



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0018144
(43) 공개일자 2016년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/137 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0102303

(22) 출원일자 2014년08월08일

심사청구일자 2014년08월08일

(71) 출원인

부산대학교 산학협력단

부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2 (장전동, 부산대학교)

(72) 발명자

윤태훈

부산광역시 해운대구 대천로67번길 15, 104동 1401호(좌동, 신성아파트)

김정욱

부산광역시 부산진구 당감서로 110, 1동 202호(당감동, 삼성주택)

최태훈

부산광역시 북구 만덕대로 155번길 15, 103동 1101호(덕천동, 삼정그리오아)

(74) 대리인

오위환, 정기택

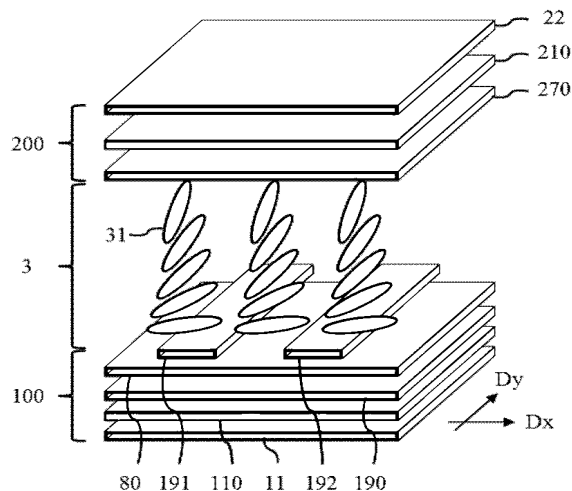
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 하이브리드 배향 고속 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하는 제1 전극과 제2 전극 및 제3 전극 및 제2 기판 위에 형성되어 있는 제4 전극을 구비하고, 수평 전계 및 수직 전계를 형성하여 고속응답 특성을 갖도록 한 하이브리드 배향 고속 액정표시장치에 관한 것으로, 서로 마주하는 제1 기판과 제2 기판;상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 절연막;을 포함하고, 제1 기판상에 형성되는 제1 전극; 및 제1 전극과 상기 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하는 제2 전극 및 제3 전극;상기 제2 기판 위에 형성되는 제4 전극;상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 주입되는 복수의 액정 분자로 이루어진 액정층;을 포함하는 것이다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014004943

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 중견연구자지원사업(도약-도전)

연구과제명 디지털 사이니지 응용을 위한 차세대 정보디스플레이 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 부산대학교 산학협력단

연구기간 2014.05.01 ~ 2015.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

서로 마주하는 제1 기관과 제2 기관;

상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 절연막;을 포함하고,

제1 기관상에 형성되는 제1 전극; 및 제1 전극과 상기 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하는 제2 전극 및 제3 전극;

상기 제2 기관 위에 형성되는 제4 전극;

상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 주입되는 복수의 액정 분자로 이루어진 액정층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 배향 고속 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에서, 상기 제1 전극 및 제4 전극은 판 형태를 가지고,

상기 제2 전극 및 제3 전극은 일정한 방향으로 나란하게 뻗어 있는 복수의 가지 전극 형태인 것을 특징으로 하는 하이브리드 배향 고속 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에서, 각각 일정 폭을 갖고 서로 일정한 간격 떨어져 구성되는 상기 제2 전극 및 제3 전극의 폭과 간격은 $10\mu\text{m}$ 를 넘지 않는 것을 특징으로 하는 하이브리드 배향 고속 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에서, 상기 액정 분자는 양의 유전율 이방성을 갖고,

상기 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 때, 상기 제1 기관과 인접한 액정 분자는 제1 기관의 표면과 나란하게 배열하고, 상기 제2 기관과 인접한 액정 분자는 제2 기관의 표면과 수직하게 배열되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 배향 고속 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에서, 상기 제1 기관의 외부에 부착되어 있는 제1 편광판,

상기 제2 기관의 외부에 부착되어 있는 제2 편광판을 더 포함하고,

상기 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 때, 상기 제1 기관의 표면과 나란하게 배열한 액정 분자의 장축은 상기 제1 편광판 또는 제2 편광판의 편광축과 나란하게 배열되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 배향 고속 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에서, 상기 제1 기관의 표면과 나란하게 배열한 액정 분자의 장축의 방향은 x축에 대해 0도 내지 90도로 이루어진 것을 특징으로 하는 하이브리드 배향 고속 액정표시장치.

