



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0099287
(43) 공개일자 2007년10월09일

(51) Int. Cl.

C09K 19/42(2006.01) C09K 19/08(2006.01)
C09K 19/12(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0030552
(22) 출원일자 2006년04월04일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김현욱
경기도 용인시 기흥읍 농서리 산24번지

유재진

경기도 용인시 기흥구 신갈동 새천년그린빌4단지
407동 1302호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

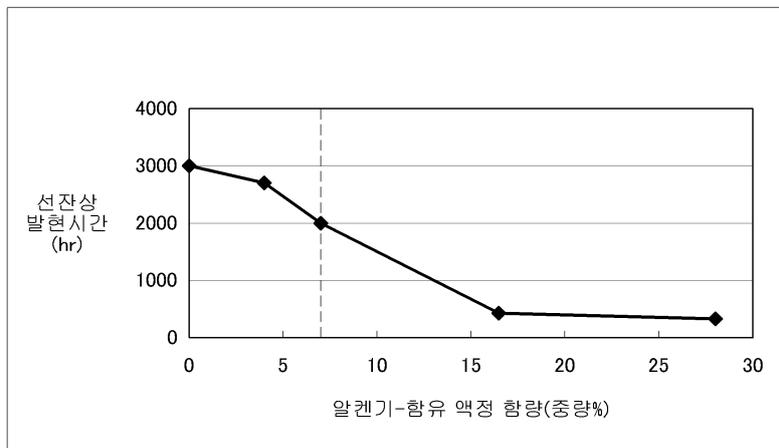
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 액정 조성물 및 이를 포함하는 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 제1 기관, 상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 하나 위에 형성되어 있는 한 쌍의 전기장 생성 전극, 그리고 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 끼어있는 액정층을 포함하고, 상기 액정층은 적어도 하나의 불소 원자를 포함하는 제1 부류 및 중성 화합물을 포함하는 제2 부류를 포함하는 액정 조성물로 이루어지고, 상기 제2 부류는 말단기가 탄소 1 내지 5개의 알킬기 및 알콕시기에서 선택되는 적어도 하나를 포함하는 제1 성분과 말단기 중 적어도 하나가 탄소 1 내지 5개의 알케닐기를 포함하는 제2 성분을 포함하고, 상기 제2 성분은 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 7중량% 이하로 함유되어 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

손정호

서울특별시 강남구 삼성2동 한솔아파트 102동 504호

계명하

서울특별시 동작구 본동 한강 쌍용아파트 102동 808호

석민구

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

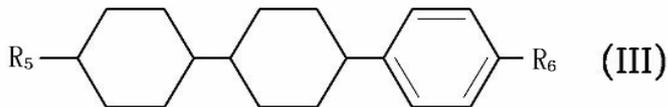
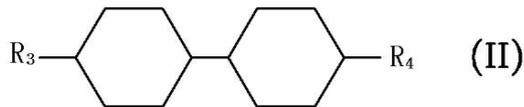
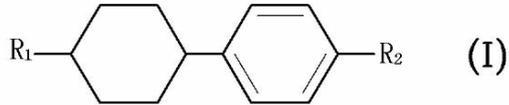
조식영

충청남도 예산군 삽교읍 두1리 803-274번지

특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나의 불소 원자를 가지는 액정 화합물을 포함하는 제1 부류, 그리고 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 제2 부류:



를 포함하고,

상기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물은 탄소 수 1 내지 5개의 알킬기, 알콕시기 및 알케닐기 중의 하나인 R₁ 내지 R₆를 말단기로 가지며,

상기 제2 부류 중에서 상기 말단기에 알케닐기를 포함하지 않는 액정 화합물을 제1 서브부류라 하고, 알케닐기를 포함하는 액정 화합물을 제2 서브부류라 할 때,

상기 제2 서브부류는 상기 제1 부류 및 상기 제2 부류의 총 함량에 대하여 7중량% 이하로 함유되어 있는 액정 조성물.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 부류는 40 내지 80중량%로 함유되어 있고,

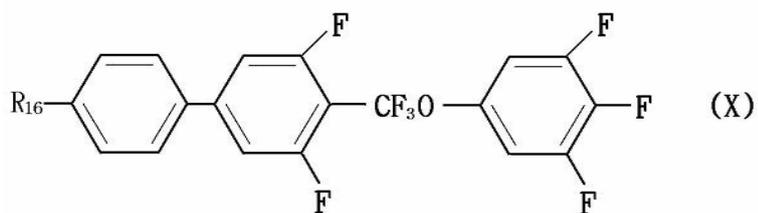
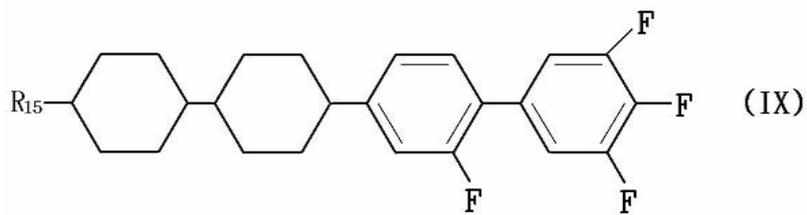
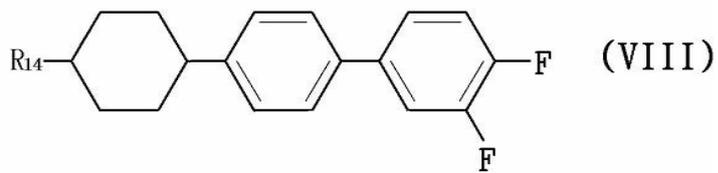
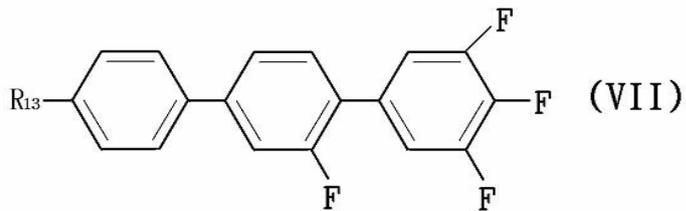
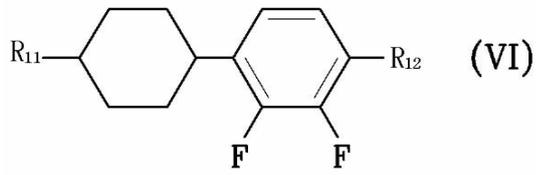
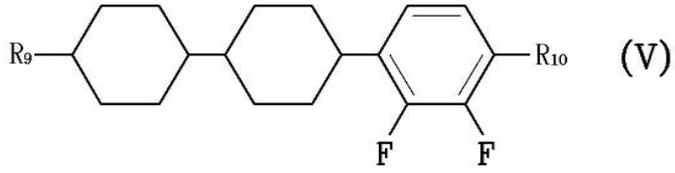
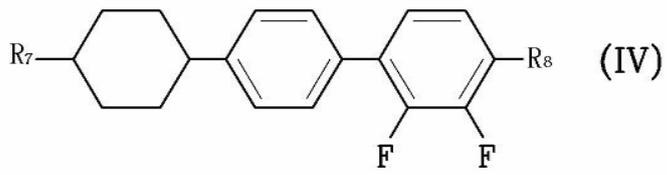
상기 제 2 부류는 20 내지 60중량%로 함유되어 있는

액정 조성물.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 부류는 하기 화학식 (IV) 내지 (X)로 표현되는 액정 화합물



중 적어도 하나를 포함하며,

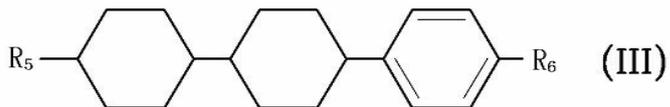
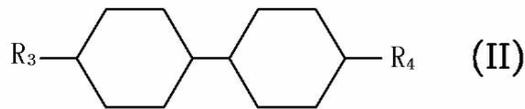
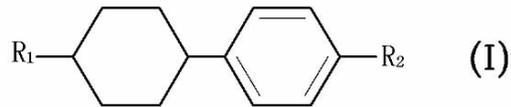
상기 R₇ 내지 R₁₆는 각각 탄소 수 1 내지 5개의 알킬기 및 알콕시기에서 선택되는

액정 조성물.

청구항 4

적어도 하나의 불소 원자를 가지는 액정 화합물을 포함하는 제1 부류, 그리고

화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 제2 부류:



를 포함하고,

상기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물은 탄소 수 1 내지 5개의 알킬기 또는 알콕시기인 R₁ 내지 R₆를 말단기로 가지며,

상기 제2 부류는 상기 말단기에 알케닐기를 가지는 액정 화합물을 포함하지 않는 액정 조성물.

청구항 5

제4항에서,

상기 제1 부류는 40 내지 80중량%로 함유되어 있고,

상기 제 2 부류는 20 내지 60중량%로 함유되어 있는

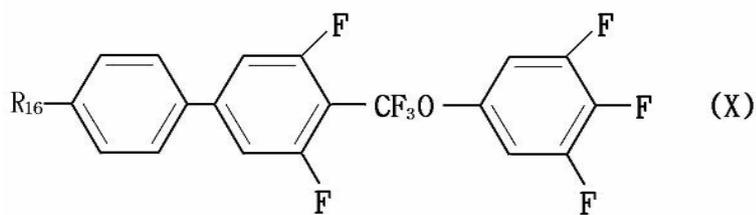
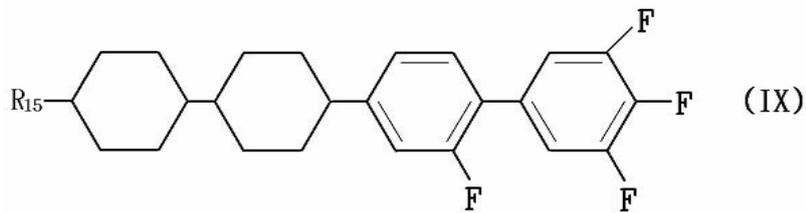
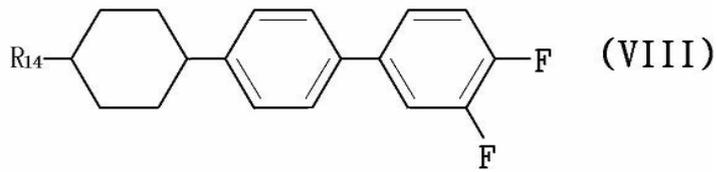
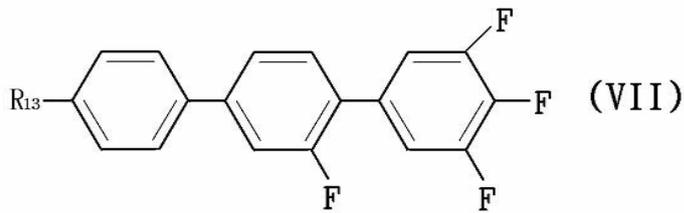
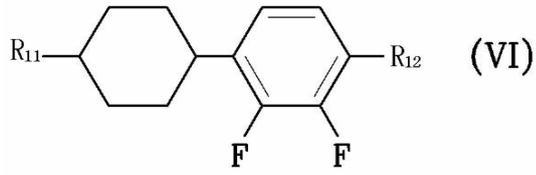
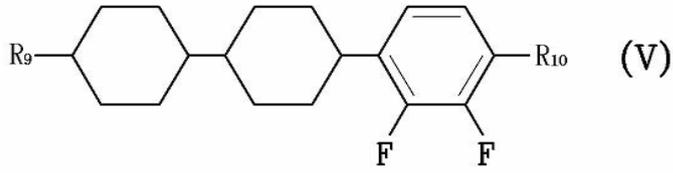
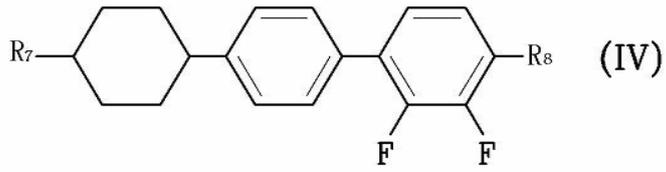
액정 조성물.

