



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월09일
(11) 등록번호 10-0836495
(24) 등록일자 2008년06월02일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0037940

(22) 출원일자 2007년04월18일

심사청구일자 2007년04월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020000060543 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

진현석

경기 안양시 동안구 비산동 1109-4 셋별아파트
608동 911호

(74) 대리인

허용록

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 윤성주

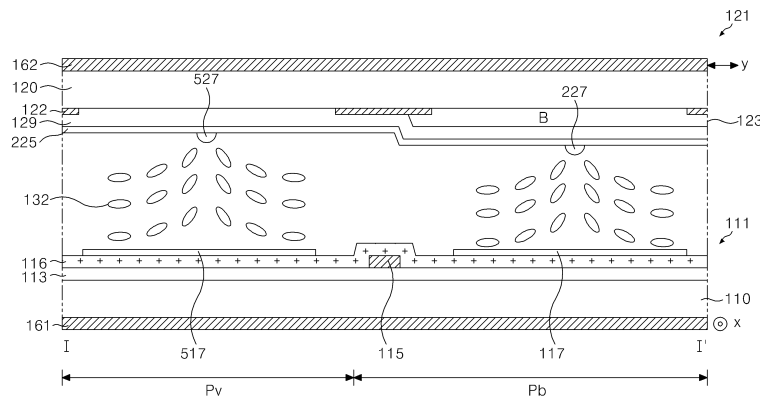
(54) 액정표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 시야각 제어가 가능함과 아울러 화상의 휘도를 개선한 액정 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 R,G, 및 B의 데이터 전압이 인가되는 제1 화소 전극과 공통 전압이 인가되는 공통 전극 사이에 네가티브 액정을 이용한 수직 정렬 모드(VA)의 액정층이 형성되는 데이터 표시용 서브 픽셀들; 상기 공통 전극, 상기 공통 전극과 분리된 측면 전극과 제2 화소 전극에 인가되는 전압에 따라 구동되는 상기 수직 정렬 모드의 액정층을 가지는 시야각 제어 서브 픽셀을 구비하며, 상기 서브픽셀들 각각은 상기 액정층에 인가되는 전계를 왜곡시키는 리브를 포함하고, 상기 시야각 제어 서브 픽셀은 광시야각 모드에서 상기 측면 전극에 상기 공통전압과 등전위 전압이 인가되어 상기 데이터 표시용 서브 픽셀들로부터의 빛을 실질적으로 그대로 통과시키고, 협시야각 모드에서 상기 측면전극에 상기 공통전압과 전압차를 가지는 전압이 인가되어 상기 데이터 표시용 서브 픽셀들로부터의 빛을 위상지연시킨다.

대표도 - 도7a



(56) 선행기술조사문헌

KR1020040088370 A
KR1020070032192 A
KR1020070066750 A
KR1020070069704 A
KR1020070071220 A
KR1020070070331 A
KR1020070070017 A
KR1020070070032 A
KR1020070070016 A
KR1020070070042 A
KR1020070070043 A
KR1020070070040 A
KR1020070006034 A
KR1020060032035 A
KR1020070070026 A

특허청구의 범위

청구항 1

R,G, 및 B의 데이터 전압이 인가되는 제1 화소 전극과 공통 전압이 인가되는 공통 전극 사이에 네가티브 액정을 이용한 수직 정렬 모드(VA)의 액정층이 형성되는 데이터 표시용 서브픽셀들;

상기 공통 전극, 상기 공통 전극과 분리된 측면 전극과 제2 화소 전극에 인가되는 전압에 따라 구동되는 상기 수직 정렬 모드의 액정층을 가지는 시야각 제어 서브 픽셀을 구비하며,

