



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0081046
(43) 공개일자 2011년07월13일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0136878

(22) 출원일자 2010년12월28일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2010-000424 2010년01월05일 일본(JP)

(71) 출원인

소니 주식회사

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1

(72) 발명자

고스게 마사히로

일본 아이찌현 지타군 히가시우라쵸 오아자 오가와 아자 가미후나키 50 소니 모바일 디스플레이 주식회사 내

(74) 대리인

박충범, 이중희, 장수길

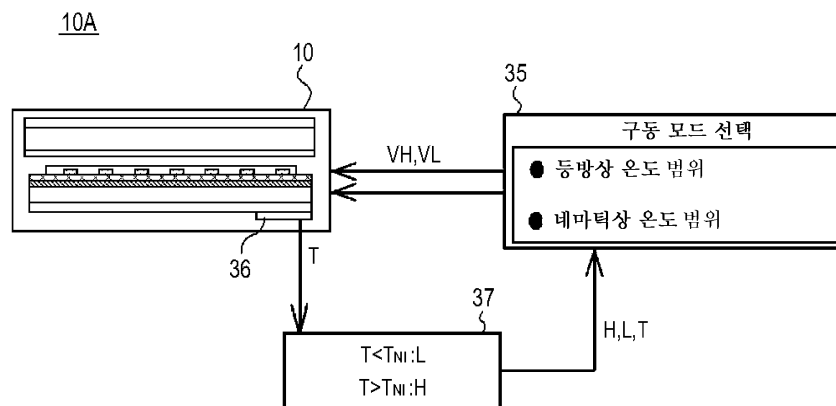
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

액정 표시 장치는 액정 형성 재료를 사이에 끼워 대향 배치된 제1 기판 및 제2 기판과, 하나의 전극과 다른 하나의 전극을 포함하는 한 쌍의 전극과, 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압의 제어 수단과, 온도 검출기를 포함한다. 제어 수단은, 온도 검출기에 의해 검출된 액정 형성 재료의 온도가 등방상 온도 범위 내에 있을 때는, 액정 형성 재료의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상을 기초로 하여 상기 한 쌍의 전극 사이에 광투과율의 변화가 발생하는 전압을 인가하고, 온도 검출기에 의해 검출된 액정 형성 재료의 온도가 네마틱 상 온도 범위 내에 있을 때는, 액정 형성 재료의 디렉터들의 배향의 변화에 기초하여 한 쌍의 전극 사이에 광투과율의 변화가 발생하는 전압을 인가한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

액정 표시 장치로서,

액정 형성 재료를 사이에 끼워 대향 배치된 제1 기판 및 제2 기판과,

하나의 전극과 다른 하나의 전극을 포함하는 한 쌍의 전극과,

상기 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압을 제어하는 제어 수단과,

온도 검출기를 포함하며,

상기 제어 수단은, 상기 온도 검출기에 의해 검출된 상기 액정 형성 재료의 온도가 등방상 온도 범위 내에 있을 때는, 상기 액정 형성 재료의 네마틱 상의 유기(induction) 및 소실 현상을 기초로 하여 상기 한 쌍의 전극 사이에 광투과율의 변화가 발생하는 전압을 인가하고,

상기 온도 검출기에 의해 검출된 상기 액정 형성 재료의 온도가 네마틱 상 온도 범위 내에 있을 때는, 상기 액정 형성 재료의 디렉터들(directors)의 배향의 변화에 기초하여 상기 한 쌍의 전극 사이에 광투과율의 변화가 발생하는 전압을 인가하는, 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 수단은, 상기 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서는, 상기 한 쌍의 전극 사이에, 상기 액정 형성 재료의 네마틱 상 온도 범위에서의 인가 전압보다 진폭이 큰 전압을 인가하는, 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 각각의 외면측에는 편광판이 배치되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 액정 형성 재료에 대한 각각의 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판의 계면에는 배향막이 배치되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 한 쌍의 전극 중 하나의 전극은 상기 제1 기판상에 형성되어 있고, 다른 하나의 전극은 상기 제2 기판상에 형성되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 한 쌍의 전극은 상기 제1 기판상에 형성되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

온도 제어 장치를 더 포함하며,

상기 제어 수단은 상기 온도 제어 장치를 구동하고, 상기 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위 또는 상기 액정

형성 재료의 네마틱 상 온도 범위를 선택 구동하는, 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 온도 제어 장치는 펠티에 소자(peltier element)인, 액정 표시 장치.

청구항 9

액정 형성 재료를 사이에 끼워 대향 배치된 제1 기판 및 제2 기판과,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판의 적어도 한쪽의 상기 액정 형성 재료층에 형성된 한 쌍의 전극을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 액정 표시 장치의 상기 액정 형성 재료의 온도가 등방상 온도 범위 내에 있을 때는, 상기 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압에 따른 상기 액정 형성 재료의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상에 기초하는 광투과율의 변화를 이용해서 표시를 행하는 단계와,

상기 액정 표시 장치의 상기 액정 형성 재료의 온도가 네마틱 상 온도 범위 내에 있을 때는, 상기 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압에 따른 상기 액정 형성 재료의 디렉터들의 배향의 변화에 기초하는 광투과율의 변화를 이용해서 표시를 행하는 단계를 포함하는, 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 액정 표시 장치의 상기 액정 형성 재료의 온도가 등방상 온도 범위 내에 있을 경우, 적어도 상기 광투과율을 이용한 중간 계조 표시를 행할 때의 인가 전압에는, 상기 중간 계조 표시에 대응하는 전압보다 진폭이 큰 펄스 전압이 포함되는, 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 광투과율을 이용하는 중간 계조 표시를 행하는 때는, 상기 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압을 2진수로 구동하고, 각각이 복수색의 서브 화소를 포함하는 복수의 화소마다, 특정한 색의 서브 화소의 점등수를 제어하는, 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

액정 표시 장치로서,

액정 형성 재료를 사이에 끼워 대향 배치된 제1 기판 및 제2 기판과,

하나의 전극과 다른 하나의 전극을 포함하는 한 쌍의 전극과,

상기 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압을 제어하도록 구성되는 제어부와,

온도 검출기를 포함하며,

상기 제어부는, 상기 온도 검출기에 의해 검출된 상기 액정 형성 재료의 온도가 등방상 온도 범위 내에 있을 때는, 상기 액정 형성 재료의 네마틱 상의 유기(induction) 및 소실 현상을 기초로 하여 상기 한 쌍의 전극 사이에 광투과율의 변화가 발생하는 전압을 인가하고,

상기 온도 검출기에 의해 검출된 상기 액정 형성 재료의 온도가 네마틱 상 온도 범위 내에 있을 때는, 상기 액정 형성 재료의 디렉터들(directors)의 배향의 변화에 기초하여 상기 한 쌍의 전극 사이에 광투과율의 변화가 발생하는 전압을 인가하는, 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 등방상 온도 범위 및 네마틱 상 온도 범위의 모두에서 표시를 행할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서는 전계 인가 및 무 인가시의 네마틱 상의 유기(induction) 및 소실 현상을 이용해서 높은 응답 속도의 표시를 행할 수 있고, 네마틱 상 온도 범위에서는 전계 인가 및 무 인가시의 디렉터들(directors)의 배향 상태의 변화를 이용해서 표시를 행할 수 있는, 작동가능한 온도 범위가 넓은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래로부터, 액정 표시 장치는 CRT(음극선관)와 비교해서 경량, 박형, 저소비 전력의 특징이 있기 때문에 표시 용으로서 많은 전자 기기에 사용되어 왔다. 액정층에 전계를 인가하는 방법에 따라 종래의 액정 표시 장치를 분류하면, 종전계 방식의 것과 횡전계 방식의 것이 알려져 있다. 종전계 방식의 액정 표시 장치는 액정층의 양측에 배치되는 한 쌍의 전극에 의해 대략 종방향의 전계를 액정 분자에 인가한다. 종전계 방식의 액정 표시 장치로서는, TN(Twisted Nematic) 모드, STN(Super Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, MVA(Multi-domain Vertical Alignment) 모드, ECB(Electrically Controlled Birefringence) 모드 등의 장치가 알려져 있다.

[0003] 횡전계 방식의 액정 표시 장치에서는, 액정층의 양측에 배치되는 한 쌍의 기관 중 한쪽의 내면측에 한 쌍의 전극이 서로 절연되어 설치되어 있고, 대략 횡방향의 전계를 액정 분자에 대하여 인가한다. 횡전계 방식의 액정 표시 장치로서는, 한 쌍의 전극이 평면에서 보아 서로 겹치지 않는 IPS(In-Plane Switching) 모드의 장치와, 한 쌍의 전극이 서로 겹치는 FFS(Fringe Field Switching) 모드의 장치가 알려져 있다.

[0004] 이들의 종래의 액정 표시 장치에서는, 소정 방향으로 배열된 액정 디렉터들의 배열 방향을 전계에 의해 바꾸고, 광의 투과량을 변화시켜서 화상을 표시시킨다. 이러한 종래 기술의 액정 표시 장치의 동작 원리에 대해서 도 7의 (a) 내지 (d)를 사용해서 설명한다.

[0005] 도 7의 (a)는 종래 기술의 종전계 방식의 액정 표시 장치의 개략 단면도이며, 액정층에 외부 전계(전압)를 인가했을 때에 발생하는 광학 위상차의 변화를 광학 소자로서 사용한 액정 표시 장치이다. 도 7의 (b)는 액정 표시 장치에서의 광 투과 상태를 나타내는 도면이다. 도 7의 (c) 및 도 7의 (d)는 정의 유전율 이방성(positive dielectric constant anisotropy)을 갖는 네마틱 액정층의 액정층에서의 디렉터들의 배향 상태를 나타내고, 전압 무인가 상태(도 7의 (c))와 전압 인가 상태(도 7의 (d))를 나타낸다. 종래 기술의 액정 표시 장치의 대부분은, 네마틱 액정과 같은, 네마틱 상-등방상의 전이 온도 미만에서의 액정의 디렉터들의 배향을 변화시킴으로써 표시 장치로서 이용되고 있었다.

[0006] 도 7의 (a)에 나타난 바와 같이, 종래의 액정 표시 장치에서는, 어레이 기관 AR과 컬러 필터 기관 CF의 사이에 액정층을 끼우며, 어레이 기관 AR과 컬러 필터 기관 CF의 각각의 액정층 측에 투명 전극이 형성되어 있다. 어레이 기관 AR과 컬러 필터 CF의 각각의 외면(액정층과는 반대측)에는 편광판이 배치되어 있고, 어레이 기관 AR측의 편광판의 외면에는 백라이트 광원이 배치되어 있다. 도 7의 (b)에 나타난 바와 같이, 백라이트 광원으로부터 어레이 기관 AR측의 편광판에 입사한 광은 직선 편광으로 변환되며, 이 직선 편광에는 액정층을 통과할 때에 위상차가 부여된다. 또한, 컬러 필터층측의 편광판의 투과 축과 평행한 광만이 투과해서 시각적으로 인식되게 된다.

