



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0092582
(43) 공개일자 2016년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/137 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/137 (2013.01)
G02F 1/1337 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0012976
(22) 출원일자 2015년01월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
부산대학교 산학협력단
부산광역시 금정구 부산대학교로63번길 2 (장전동, 부산대학교)
(72) 발명자
황태형
서울특별시 관악구 관악로40길 60 120동 1404호 (봉천동, 관악현대아파트)
임성수
서울특별시 노원구 덕릉로86길 70 303동 904호 (중계동, 청암3단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 고려

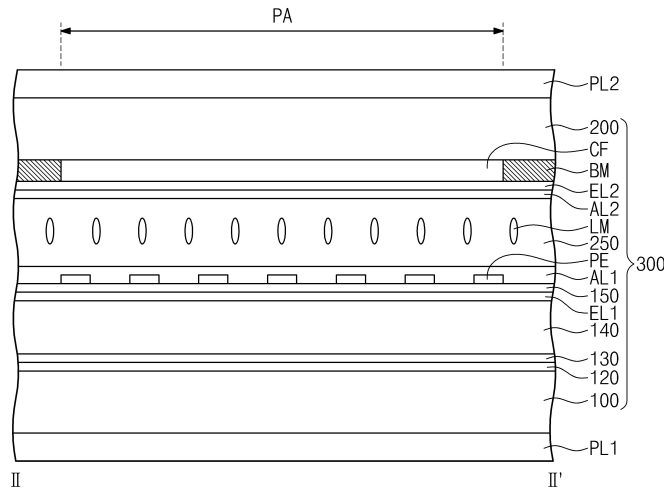
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

액정 표시 장치는 제1 기판, 하부 전극, 하부 패턴 전극, 상기 제1 기판과 마주하는 제2 기판, 상부 전극 및 액정층을 포함한다. 상기 하부 전극은 상기 제1 기판 위에 배치된다. 상기 하부 패턴 전극은 상기 하부 전극과 절연되어 상기 하부 전극 위에 배치되고, 상기 하부 패턴 전극은 상기 하부 전극 위에 배열되는 가지부들을 포함한다. 상기 상부 전극은 상기 제2 기판 위에 배치된다. 상기 액정층은 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 배치되고, 상기 액정층은 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자들을 갖는다.

대표도 - 도3b



(52) CPC특허분류

G02F 1/1343 (2013.01)

G02F 2001/134381 (2013.01)

G02F 2001/13712 (2013.01)

(72) 발명자

김정욱

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

윤태훈

부산광역시 해운대구 대천로67번길 15, 104동 140
1호(좌동, 신성아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관;

상기 제1 기관 위에 배치된 하부 전극;

상기 하부 전극과 절연되어 상기 하부 전극 위에 배치되고, 상기 하부 전극 위에 배열되는 가지부들을 포함하는 하부 패턴 전극;

상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관;

상기 제2 기관 위에 배치된 상부 전극; 및

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 배치되고, 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자들을 갖는 액정층을 포함하는 액정 표시 장치

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 하부 전극 및 상기 하부 패턴 전극 간에 수평 전계가 정의되고, 상기 하부 전극 및 상기 상부 전극 간에 수직 전계가 정의되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 기관 위에 배치되는 제1 배향막; 및

상기 제2 기관 위에 배치되는 제2 배향막을 더 포함하고,

상기 수평 전계 및 상기 수직 전계가 오프일 때, 상기 액정 분자들은 상기 제1 및 제2 배향막들에 의해 상기 제1 및 제2 기관들 각각에 대해 수직으로 배향되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 기관에 부착되어 제1 투과축을 갖는 제1 편광판; 및

상기 제2 기관에 부착되고, 평면상에서 상기 제1 투과축과 직교하는 제2 투과축을 갖는 제2 편광판을 더 포함하고,

상기 수직 전계에 의해 상기 액정 분자들은 상기 제1 및 제2 기관들에 대해 수평한 제1 배향 상태로 배향되고, 평면상에서 상기 제1 배향 상태로 배향된 상기 액정 분자들 각각의 방향자는 상기 제1 투과축 및 상기 제2 투과축과 교차하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 평면상에서 상기 제1 배향 상태로 배향된 상기 액정 분자들 각각의 방향자는 상기 제1 및 제2 투과축들 각각과 45도 또는 135도를 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 제1 배향 상태로 배향된 상기 액정 분자들 각각의 방향자는 상기 제1 배향막 또는 상기 제2 배향막에 정의된 러빙 방향과 나란한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 수평 전계에 의해 상기 액정 분자들은 제2 배향 상태로 배향되고, 평면상에서 상기 제2

배향 상태로 배향된 상기 액정 분자들 각각의 방향자는 상기 제1 투과축 또는 상기 제2 투과축과 나란한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

광의 투과량을 조절하는 액정층을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 서로 마주하는 제1 기관과 제2 기관 사이에 정의된 상기 액정층에 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자들을 제공하고, 상기 액정 분자들을 상기 제1 및 제2 기관들에 대해 수직으로 배향시키는 단계; 상기 제1 기관 위에 배치된 하부 전극 및 상기 제2 기관 위에 배치된 상부 전극 간에 수직 전계를 발생시키고, 상기 수직 전계를 이용하여 상기 액정 분자들을 제1 배향 상태로 배향시키는 단계; 및 상기 하부 전극 및 상기 하부 전극 위에 배치되어 상기 하부 전극과 절연되는 하부 패턴 전극 간에 수평 전계를 발생시키고, 상기 수평 전계를 이용하여 상기 제1 배향 상태로 배향된 상기 액정 분자들을 제2 배향 상태로 배향시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 액정 분자들이 상기 제1 및 제2 기관들에 대해 수직으로 배향되어 제1 계조가 표시되고, 상기 액정 분자들이 상기 제1 배향 상태로 배향되어 상기 제1 계조와 상이한 제2 계조가 표시되고, 상기 액정 분자들이 상기 제2 배향 상태로 배향되어 상기 제1 계조와 실질적으로 동일한 제3 계조가 표시되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 액정층을 투과하는 상기 광의 투과량이 최소가 되어 상기 제1 및 제3 계조가 표시되고, 상기 액정층을 투과하는 상기 광의 투과량이 최대가 되어 상기 제2 계조가 표시되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서, 상기 수직 전계가 온(on) 상태이면, 상기 수평 전계가 오프(off) 상태인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서, 상기 수직 전계가 오프(off) 상태이면, 상기 수평 전계가 온(on) 상태인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서, 상기 액정 분자들이 상기 제1 배향 상태로 배향될 때, 상기 수직 전계에 의해 상기 액정 분자들이 상기 제1 및 제2 기관들에 대해 수평하게 배향되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 액정 분자들이 상기 제1 배향 상태로 배향될 때, 상기 액정 분자들 각각의 방향자는 상기 제1 기관의 제1 배향막 또는 상기 제2 기관의 제2 배향막에 정의된 러빙 방향과 나란한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 15