청구항 7

제 5 항에서, 액정표시장치는 전기장이 가해지지 않았을 때, 블랙을 표시하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 배향 고속 액정표시장치.

청구항 8

제 1 항에서, 상기 제1 전극에 공통 전압을 인가하고, 상기 제2 전극 및 제3 전극에 데이터 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하거나,

또는 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 또는 제3 전극에 데이터 전압을 인가하고, 상기 제3 또는 제2 전극에 공통 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하거나,

또는 상기 제1 전극에 데이터 전압을 인가하고, 상기 제2 전극 및 제3 전극에 공통 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 배향 고속 액정표시장치.

청구항 9

제 1 항에서, 상기 제1 전극, 제2 전극 및 제3 전극에 일정한 크기의 펄스 전압을 일정 시간 동안 인가하고, 상기 제4 전극에 공통 전압을 인가하여 수직 전계를 형성하거나,

또는 상기 제1 및 제3 전극에 공통 전압을 일정 시간 동안 인가하고, 상기 제4 전극에 펄스 전압을 인가하여 수직 전계를 형성하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 배향 고속 액정표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 구체적으로 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하는 제1 전극과 제2 전극 및 제3 전극 및 제2 기관 위에 형성되어 있는 제4 전극을 구비하고, 수평 전계 및 수직 전계를 형성하여 고속응답 특성을 갖도록 한 하이브리드 배향 고속 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 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.

[0003] 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.

[0004] 그 중에서 IPS 모드와 FFS 모드는 하부 기관 상에 화소 전극과 공통 전극을 함께 배치하여 상기 화소 전극과 공통 전극 사이의 전계에 의해 액정층의 배열을 조절하는 방식이다.

[0005] 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.

[0006] 여기서, FFS(Fringe Field Switching) 모드의 액정표시장치는 투과율을 높이고, 광시야각 구현을 위한 것이다.

[0007] 상기 FFS 모드는 하나의 기관 위에 화소 전극과 공통 전극을 서로 다른 층에 형성하여 수평 방향 및 수직 방향의 전기장을 이용해 액정 분자들을 회전시키는 방식이다.