청구항 6

제4항에서,

상기 제1 부류는

하기 화학식 (IV) 내지 (X)로 표현되는 액정 화합물



중 적어도 하나를 포함하고,

상기 R₇ 내지 R₁₆는 각각 탄소 1 내지 5개의 알킬기 및 알콕시기에서 선택되는 액정 조성물.

청구항 7

제1 기관,

상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 하나 위에 형성되어 있는 한 쌍의 전기장 생성 전극, 그리고

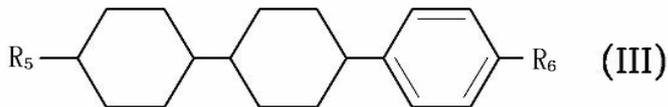
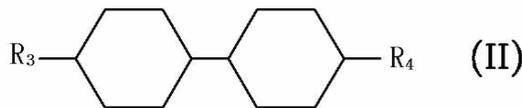
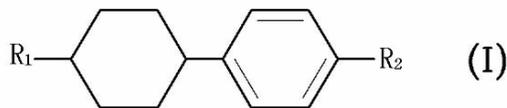
상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 끼어있는 액정층

을 포함하고,

상기 액정층은

적어도 하나의 불소 원자를 가지는 액정 화합물을 포함하는 제1 부류, 그리고

상기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 제2 부류:



를 포함하는 액정 조성물로 이루어지고,

상기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물은 탄소 수 1 내지 5개의 알킬기, 알콕시기 및 알케닐기 중의 하나인 R₁ 내지 R₆를 말단기로 가지며,

상기 제2 부류 중에서 상기 말단기에 알케닐기를 포함하지 않는 액정 화합물을 제1 서브부류라 하고, 상기 말단기에 알케닐기를 포함하는 액정 화합물을 제2 서브부류라 할 때,

상기 제2 서브부류는 상기 제1 부류 및 상기 제2 부류의 총 함량에 대하여 7중량% 이하로 함유되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 40 내지 80중량%로 함유되어 있고,

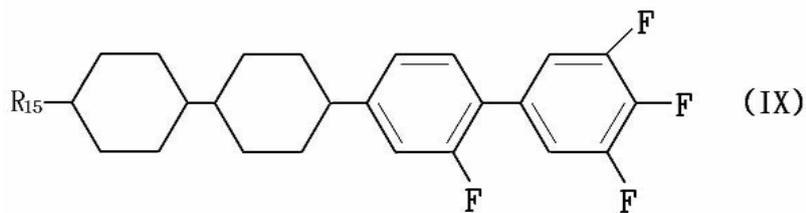
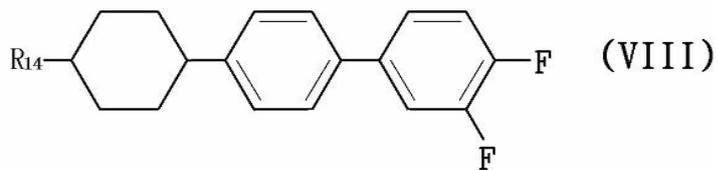
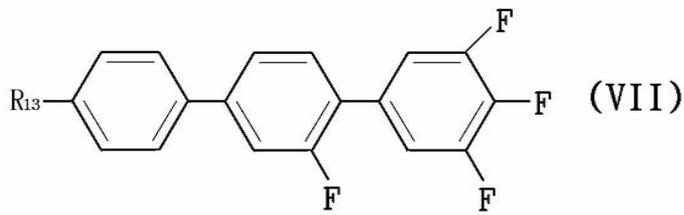
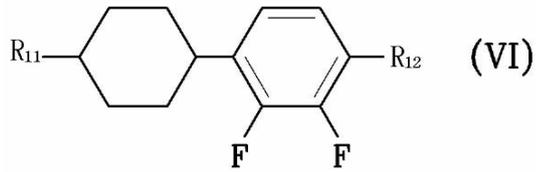
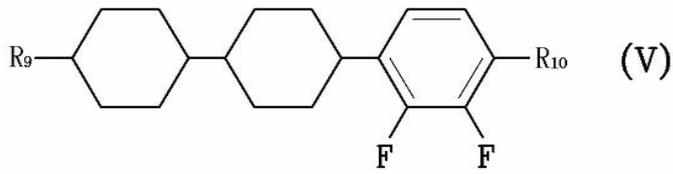
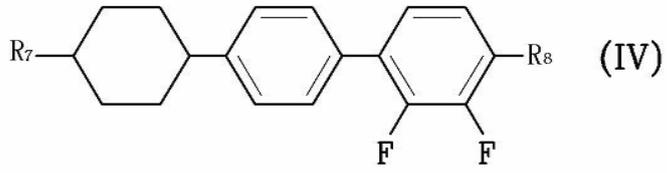
상기 제 2 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 20 내지 60중량%로 함유되어 있는

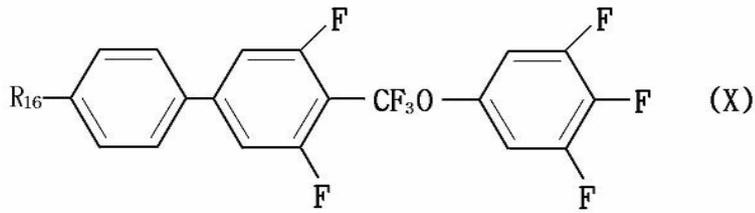
액정 표시 장치.

청구항 9

제7항에서,

상기 제1 부류는 하기 화학식 (IV) 내지 (X)으로 표현되는 액정 화합물





중 적어도 하나를 포함하며,

상기 R₇ 내지 R₁₆는 각각 탄소 1 내지 5개의 알킬기 및 알콕시기에서 선택되는 액정 표시 장치.

청구항 10

제7항에서,

상기 제1 기판 위에 서로 교차되어 있는 제1 및 제2 신호선,

상기 제1 및 제2 신호선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터

를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 액정층의 액정 화합물이 기울어지는 방향을 결정하는 경사 방향 결정 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 경사 방향 결정 부재는 상기 전기장 생성 전극에 형성되어 있는 절개부 또는 상기 전기장 생성 전극 위에 형성되어 있는 돌기를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제1 기판,

상기 제1 기판과 마주하는 제2 기판,

상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중 적어도 하나 위에 형성되어 있는 한 쌍의 전기장 생성 전극, 그리고

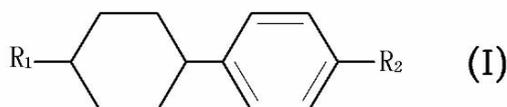
상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 끼어있는 액정층

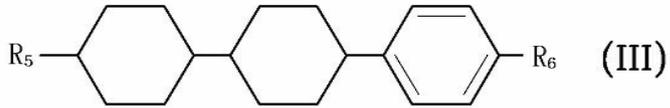
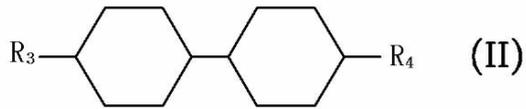
을 포함하고,

상기 액정층은

적어도 하나의 불소 원자를 가지는 액정 화합물을 포함하는 제1 부류, 그리고

하기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물을 포함하는 제2 부류:





를 포함하는 액정 조성물로 이루어지고,

상기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물은 탄소 수 1 내지 5개의 알킬기 또는 알콕시기인 R₁ 내지 R₆를 말단기로 가지며,

상기 제2 부류는 상기 말단기에 알케닐기를 가지는 액정 화합물을 포함하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 40 내지 80중량%로 함유되어 있고,

상기 제2 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 20 내지 60중량%로 함유되어 있는

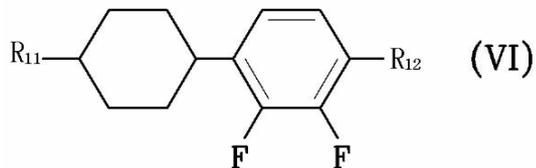
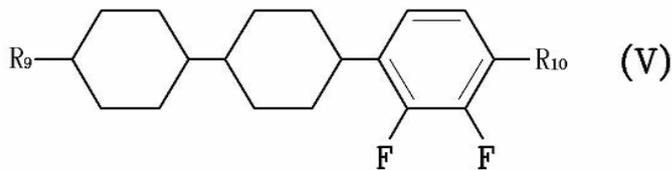
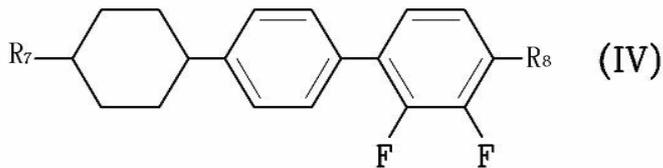
액정 표시 장치.

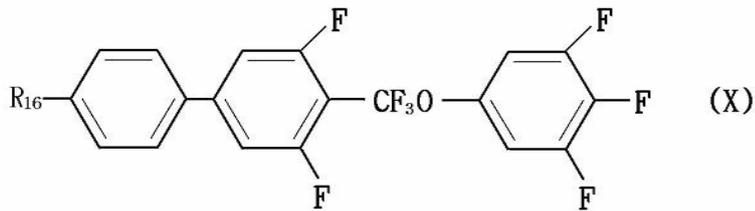
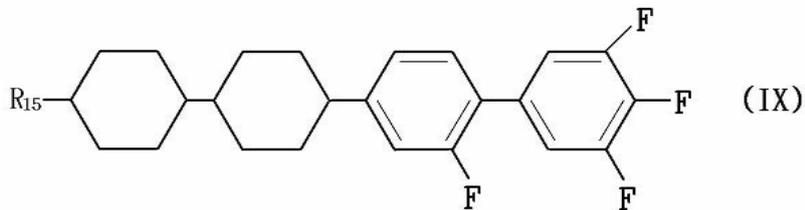
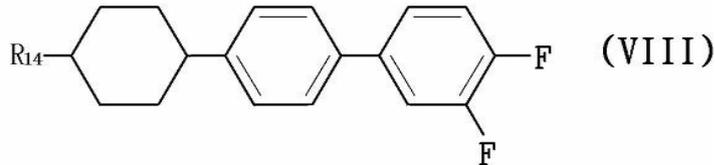
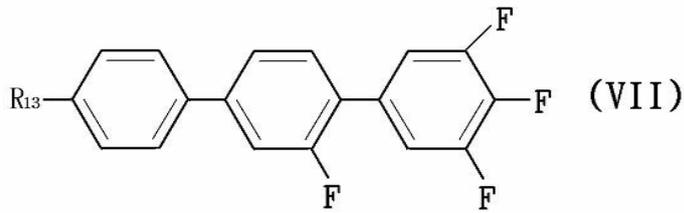
청구항 15

제13항에서,

상기 제1 부류는

하기 화학식 (IV) 내지 (X)으로 표현되는 액정 화합물:





중 적어도 하나를 포함하며,

상기 R₇ 내지 R₁₆는 각각 탄소 1 내지 5개의 알킬기 및 알콕시기에서 선택되는 액정 표시 장치.