제 8 항에 있어서, 상기 액정 분자들이 상기 제2 배향 상태로 배향될 때, 상기 수평 전계에 의해 상기 액정 분자들 각각의 방향자는 상기 제1 기관에 부착된 제1 편광판의 제1 투과축 또는 상기 제2 기관에 부착된 제2 편광판의 제2 투과축과 나란한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 16

제 8 항에 있어서, 상기 수평 전계 및 상기 수직 전계 각각이 오프 상태일 때, 상기 액정 분자들이 상기 제1 및

제2 기관들에 대해 수직으로 배향되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 응답속도가 향상된 액정표시장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 두 개의 기관들 및 상기 두 개의 기관들 사이에 개재된 액정층을 포함하고, 상기 액정표시장치는 상기 액정층을 이용하여 백라이트 유닛으로부터 출력되는 광의 투과량을 조절하여 영상을 표시한다. 상기 액정표시장치는 액정층의 액정 분자들을 구동하는 방법에 따라 IPS(In Plane Switching) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, 또는 PLS(Plane to Line Switching) 모드로 구분될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 일 목적은 응답 속도가 향상된 액정 표시 장치를 제공하는 데 있다.
 [0004] 본 발명의 다른 목적은 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 액정 표시 장치는 제1 기관, 하부 전극, 하부 패턴 전극, 상기 제1 기관과 마주하는 제2 기관, 상부 전극 및 액정층을 포함한다. 상기 하부 전극은 상기 제1 기관 위에 배치된다. 상기 하부 패턴 전극은 상기 하부 전극과 절연되어 상기 하부 전극 위에 배치되고, 상기 하부 패턴 전극은 상기 하부 전극 위에 배열되는 가지부들을 포함한다. 상기 상부 전극은 상기 제2 기관 위에 배치된다. 상기 액정층은 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 배치되고, 상기 액정층은 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자들을 갖는다.
 [0006] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 광의 투과량을 조절하는 액정층을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시 장치의 구동 방법은 다음과 같다.
 [0007] 서로 마주하는 제1 기관과 제2 기관 사이에 정의된 상기 액정층에 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자들을 제공하고, 상기 액정 분자들을 상기 제1 및 제2 기관들에 대해 수직으로 배향시킨다. 그 이후에, 상기 제1 기관 위에 배치된 하부 전극 및 상기 제2 기관 위에 배치된 상부 전극 간에 수직 전계를 발생시키고, 상기 수직 전계를 이용하여 상기 액정 분자들을 제1 배향 상태로 배향시킨다. 그 이후에, 상기 하부 전극 및 상기 하부 전극 위에 배치되어 상기 하부 전극과 절연되는 하부 패턴 전극 간에 수평 전계를 발생시키고, 상기 수평 전계를 이용하여 상기 제1 배향 상태로 배향된 상기 액정 분자들을 제2 배향 상태로 배향시킨다.
 [0008] 본 발명의 실시예에서는, 상기 액정 분자들이 상기 제1 배향 상태로 배향되어 제1 계조가 표시되고, 상기 액정 분자들이 상기 제2 배향 상태로 배향되어 상기 제1 계조와 상이한 제2 계조가 표시될 수 있다.
 [0009] 본 발명의 실시예에서는, 상기 제1 배향 상태로 배향된 상기 액정 분자들에 의해 상기 액정층을 투과하는 상기 광의 투과량이 최대가 되어 상기 제1 계조가 표시될 수 있다. 또한, 상기 제2 배향 상태로 배향된 상기 액정 분자들에 의해 상기 액정층을 투과하는 상기 광의 투과량이 최소가 되어 상기 제2 계조가 표시될 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 실시예에 따르면, 액정표시패널의 세 개의 전극들 중 일부가 선택적으로 구동되어 액정분자들에 작용하는 수직 전계 및 수평 전계가 서로 독립적으로 발생될 수 있다. 따라서, 상기 수직 전계를 이용하여 상기 액정 분자들을 배향시켜 계조를 표시할 수 있고, 상기 수평 전계를 이용하여 상기 액정 분자들을 배향시켜 다른

계조를 신속하게 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 분해 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 액정표시패널의 하나의 화소를 나타내는 평면도이다.
- 도 3a는 도 2의 I-I'을 따라 절취된 면을 나타내는 단면도이다.
- 도 3b는 도 2의 II-II'을 따라 절취된 면을 나타내는 단면도이다.
- 도 4a, 도 4b, 도 5a, 도 5b, 도 6a 및 도 6b는 도 1을 참조하여 설명된 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 도면들이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 제1 배향 상태에서 제2 배향 상태로 전환되는 응답속도를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 살펴보기로 한다. 상기한 본 발명의 목적, 특징 및 효과는 도면과 관련된 실시예들을 통해서 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 다만, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고, 다양한 형태로 응용되어 변형될 수도 있다. 오히려 후술될 본 발명의 실시예들은 본 발명에 의해 개시된 기술 사상을 보다 명확히 하고, 나아가 본 발명이 속하는 분야에서 평균적인 지식을 가진 당업자에게 본 발명의 기술 사상이 충분히 전달될 수 있도록 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명의 범위가 후술될 실시예들에 의해 한정되는 것으로 해석되어서는 안 될 것이다. 한편, 하기 실시예와 도면 상에 동일한 참조 번호들은 동일한 구성 요소를 나타낸다.
- [0013] 또한, 본 명세서에서 `제1`, `제2` 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 `위에` 또는 `상에` 있다고 할 때, 다른 부분 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 분해 사시도이다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 액정표시장치(500)는 액정표시패널(300), 백라이트 유닛(400), 제1 편광판(PL1) 및 제2 편광판(PL2)을 포함한다.
- [0016] 상기 백라이트 유닛(400)은 상기 액정표시패널(300)의 하부에 배치된다. 상기 백라이트 유닛(400)은 다수의 광원들(미도시)을 포함하여 출력광(LT)을 상기 액정표시패널(300) 측으로 출력한다.
- [0017] 이 실시예에서는 상기 백라이트 유닛(400)은 상기 다수의 광원들로 구현된 직하형 구조를 가질 수 있다. 하지만, 본 발명이 상기 백라이트 유닛(400)의 구조에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 다른 실시예에서는 상기 백라이트 유닛(400)은 상기 다수의 광원들 및 상기 다수의 광원들로부터 발생된 광을 상기 액정표시패널(300) 측으로 가이드하는 도광판을 포함하는 예시형 구조를 가질 수 있다.
- [0018] 상기 액정표시패널(300)은 상기 백라이트 유닛(400)의 상부에 배치된다. 상기 액정표시패널(300)은 상기 백라이트 유닛(400)으로부터 상기 출력광(LT)을 제공받아 영상을 표시한다.
- [0019] 상기 액정표시패널(300)은 제1 기관(100), 제2 기관(200) 및 액정층(250)을 포함한다. 상기 액정층(250)은 상기 제1 및 제2 기관들(100, 200) 사이에 개재되고, 상기 제1 기관(100)은 상기 액정층(250)을 사이에 두고 상기 제2 기관(200)과 결합된다. 상기 액정층(250)은 상기 출력광(LT)의 투과량을 조절하고, 이에 따라 상기 조절된 상기 출력광(LT)의 투과량에 의해 상기 액정표시패널(300)에서 영상이 표시될 수 있다.
- [0020] 상기 제1 편광판(PL1)은 상기 백라이트 유닛(400) 및 상기 액정표시패널(300) 사이에 배치되어 상기 제1 기관(100)에 부착된다. 상기 제2 편광판(PL2)은 상기 액정표시패널(300)을 사이에 두고 상기 제1 편광판(PL1)과 마주하여 상기 제2 기관(200)에 부착된다.
- [0021] 상기 제1 편광판(PL1)을 상기 출력광(LT)을 편광시킨다. 또한, 상기 제1 편광판(PL1) 및 상기 액정층(250)을 순차적으로 투과한 상기 출력광(LT)은 상기 제2 편광판(PL2)에 의해 편광된다.
- [0022] 상기 제1 편광판(PL1)은 제1 투과축(TA1)을 갖고, 상기 제2 편광판(PL2)은 제2 투과축(TA2)을 갖고, 이 실시예

