



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0129580
(43) 공개일자 2013년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/137 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0053582

(22) 출원일자 2012년05월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

엄유현

경기도 용인시 기흥구 보정동 동원로알듀크APT
307동 1201호

최윤희

인천광역시 계양구 작전1동 풍림아이원아파트 10
2동 1404호

(74) 대리인

특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 7 항

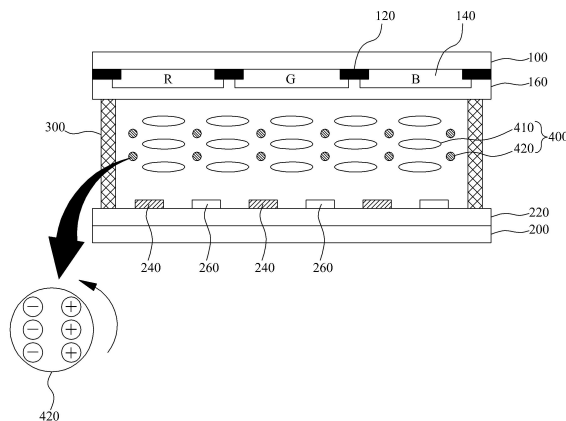
(54) 발명의 명칭 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은, 서로 마주하고 있는 제1 기판 및 제2 기판; 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 형성되어 상기 제1 기판과 제2 기판을 접착시키는 셀런트; 및 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어지고, 상기 액정층은 액정 및 전계 인가시 쌍극자 모멘트(dipole moment) 특성을 갖는 첨가제를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치에 관한 것으로서,

본 발명은 전계 인가시 쌍극자 모멘트(dipole moment) 특성을 갖는 입자(particle)를 포함하는 첨가제를 액정층에 추가함으로써 액정의 응답속도가 향상될 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

서로 마주하고 있는 제1 기관 및 제2 기관;

상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 형성되어 상기 제1 기관과 제2 기관을 접촉시키는 셸런트; 및

상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어지고,

상기 액정층은 액정 및 전계 인가시 쌍극자 모멘트(dipole moment) 특성을 갖는 첨가제를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 첨가제는 ZrO_2 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 첨가제의 평균 직경은 5nm 이상 100nm 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 첨가제는 상기 액정층 전체에서 0.1 중량% 이상 5 중량% 이하로 포함된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 액정의 유전율 이방성 절대값($|\Delta\epsilon|$)은 2 이상 20 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 액정은 네거티브 액정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 기관 상에는 상기 액정을 구동하기 위한 화소 전극 및 공통 전극이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 낮은 구동전압에서 구동할 수 있어 소비전력이 줄어들고 응답속도는 빠른 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정표시장치는 동작 전압이 낮아 소비 전력이 적고 휴대용으로 쓰일 수 있는 등의 이점으로 노트북 컴퓨터, 모니터, 우주선, 항공기 등에 이르기까지 응용분야가 넓고 다양하다.

