



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월07일  
(11) 등록번호 10-1557818  
(24) 등록일자 2015년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09K 19/30 (2006.01) C09K 19/42 (2006.01)  
G02F 1/13 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-0018169  
(22) 출원일자 2009년03월03일  
심사청구일자 2014년02월10일  
(65) 공개번호 10-2010-0099600  
(43) 공개일자 2010년09월13일  
(56) 선행기술조사문헌  
WO2008009417 A1  
KR1020080097793 A

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)  
(72) 발명자  
박준형  
서울특별시 강서구 허준로 234, 905동 405호 (가양동, 가양9단지아파트)  
김진락  
경기도 오산시 동부대로 332-14, GS자이아파트 104동 402호 (청호동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

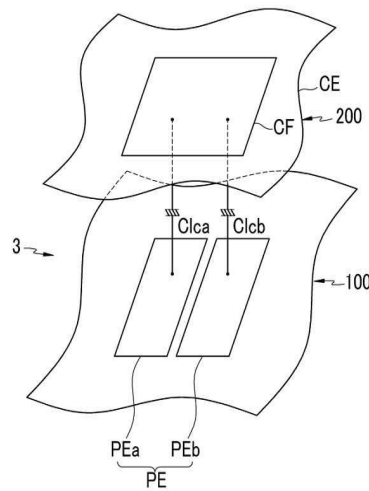
심사관 : 서대중

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예 따른 액정 표시 장치의 액정 조성물은 하기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물을 포함한다. 이에 따라 240 Hz 등의 높은 구동 주파수를 갖는 액정 표시 장치에서 응답 속도를 향상하고 동화상 불량을 개선하고, 면잔상과 선잔상을 줄일 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**허정욱**

경기도 성남시 분당구 미금일로 58, 409동 1801호  
(구미동, 까치마을)

**이성남**

서울특별시 중구 청계천로 400, 101동 1204호 (황학동, 롯데캐슬베네치아)

**김장현**

서울 강동구 동남로73길 26, 701호 (명일동, 진로아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관,

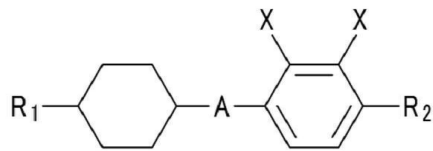
상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관, 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 액정층

을 포함하고,

상기 액정층은 액정 조성물을 포함하고, 상기 액정 조성물은 하기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물을 포함하는 액정 표시 장치:

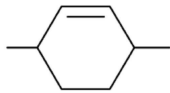
[화학식 1]



상기 화학식 1에서, A는



또는



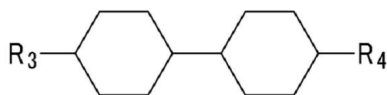
이며, X는 F 또는 Cl을 포함하는 7 족 원소, R1은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R2는 탄소수 1 내지 5의 알킬기 또는 알콕시기이다.

청구항 2

제1항에서,

상기 액정 조성물은 하기 화학식 2로 표시되는 중성 화합물, 하기 화학식 3으로 표시되는 중성 화합물, 또는 이들의 혼합물을 더 포함하는 액정 표시 장치:

[화학식 2]



상기 화학식 2에서, R3 및 R4는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 5의 알킬기이며,

[화학식 3]



상기 화학식 3에서, R5 및 R6은 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 5의 알킬기이다.

**청구항 3**

제2항에서,

상기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물은 5 내지 15 중량%이고, 상기 화학식 2로 표시되는 중성 화합물, 상기 화학식 3으로 표시되는 중성 화합물, 또는 이들의 혼합물은 20 내지 30 중량%인 액정 표시 장치.

**청구항 4**

제2항에서,

상기 액정 표시 장치는 구동 주파수가 240 Hz인 액정 표시 장치.

**청구항 5**

제2항에서,

상기 액정층의 두께는 3.1-3.3  $\mu\text{m}$ 인 액정 표시 장치.

**청구항 6**

제5항에서,

상기 액정 조성물의 굴절률 이방성  $\Delta n$ 은 0.100-0.103인 액정 표시 장치.

**청구항 7**

제6항에서,

상기 액정 조성물의 유전율 이방성  $\Delta \epsilon$ 는 -3.2 내지 -2.7인 액정 표시 장치.

**청구항 8**

제2항에서,

상기 액정 조성물의 회전 점도는 90-125  $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 인 액정 표시 장치.

**청구항 9**

제2항에서,

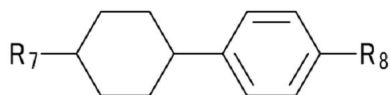
상기 액정 조성물의 상전이 온도  $T_{ni}$ 는 섭씨 72-80 도인 액정 표시 장치.

**청구항 10**

제2항에서,

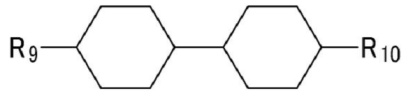
상기 액정 조성물은 하기 화학식 4로 표시되는 중성 화합물, 하기 화학식 5로 표시되는 중성 화합물 또는 이들의 혼합물을 더 포함하는 액정 표시 장치:

[화학식 4]



상기 화학식 4에서, R7은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R8은 탄소수 1 내지 5의 알킬기 또는 알콕시기이다.

[화학식 5]



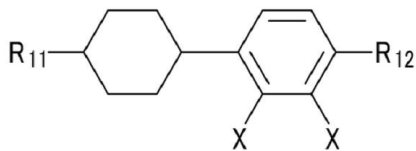
상기 화학식 5에서, R9는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R10은 탄소수 1 내지 5의 알킬기 또는 알콕시기이다.

**청구항 11**

제10항에서,

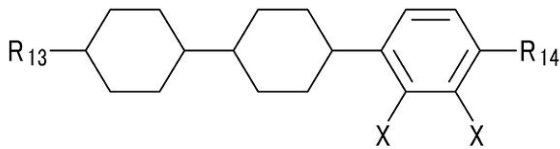
상기 액정 조성물은 하기 화학식 6으로 표시되는 극성 화합물, 하기 화학식 7로 표시되는 극성 화합물, 하기 화학식 8로 표시되는 극성 화합물, 하기 화학식 9로 표시되는 극성 화합물, 또는 이들을 하나 이상 포함하는 혼합물을 더 포함하는 액정 표시 장치:

[화학식 6]



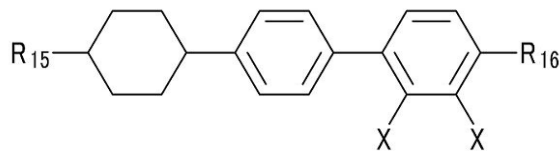
상기 화학식 6에서, X는 F 또는 Cl을 포함하는 7 족 원소이고, R11는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R12는 탄소수 1 내지 5의 알콕시기이다.

[화학식 7]



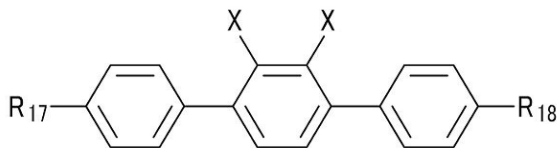
상기 화학식 7에서, X는 F 또는 Cl을 포함하는 7 족 원소이고, R13은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R14는 탄소수 1 내지 5의 알킬기 또는 알콕시기이다.

[화학식 8]



상기 화학식 8에서, X는 F 또는 Cl을 포함하는 7 족 원소이고, R15는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R16은 탄소수 1 내지 5의 알콕시기이다.

[화학식 9]



상기 화학식 9에서, X는 F 또는 Cl을 포함하는 7 족 원소이고, R17은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의

알킬기 또는 알콕시기이고, R18은 탄소수 1 내지 5의 알킬기이다.

**청구항 12**

제11항에서,

상기 액정층의 두께는 3.1-3.3  $\mu\text{m}$ 인 액정 표시 장치.

**청구항 13**

제12항에서,

상기 액정 조성물의 굴절률 이방성  $\Delta n$ 은 0.100-0.103인 액정 표시 장치.

**청구항 14**

제13항에서,

상기 액정 조성물의 유전율 이방성  $\Delta \epsilon$ 는 -3.2 내지 -2.7인 액정 표시 장치.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

제1항에서,

상기 액정층의 두께는 3.1-3.3  $\mu\text{m}$ 인 액정 표시 장치.

**청구항 20**

제1항에서,

상기 액정 조성물의 굴절률 이방성  $\Delta n$ 은 0.100-0.103인 액정 표시 장치.

**청구항 21**

제20항에서,

상기 액정 조성물의 유전율 이방성  $\Delta \epsilon$ 는 -3.2 내지 -2.7인 액정 표시 장치.