에서는 평면상에서 상기 제1 투과축(TA1)은 상기 제2 투과축(TA2)과 직교할 수 있다. 또한, 도시되지는 않았지만, 평면상에서 상기 제1 편광판(PL1)의 흡수축은 상기 제2 투과축(TA2)과 나란할 수 있고, 평면상에서 상기 제2 편광판(PL2)의 흡수축은 상기 제1 투과축(TA1)과 나란할 수 있다.

- [0023] 이 실시예에서는, 상기 제1 기관(100) 위에는 상기 액정층(250)의 액정 분자들(도 3b의 LM)을 배향하는 제1 배향막(도 3b의 AL1)이 배치될 수 있고, 상기 제2 기관(200) 위에는 상기 액정 분자들을 배향하는 제2 배향막(도 3a의 AL2)이 배치될 수 있다. 또한, 상기 제1 배향막에는 제1 러빙 방향(RD1)이 정의될 수 있고, 상기 제2 배향막에는 제2 러빙 방향(RD2)이 정의될 수 있다. 이 실시예에서는 상기 제1 러빙 방향(RD1)은 상기 제2 러빙 방향(RD2)의 역의 방향이거나, 상기 제1 러빙 방향(RD1)은 상기 제2 러빙 방향(RD2)과 동일할 수 있다.
- [0024] 이 실시예에 있어서, 상기 제1 러빙 방향(RD1) 또는 상기 제2 러빙 방향(RD2)이 제1 투과축(TA1) 및 제2 투과축(TA2) 각각과 형성하는 각도는 실질적으로 45도 또는 135도 일 수 있다.
- [0025] 이 실시예에서는 상기 제1 및 제2 러빙 방향들(RD1, RD2)은 상기 제1 및 제2 배향막들에 수행된 러빙 공정으로 정의될 수 있다. 다른 실시예에서는 상기 제1 및 제2 배향막들에 광 배향 공정을 적용하여 상기 제1 및 제2 배향막들에 광 배향 방향들이 정의될 수 있고, 상기 광 배향 방향들은 상기 제1 및 제2 러빙 방향들(RD1, RD2)을 대체할 수 있다.
- [0026] 도 2는 도 1에 도시된 액정표시패널(300)의 하나의 화소를 나타내는 평면도이고, 도 3a는 도 2의 I-I'을 따라 절취된 면을 나타내는 단면도이고, 도 3b는 도 2의 II-II'을 따라 절취된 면을 나타내는 단면도이다.
- [0027] 도 2, 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 상기 액정표시패널(300)은 다수의 화소들을 포함하나, 상기 다수의 화소들 중 화소 영역(PA)에 배치된 하나의 화소가 그 예로 도 2에 도시되고, 나머지 화소들에 대한 도시 및 이에 대한 설명은 생략된다.
- [0028] 제1 기관(100) 위에는 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 박막 트랜지스터(TR), 하부 전극(EL1), 하부 패턴 전극(PE) 및 제1 배향막(AL1)이 배치된다.
- [0029] 상기 제1 기관(100)은 유리 기관과 같이 광 투과성을 갖는다. 상기 게이트 라인(GL)은 상기 제1 기관(100) 위에 배치되어 게이트 신호를 전송한다. 제1 절연막(120)은 상기 게이트 라인(GL)을 커버하고, 상기 제1 절연막(120) 위에 데이터 라인(DL)이 배치된다. 상기 데이터 라인(DL)은 상기 제1 절연막(120)에 의해 상기 게이트 라인(GL)과 절연되어 데이터 신호를 전송한다.
- [0030] 평면상에서 상기 게이트 라인(GL)은 상기 데이터 라인(DL)과 교차할 수 있고, 이 실시예에서는 상기 게이트 라인(GL)은 일 방향으로 연장되어 상기 데이터 라인(DL)과 직교할 수 있다. 다른 실시예에서는 상기 게이트 라인(GL)은 서로 교차하는 두 개의 방향으로 연장되어 지그 재그로 연속적으로 꺾인 형상을 가질 수도 있다.
- [0031] 상기 박막 트랜지스터(TR)는 상기 하부 패턴 전극(PE)과 전기적으로 연결되어 상기 하부 패턴 전극(PE) 측으로 인가되는 구동 신호를 스위칭한다. 이 실시예에서는, 상기 박막 트랜지스터(TR)는 게이트 전극(GE), 활성층(AL), 소오스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)을 포함한다.
- [0032] 상기 게이트 전극(GE)은 상기 제1 기관(100) 위에 배치되어 상기 게이트 라인(GL)으로부터 분기된다. 상기 활성층(AL)은 반도체 물질을 포함하여 상기 제1 절연막(120) 위에 배치되고, 상기 활성층(AL)은 상기 게이트 전극(GE)과 중첩된다. 상기 소오스 전극(SE)은 상기 데이터 라인(DL)으로부터 분기되어 상기 활성층(AL)과 중첩되고, 상기 드레인 전극(DE)은 상기 소오스 전극(SE)과 이격되어 상기 활성층(AL)과 중첩된다.
- [0033] 제2 절연막(130)은 상기 박막 트랜지스터(TR) 및 상기 데이터 라인(DL)을 커버하고, 제3 절연막(140)은 상기 제2 절연막(130) 위에 배치되어 상기 제1 기관(100)에서 상기 박막 트랜지스터(TR)가 형성된 부분을 평탄화시킨다.
- [0034] 상기 하부 전극(EL1)은 상기 제3 절연막(140) 위에 배치되고, 제4 절연막(150)은 상기 하부 전극(EL1) 위에 배치된다. 따라서, 상기 하부 전극(EL1)에 공통 전압 또는 기준 전압이 인가되고, 상기 하부 패턴 전극(PE)에 구동 신호가 인가되면, 상기 하부 전극(EL1) 및 상기 하부 패턴 전극(PE) 간에 수평 전계(도 6a의 HE)가 발생될 수 있다. 상기 수평 전계는 상기 액정 분자들을 제2 배향 상태로 배향시키고, 이에 대한 보다 상세한 설명은 도 6a 및 도 6b를 참조하여 후술된다.
- [0035] 상기 하부 패턴 전극(PE)은 상기 제2 및 제3 절연막들(130, 140)을 관통하는 콘택홀(CNT)을 통해 상기 박막 트랜지스터(TR)의 상기 드레인 전극(DE)과 전기적으로 연결되고, 상기 하부 패턴 전극(PE)은 상기 화소 영역(PA)