- [0003] 액정표시장치는 하부기관, 상부기관, 및 상기 양 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성되며, 전계 인가 유무에 따라 액정층의 배열이 조절되고 그에 따라 광의 투과도가 조절되어 화상이 표시되는 장치이다.
- [0004] 이와 같은 액정표시장치는 액정층의 배열을 조절하는 방식에 따라 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, IPS(In Plane Switching) 모드, 또는 FFS(Fringe Field Switching) 모드 등으로 다양하게 개발되어 있다.
- [0005] 그 중에서, 상기 IPS 모드와 상기 FFS 모드는 하부 기관 상에 화소 전극과 공통 전극을 함께 배치하여 상기 화소 전극과 공통 전극 사이의 전계에 의해 액정층의 배열을 조절하는 방식이다.
- [0006] 상기 IPS 모드는 상기 화소 전극과 공통 전극을 평행하게 교대로 배열함으로써 양 전극 사이에서 수평전계를 일으켜 액정층의 배열을 조절하는 방식이고, 상기 FFS 모드는 상기 화소 전극과 상기 공통 전극을 절연층을 사이에 두고 이격 형성시키되 하나의 전극은 판(plate) 형상으로 구성하고 다른 하나의 전극은 핑거(finger) 형상으로 구성하여 양 전극 사이에서 발생하는 프린지 필드(Fringe Field)를 통해 액정층의 배열을 조절하는 방식이다.
- [0007] 이하, 도면을 참조로 종래의 IPS 모드 액정표시장치에 대해서 설명하기로 한다.
- [0008] 도 1은 종래의 IPS 모드 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- [0009] 도 1에서 알 수 있듯이, 종래의 IPS 모드 액정표시장치는, 상부 기관(10), 하부 기관(20), 셀렌트(30), 및 액정층(40)을 포함하여 이루어진다.
- [0010] 상기 상부 기관(10) 상에는, 차광층(12), 컬러필터층(14), 및 오버코트층(16)이 차례로 형성되어 있다.
- [0011] 상기 차광층(12)은 화소 영역 이외의 영역으로 광이 누설되는 것을 차단하는 역할을 하는 것으로서, 매트릭스(matrix) 구조로 형성되어 있다.
- [0012] 상기 컬러필터층(14)은 상기 차광층(12) 상에 형성되며, 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 컬러필터를 포함하여 이루어진다.
- [0013] 상기 오버코트층(16)은 상기 컬러필터층(14) 상에 형성되어 기관 평탄화기능을 수행한다.
- [0014] 상기 하부 기관(20) 상에는, 어레이층(array layer)(22), 화소 전극(24), 및 공통 전극(26)이 형성되어 있다.
- [0015] 상기 어레이층(22)은, 구체적으로 도시하지는 않았지만, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인과 데이터 라인, 및 상기 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하는 영역에 형성되는 박막 트랜지스터를 포함하여 이루어진다.
- [0016] 상기 화소 전극(24)은 상기 어레이층(22) 상에 형성되며, 상기 어레이층(22) 내의 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된다.
- [0017] 상기 공통 전극(26)은 상기 어레이층(22) 상에 형성되며, 상기 화소 전극(24)과 함께 전계를 형성하여 상기 액정층(30)을 구동하게 된다.
- [0018] 상기 셀렌트(30)는 상기 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 사이에 형성되어 상기 상부 기관(10)과 하부 기관(20)을 접착시킨다.
- [0019] 상기 액정층(40)은 상기 상부 기관(10)과 하부 기관(20) 사이에 형성되어 있다. 상기 액정층(40)은 상기 화소 전극(24)과 공통 전극(26)에 의해 형성된 전계방향에 의해서 그 배열상태가 조절된다.
- [0020] 그러나, 이와 같은 종래의 IPS 모드 액정표시장치는 다음과 같은 단점이 있다.
- [0021] 일반적으로 액정표시장치의 소비전력을 줄이기 위해서는 액정표시장치의 구동 전압을 낮추는 것이 필요하다. 액정표시장치의 구동 전압을 낮추기 위해서는 상기 액정층(40)을 구성하는 액정으로서 유전율 이방성($\Delta\epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$) 절대값이 큰 액정을 이용하는 것이 바람직하다. 예로서, 상기 액정으로서 포지티브 액정을 이용할 경우에는 유전율 이방성($\Delta\epsilon$)이 3인 경우보다 4인 경우가 구동 전압이 낮아지고, 상기 액정으로서 네거티브 액정을 이용할 경우에는 유전율 이방성($\Delta\epsilon$)이 -3인 경우보다 -4인 경우가 구동 전압이 낮아진다.
- [0022] 여기서, 상기 포지티브 액정은 유전율 이방성($\Delta\epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$)이 양(+)의 값을 가지는, 즉, 수평 유전율($\epsilon_{\parallel}$)이 수직 유전율($\epsilon_{\perp}$)보다 큰 값을 가지는 액정으로서, 이와 같은 포지티브 액정은 전계방향과 평

행한 방향으로 액정의 방향자(director)가 배열되는 특성이 있다.

[0023] 또한, 상기 네거티브 액정은 유전율 이방성($\Delta \varepsilon = \varepsilon_{\parallel} - \varepsilon_{\perp}$)이 음(-)의 값을 가지는, 즉, 수평 유전율($\varepsilon_{\parallel}$)이 수직 유전율($\varepsilon_{\perp}$)보다 작은 값을 가지는 액정으로서, 이와 같은 네거티브 액정은 전계방향과 수직한 방향으로 액정의 방향자(director)가 배열되는 특성이 있다.

[0024] 그러나 구동 전압을 낮추기 위해서 유전율 이방성($\Delta \varepsilon = \varepsilon_{\parallel} - \varepsilon_{\perp}$) 절대값이 큰 액정을 이용하게 되면, 액정의 회전 점도가 증가하여, 액정의 응답속도가 늦어지는 문제가 발생한다.

[0025] 도 2는 액정의 유전율 이방성 변화에 따른 회전 점도 변화를 보여주는 그래프이다.