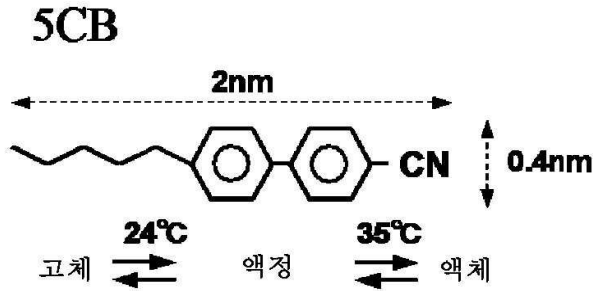
[0007] 액정층내의 디렉터들은 전계가 무 인가 상태에서는 투명 전극의 표면에 형성되어 있는 배향막의 작용에 의해 예를 들어 수평 방향으로 배향되며(도 7의 (c) 참조), 전계가 인가된 상태에서는 수직 방향으로 배향된다(도 7의 (d) 참조). 상술된 바와 같이, 전계의 무 인가 상태와 전계의 인가 상태에서는 액정층의 디렉터들의 배향 상태가 변화하기 때문에, 액정층을 투과하는 광의 위상이 변화한다. 그래서, 종래 기술의 액정 표시 장치에서는, 한 쌍의 전극에 의해 형성되는 전계와 편광판의 투과 축과의 상호 작용에 의해 광의 투과량을 제어함으로써, 소정의 화상을 표시할 수 있게 된다.

[0008] 또한, 횡전계 방식의 액정 표시 장치에서는, 한 쌍의 전극이 어레이 기관 AR에 형성되어 있으나, 한 쌍의 전극에 의해 형성되는 전계와 편광판의 투과 축과의 상호 작용에 의해 광의 투과량을 제어함으로써 소정의 화상을 표시한다는 점에서는 전술한 종전계 방식의 액정 표시 장치와 차이가 없다.

[0009] 한편, 액정 형성 재료로서 여러 화합물이 알려져 있다. 예를 들어 이하의 화학식으로 나타낸 4'-시아노-4'펜틸 바이페닐(4'-cyano-4'pentylbiphenyl) (이하, "5CB"라 한다)은 정의 유전 이방성을 가지며, 24℃ 이하에서 고체이며, 35℃ 이상에서 액체가 되고, 24℃ 내지 35℃의 사이에서 액정 상태로 존재한다. 즉, 5CB는 약 35℃에서

액정상과 액체상(등방상 온도 범위)과의 사이에서 상전이(phase transition) 한다.

화학식 1



[0010]

[0011] 5CB는 액정상에서는 네마틱 상으로서 존재하고 있다. 이 네마틱 상을 가열하면, 약 35°C에서 불연속적으로 등방상으로 상전이 하지만, 그 동안에, 광학적 및 거시적으로는 등방상이지만 미시적으로는 네마틱 상의 성질을 나타내는 상태(이하, 의사-등방상(pseudo-isotropic phase)이라 함)가 나타난다.

[0012] 의사 등방성이 나타나는 온도 범위는 약 1K로 매우 좁지만, 비특허 문헌 1에는,

[0013] (1) 키랄화제를 혼합한 네마틱 상 내에 고분자의 분자 네트워크를 펼침(stretched)에 의해, 전계 없음의 경우의 의사 등방상은 임의적인 구조의 고분자 네트워크에 의해 넓은 온도 범위에서 거시적으로는 등방상이 되는 것과,

[0014] (2) 전계를 인가하면, 의사 등방상에 전기 광학 커 효과(electro-optical Kerr effect)에 의해 유전 이방성이 나타나기 때문에 광학적 이방성이 발생하고, 전계를 제거하면 빠르게 원래의 상태로 복귀되는 것과,

[0015] (3) 전계 인가-제거시의 응답 시간은 10 μ sec 정도이며, 종래 기술의 네마틱 상의 배향 방향이 변화할 때의 응답 속도가 수 msec 이상인 것을 고려하면, 매우 빠르다는 것

[0016] 의 우수한 전기 광학적 효과가 발생하는 것이 열거되어 있다.

[0017] 이외에도, 비특허 문헌 1에는, 또한 키랄 네마틱 상과 등방상과의 사이의 좁은 영역에 나타나는 블루상 내에 고분자의 분자 네트워크를 펼치게 하면,

[0018] (4) 블루상의 유기 온도 범위가 100K 이상 넓혀지는 것과,

[0019] (5) 블루상에 전계를 인가하면, 전기 광학 커 효과에 의해 복굴절 현상이 나타나며, 전계를 제거하면 복굴절 현상이 소실하는 것과,

[0020] (6) 전계 인가-제거시의 응답 속도는 상승 시간 및 하강 시간 모두 10 내지 100 μ sec 정도가 되고, 종래 기술의 네마틱 상의 배향 방향이 변화할 때의 응답 속도보다도 매우 빠르다는 것

[0021] 의 우수한 전기 광학적 효과가 얻어진다고 개시되어 있다.

[0022] 종래 기술의 예들은 JP-A-11-183937(특허 문헌 1), JP-A-2001-265298(특허 문헌 2), JP-A-2007-323046(특허 문헌 3) 및 액정 제9권 제2호 2006년 83 내지 95 페이지(비특허 문헌 1)를 포함한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0023] 상술한 고분자 안정화 상태의 의사 등방상 및 고분자 안정화 블루상에서의 전기 광학적 효과를 이용하면, 응답 속도가 빠른 전기 광학 소자를 형성할 수 있다. 그러나, 양자 모두 액정 형성 재료 중에 고분자의 분자 네트워크를 펼칠 필요가 있다. 이 고분자 네트워크는, 소정의 액정 형성 재료 중에 고분자 네트워크 형성용 단량체 및 중합 개시제를 첨가해서, 어레이 기판 및 컬러 필터 기판 사이에 봉입한 후, 자외선을 조사함으로써 중합시켜 형성할 수 있다. 그러나, 이와 같은 고분자의 분자 네트워크 형성 공정은 종래 기술의 액정 표시 장치의 형

성 공정에서는 채용되어 있지 않기 때문에, 이질적인 공정이며, 즉시 도입하기 어렵다.

[0024] 또한, 종래의 고분자 안정화 상태의 의사 등방상 및 고분자 안정화 블루상에서의 전기 광학적 효과를 이용한 전기 광학 소자에서는, 인가하는 전계의 강도에 의해 특성이 변경되는 것을 고려하지 않으며, 전기 광학 소자의 온-오프 특성만을 이용하는 것을 전제로 한 것이 대부분이었다. 예를 들어, 상기 특허 문헌 1에는, 그물코 형상(reticulated) 고분자 등에 의해 소구획으로 분할한 등방상 상태의 액정 형성 재료에 전압을 인가했을 때의 커 효과의 유기 현상을 이용한 광학적인 스위치 소자 또는 컬러 셔터와 같은 전기 광학 스위치 소자가 개시되어 있다.

[0025] 한편, 본 발명의 발명자는 상기와 같은 액정 형성 재료의 네마틱 상과 등방상 간의 상전이 현상을 이용한 표시 장치에 있어서, 중간 계조에 의한 투과광량을 임의로 추출할 수 있는 액정 표시 장치를 검토해 왔다. 그 결과, 액정 형성 재료의 네마틱 상과 등방상 간의 상전이 현상을 이용한 표시 장치에 있어서도, 중간 계조 표시가 가능하며, 높은 응답 속도를 달성할 수 있는 액정 표시 장치가 얻어지는 것을 확인하였다. 그러나, 이러한 액정 표시 장치에서는, 작동 가능 온도 범위가 좁고, 구동 신호 전압이 높고, 중간 계조 표시시의 응답 속도가 느리다는 문제점이 존재한다. 따라서, 네마틱 상과 등방상 간의 상전이 현상을 이용한 액정 표시 장치에서는, 작동 가능한 온도 범위를 확장할 필요가 있으며, 구동 신호 전압을 감소시킬 필요가 있으며, 중간 계조 표시시에 높은 응답 속도를 달성할 필요가 있다.

[0026] 본 발명의 발명자는, 상술한 바와 같은 액정 형성 재료의 네마틱 상과 등방상 간의 상전이 현상을 이용한 표시 장치에서, 적어도 네마틱 상 온도 범위에서는 통상의 액정 표시 패널에서와 같은 구동 방법을 채용함으로써, 표시 가능한 온도 범위를 확장할 수 있는 것을 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이른 것이다.

[0027] 즉, 액정 형성 재료의 네마틱 상과 등방상 간의 상전이 현상을 이용한 표시 장치에 있어서, 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서는 전계 인가 및 무 인가시의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상을 이용해서 높은 응답 속도의 표시를 행할 수 있고, 네마틱 상 온도 범위에서는 전계 인가 및 무 인가시의 디렉터들의 배향 상태의 변화를 이용해서 표시를 행할 수 있는, 작동 가능한 온도 범위가 넓은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따르면,

[0029] 액정 표시 장치로서,

[0030] 액정 형성 재료를 사이에 끼워 대향 배치된 제1 기판 및 제2 기판과,

[0031] 하나의 전극과 다른 하나의 전극을 포함하는 한 쌍의 전극과,

[0032] 상기 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압을 제어하는 제어 수단과,

[0033] 온도 검출기를 포함하며,

[0034] 상기 제어 수단은, 상기 온도 검출기에 의해 검출된 상기 액정 형성 재료의 온도가 등방상 온도 범위 내에 있을 때는, 상기 액정 형성 재료의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상을 기초로 하여 상기 한 쌍의 전극 사이에 광투과율의 변화가 발생하는 전압을 인가하고,

[0035] 상기 온도 검출기에 의해 검출된 상기 액정 형성 재료의 온도가 네마틱 상 온도 범위 내에 있을 때는, 상기 액정 형성 재료의 디렉터들의 배향의 변화에 기초하여 상기 한 쌍의 전극 사이에 광투과율의 변화가 발생하는 전압을 인가한다.

