시클로부탄-1,2,3,4-테트라카르복시아세트산 2무수물과, 식(E-1)으로 표시되는 특정 디아민 화합물과,  $\gamma$ -부틸로락톤을, 등량, NMP중에 용해시키고, 이 용액을  $60^\circ\text{C}$ 로 4시간 반응시켰다. 뒤이어, 얻어진 반응 용액을 메탄올에 쏟고 반응 생성물을 침전시켰다. 그 후, 침전물을 분리하여 메틸알코올로 세정하고, 감압하,  $45^\circ\text{C}$ 로 10시간 건조시켰다. 이에 의해, 배향처리전·화합물로서의 고분자 화합물 전구체인 폴리아믹산이 합성되었다. 최후로, 얻어진 폴리아믹산을 NMP에 용해시킴에 의해, 고형분 농도 3중량%의 용액으로 한 후,  $0.2\mu\text{m}$ 의 필터로 여과하였다. 이와 같이 하여 합성한 폴리아믹산 용액을 「폴리아믹산a」라고 부른다.

[0411] 실시예 3a에서는, 실시예 3A에서 얻어진 폴리아믹산을 NMP에 용해시키고, 피리딘과 무수 아세트산을 첨가하고, 이 용액을  $110^\circ\text{C}$ 로 3시간 이미드화 반응시키고, 탈수 폐환시켰다. 뒤이어, 반응 생성물의 침전·분리·세정·건조를 행함에 의해, 폴리이미드를 얻었다. 최후로, 얻어진 폴리이미드를 NMP에 용해시킴에 의해, 고형분 농도 3중량%의 용액으로 한 후,  $0.2\mu\text{m}$ 의 필터로 여과하였다. 이와 같이 하여 합성한 폴리이미드 용액을 「폴리이미드a」라고 부른다.

[0412] 식(E-1)으로 표시되는 특정 디아민 화합물에 대신하여, 식(E-2) 내지 (E-6), 식(D-1), 식(D-3), 식(D-7), 식(D-6)을 사용한 것 이외는 실시예 3A와 마찬가지로 하여, 「실시예 3B의 폴리아믹」, 「실시예 3C의 폴리아믹」, 「실시예 3D의 폴리아믹」, 「실시예 3E의 폴리아믹」, 「실시예 3F의 폴리아믹」, 「실시예 3G의 폴리아믹」, 「실시예 3H의 폴리아믹」, 「실시예 3I의 폴리아믹」, 「실시예 3J의 폴리아믹」을 얻었다. 뒤이어, 폴리아믹산a에 대신하여, 이들 9종류의 폴리아믹산을 사용한 것 이외는 실시예 3a와 마찬가지로 하여, 「실시예 3b의 폴리이미드」, 「실시예 3c의 폴리이미드」, 「실시예 3d의 폴리이미드」, 「실시예 3e의 폴리이미드」, 「실시예 3f의 폴리이미드」, 「실시예 3g의 폴리이미드」, 「실시예 3h의 폴리이미드」, 「실시예 3i의 폴리이미드」, 「실시예 3j의 폴리이미드」를 얻었다. 또한, 식(E-1)으로 표시되는 특정 디아민 화합물에 대신하여, 식(F-1)을 사용한 것 이외는 실시예 3A와 마찬가지로 하여, 「비교예 3A의 폴리아믹산」을 얻었다. 뒤이어, 폴리아믹산a에 대신하여 비교예 3A의 폴리아믹산을 사용한 것 이외는 실시예 3a와 마찬가지로 하고, 「비교예 3b의 폴리이미드」를 얻었다.

[0413] 그리고, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)의 각각에, 이들의 폴리아믹산 및 폴리이미드로 이루어지는 배향막 재료를 스핀 코터를 이용하여 도포한 후, 도포막을  $80^\circ\text{C}$ 의 핫 플레이트로 80초간 건조시켰다. 계속해서, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)을, 질소 가스 분위기하,  $200^\circ\text{C}$ 의 오븐에서 1시간 가열하였다. 이에 의해, 화소 전극(20B) 및 대향 전극(30B)상에서의 두께가  $90\text{nm}$ 의 배향막(22, 32)을 형성하였다. 계속해서, CF 기판(30)상의 화소부 주연에, 입경  $4\mu\text{m}$ 의 실리카 입자를 포함하는 자외선 경화 수지를 도포함에 의해 실 부를 형성하고, 이것에 둘러싸여진 부분에, 네가형 액정인 MLC-7029(메르크사제)로 이루어지는 액정 재료를 적하 주입하였다. 이 후, 화소 전극(20B)의 라인 부분의 중앙과, 대향 전극(30B)의 슬릿부(31)가 대향하도록 TFT 기판(20)과 CF 기판(30)을 접합하

고, 실 부를 경화시켰다. 계속해서, 120℃의 오븐에서 1시간 가열하고, 실 부를 완전히 경화시켰다. 이에 의해, 액정층(40)이 밀봉되고, 액정 셀을 완성시킬 수 있었다.