[0026] 도 2에서 알 수 있듯이, 포지티브 액정 및 네거티브 액정 모두 유전율 이방성 절대값이 증가할수록 회전 점도가 증가하는 것을 알 수 있다. 이와 같이 회전 점도가 증가하게 되면, 전계가 인가될 때 전계 인가 방향에 따른 액정의 회전 운동이 어려워지게 되고, 결국 액정의 응답속도가 늦어지는 문제가 발생한다.

[0027] 특히, 포지티브 액정에 비하여 네거티브 액정의 경우가 회전 점도 증가율이 더욱 크므로, 포지티브 액정에 비하여 네거티브 액정에서 응답속도가 늦어지는 문제가 더욱 심각하게 됨을 알 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0028] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명은 응답속도가 빠른 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0029] 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해서, 서로 마주하고 있는 제1 기판 및 제2 기판; 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 형성되어 상기 제1 기판과 제2 기판을 접촉시키는 셀런트; 및 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어지고, 상기 액정층은 액정 및 전계 인가시 쌍극자 모멘트(dipole moment) 특성을 갖는 첨가제를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 제공한다.

발명의 효과

[0030] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0031] 본 발명은 전계 인가시 쌍극자 모멘트(dipole moment) 특성을 갖는 입자(particle)를 포함하는 첨가제를 액정층에 추가함으로써 액정의 응답속도가 빠르게 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 종래의 IPS 모드 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.

도 2는 액정의 유전율 이방성 변화에 따른 회전 점도 변화를 보여주는 그래프이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도로서, 이는 IPS 모드 액정표시장치에 관한 것이다.

도 4a는 전계인가시 포지티브 액정의 배열상태를 도시한 것이고, 도 4b는 전계인가시 네거티브 액정의 배열상태를 도시한 것이다.

도 5는 포지티브 액정을 이용한 경우와 네거티브 액정을 이용한 경우의 휘도 변화를 보여주는 그래프이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도로서, 이는 FFS 모드 액정표시장치에 관한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.

[0034] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도로서, 이는 IPS 모드 액정표시장치에 관한 것이다.