[0036] 액정 형성 재료는 저온에서는 고체가 되고, 고온에서는 액체(등방상)가 되고, 양자의 중간에서는 액정(네마틱 상)이 된다. 액정 형성 재료에 따라 결정되는 온도(상전이 온도)에서 등방상과 네마틱 상과의 사이에서 상전이가 발생한다. 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치는 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서, 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압에 따른 등방상의 액정 형성 재료에서의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상에 기초하는 광투과율의 변화를 이용한다. 즉, 등방상 온도 범위에서는, 한 쌍의 전극 사이에 전압을 인가하지 않으면 액정 형성 재료는 등방상인 채로 남아있다. 그러나, 한 쌍의 전극 사이에 소정의 전압(네마틱 상과 등방상 간의 상전이를 유기하는 임계치 전압 이상의 전압)을 인가하면, 등방상의 액정 형성 재료는 네마틱 상으로 상전이가 하고, 이 네마틱 상은 한 쌍의 전극 사이에 인가되었던 전압을 제거하면 소실되어 원래의 등방상으로 복귀된다.

- [0037] 액정 형성 재료가 등방상이라면, 광학적인 위상 변화가 발생하지 않기 때문에, 투과율은 한 쌍의 편광판에 의해 정해지는 조건에 따른다. 한편, 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서, 한 쌍의 전극 사이에 인가된 전압에 의해 액정 형성 재료가 등방상으로부터 네마틱 상으로 상전이 하면, 전기 광학 효과가 발생한다. 그래서, 액정 형성 재료를 투과하는 광에 위상 변화가 발생하고, 투과율이 변화한다. 이 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서의 네마틱 상의 유기 및 소실 속도는 종래의 액정 형성 재료의 네마틱 상 온도 범위에서의 디렉터들의 재배향 속도보다 큰 폭으로 빠르기 때문에, 고속의 응답 속도의 액정 표시 장치가 얻어질 수 있다.
- [0038] 또한, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치에서는, 액정 형성 재료의 네마틱 상 온도 범위에서, 액정의 디렉터들의 배향의 변화에 기초하여 광투과율의 변화가 발생하는 전압을 한 쌍의 전극 사이에 인가한다. 이때의 동작은, 종래 기술의 액정 표시 장치의 경우와 마찬가지로, 양호한 표시 화질이 얻어질 수 있다.
- [0039] 즉, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치는, 2개의 다른 특성을 가지는 액정 표시 장치, 즉 등방상 온도 범위를 이용한 액정 표시 장치와, 네마틱 상 온도 범위를 이용한 액정 표시 장치를 하나의 액정 표시 장치에 의해 실현될 수 있다. 이는 액정 표시 장치를 용도나 환경에 따라 적절히 사용하는 등의 다양한 사용 방법을 실현할 수 있다.
- [0040] 또한, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치에 사용되는 온도 검출기는 액정 형성 재료층의 온도를 검출하기 위한 것이므로, 제1 기관 또는 제2 기관의 액정 형성 재료층에 온도 검출기를 형성하는 것이 바람직하며, 박막형으로 형성하는 것이 보다 바람직하다. 이 온도 검출기는 서미스터 형성 재료, 반도체 재료, 금속 재료 등을 사용해서 형성될 수 있다.
- [0041] 또한, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 제어 수단은 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서는 액정 형성 재료의 네마틱 상 온도 범위에서의 인가 전압보다 진폭이 큰 전압을 한 쌍의 전극 사이에 인가하는 것이 바람직하다.
- [0042] 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치는, 액정 형성 재료의 네마틱 상 온도 범위에서, 종래 기술의 액정 표시 장치에서의 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압과 동일한 인가 전압에 의해 액정의 디렉터들의 배향의 변화에 기초하는 광투과율을 변경시킬 수 있다. 한편, 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서 등방상으로부터 네마틱 상으로 상전이시키기 위해서는, 네마틱 상과 등방상 간의 상전이를 유기하는 임계치 전압 이상의 전압을 인가할 필요가 있다. 이 네마틱 상과 등방상 간의 상전이를 유기하는 임계치 전압은 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압보다 상당히 크다.
- [0043] 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치에서는, 제어 수단에 의해 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위 및 네마틱 상 온도 범위에서의 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압을 자동적으로 변화시킬 수 있기 때문에, 액정 형성 재료의 네마틱 상 온도 범위 및 등방상 온도 범위에서의 동작 모드의 변경을 용이하게 행할 수 있다.
- [0044] 또한, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치에서는, 제1 기관 및 제2 기관의 각각의 외면 측에 편광판이 배치되는 것이 바람직하다.
- [0045] 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서, 액정 형성 재료를 투과하는 광의 편광 특성은 전압 무인가 시에는 변화하지 않지만, 전압 인가 시에는 변화한다. 또한, 액정 형성 재료의 네마틱 상 온도 범위에서, 액정 형성 재료를 투과하는 광의 편광 특성은 전압 무인가 시와 전압 인가시의 모두에서 변화한다. 이로 인해, 각각의 제1 기관 및 제2 기관의 외면측에 편광판을 설치하면, 이들의 편광판의 광투과축의 배치에 의해, 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위 및 네마틱 상 온도 범위의 모두에서, 노멀리 블랙(normally black) 모드 또는 노멀리 화이트(normally white) 모드로 임의로 동작시킬 수 있다.
- [0046] 또한, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치에서는, 액정 형성 재료에 대한 각각의 제1 기관 및 제2 기관의 계면에 배향막이 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0047] 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서는, 배향막이 형성되어 있지 않으면 온도 상승에 따라 네마틱 상과 등방상 간의 상전이를 유기하는 임계치 전압이 상승한다. 그러나, 배향막이 형성되어 있으면, 온도 상승에 기인하는 네마틱 상과 등방상 간의 상전이를 유기하는 임계치 전압의 고전압 시프트가 억제되며, 작동가능한 온도 범위도 넓어진다. 또한, 액정 형성 재료의 네마틱 상 온도 범위에서는, 배향막이 형성되어 있으면 디렉터들의 이상 배향 영역이 발생하기 어려워진다. 이로 인해, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치에 따르면, 배향막이 형성되어 있지 않을 경우에 비하여, 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서는, 특히 온도 상승이 발생하더라도 인가 전압의 증대화가 억제되고, 작동 가능한 온도 범위도 넓어지며, 액정 형성 재료의 네마틱 상 온도 범위

서는 표시 화질이 양호하게 된다.

- [0048] 또한, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치에서, 한 쌍의 전극 중 하나의 전극은 제1 기판상에 형성되고, 다른 하나의 전극은 제2 기판상에 형성된다.
- [0049] 종래 기술의 액정 표시 장치에서, 한 쌍의 전극은 TN 모드, STN 모드, VA 모드 또는 ECB 모드와 같은 종전계 방식의 액정 표시 장치에서의 제1 기판과 제2 기판에 형성된다. 본 발명의 실시예는 TN 모드 또는 STN 모드와 같은 액정층 내에서 디렉터들이 트위스트되는 방식이 아니라면, 종전계 방식의 액정 표시 장치로서도 적용 가능하다. 이 경우, 액정의 유전 이방성의 정 또는 부인가, 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서만 동작시킬 것인가, 액정 형성 재료의 네마틱 상 온도 범위에서만 동작시킬 것인가, 또는 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위 및 네마틱 영역에서 전환하여 동작시킬 것인가에 따라, 다양한 조합이 가능하다.
- [0050] 또한, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치에서, 한 쌍의 전극은 제1 기판상에 형성된다.
- [0051] 종래 기술의 액정 표시 장치에서는, 한 쌍의 전극이 IPS 모드, FFS 모드와 같은 횡전계 방식의 액정 표시 장치에서의 제1 기판 및 제2 기판의 한쪽에만 형성되어 있다. 본 발명은 이러한 횡전계 방식의 액정 표시 장치로서도 적용될 수 있다.
- [0052] 또한, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치는 온도 제어 장치를 더 포함하고, 제어 수단은 온도 제어 장치를 구동하고, 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위 또는 액정 형성 재료의 네마틱 상 온도 범위가 달성되도록 선택 구동된다.
- [0053] 액정 표시 장치가 온도 제어 장치를 포함한다면, 외부 온도의 여하에 관계없이, 액정 표시 장치의 온도를 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위 또는 네마틱 상 온도 범위로 유지할 수 있다. 그래서, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치는 외부 온도의 여하에 관계없이, 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위 또는 네마틱 상 온도 범위로 선택적으로 동작될 수 있다. 또한, 온도 제어 장치로서는, 전기적 가열 및 냉각부, 가열 및 냉각 매체를 순환시키는 장치와 같은 주지의 장치를 적절히 선택해서 사용할 수 있다.
- [0054] 또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서, 온도 제어 장치는 펠티에 소자(peltier element)인 것이 바람직하다.
- [0055] 펠티에 소자는 흐르는 전류의 방향에 의해 가열 및 냉각을 전환할 수 있다. 이로 인해, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치는 외부 온도의 여하에 관계없이, 용이하게 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위 또는 네마틱 상 온도 범위로 선택적으로 동작될 수 있다.
- [0056] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면,
- [0057] 액정 형성 재료를 사이에 끼워 대향 배치된 제1 기판 및 제2 기판과,
- [0058] 제1 기판과 제2 기판의 적어도 한쪽의 액정 형성 재료층에 형성된 한 쌍의 전극을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법이 제공되며,
- [0059] 액정 표시 장치의 구동 방법은
- [0060] 액정 표시 장치의 액정 형성 재료의 온도가 등방상 온도 범위 내에 있을 때는, 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압에 따른 액정 형성 재료의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상에 기초하는 광투과율의 변화를 이용해서 표시를 행하는 단계와,
- [0061] 액정 표시 장치의 액정 형성 재료의 온도가 네마틱 상 온도 범위 내에 있을 때는, 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압에 따른 액정 형성 재료의 디렉터들의 배향의 변화에 기초하는 광투과율의 변화를 이용해서 표시를 행하는 단계를 포함한다.
- [0062] 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치의 구동 방법에 따르면, 액정 표시 장치의 온도에 따라, 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압에 따른 액정 형성 재료에서의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상에 기초하는 광투과율의 변화를 이용한 표시 모드와, 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압에 따른 액정의 디렉터들의 배향의 변화에 기초하는 광투과율의 변화를 이용한 표시 모드를 전환하여 구동한다.
- [0063] 또한, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치의 구동 방법에서는, 액정 표시 장치의 액정 형성 재료의 온도가 등방상 온도 범위 내인 경우, 적어도 광투과율을 이용하는 중간 계조 표시를 행할 때의 인가 전압에는, 중간 계조 표시에 대응하는 전압보다 진폭이 큰 펄스 전압이 포함된다.
- [0064] 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치의 구동 방법에 따르면, 간단한 구동 방법이라더라도, 중간 계조 표시시의 응

답 속도가 느린 등방상의 액정 형성 재료에서의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상에 기초하는 광투과율의 변화를 이용한 표시 모드에서도, 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

[0065] 또한, 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치의 구동 방법에서는, 광투과율을 이용하는 중간 계조 표시를 행할 때에, 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압을 2진수로 구동하고, 각각이 복수색의 서브 화소를 포함하는 복수의 화소마다, 특정한 색의 서브 화소의 점등수를 제어한다.