상기 서브픽셀들 각각은 상기 액정층에 인가되는 전계를 왜곡시키는 리브를 포함하고,

상기 시야각 제어 서브 픽셀은 광시야각 모드에서 상기 측면전극에 상기 공통전압과 등전위 전압이 인가되어 상기 데이터 표시용 서브 픽셀들로부터의 빛을 실질적으로 그대로 통과시켜 좌우 시야각 방향으로 상기 데이터 표시용 서브픽셀들에서 제공되는 영상과 동일한 영상을 제공하고, 협시야각 모드에서 상기 측면전극에 상기 공통전압과 전압차를 가지는 전압이 인가되어 상기 데이터 표시용 서브 픽셀들로부터의 빛을 위상지연시켜 좌우 시야각 방향으로 상기 데이터 표시용 서브픽셀들에서 제공되는 영상을 왜곡시켜 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 서브픽셀들의 행배열로 이루어진 화소행에 각각 독립적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 서브픽셀들의 열배열로 이루어진 화소열에 각각 독립적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 서브픽셀들은

상기 액정층을 사이에 두고 마주하는 박막 트랜지스터 어레이 및 컬러 필터 어레이를 포함하며,

상기 박막 트랜지스터 어레이는 상기 서브 픽셀들을 정의하는 게이트 라인과 데이터 라인; 및 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 접속된 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제1 화소 전극은 상기 데이터 표시용 서브 픽셀에 형성된 박막 트랜지스터에 접속되고, 상기 제2 화소 전극은 상기 시야각 제어 서브 픽셀에 형성된 박막 트랜지스터에 접속되며,

상기 컬러 필터 어레이는 상기 서브 픽셀들을 구획 하는 블랙 매트릭스;

상기 데이터 표시용 서브픽셀에 형성된 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터 패턴들; 및 상기 컬러 필터 패턴들 및 블랙 매트릭스를 덮도록 형성된 오버코트층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 공통 전극 및 측면 전극은 상기 오버코트층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 리브는

상기 서브 픽셀들 각각의 중앙에 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

이웃하는 상기 시야각 제어 서브픽셀들의 측면전극을 전기적으로 연결함과 아울러 상기 데이터 표시용 서브 픽셀들을 피하는 제어라인을 더 구비하고;

상기 측면전극은 상기 시야각 제어 서브 픽셀 각각에서 상기 공통 전극을 사이에 두고 마주하는 측면 전극 쌍을 포함하고;

상기 제어라인은 상기 서브픽셀들의 행배열로 이루어진 화소행의 일측과 타측에 형성되는 제어라인쌍을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

이웃하는 상기 시야각 제어 서브픽셀들의 측면전극을 전기적으로 연결함과 아울러 상기 데이터 표시용 서브 픽셀들을 피하는 제어라인을 더 구비하고;

상기 측면전극은 상기 시야각 제어 서브 픽셀 각각에서 상기 공통 전극을 사이에 두고 마주하는 측면 전극 쌍을 포함하고;

상기 제어라인은 상기 서브픽셀들의 열배열로 이루어진 화소열의 일측과 타측에 형성되는 제어라인쌍을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측면 전극은 상기 제2 화소 전극과 중첩되게 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

광시야각 모드에서 데이터 표시용 서브픽셀들에 공통전압을 인가하고 시야각 제어 서브픽셀의 측면 전극에 상기 공통 전압과 실질적으로 등전위인 전압을 인가하여 상기 데이터 표시용 서브픽셀들로부터 입사되는 빛을 상기 시야각 제어 서브픽셀에서 실질적으로 그대로 통과시키는 단계;

협시야각 모드에서 상기 데이터 표시용 서브픽셀들에 공통전압을 인가하고 상기 시야각 제어 서브픽셀의 측면 전극에 상기 공통전압과 전압차를 가지는 전압을 인가하여 상기 데이터 표시용 서브픽셀들로부터 입사되는 빛을 상기 시야각 제어 서브픽셀에서 위상지연시키는 단계를 포함하고;

상기 데이터 표시용 서브픽셀들은 R,G, 및 B의 데이터 전압이 인가되는 제1 화소 전극과 상기 공통 전압이 인가되는 공통 전극 사이에 네가티브 액정을 이용한 수직 정렬 모드(VA)의 액정층을 포함하고;