[0414] 계속해서, 이와 같이 제작된 액정 셀에 대해, 실효치 전압 20볼트의 구형파의 교류 전계(60Hz)를 인가한 상태에서, 500mJ(파장 365nm로의 측정)의 균일한 자외선을 조사하여, 배향막(22, 32) 중의 배향처리전·화합물을 반응시켰다. 이에 의해, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)의 쌍방에, 배향처리후·화합물을 포함하는 배향막(22, 32)을 형성하였다. 이상에 의해, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)측의 액정 분자(41A, 41B)가 프리틸트를 한 도 4에 도시한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)를 완성시킬 수가 있었다. 최후로, 액정 표시 장치의 외측에, 흡수축이 직교하도록 한 쌍의 편광판을 부착하였다. 이와 같이 하여 제작된 실시예 3A 내지 실시예 3J, 실시예 3a 내지 실시예 3j의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에 관해, 액정 분자의 프리틸트각의 측정치 및 특성 결과를 표 3에 표시한다. 표 3으로부터도, 비교예 3A의 폴리아미드, 비교예 3a의 폴리이미드를 사용한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)보다도, 실시예 3A 내지 실시예 3J의 폴리아미드, 실시예 3a 내지 실시예 3j의 폴리이미드를 사용한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)의 쪽이, 현격하게 응답 속도가 빨라져 있음을 알 수 있다. 또한, 표 3중, 「응답 속도」는, 실시예 1 내지 실시예 6과 마찬가지로 하여 측정하였다.

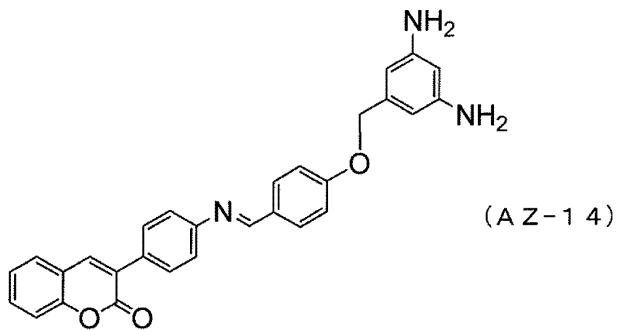
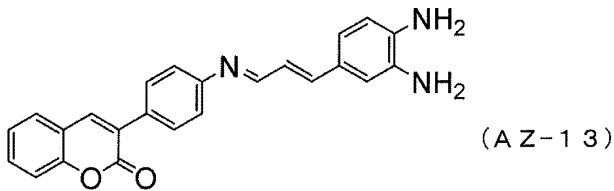
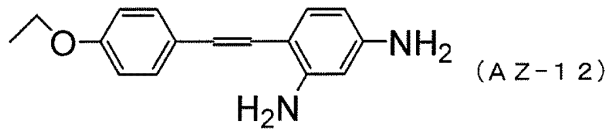
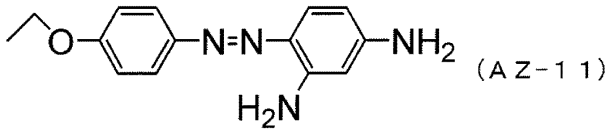
[0415] [표 3]

폴리아미드	폴리이미드	프리틸트 (도)	응답속도 (밀리초)
실시예 3 A		0.9	8.73
	실시예 3 a	1.1	8.48
실시예 3 B		1.3	9.24
	실시예 3 b	1.5	8.24
실시예 3 C		1.2	10.24
	실시예 3 c	1.0	9.43
실시예 3 D		1.5	8.34
	실시예 3 d	1.3	9.29
실시예 3 E		1.0	7.54
	실시예 3 e	0.9	8.33
실시예 3 F		1.1	8.55
	실시예 3 f	0.9	8.74
실시예 3 G		1.2	9.84
	실시예 3 g	1.0	9.32
실시예 3 H		1.1	8.72
	실시예 3 h	0.9	7.43
실시예 3 I		1.0	8.74
	실시예 3 i	1.0	8.75
실시예 3 J		0.9	8.23
	실시예 3 j	1.1	7.24
비교예 3 A		0.2	50.99
	비교예 3 a	0.1	56.34

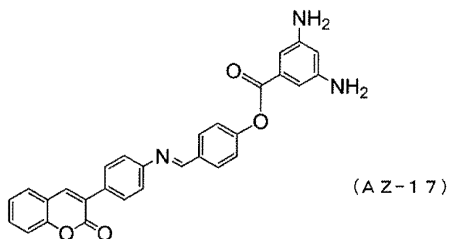
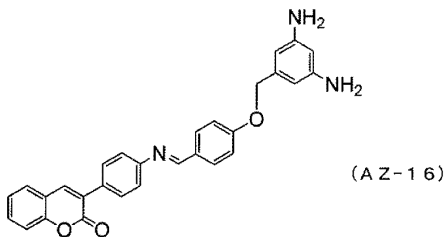
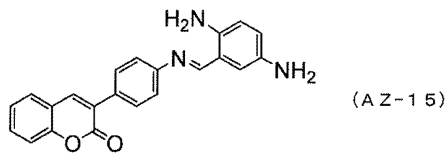
[0416]

[0417] 실시예 4

[0418] 실시예 4는, 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 8의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자), 및, 본 발명의 제 5의 양태 내지 제 12의 양태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 소자)의 제조 방법에 관한 것이다. 실시예 4에서는, 감광성 관능기를 갖는 배향처리전·화합물/배향처리후·화합물을 사용하였다. 구체적으로는, 이하의 식(AZ-11) 내지 식(AZ-17)에 표시하는 아조벤젠계 화합물을, 감광성 관능기를 갖는 배향처리전·화합물로서 사용하여, 실시예 1A에서 설명한, 도 11에 도시한 바와 같은 구성, 구조를 갖는 액정 표시 장치를 제작하고, 응답 특성을 조사하였다.