청구항 16

제13항에서,

상기 제1 기판 위에 서로 교차되어 있는 제1 및 제2 신호선,

상기 제1 및 제2 신호선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터

를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 액정층의 액정 화합물이 기울어지는 방향을 결정하는 경사 방향 결정 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 경사 방향 결정 부재는 상기 전기장 생성 전극에 형성되어 있는 절개부 또는 상기 전기장 생성 전극 위에 형성되어 있는 돌기를 포함하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

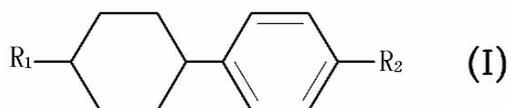
- <22> 본 발명은 액정 조성물 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <23> 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(flat panel display) 중 하나이다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함하며, 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성함으로써 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절한다.
- <24> 액정 표시 장치에서 액정은 빛의 투과율을 조절하여 원하는 화상을 얻는데 매우 중요하다. 특히, 액정 표시 장치의 용도가 다양화됨에 따라, 저전압 구동, 높은 전압 보전율(voltage holding ratio, VHR), 넓은 시야각 특성, 넓은 동작 온도 범위 및 고속 응답성 등의 다양한 특성이 요구된다.
- <25> 액정층은 이러한 다양한 특성을 만족하기 위하여 여러 종류의 액정 성분을 혼합한 액정 조성물을 포함한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

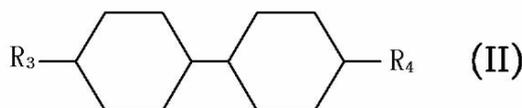
- <26> 그러나, 액정층에는 액정 조성물 외에 다량의 이온 불순물(ion impurity)을 함유한다. 이러한 이온 불순물은 액정층에 생성된 전기장을 따라 평면 이동(lateral transport)하여 전기장 생성 전극의 경계와 같은 특정 부분에 집중될 수 있다. 이 경우 이온 불순물이 집중되어 있는 부분은 외부에서 잔상(residual image)으로 시인될 수 있다.
- <27> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이를 해결하기 위한 것으로서, 액정 표시 장치의 잔상을 개선하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

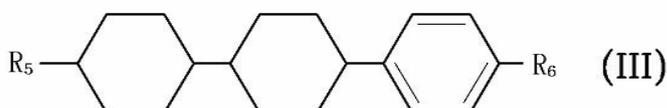
- <28> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 조성물은 적어도 하나의 불소 원자를 가지는 액정 화합물을 포함하는 제1 부류, 그리고 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 제2 부류:



<29>



<30>

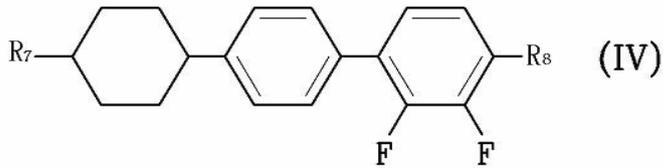


<31>

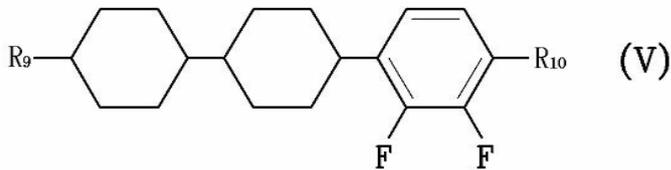
<32> 를 포함하고, 상기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물은 탄소 수 1 내지 5개의 알킬기, 알콕시기 및 알케닐기 중의 하나인 R₁ 내지 R₆를 말단기로 가지며, 상기 제2 부류 중에서 상기 말단기에 알케닐기를 포함하지 않는 액정 화합물을 제1 서브부류라 하고, 알케닐기를 포함하는 액정 화합물을 제2 서브부류라 할 때, 상기 제2 서브부류는 상기 제1 부류 및 상기 제2 부류의 총 함량에 대하여 7중량% 이하로 함유되어 있다.

<33> 또한, 상기 제1 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 40 내지 80중량%로 함유될 수 있고, 상기 제 2 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 20 내지 60중량%로 함유될 수 있다.

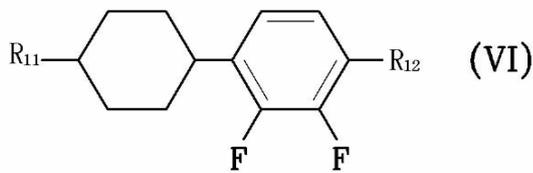
<34> 또한, 상기 제1 부류는 하기 화학식 (IV) 내지 (X)으로 표현되는 액정 화합물



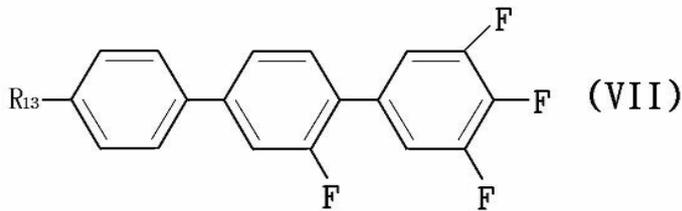
<35>



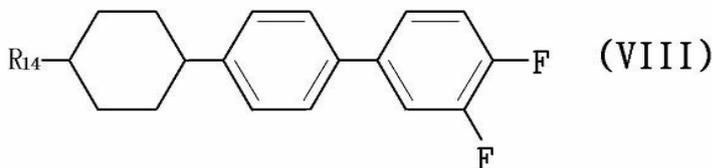
<36>



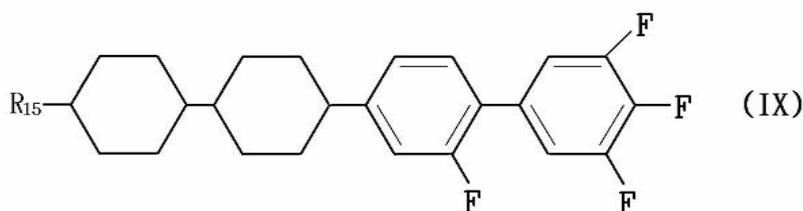
<37>



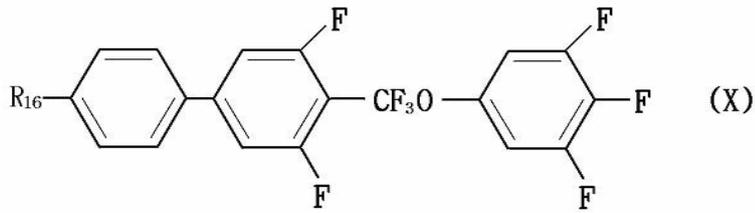
<38>



<39>



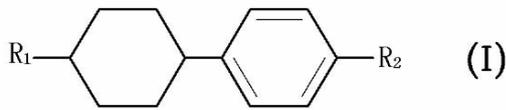
<40>



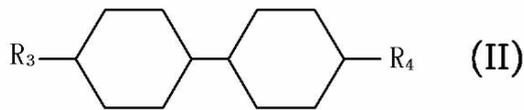
<41>

<42> 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 R₇ 내지 R₁₂는 각각 탄소 수 1 내지 5개의 알킬기 및 알콕시기에서 선택될 수 있다.

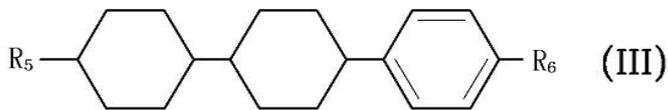
<43> 또한, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 조성물은 적어도 하나의 불소 원자를 가지는 액정 화합물을 포함하는 제1 부류, 그리고 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 제2 부류:



<44>



<45>

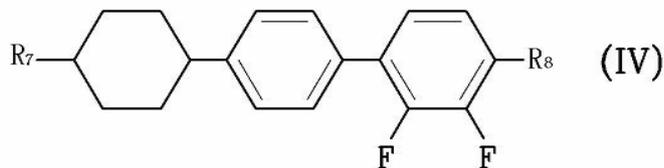


<46>

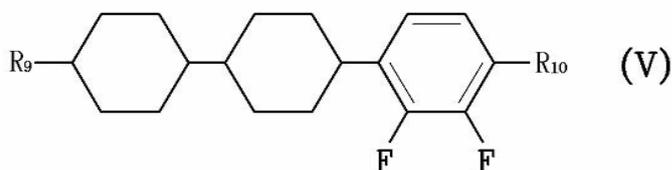
<47> 를 포함하고, 상기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물은 탄소 수 1 내지 5개의 알킬기 또는 알콕시기인 R₁ 내지 R₆를 말단기로 가지며, 상기 제2 부류는 상기 말단기에 알케닐기를 가지는 액정 화합물을 포함하지 않는다.

<48> 또한, 상기 제1 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 40 내지 80중량%로 함유될 수 있고, 상기 제 2 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 20 내지 60중량%로 함유될 수 있다.

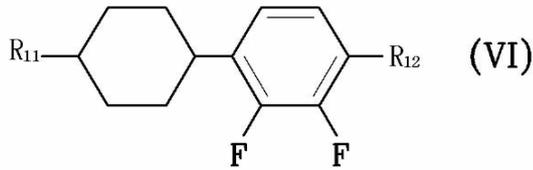
<49> 또한, 상기 제1 부류는 하기 화학식 (IV) 내지 (X)로 표현되는 액정 화합물



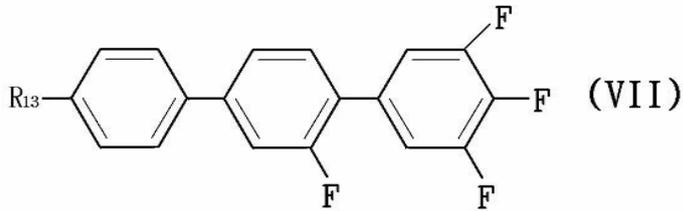
<50>



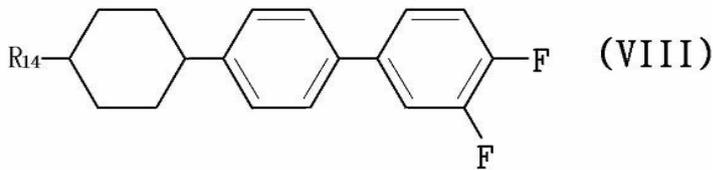
<51>



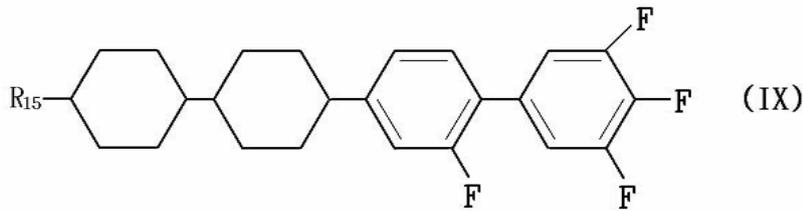
<52>



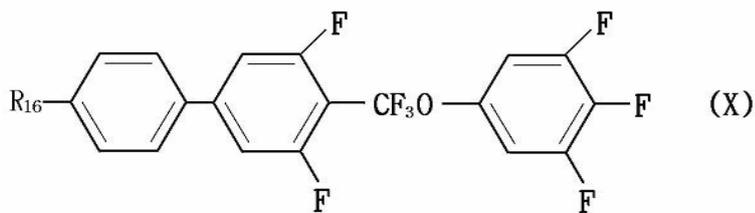
<53>



<54>



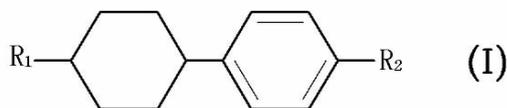
<55>



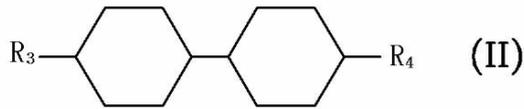
<56>

<57> 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 R₇ 내지 R₁₆는 각각 탄소 1 내지 5개의 알킬기 및 알콕시기에서 선택될 수 있다.