상기 시야각 제어 서브 픽셀은 상기 공통 전극, 상기 공통 전극과 분리된 상기 측면 전극과 제2 화소 전극에 인가되는 전압에 따라 구동되는 상기 수직 정렬 모드의 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <17> 본 발명은 액정 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다. 특히 본 발명은 시야각 제어가 가능함과 아울러 화상의 휘도를 개선한 액정 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.
- <18> 액정은 유전율 이방성 및 굴절율 이방성이라는 특징을 가지므로 액정에 인가되는 전계에 따라 그 배열 상태가 조절되고, 그 배열 상태에 따라 빛의 편광상태가 변조된다. 액정표시장치는 유전율 이방성 및 굴절율 이방성을 가지는 액정에 전계를 가하여 액정의 광 투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다.
- <19> 도 1은 종래 액정표시장치를 나타내는 도면이다.
- <20> 도 1을 참조하면, 액정표시장치는 컬러 필터 어레이(19) 및 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor ; 이하, "TFT"라 함) 어레이(9)가 서로 대향하도록 합착된 상부 기판(11) 및 하부 기판(1)과, 두 기판(11, 1) 사이에 마련되는 셀 갭에 채워진 액정(16)을 구비한다.
- <21> 컬러 필터 어레이(19)는 상부 기판(11) 상에 순차적으로 형성된 블랙 매트릭스(12), 컬러 필터(13), 상부 기판(11)을 평탄화하기 위한 오버코트층(14) 및 화소 전극(7)과 전계를 형성하기 위한 공통 전극(15)을 포함한다. 컬러 필터 어레이(19)는 액정(16)을 균일하게 배향시키기 위한 상부 배향막을 더 포함한다.
- <22> TFT 어레이(9)는 하부 기판(1)상에 서로 교차하여 화소 셀을 정의하는 게이트 라인(2) 및 데이터 라인(3), 이들 (2, 3)에 접속된 TFT(6) 및 TFT(6)에 접속된 화소 전극(7)을 포함한다. TFT 어레이(9)는 액정(16)을 균일하게 배향시키기 위한 하부 배향막을 더 포함한다.
- <23> TFT(6)는 게이트 라인(2)으로부터의 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(3)으로부터의 데이터 신호를 화소 전극(7)에 공급한다. TFT(6)를 통해 데이터 신호가 공급된 화소 전극(7)과 기준전압이 공급된 공통 전극(15) 사이에는 전계가 형성된다. 이러한 전계에 의해 하부 기판(1)과 상부 기판(11) 사이에서 배열된 액정(16)의 광투과율이 조절됨으로써 화상이 표시된다.
- <24> 이러한 액정표시장치는 어떤 방향에서든 화상이 보일 수 있도록 시야각 특성을 향상시키는 위주로 개발되어왔으나, 우수한 시야각 특성은 개인적인 이유로 컴퓨터를 사용한다거나 은행 업무등과 같은 보안적인 업무 등을 수행하는 경우 개인정보유출 등의 부작용을 초래한다.
- <25> 이에 따라 사용자가 선택적으로 시야각을 제어할 수 있는 액정표시장치에 대한 개발이 요구된다. 즉, 광시야각 모드에서는 여러 시야각 방향의 관찰자에게 화상이 표시되게 할 수 있고, 협시야각 모드에서는 특정 시야각 방향의 관찰자에게 화상이 표시되는 것을 제한할 수 있는 액정표시장치에 대한 개발이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <26> 본 발명의 목적은 시야각을 제어할 수 있는 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 있다.
- <27> 이와 더불어 본 발명의 다른 목적은 화상의 휘도를 개선한 액정 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <28> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 R,G, 및 B의 데이터 전압이 인가되는 제1 화소 전극과 공통 전압이 인가되는 공통 전극 사이에 네가티브 액정을 이용한 수직 정렬 모드(VA)의 액정층이 형성되는 데이터 표시용 서브픽셀들; 상기 공통 전극, 상기 공통 전극과 분리된 측면 전극과 제2 화소 전극에 인가되는 전압에 따라 구동되는 상기 수직 정렬 모드의 액정층을 가지는 시야각 제어 서브 픽셀을 구비하며, 상기 서브픽셀들 각각은 상기 액정층에 인가되는 전계를 왜곡시키는 리브를 포함하고, 상기 시야각 제어 서브 픽셀은 광시야각 모드에서 상기 측면전극에 상기 공통전압과 등전위 전압이 인가되어 상기 데이터 표시용 서브 픽셀들로부터의 빛을 실질적으로 그대로 통과시키고, 협시야각 모드에서 상기 측면전극에 상기 공통전압과 전압차를 가지는 전압이 인가되어 상기 데이터 표시용 서브 픽셀들로부터의 빛을 위상지연시킨다.
- <29> 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 광시야각 모드에서 데이터 표시용 서브픽셀들에 공통전압을 인가하고 시야각 제어 서브픽셀의 측면 전극에 상기 공통 전압과 실질적으로 등전위인 전압을 인가하여 상기 데이터 표시용 서브픽셀들로부터 입사되는 빛을 상기 시야각 제어 서브픽셀에서 실질적으로 그대로 통과시키는