[0066] 본 발명의 실시예의 액정 표시 장치의 구동 방법에서도 고정밀화를 희생할 필요가 있다. 그러나, 간단한 구동 방법으로도, 중간 계조 표시시의 응답 속도가 느린 등방상의 액정 형성 재료에서의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상에 기초하는 광투과율의 변화를 이용한 표시 모드에서도 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0067] 도 1의 (a)는 각각의 실시예에 공통되는 액정 표시 패널의 1 화소의 어레이 기관의 개요를 도시하는 평면도이며, 도 1의 (b)는 도 1의 (a)의 IB-IB 선에 따른 단면도.

도 2의 (a)는 각각의 실시예에 공통되는 액정 표시 패널의 등방상 온도 범위에서의 액정 형성 재료의 상태를 도시하는 개략도이며, 도 2의 (b)는 전계를 인가했을 때에 유기되는 디렉터들의 배치 상태를 도시하는 개략도.

도 3의 (a)는 각각의 온도에서의 전극 사이에 인가되는 전압과 투과율과의 관계(V-T 곡선)를 나타내는 그래프이며, 도 3의 (b)는 도 3의 (a)의 측정 결과를 투과율의 최대치 T_{max}의 전압에 의해 규격화한 그래프.

도 4는 제1 실시예의 액정 표시 장치를 도시하는 블록도.

도 5는 제2 실시예의 액정 표시 장치를 도시하는 블록도.

도 6의 (a) 내지 도 6의 (c)는 각각 제3 실시예의 액정 표시 장치의 중간 계조 표시시의 인가 전압 파형을 도시하는 도면이며, 도 6의 (d)는 변형예의 면적 변조에 의해 중간 계조 표시를 행하는 경우의 표시 예.

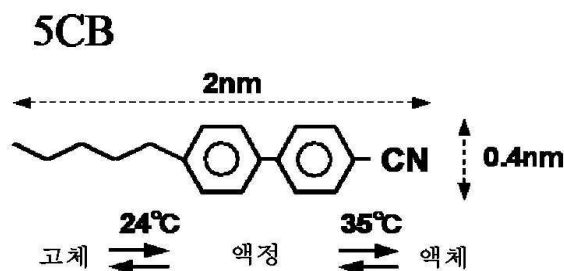
도 7의 (a)는 종래예의 종전계 방식의 액정 표시 장치의 개략 단면도이며, 도 7의 (b)는 그 광의 투과 상태를 도시하는 도면이며, 도 7의 (c)는 전계 무인가 상태의 디렉터들의 배향 상태를 도시하는 개략도이며, 도 7의 (d)는 전계 인가 상태의 디렉터들의 배향 상태를 도시하는 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0068] 이하에서는, 본 발명의 실시예들을 도면을 참조하여 설명한다. 이하에 설명되는 실시예는, 본 발명을 한정하는 것을 의도하는 것이 아니고, 본 발명은 첨부된 청구 범위에 나타난 기술 사상을 벗어남 없이 다양한 변형이 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서에서의 설명을 위하여 사용된 각각의 도면에서는, 각각의 층이나 각각의 부재를 도면들 상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 각각의 층이나 각각의 부재마다 축척을 상이하게 표시하고 있으며, 반드시 실제의 치수에 비례해서 표시되어 있는 것은 아니다.

[0069] 또한, 이하에 설명되는 각각의 실시예의 액정 표시 장치는 각각 본 발명의 동작 원리를 확인하기 위한 것이기 때문에, 컬러 필터 기관 CF의 컬러 필터층으로서 투명한 오버 코트층만이 형성되어 있다. 또한, 이하의 각각의 실시예의 액정 표시 장치에서 사용된 액정 형성 재료는 하기 화학식으로 나타내지는 5CB이다. 이러한 5CB는 약 35℃에서 액정(네마틱 상) 상과 액체 상(등방상)과의 사이에서 상전이 한다.

화학식 2



[0070]

- [0071] 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)의 액정 표시 패널(10)의 구성을 도 1의 (a) 및 (b)를 참조로 하여 설명한다. 도 1의 (a)는 제1 실시예에 따른 FFS 모드의 액정 표시 패널(10)의 1 화소에 대한 어레이 기판의 개요를 도시하는 평면도이며, 도 1의 (b)는 도 1의 (a)의 IB-IB 선에 따른 단면도이다. 제1 실시예의 액정 표시 패널(10)은, 도 1의 (b)에 나타난 바와 같이, 서로 대향 배치된 어레이 기판 AR 및 컬러 필터 기판 CF 사이에 액정 형성 재료 LC를 봉입한 구성을 가진다. 어레이 기판 AR가 본 발명의 제1 기판에 대응하고, 컬러 필터 기판 CF가 제2 기판에 대응한다.
- [0072] 어레이 기판 AR에서는, 절연성을 갖는 투명한 유리 등으로 이루어지는 제1 투명 기판(11)의 표면 상에 알루미늄이나 몰리브덴과 같은 금속으로 이루어지는 복수의 주사선(12)이 등 간격으로 평행하게 형성되어 있다. 주사선(12)은 TFT의 게이트 전극 G의 형성 예정 위치가 부분적으로 폭이 넓게 형성되어 있다. 또한, 주사선(12) 및 유리 기판(11)의 노출 부분을 덮도록 하여 질화 규소나 산화 규소로 이루어지는 투명한 게이트 절연막(14)이 적층되어 있다. 평면에서 볼 때 게이트 전극 G와 겹치는 게이트 절연막(14) 위로는 비정질 실리콘이나 다결정 실리콘으로 이루어지는 반도체층(15)이 형성되어 있다. 또한, 알루미늄이나 몰리브덴과 같은 금속으로 이루어지는 복수의 신호선(16)이 주사선(12)과 교차하도록 게이트 절연막(14) 위에 형성되어 있다. 신호선(16)으로부터는 TFT의 소스 전극 S가 연장되어 있으며, 소스 전극 S는 반도체층(15)의 표면과 부분적으로 접촉하고 있다.
- [0073] 또한, 신호선(16) 및 소스 전극 S와 동일한 재료로 동시에 형성된 드레인 전극 D가 게이트 절연막(14) 위로 설치되어 있다. 드레인 전극 D는 소스 전극 S와 근접 배치되며 반도체층(15)과 부분적으로 접촉하고 있다. 주사선(12)과 신호선(16)에 의해 둘러싸인 영역이 1 서브 화소 영역에 상당한다. 스위칭 소자로서 TFT가 게이트 전극 G, 게이트 절연막(14), 반도체층(15), 소스 전극 S 및 드레인 전극 D를 포함하며, 각각의 서브 화소에 TFT가 형성되어 있다.
- [0074] 또한, 신호선(16), TFT 및 게이트 절연막(14)의 노출 부분이 덮여지도록 예를 들어 질화 규소나 산화 규소 등으로 이루어지는 투명한 패시베이션 막(17)이 적층되어 있다. 패시베이션 막(17)이 덮여지도록, 예를 들어 포토 레지스트와 같은 투명 수지 재료로 이루어지는 층간막(18)이 적층되어 있다. 층간막(18)이 덮여지도록 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전성 재료로 이루어지는 하부 전극(26)이 형성되어 있다. 층간막(18)과 패시베이션 막(17)을 관통해서 드레인 전극 D에 도달하는 콘택트 홀(19)이 형성되어 있다. 콘택트 홀(19)을 통해서 하부 전극(26)과 드레인 전극 D가 전기적으로 접속되어 있다. 이로 인해, 액정 표시 패널(10)에서는 하부 전극(26)은 화소 전극으로서 동작한다.
- [0075] 하부 전극(26)이 덮여지도록, 예를 들어 질화 규소나 산화 규소로 이루어지는 투명한 전극간 절연막(27)이 적층되어 있다. 전극간 절연막(27)이 덮여지도록 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전성 재료로 이루어지는 상부 전극(28)이 형성되어 있다. 도 1의 (a) 및 (b)에 나타난 바와 같이, 상부 전극(28)에는 복수의 슬릿 형상 개구(29)가 형성되어 있다. 상부 전극(28)은 표시 영역의 주변부의 프레임 영역에서 공통 배선(도시 생략)에 전기적으로 접속되어 있다. 이로 인해, 이러한 액정 표시 패널(10)에서는 상부 전극(28)이 공통 전극으로서 동작한다.
- [0076] 슬릿 형상 개구(29)는, 예를 들어 타원 형상이며, 그 길이 방향은 주사 방향의 연장 방향에 대하여 우상으로 약 5° 만큼 경사져 있다. 상부 전극(28)의 표면 및 슬릿 형상 개구(29)의 내면에는 배향막(30)이 형성되어 있다. 제1 실시예의 액정 표시 패널(10)의 어레이 기판 AR의 구성은 종래 기술의 FFS 모드의 액정 표시 장치에서의 어레이 기판과 마찬가지로의 구성을 가진다.
- [0077] 또한, 컬러 필터 기판 CF는 절연성을 갖는 투명한 유리로 이루어지는 제2 투명 기판(21)의 표면에 컬러 필터를 대신하는 투명한 오버코트층(22)이 설치되어 있다. 오버코트층(22)의 표면에는 배향막(31)이 형성되어 있다.
- [0078] 이와 같이 하여 형성된 어레이 기판 AR과 컬러 필터 기판 CF를 서로 대향시켜, 양쪽 기판의 주위에 시일재를 설치함으로써 양쪽 기판을 접합하고, 양쪽 기판 사이에 상술한 액정 형성 재료를 봉입한다. 그 후, 어레이 기판 AR의 이면측에 제1 편광판(24)을 배치하고, 컬러 필터 기판 CF의 이면측에 제2 편광판(25)을 배치한다. 이들 모두의 편광판을 크로스 니콜(crossed Nicols) 배치가 되도록 배치함으로써, 횡전계 방식의 FFS 모드에서 작동하는 제1 실시예의 액정 표시 패널(10)이 얻어진다. 또한, 액정 표시 패널(10)의 셀 갭은 약 3 μm 이며, 상부 전극(28)의 슬릿 형상 개구(29)에 끼워져 있었던 부분의 폭 및 슬릿 형상 개구(29) 부분의 폭은 모두 약 2.5 μm 이다.
- [0079] 여기서, 제1 실시예의 액정 표시 패널(10)에서의 액정 형성 재료의 등방상 온도 범위에서의 동작 원리를 도 2의

(a) 및 (b)를 참조해서 설명한다. 도 2의 (a)는 제1 실시예의 액정 표시 패널(10)의 등방상 온도 범위에서의 액정 형성 재료의 상태를 도시하는 개략도이며, 도 2의 (b)는 전계를 인가했을 때에 유기되는 디렉터들의 배향 상태를 도시하는 개략도이다.