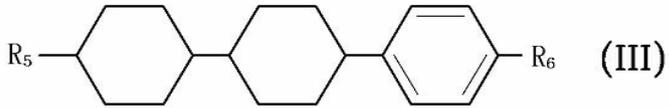
<58> 또한, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 기판, 상기 제1 기판과 마주하는 제2 기판, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중 적어도 하나 위에 형성되어 있는 한 쌍의 전기장 생성 전극, 그리고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 끼어있는 액정층을 포함하고, 상기 액정층은 적어도 하나의 불소 원자를 가지는 액정 화합물을 포함하는 제1 부류, 그리고 하기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물 중 적어도 하나를 포함하는 제2 부류:



<59>



<60>



<61>

<62>

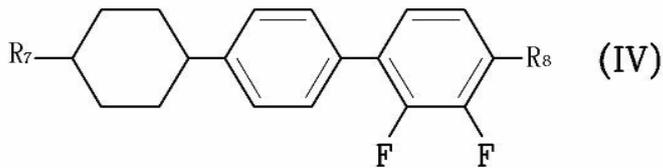
를 포함하는 액정 조성물로 이루어지고, 상기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물은 탄소 수 1 내지 5개의 알킬기, 알콕시기 및 알케닐기 중의 하나인 R₁ 내지 R₆를 말단기로 가지며, 상기 제2 부류 중에서 상기 말단기에 알케닐기를 포함하지 않는 액정 화합물을 제1 서브부류라 하고, 상기 말단기에 알케닐기를 포함하는 액정 화합물을 제2 서브부류라 할 때, 상기 제2 서브부류는 상기 제1 부류 및 상기 제2 부류의 총 함량에 대하여 7중량% 이하로 함유되어 있다.

<63>

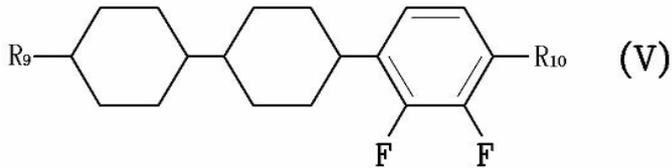
또한, 상기 제1 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 40 내지 80중량%로 함유될 수 있고, 상기 제 2 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 20 내지 60중량%로 함유될 수 있다.

<64>

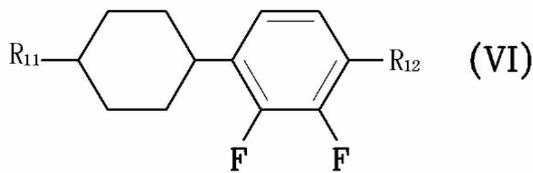
또한, 상기 제1 부류는 하기 화학식 (IV) 내지 (X)으로 표현되는 액정 화합물



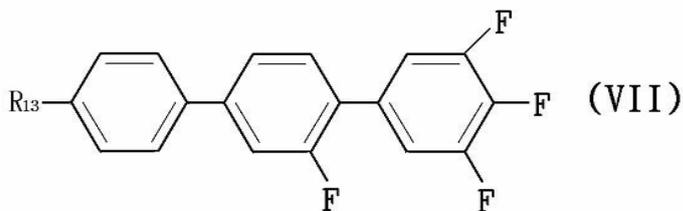
<65>



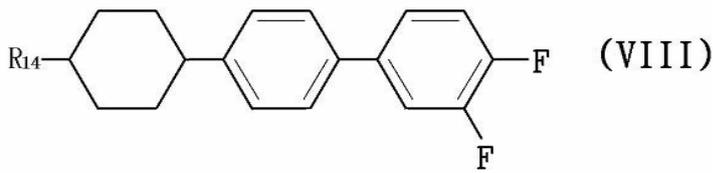
<66>



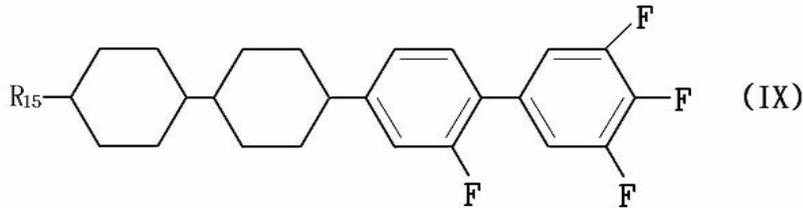
<67>



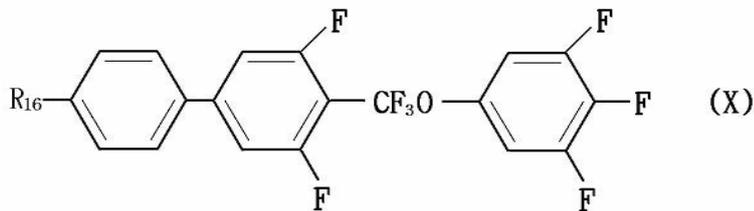
<68>



<69>



<70>



<71>

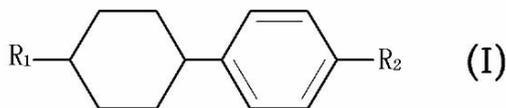
<72> 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 R₇ 내지 R₁₆는 각각 탄소 1 내지 5개의 알킬기 및 알콕시기에서 선택될 수 있다.

<73> 또한, 상기 제1 기판 위에 서로 교차되어 있는 제1 및 제2 신호선, 상기 제1 및 제2 신호선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

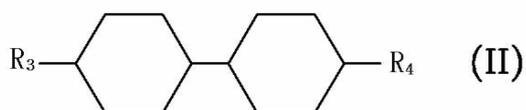
<74> 또한, 상기 액정층의 액정 화합물이 기울어지는 방향을 결정하는 경사 방향 결정 부재를 더 포함할 수 있다.

<75> 또한, 상기 경사 방향 결정 부재는 상기 전기장 생성 전극에 형성되어 있는 절개부 또는 상기 전기장 생성 전극 위에 형성되어 있는 돌기를 포함할 수 있다.

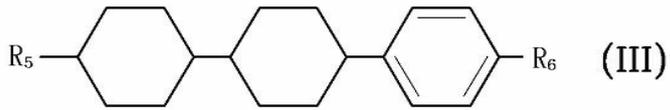
<76> 또한, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주하는 제2 기판, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중 적어도 하나 위에 형성되어 있는 한 쌍의 전기장 생성 전극, 그리고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 끼어있는 액정층을 포함하고, 상기 액정층은 적어도 하나의 불소 원자를 가지는 액정 화합물을 포함하는 제1 부류, 그리고 하기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물을 포함하는 제2 부류:



<77>



<78>

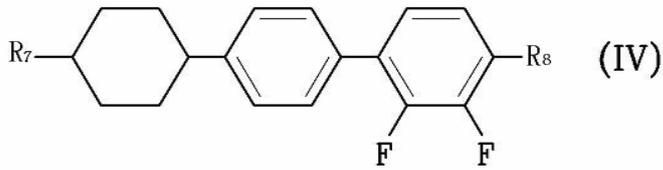


<79>

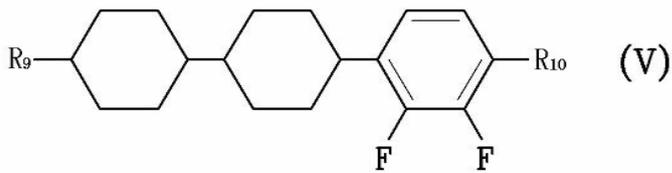
<80> 를 포함하는 액정 조성물로 이루어지고, 상기 화학식 (I), (II) 및 (III)으로 표현되는 액정 화합물은 탄소 수 1 내지 5개의 알킬기 또는 알콕시기인 R₁ 내지 R₆를 말단기로 가지며, 상기 제2 부류는 상기 말단기에 알케닐기를 가지는 액정 화합물을 포함하지 않는다.

<81> 또한, 상기 제1 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 40 내지 80중량%로 함유될 수 있고, 상기 제2 부류는 상기 액정 조성물의 총 함량에 대하여 20 내지 60중량%로 함유될 수 있다.

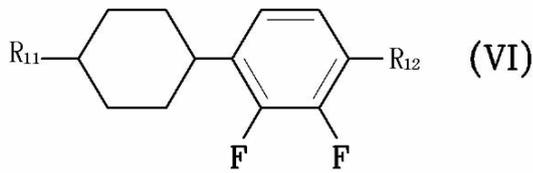
<82> 또한, 상기 제1 부류는 하기 화학식 (IV) 내지 (X)으로 표현되는 액정 화합물:



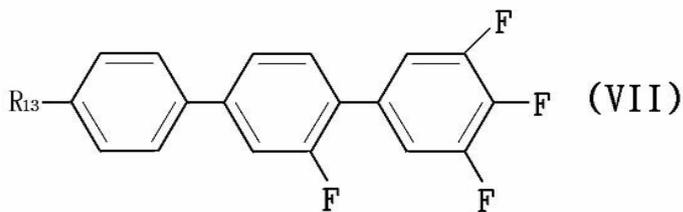
<83>



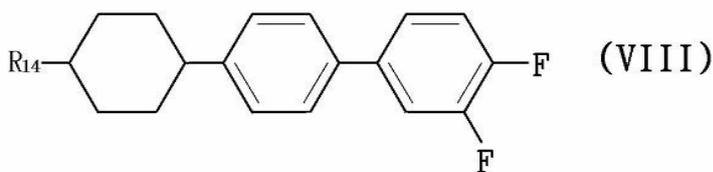
<84>



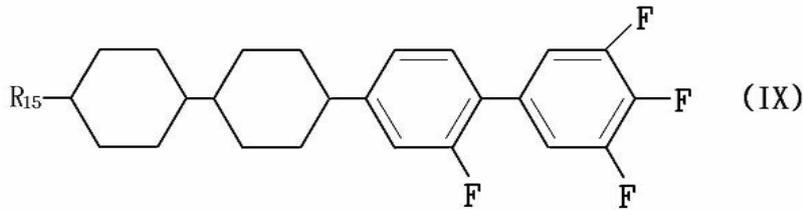
<85>



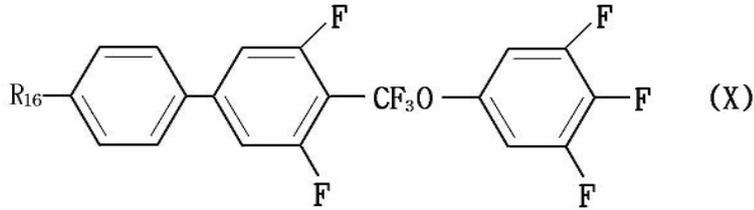
<86>



<87>



<88>



<89>

<90> 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 R₇ 내지 R₁₆는 각각 탄소 1 내지 5개의 알킬기 및 알콕시기에서 선택될 수 있다.