[0419]



[0420]

[0421]

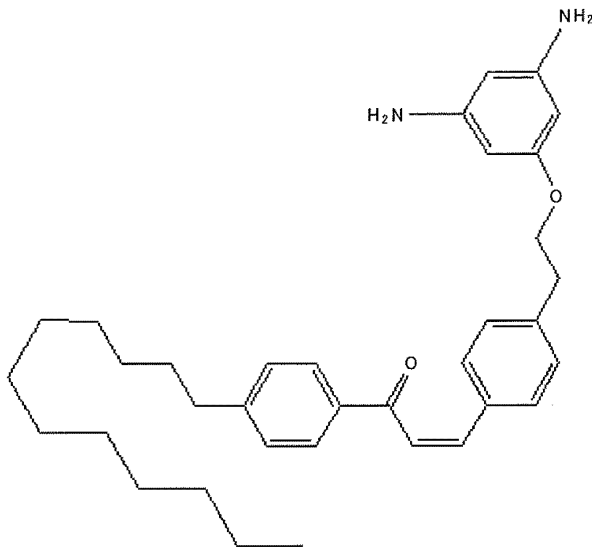
실시예 4에서는, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)의 각각에, 9 : 1의 중량비율의 식(AZ-11)에 표시하는 화합물과 식(A-16)에 표시하는 화합물을 디아민 원료로 하고, 식(C-2)에 표시한 테트라카르본산 2무수물을 산 2무수물로 한 폴리이미드 재료를 스핀 코터를 이용하여 도포한 후, 도포막을 80℃의 핫 플레이트로 80초간 건조시켰다. 계속해서, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)을, 질소 가스 분위기하, 200℃의 오븐에서 1시간 가열하였다. 이에 의해, 화소 전극(20B) 및 대향 전극(30B)상에서의 두께가 90nm의 배향막(22, 32)을 형성하였다.

[0422] 계속해서, CF 기판(30)상의 화소부 주연에, 입경 3.5 $\mu$ m의 실리카 입자를 포함하는 자외선 경화 수지를 도포함으로써 실 부를 형성하고, 이것에 둘러싸여진 부분에, 네가형 액정인 MLC-7029(메르크사제)로 이루어지는 액정 재료를 적하 주입하였다. 이후, 화소 전극(20B)의 라인 부분의 중앙과, 대향 전극(30B)의 슬릿부(31)가 대향하도록 TFT 기판(20)과 CF 기판(30)을 접합하고, 실 부를 경화시켰다. 계속해서, 120℃의 오븐에서 1시간 가열하고, 실 부를 완전히 경화시켰다. 이에 의해, 액정층(40)이 밀봉되고, 액정 셀을 완성시킬 수 있었다.

[0423] 계속해서, 이와 같이 제작된 액정 셀에 대해, 실효치 전압 20볼트의 구형파의 교류 전계(60Hz)를 인가한 상태에서, 500mJ(파장 365nm로의 측정)의 균일한 자외선을 조사하여, 배향막(22, 32) 중의 배향처리제·화합물을 변형시켰다. 이에 의해, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)의 쌍방에, 배향처리제·화합물(변형한 고분자 화합물)을 포함하는 배향막(22, 32)을 형성하였다. 이상에 의해, TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)측의 액정 분자(41A, 41B)가 프리틸트를 하는 액정 표시 장치(액정 표시 소자)를 완성시킬 수가 있었다. 최후로, 액정 표시 장치의 외측에, 흡수축이 직교하도록 한 쌍의 편광판을 부착하였다.

[0424] 식(AZ-11)에 표시하는 화합물 대신에, 식(AZ-12) 내지 식(AZ-17)에 표시하는 화합물을 사용하여, 상술한 것과 마찬가지로 하여 액정 표시 장치(액정 표시 소자)를 완성시켰다.

[0425] 비교를 위해, 식(AZ-11)에 표시하는 화합물 대신에, 이하의 식에서 표시된 화합물을 사용하여, 상술한 것과 마찬가지로 하여 액정 표시 장치(액정 표시 소자)를 완성시켰다. 또한, 이 액정 표시 장치(액정 표시 소자)를, 비교예 4라고 부른다.



[0426] 그리고, 이와 같이 하여 제작된 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에 관해, 프리틸트( $\theta$ ) 및 응답 시간을 측정한다. 표 4에 표시하는 결과가 얻어졌다.