**발명의 설명**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0001]

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고, 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치에서 액정은 빛의 투과율을 조절하여 원하는 화상을 얻는데 매우 중요하다. 특히, 액정 표시 장치의 구동 주파수는 동화상과 관련한 화면의 표시 품질을 정하는 하나의 기준일 수 있으며, 60 Hz에서 120 Hz, 240Hz 등의 높은 구동 주파수로 구동하는 기술이 개발되고 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0004] 본 발명의 한 실시예는 240 Hz 등의 높은 구동 주파수를 갖는 액정 표시 장치에서 응답 속도를 향상하고 동화상 불량을 개선하기 위한 것이다.

[0005] 본 발명은 상기 과제 이외에도 구체적으로 언급되지 않은 다른 기술적 과제를 달성하는 데 사용될 수 있다.

**과제 해결수단**

[0006] 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 끼어 있고 액정층을 포함하고, 상기 액정층은 액정 조성물을 포함하고, 상기 액정 조성물은 하기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물을 포함한다.

[0007] 상기 액정 조성물은 하기 화학식 2로 표시되는 중성 화합물, 하기 화학식 3으로 표시되는 중성 화합물, 또는 이들의 혼합물을 더 포함할 수 있다.

[0008] 상기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물은 5 내지 15 중량%이고, 상기 화학식 2로 표시되는 중성 화합물, 상기 화학식 3으로 표시되는 중성 화합물, 또는 이들의 혼합물은 20 내지 30 중량%일 수 있다.

[0009] 상기 액정 표시 장치는 구동 주파수가 240 Hz일 수 있다.

[0010] 상기 액정층의 두께는 3.1-3.3 μm일 수 있다.

[0011] 상기 액정 조성물의 굴절률 이방성 Δn은 0.100-0.103일 수 있다.

[0012] 상기 액정 조성물의 유전율 이방성 Δε는 3.2 내지 -2.7일 수 있다.

[0013] 상기 액정 조성물의 회전 점도는 90-125 mPa\*s일 수 있다.

[0014] 상기 액정 조성물의 상전이 온도 Tni는 대략 섭씨 72-80 도일 수 있다.

[0015] 상기 액정 조성물은 하기 화학식 4로 표시되는 중성 화합물, 하기 화학식 5로 표시되는 중성 화합물 또는 이들의 혼합물을 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 액정 조성물은 하기 화학식 6으로 표시되는 극성 화합물, 하기 화학식 7로 표시되는 극성 화합물, 하기 화학식 8로 표시되는 극성 화합물, 하기 화학식 9로 표시되는 극성 화합물, 또는 이들을 하나 이상 포함하는 혼합물을 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 전기장 생성 전극은 화소 전극을 포함하고, 상기 화소 전극은 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함할 수 있다.

[0018] 상기 액정 표시 장치는 제1 게이트 전극, 제1 소스 전극 및 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 제1 드레인 전극을 포함하는 제1 박막 트랜지스터, 제2 게이트 전극, 제2 소스 전극 및 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 제2 드레인 전극을 포함하는 제2 박막 트랜지스터, 그리고 제3 게이트 전극, 제3 드레인 전극 및 상기 제2 부화소 전극에 연결되어 있는 제3 소스 전극을 포함하는 제3 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 제1 및 제2 게이트 전극에는 제1 게이트 신호가 인가되고, 상기 제3 게이트 전극에는 제2 게이트 신호가 인가되고, 상기 제1 및 제2 소스 전극에는 동일한 데이터 신호가 인가되고, 상기 제2 드레인 전극과 상기 제3 소스 전극은 서로 연결될 수 있다.

[0020] 상기 액정 표시 장치는 상기 제3 드레인 전극과 연결되어 있는 강압 축전기, 그리고 상기 제3 드레인 전극과 제 2 부 화소 전극과 연결 되어 있는 승압 축전기를 더 포함할 수 있다.

**효과**

[0021] 본 발명의 한 실시예는 240 Hz 등의 높은 구동 주파수를 갖는 액정 표시 장치에서 응답 속도를 향상하고 동화상 불량을 개선하고, 면잔상과 선잔상을 줄일 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

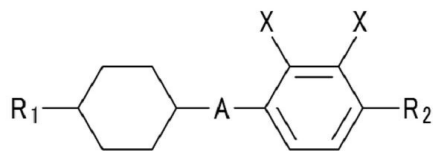
[0022] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호가 사용되었다. 또한 널리 알려져 있는 공지기술의 경우 그 구체적인 설명은 생략한다.

[0023] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 “위에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분 “바로 위에” 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 한편, 어떤 부분이 다른 부분 “바로 위에” 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 “아래에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분 “바로 아래에” 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 한편, 어떤 부분이 다른 부분 “바로 아래에” 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다

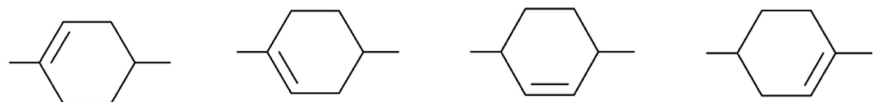
[0024] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 조성물에 대하여 상세하게 설명한다.

[0025] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 조성물은 240 Hz 등의 높은 구동 주파수로 구동되는 액정 표시 장치에서 사용될 수 있으며, 하기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물을 포함한다.

[0026] [화학식 1]



[0027]



[0028] 상기 화학식 1에서, A는



또는

이며, X는 F 또는 Cl을 포함하는 7 족 원소, R1은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R2는 탄소수 1 내지 5의 알킬기 또는 알콕시기이다. 이하, 본 명세서에서 '치환'이라 함은 탄소수 1 내지 5의 알킬기를 뜻한다.

[0029] 상기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물은 강직한(rigid) 고리 구조로 인하여 탄성 상수 K 값이 증가하기 때문에, 액정 조성물의 회전 점도를 낮추었을 때 탄성 상수 K 값의 감소를 최소화할 수 있다. 또한, 상기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물은 이중 결합을 포함하고 있기 때문에 액정 조성물의 회전 점도에 유리한 영향을 줄 수 있다. 나아가, 상기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물은 극성도(polarity)가 높기 때문에, 액정 조성물에 중성 화합물을 더 많이 포함시켜야 하고, 중성 화합물이 많아지는 경우 회전 점도가 감소한다.

[0030] 한편, 상기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물의 이중 결합은 종래의 알케닐기를 포함하는 중성 화합물보다 스테릭 힌더드(steric hindered)되어 있기 때문에, 종래의 중성 화합물보다 반응성 또는 이온 불순물과의 친화성이

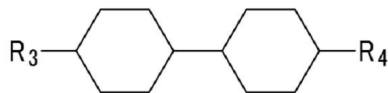


떨어질 수 있다. 이에 따라, 상기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물은 종래의 알케닐기를 포함하는 중성 화합물보다 선 잔상이 더 적게 나타날 수 있다. 240 Hz를 적용한 액정 표시 장치는 120 Hz를 적용한 액정 표시 장치보다 배향막에 흡착되지 않고 액정층에 부유하는 이온 불순물들이 증가하여 래터럴 필드(lateral field)에 의해 선으로 모이는 경향이 크기 때문에, 이러한 선 잔상 방지 효과가 더욱 클 수 있다.

[0031] 상기 화학식 1로 표시되는 극성 화합물은 전체 액정 조성물 대비 약 5-15 중량%일 수 있다. 이 범위에 포함될 경우, 240 Hz 등의 높은 구동 주파수를 갖는 액정 표시 장치의 잔상을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.

[0032] 상기 액정 조성물은 하기 화학식 2로 표시되는 중성 화합물, 화학식 3으로 표시되는 중성 화합물, 또는 이들의 혼합물을 더 포함할 수 있다.

[0033] [화학식 2]



[0034]

[0035] 상기 화학식 2에서, R3 및 R4는 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 5의 알킬기이다.

[0036] [화학식 3]



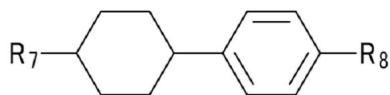
[0037]

[0038] 상기 화학식 3에서, R5 및 R6은 서로 독립적으로 탄소수 1 내지 5의 알킬기이다.

[0039] 상기 화학식 2 또는 상기 화학식 3으로 표시되는 극성 화합물은 전체 액정 조성물 대비 약 20-30 중량%일 수 있다. 이 범위에 포함될 경우, 240 Hz 등의 높은 구동 주파수를 갖는 액정 표시 장치의 잔상을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.

[0040] 상기 액정 조성물은 하기 화학식 4로 표시되는 중성 화합물, 하기 화학식 5로 표시되는 중성 화합물 또는 이들의 혼합물을 더 포함할 수 있다.

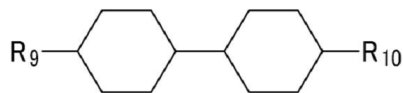
[0041] [화학식 4]



[0042]

[0043] 상기 화학식 4에서, R7은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R8은 탄소수 1 내지 5의 알킬기 또는 알콕시기이다.