<91> 또한, 상기 제1 기관 위에 서로 교차되어 있는 제1 및 제2 신호선, 상기 제1 및 제2 신호선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

<92> 또한, 상기 액정층의 액정 화합물이 기울어지는 방향을 결정하는 경사 방향 결정 부재를 더 포함할 수 있다.

<93> 또한, 상기 경사 방향 결정 부재는 상기 전기장 생성 전극에 형성되어 있는 절개부 또는 상기 전기장 생성 전극 위에 형성되어 있는 돌기를 포함할 수 있다.

<94> 이하, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 조성물에 대하여 설명한다.

<95> 액정 조성물은 물리적 특성이 다른 여러 종류의 액정을 포함한다.

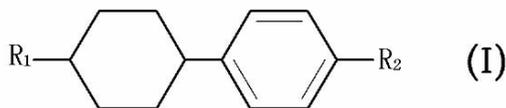
<96> 액정은 중심축을 이루는 중심부(core group) 및 이것에 연결되어 있는 말단기(terminal group) 또는 측쇄기(lateral group)를 포함한다.

<97> 중심부는 페닐기(phenyl group), 시클로헥실기(cyclohexyl group) 및 헤테로 고리 화합물(heterocycles)에서 선택된 고리 화합물(cyclic compound)을 포함할 수 있다.

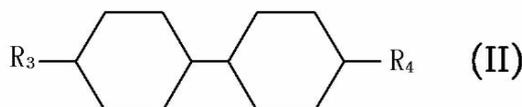
<98> 말단기 또는 측쇄기는 알킬기, 알콕시기, 알케닐기와 같은 무극성 기(non-polar group) 또는 불소 원자와 같은 극성 기(polar group)를 포함할 수 있으며, 말단기 또는 측쇄기에 따라 물리적 특성이 달라진다.

<99> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 조성물은 유전율 이방성을 나타내지 않는 중성 화합물(neutral compound) 및 유전율 이방성을 나타내는 불소 함유 화합물(fluorine-containing compound)을 포함한다.

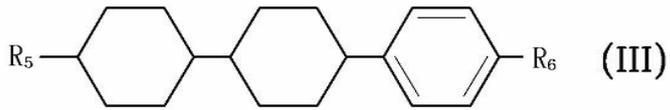
<100> 중성 화합물은 하기 화학식 (I) 내지 (III)에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다:



<101>



<102>



<103>

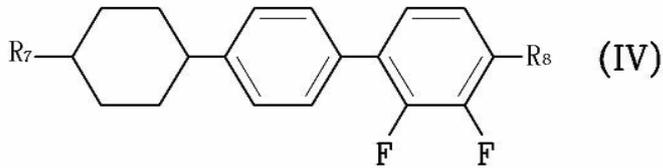
<104> 여기서, R₁ 내지 R₆는 서로 같거나 다를 수 있으며, 각각 탄소 1 내지 5개를 가지는 알킬기(alkyl group), 알콕시기(alkoxy group) 또는 알케닐기(alkenyl group)를 포함할 수 있다.

<105> 이 때 R₁ 내지 R₆ 중 적어도 하나에 알케닐기를 포함하는 경우, 알케닐기를 포함하는 화합물은 액정 조성물의 총 함량에 대하여 7중량% 이하로 함유되는 것이 바람직하다.

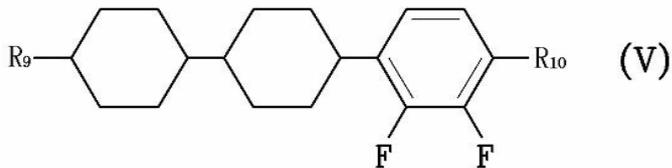
<106> 또한, R₁ 내지 R₆는 각각 알케닐기를 포함하지 않는 것이 가장 바람직하다.

<107> 중성 화합물은 액정 조성물의 총 함량에 대하여 약 20 내지 60중량%로 함유될 수 있다.

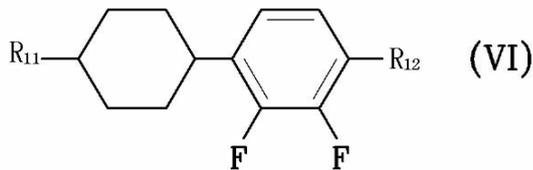
<108> 불소 함유 화합물은 하기 화학식 (IV) 내지 (X)에서 선택된 하나 이상일 수 있다:



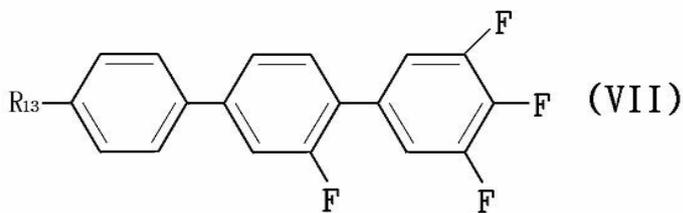
<109>



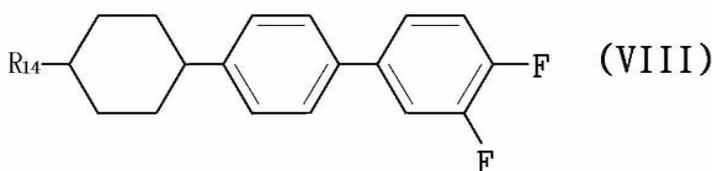
<110>



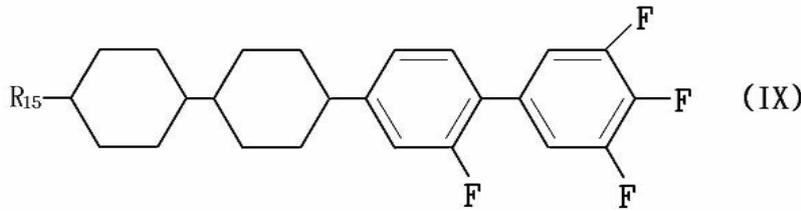
<111>



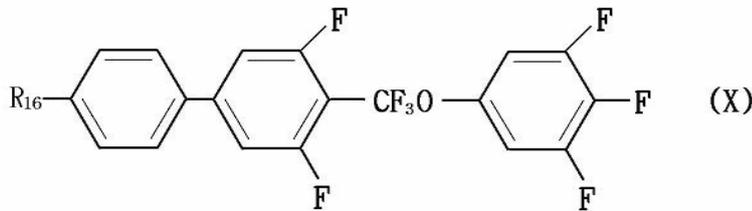
<112>



<113>



<114>



<115>

<116> 여기서, R₇ 내지 R₁₆는 서로 같거나 다를 수 있으며, 각각 탄소 1 내지 5개의 알킬기 또는 알콕시기에서 선택될 수 있다.

<117> 불소 함유 화합물은 액정 조성물의 총 함량에 대하여 40 내지 80중량%로 함유될 수 있다.

<118> 이와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따르면, 말단기에 알케닐기를 가지는 중성 화합물의 함량이 제한된다. 즉, 액정 조성물은 말단기에 알케닐기를 가지는 중성 화합물을 포함하지 않거나, 이를 포함하는 경우에도 액정 조성물의 총 함량에 대하여 7중량% 이하로 함유된다.

<119> 중성 화합물의 말단기에 알케닐기가 포함되어 있는 경우, 알케닐기의 이중 결합 위치는 이온 불순물의 반응 자리(reaction site)가 될 수 있다. 이에 따라, 중성 화합물의 말단기에 이온 불순물이 결합되어 액정 조성물의 제조 후에도 그대로 남아있게 된다. 이러한 이온 불순물은 액정 표시 장치 구동시 액정층에 생성된 전기장을 따라 평면 이동하여 전기장 생성 전극의 경계와 같은 특정 부분에 위치하게 되고, 액정 분자에 이온 불순물이 결합되면 굴절률 이방성이 변하므로 선 잔상이 유발된다.

<120> 따라서, 본 발명에서는 말단기에 알케닐기를 가지는 중성 화합물의 함량을 제한하여 이온 불순물과의 반응을 줄일 수 있고, 이에 따라 액정 조성물의 굴절률 이방성이 이온 불순물에 의해 변하는 것을 줄일 수 있게 되어 선 잔상 특성을 개선할 수 있다.

<121> 선 잔상은 다음과 같은 방법으로 평가한다.

<122> 먼저, 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 기판과 그 사이에 끼여있는 액정층을 포함하는 시험용 표시판을 준비한다. 시험용 표시판에는 복수의 화소가 배치되어 있다. 복수의 화소 중 가로 및 세로로 교대로 배치된 일부 화소에는 블랙(black)을 표시하고 나머지 화소에는 화이트(white)를 표시하여 격자 모양의 블랙/화이트 패턴을 띄워놓는다. 그 다음 특정 시간 후에 블랙/화이트 표시를 제거하고, 시험용 표시판 전체를 블랙에서부터 화이트까지 균일한 계조로 바꿔가며 각 화소의 경계에 선(line) 형태의 얼룩이 시인되는지 여부를 확인한다. 이러한 선 형태의 얼룩이 시인되기까지 걸린 시간(이하, '선 잔상 발현 시간'이라 한다)을 측정한다. 선 잔상 발현 시간은 선 잔상 시인없이 얼마나 오랜 시간동안 액정 표시 장치를 구동할 수 있는지를 나타내는 기준으로, 선 잔상 발현 시간이 높을수록 선 잔상 특성이 우수한 것이다.

<123> 도 6은 선 잔상 평가 결과를 보여주는 그래프이다.

<124> 그래프에서, x축은 액정 조성물의 총 함량에 대하여 말단기에 알케닐기를 가지는 중성 화합물의 비율이고, y축은 선 잔상 발현 시간을 나타낸다.

<125> 상기 그래프에서 보는 바와 같이, 말단기에 알케닐기를 가지는 중성 화합물이 없는 경우, 즉 x축이 0인 경우에 선 잔상 발현 시간은 약 3000시간이다.

<126> 이에 반해, 말단기에 알케닐기를 가지는 중성 화합물의 함량이 증가할수록 선 잔상 발현 시간은 현격히 낮아진다. 특히, 말단기에 알케닐기를 가지는 중성 화합물의 함량이 약 7중량%를 초과하는 경우 선 잔상 발현 시간이 2000시간 미만으로 떨어지는 것을 확인할 수 있다.