에 배치된다. 이 실시예에서는 상기 하부 패턴 전극(PE)은 상기 하부 전극(EL1) 위에서 배치되는 가지부들(BP)을 포함한다.

- [0036] 상기 제2 기관(200)은 유리 기관과 같이 광 투광성을 가질 수 있다. 상기 제2 기관(200) 위에는 차광층(BM), 컬러 필터(CF), 상부 전극(EL2) 및 제2 배향막(AL2)이 배치된다.
- [0037] 상기 컬러 필터(CF)는 상기 화소 영역(PA)에 대응하여 상기 제2 기관(200) 위에 배치되고, 상기 컬러 필터(CF)는 백라이트 유닛(도 1의 400)으로부터 출력되는 출력광(도 1의 LT)을 컬러광으로 필터링한다. 또한, 상기 차광층(BM)은 상기 화소 영역(PA)을 제외한 나머지 영역에 대응하여 상기 제2 기관(200) 위에 배치되어 상기 출력광을 차단한다. 예를 들면, 상기 차광층(BL)은 상기 박막 트랜지스터(TR)가 배치된 영역에 대응하여 상기 제2 기관(200) 위에 배치될 수 있다.
- [0038] 상기 상부 전극(EL2)은 상기 차광층(BM) 및 상기 컬러필터(CF) 위에 배치된다. 상기 상부 전극(EL2)에는 공통 전압 또는 기준 전압이 인가될 수 있다. 이에 따라, 상기 상부 전극(EL2) 및 상기 하부 전극(EL1) 또는 상기 상부 전극(EL2) 및 상기 하부 패턴 전극(PE) 간에 수직 전계(도 5a의 VE)가 발생될 수 있다. 상기 수직 전계는 상기 액정 분자들을 제1 배향 상태로 배향시키고, 이에 대한 보다 상세한 설명은 도 5a 및 도 5b를 참조하여 후술된다.
- [0039] 상기 제1 배향막(AL1)은 상기 하부 패턴 전극(PE) 위에 배치되고, 상기 제2 배향막(AL2)은 상기 제2 전극(EL2) 위에 배치된다. 상기 액정 분자들(LM)에 어떠한 전계도 작용하지 않는 경우에, 상기 제1 및 제2 배향막들(AL1, AL2)은 상기 액정 분자들(LM)을 상기 제1 제2 기관들(100, 200)에 대해 수직으로 배향시킨다.
- [0040] 상기 액정층(250)은 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자들(LM)를 포함한다. 이에 따라, 상기 액정 분자들(LM) 각각의 방향자가 수직 전계(도 5a의 VE) 또는 수평 전계(도 6a의 HE)의 방향과 수직이 되도록 상기 액정 분자들이 배향될 수 있다.
- [0041] 이하 상술한 구조를 갖는 상기 액정표시패널(300)을 포함하는 액정표시장치의 제조의 표현을 위한 구동 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0042] 도 4a, 도 4b, 도 5a, 도 5b, 도 6a 및 도 6b는 도 1을 참조하여 설명된 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 도면들이다. 보다 상세하게는, 도 4a, 도 5a 및 도 6a 각각에서는 각 구동 단계에서 액정 표시 장치의 단면을 나타내고, 도 4b, 도 5b 및 도 6b 각각은 각 구동 단계에서 제1 배향막 위에 놓인 액정 분자들 중 하나의 액정 분자(LM)의 평면도이다.
- [0043] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 액정 분자(LM)의 초기 배향 상태가 도시된다. 보다 상세하게는, 상기 액정 분자(LM)의 상기 초기 배향 상태 시, 하부 전극(EL1), 하부 패턴 전극(PE) 및 상부 전극(EL2) 간에 전계가 오프(off)되어 상기 액정 분자(LM)는 어떠한 전계에도 영향을 받지 않는다. 그 결과, 상기 액정 분자(LM)는 상기 제1 배향막(AL1) 및 상기 제2 배향막(AL2) 각각에 대해 수직으로 배향될 수 있다.
- [0044] 따라서, 백라이트 유닛(400)으로부터 출력된 출력광(LT)이 액정층(250)을 투과하는 동안에, 상기 출력광(LT)의 위상이 변경되지 않는다. 그 결과, 제1 편광판(TL1)의 제1 투과축(TA1)은 제2 편광판(TL2)의 제2 투과축(TA2)과 직교하고, 이를 바꾸어 말하면 상기 제1 투과축(TA1)은 상기 제2 편광판(TL2)의 흡수축과 나란하므로, 상기 출력광(LT)이 상기 제1 편광판(TL1) 및 상기 액정층(250)을 순차적으로 투과한 이후에 상기 출력광(LT)은 상기 제2 편광판(TL2)에 의해 차단된다.
- [0045] 따라서, 상기 액정 분자(LM)의 상기 초기 배향 상태 시, 상기 출력광(LT)이 상기 액정표시패널(300)의 화소 영역(PA)을 투과하는 투과율은 최소가 되어 상기 화소 영역(PA)에서 제1 계조가 표시될 수 있다. 이 실시예에서는 상기 제1 계조는 블랙으로 표시될 수 있다.
- [0046] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 액정 분자(LM)의 제1 배향 상태가 도시된다. 보다 상세하게는, 상기 액정 분자(LM)가 상기 제1 배향 상태 시, 하부 전극(EL1) 및 상부 전극(EL2) 간에 수직 전계(VE)가 발생된다. 따라서, 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 분자(LM)는 상기 수직 전계(VE)에 의해 제1 및 제2 기관들(100, 200) 각각에 대해 수평하게 배향된다.
- [0047] 또한, 상기 액정 분자(LM)의 상기 제1 배향 상태 시, 상기 액정 분자(LM)의 방향자(director) 또는 장축이 제1 배향막(AL1)의 제1 러빙 방향(RD1) 또는 제2 배향막(AL2)의 제2 러빙 방향(RD2)과 나란하도록 상기 액정 분자(LM)가 배향된다.