[0044] [화학식 5]



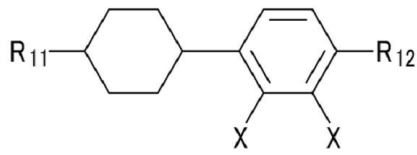
[0045]

[0046] 상기 화학식 5에서, R9는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R10은 탄소수 1 내지 5의 알킬기 또는 알콕시기이다.

[0047] 예를 들어, 상기 화학식 4로 표시되는 중성 화합물은 전체 액정 조성물 대비 약 3-13 중량%가 사용될 수 있다. 또한, 상기 화학식 5로 표시되는 중성 화합물은 전체 액정 조성물 대비 약 3-10 중량%가 사용될 수 있다.

[0048] 상기 액정 조성물은 하기 화학식 6으로 표시되는 극성 화합물, 하기 화학식 7로 표시되는 극성 화합물, 하기 화학식 8로 표시되는 극성 화합물, 하기 화학식 9로 표시되는 극성 화합물, 또는 이들을 하나 이상 포함하는 혼합물을 더 포함할 수 있다.

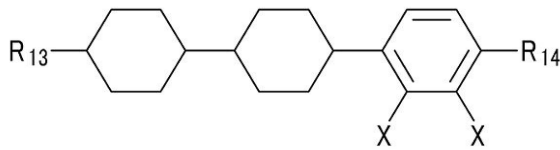
[0049] [화학식 6]



[0050]

[0051] 상기 화학식 6에서, X는 F 또는 Cl을 포함하는 7 족 원소이고, R11는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R12는 탄소수 1 내지 5의 알킬기이다.

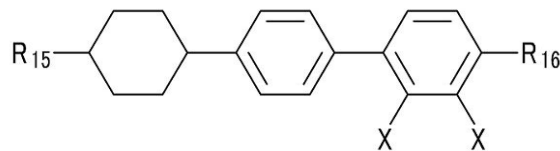
[0052] [화학식 7]



[0053]

[0054] 상기 화학식 7에서, X는 F 또는 Cl을 포함하는 7 족 원소이고, R13은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R14는 탄소수 1 내지 5의 알킬기 또는 알콕시기이다.

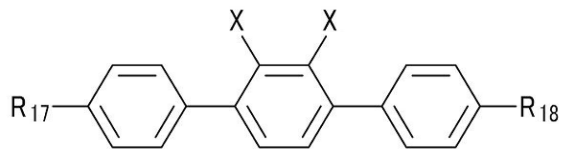
[0055] [화학식 8]



[0056]

[0057] 상기 화학식 8에서, X는 F 또는 Cl을 포함하는 7 족 원소이고, R15는 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R16은 탄소수 1 내지 5의 알킬기이다.

[0058] [화학식 9]



[0059]

[0060] 상기 화학식 9에서, X는 F 또는 Cl을 포함하는 7 족 원소이고, R17은 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 10의 알킬기 또는 알콕시기이고, R18은 탄소수 1 내지 5의 알킬기이다.

[0061] 예를 들어, 상기 화학식 6으로 표시되는 극성 화합물은 전체 액정 조성물 대비 약 10-20 중량%가 사용될 수 있다. 또한, 상기 화학식 7로 표시되는 극성 화합물은 전체 액정 조성물 대비 약 3-13 중량%가 사용될 수 있고, 상기 화학식 8로 표시되는 극성 화합물은 전체 액정 조성물 대비 약 7-17 중량%가 사용될 수 있고, 상기 화학식 9로 표시되는 극성 화합물은 전체 액정 조성물 대비 약 6-17 중량%가 사용될 수 있다.

[0062] 상기 액정 조성물은 120 Hz의 액정 표시 장치에서 동화상이 표시될 때 발생할 수 있는 고스트(ghost), 바운스 블러링(bounce blurring), 테일 블러링(tail blurring) 등의 잔상 현상이 최소화될 수 있는 셀 갭(cell gap)을 유지할 수 있도록 액정 표시 장치에 주입될 수 있다. 셀 갭은 약 3.1-3.3  $\mu\text{m}$ 일 수 있으며, 이 경우, 고스트, 바운스 블러링, 테일 블러링 등이 더욱 줄어들 수 있으며, 아울러 콘트라스트비가 더욱 개선될 수 있다.

[0063] 또한, 상기 액정 조성물의 굴절률 이방성  $\Delta n$ 은 셀 갭의 범위를 고려하여 결정할 수 있다. 셀 갭이 약 3.1-3.3  $\mu\text{m}$ 일 때, 굴절률 이방성  $\Delta n$ 은 대략 0.100-0.103일 수 있으며, 이 경우, 측면 시인성이 더욱 개선될 수 있다.

[0064] 한편, 상기 액정 조성물의 유전율 이방성  $\Delta \epsilon$ 는 액정 조성물의 회전 점도를 낮추기 위하여 셀 갭의 범위를 고려하여 결정할 수 있다. 셀 갭이 약 3.1-3.3  $\mu\text{m}$ 일 때, 유전율 이방성  $\Delta \epsilon$ 는 대략 -3.2 내지 -2.7일 수

있으며, 이 경우, 액정 조성물의 회전 점도를 낮추기 위한 공정 마진(margin)을 더욱 확보할 수 있다.

[0065] 상기 액정 조성물의 회전 점도는 대략 90-125 mPa\*s일 수 있다. 이 경우, 240 Hz 등의 높은 구동 주파수를 이용하는 액정 표시 장치에서 고스트, 바운스 블러링, 테일 블러링 등이 더욱 줄어들 수 있다.

[0066] 상기 액정 조성물의 상전이 온도  $T_{ni}$ 는 대략 섭씨 72-80 도일 수 있다. 이 경우, 액정 조성물의 회전 점도가 증가하는 것을 더욱 방지할 수 있다.

[0067] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 3을 참고하여 상세하게 설명한다. 상기 액정 조성물의 설명과 중복되는 설명은 생략한다.

[0068] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 두 부화소에 대한 등가 회로를 개략적으로 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

[0069] 도 1 내지 도 3의 액정 표시 장치는 구동 주파수가 240 Hz일 수 있다. 이외에도 다양한 형태의 등가 회로로 적용될 수 있다. 또한, 도 1 내지 도 3의 액정 표시 장치는 액정의 응답 속도를 개선하기 위하여 DCC(dynamic capacitance compensation) 방식의 구동이 적용될 수 있다. 즉, DCC 방식은 액정 축전기 양단에 걸린 전압이 클수록 충전 속도가 빨라진다는 점을 이용한 것으로서 해당 화소에 인가하는 데이터 전압(실제로는 데이터 전압과 공통 전압의 차이지만 편의상 공통 전압을 0으로 가정한다)을 목표 전압보다 높게 하여 액정 축전기에 충전되는 전압이 목표 전압까지 도달하는데 걸리는 시간을 단축한다. 이때, 영상 신호 보정에 필요한 파라미터를 기억하는 룩업 테이블(lookup table)이 필요할 수 있다.

[0070] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300), 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(800) 및 신호 제어부(600)를 포함한다.

[0071] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(GLa, GLb, DL, SLa, SLb 도 3 참고)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

[0072] 도 3을 참고하면, 신호선은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(GLa, GLb), 데이터 전압(Vd)을 전달하는 복수의 데이터선(DL) 및 복수의 유지 전극선(SLa, SLb)을 포함한다. 게이트선(GLa, GLb)과 유지 전극선(SLa, SLb)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(DL)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.

[0073] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 복수의 신호선과 이에 연결된 복수의 화소(PX)를 포함한다.

[0074] 각 화소(PX)는 한 쌍의 부화소를 포함하며, 각 부화소는 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clca, Clcb)를 포함한다. 두 부화소는 게이트선(GLa, GLb), 데이터선(DL) 및 액정 축전기(Clca, Clcb)와 연결된 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc)를 포함한다.