- <127> 이와 같이 본 발명의 한 실시예에 따르면, 말단기에 알케닐기를 가지는 중성 화합물이 액정 조성물의 총 함량에 대하여 7중량% 이하로 함유되는 경우, 2000시간 이상의 선 잔상 발현 시간을 확보할 수 있다. 이 중에서도 4중량% 이하로 함유되는 것이 바람직하며, 말단기에 알케닐기를 가지는 중성 화합물을 포함하지 않는 것이 가장 바람직하다.
- <128> 또한, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 조성물은 상술한 바와 같이 높은 선 잔상 발현 시간을 가지는 동시에, 유전율 이방성, 굴절율 이방성 및 회전 점도를 모두 만족하는 것으로 확인되었다.
- <129> 구체적으로, 양의 유전율 이방성을 가지는 액정 조성물은 +3 내지 +20의 유전율 이방성($\Delta \epsilon$), 0.060 내지 0.180의 굴절율 이방성(Δn) 및 50 내지 250mPa·s의 회전 점도를 가지며, 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 조성물은 -2.7 내지 -5.8의 유전율 이방성, 0.075 내지 0.109의 굴절율 이방성, 87 내지 165mPa·s의 회전 점도를 가지는 것으로 확인되었다.
- <130> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <131> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 그러면 도 1 내지 도 5를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- <132> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이고, 도 3은 도 1의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 4 및 도 5는 각각 도 3의 액정 표시 장치를 IV-IV 선 및 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <133> 도 1 내지 도 5를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- <134> 먼저, 도 1, 도 3, 도 4 및 도 5를 참고하여 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- <135> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.
- <136> 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- <137> 유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗은 줄기선과 이로부터 갈라진 복수의 제1, 제2, 제3 및 제4 유지 전극(133a, 133b, 133c, 133d) 집합 및 복수의 연결부(connection)(133e)를 포함한다. 유지 전극선(131) 각각은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 줄기선은 두 게이트선(121) 중 위쪽에 가깝다.
- <138> 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)은 세로 방향으로 뻗으며 서로 마주한다. 제1 유지 전극(133a)은 줄기선에 연결된 고정단과 그 반대 쪽의 자유단을 가지며, 자유단은 돌출부를 포함한다. 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)은 대략 제1 유지 전극(133a)의 중앙에서 제2 유지 전극(133b)의 하단 및 상단까지 비스듬하게 뻗어 있다. 연결부(133e)는 인접한 유지 전극(133a-133d) 집합 사이에 연결되어 있다. 그러나 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.
- <139> 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위의 저저항성 도전체로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은

물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다.

- <140> 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.
- <141> 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- <142> 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection)(154)를 포함한다.
- <143> 반도체(151) 위에는 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 선형 저항성 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다.
- <144> 반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.
- <145> 저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175) 및 복수의 고립된 금속편(isolated metal piece)(178)이 형성되어 있다.
- <146> 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121), 유지 전극선(131)의 줄기선 및 연결부(133e)와 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 전압을 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- <147> 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다. 각 드레인 전극(175)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 가지고 있으며, 막대형 끝 부분은 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.
- <148> 하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.
- <149> 고립 금속편(178)은 제1 유지 전극(133a) 부근의 게이트선(121) 위에 위치한다.
- <150> 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 고립된 금속편(178)은 게이트선(121)과 마찬가지로 저저항성 도전체로 만들어질 수 있다.
- <151> 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 고립된 금속편(178) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.
- <152> 저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 아래의 반도체(151)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다.
- <153> 데이터선(171), 드레인 전극(175), 고립된 금속편(178) 및 노출된 반도체(151) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소(SiNx)와 산화규소(SiOx)를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나, 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 무기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.
- <154> 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 다리(overpass)(83) 및 복수의 접

촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.

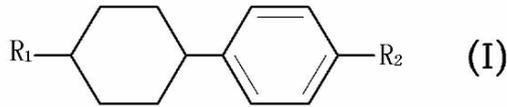
- <155> 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 다른 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 축전기(capacitor)(이하, '액정 축전기(liquid crystal capacitor)'라 함)를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- <156> 화소 전극(191)은 유지 전극(133a-133d)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩한다. 화소 전극(191) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(175)이 유지 전극선(131)과 중첩하여 이루는 축전기를 유지 축전기(storage capacitor)"라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.
- <157> 각 화소 전극(191)은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)과 거의 평행한 네 개의 주 변을 가지며 네 모퉁이가 모따기되어 있는(chamfered) 대략 사각형 모양이다. 화소 전극(191)의 모뎀 빗변은 게이트선(121)에 대하여 약 45도의 각도를 이룬다. 화소 전극(191)에는 중앙 절개부(91), 하부 절개부(92a) 및 상부 절개부(92b)가 형성되어 있으며, 화소 전극(191)은 이들 절개부(91-92b)에 의하여 복수의 영역(partition)으로 분할된다. 절개부(91-92b)는 화소 전극(191)을 이등분하는 가상의 가로 중심선에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.
- <158> 하부 및 상부 절개부(92a, 92b)는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서부터 왼쪽 변으로 비스듬하게 뺀어 있으며, 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)과 각각 중첩한다. 하부 및 상부 절개부(92a, 92b)는 화소 전극(191)의 가로 중심선에 대하여 하반부와 상반부에 각각 위치하고 있다. 하부 및 상부 절개부(92a, 92b)는 게이트선(121)에 대하여 약 45도의 각도를 이루며 서로 수직으로 뺀어 있다.
- <159> 중앙 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가로 중심선을 따라 뺀으며 오른쪽 변 쪽에 입구를 가지고 있다. 중앙 절개부(91)의 입구는 하부 절개부(92a)와 상부 절개부(92b)에 각각 거의 평행한 한 쌍의 빗변을 가지고 있다. 중앙 절개부(91)는 가로부 및 이와 연결된 한 쌍의 사선부를 포함한다. 가로부는 화소 전극(191)의 가로 중심선을 따라 짧게 뺀어 있으며, 한 쌍의 사선부는 가로부에서 화소 전극(191)의 오른쪽 변을 향하여 하부 절개부(92a) 및 상부 절개부(92b)와 각각 거의 나란하게 뺀어 있다.
- <160> 따라서, 화소 전극(191)의 하반부는 하부 절개부(92a)에 의하여 두 개의 영역으로 나뉘고, 상반부 또한 상부 절개부(92b)에 의하여 두 개의 영역으로 분할된다. 이 때, 영역의 수효 또는 절개부의 수효는 화소 전극(191)의 크기, 화소 전극(191)의 가로 변과 세로 변의 길이 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라질 수 있다.
- <161> 연결 다리(83)는 게이트선(121)을 가로지르며, 게이트선(121)을 사이에 두고 반대쪽에 위치하는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 유지 전극선(131)의 노출된 부분과 제1 유지 전극(133a) 자유단의 노출된 끝 부분에 연결되어 있다. 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)은 연결 다리(83)와 함께 게이트선(121)이나 데이터선(171) 또는 박막 트랜지스터의 결합을 수리하는데 사용할 수 있다.
- <162> 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <163> 다음, 도 2 내지 도 4를 참고하여, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- <164> 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주하며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(225)를 가지고 있다. 그러나 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수 있다.
- <165> 기판(210) 위에는 또한 복수의 색 필터(230)가 형성되어 있다. 색 필터(230)는 차광 부재(230)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 열을 따라서 세로 방향으로 길게 뺀을 수 있다. 각 색 필터(230)는 적색, 녹색 및 청색 등의 삼원색(three primary colors) 중 하나를 표시할 수 있다.

- <166> 색 필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 (유기) 절연물로 만들어질 수 있으며, 색 필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.
- <167> 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어지며, 공통 전극(270)에는 복수의 절개부(71, 72a, 72b) 집합이 형성되어 있다.
- <168> 하나의 절개부(71-72b) 집합은 하나의 화소 전극(191)과 마주하며 중앙 절개부(71), 하부 절개부(72a) 및 상부 절개부(72b)를 포함한다. 절개부(71-72b) 각각은 화소 전극(191)의 인접 절개부(91-92b) 사이 또는 절개부(92a, 92b)와 화소 전극(191)의 모판 빗변 사이에 배치되어 있다. 또한, 각 절개부(71-72b)는 화소 전극(191)의 하부 절개부(92a) 또는 상부 절개부(92b)와 거의 평행하게 뺀 적어도 하나의 사선부를 포함한다. 절개부(71-72b)는 화소 전극(191)의 가로 중심선에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.
- <169> 하부 및 상부 절개부(72a, 72b)는 각각 사선부와 가로부 및 세로부를 포함한다. 사선부는 대략 화소 전극(191)의 위쪽 또는 아래쪽 변에서 왼쪽 변으로 뺀다. 가로부 및 세로부는 사선부의 각 끝에서부터 화소 전극(191)의 변을 따라 변과 중첩하면서 뺀으며 사선부와 둔각을 이룬다.
- <170> 중앙 절개부(71)는 중앙 가로부, 한 쌍의 사선부 및 한 쌍의 중단 세로부를 포함한다. 중앙 가로부는 대략 화소 전극(191)의 왼쪽 변에서부터 화소 전극(191)의 가로 중심선을 따라 오른쪽으로 뺀다. 한 쌍의 사선부는, 중앙 가로부의 끝에서부터 화소 전극(191)의 오른쪽 변을 향하여 중앙 가로부와 둔각을 이루면서, 각각 하부 및 상부 절개부(72a, 72b)와 거의 나란하게 뺀다. 중단 세로부는 해당 사선부의 끝에서부터 화소 전극(191)의 오른쪽 변을 따라 오른쪽 변과 중첩하면서 뺀으며 사선부와 둔각을 이룬다.
- <171> 절개부(71-72b)의 수효 또한 설계 요소에 따라 달라질 수 있으며, 차광 부재(220)가 절개부(71-72b)와 중첩하여 절개부(71-72b) 부근의 빛샘을 차단할 수 있다.
- <172> 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하고 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하면 표시판(100, 200)의 표면에 거의 수직인 전기장이 생성된다. 액정 분자들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다.
- <173> 전기장 생성 전극(191, 270)의 절개부(71-72b, 91-92b)와 화소 전극(191)의 변은 전기장을 왜곡하여 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 절개부(71-72b, 91-92b)의 변과 화소 전극(191)의 변에 거의 수직이다.
- <174> 도 3을 참고하면, 하나의 절개부 집합(71-72b, 91-92b)은 화소 전극(191)을 복수의 부영역(sub-area)으로 나누며, 각 부영역은 화소 전극(191)의 주 변과 빗각을 이루는 두 개의 주 변(primary edge)을 가진다. 각 부영역의 주 변은 편광자(12, 22)의 편광축과 약 45° 를 이루며, 이는 광 효율을 최대로 하기 위해서이다.
- <175> 각 부영역 위의 액정 분자들은 대부분 주 변에 수직인 방향으로 기울어지므로, 기울어지는 방향을 추려보면 대략 네 방향이다. 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- <176> 절개부(71-72b, 91-92b)의 모양 및 배치는 다양하게 변형될 수 있다.
- <177> 적어도 하나의 절개부(71-72b, 91-92b)는 돌기(protrusion)(도시하지 않음)나 함몰부(depression)(도시하지 않음)로 대체할 수 있다. 돌기는 유기물 또는 무기물로 만들어질 수 있고 전기장 생성 전극(191, 270)의 위 또는 아래에 배치될 수 있다.
- <178> 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(11, 21)이 도포되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다.
- <179> 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(12, 22)가 구비되어 있는데, 두 편광자(12, 22)의 편광축(X, Y)은 서로 직교하며 사선 절개부(92a, 92b) 및 절개부(71-72b)의 사선부와 대략 45° 의 각도를 이루는 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자(12, 22) 중 하나가 생략될 수 있다.
- <180> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층(3)의 지연을 보상하기 위한 위상 지연막(retardation film)(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 액정 표시 장치는 또한 편광자(12, 22), 위상 지연막, 표시판(100, 200) 및 액정층(3)에 빛을 공급하는 조명부(backlight unit)(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.