- [0035] 도 3에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는, 제1 기판(100), 제2 기판(200), 셀런트(300), 및 액정층(400)을 포함하여 이루어진다.
- [0036] 상기 제1 기판(100) 상에는, 차광층(120), 컬러필터층(140), 및 오버코트층(160))이 차례로 형성되어 있다.
- [0037] 상기 차광층(120)은 화소 영역 이외의 영역으로 광이 누설되는 것을 차단하는 역할을 하는 것으로서 매트릭스(matrix) 구조로 형성되어 있다.
- [0038] 상기 컬러필터층(140)은 상기 차광층(120) 상에 형성되며, 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 컬러필터를 포함하여 이루어진다. 경우에 따라서, 상기 컬러필터층(140)은 황색(Y) 또는 시안(Cyan) 등의 제4 색상의 컬러필터를 추가로 포함할 수 있다.
- [0039] 상기 오버코트층(160)은 상기 컬러필터층(140) 상에 형성되어 기판을 평탄화시키는 기능을 수행한다.
- [0040] 도시하지는 않았지만, 상기 오버코트층(160) 상에 셀갭 유지를 위한 컬럼 스페이서가 추가로 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 제2 기판(200) 상에는, 어레이층(array layer)(220), 화소 전극(240) 및 공통 전극(260)이 형성되어 있다.
- [0042] 상기 어레이층(220)은, 구체적으로 도시하지는 않았지만, 게이트 라인과 데이터 라인, 및 상기 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하는 영역에 형성되는 박막 트랜지스터를 포함하여 이루어진다.
- [0043] 상기 게이트 라인과 데이터 라인은 서로 교차배열되어 복수의 화소 영역을 정의한다. 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되면서 상기 복수의 화소 영역 각각에 형성된다. 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인과 연결되는 게이트 전극, 전자의 이동 채널 역할을 하는 반도체층, 상기 데이터 라인과 연결되는 소스 전극, 상기 소스 전극과 마주하는 드레인 전극, 및 상기 소스전극과 드레인 전극을 보호하는 보호막(passivation)을 포함하여 이루어질 수 있다. 이와 같은 박막 트랜지스터는 게이트 전극이 반도체층의 아래에 배치되는 보텀 게이트(Bottom gate) 구조 또는 게이트 전극이 반도체층의 위에 배치되는 탑(Top) 게이트 구조로 형성될 수 있다.
- [0044] 상기 어레이층(220)의 구조는 당업계에 공지된 다양한 구조로 변경형성될 수 있다.
- [0045] 상기 화소 전극(240)은 상기 어레이층(220) 상에 형성되며, 상기 어레이층(220) 내의 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된다.
- [0046] 상기 공통 전극(260)은 상기 어레이층(220) 상에 형성되며, 상기 화소 전극(240)과 함께 전계를 형성하여 상기 액정층(400) 내의 액정(410)을 구동하게 된다.
- [0047] 상기 화소 전극(240)과 공통 전극(260)은 서로 교대로 배열되어 수평 전계를 형성하게 된다. 이와 같은 화소 전극(240)과 공통 전극(260)은 도시된 바와 같이 서로 동일한 층에 형성될 수도 있지만, 서로 상이한 층에 형성될 수도 있다.
- [0048] 상기 셀런트(300)는 상기 제1 기판(100)과 제2 기판(200) 사이에 형성되어 상기 제1 기판(100)과 제2 기판(200)을 접착시킨다.
- [0049] 상기 액정층(400)은 상기 제1 기판(100)과 제2 기판(200) 사이에 형성되어 있다. 이와 같은 액정층(400)은 액정(410) 및 첨가제(420)를 포함하여 이루어진다.
- [0050] 상기 액정(410)은 상기 화소 전극(240)과 공통 전극(260)에 의해 형성된 전계에 의해서 그 배열상태가 조절된다.
- [0051] 이와 같은 액정(410)은 유전율 이방성($\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$)이 양(+)의 값을 가지는 포지티브 액정으로 이루어질 수도 있고, 유전율 이방성($\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$)이 음(-)의 값을 가지는 네거티브 액정으로 이루어질 수도 있다.
- [0052] 다만, 액정표시장치의 휘도 특성을 고려할 때, 상기 액정(410)으로서 네거티브 액정을 이용하는 것이 바람직할 수 있다. 이에 대해서 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0053] 도 4a는 전계인가시 포지티브 액정의 배열상태를 도시한 것이고, 도 4b는 전계인가시 네거티브 액정의 배열상태를 도시한 것이다.
- [0054] 도 4a에서 알 수 있듯이, 포지티브 액정은 전계방향과 평행한 방향으로 액정의 방향자(director)가 배열되는 특성이 있고, 따라서, 상기 화소 전극(240)과 공통 전극(260) 사이에 전계가 형성되면, 화소 전극(240)과 공통 전

극(260) 사이 영역의 액정(410a)은 그 방향자가 기관의 수평면에 대해서 평행하게 배열되는 반면에, 화소 전극(240) 및 공통 전극(260) 위쪽 영역의 액정(410b)은 그 방향자가 기관의 수평면에 대해서 소정 각도로 틸트(tilt)되도록 배열된다. 이와 같이, 기관의 수평면에 대해서 소정 각도로 틸트되도록 액정의 방향자가 배열되면, 그 영역에서 광의 투과율이 저하된다.

[0055] 한편, 도 4b에서 알 수 있듯이, 네거티브 액정은 전계방향과 수직한 방향으로 액정의 방향자(director)가 배열되는 특성이 있고, 따라서, 상기 화소 전극(240)과 공통 전극(260) 사이에 전계가 형성되면, 화소 전극(240)과 공통 전극(260) 사이 영역의 액정(410a) 뿐만아니라 화소 전극(240)과 공통 전극(260) 위쪽 영역의 액정(410b) 모두 그 방향자가 기관의 수평면에 대해서 평행하게 배열된다.

[0056] 따라서, 포지티브 액정에 비하여 네거티브 액정의 경우 광투과율이 증진되어 상대적으로 우수한 휘도 특성을 나타낸다.

[0057] 도 5는 포지티브 액정을 이용한 경우와 네거티브 액정을 이용한 경우의 휘도 변화를 보여주는 그래프이다.

[0058] 도 5에서 알 수 있듯이, 포지티브 액정을 이용한 경우에 비하여 네거티브 액정을 이용한 경우가 우수한 휘도를 나타냄을 알 수 있으며, 특히, 화소 전극 및 공통 전극 위쪽 영역에서 우수한 휘도를 가짐을 알 수 있다.