[0080] 도 2의 (a)에 나타난 바와 같이, 등방상 온도 범위에서는, 액정 형성 재료가 등방상(액체)으로서 존재하고 있기 때문에, 액정 형성 재료를 투과하는 광은 하등의 영향을 받지 않는다. 이로 인해, 한 쌍의 편광판을 크로스 니콜 배치되어 있기 때문에, 한쪽의 편광판을 투과하여 직선 편광으로 변환된 광은 다른 쪽의 편광판을 투과할 수 없다. 그러나, 한 쌍의 전극간에 전압을 인가해서 액정 형성 재료에 전계를 인가하면, 도 2의 (b)에 나타난 바와 같이, 네마틱 상이 유기된다. 이 네마틱 상을 통과하는 광은 전기 광학적 커 효과에 의해 위상 변화가 발생하므로, 한쪽의 편광판을 투과해서 직선 편광으로 변환된 광은, 네마틱 상을 투과하는 동안에 위상이 변화된다. 이로 인해, 다른 쪽의 편광판을 투과할 수 있게 된다.

[0081] 이 경우, 액정 형성 재료에 의해 입사광의 위상이 변화하지 않을 경우에는, 제1 편광판(24)을 투과한 광은 제2 편광판(25)(도 1의 (b) 참조)을 투과할 수 없으므로, 노멀리 블랙형의 액정 표시 장치가 얻어진다.

[0082] [V-T 곡선의 측정]

[0083] 상술된 바와 같이 준비된 액정 표시 패널(10)의 동작 특성을 확인하기 위해서, 이하와 같은 측정을 행했다. 또한, 금회의 측정 장치는, 광학 측정 장치로서 오즈카 전자사(Otsuka Electronic Co., Ltd)의 LCD7000을 사용하였고, 온도의 모니터링 장치로서는 안리쯔 계기 가부시끼가이샤(Anritsu Meter Co., Ltd)의 AP529E를 사용하였다. 또한, 광투과율은 크로스 니콜 조건에서, 셀 기판면 법선에 대하여 45° 만큼 경사진 입사광을 직접 출사 방향에서 측정했다. 또한, 이하에서는, 사용한 액정 형성 재료의 네마틱 상과 등방상 간의 전이 온도(35℃)를 T_{N1} 로 나타낸다.

[0084] 제1 실시예의 액정 표시 패널(10)을, 항온조 내에서 온도 T 가 T_{N1} 미만인 34.7℃, $T_{N1} + 0.2℃$ 및 $T_{N1} + 0.3℃$ 의 3점으로 유지하고, 각각의 온도에서의 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압과 투과율과의 관계(V-T 곡선)를 구한 결과를 도 3의 (a)에 나타냈다. 또한, 광 투과율의 최대치 T_{max} 의 전압으로 도 3의 (a)의 측정 결과를 규격화한 결과를 도 3의 (b)에 나타냈다.

[0085] 여기에서 사용된 액정 형성 재료 5CB는, 34.7℃ 에서는 네마틱 상과 등방상 간의 상전이 온도 T_{N1} 미만이며, 고체화하지 않는 온도이기 때문에, 네마틱 상으로서 존재하고 있다. 도 3의 (a)에 나타난 결과에 따르면, 34.7℃ 에서는 통상의 횡전계 방식의 액정 표시 장치에서의 네마틱 액정과 같은 전기 광학 효과를 갖는 것을 확인할 수 있다. 또한, $T_{N1} + 0.2℃$ 및 $T_{N1} + 0.3℃$ 에서는, 전압 무인가 시에 광 투과율 = 0의 상태가 관찰되므로, 등방상으로서 존재하고 있는 것이 확인되었다. 또한, 인가 전압 범위가 40V 이상에서는, 광 투과율이 상승하기 때문에, 네마틱 상의 유기 현상이 관찰된다.

[0086] 또한, 광 투과율의 최대치 T_{max} 에서의 전압을 사용하여 규격화한 결과에 따르면, 필요로 하는 임계치 전압은 상이하고, 약간의 투과율의 어긋남(계조의 어긋남)은 있지만, T-V 곡선의 경향은 온도 T 가 T_{N1} 미만의 경우에도, T_{N1} 을 초과하고 있을 경우에도 동일하다. 이것은, 액정 표시 장치의 화소 전극(하부 전극)과 공통 전극(상부 전극) 사이에 인가되는 구동 신호 전압은, 디지털 구동 기술이나 오버드라이브 기술을 고려하면 적절히 변경될 수 있기 때문에, $T < T_{N1}$ 의 경우 및 $T > T_{N1}$ 의 경우에서도 동일한 구동 수단으로 구동될 수 있다는 것을 의미한다.

[0087] [제1 실시예]

[0088] 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)는, 상술한 액정 표시 패널(10)과 도 4에 나타난 구성을 가지는 구동부(35)를 조합함으로써 구동될 수 있다. 또한, 도 4는 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)를 도시하는 블록도이다. 우선, 액정 표시 패널(10)에 온도 검출기(36)를 설치한다. 온도 검출기(36)는 액정 형성 재료의 온도를 검출하기 위한 것으로, 온도를 고정밀도로 검출하기 위해서, 어레이 기판 AR 또는 컬러 필터 기판 CF의 액정 형성 재료층의 면에 서미스터 형성 재료, 반도체 재료, 금속 재료를 사용해서 박막형으로 형성하면 좋다.

[0089] 또한, 온도 검출기(36)는 액정 형성 재료층과는 반대로 위치되는 기판면에 형성되어 있지만, 액정 형성 재료층에 형성되어도 좋다. 이 경우, 온도 검출기는, 예를 들어 상술한 어레이 기판 AR의 표면에 TFT를 형성하는 구성에 맞춰서 형성되어도 좋다. 온도 검출기를 액정 형성 재료층에 형성해 두면, 액정 형성 재료의 온도를 보다 정확하게 검출할 수 있다.

- [0090] 온도 검출기(36)의 출력에 기초하여, 온도 판별부(37)를 사용하여 액정 표시 패널(10)의 온도, 보다 정확하게는 액정 형성 재료의 온도 T 가 $T < T_{N1}$ 인지 $T > T_{N1}$ 인지를 판별한다. 예를 들어, $T < T_{N1}$ 이면 출력 신호 L 을 발생하고, $T > T_{N1}$ 이면 출력 신호 H 를 발생한다. 온도 판별부(37)로서는 주지의 컴퍼레이터 회로를 사용할 수 있다. 그리고, 온도 판별부(37)는 온도 T 가 $T < T_{N1}$ 인지 $T > T_{N1}$ 인지에 대응하는 출력 신호 L 또는 H 와 함께, 온도 신호 T 를 구동 수단(35)에 송출한다.
- [0091] 액정 표시 패널(10)을 명암의 2진수로 구동할 경우에, 온도 판별 수단(37)로부터의 출력 신호가 L 이라면, 온도 T 는 $T < T_{N1}$ 이며 액정 형성 재료는 네마틱 상으로서 존재하고 있으므로, 구동부(35)는, 예를 들어 도 3의 (a)에 기초하여 $VH = 10V$ 및 $VL = 0V$ 의 전압 신호를 출력하고, 이들을 하부 전극(26) 및 상부 전극(28)에 인가한다. 마찬가지로, 온도 판별부(37)로부터의 출력 신호가 H 라면, 온도 T 는 $T > T_{N1}$ 이며 액정 형성 재료는 등방상으로서 존재하고 있으므로, 측정된 온도 T 에 따라 정해지는 전압, 예를 들어 도 3의 (a)에 기초하여 $T = T_{N1} + 0.2^{\circ}C$ 의 경우에는 $VH = 90V$ 및 $VL = 0V$ 의 신호를 인가하고, 또한, $T = T_{N1} + 0.3^{\circ}C$ 의 경우에는 $VH = 100V$ 및 $VL = 0V$ 의 신호를, 각각 하부 전극(26) 및 상부 전극(28)에 인가한다. 이 경우의 온도 T 와 인가 전압과의 관계는 미리 룩업(look-up) 테이블 등을 작성해서 둬으로써, 용이하게 선택될 수 있다.
- [0092] 이와 같이, 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)에 따르면, 액정 형성 재료의 온도 T 가 $T > T_{N1}$ 일 경우에는 종래 기술의 액정 표시 장치에서 인가되는 전압보다도 진폭이 큰 전압을 액정 표시 패널(10)에 인가함으로써, 등방상과 네마틱 상 간의 상전이를 이용한 고속 표시가 가능해진다. 또한, 액정 형성 재료의 온도 T 가 $T < T_{N1}$ 일 경우에는 종래 기술의 액정 표시 장치와 같은 디렉터들의 재배향을 이용한 구동이 가능해진다. 또한, 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)는, 네마틱 상 온도 범위에서는 통상의 FFS 모드의 액정 표시 장치와 같은 동작 원리에 기초하여, 노멀리 블랙형의 액정 표시 장치로서 동작시킬 수 있다.
- [0093] 또한, 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)에서는, 액정 표시 패널(10)로서 컬러 필터 기판 CF에 컬러 필터층 대신에 오버코트층(22)을 설치하는 예를 설명하였다. 그러나, 통상의 액정 표시 패널과 같이 각종 색의 컬러 필터층을 설치한다면, 상기 효과를 발휘하면서도 각종 컬러 표시가 가능한 액정 표시 장치가 얻어진다.
- [0094] 또한, 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)에서는, 액정 표시 패널(10)의 배향 제어부로서 배향막(30 및 31)을 설치한 예를 나타냈지만, 배향막(30 및 31)은 반드시 필요한 구성이 아니다. 그러나, 배향막(30 및 31)을 형성하면, 네마틱 상 온도 범위에서는, 하부 전극(26)과 상부 전극(28)과의 사이에 전압이 인가되어 있지 않은 경우의 액정 분자의 배향의 혼란에 의한 광 누설이 발생하기 어려워진다. 또한, 등방상 온도 범위에서는 구동용의 인가 전압을 감소시킬 수 있게 된다. 또한, 배향 제어부로서는, 배향막 이외에도, 예를 들어, 전극 표면에 요철을 형성하는 방법이나, 전극 표면에 고분자 중합체를 형성하고 이 고분자 중합체에 광 배향을 실시하는 방법이나, 전극 표면에 러빙 천(rubbing cloth)으로 러빙 처리를 실시하는 방법 등을 사용할 수도 있다.
- [0095] 또한, 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)에서는, 액정 표시 패널(10)에 편광판(24 및 25)을 설치한 예를 설명하였지만, 단순히 명암 표시를 행하는 경우에는 편광판(24 및 25)은 반드시 필요한 구성이 아니다. 그러나, 편광판(24 및 25)을 사용하면, 액정 형성 재료를 적절히 선택하고, 또한, 편광판(24 및 25)의 광투과축을 적절하게 조정함으로써, 등방상 온도 범위 및 네마틱 상 온도 범위의 모두에서 노멀리 블랙 모드 또는 노멀리 화이트 모드로 선택적으로 구동시킬 수 있다. 또한, 필요에 따라서, 등방상 온도 범위 및 네마틱 상 온도 범위에서 각각 다른 모드로 구동시킬 수 있게 된다.
- [0096] 또한, 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)로서, FFS 모드의 액정 표시 패널(10)의 예를 설명하였지만, IPS 모드의 액정 표시 패널을 채택하여도 마찬가지로 동작한다. 또한, 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)에서는, 액정 표시 패널(10)의 액정 형성 재료로서 정의 유전율 이방성을 가지는 액정 형성 재료를 사용했지만, 부의 유전율 이방성을 가지는 액정 형성 재료를 사용해도 상관없다. 이 경우에는 전계에 의해 유기된 액정층의 디렉터들의 방향과 계면 배향 처리의 방향이 동일한 것이 바람직하다.
- [0097] 또한, 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)에서는, 액정 형성 재료의 유전율 이방성(정 또는 부)의 조합에 의해, TN 모드 또는 STN 모드와 같은 액정층내에서 디렉터들이 트위스트 하는 계 이외의 계이라면, 종전계 방식의 액정 표시 장치도 동작 가능하다. 이러한 제약은, 등방상 온도 범위에서의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상을 이용한 액정 표시 장치에서 발생하는 것이다.
- [0098] 즉, 종래의 액정 표시 장치는, 하나의 편광 조건과, 전압 무인가 시의 액정층 내의 질서 구조에 의한 조합과,