단계; 협시야각 모드에서 상기 데이터 표시용 서브픽셀들에 공통전압을 인가하고 상기 시야각 제어 서브픽셀의 측면전극에 상기 공통전압과 전압차를 가지는 전압을 인가하여 상기 데이터 표시용 서브픽셀들로부터 입사되는 빛을 상기 시야각 제어 서브픽셀에서 위상지연시키는 단계를 포함한다.

- <30> 상기 공통 전극은 상기 서브픽셀들의 행배열로 이루어진 화소행에 각각 독립적으로 형성된다.
- <31> 상기 공통 전극은 상기 서브픽셀들의 열배열로 이루어진 화소열에 각각 독립적으로 형성된다.
- <32> 상기 서브픽셀들은 상기 액정층을 사이에 두고 마주하는 박막 트랜지스터 어레이 및 컬러 필터 어레이를 포함한다.
- <33> 상기 박막 트랜지스터 어레이는 상기 서브 픽셀들을 정의 하는 게이트 라인과 데이터 라인; 및 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 접속된 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제1 화소 전극은 상기 데이터 표시용 서브 픽셀에 형성된 박막 트랜지스터에 접속되고, 상기 제2 화소 전극은 상기 시야각 제어 서브 픽셀에 형성된 박막 트랜지스터에 접속된다.
- <34> 상기 컬러 필터 어레이는 상기 서브 픽셀들을 구획 하는 블랙 매트릭스; 상기 데이터 표시용 서브픽셀에 형성된 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터 패턴들; 및 상기 컬러 필터 패턴들 및 블랙 매트릭스를 덮도록 형성된 오버코트층을 포함한다.
- <35> 상기 공통 전극 및 측면 전극은 상기 오버코트층 상에 형성된다.
- <36> 상기 리브는 상기 서브 픽셀들 각각의 중앙에 형성된다.
- <37> 이웃하는 상기 시야각 제어 서브픽셀들의 측면전극을 전기적으로 연결함과 아울러 상기 데이터 표시용 서브 픽셀들을 피하는 제어라인을 더 구비하고; 상기 측면전극은 상기 시야각 제어 서브 픽셀 각각에서 상기 공통 전극을 사이에 두고 마주하는 측면 전극 쌍을 포함하고; 상기 제어라인은 상기 서브픽셀들의 행배열로 이루어진 화소행의 일측과 타측에 형성되는 제어라인쌍을 포함한다.
- <38> 이웃하는 상기 시야각 제어 서브픽셀들의 측면전극을 전기적으로 연결함과 아울러 상기 데이터 표시용 서브 픽셀들을 피하는 제어라인을 더 구비하고; 상기 측면전극은 상기 시야각 제어 서브 픽셀 각각에서 상기 공통 전극을 사이에 두고 마주하는 측면 전극 쌍을 포함하고; 상기 제어라인은 상기 서브픽셀들의 열배열로 이루어진 화소열의 일측과 타측에 형성되는 제어라인쌍을 포함한다.
- <39> 상기 측면 전극은 상기 제2 화소 전극과 중첩되게 형성된다.
- <40> 상기 목적외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부 도면을 참조한 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <41> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 도 2 내지 도 8b를 참조하여 설명하기로 한다.
- <42> 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 TFT어레이가 형성된 제1 기판과 컬러 필터 어레이가 형성된 제2 기판이 상기 어레이들이 마주하도록 합착됨으로써 형성되고, 제1 기판과 제2 기판 사이의 공간에 액정층이 배열된다.
- <43> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 TFT 어레이를 나타내는 평면도이며, 도 3은 도 2에 도시된 선 "I - I'"를 따라 절취하여 나타내는 단면도이다. 선 "I - I'"는 표시면의 좌우방향을 향하는 선이다.
- <44> 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 TFT어레이는 제1 기판(110)상에 형성된 다수의 픽셀을 포함한다. 픽셀은 다수의 게이트 라인(112)과 다수의 데이터 라인(115)의 교차로 정의되는 서브 픽셀들(Pr, Pg, Pb, Pv)을 포함한다. 한 픽셀은 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 화소를 구현하기 위한 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb) 및 시야각을 제어하기 위한 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)을 포함한다.
- <45> 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)에는 게이트 라인(112) 및 데이터 라인(115)의 교차부에 접속된 TFT 및 TFT에 접속된 제1 화소 전극(117)이 형성된다.
- <46> 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)에는 게이트 라인(112) 및 데이터 라인(115)의 교차부에 접속된 TFT 및 TFT에 접속된 제2 화소 전극(517)이 형성된다.
- <47> 게이트 라인(112) 및 데이터 라인(115)은 게이트 절연막(113)을 사이에 두고 절연되게 교차한다. 게이트 라인(112)은 TFT에 스캔 전압을 공급하고, 데이터 라인(115)은 TFT에 데이터 전압을 공급한다.