- [0048] 따라서, 앞서 상술한 바와 같이, 상기 제1 러빙 방향(RD1) 또는 상기 제2 러빙 방향(RD2)이 제1 및 제2 투과축들(TA1, TA2) 각각과 형성하는 각도가 45도 또는 135도인 경우에, 출력광(LT)이 액정표시패널(300)의 화소 영역(PA)을 투과하는 투과율이 최대가 될 수 있다.
- [0049] 그 결과, 상기 액정 분자(LM)의 상기 제1 배향 상태 시, 출력광(LT)이 제1 편광판(PL1), 액정층(250) 및 제2 편광판(PL2)을 순차적으로 투과하고, 그 이후에 상기 화소 영역(PA)을 통해 출력되는 상기 출력광(LT)에 의해 상기 화소 영역(PA)에 제2 계조가 표시될 수 있다. 상기 제2 계조는 앞서 도 5a 및 도 5b를 참조하여 설명된 제1 계조와 상이할 수 있고, 이 실시예에서는 상기 제2 계조는 화이트로 표시될 수 있다.
- [0050] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 액정 분자(LM)의 제2 배향 상태가 도시된다. 상기 액정 분자(LM)의 상기 제2 배향 상태 시, 수직 전계(도 5a의 VE)가 오프되고, 하부 전극(EL1) 및 하부 패턴 전극(PE) 간에 수평 전계(HE)가 발생된다. 이에 따라, 도 5a 및 도 5b를 참조하여 설명된 제1 배향 상태로 배향된 액정 분자(LM)는 상기 수평 전계(HE)에 의해 상기 제2 배향 상태로 배향된다.
- [0051] 상기 액정 분자(LM)의 상기 제2 배향 상태 시, 상기 액정 분자(LM)의 방향자(director) 또는 장축이 제1 투과축(TA1) 또는 제2 투과축(TA2)과 나란하도록 상기 액정 분자(LM)가 배향된다. 따라서, 상기 액정 분자(LM)의 상기 제2 배향 상태 시, 출력광(LT)이 액정표시패널(300)의 화소 영역(PA)을 투과하는 투과율은 최소가 되고, 그 결과 액정표시패널(300)의 화소 영역(PA)에 제3 계조가 표시될 수 있다. 이 실시예에서는, 상기 제3 계조는 앞서 도 4a 및 도 4b를 참조하여 설명된 제1 계조와 실질적으로 동일할 수 있고, 예를 들면 상기 제3 계조는 상기 제1 계조와 함께 블랙으로 표시될 수 있다.
- [0052] 본 발명의 실시예와 달리, 일반적으로 상기 수직 전계(VE)를 온(on) 상태에서 오프(off) 상태로 변경하여 상기 화소 영역(PA)에 표시되는 계조가 상기 제2 계조에서 상기 제1 계조로 전환될 수 있다. 하지만, 본 발명의 실시예에서는 상기 수직 전계(VE)를 온 상태에서 오프 상태로 변경하고, 이와 동시에 상기 수평 전계(HE)를 온 상태로 구동하여 상기 화소 영역(PA)에 표시되는 계조를 상기 제2 계조에서 상기 제1 계조와 실질적으로 동일한 상기 제3 계조로 변환될 수 있으므로, 상기 화소 영역(PA)에서 계조가 전환되는 응답 속도가 향상될 수 있다.
- [0053] 도 7은 본 발명의 비교예 및 본 발명의 실시예에 따라 액정 분자가 제1 배향 상태에서 제2 배향 상태로 전환되는 응답속도를 나타낸 그래프이다.
- [0054] 도 7을 참조하면, 제1 그래프(G1)는 본 발명의 비교예에 따른 것으로, 상기 제1 그래프(G1)는 일반적인 수직 배향 모드로 동작하는 액정표시장치에 있어서 인가 전압의 크기에 따라 액정 분자가 제1 배향 상태에서 제2 배향 상태로 전환되는 응답속도를 나타낸 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명의 비교예에서 액정 분자가 제1 배향 상태에서 제2 배향 상태로 전환될 때, 상기 액정 분자는, 수평 전계(도 6a의 HE) 없이, 수직 전계(도 5a의 VE)가 오프됨에 따라 초기 배향 상태로 복원된다.
- [0055] 제2 그래프(G2)는 본 발명의 실시예에 따른 것으로, 상기 제2 그래프(G2)는 인가 전압의 크기에 따라 액정 분자가 제1 배향 상태에서 제2 배향 상태로 전환되는 응답속도를 나타낸다. 이 실시예에서, 상기 인가 전압은 하부 패턴 전극(도 6a의 PE)에 가해지는 전압을 의미하는 것으로, 상기 인가 전압이 상기 하부 패턴 전극에 가해질 때 하부 전극(도 6a의 EL1)에는 0V의 기준 전압이 정의되고, 그 결과 앞서 도 6a를 참조하여 설명된 수평 전계(도 6a의 HE)가 발생될 수 있다.
- [0056] 상기 제1 그래프(G1)를 참조하면, 상기 인가 전압의 크기의 상관 없이, 상기 응답 속도는 약 4.2ms(millisecond)로 일정하다. 즉, 본 발명의 비교예에서는, 상기 응답속도는 액정 분자를 제1 배향 상태로 배향시키는 수직 전계가 오프되어 상기 액정 분자가 초기 배향 상태로 원복되는 데 소요되는 시간으로 정의되므로, 상기 응답속도는 상기 인가전압의 크기에 상관 없이 일정한 값을 가질 수 있다.
- [0057] 상기 제2 그래프(G2)를 참조하면, 상기 인가 전압의 크기가 증가함에 따라 상기 응답속도가 감소될 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 인가 전압이 0볼트인 경우에 상기 응답속도는 4.7ms이지만, 상기 인가 전압이 10볼트인 경우에 상기 응답속도는 2.5ms로 감소되고, 상기 인가 전압이 40볼트인 경우에 상기 응답속도는 0.8ms까지 감소된다.
- [0058] 상기 제2 그래프(G2)가 보여주는 결과에 따르면, 본 발명의 실시예에서는 상기 인가전압에 의해 발생하는 상기 수평 전계를 이용하여 상기 제1 배향 상태로 배향된 액정 분자를 상기 제2 배향 상태로 배향시키는 것이므로, 상기 수평 전계의 크기가 커지도록 상기 인가 전압의 크기를 증가시키는 경우에 상기 응답속도를 용이하게 감소