[0075] 액정 축전기(Clca, Clcb)는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PEa/PEb)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(CE)을 두 단자로 하며 부화소 전극(PEa/PEb)과 공통 전극(270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 한 쌍의 부화소 전극(PEa/PEb)은 서로 분리되어 있으며 하나의 화소 전극(PE)을 이룬다. 공통 전극(CE)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가 받는다. 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다. 액정층(3)은 전술한 액정 조성물이 포함될 수 있다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(CE)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(PE, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

[0076] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(CF)를 구비

함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(CF)는 하부 표시판(100)의 부화소 전극(PEa, PEb) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

- [0077] 표시판(100, 200)의 바깥 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교할 수 있다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자(12, 22) 중 하나가 생략될 수 있다. 직교 편광자인 경우 전기장이 없는 액정층(3)에 들어온 입사광을 차단한다.
- [0078] 다시 도 1을 참고하면, 제조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 전체 제조 전압 또는 한정된 수효의 제조 전압(앞으로 "기준 제조 전압"이라 한다)을 생성한다. 기준 제조 전압은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함할 수 있다.
- [0079] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(GLa, GLb)과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(GLa, GLb)에 인가한다.
- [0080] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 제조 전압 생성부(800)로부터의 제조 전압을 선택하고 이를 데이터 전압으로서 데이터선(DL)에 인가한다. 그러나 제조 전압 생성부(800)가 제조 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 한정된 수효의 기준 제조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 제조 전압을 분압하여 원하는 데이터 전압을 생성한다.
- [0081] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.
- [0082] 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 800)가 신호선(GLa, GLb, DL) 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 800)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.
- [0083] 도 3을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 이웃하는 제1 및 제2 게이트선(GLa, GLb), 데이터선(DL) 및 제1 및 제2 유지 전극선(SLa, SLb)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.
- [0084] 화소(PX)는 제1, 제2 및 제3 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc), 제1 및 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb), 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb), 강압 축전기(Cstd), 그리고 승압 축전기(Cstu)를 포함한다.
- [0085] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 각각 제1 게이트선(GLa) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 제2 게이트선(GLb)에 연결되어 있다.
- [0086] 제1/제2 스위칭 소자(Qa/Qb)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 제1 게이트선(GLa)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 제1/제2 액정 축전기(C1ca/C1cb) 및 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)와 연결되어 있다.
- [0087] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 제2 게이트선(GLb)와 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 강압 축전기(Cstd) 및 승압 축전기(Cstu)와 연결되어 있다.
- [0088] 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)는 제1/제2 스위칭 소자(Qa/Qb)와 제1/제2 유지 전극선(SLa/SLb)에 연결되어 있으며, 제1/제2 액정 축전기(C1ca/C1cb)의 보조적인 역할을 한다. 제1/제2 유지 축전기(Csta/Cstb)는 하부 표시판(100)에 구비된 유지 전극선(SLa, SLb)과 화소 전극(PE)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 유지 전극선(SLa, SLb)에는 유지 전압 따위의 정해진 전압이 인가된다.
- [0089] 강압 축전기(Cstd)는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자와 제2 유지 전극선(SLb)에 연결되어 있으며, 하부 표시판(100)에 구비된 제2 유지 전극선(SLa)과 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 전극이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어 진다.
- [0090] 승압 축전기(Cstu)는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자와 제2 액정 축전기(C1cb)에 연결되어 있으며, 하부 표시판(100)에 구비된 제2 부화소 전극(PEb)과 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 전극이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어 진다. 승압 축전기(Cstu)의 정전 용량은 강압 축전기(Cstd)의 정전 용량보다 작다.

- [0091] 이제 도 4 내지 도 6을 참고하여 도 1 내지 도 3에 도시한 액정 표시판 조립체에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0092] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이며, 도 5 및 도 6은 도 4의 액정 표시 장치를 VI-VI 및 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0093] 도 4 내지 도 6의 액정 표시 장치는 구동 주파수가 240 Hz일 수 있다. 구동 주파수가 240 Hz인 액정 표시 장치는 미세 슬릿(micro-slit) 형태의 화소 전극을 가질 수도 있다. 이외에도, 240 Hz의 구동 주파수는 다양한 형태의 배치도를 갖는 액정 표시 장치에 적용될 수 있다.
- [0094] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(12, 22)를 포함한다. 액정층(3)은 전술한 액정 조성물을 포함할 수 있다.
- [0095] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0096] 절연 기판(110) 위에 복수 쌍의 제1 및 제2 게이트선(121a, 121b), 복수 쌍의 제1 및 제2 유지 전극선(131a, 131b)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 제1 게이트선(121a)은 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)과 끝 부분(129a)을 포함하고, 제2 게이트선(121b)은 제3 게이트 전극(124c)과 끝 부분(129b)을 포함한다.
- [0097] 제1 유지 전극선(131a)은 위 아래로 확장된 제1 유지 전극(137a) 및 게이트선(121a, 121b)과 수직하게 뺀 줄기선을 포함한다. 또한 제1 유지 전극선(131a)은 줄기선으로부터 연장되어 게이트선(121a, 121b)과 빗각을 이루는 광 차단 부재(135)를 포함한다.
- [0098] 제2 유지 전극선(131b)은 위 아래로 확장된 제2 유지 전극(137b)을 포함한다.
- [0099] 게이트 도전체(121a, 121b, 131a, 131b) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 제1, 제2 및 제3 섬형 반도체(154a, 154b, 154c)가 형성되어 있고, 그 위에는 복수의 제1 저항성 접촉 부재(도시하지 않음), 제2 저항성 접촉 부재(도시하지 않음) 및 제3 저항성 접촉 부재(163c, 165c)가 형성되어 있다.
- [0100] 저항성 접촉 부재(163c, 165c) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 제1, 제2 및 제3 드레인 전극(175a, 175b, 175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0101] 데이터선(171)은 복수의 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다.
- [0102] 제1 내지 제3 드레인 전극(175a, 175b, 175c)은 넓은 한 쪽 끝 부분(177a, 177b, 177c)과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)의 넓은 끝 부분(177a/177b)은 제1/제2 유지 전극(137a/137b)과 중첩하며, 막대형 끝 부분은 제1/제2 소스 전극(173a/173b)으로 일부 둘러싸여 있다. 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분(177b)은 연장되어 막대형의 제3 소스 전극(173c)을 이룬다. 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 제2 유지 전극(137b)과 중첩하며, 막대형 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)과 마주한다.
- [0103] 제1/제2/제3 게이트 전극(124a/124b/124c), 제1/제2/제3 소스 전극(173a/173b/173c) 및 제1/제2/제3 드레인 전극(175a/175b/175c)은 제1/제2/제3 섬형 반도체(154a/154b/154cd)와 함께 하나의 제1/제2/제3 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qa/Qb/Qc)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 각 소스 전극(173a/173b/173c)과 각 드레인 전극(175a/175b/175c) 사이의 각 반도체(154a/154b/154c)에 형성된다.
- [0104] 데이터 도전체(171, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.
- [0105] 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179), 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분(177a), 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분(177b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(182, 185a, 185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129a, 129b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181a, 181b)이 형성되어 있다.



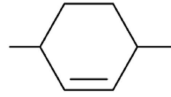
- [0106] 보호막(180) 위에는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)을 포함하는 화소 전극(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(81a, 81b, 82)가 형성되어 있다.
- [0107] 제1 부화소 전극(191a)은 서로 마주하는 한 쌍의 세로변(192a, 192b), 세로변(192a, 192b)과 이웃하는 두 쌍의 제1 내지 제4 빗변(192c, 192d, 192e, 192f)을 포함한다. 제2 부화소 전극(191b) 역시 서로 마주하는 한 쌍의 세로변(193a, 193b), 세로변(193a, 193b)과 이웃하는 두 쌍의 제1 내지 제4 빗변(193c, 193d, 193e, 193f)을 포함한다. 각 세로변(192a, 192b, 193a, 193b)은 데이터선(171)에 평행하며, 각 빗변(192c-f, 193c-f)은 세로변(192a, 192b, 193a, 193b)에 대하여 45° 또는 135°의 빗각을 이룬다. 제1 및 제2 빗변(192c, 192d/193c, 193d)은 서로 직각을 이루며 만나며, 제3 및 제4 빗변(192e, 192f/193e, 193f)은 서로 직각을 이루며 만난다.
- [0108] 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 열 방향으로 인접하며, 제1 부화소 전극(191a)의 높이는 제2 부화소 전극(191b)의 높이보다 짧다.
- [0109] 제1 부화소 전극(191a)은 절개부(91)를 가지고 제2 부화소 전극(191b)은 절개부(92, 93, 94)를 가진다.
- [0110] 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 절개부(91, 92, 93, 94)는 게이트선(121a, 121b)에 대하여 약 45도의 각도를 이룬다. 화소 전극(191)은 각 절개부에 의하여 여러 영역(partition)으로 나누어진다. 이 때, 영역의 수효 또는 절개부의 수효는 화소의 크기, 화소 전극의 가로변과 세로 변의 길이 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라질 수 있다.
- [0111] 제1/제2 부화소 전극(191a/191b)은 접촉 구멍(185a/185b)을 통하여 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 제1/제2 드레인 전극(175a/175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 또한 제2 부화소 전극(191b)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 제3 소스 전극(173c)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있다. 이와 같이 제2 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 부화소 전극(191b)은 제2 및 제3 드레인 전극(175b, 175c)에 연결되어 있으므로 하나의 화소 당 두 개의 접촉 구멍(185a, 185b)이 필요하다. 따라서 제2 부화소 전극(191b)이 다른 두 개의 접촉 구멍으로 제2 및 제3 드레인 전극(175b, 175c) 각각에 연결되어 있는 경우보다 개구율이 증가될 수 있다.
- [0112] 데이터 전압이 인가된 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(200)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 액정 축전기를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0113] 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 제1 및 제2 유지 전극(137a, 137b)을 비롯한 유지 전극선(131a, 131b)과 중첩한다. 화소 전극(191)이 유지 전극선(131a, 131b)과 중첩하여 유지 축전기를 이루며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0114] 제2 유지 전극(137b)과 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 게이트 절연막(140)을 사이에 두고 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 이루며, 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)과 제2 부화소 전극(191b)은 보호막(180)을 사이에 두고 중첩하여 승압 축전기(Cstu)를 이룬다. 보호막(180)의 두께는 게이트 절연막(140)의 두께보다 크므로 대체로 감압 축전기(Cstd)의 정전 용량은 승압 축전기(Cstu)의 정전 용량보다 크다.
- [0115] 이와 같이 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 별도의 유지 전극을 두지 않고 제2 유지 전극(137b)을 이용하여 감압 축전기(Cstd) 및 승압 축전기(Cstu)를 형성하므로, 감압 축전기(Cstd) 및 승압 축전기(Cstu)를 형성하기 위한 유지 전극을 따로 형성하는 경우보다 개구율을 높일 수 있다.
- [0116] 접촉 보조 부재(81a, 81b, 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(81a, 81b, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- [0117] 화소 전극(191), 접촉 보조 부재(81a, 81b, 82) 및 보호막(180) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.
- [0118] 이제 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0119] 절연 기관(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다.
- [0120] 기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역