- <48> 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)의 TFT는 게이트 라인(112)의 스캔 전압에 응답하여 데이터 라인(115)의 R, G 및 B의 데이터 전압이 제1 화소 전극(117)에 충전되게 한다. 이를 위하여, 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)의 TFT는 게이트 라인(112)으로부터 분기된 게이트 전극(112a), 데이터 라인(115)으로부터 분기된 소스 전극(115a), 및 제1 화소 전극(117)에 접속된 드레인 전극(115b)을 포함한다. 소스 전극(115a)과 드레인 전극(115b)에는 반도체 패턴(114)이 오믹 접촉된다.
- <49> 데이터 라인(115) 및 반도체 패턴(114)은 이들을 덮는 보호막(116)을 통해 보호된다.
- <50> 제1 화소 전극(117)은 게이트 절연막(113)을 관통하여 드레인 전극(115b)을 노출시키는 제1 접촉홀(119)을 통해 드레인 전극(115b)에 접속된다.
- <51> 상술한 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)에서는 TFT를 경유한 R, G 및 B의 데이터 전압이 제1 화소 전극(117)에 공급된다. 이에 따라 제1 화소 전극(117)과 후술할 컬러 필터 어레이의 공통 전극 사이에 전위차가 발생하고, 이 전위차에 의해 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)에 포함된 액정이 구동하여 화소를 구현한다.
- <52> 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)의 TFT는 게이트 라인(112)의 스캔 전압에 응답하여 데이터 라인(115)의 시야각 제어 데이터 전압이 제2 화소 전극(517)에 충전되게 한다. 이를 위하여, 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)의 TFT는 게이트 라인(112)으로부터 분기된 게이트 전극(512a), 데이터 라인(115)으로부터 분기된 소스 전극(515a), 및 제2 화소 전극(517)에 접속된 드레인 전극(515b)을 포함한다. 소스 전극(515a)과 드레인 전극(515b)에는 반도체 패턴(514)이 오믹 접촉된다.
- <53> 데이터 라인(115) 및 반도체 패턴(514)은 이들을 덮는 보호막(116)을 통해 보호된다.
- <54> 제2 화소 전극(517)은 게이트 절연막(113)을 관통하여 드레인 전극(515b)을 노출시키는 제2 접촉홀(519)을 통해 드레인 전극(515b)에 접속된다.