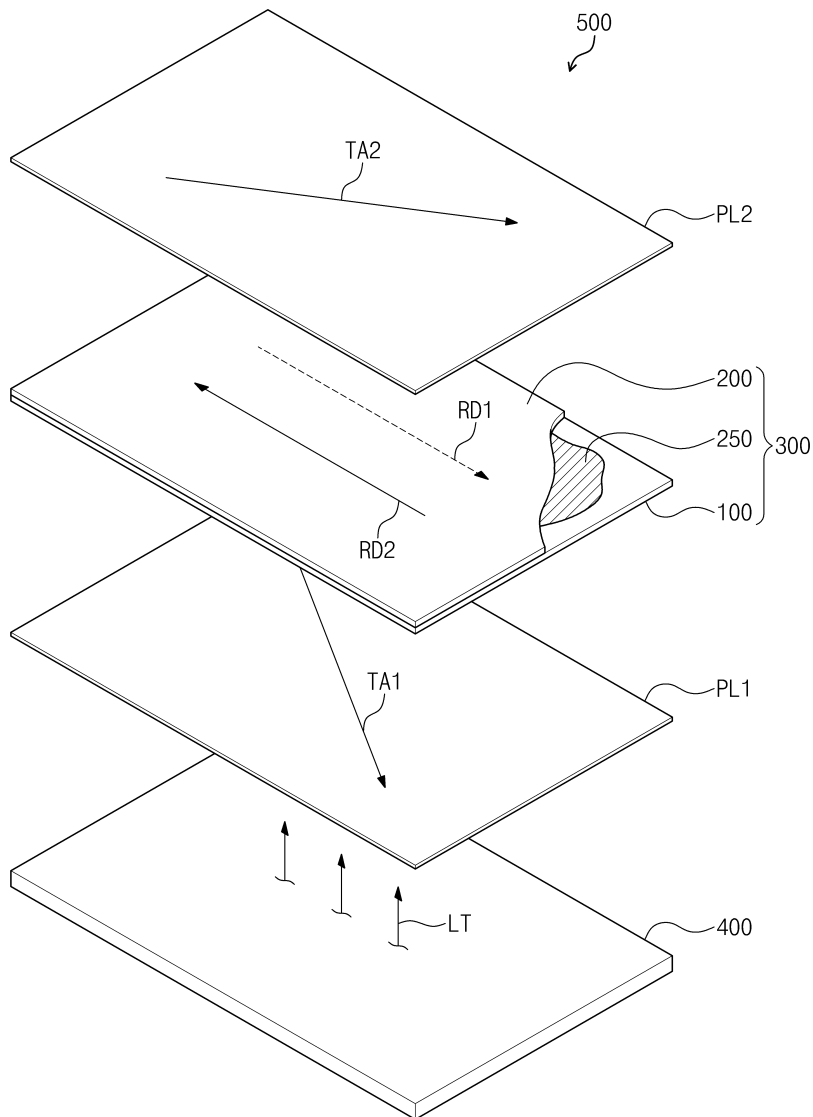
시킬 수 있다.

[0059]

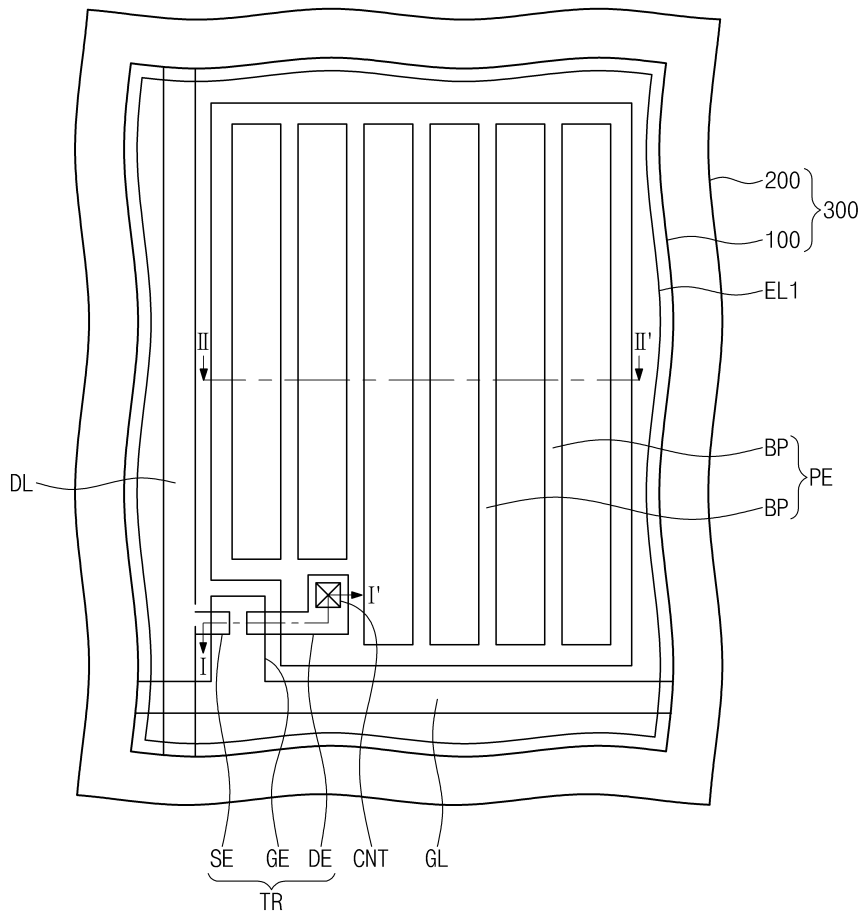
이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면