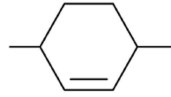
내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 열을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.

- [0121] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다.
- [0122] 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)에는 복수의 절개부(71, 72, 73, 74, 75) 집합이 형성되어 있다. 각 절개부(71-75)는 화소 전극(191)의 절개부(91-94)와 평행하게 뻗은 적어도 하나의 사선부를 포함한다. 공통 전극(270)의 절개부(71-75) 및 화소 전극(191)의 절개부(91-94)의 사선부에는 삼각형 모양의 노치(notch)가 형성되어 있다. 공통 전극(270)의 절개부(71-75)는 사선부의 말단에 대략 데이터 선과 평행한 방향으로 뻗어 있는 가지(branch)가 형성되어 있다.
- [0123] 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(11, 21)이 도포되어 있다.
- [0124] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다. 액정층(3)은 전술한 액정 조성물을 포함할 수 있다.
- [0125] 액정 축전기(C1ca, C1cb)가 충전되면 표시판(100, 200)의 표면에 거의 수직인 전기장(전계)이 생성된다. 액정 분자들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다.
- [0126] 한편, 전기장 생성 전극(191, 270)의 화소 전극의 절개부(91-94) 및 공통 전극의 절개부(71-75)와 이들과 평행한 화소 전극(191)의 빗변은 전기장을 왜곡하여 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 절개부(91-94, 71-75)의 빗변과 화소 전극(191)의 빗변에 수직이다.
- [0127] 하나의 공통 전극 절개부 집합(71-75) 및 화소 전극 절개부 집합(91-94)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(major edge)을 가진다. 각 부영역 위의 액정 분자들은 대부분 주 변에 수직인 방향으로 기울어지므로, 기울어지는 방향을 추려 보면 대략 네 방향이다. 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- [0128] 한편, 광차단 부재(135)는 제1 부화소 전극(191a)의 제1 및 제2 빗변(192c, 192d) 및 제2 부화소 전극(191b)의 제3 및 제4 빗변(193e, 193f)을 따라 형성되어 있다. 광 차단 부재(135)는 가로부(136a) 및 세로부(136b)로 이루어진 복수의 계단(136)을 포함한다. 가로부(136a)는 게이트선(121a, 121b)에 평행하며, 세로부(136b)는 데이터선(171)에 평행하다. 편광자(11, 21)의 편광축은 화소 전극(191)의 빗변(192c-f, 193c-f)과 45° 또는 135°를 이루므로 빗변(192c-f, 193c-f) 주변에서 빛이 썰 수 있다. 이 때 편광자(11, 21)의 편광축과 평행한 가로부(136a) 및 세로부(136b)로 이루어진 계단(136)을 갖는 광 차단 부재(135)를 제1 부화소 전극(191a)의 제1 및 제2 빗변(192c, 192d) 및 제2 부화소 전극(191b)의 제3 및 제4 빗변(193e, 193f)에 배치하면 각 화소 전극(191)이 이웃하는 부분에서 빛이 새는 것을 방지할 수 있다.
- [0129] 계단(136)의 가로부(136a) 및 세로부(136b)의 길이는 서로 동일할 수 있다. 계단(136a)의 가로부(136a) 및 세로부(136b)의 길이는 빗샘 방지에 적정하도록 8μm 내지 12μm 일 수 있다.
- [0130] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 7을 참고하여 상세하게 설명한다. 전술한 도 1 내지 도 6의 액정 표시 장치와 상기 액정 조성물의 설명과 중복되는 설명은 생략한다.
- [0131] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.
- [0132] 도 7의 액정 표시 장치는 색필터(230R, 230G)가 제1 표시판(100)에 위치하는 것을 제외하고는 도 1 내지 도 6의 설명이 동일하게 적용될 수 있다. 차광 부재(220)는 대략 적색 색필터(230R)와 녹색 색필터(230G) 사이에 위치한다. 보호막(180)은 색필터(230R, 230G) 아래에 위치한 하부막(180p)과 색필터(230R, 230G) 위에 위치한 상부막(180q)을 포함한다. 하부막(180p)과 상부막(180q)은 각각 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질을 포함할 수 있다. 전술한 액정 조성물이 액정층(3)으로 주입될 수 있고, 이 경우 대략 1000 시간 동안 선잔상이 발생하지 않았다.
- [0133] 본 발명은 하기의 실시예에 의하여 보다 더 잘 이해될 수 있으며, 하기의 실시예는 본 발명의 범위를 제한하거나 한정하고자 하는 것은 아니며, 본 발명을 예시하기 위한 것이다.

[0134] 실시예

[0135] 실시예 1



[0136] 상기 화학식 1에서 A는 이며, X는 F이며, R1은 메틸기이며, R2는 에톡시기인 화합물 약 10.5 중량%, 상기 화학식 2에서 R3는 프로필기이고, R4는 부틸기인 화합물 약 28.5 중량%, 상기 화학식 4에서 R7은 메틸기이고, R8은 에톡시기인 화합물 약 8 중량%, 상기 화학식 5에서 R9는 메틸기이고, R10은 에틸기인 화합물 약 6.5 중량%, 상기 화학식 6에서 X는 F이며, R11은 메틸기이며, R12는 에톡시기인 화합물 약 15 중량%, 상기 화학식 7에서 X는 F이며, R13은 메틸기이며, R14는 에톡시기인 화합물 약 8 중량%, 상기 화학식 8에서 X는 F이며, R15는 메틸기이며, R16은 에톡시기인 화합물 약 12 중량%, 및 상기 화학식 9에서 X는 F이며, R15는 메틸기이며, R16은 에틸기인 화합물 약 11.5 중량%으로 이루어진 액정 조성물을 제조하였다.

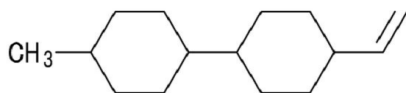
[0137] 제조된 액정 조성물을 도 1 내지 도 6에 도시된 액정 표시 장치의 액정층에 주입하여 액정 표시 장치를 제조하였다. 이때, 액정 표시 장치의 구동 주파수는 240 Hz이고, 셀 갭은 3.2  $\mu\text{m}$ 이다.

[0138] 비교예 1

[0139] 상기 화학식 4에서 R7은 메틸기이고, R8은 에톡시기인 화합물 약 3 중량%, 상기 화학식 5에서 R9는 메틸기이고, R10은 에틸기인 화합물 약 13 중량%, 상기 화학식 5에서 R9는 메틸기이고, R10은 에톡시기인 화합물 약 9 중량%, 상기 화학식 10으로 표시되는 화합물 약 12 중량%, 상기 화학식 6에서 X는 F이며, R11은 메틸기이며, R12는 에톡시기인 화합물 약 20 중량%, 상기 화학식 7에서 X는 F이며, R13은 메틸기이며, R14는 에톡시기인 화합물 약 18 중량%, 상기 화학식 8에서 X는 F이며, R15는 메틸기이며, R16은 에톡시기인 화합물 약 20 중량%, 및 상기 화학식 11로 표시되는 화합물 5 중량%로 이루어진 액정 조성물을 제조하였다.