- <55> 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)에서는 TFT를 경유한 시야각 제어 데이터 전압이 제2 화소 전극(517)에 공급된다. 이에 따라 제2 화소 전극(517)은 후술할 컬러 필터 어레이의 공통 전극과 전위차를 형성하여 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)에 포함된 액정을 구동하여 시야각 및 픽셀의 휘도를 제어한다.
- <56> 본 발명의 실시 예에 따른 TFT 어레이(111)는 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 포함한 다수의 마스크 공정을 통해 제조될 수 있다. 이하에서는 TFT어레이 제조 방법의 일례를 개략적으로 설명한다.
- <57> 제1 마스크 공정으로 제1 기판(110) 상에 게이트 라인(112) 및 게이트 전극(112a, 512a)을 포함한 게이트 도전 패턴이 형성된다.
- <58> 게이트 도전 패턴으로는 Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al 합금 등과 같이 금속 물질이 단일층 또는 이중층 이상으로 적층되어 이용된다.
- <59> 게이트 도전 패턴이 형성된 제1 기판(110)상에는 이들을 덮는 게이트 절연막(113)이 형성된다. 이 후, 제2 마스크 공정으로 반도체 패턴(114, 514), 및 데이터 라인(115), 소스 전극(115a, 515a), 드레인 전극(115b, 515b)을 포함하는 소스/드레인 도전 패턴이 형성된다.
- <60> 게이트 절연막(113)으로는 주로 SiO_x, SiN_x 등과 같은 무기 절연 물질이 이용된다. 반도체 패턴은 비정질 실리콘 및 불순물(n+ 또는 p+)이 도핑된 비정질 실리콘이 적층된 구조로 이루어지며, 비정질 실리콘층은 소스 전극(115a, 515a) 및 드레인 전극(115b, 515b) 사이에서 노출된다. 소스/드레인 도전 패턴으로는 Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al 합금 등과 같이 금속 물질이 단일층 또는 이중층 이상으로 적층되어 이용된다.
- <61> 제2 마스크 공정은 하프 톤 마스크 또는 회절 노광 마스크를 이용함으로써 하나의 마스크 공정으로 반도체 패턴(114, 514) 및 소스/드레인 도전 패턴을 형성할 수 있다. 이에 따라 소스/드레인 도전 패턴 하부에는 반도체 패턴(114, 514)이 중첩된다.
- <62> 게이트 절연막(113) 상에는 반도체 패턴(114, 514) 및 소스/드레인 도전 패턴을 덮도록 보호막(116)이 형성된다. 이어서 제3 마스크 공정으로 접촉홀들(119, 519)이 형성된다.
- <63> 보호막(116)으로는 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 등과 같은 무기 절연 물질이 이용되거나, 아크릴계 유기 화합물, BCB(benzo cyclobutene), PFBC(Perfluorocyclobutane), 테프론(teflon), 사이토프(Cytop)와 같은 유기 절연물질이 이용된다.