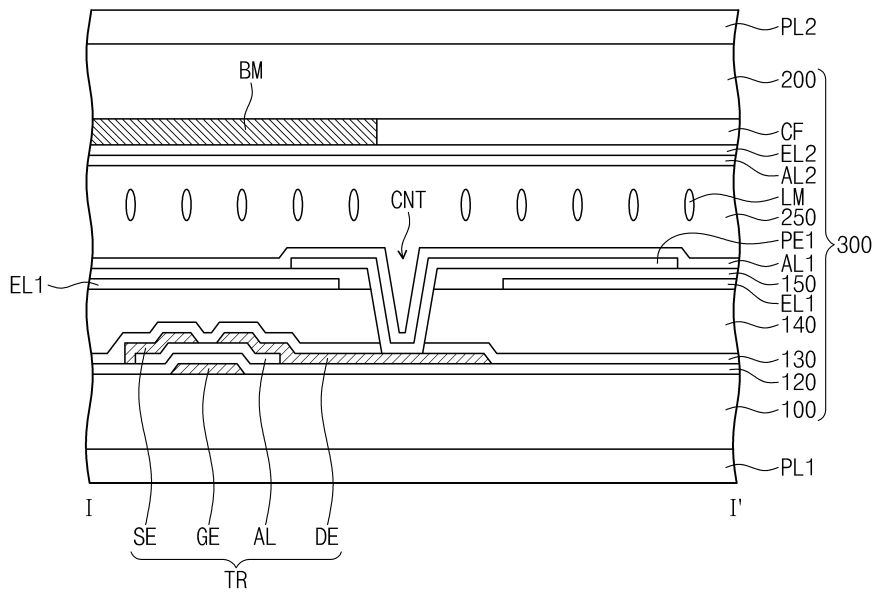
도면1



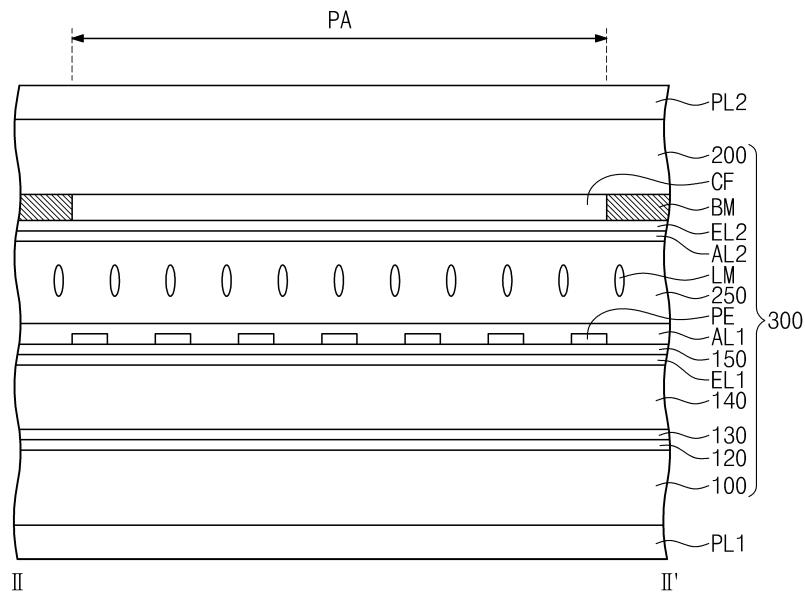
도면2



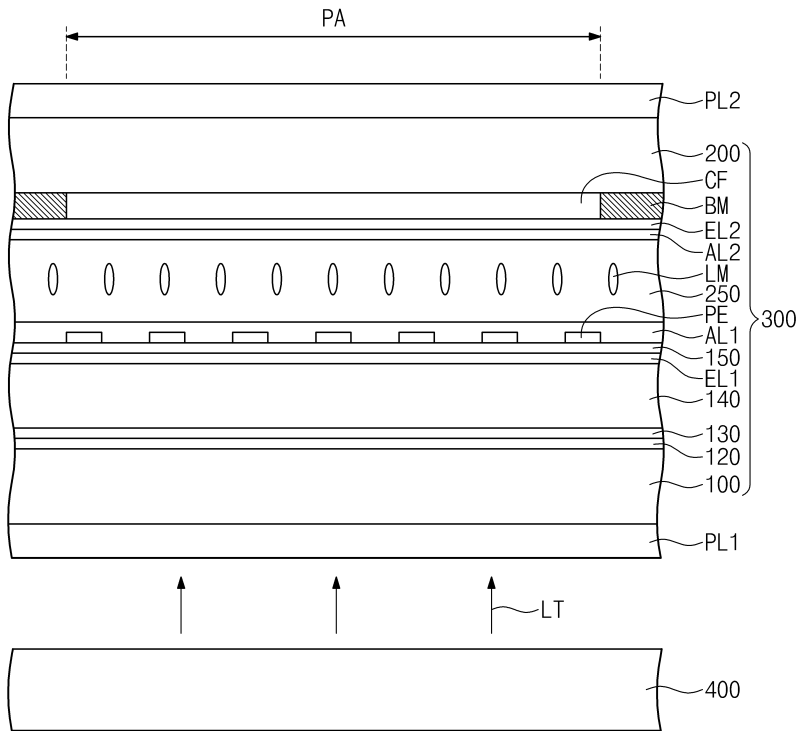
도면3a



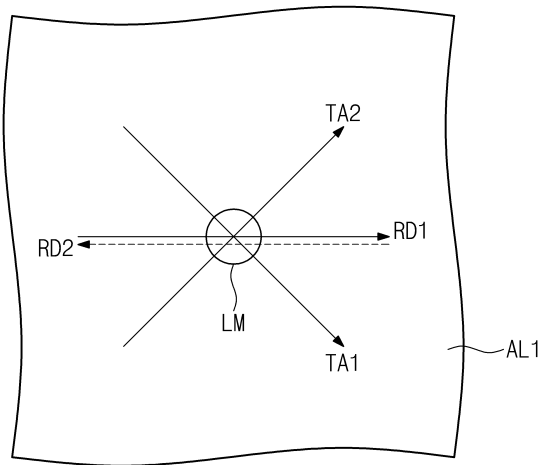
도면3b



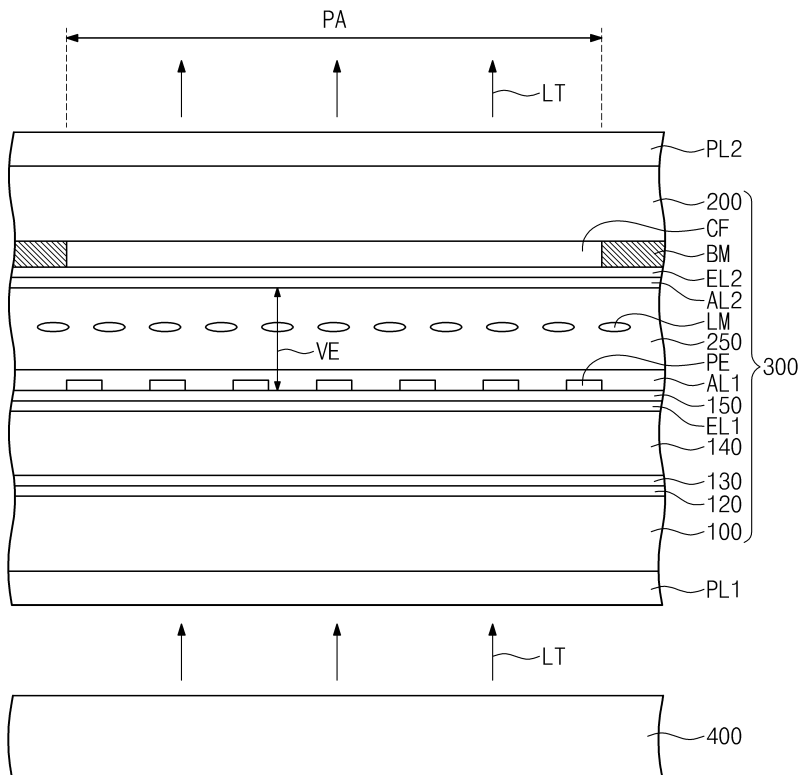
도면4a



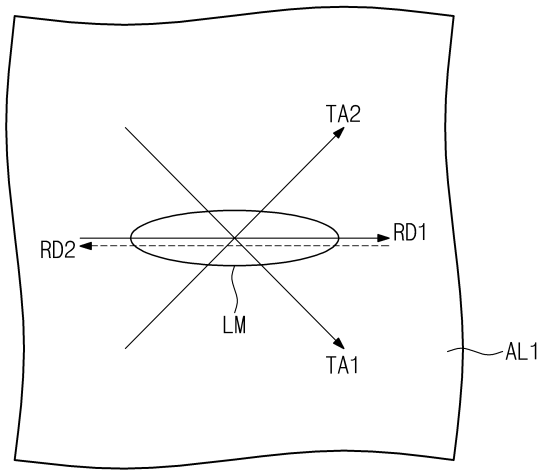
도면4b



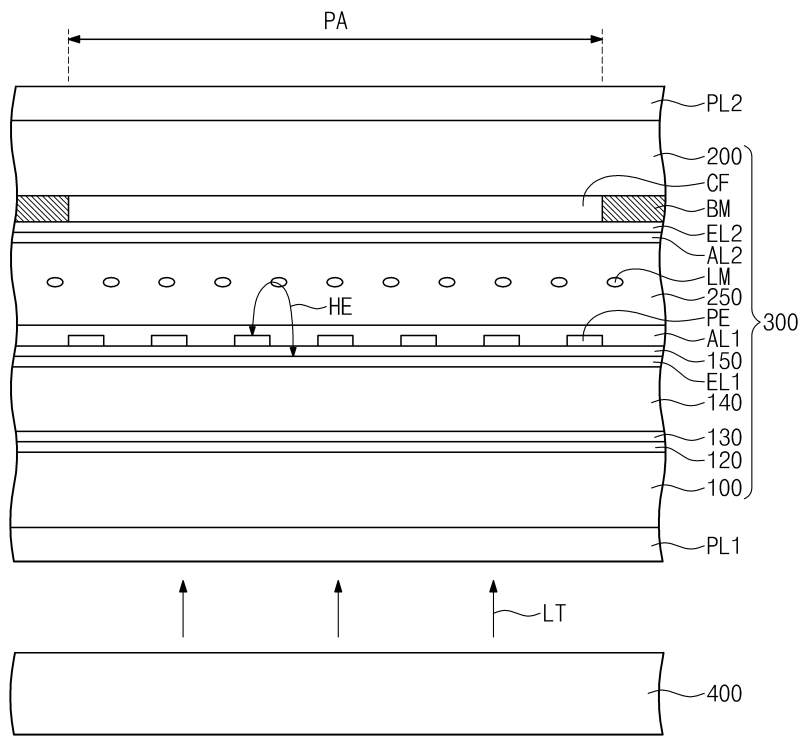
도면5a



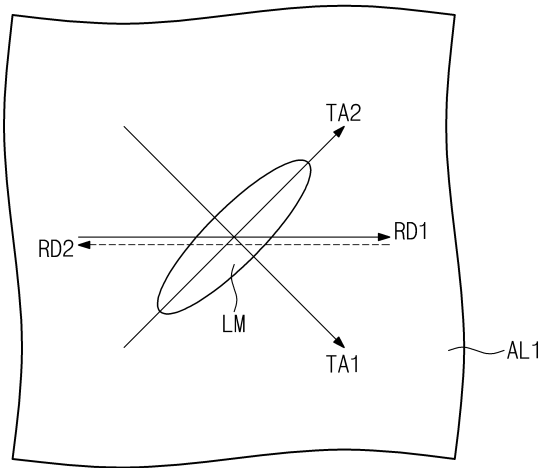
도면5b



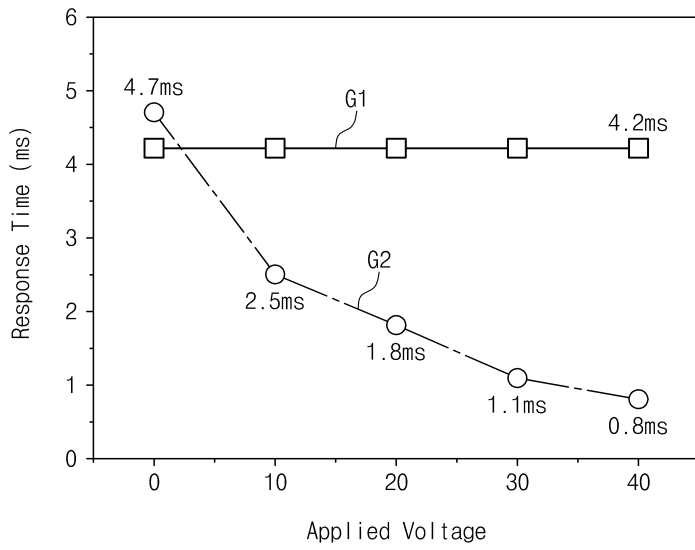
도면6a



도면6b



도면7



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 标题：液晶显示装置及其驱动方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020160092582A | 公开(公告)日 | 2016-08-05 |
| 申请号 | KR1020150012976 | 申请日 | 2015-01-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司 釜山NAT UNIV UNIV IND合作FOUND | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星显示器有限公司 부산대학교산학협력단 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星显示器有限公司 부산대학교산학협력단 | | |
| [标]发明人 | HWANG TAE HYUNG 황태형 LIM SEONGSU 임성수 KIM JUNGWOOK 김정욱 YOON TAEHOON 윤태훈 | | |
| 发明人 | 황태형 임성수 김정욱 윤태훈 | | |
| IPC分类号 | G02F1/137 G02F1/1337 G02F1/1343 | | |
| CPC分类号 | G02F1/137 G02F1/1343 G02F1/1337 G02F2001/13712 G02F2001/134381 G02F1/133784 G02F1/134309 G02F2001/133742 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

液晶显示器包括第一基板，下电极，下图案电极，面对第一基板的第二基板，上电极和液晶层。下电极设置在第一基板上。下部图案电极与下部电极绝缘并设置在下部电极上，下部图案电极包括设置在下部电极上的分支。上电极设置在第二基板上。液晶层设置在第一基板和第二基板之间，液晶层具有具有负介电各向异性的液晶分子。尹泰勋