[0008] 하지만, 상기 FFS 모드는 응답속도가 느리다는 단점이 있으며, 액정표시장치의 성능이 발전함에 따라 더욱 빠른 응답속도에 대한 요구가 높아지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허번호 10-2010-0113282호
(특허문헌 0002) 한국공개특허번호 10-2009-0108231호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 액정표시장치의 문제를 해결하기 위한 것으로, 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하는 제1 전극과 제2 전극 및 제3 전극 및 제2 기관 위에 형성되어 있는 제4 전극을 구비하여 고속응답 특성을 갖도록 한 하이브리드 배향 고속 액정표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0011] 본 발명은 제1 전극과 제2 및 제3 전극들에 공통 전압 및 데이터 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하고, 제1, 제2 및 제3 전극과 제4 전극에 펄스 전압을 인가하여 수직 전계를 형성함으로써 고속응답 특성을 얻을 수 있도록 한 하이브리드 배향 고속 액정표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0012] 본 발명은 제2 전극 및 제3 전극은 제1 전극과 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하고, 제2 전극과 제3 전극은 일정한 폭과 간격을 이루며, 제1 전극 및 제4 전극은 판 형태를 갖도록 한 하이브리드 배향 고속 액정표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0013] 본 발명은 액정 분자는 양의 유전율 이방성을 가지고, 액정층의 제1 기관과 인접한 액정분자는 제1 기관의 표면과 나란하게 배열하고, 액정층의 제2 기관과 인접한 액정분자는 상기 제2 기관의 표면과 수직하게 배열될 수 있도록 한 하이브리드 배향 고속 액정표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0014] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 하이브리드 배향 고속 액정표시장치는 서로 마주하는 제1 기관과 제2 기관;상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 절연막;을 포함하고,제1 기관상에 형성되는 제1 전극; 및 제1 전극과 상기 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하는 제2 전극 및 제3 전극;상기 제2 기관 위에 형성되는 제4 전극;상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 주입되는 복수의 액정 분자로 이루어진 액정층;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 여기서, 상기 제1 전극 및 제4 전극은 판 형태를 가지고, 상기 제2 전극 및 제3 전극은 일정한 방향으로 나란하게 뻗어 있는 복수의 가지 전극 형태인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 그리고 각각 일정 폭을 갖고 서로 일정한 간격 떨어져 구성되는 상기 제2 전극 및 제3 전극의 폭과 간격은 $10\mu\text{m}$ 를 넘지 않는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 그리고 상기 액정 분자는 양의 유전율 이방성을 갖고, 상기 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 때, 상기 제1 기관과 인접한 액정 분자는 제1 기관의 표면과 나란하게 배열하고, 상기 제2 기관과 인접한 액정 분자는 제2 기관의 표면과 수직하게 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 그리고 상기 제1 기관의 외부에 부착되어 있는 제1 편광판,상기 제2 기관의 외부에 부착되어 있는 제2 편광판을 더 포함하고,상기 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 때, 상기 제1 기관의 표면과 나란하게 배열한 액정 분자의 장축은 상기 제1 편광판 또는 제2 편광판의 편광축과 나란하게 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 그리고 상기 제1 기관의 표면과 나란하게 배열한 액정 분자의 장축의 방향은 x축에 대해 0도 내지 90도로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0021] 그리고 액정표시장치는 전기장이 가해지지 않았을 때, 블랙을 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 그리고 상기 제1 전극에 공통 전압을 인가하고, 상기 제2 전극 및 제3 전극에 데이터 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하거나, 또는 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 또는 제3 전극에 데이터 전압을 인가하고, 상기 제3 또는 제2 전극에 공통 