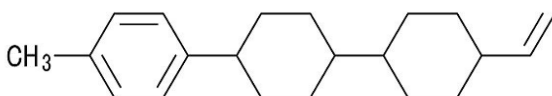
[0140] 제조된 액정 조성물을 도 1 내지 도 6에 도시된 액정 표시 장치의 액정층에 주입하여 액정 표시 장치를 제조하였다. 이때, 액정 표시 장치의 구동 주파수는 240 Hz이고, 셀 갭은 3.55  $\mu\text{m}$ 이다.

[0141] [화학식 10]



[0142]

[0143] [화학식 11]



[0144]

[0145] **액정 물성 측정 측정**

[0146] 상기 실시예 1 및 비교예 1에서 제조된 액정 조성물의 물성을 섭씨 20 도에서 측정하였다.

[0147] 상기 실시예 1의 경우, 굴절률 이방성  $\Delta n(589 \text{ nm})$  0.102, 유전율 이방성  $\Delta \epsilon$  -3.0, 회전 점도 115 mPa\*s, 상전이 온도 Tni 섭씨 75 도, 탄성 상수비(K11/K33) 13.6 이상/13.8 이상으로 측정되었다.

[0148] 상기 비교예 1의 경우, 굴절률 이방성  $\Delta n(589 \text{ nm})$  0.090, 유전율 이방성  $\Delta \epsilon$  -3.4, 회전 점도 125 mPa\*s, 상전이 온도 Tni 섭씨 75 도, 탄성 상수비(K11/K33) 13.5/14.1로 측정되었다.

[0149] **응답 속도 측정**



[0150] 상기 실시예 1 및 비교예 1에서 제조된 액정 표시 장치의 응답 속도를 측정된 그래프를 각각 도 8과 도 9에 도시하였다. 그래프의 오른쪽 하단부의 막대 그래프에서 알 수 있는 것처럼, 실시예 1에서는 G-G 응답 속도가 대략 3.1 ms로 측정되었고, 비교예 1에서는 G-G 응답 속도가 대략 5.0 ms로 측정되었다. 따라서, 비교예 1의 알케닐기를 포함하는 중성 화합물 대신 화학식 1 및 화학식 2로 표시되는 화합물을 사용하는 경우, 응답 속도가 더 빠르다는 것을 알 수 있다.

[0151] **동화상 불량 측정**

[0152] 상기 실시예 1 및 비교예 1에서 제조된 액정 표시 장치의 동화상 불량 정도를 측정된 그래프를 도 10에 도시하였다. 도 10의 y 축 값은 휘도와 시간을 곱한 값으로, 그 값이 클수록 동화상 불량이 더 커지는 것을 의미한다.

[0153] 각 동화상 불량 측정 방법은 도 11 내지 도 14의 그래프를 참고로 하여 설명한다.

[0154] 도 11은 고스트(ghost)를 측정하기 위한 그래프이며, 상기 실시예 1 및 비교예 1의 액정 표시 장치에서 각각  $\Delta L$ 와  $\Delta t$ 의 값을 측정하였다. 고스트는 보통 오버샷(overshot) 전압 인가의 경우 발생할 수 있다.

[0155] 도 12는 다이내믹 텍스처(dynamic texture)를 측정하기 위한 그래프이며, 상기 실시예 1 및 비교예 1의 액정 표시 장치에서 각각  $\Delta L$ 과  $(\Delta t_1 + \Delta t_2)$ 의 값을 측정하였다. 다이내믹 텍스처는 테일 블러링과 관련이 있으며, 일반적으로 바운스 블러링과 동시에 발생할 수 있다. 또한, 오버샷이 과다하게 인가하는 경우 테일 블러링이 현상이 더욱 악화될 수 있다. 도 10에 도시된 것처럼, 실시예 1의 액정 조성물을 사용한 경우, 테일 블러링이 감소된 것을 알 수 있다.

[0156] 도 13는 라이징 블러링(rising blurring)을 측정하기 위한 그래프이며, 상기 실시예 1 및 비교예 1의 액정 표시 장치에서 각각  $\Delta L$ 과  $\Delta t$ 의 값을 측정하였다. 라이징 블러링은 보통 오버샷을 인가하지 않거나 적게 인가하였을 때 발생할 수 있다. 또한 라이징 블러링은 동적 콘트라스트비(Dynamic contrast ratio)에 영향을 줄 수 있다. 도 10에 도시된 것처럼, 실시예 1의 액정 조성물을 사용한 경우, 라이징 블러링이 작게 발생하여 동적 콘트라스트비가 현저하게 향상된 것을 알 수 있다.

[0157] 도 14는 폴링 블러링(falling blurring)을 측정하기 위한 그래프이며, 상기 실시예 1 및 비교예 1의 액정 표시 장치에서 각각  $\Delta L$ 과  $\Delta t$ 의 값을 측정하였다. 폴링 블러링은 화이트 블러링(white blurring)과 관련이 있다. 도 10에 도시된 것처럼, 실시예 1의 액정 조성물을 사용한 경우, 폴링 블러링이 감소된 것을 알 수 있다.

[0158] **면잔상 및 선잔상 측정**

[0159] 상기 실시예 1 및 비교예 1에서 제조된 액정 표시 장치의 면잔상의 정도를 측정하여 도 15에 도시하였다.

[0160] 도 15에 도시된 것처럼, 168 시간 조건이나 336 시간 조건에서 상기 실시예 1 및 비교예 1의 면잔상 발생 정도는 비슷한 것을 알 수 있다. 이에 따라, 실시예 1의 액정 조성물을 사용한 경우, 셀 갭이 더 작음에도 불구하고, 면잔상이 더 많이 발생하지 않는다는 것을 알 수 있다.

[0161] 또한, 선잔상의 경우, 상기 비교예 1의 경우 섭씨 60 도에서 500 시간 이내에 선잔상이 발생하였으나, 상기 실시예 1의 경우 1300 시간까지 선잔상이 발생하지 않았다. 따라서, 실시예 1의 액정 조성물을 사용한 경우, 셀 갭이 더 작음에도 불구하고, 선잔상이 현저하게 감소된 것을 알 수 있다.

[0162] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

**도면의 간단한 설명**

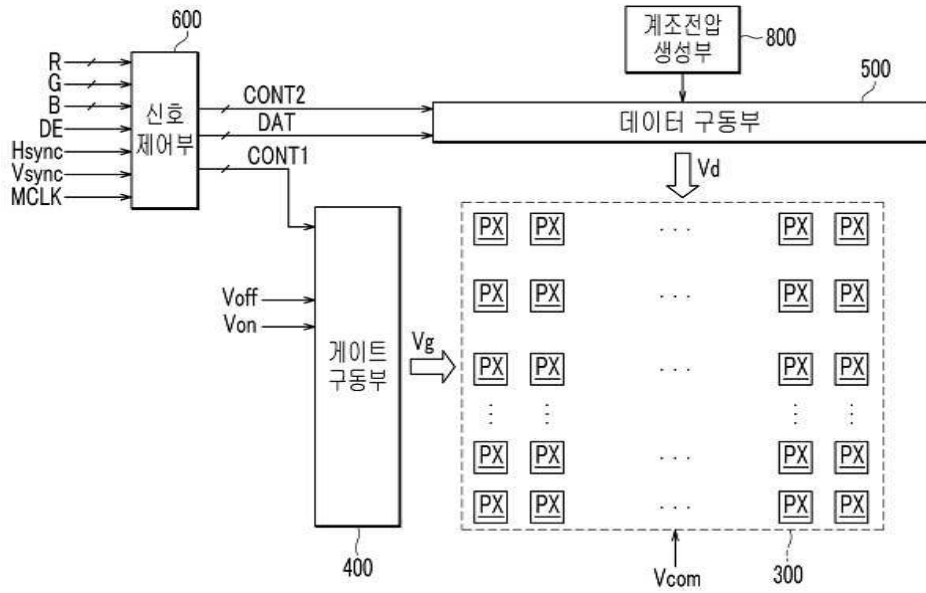
[0163] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

[0164] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 두 부화소에 대한 등가 회로를 개략적으로 도시한