[표 4]

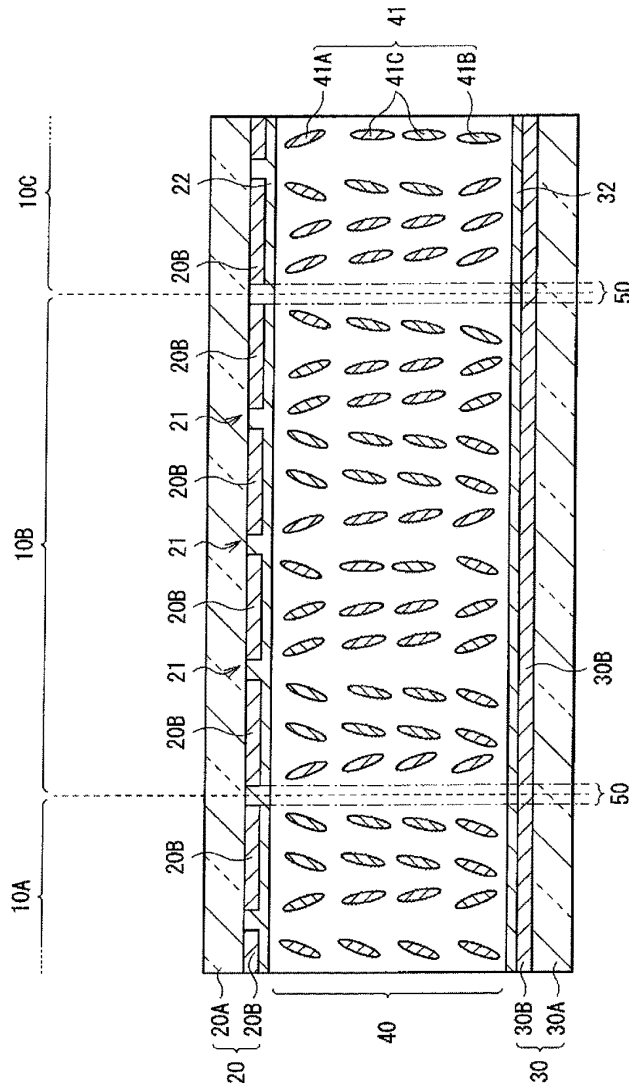
사용 화합물	프리틸트 (도)	응답속도 (밀리초)
식(AZ-11)	0.5	18.2
식(AZ-12)	0.4	19.3
식(AZ-13)	1.2	12.0
식(AZ-14)	1.4	11.7
식(AZ-15)	0.9	15.2
식(AZ-16)	1.5	10.3
식(AZ-17)	1.4	11.4
비교예4	0.1	51.0

[0429]

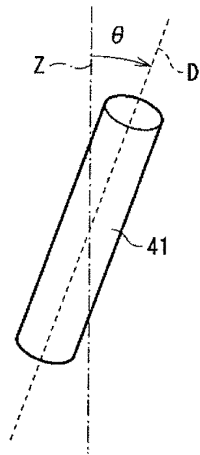
- [0430] 표 6으로부터, 실시예 4에서는, 응답 속도가, 비교예 4보다도 현격하게 빠름을 알 수 있다. 또는, 비교예 4에서는, 프리틸트( $\theta$ )가 거의 부여되어 있지 않다.
- [0431] 이상, 바람직한 실시의 형태 및 실시예를 들어서 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이들의 실시의 형태 등으로 한정되지 않고, 여러가지의 변형이 가능하다. 예를 들면, 실시의 형태 및 실시예에서는 VA 모드의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에 관해 설명하였지만, 본 발명은 반드시 이것으로 한정되지 않고, TN 모드, IPS(InPlane Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 모드 또는 OCB(Optically Compensated Bend) 모드 등의, 다른 표시 모드에도 적용 가능하다. 이 경우에서도 같은 효과를 얻을 수 있다. 단, 본 발명에서는, 프리틸트 처리가 시행되지 않은 것과 비교하면, VA 모드에서, IPS 모드나 FFS 모드보다도, 특히 높은 응답 특성의 개선 효과를 발휘할 수 있다.
- [0432] 또한, 실시의 형태 및 실시예에서는, 오로지 투과형의 액정 표시 장치(액정 표시 소자)에 관해 설명하였지만, 본 발명에서는 반드시 투과형으로 한정되지 않고, 예를 들면, 반사형으로 하여도 좋다. 반사형으로 한 경우에는, 화소 전극이 알루미늄 등의 광반사성을 갖는 전극 재료에 의해 구성된다.