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하거나, 또는 상기 제1 전극에 데이터 전압을 인가하고, 상기 제2 전극 및 제3 전극에 공통 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 그리고 상기 제1 전극, 제2 전극 및 제3 전극에 일정한 크기의 펄스 전압을 일정 시간 동안 인가하고, 상기 제4 전극에 공통 전압을 인가하여 수직 전계를 형성하거나, 또는 상기 제1 및 제3 전극에 공통 전압을 일정 시간 동안 인가하고, 상기 제4 전극에 펄스 전압을 인가하여 수직 전계를 형성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 이와 같은 본 발명에 따른 하이브리드 배향 고속 액정표시장치는 다음과 같은 효과를 갖는다.
- [0025] 첫째, 제1 기관의 표면과 나란하게 배열되는 액정 분자 영역 및 제2 기관의 표면과 수직하게 배열되는 다른 액정 분자 영역을 구비하여 액정층이 구성되는 구조를 제공한다.
- [0026] 둘째, 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하는 제1 전극과 제2 전극 및 제3 전극 및 제2 기관 위에 형성되어 있는 제4 전극을 구비하고, 수평 전계 및 수직 전계를 형성하여 고속응답 특성을 얻을 수 있다.
- [0027] 셋째, 턴온 및 턴오프 시간의 합이 1 ms 이내의 응답 시간을 갖고, 제조 구간에서도 매우 짧은 응답 시간을 갖도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정표시장치의 구성도
- 도 2 내지 도 4는 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 구성도
- 도 5와 도 6은 액정표시장치의 블랙-화이트간의 응답시간을 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명에 따른 하이브리드 배향 고속 액정표시장치의 바람직한 실시 예에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0030] 본 발명에 따른 하이브리드 배향 고속 액정표시장치의 특징 및 이점들은 이하에서의 각 실시 예에 대한 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정표시장치의 구성도이고, 도 2 내지 도 4는 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 구성도이다.
- [0032] 본 발명은 제1 전극과 제2 및 제3 전극들에 공통 전압 및 데이터 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하고, 제1, 제2 및 제3 전극과 제4 전극에 펄스 전압을 인가하여 수직 전계를 형성함으로써 고속응답 특성을 얻을 수 있도록 한 것이다.
- [0033] 본 발명은 고속응답 특성을 얻기 위하여 다음과 같은 구조적 특징을 포함한다.
- [0034] 본 발명에 따른 액정표시장치는 서로 마주하는 제1 기관과 제2 기관과, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 제1 전극 및 상기 제1 전극과 중첩되어 있는 제2 전극 및 제3 전극과, 상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 제4 전극으로 구성되어 있으며, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 복수의 액정 분자를 포함하는 액정층을 포함하고 있다.
- [0035] 여기서, 상기 제2 전극 및 제3 전극은 제1 전극과 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하고, 상기 제2 전극과 제3 전극은 일정한 폭과 간격을 이루며, 상기 제1 전극 및 제4 전극은 판 형태를 갖는다.
- [0036] 그리고 상기 액정 분자는 양의 유전율 이방성을 가지고, 상기 액정층의 제1 기관과 인접한 액정분자는 상기 제1 기관의 표면과 나란하게 배열하고, 상기 액정층의 제2 기관과 인접한 액정분자는 상기 제2 기관의 표면과 수직하게 배열될 수 있다.
- [0037] 그리고 상기 액정표시장치는 상기 제1 기관과 인접하게 배치되고 제1 편광축을 갖는 제1 편광판 및 상기 제2 기관과 인접하게 배치되고 제2 편광축을 갖는 제2 편광판을 더 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 액정표시장치는 상기 제1 및 제2 편광축들과 동일한 러빙 방향을 가지며, 상기 액정표시장치는 전기장이 가해지지 않은 상태에서 블랙을 표시하며, 상기 러빙 방향은 x축에 대해 0도 내지 90도일 수 있다.
- [0039] 상기 제1 전극과 제2 및 제3 전극에 공통 전압 및 데이터 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하고, 제1, 제2 및 제3 전극과 제4 전극에 공통 전압 및 펄스 전압을 인가하여 수직 전계를 형성할 수 있다.
- [0040] 구체적으로 본 발명에 따른 하이브리드 배향 고속 액정표시장치의 구조를 설명하면 다음과 같다.
- [0041] 도 1에서와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정표시장치는 서로 마주하는 제1 기관(100)과 제2 기관(200),