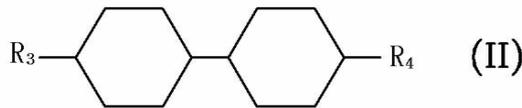
<181> 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 거의 수직을 이루도록 배향되어 있다. 따라서 입사광은 직교 편광자(12, 22)를 통과하지 못하고 차단된다.

<182> 액정층(3)은 전술한 바와 같이 유전율 이방성을 나타내지 않는 중성 화합물 및 유전율 이방성을 나타내는 불소 함유 화합물을 포함하는 액정 조성물로 이루어진다.

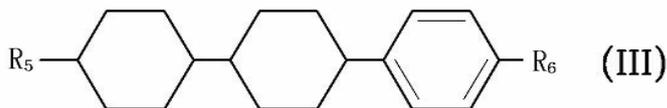
<183> 중성 화합물은 하기 화학식 (I) 내지 (III)에서 선택된 하나 이상일 수 있으며:



<184>



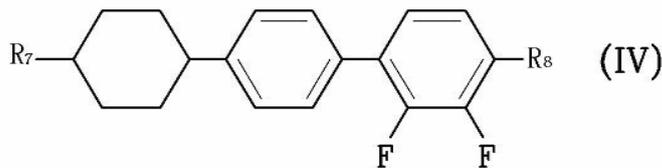
<185>



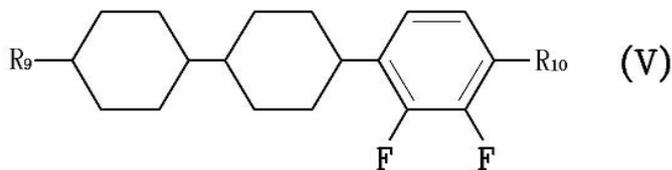
<186>

<187> 여기서, R₁ 내지 R₆는 각각 탄소 1 내지 5개를 가지는 알킬기, 알콕시기 또는 알케닐기에서 선택될 수 있으나, 알케닐기는 포함되지 않는 것이 바람직하며, 알케닐기를 포함하는 경우에도 알케닐기를 포함하는 화합물이 액정 조성물의 총 함량에 대하여 최대 7중량%로 함유하는 것이 바람직하다. 이와 같이 알케닐기를 가지는 중성 화합물의 함량을 제한함으로써 선 잔상 발현 시간을 높일 수 있다.

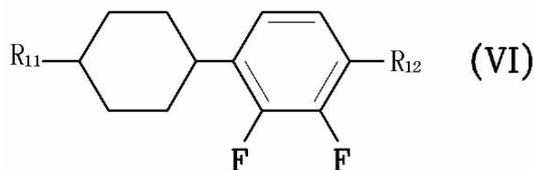
<188> 불소 함유 화합물은 하기 화학식 (IV) 내지 (X):



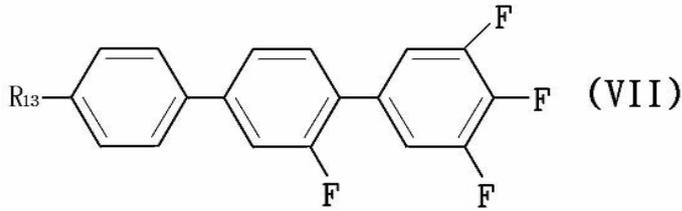
<189>



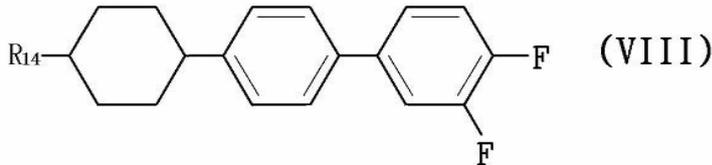
<190>



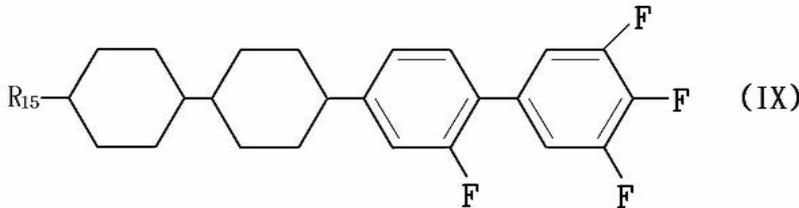
<191>



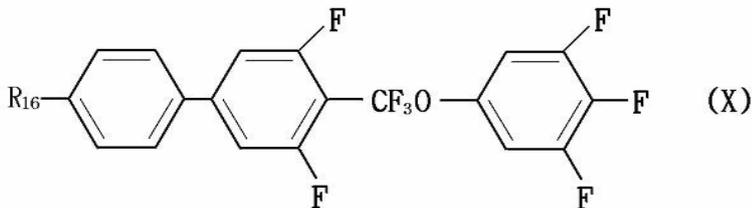
<192>



<193>



<194>



<195>

<196>

에서 선택된 하나 이상일 수 있으며,

<197>

여기서 R₇ 내지 R₁₆는 각각 탄소 1 내지 5개의 알킬기 또는 알콕시기에서 선택될 수 있다.

<198>

중성 화합물은 액정 조성물의 총 함량에 대하여 20 내지 60중량%로 함유될 수 있으며, 불소 함유 화합물은 40 내지 80중량%로 함유될 수 있다.

<199>

상술한 실시예에서는 수직 배향(VA) 모드의 액정 표시 장치에 대하여만 설명하였지만, 비틀림 네마틱(TN) 또는 수평 전계(IPS)와 같은 수평 배향 모드의 액정 표시 장치에도 동일하게 적용할 수 있음은 당연하다.

<200>

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

<201>

액정 조성물에서 말단기에 알케닐기를 가지는 중성 화합물의 함량을 제한함으로써 선 잔상을 줄이는 동시에, 유전을 이방성, 굴절을 이방성 및 회전 점도 등의 물리적 특성을 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1>