[0059] 한편, 전술한 바와 같이, 상기 액정(410)의 유전율 이방성 절대값($|\Delta\epsilon|$)이 큰 경우가 구동 전압을 낮출 수 있어 소비전력을 줄이는 데에 유리하며, 이점을 고려할 때, 상기 액정(410)의 유전율 이방성 절대값($|\Delta\epsilon|$)은 2 이상인 것이 바람직하다. 만약, 상기 액정(410)의 유전율 이방성 절대값($|\Delta\epsilon|$)이 2 미만일 경우 구동 전압이 커져 소비전력이 증가될 수 있다.

[0060] 여기서, 유전율 이방성($\Delta\epsilon$)은 20℃의 온도에서 주파수 1kHz의 전기신호를 이용하여 측정한 값이며, 이하, 본 명세서에서 유전율 이방성, 수직 유전율, 또는 수평 유전율 값도 동일한 조건에서 측정한 값이다.

[0061] 또한, 상기 액정(410)의 유전율 이방성 절대값($|\Delta\epsilon|$)이 커지면 액정(410)의 회전 점도가 증가하게 되고 그에 따라 액정표시장치의 응답속도가 떨어지지만, 본 발명에 따르면 상기 첨가제(420)가 액정(410)의 회전 운동을 도와 응답속도를 향상시킬 수 있다.

[0062] 다만, 이와 같이 첨가제(420)에 의해서 응답속도 향상을 도모할 수 있다 하더라도 상기 액정(410)의 유전율 이방성 절대값($|\Delta\epsilon|$)이 너무 크게 되면 첨가제(420)에 의한 응답속도 향상효과 구현이 어려워질 수 있다. 따라서, 상기 액정(410)의 유전율 이방성 절대값($|\Delta\epsilon|$)은 20 이하인 것이 바람직할 수 있다. 즉, 상기 액정(410)의 유전율 이방성 절대값($|\Delta\epsilon|$)이 20을 초과하게 되면 액정의 응답속도 향상 효과를 기대하지 못할 수 있다.

[0063] 상기 네거티브 액정(410)으로는 하기 화학식 1로 표시되는 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

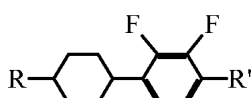
[0064] 화학식 1

[0065] R1-A-R2

[0066] 상기 화학식 1에서 R1 및 R2는 개별적으로 수소(H), 알킬(Alkyl)기, 알콕시(Alkoxy)기, 알케닐(Alkenyl)기, CN, F, Cl, CF₃, OCF₃, S, 또는 NCS이고, A는 알킬(Alkyl), -COO-, -CF₂O-, , , , , , , , 이들의 서로 상이한 2 이상 화합물의 결합구조, 이들의 서로 동일한 2 이상 화합물의 결합구조, 또는 상기 결합구조의 반복단위이다.

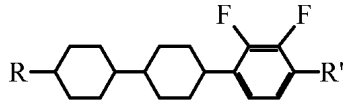
[0067] 상기 네거티브 액정(410)의 구체적인 예로는 하기 화학식 2 내지 4로 표시되는 화합물을 이용할 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0068] 화학식 2



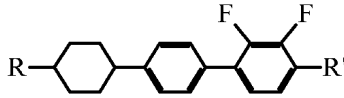
[0069]

[0070] 화학식 3



[0071]

[0072] 화학식 4

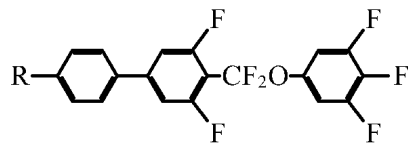


[0073]

[0074] 위의 화학식 2 내지 4에서, R 또는 R'은 각각 개별적으로 R은 수소, 알킬기, 알케닐기, 또는 알콕시기이다.

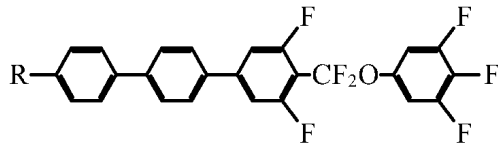
[0075] 또한, 상기 포지티브 액정(410)으로는 하기 화학식 5 내지 7로 표시되는 물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.

[0076] 화학식 5



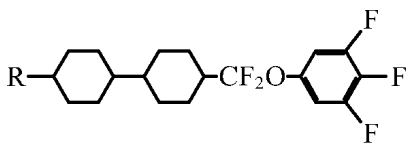
[0077]

[0078] 화학식 6



[0079]

[0080] 화학식 7



[0081]

[0082] 위의 화학식 5 내지 7에서, R은 수소, 알킬기, 알케닐기, 또는 알콕시기이다.