그리고 제1 기관(100)과 제2 기관(200) 사이에 위치하는 액정층(3)을 포함한다.

- [0042] 여기서, 제1 기관(100)은 제1 베이스 기관(110) 위에 형성되어 있는 제1 전극(190), 제2 전극(191) 및 제3 전극(192)을 포함한다.
- [0043] 제1 전극(190)은 판형태를 가지고, 제1 전극(190) 위에는 절연막(80)이 형성되어 있고, 절연막(80) 위에는 제2 전극(191) 및 제3 전극(192)이 형성되어 있으며, 일정한 폭과 일정한 간격을 이루고 있다.
- [0044] 여기서, 제2 전극(191)과 제3 전극(192)은 절연막(80)을 사이에 두고 제1 전극(190) 상에 형성되어 각각 제1 전극(190)과 중첩되고, 제2 전극(191)과 제3 전극(192)은 각각 일정 폭을 갖고 서로 일정한 간격 떨어져 구성되는 구조이다.
- [0045] 그리고 제1 전극(190) 및 제2 기관(200) 위에 형성되어 있는 제4 전극(270)은 판 형태를 가지고, 상기 제2 전극(191) 및 제3 전극(192)은 일정한 방향으로 나란하게 뻗어 있는 복수의 가지 전극 형태이다.
- [0046] 그리고 상기 제2 전극(191) 및 제3 전극(192)의 폭과 간격은 $10\mu\text{m}$ 를 넘지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0047] 그리고 도면에 도시하지는 않았지만, 제1 베이스 기관(110) 위에는 게이트선 및 데이터선과 같은 신호선, 그리고 신호선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터가 형성되어 있을 수 있다. 또한, 제2 전극(191) 및 제3 전극(192)은 각기 다른 박막 트랜지스터의 출력 단자에 연결될 수 있다.
- [0048] 또한, 도시하지는 않았지만, 제1 기관(100) 또는 제2 기관(200) 위에는 색필터가 형성되어 있다.
- [0049] 각 색필터는 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색, 또는 황색, 청록색, 자홍색 등 기본색 중 하나를 표시할 수 있다. 또한 각 화소는 기본색 외에 기본색의 혼합색 또는 백색을 표시할 수 있다.
- [0050] 제1 기관(100) 외부에는 제1 편광판(11)이 위치하고, 제2 기관(200) 외부에는 제2 편광판(22)이 위치한다.
- [0051] 제1 편광판(11)과 제2 편광판(22)의 편광축은 서로 직교할 수 있다.
- [0052] 액정층(3)에는 복수의 액정 분자(31)가 포함되어 있고, 제1 기관(100)과 인접한 복수의 액정 분자(31)는 제1 기관(100)과 나란하게 배열되어 있고, 제2 기관(200)과 인접한 복수의 액정 분자(31)는 제2 기관(200)과 수직하게 배열되어 있으며, 액정층(3)에 전기장이 가해지지 않은 상태에서 액정 분자(31)는 일정한 방향으로 초기 배향되어 있다.
- [0053] 그리고 액정 분자(31)가 양의 유전율 이방성을 가질 수 있으며, 초기 배향되어 있는 방향은 제1 편광판(11)과 제2 편광판(22) 중 어느 하나의 편광축과 나란할 수 있고, 제1 편광판(11)과 제2 편광판(22) 중 나머지 하나의 편광축과 수직을 이루어 전기장이 가해지지 않은 상태에서 블랙을 표시한다.
- [0054] 도 2 내지 도 4는 도 1의 액정표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 것이다.
- [0055] 도 2는 전기장이 가해지지 않은 오프(OFF) 상태를 나타낸다.
- [0056] 도 2를 참고하면, 제1 기관(100)에 인접한 액정 분자(31)는 x축과 일정한 각도(θ)를 이루도록 배향되어 있다.
- [0057] 상기과 같이, 액정 분자(31)가 초기 배향되어 있는 방향은 제1 편광판(11)과 제2 편광판(22) 중 어느 하나의 편광축과 나란할 수 있고, 제1 편광판(11)과 제2 편광판(22) 중 나머지 하나의 편광축과 직교할 수 있다.
- [0058] 따라서, 제1 기관(100) 쪽으로 입사되는 빛은 제1 편광판(11), 액정층(3), 그리고 제2 편광판(22)을 지나면서 투과되지 못하기 때문에 블랙 상태를 표시한다.
- [0059] 다음으로 도 3을 참고하여, 액정표시장치의 온(ON) 상태를 설명한다.
- [0060] 액정표시장치의 온(ON) 상태에서, 제1 전극(190) 내지 제3 전극(192) 및 제4 전극(270)에는 제1 전압 내지 제3 전압 및 제4 전압이 인가된다
- [0061] 여기서 인가되는 제1 전압 내지 제4 전압의 크기는 서로 같거나 다를 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 제1 및 제4 전압은 공통 전압이고, 제2 및 제3 전압은 데이터 전압일 수 있으며, 또는 제1, 제2, 제4 전압은 데이터 전압이고, 제3 전압은 공통 전압일 수 있으며, 또는 제1 전압은 데이터 전압이고, 제2 내지 제4 전압은 공통 전압일 수 있다.
- [0063] 도 3을 참고하면, 서로 다른 크기를 가지는 제1 내지 제4 전압이 제1(190) 내지 제4 전극(270)에 인가되면, 액

정충에는 수평 전기장이 가해지고, 이에 따라 액정 분자(31)는 제1 방향(31a)으로 회전한다.