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고,

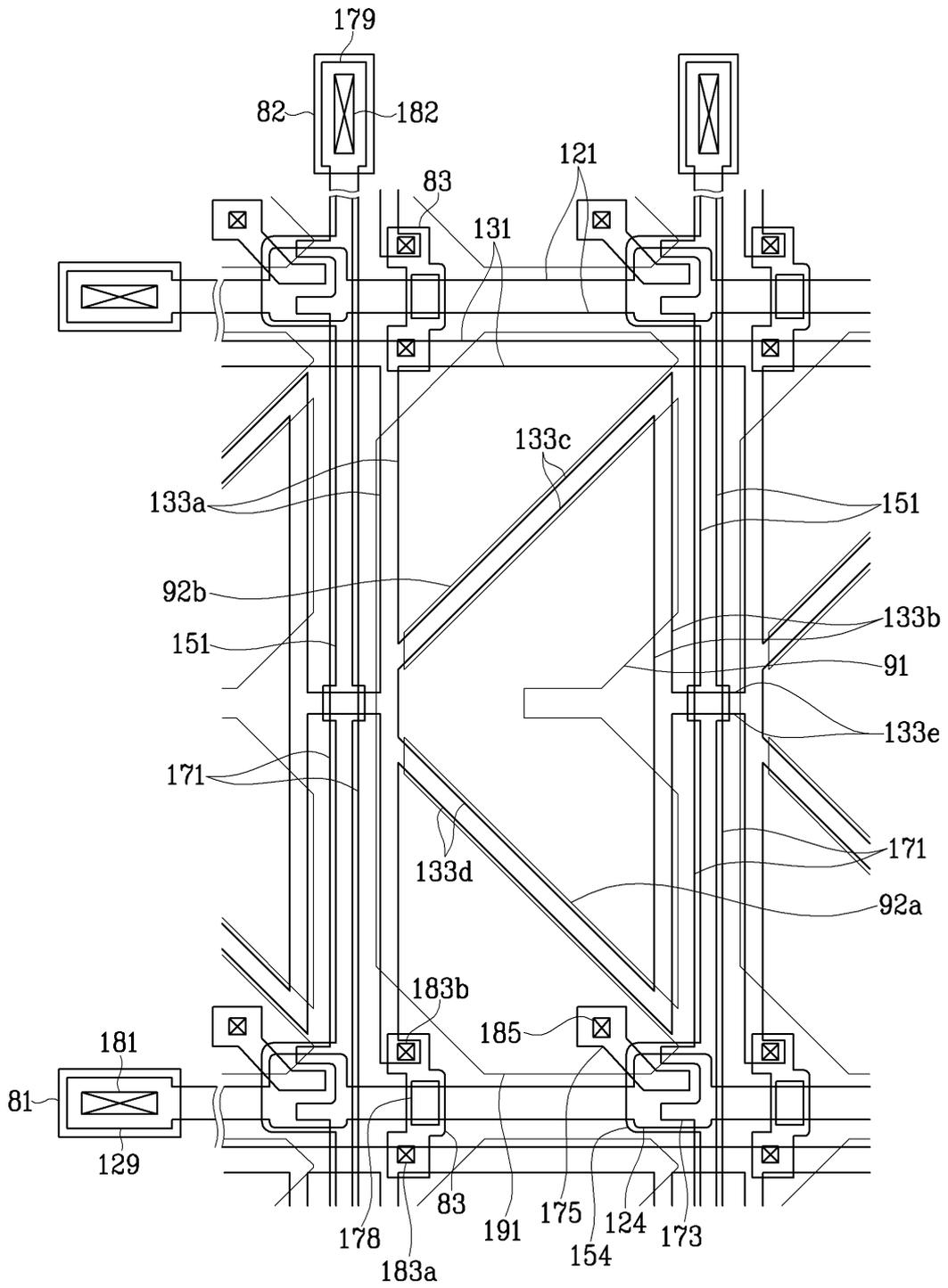
<2>

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이고,

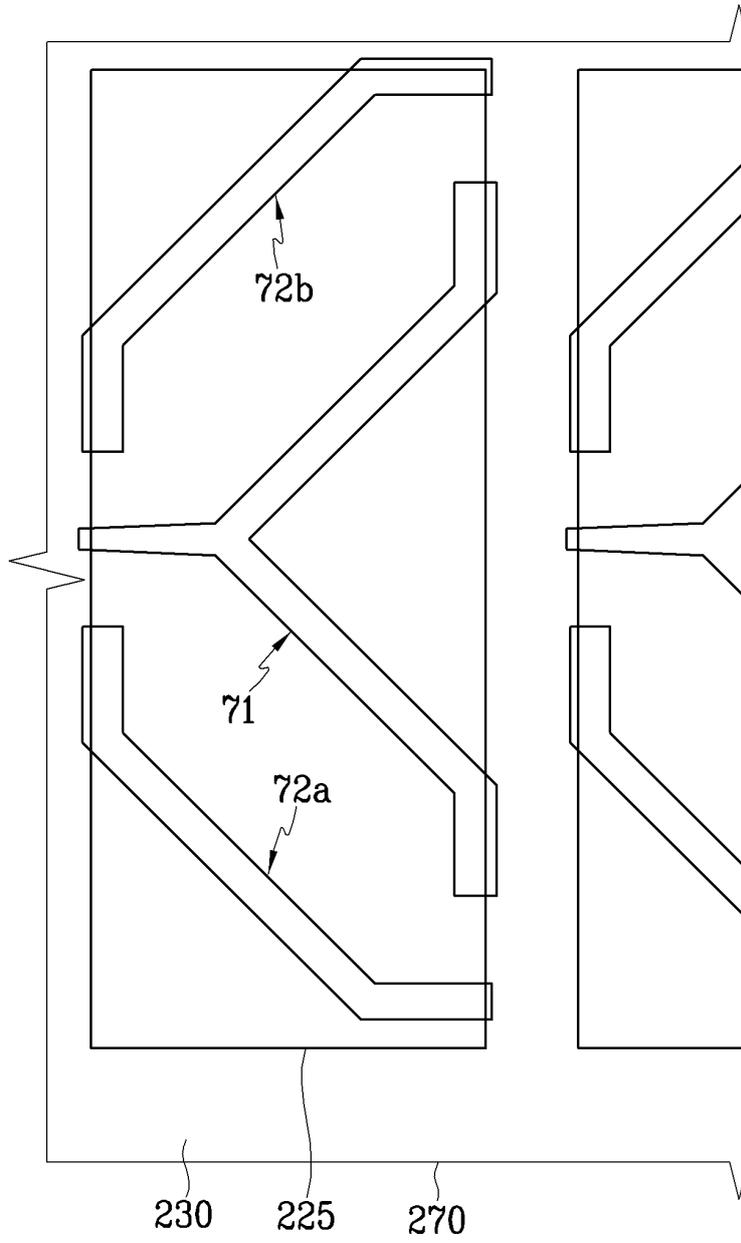
- <3> 도 3은 도 1의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이고,
- <4> 도 4 및 도 5는 각각 도 3의 액정 표시 장치를 IV-IV 선 및 V-V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <5> 도 6은 선 잔상 평가 결과를 보여주는 그래프이다.
- <6> *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명
- <7> 3: 액정층 310: 액정 분자
- <8> 11, 21: 배향막 12, 22: 편광자
- <9> 81, 82: 접촉 보조 부재 83: 유지 전극선 연결 다리
- <10> 91, 92a, 92b, 71, 72a, 72b: 절개부
- <11> 100, 200: 표시판 110, 210: 절연 기판
- <12> 121: 게이트선 124: 게이트 전극
- <13> 129: 게이트선의 끝 부분 131: 유지 전극선
- <14> 133a-133d: 유지 전극 140: 게이트 절연막
- <15> 151, 154: 반도체 161, 163, 165: 저항성 접촉 부재
- <16> 171: 데이터선 173: 소스 전극
- <17> 175: 드레인 전극 179: 데이터선의 끝 부분
- <18> 180: 보호막 183a, 183b, 185: 접촉 구멍
- <19> 191: 화소 전극
- <20> 220: 차광 부재 230: 색 필터
- <21> 250: 덮개막 270: 공통 전극

도면

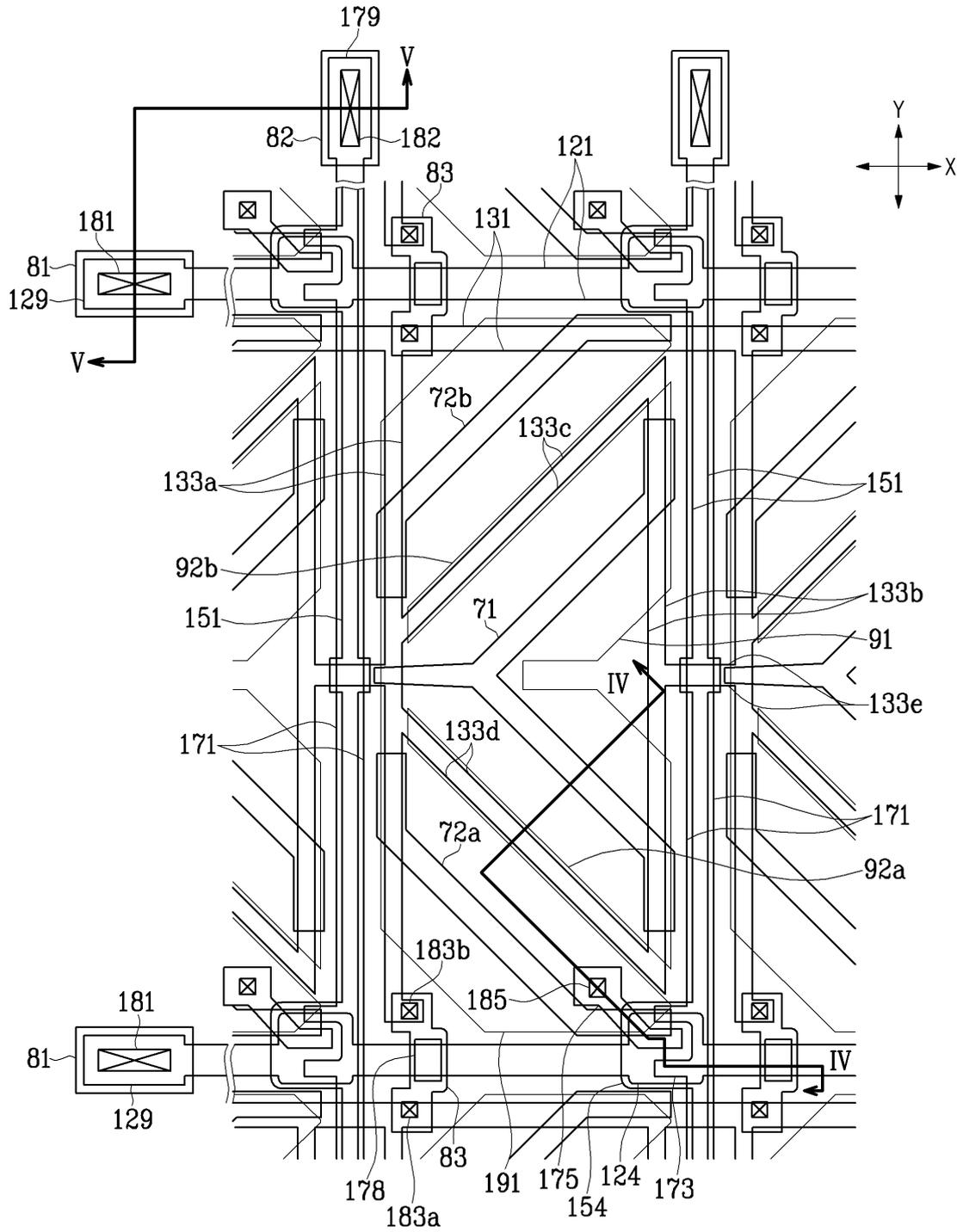
도면1



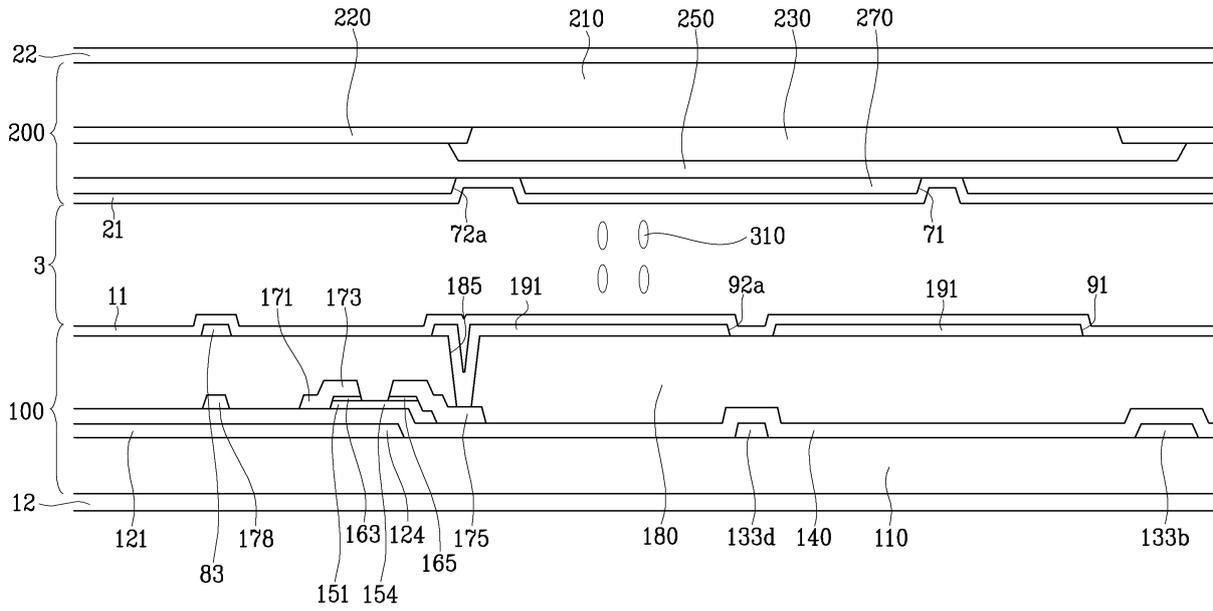
도면2



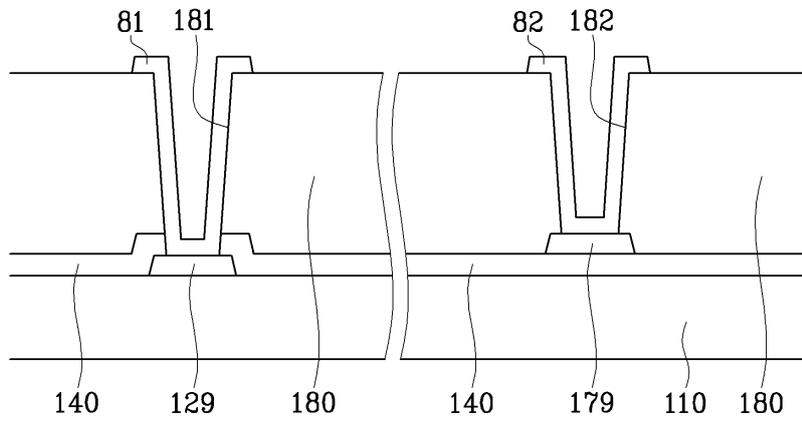
도면3



도면4



도면5



도면6