전압 인가에 수반하는 광학 특성 변화를 이용하고 있다. 이 경우, 이 액정 표시 장치의 광학 특성 변화를 이용하는 방법은,

(1) 유한한 위상차를 갖는 상태에서부터 다른 유한한 위상차를 갖는 상태로 변화하는 것을 이용하는 방식과,

(2) 위상차를 발생시키지 않는 상태에서부터 유한한 위상차를 갖는 상태로 변화하는 것을 이용하는 방식과,

(3) 유한한 위상차를 갖는 상태에서부터 위상차를 발생시키지 않는 상태를 이용하는 방식의 3가지 방식으로 크게 구별된다.

엄밀하지 않지만, 그 대표적인 모드로서는, 상기 (1)에는 STN 모드나 TN 모드 등이 포함되고, 상기 (2) 및 (3)은 ECB 모드, VA 모드, IPS 모드 및 FFS 모드가 포함된다. 또한, 편광관에 의한 조건으로는, 노멀리 블랙(크로스 니콜) 모드와 노멀리 화이트(평행 니콜) 모드의 조합을 포함한다.

한편, 등방상 온도 범위에서의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상을 표시 장치에서 이용할 경우, 전압 무인가의 시에 액정층 내에서 위상차가 없거나 위상차를 발생하지 않는 상태이기 때문에, 표시 모드는 편광관으로부터의 조건(노멀리 블랙(크로스 니콜) 모드 및 노멀리 화이트(평행 니콜) 모드)에 의해 결정된다. 이로 인해, 네마틱 상 온도 범위에서의 디렉터들의 배치 상태의 변화를 이용해서 표시를 행하는 경우, 등방상 온도 범위에서의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상을 이용할 경우와 같은 모드에서 작동시키기 위해서는, 인가 전압과 액정 형성 재료의 유전을 이방성의 정부에 의해 표시 모드가 결정되므로, 이하의 표 1의 조합과 같이 된다.

표 1

유전을 이방성	등방상 온도 범위		네마틱 상 온도 범위	
	정	부	정	부
VA	×	0	×	0
ECB	×	0	0	×
IPS, FFS	0	0	0	0

[제2 실시예]

제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)에서는, 도 4에 나타난 바와 같이, 액정 표시 패널(10)의 액정 형성 재료의 온도에 따라, 등방상 온도 범위 및 네마틱 상 온도 범위에서의 구동 모드를 변화시키는 예를 설명하였다. 제2 실시예의 액정 표시 장치(10B)에서는, 외부 입력에 의해 액정 표시 패널(10)의 등방상 온도 범위 및 네마틱 상 온도 범위에서의 구동 모드를 선택할 수 있다. 이 제2 실시예의 액정 표시 장치(10B)의 구성을 도 5를 참조로 하여 설명한다. 또한, 도 5는 제2 실시예의 액정 표시 장치와 구동부와의 접속 관계를 도시하는 블록도이다.

또한, 제2 실시예의 액정 표시 장치(10B)에서의 액정 표시 패널(10)은, 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A)의 액정 표시 패널(10)과 동일한 구성이므로, 그 상세한 설명은 생략한다.

제2 실시예의 액정 표시 패널(10)은 온도 검출기(36)와, 예를 들어 펠티에 소자(38)로 이루어지는 가열 및 냉각 부를 포함한다. 이 펠티에 소자(38)는, 흐르는 직류 전류의 방향에 의해 일방측의 면을 발열 상태 또는 흡열 상태로 제어할 수 있는 소자이다. 제2 실시예의 액정 표시 패널(10)에서는, 펠티에 소자(38)를, 예를 들어 도시 생략한 사이드 라이트형의 백라이트 광원의 도광관의 배면측에 접하도록 배치할 수 있다. 또한, 온도 검출기(36)는 제1 실시예의 액정 표시 패널(10)의 경우와 마찬가지로 형성하면 좋다.

제2 실시예의 액정 표시 장치(10B)는 입력부(39), 가열 냉각 제어부(40) 및 구동부(35)를 포함한다. 입력부(39)는 외부로부터, 등방상 온도 범위에서 고속 표시를 행하도록 할지, 또는, 네마틱 상 온도 범위에서 종래 기술의 액정 표시 장치와 같은 표시를 행할지를 선택하도록 구성된 수단이다. 가열 및 냉각 제어부(40)는 온도 검출기(36) 및 입력부(39)로부터의 신호에 의해, 펠티에 소자(38)로의 공급 전류 I를 제어하여 원하는 일정 온도에 제어하기 위한 수단이다. 또한, 구동부(35)는 액정 표시 장치(10B)의 화소 전극 및 공통 전극으로의 인가 전압 VH 및 VL을 제어하기 위한 수단이다.

입력부(39)에 의해 등방상 온도 범위에서 표시를 행하는 상태가 선택되면, 이 선택 신호가 가열 및 냉각 제어부(40)에 입력되어 가열 및 냉각 제어부(40)는 온도 검출기(36)로부터의 온도 신호 T에 기초하여 원하는 등방상 온도 범위의 온도, 예를 들어, $T = T_{N1} + 0.2^{\circ}\text{C}$ 가 되도록, 펠티에 소자(38)로의 공급 전류 I를 제어한다. 이와 동시에, 구동부(35)에는 입력부(39)로부터의 선택 신호가 공급되며, 액정 표시 패널(10)을 명암의 2진수로 구동

할 경우, 구동부(35)는 예를 들어 $V_H = 90V$ 및 $V_L = 0V$ 의 신호를 화소 전극 및 공통 전극에 인가한다.

[0111] 또한, 입력부(39)가 네마틱 상 온도 범위에서 표시를 행하는 상태를 선택하면, 이 선택 신호가 가열 및 냉각 제어부(40)에 입력되며, 가열 및 냉각 제어 부(40)는 온도 검출기(36)로부터의 온도 신호 T에 기초하여 원하는 네마틱 상 온도 범위의 온도, 예를 들어, $T = 30^{\circ}C$ 가 되도록, 펠티에 소자(38)로의 공급 전류 I를 제어한다. 이와 동시에, 구동부(35)에는 입력부(39)로부터의 선택 신호가 공급되며, 액정 표시 패널(10)을 명암의 2진수로 구동할 경우, 구동부(35)는 예를 들어 $V_H = 10V$ 및 $V_L = 0V$ 의 신호를 화소 전극 및 공통 전극에 인가한다.

[0112] 이와 같이, 제2 실시예의 액정 표시 장치(10B)에 따르면, 입력부(39)에 의해 선택된 상태에 따라, 액정 표시 패널(10)의 온도가 제어되며, 대응하는 소정의 구동 신호 전압이 화소 전극 및 공통 전극에 공급된다. 이로 인해, 제2 실시예의 액정 표시 장치(10A)에 따르면, 2개의 다른 특성을 가지는 액정 표시 장치, 즉, 단순히 등방상 온도 범위를 이용한 액정 표시 장치와, 네마틱 상 온도 범위를 이용한 액정 표시 장치를 하나의 액정 표시 장치에서 실현할 수 있으며, 또한 2개의 다른 특성을 가지는 액정 표시 장치를 적극적으로 구분하여 사용할 수 있다.

[0113] 즉, 등방상 온도 범위에서 표시를 행하는 상태가 선택되었을 경우에는, 종래 기술의 액정 표시 장치에서 인가되는 전압보다 진폭이 큰 전압을 인가함으로써, 등방상과 네마틱 상 간의 상전이를 이용한 고속 표시가 가능해진다. 네마틱 상 온도 범위에서 표시를 행하는 상태가 선택되었을 경우에는, 종래 기술의 액정 표시 장치와 같은 디렉터들의 재배치를 이용한 구동이 가능하다.

[0114] 또한, 제2 실시예의 액정 표시 장치(10B)에서는, 가열 및 냉각부로서 펠티에 소자(38)를 사용한 예를 설명하였지만, 이에 한정되지 않는다. 주지의 가열 및 냉각 매체를 순환시키는 방법과, 소정 온도로 유지한 공기를 분사하는 공냉법이나, 소정 온도로 유지한 액체를 순환시키는 액냉법을 채용할 수도 있다.