도면

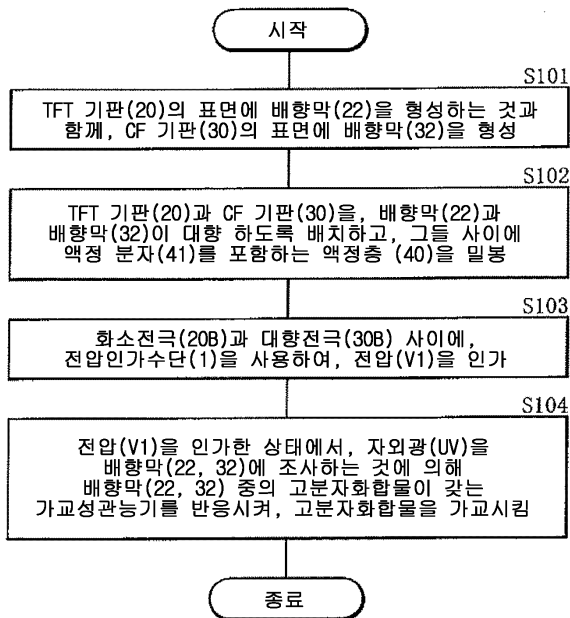
도면1



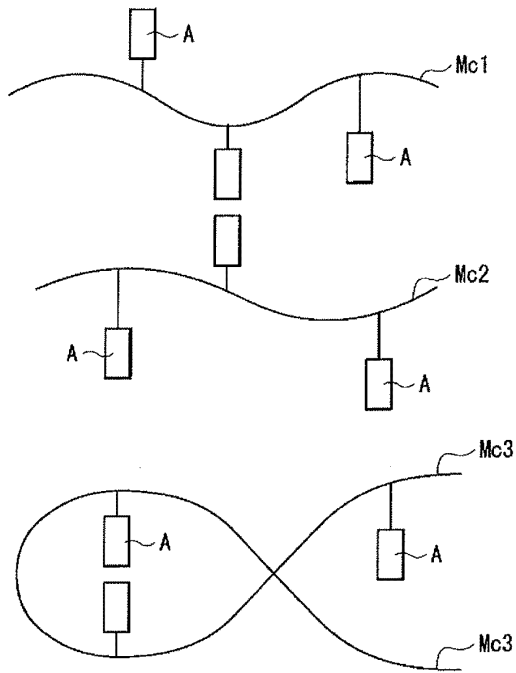
도면2



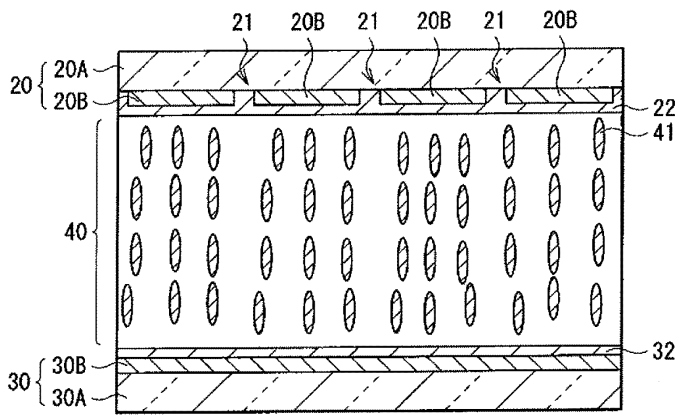
도면3



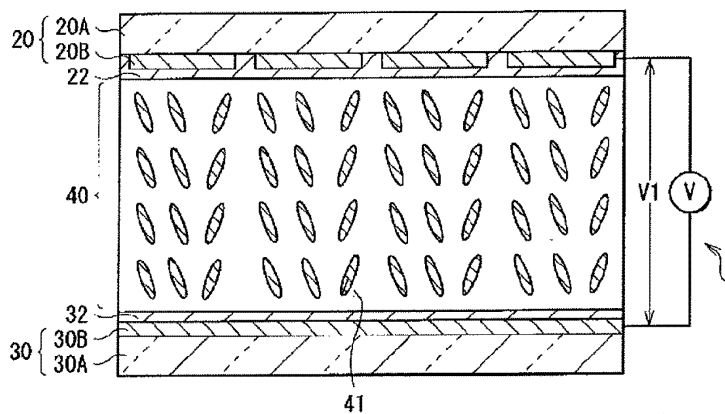
도면4



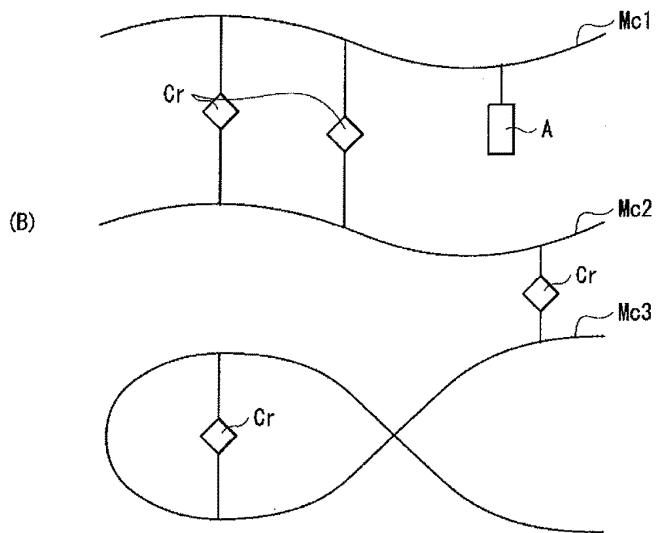
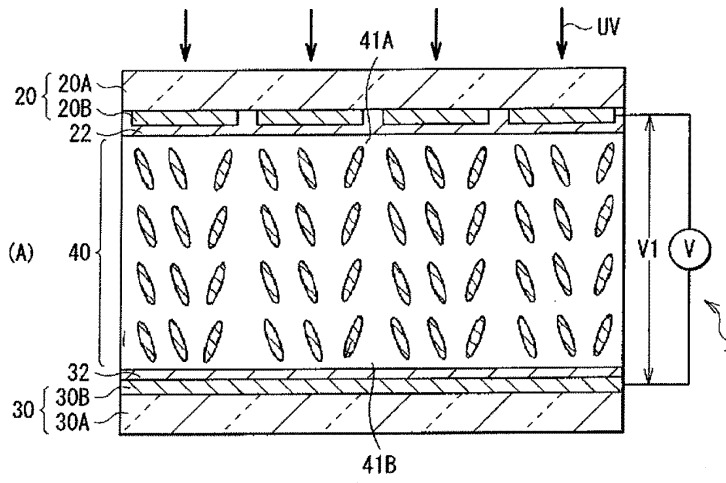
도면5