[0083] 상기 첨가제(420)는 위에서 설명한 바와 같이 액정(410)의 응답속도를 향상시키는 역할을 한다. 즉, 유전율 이방성 절대값이 큰 액정을 사용함으로써 구동전압을 낮추어 소비전력을 줄이는 효과를 얻을 수 있으며, 유전율 이방성 절대값이 큰 액정에 의해 발생하는 응답속도 지연의 문제를 상기 첨가제(420)를 통해 해결할 수 있는 것이다.

[0084] 이와 같은 첨가제(420)는 전계 인가시 쌍극자 모멘트(dipole moment) 특성을 갖는 입자(particle)를 포함한다. 즉, 전계 인가시 쌍극자 모멘트를 특성을 갖는 첨가제(420)가 상기 액정층(400)에 포함되면, 액정표시장치 구동을 위한 전계 인가시 상기 첨가제(420)에서 강한 토크가 발생하고, 그에 따라 첨가제(420) 주변의 액정(410)이 상기 강한 토크에 영향을 받아 상기 액정(410)이 보다 용이하게 회전할 수 있게 된다. 또한, 상기 첨가제(420)에서 발생한 토크의 영향으로 첨가제(420) 주변의 액정(410)에서도 동일 또는 유사한 토크가 발생하여 상기 액정(410)이 보다 용이하게 회전할 수 있게 된다.

[0085] 이와 같은 전계 인가시 쌍극자 모멘트(dipole moment) 특성을 갖는 입자(particle)로는 ZrO_2 입자, 특히, 나노 사이즈(nano size)의 ZrO_2 입자를 이용할 수 있다.

[0086] 특히, 상기 첨가제(420)로 이용되는 입자는 5 nm 이상 100 nm이하의 평균 직경을 가지는 것이 바람직할 수 있다. 여기서, 평균 직경이라 함은 입자의 최소 직경과 최대 직경의 평균을 의미한다.