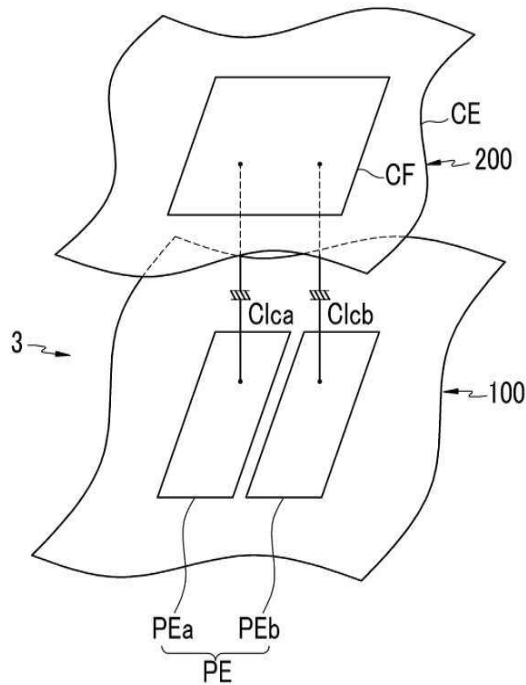


도면

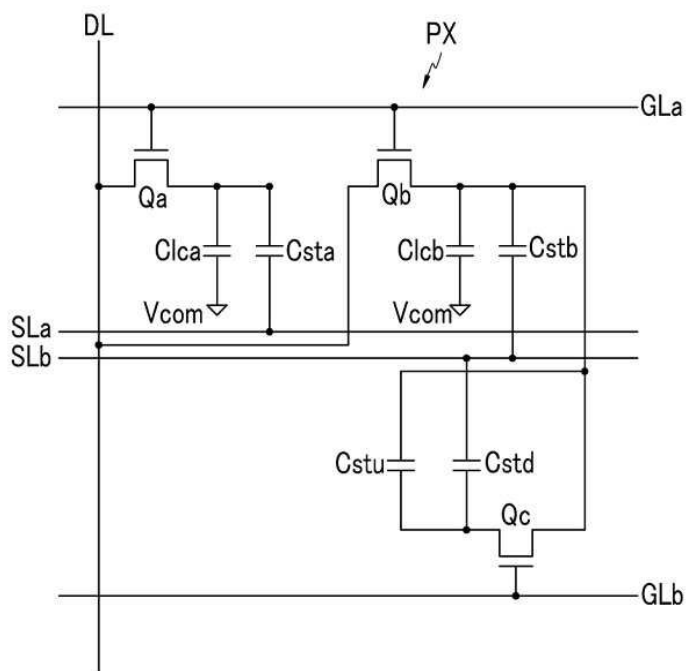
도면1



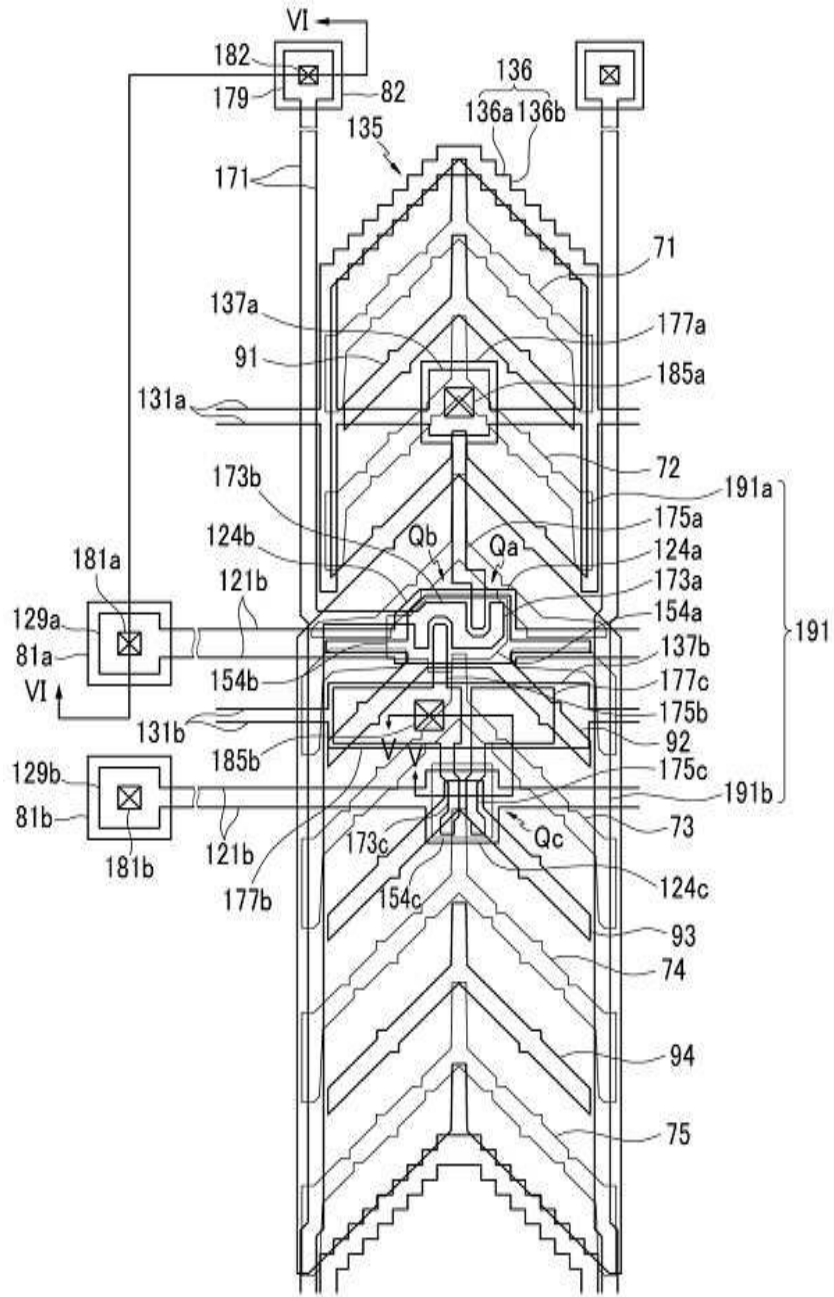
도면2



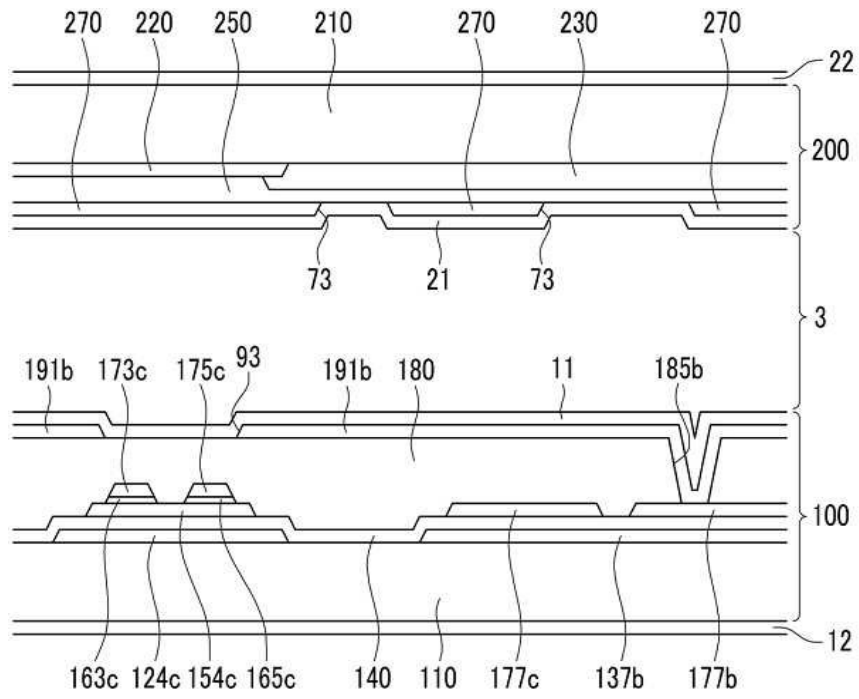
도면3



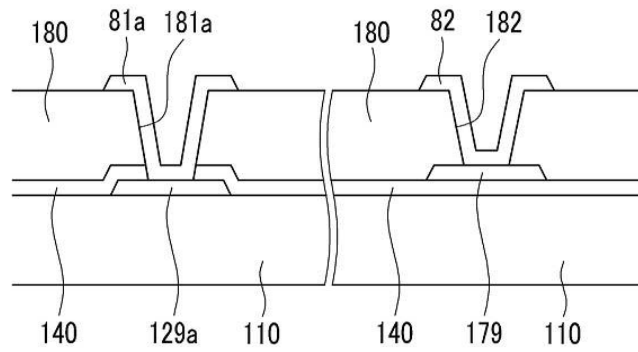
도면4



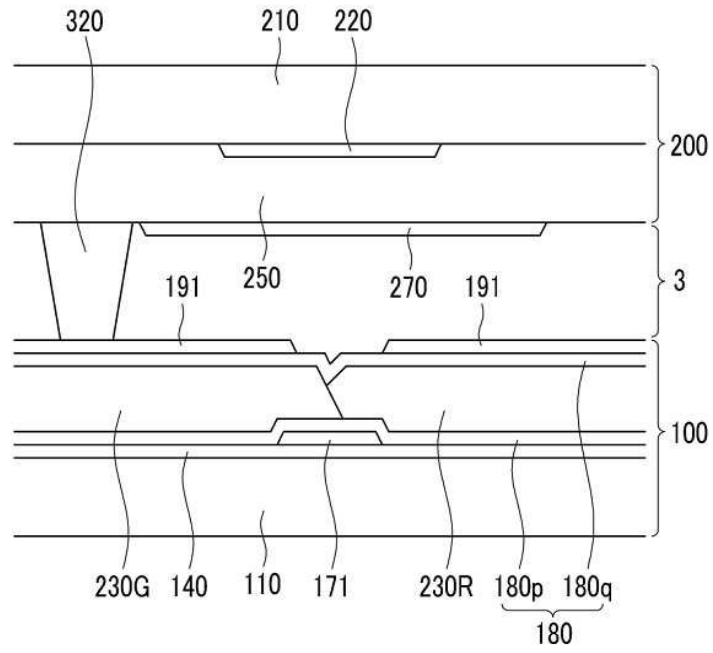
도면5



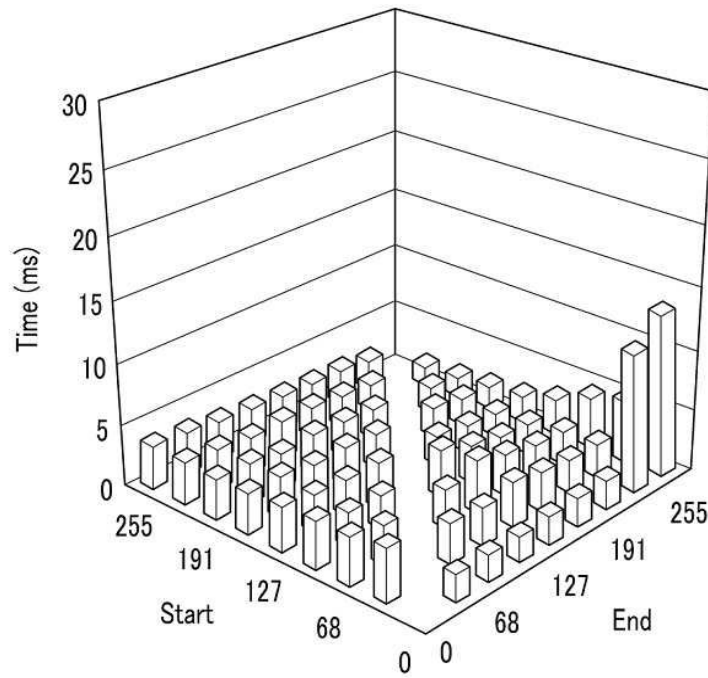