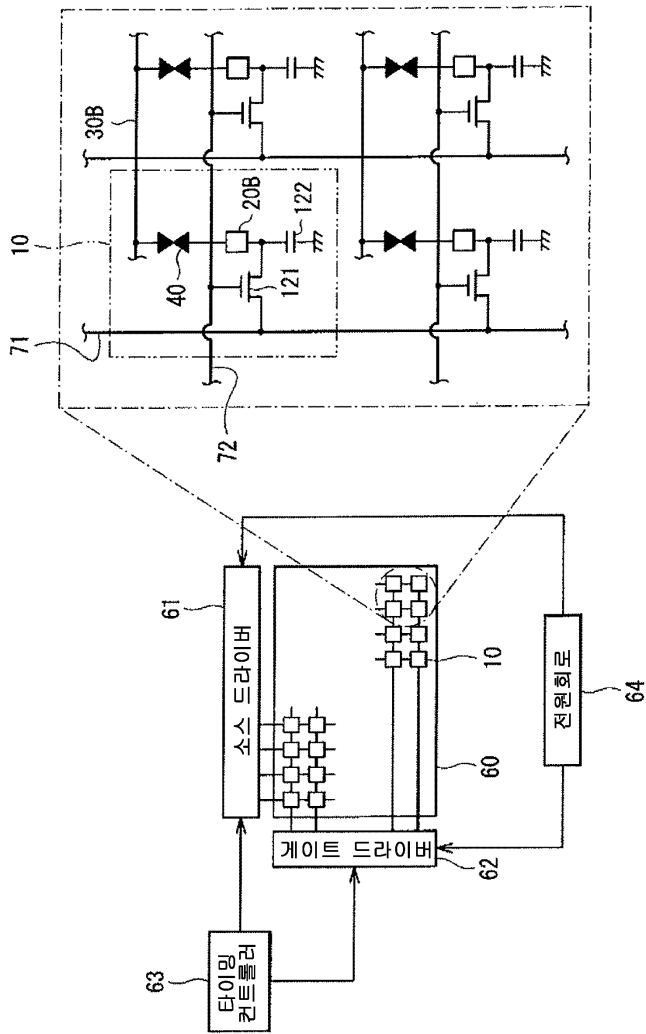
도면6



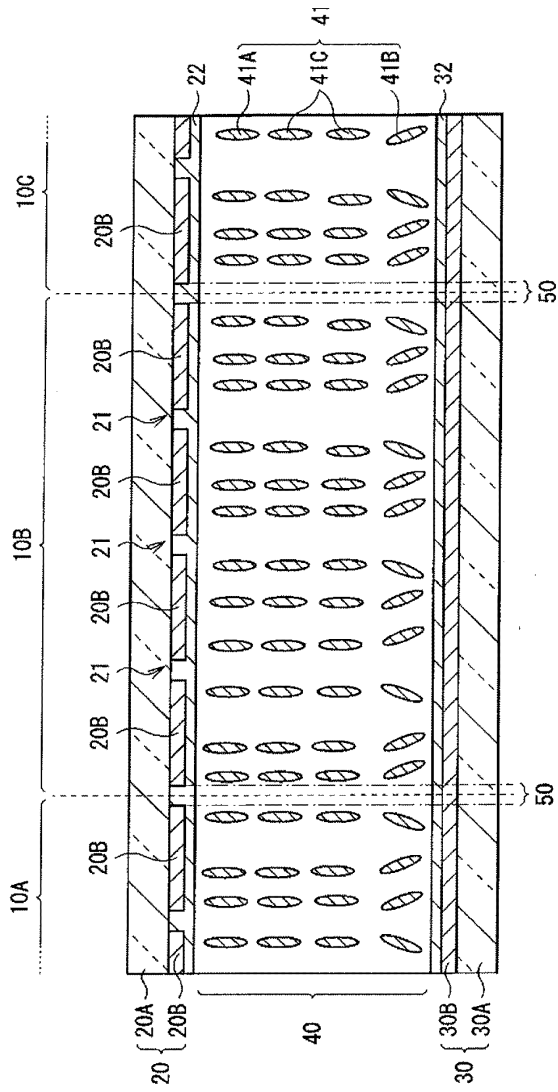
도면7



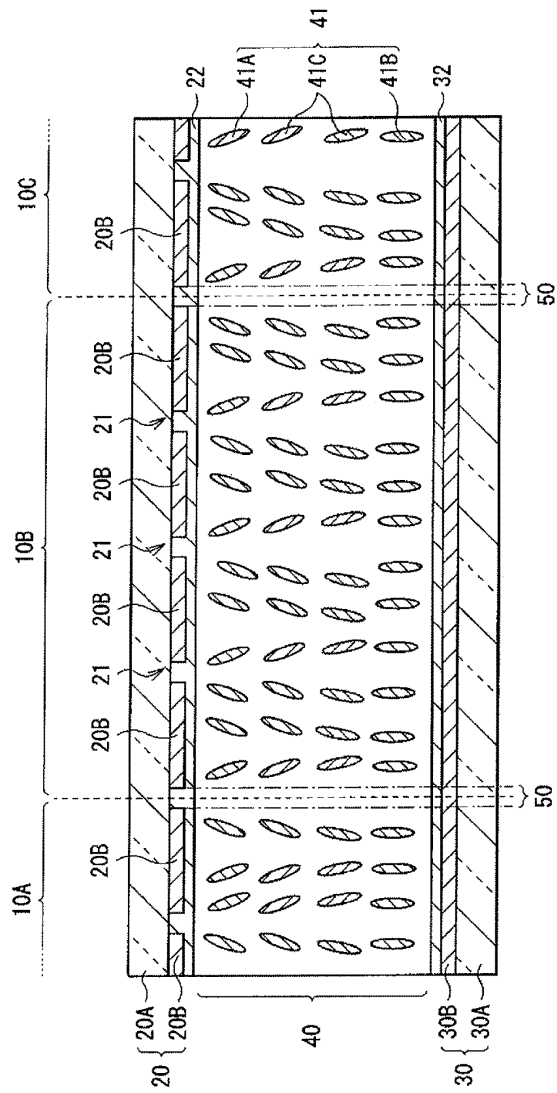
도면8



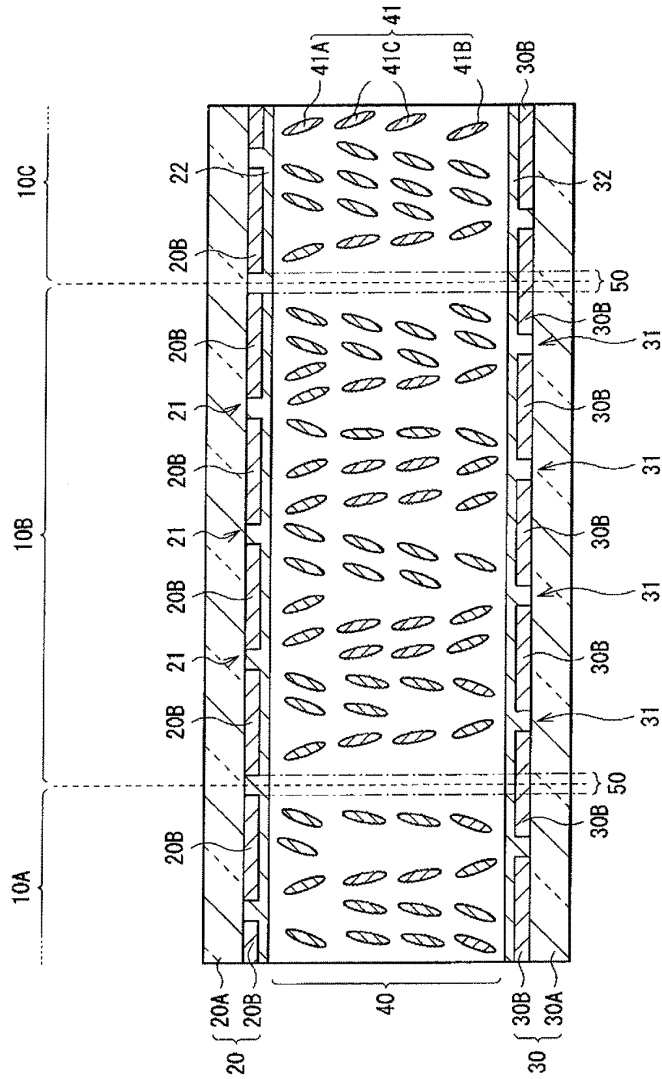
도면9



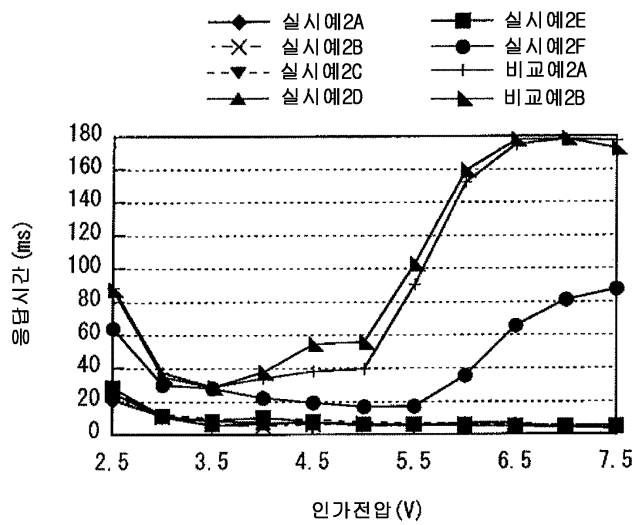
도면10



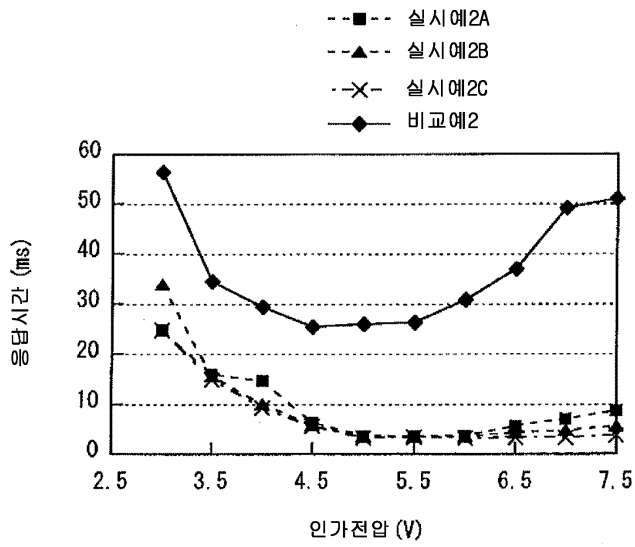
도면11



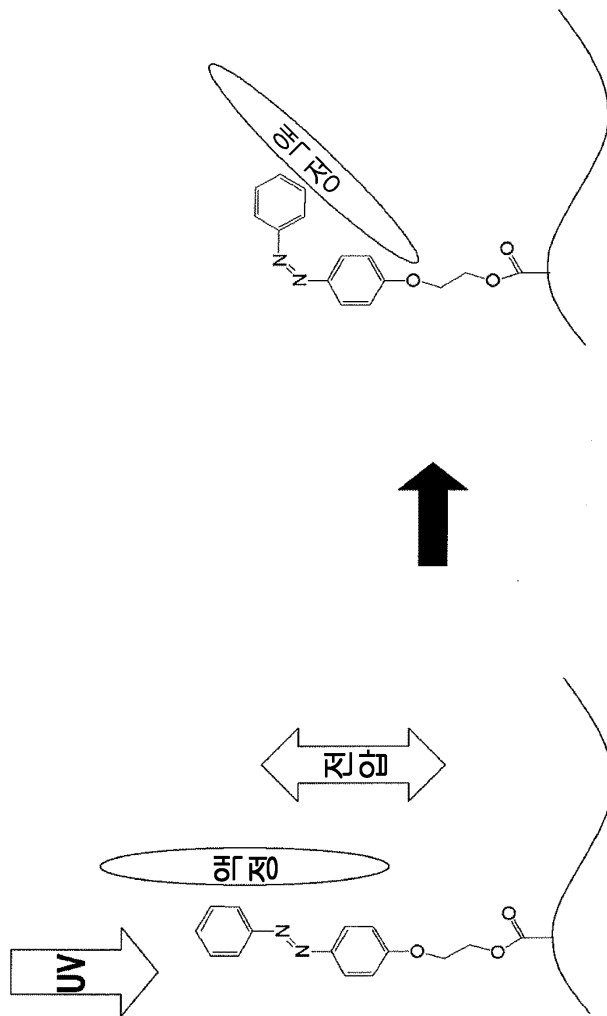
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101670104B1</a>	公开(公告)日	2016-10-27
申请号	KR1020117017179	申请日	2010-01-22