- [0064] 액정 분자(31)가 양의 유전율 이방성을 가지기 때문에, 액정 분자(31)의 장축 방향이 액정층(3)에 가해지는 수평 방향의 전기장 방향으로 회전하게 된다.
- [0065] 액정 분자(31)가 회전함에 따라, 제1 기관(100)으로 입사되는 빛은 제1 편광판(11), 액정층(3), 그리고 제2 편광판(22)을 지나면서 투과되어 일정한 밝기를 표시한다.
- [0066] 다음으로 도 4를 참고하여, 액정표시장치의 오프(OFF) 상태를 설명한다.
- [0067] 액정표시장치의 오프(OFF) 상태인 경우, 제1 전극(190), 제2 전극(191) 및 제3 전극(192)에는 제5 전압이 일정 시간 동안 인가되고, 제4 전극(270)에는 일정한 크기의 전압, 예를 들어 공통 전압이 인가될 수 있다.
- [0068] 또는, 제1 (190), 제2 (191) 및 제3 전극(192)에 일정한 크기의 전압, 예를 들어 공통 전압이 인가되고, 제4 전극(270)에 제5 전압이 일정 시간 동안 인가될 수 있다.
- [0069] 도 4를 참고하면, 제5 전압이 제1 전극(190), 제2 전극(191) 및 제3 전극(192) 또는 제4 전극(270)에 인가되면 액정층(3)에는 수직 전기장에 가해지고, 이에 따라 액정 분자(31)는 제1 기관(100) 및 제2 기관(200)과 수직한 방향(31b)으로 회전한다.
- [0070] 액정 분자(31)가 회전함에 따라, 제1 기관(100)으로 입사되는 빛은 제1 편광판(11), 액정층(3), 그리고 제2 편광판(22)을 지나면서 투과되지 못하기 때문에 블랙 상태를 표시한다.
- [0071] 이와 같은 본 발명에 따른 하이브리드 배향 고속 액정표시장치의 동작 특성을 설명하면 다음과 같다.
- [0072] 도 5와 도 6은 액정표시장치의 블랙-화이트간의 응답시간을 나타낸 그래프이다.
- [0073] 도 5와 도 6은 본 발명의 다른 한 실험 예의 결과를 나타낸 그래프이고, 표 1은 본 실험 예에 따른 응답 시간의 결과를 나타낸 표이다.
- [0074] 본 실험 예에서는 기존의 액정표시장치와 같이, 제1 기관(100) 위에 절연막(80)을 사이에 두고 증착하는 제1 전극(190)과 제2 전극(191)을 형성하고, 제3 전극과 제4 전극(270)은 형성하지 않는 경우와 비교하여, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치와 같이, 제1 기관(100) 위에 절연막(80)을 사이에 두고 증착하는 제1 전극(190)과 제2 전극(191) 및 제3 전극(192)을 형성하고, 제2 기관(200) 위에 제4 전극(270)을 형성한 경우, 응답 시간을 측정하여 그 결과를 도 5와 도 6에 도시하였다.
- [0075] 도 5는 기존의 액정표시장치의 결과를 도시하고, 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치의 결과를 나타낸 것이다.

표 1

	턴온 시간(블랙→화이트)	턴오프 시간(화이트→블랙)
도 5	23.4 ms	22.1 ms
도 6	0.24 ms	0.51 ms

- [0076]
- [0077] 표 1과 도 5 및 도 6을 참고하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치의 경우, 기존의 액정표시장치와 비교하여 응답 시간이 매우 짧아짐을 알 수 있었다.
- [0078] 특히, 턴온 및 턴오프 시간의 합이 1 ms 이내의 응답 시간을 나타냄을 알 수 있었다.
- [0079] 표 2는 본 발명의 실시 예에 따른 계조 구간의 응답 시간의 결과를 나타낸 표이다.

표 2

		Final level				
		0 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Start level	0 %		2.54 ms	1.45 ms	0.79 ms	0.24 ms
	25 %	0.28 ms		0.56 ms	0.33 ms	0.23 ms
	50 %	0.29 ms	1.28 ms		0.32 ms	0.28 ms
	75 %	0.33 ms	1.67 ms	0.51 ms		0.28 ms
	100 %	0.51 ms	2.44 ms	0.75 ms	0.45 ms	

[0080]

[0081]

표 2를 참고하면, 본 발명의 실시 예에 다른 액정표시장치의 경우, 계조 구간에서도 매우 짧은 응답 시간을 나타냄을 알 수 있다.