- <64> 보호막(116) 상에는 제4 마스크 공정으로 제2 화소 전극(517) 및 제1 화소 전극(117)을 포함하는 투명 도전 패턴이 형성된다.
- <65> 투명 도전 패턴으로는 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO), 틴 옥사이드(Tin Oxide : TO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide : ITZO) 등이 이용된다.
- <66> 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 컬러 필터 어레이를 나타내는 도면이며, 도 5는 도 4에 도시된 선 "I-I'" 및 선 "II-II'"를 따라 절취하여 나타내는 단면도이다. 선 "I-I'"는 표시면의 좌우방향을 향하는 선이고, 선 "II-II'"는 표시면의 상하방향을 향하는 선이다.
- <67> 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 컬러 필터 어레이(121)는 제2 기판(120)상에 형성된 다수의 픽셀을 포함한다. 픽셀은 블랙 매트릭스(122)로 구획되는 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv)을 포함한다. 한 픽셀은 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 화소를 구현하기 위한 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr,Pg,Pb) 및 시야각을 제어하기 위한 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)을 포함한다.
- <68> 블랙 매트릭스(122)는 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv)을 구획하고, TFT어레이의 게이트 라인, 데이터 라인 및 TFT가 형성되는 영역과, 이들의 인접영역에서 빛샘이 발생하는 것을 방지한다.
- <69> 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv)에는 공통 전극(225)이 형성된다. 본 발명의 실시 예에 따른 공통전극(225)은 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv)의 행배열로 이루어진 화소행에 각각 독립적으로 형성되거나, 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv)의 열배열로 이루어진 화소열에 각각 독립적으로 형성된다. 본 발명의 실시 예들을 설명하기 위한 도면에서는 공통 전극(225)이 화소행에 각각 독립적으로 형성된 경우를 예로 들어 나타낸 것이다.
- <70> 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv) 중앙에는 유전율이 낮은 유기 전열물질로 이루어진 리브(Rib)(227, 527)가 형성된다. 리브(227, 527)는 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv)에 형성된 전계를 왜곡시켜 액정이 리브(227, 527)를 중심으로 대칭된 배열을 이루도록 한다.
- <71> 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv)들 중 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr,Pg,Pb)에는 컬러 필터 패턴(123)이 형성된다. 컬러 필터 패턴(123)은 R 서브픽셀(Pr)상에 형성되는 적색층, G 서브픽셀(Pg)상에 형성되는 녹색층, B 서브픽셀(Pb)상에 형성되는 청색층을 포함하고, 적, 녹, 청색 광을 각각 투과시킨다.
- <72> 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv)들 중 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)에는 공통 전극(225)과 분리된 측면 전극(520)이 형성된다. 측면 전극(520)은 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)에 형성된 전계를 왜곡하여 협시야각 모드 구현시 픽셀의 휘도 개선에 기여한다. 이를 위하여, 측면 전극(520)은 공통 전극(225)을 사이에 두고 마주하는 측면전극쌍을 포함한다. 이러한 측면 전극(520)은 블랙매트릭스(122)와 중첩되어 데이터 표시용 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb)을 피하는(즉, 데이터 표시용 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb)와 중첩되지 않은) 제어라인(524)과 연결되어 제어 신호를 공급받는다.
- <73> 컬러 필터 패턴(123) 및 블랙 매트릭스(122)는 오버코트층(129)으로 덮힌다. 오버코트층(129)은 블랙매트릭스(122) 및 컬러 필터 패턴(123)의 형상으로 인한 단차를 평탄화한다.
- <74> 본 발명의 실시 예에 따른 컬러 필터 어레이(121)는 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 포함한 다수의 마스크 공정을 통해 제조될 수 있다. 이하에서는 컬러 필터 어레이 제조 방법의 일례를 개략적으로 설명한다.
- <75> 제1 마스크 공정으로 제2 기판(120) 상에 블랙 매트릭스(122)가 형성된다.
- <76> 블랙 매트릭스(122)로는 크롬(Cr)을 포함한 불투명 금속 또는 블랙 계열의 수지가 이용된다.
- <77> 이 후, 제2 마스크 공정으로 컬러 필터 패턴(123)이 형성된다. 컬러 필터 패턴(123)으로는 적색, 녹색, 청색의 컬러 레지스트를 이용한다. 제2 마스크 공정은 제2 마스크를 쉬프트(Shift)시켜 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 레지스트를 순차적으로 패터닝 하는 공정을 포함한다.
- <78> 블랙 매트릭스(122) 및 컬러 필터 패턴(123)은 오버코트층(129)으로 덮힌다. 오버코트층(129)으로는 투명 수지 등이 이용된다.
- <79> 오버코트층(129) 상에는 제3 마스크 공정으로 공통 전극(225), 제어 라인(524) 및 측면 전극(520)을 포함하는 투명 도전 패턴이 형성된다. 투명 도전 패턴으로는 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO), 틴 옥사이드(Tin Oxide : TO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide : ITZO) 등이 이용된다.