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	SUWA SHUNICHI 스와슌이치 INOUE YUICHI 이노우에유이치 OGAWA RYO 오가와료 KAMADA TSUYOSHI 카마다츠요시 MIYAKAWA MASASHI 미야카와마사시 ISOZAKI TADAAKI 이소자키타다아키 NAKAMURA MASAHIKO 나카무라마사히코		
发明人	스와슌이치 이노우에유이치 오가와료 카마다츠요시 미야카와마사시 이소자키타다아키 나카무라마사히코		
IPC分类号	G02F1/1337 C08G73/10 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F1/133723 C08G73/1075 G02F1/133788 G02F1/133707 G02F1/134309 G02F1/1337 G02F1/133711 C08L79/08 C09K19/56 C08G73/10 G02F2001/133715 G02F2001/13712 Y10T428/10 Y10T428/1023		
代理人(译)	用最甜		
优先权	2009020654 2009-01-30 JP 2009201925 2009-09-01 JP 2009228727 2009-09-30 JP 2009290980 2009-12-22 JP		
其他公开文献	KR1020110113733A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种液晶显示元件的制造方法，其能够在不使用大型装置的情况下容易地提高响应特性。在TFT基板20和CF基板30上形成由具有可交联官能团作为侧链并且具有庞大骨架如金刚烷骨架的高分子化合物制成的取向膜22和32。包括液晶分子41的液晶层40被密封在取向膜22和32之间，使得液晶分子41相对于基板表面取向取向膜22和32中的聚合物分子反应形成具有交联结构的聚

合物化合物，液晶分子41A和41B设置在取向膜22和32附近，图41B给出了预定的预倾斜。