[0082]

이와 같은 본 발명에 따른 하이브리드 배향 고속 액정표시장치는 절연막을 사이에 두고 서로 중첩하는 제1 전극과 제2 전극 및 제3 전극 및 제2 기관 위에 형성되어 있는 제4 전극을 구비하여 고속응답 특성을 갖도록 한 것이다.

[0083]

특히, 제1 전극과 제2 및 제3 전극들에 공통 전압 및 데이터 전압을 인가하여 수평 전계를 형성하고, 제1, 제2 및 제3 전극과 제4 전극에 펄스 전압을 인가하여 수직 전계를 형성함으로써 고속응답 특성을 얻을 수 있도록 한 것이다.

[0084]

이상에서의 설명에서와 같이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명이 구현되어 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0085]

그러므로 명시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 하고, 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구 범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0086]

3: 액정층

31: 액정 분자

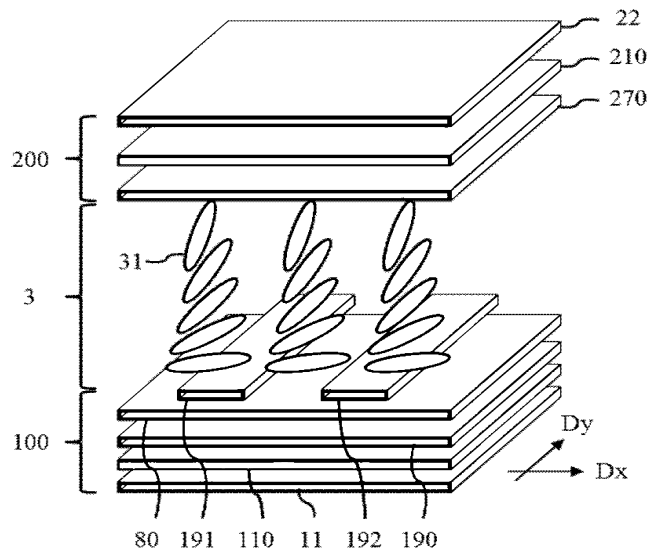
11, 22: 편광판

100, 200: 기관

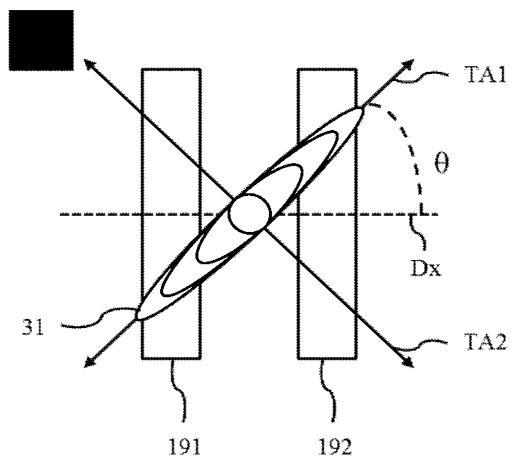
190, 191, 192, 270: 전극

도면

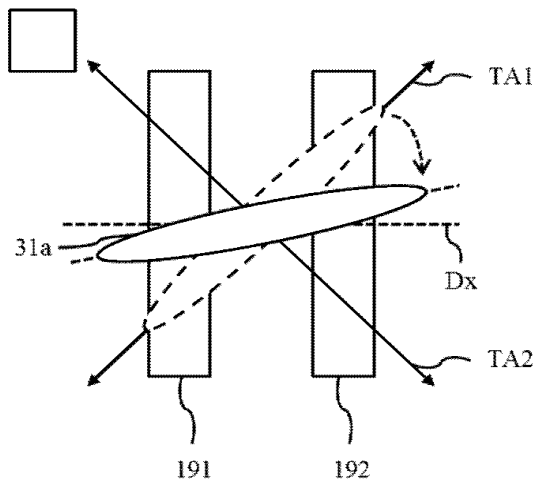
도면1



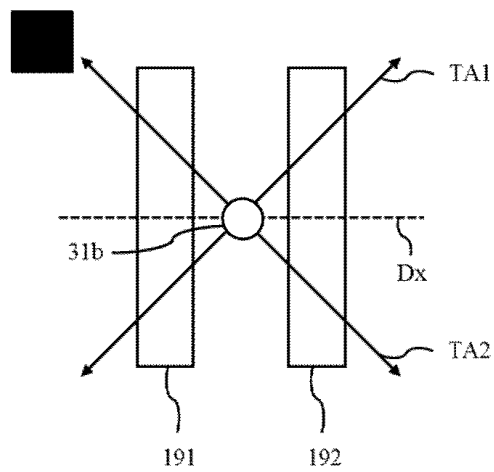
도면2



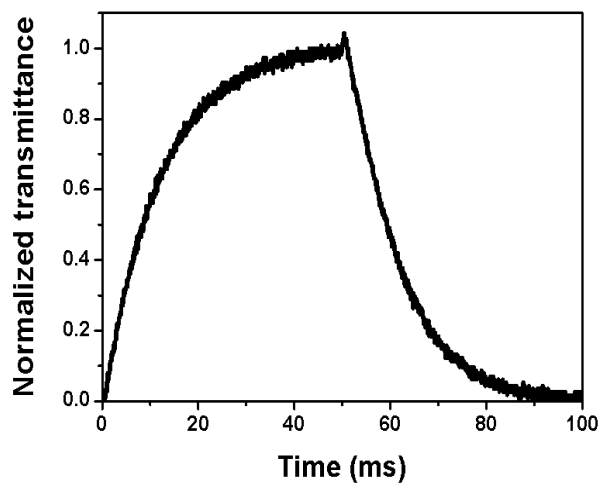
도면3