도면6



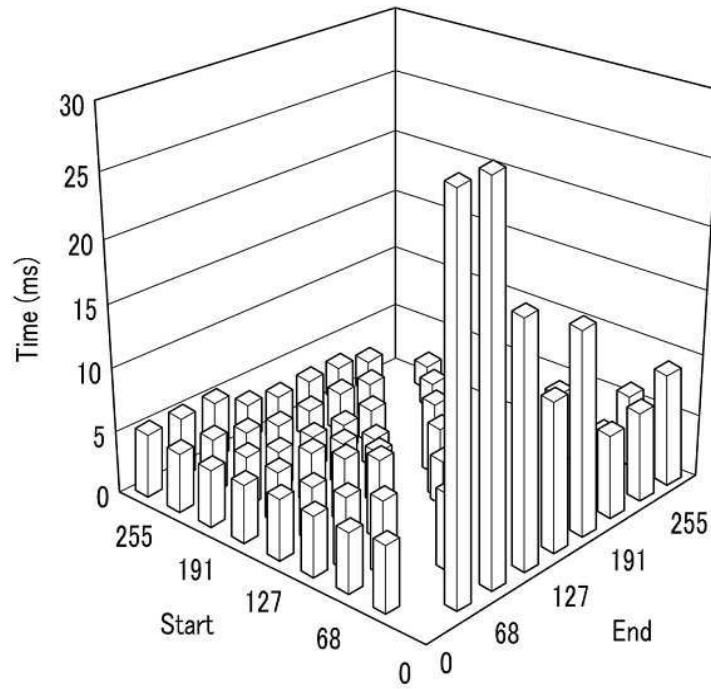
도면7



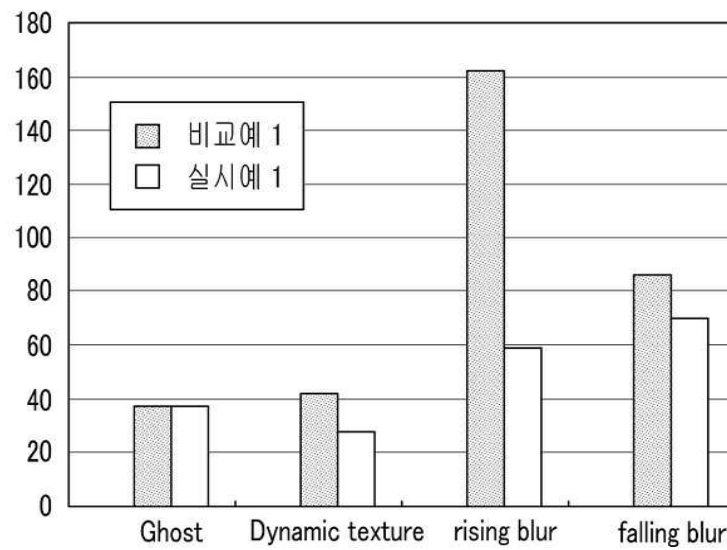
도면8



도면9

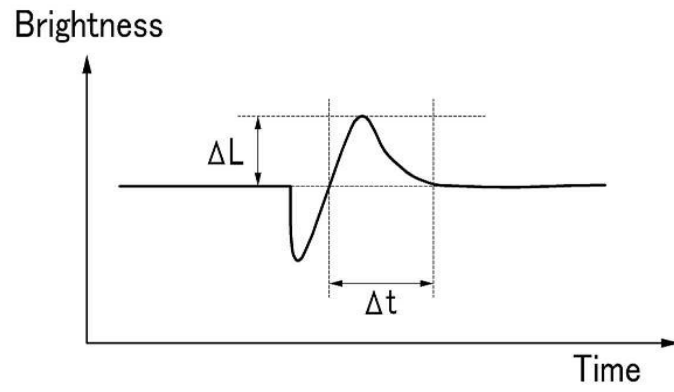


도면10

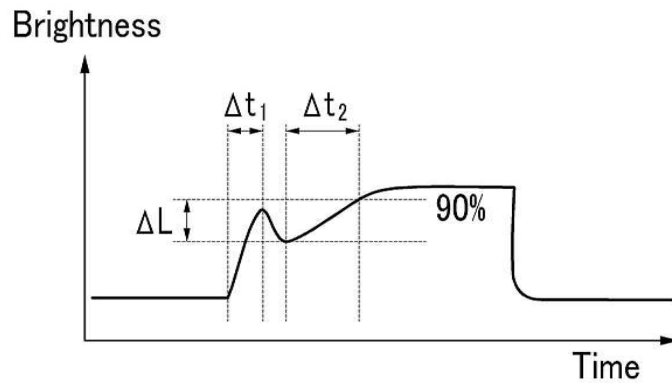




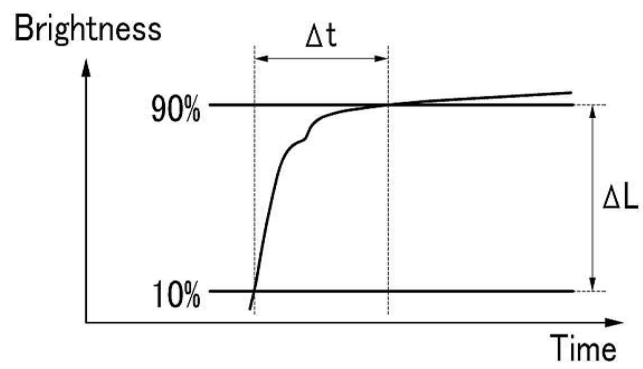
도면11



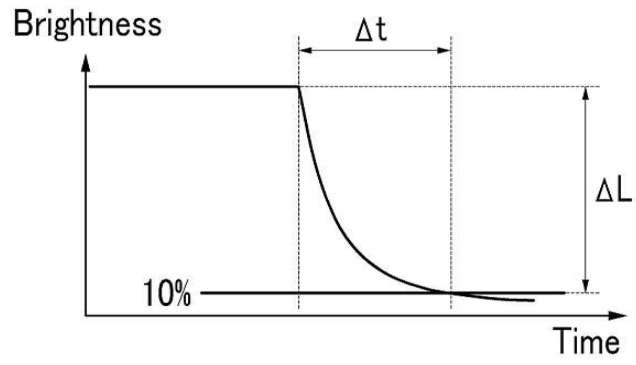
도면12



도면13



도면14



도면15