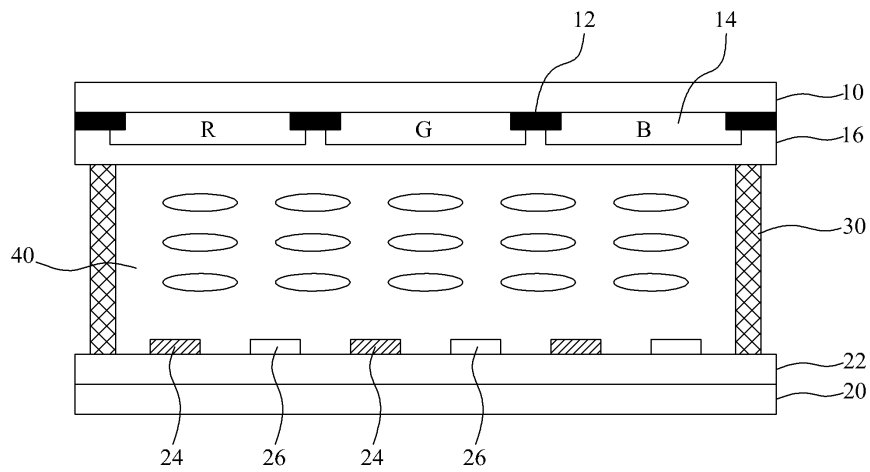
- [0087] 상기 입자의 평균 직경이 5 nm 미만일 경우 입자 크기가 너무 작아서 액정의 응답속도 향상 효과를 얻지 못할 수 있고, 상기 입자의 평균 직경이 100 nm를 초과할 경우 액정층(400) 내에서 입자들이 균일하게 분포하지 않을 수 있고 또한 액정표시장치의 투과도가 저하될 수 있다.
- [0088] 또한, 상기 첨가제(420)는 액정층(400) 전체에서 0.1중량% 이상 5 중량% 이하의 범위로 포함될 수 있다.
- [0089] 상기 첨가제(420)가 액정층(400) 전체에서 0.1중량% 미만으로 포함될 경우 상기 첨가제(420)에 의해서 얻고자 하는 효과, 즉, 액정(410)의 응답속도 개선효과를 얻지 못할 수 있고, 상기 첨가제(420)가 액정층(400) 전체에서 5 중량% 범위를 초과하게 되면 광투과율이 저하될 수 있다.
- [0090] 한편, 이상 설명한 액정표시장치는 IPS 모드 액정표시장치의 일 예를 도시한 것으로서, 본 발명에 따른 IPS 모드 액정표시장치가 상기 구조로 한정되는 것은 아니며, 첨가제가 포함된 액정층(400)이 적용되는 당업계에 공지된 다양한 구조의 IPS 모드 액정표시장치가 본 발명의 범위에 포함될 것이다.
- [0091] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도로서, 이는 FFS 모드 액정표시장치에 관한 것이다.
- [0092] 도 6에 도시한 액정표시장치는, 액정(410)을 구동하기 위해 전계를 형성하는 화소 전극(240)과 공통 전극(260)의 구성이 변경된 것을 제외하고, 전술한 도 3에 따른 액정표시장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대해서 동일한 도면부호를 부여하였고, 동일한 구성에 대한 반복설명은 생략하기로 한다.
- [0093] 도 6에서 알 수 있듯이, 제2 기판(200) 상에 어레이층(220)이 형성되고, 상기 어레이층(220) 상에 공통 전극(260)이 형성되고, 상기 공통 전극(260) 상에 절연층(250)이 형성되고, 그리고, 상기 절연층(250) 상에 화소 전극(240)이 형성된다.
- [0094] 즉, 절연층(250)을 사이에 두고, 그 위에는 화소 전극(240)이 형성되고, 그 아래에는 공통 전극(260)이 형성된다. 상기 화소 전극(240)은 소정의 슬릿(241)을 구비하도록 형성되어 전체적으로 핑거(finger) 형상으로 형성된다. 상기 공통 전극(260)은 전체적으로 판(plate) 형상으로 형성된다. 따라서, 상기 화소 전극(240)의 슬릿(241)을 통해서 프린지 필드(fringe field)가 형성되어 액정(410)의 배향방향을 조절할 수 있게 된다.
- [0095] 상기 절연층(250)은 실리콘 질화물 또는 실리콘 산화물과 같은 무기절연물로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 아크릴계 고분자와 같은 유기절연물로 이루어질 수도 있고, 경우에 따라서 무기절연물과 유기절연물의 이층구조로 형성될 수도 있다.
- [0096] 도시하지는 않았지만, 상기 절연층(250) 위에 소정의 슬릿을 구비한 공통 전극이 형성되고, 상기 절연층(250) 아래에 판 형상의 화소 전극이 형성되는 것도 가능하다.
- [0097] 한편, 이상 설명한 도 6에 따른 액정표시장치는 FFS 모드 액정표시장치의 일 예를 도시한 것으로서, 본 발명에 따른 FFS 모드 액정표시장치가 도 6에 따른 구조로 한정되는 것은 아니며, 상술한 첨가제가 포함된 액정층(400)이 적용되는 당업계에 공지된 다양한 구조의 FFS 모드 액정표시장치가 본 발명의 범위에 포함될 것이다.
- [0098] 한편, 이상은 화소 전극과 공통 전극이 동일한 기판에 형성된 액정표시장치에 대해서만 설명하였지만, 화소 전극과 공통 전극이 상이한 기판에 형성되는 모드, 예로서, VA모드 또는 TN모드 등에도 본 발명에 따른 기술적 특징이 적용될 수도 있고, 그와 같은 경우도 본 발명의 범위에 포함될 것이다.

부호의 설명

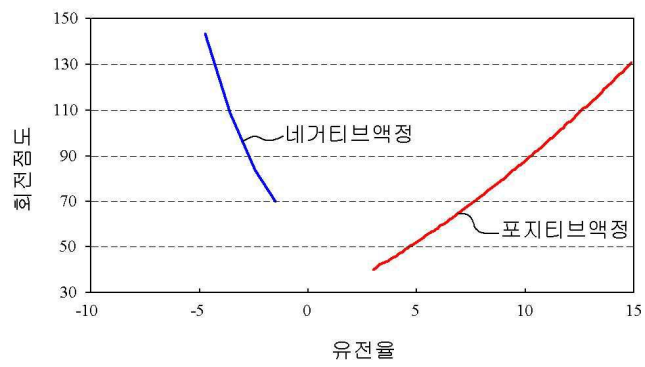
- | | | |
|--------|------------|------------|
| [0099] | 100: 제1 기판 | 120: 차광층 |
| | 140: 컬러필터층 | 160: 오버코트층 |
| | 200: 제2 기판 | 220: 어레이층 |
| | 240: 화소 전극 | 260: 공통 전극 |
| | 300: 셀런트 | 400: 액정층 |
| | 410: 액정 | 420: 첨가제 |