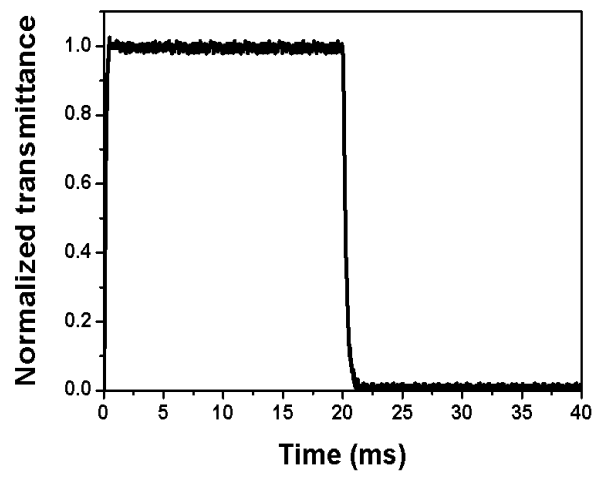
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	混合对准快速液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020160018144A	公开(公告)日	2016-02-17
申请号	KR1020140102303	申请日	2014-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	釜山NAT UNIV UNIV IND合作FOUND		
申请(专利权)人(译)	부산대학교산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	부산대학교산학협력단		
[标]发明人	YOON TAEHOON 윤태훈 KIM JUNGWOOK 김정욱 CHOI TAEHOON 최태훈		
发明人	윤태훈 김정욱 최태훈		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/137		
其他公开文献	KR101611543B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有混合取向的高速响应液晶显示器技术领域本发明涉及一种具有混合取向的高速响应液晶显示器，该液晶响应显示器包括第二电极和第三电极，该第二电极和第三电极通过在第一电极和第二电极之间设置绝缘层而与第一电极重叠，以及形成在第二基板上的第四电极。并通过形成水平电场和垂直电场而具有高速响应特性。高速响应型液晶显示器包括彼此面对的第一基板和第二基板；以及第一基板和第二基板。绝缘层形成在第一基板上。高速响应液晶显示器包括在第一基板上的第一电极；和在第一基板上的第一电极。第二电极和第三电极通过在它们之间插入绝缘层而与第一电极重叠。第四电极形成在第二基板上；液晶层，其包括注入在第一基板和第二基板之间的多个液晶分子。