[0115] [제3 실시예]

[0116] 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A) 및 제2 실시예의 액정 표시 장치(10B)에서는, 등방상 온도 범위 및 네마틱 상 온도 범위의 모두에 명암의 2진수 표시를 행하는 경우에 대해서 설명했다. 양자의 장치 모두, 네마틱 상 온도 범위에서는, 종래 기술의 액정 표시 장치의 경우와 마찬가지로 양호한 중간 계조 표시가 가능하다. 그러나, 양자의 장치 모두, 등방상 온도 범위에서의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상을 이용해서 표시를 행하는 경우는, 명암의 2진수 표시의 경우에는 매우 응답 속도는 빠르지만, 중간 계조 표시를 행하는 경우의 응답 속도는 상당히 느리다.

[0117] 따라서, 제3 실시예의 액정 표시 장치에서는, 등방상 온도 범위에서의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상을 이용해서 높은 응답 속도로 중간 계조 표시를 행하는 방법에 대해서, 도 6의 (a) 내지 도 6의 (d)를 참조하여 설명한다. 도 6의 (a) 내지 도 6의 (c)는 각각 제3 실시예의 액정 표시 장치의 중간 계조 표시시의 인가 전압 파형을 도시하는 도면들이며, 도 6의 (d)는 변형예에 따라 면적 변조에 의해 중간 계조 표시를 행하는 경우의 표시 예이다. 또한, 제3 실시예의 액정 표시 장치에서는, 제1 실시예의 액정 표시 장치(10A) 또는 제2 실시예의 액정 표시 장치(10B)를 사용하고, 구동부(35)로부터 상부 전극 및 하부 전극에 인가되는 구동 신호 전압이 변경된다. 이로 인해, 그 구체적 구성에 대해서는 설명을 생략한다.

[0118] 제3 실시예의 액정 표시 장치에서는, 구동부(35)로부터 화소 전극 및 공통 전극에 인가되는 구동 신호 전압으로서, 펄스 전압으로 이루어지는 신호를 채용하지만, 1 프레임당의 대응 시간 내에 인가되는 평균 전압이 소정의 중간 계조를 달성하는데 필요한 인가 전압이 되도록 결정된다. 이에 의해, 빠르게 광투과율의 중간 계조 표시를 행할 수 있다.

[0119] 그래서, 제3 실시예의 액정 표시 장치에 따르면, 중간 계조 표시를 행할 때에, 중간 계조로 하기 위해 필요한 인가 전압보다도 높은 전압을 본래의 인가 시간보다 단시간 동안 한 쌍의 전극 사이에 인가하고, 소정의 중간 계조 표시가 얻어지는 시점에서 중간 계조 표시용 전압으로 전환하고, 본래의 인가 시간이 끝날 때까지 전압을 인가한다. 즉, 일정 기간(예를 들어, 1 프레임 또는 1 필드) 단위로 통상은 원하는 중간 계조의 전압이 인가되지만, 이 일정 기간보다도 짧은 기간에 원하는 중간 계조의 전압보다 높은 전압이 인가된다. 또한, 중간 계조로 하는데 필요한 인가 전압보다도 높은 전압으로서, 소정 온도에서의 투과율이 포화되는 전압보다 높은 전압을 채용해도 좋다.

[0120] 즉, 통상의 중간 계조 표시 시에는, 도 6의 (a)에 나타난 바와 같이, 예를 들어 100 msec 동안 소정의 일정치를 나타내는 전압 V_0 를 인가하지만, 도 6의 (b)에 나타난 바와 같은 전압을 인가할 수도 있다. 이러한 한 쌍의 전극 사이에 인가하는 전압을, 단시간 동안 소정의 전압보다 높은 전압으로 한 후에 소정의 전압으로 하는

것은, 오버드라이브로 알려져 있는 기술이다. 제3 실시예의 액정 표시 장치에 따르면, 이러한 오버드라이브 기술을, 액정 형성 재료의 등방상 영역에서의 네마틱 상의 유기 및 소실 현상을 이용해서 중간 계조 표시를 행할 때에 적용했기 때문에, 중간 계조 표시시의 응답 속도가 향상이 향상된다. 또한, 이러한 펄스 전압을 인가했을 때의 소정의 중간 계조 표시가 얻어지는 시점에 대하여, 미리 실험적으로 특업 테이블을 작성해 두고, 소정의 중간 계조 표시시에 특업 테이블을 참조하여 한 쌍의 전극 사이에 인가되는 전압을 전환한다.

[0121] 또한, 제3 실시예의 액정 표시 장치에서는, 도 6의 (c)에 나타낸 바와 같이, 중간 계조를 얻기 위해서 필요한 인가 전압보다 높은 전압을 시분할 방식으로 인가하고, 소정의 중간 계조 표시를 수행할 수도 있다. 이 방법은, 전압의 인가와 무 인가를 시분할하여 인가 전압을 평균치로 표현하는 방법이다. 이 방법은 소위 디지털 구동이라는 방법이다. 특히, 이 경우에는, 1 프레임당 분할, 예를 들어 64 분할함으로써, 64/64인 경우에 투과율 100%의 경우에 대응하도록 할 수 있다. 이 방법 의하면, 소정의 파형을 가지는 전압의 펄스수를 변경함으로써 용이하게 소정의 중간 계조가 되도록 제어할 수 있으므로, 간단한 구성의 제어부에 의해 고정밀도로 소정의 중간 계조로 제어할 수 있다. 또한, 도 6의 (b) 및 도 6의 (c)에 나타낸 바와 같은 중간 계조 표시 방법은, 네마틱 상 온도 범위에서의 중간 계조 표시를 행할 때에도 사용될 수 있다.

[0122] 또한, 제3 실시예의 액정 표시 장치에서, 면적 변조에 의해 중간 계조 표시를 행하는 변형예의 방법을 도 6의 (d)를 참조하여 설명한다. 이 변형예에서는, 구동부(35)로부터 화소 전극 및 공통 전극에 인가되는 구동 신호 전압을 2진수로 구동시키고, 복수색의 서브 화소를 각각 포함하는 화소의 복수개마다, 특정한 색의 서브 화소의 점등수를 제어함으로써 중간 계조 표시를 행한다.

[0123] 예를 들어, 3 화소(9 서브 화소)를 1 단위로 구성하고, 청(B)을 전체 화소의 점등시의 1/3의 중간 계조 표시로 할 경우에는, 도 6의 (d)에 나타낸 바와 같이, 3 화소중의 3 청 서브 화소 중 양측의 2 화소를 소등하고, 중앙의 1 화소만을 점등함으로써 달성할 수 있다. 또한, 인접하는 2 화소를 소등하고, 한쪽의 단부의 1 화소만을 점등하여도 마찬가지로의 효과가 얻어질 수 있다.

[0124] 1 단위의 화소로서는, 3 화소뿐만 아니라, 2 화소 또는 4 화소도 채용할 수 있다. 단, 1 단위의 화소수가 적으면, 채용할 수 있는 중간 계조의 수가 적어지지만, 정밀도는 높아진다. 반대로, 1 단위의 화소수가 많아지면, 채용할 수 있는 중간 계조의 수가 많아지지만, 정밀도는 낮아진다.

[0125] 이러한 방법을 채용하면, 점등하는 서브 화소는, 액정 형성 재료의 등방상 영역에서의 네마틱 상의 발현 및 소실 현상을 이용할 경우에도, 2진수로 구동될 수 있고, 높은 응답 속도가 달성될 수 있다. 그래서, 고정밀도는 희생이 되더라도, 중간 계조 표시시의 응답 속도의 저하를 억제할 수 있다. 또한, 이 중간 계조 표시 방법은 네마틱 상 온도 범위에서의 중간 계조 표시를 행할 때에도 적용될 수 있다.

[0126] 본 출원은 2010년 1월 5일에 일본 특허청에 출원된 일본 우선권 특허 출원 제2010-000424호에 개시된 관련 요지를 포함하고, 이의 전체 내용이 본 명세서에 참조로 포함된다.

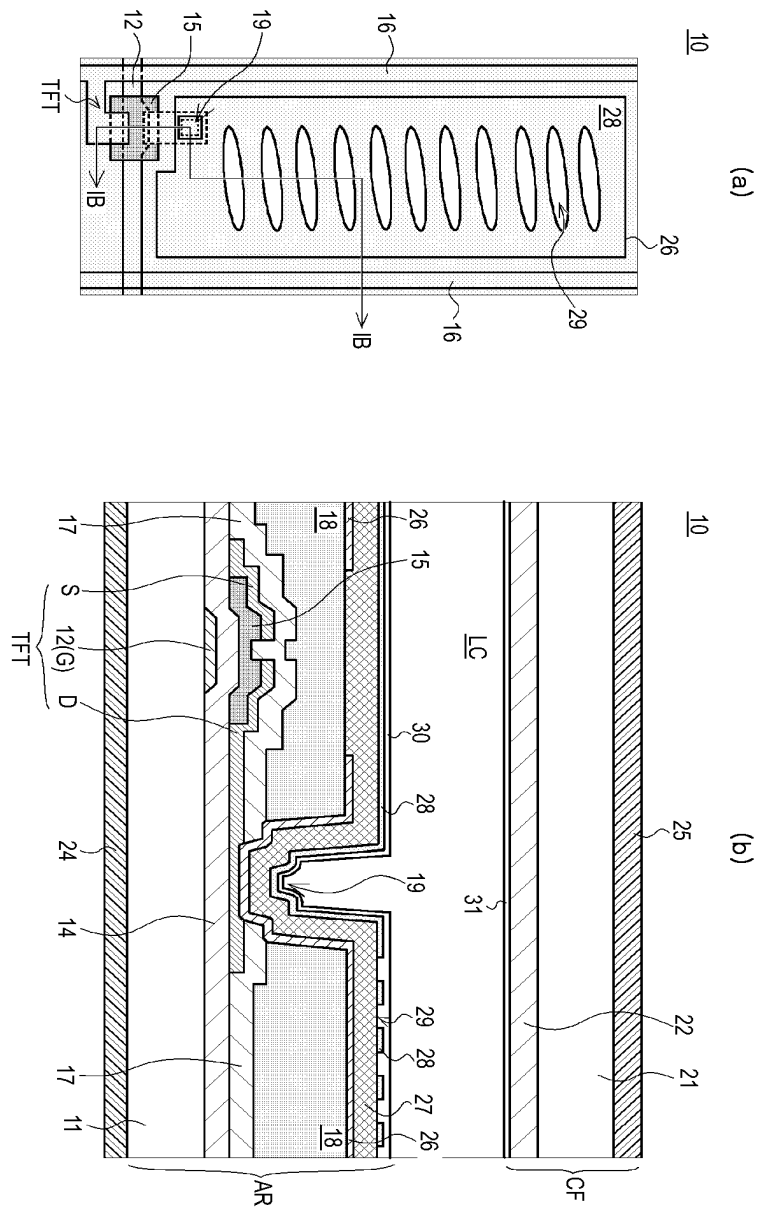
[0127] 당업자라면, 다양한 변경, 조합, 하위 조합 및 대체가 첨부된 청구범위 또는 이의 등가물 내에 있는 한, 설계 요건 및 다른 요건에 따라 이루어질 수 있다는 것을 이해할 수 있다.