도면

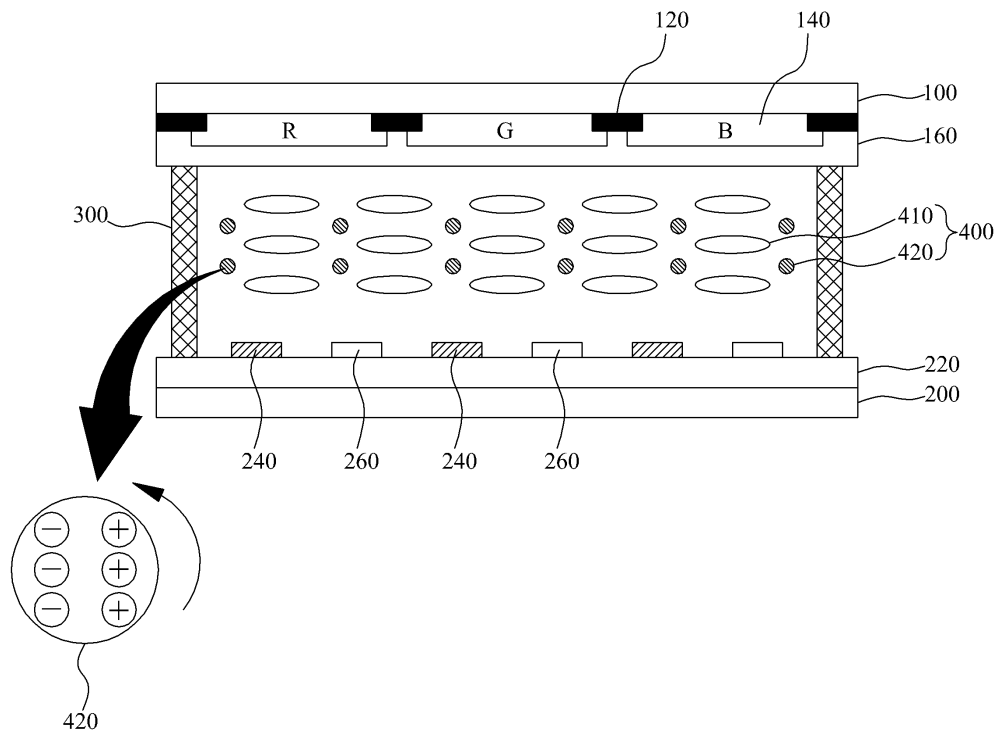
도면1



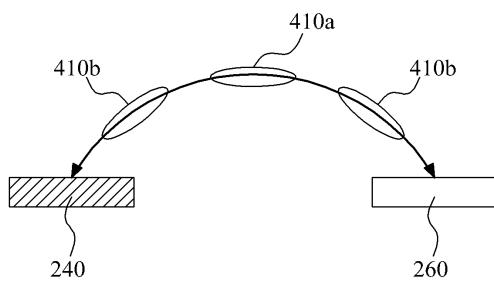
도면2



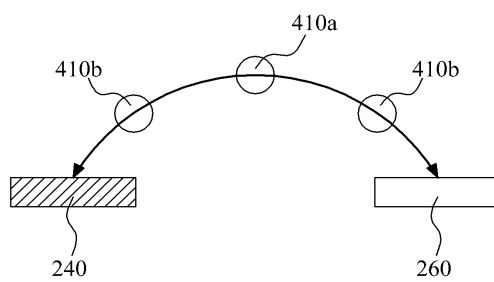
도면3



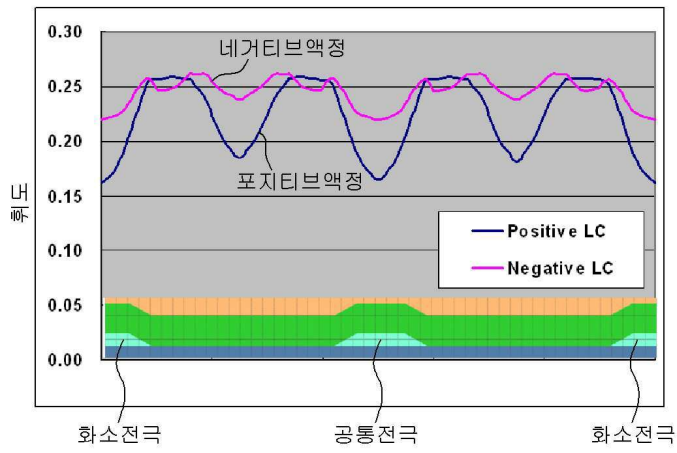
도면4a



도면4b



도면5



도면6