부호의 설명

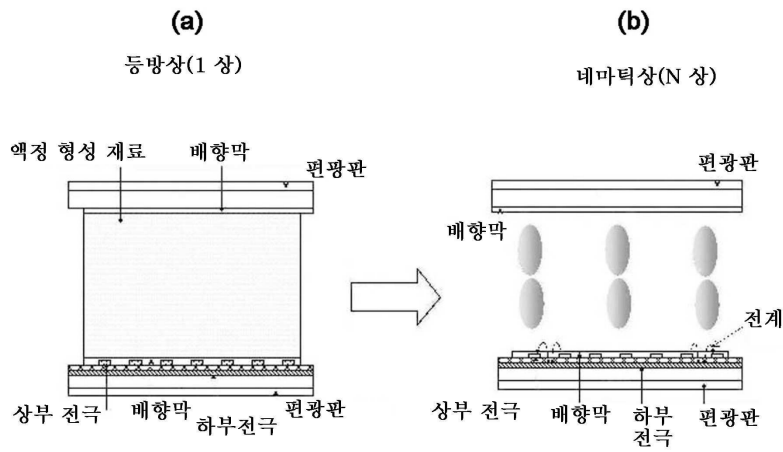
- [0128] 10: 액정 표시 패널
- 12: 주사선
- 14: 게이트 절연막
- 15: 반도체층
- 16: 신호선
- 17: 패시베이션 막

도면

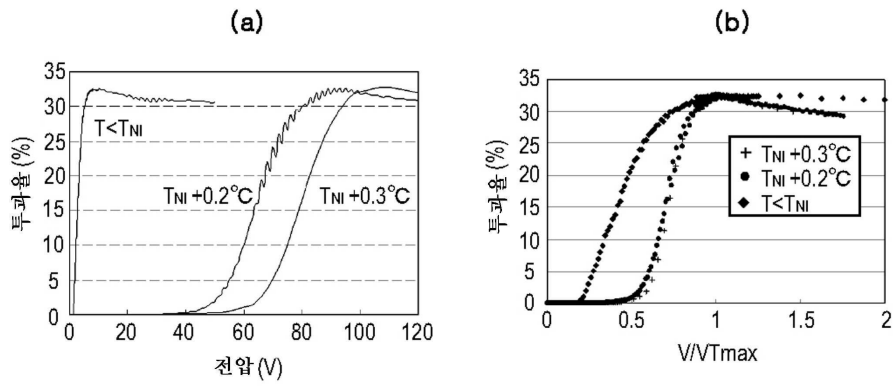
도면1



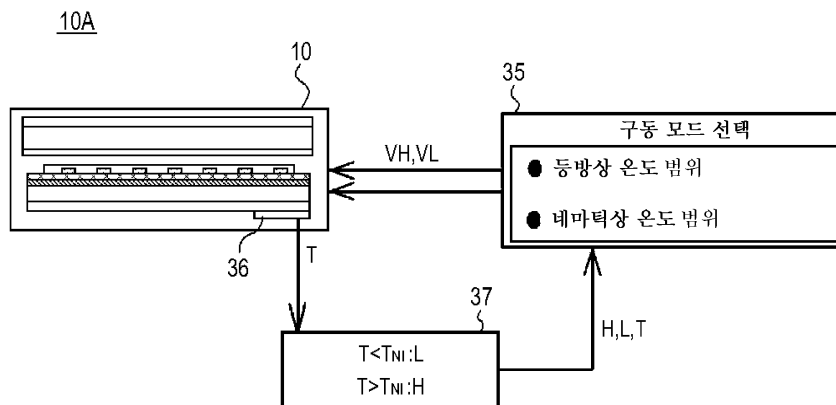
도면2



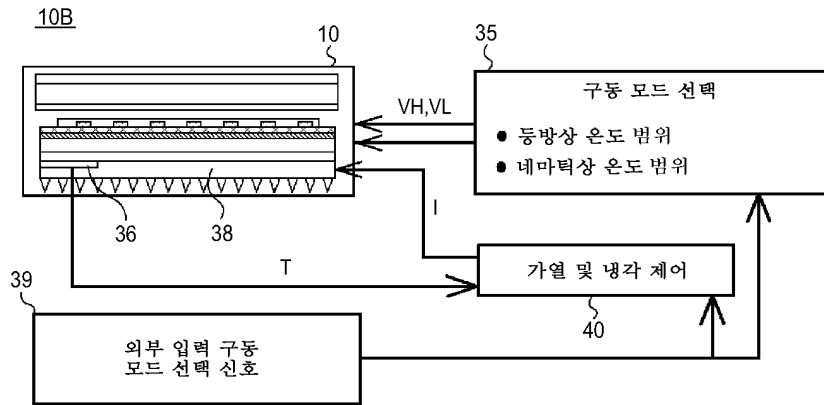
도면3



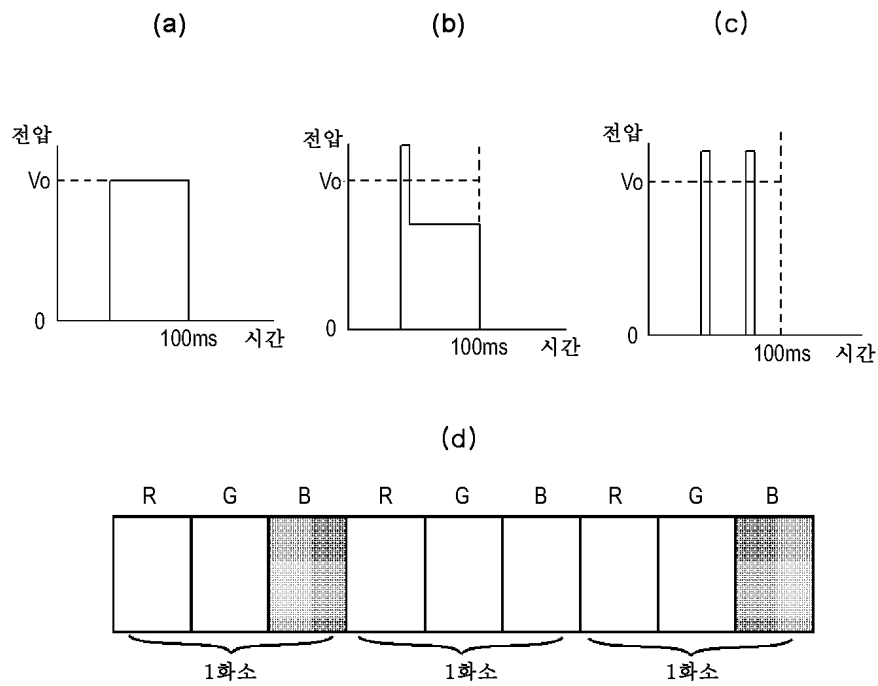
도면4



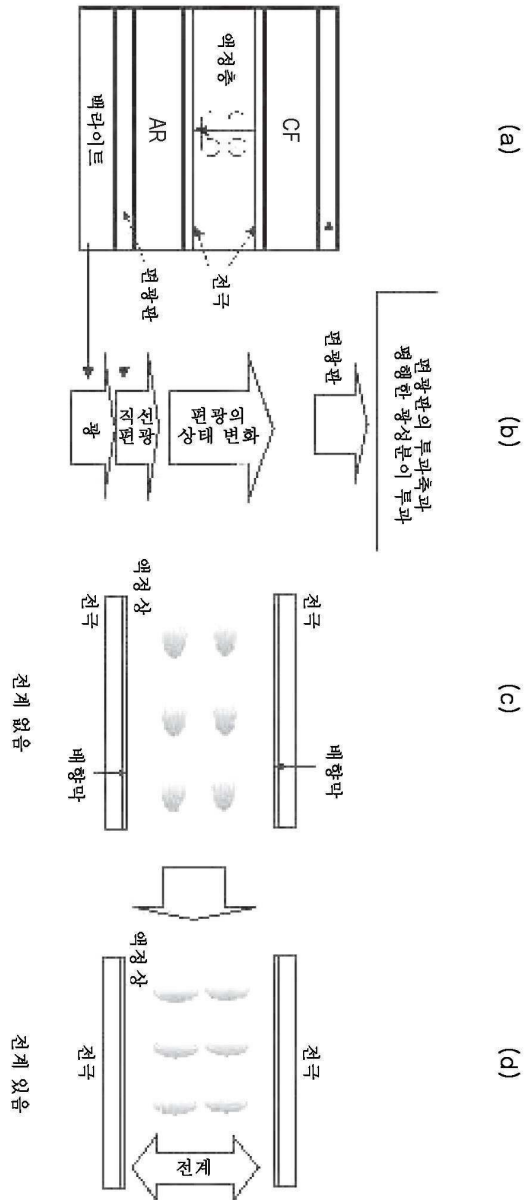
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020110081046A	公开(公告)日	2011-07-13
申请号	KR1020100136878	申请日	2010-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	日本显示器西股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	在阎王鼻子喷雾的西捕率		
当前申请(专利权)人(译)	在阎王鼻子喷雾的西捕率		
[标]发明人	KOSUGE MASAHIRO		
发明人	KOSUGE, MASAHIRO		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/1343 G02F1/139 G02F1/137 G02F1/13 G09G3/36 G02F1/133 G02F1/13306		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2010000424 2010-01-05 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器包括第一基板，该第一基板在该区间内插入液晶形成材料，第二基板和—个电极，以及对电极的控制装置和在—对电极和温度传感器之间施加的电压包括另—个电极。当控制装置使温度传感器检测到的液晶形成材料的温度在等温相温度范围内时，它授权基于液晶形成材料的向列相的有机物发生透光率变化的电压和这对电极之间的消失现象。当温度具有由温度传感器在向列相温度范围内检测到的液晶形成材料的温度时，它授权基于液晶指向矢的取向变化发生透光率变化的电压。—对电极之间的形成材料。