- <80> 서브 픽셀(Pr,Pg,Pb,Pv)의 중앙에 대응하는 공통 전극(225) 위에는 제4 마스크 공정으로 리브(227, 527)가 형성된다. 리브(227, 527)로는 유전율이 작은 아크릴계 유기 화합물 등이 이용된다.
- <81> 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은 도 2 내지 도 5에서 상술한 TFT 어레이(111)와 컬러필터 어레이(121)를 각각 형성한 후, TFT 어레이(111)와 컬러필터 어레이(121)가 마주보도록 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)을 합착하는 공정, 액정 형성 공정 및 편광판 부착 공정을 더 포함한다. 참고로 액정은, 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)을 합착하기 전 TFT 어레이(111) 또는 컬러필터 어레이(121)에 적하되어 형성되거나, 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)을 합착한 후 TFT 어레이(111)와 컬러필터 어레이(121) 사이의 내부 공간에 주입되어 형성된다. 이외에도 액정은 다양한 방법으로 형성될 수 있다.
- <82> TFT 어레이(111)와 컬러필터 어레이(121)가 마주보도록 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)을 합착하는 공정에서 각각의 어레이(111, 121)에 포함된 서브 픽셀(Pr,Pg,Pb,Pv)들은 서로 대향되고, 컬러 필터 어레이(121)의 블랙 매트릭스(122)는 TFT 어레이(111)의 TFT, 게이트 라인(125) 및 데이터 라인(115)과 중첩된다.
- <83> 편광판은 두 기판의 외부면에 각각 부착된 제1 편광판 및 제2 편광판을 포함하고, 제1 편광판 및 제2 편광판의 투과축은 서로 직교한다.
- <84> 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 VA(Vertical Alignment)모드의 액정층을 포함한다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 액정층은 음의 유전율 이방성을 가지는 네가티브(negative)형이며, 배향 초기에 수직으로 정렬되는 액정분자들을 포함한다.
- <85> 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 신호 무인가시 화면에 블랙(black)을 표시한다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 노멀리 블랙 모드(Normally Black Mode)이다.
- <86> 이하, 도 6, 도 7a 및 도 8a에서는 제1 기판(110) 및 제2 기판(120)을 합착하는 공정, 액정 형성 공정 및 제1 및 제2 편광판(161, 162) 부착 공정 후, 표시면의 좌우방향을 향하는 "I - I'"선을 따라 절취하여 본 발명의 시야각 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- <87> 도 6은 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv)에 전압이 인가되지 않는 오프-상태(off-state)일 때 액정표시장치를 나타내는 도면이다.
- <88> 도 6에 도시된 바와 같이 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv)에 전압이 인가되지 않으면, 서브 픽셀들(Pr,Pg,Pb,Pv)에 형성된 액정(132)은 초기 배향 상태를 유지한다. 이에 따라 서브 픽셀(Pr,Pg,Pb,Pv)들은 블랙(black)을 표시한다.
- <89> 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr,Pg,Pb)을 통해 화상을 구현할 때, 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)을 이용하여 시야각을 제어한다. 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)을 통해 단위 픽셀의 휘도를 개선한다.
- <90> 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시 예에 따른 광시야각 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- <91> 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 광시야각 모드 구현시 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr,Pg,Pb)을 통해 구현되는 화상은 정면 시야각 방향 뿐 아니라 좌우 시야각 방향에서도 표시된다. 좌우 시야각 방향에 표시되는 화상은 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)을 좌우 시야각 방향으로 투과한 것이다.
- <92> 화상을 구현하기 위하여, 서브 픽셀(Pr,Pg,Pb)의 공통 전극(225)에는 공통 전압이 공급되고, 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr,Pg,Pb)에 포함된 제1 화소 전극(117)에는 R, G 및 B의 데이터 전압이 인가된다. 공통 전압이 공급된 공통 전극(225) 및 R, G 및 B의 데이터 전압이 공급된 제1 화소 전극(117) 사이에는 수직 전계가 형성된다. 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr,Pg,Pb)의 액정(132)은 전계와 수직을 이루도록 배향면을 향해 구동하고, 그 구동상태에 따라 광투과율이 조절됨으로써 화상을 표시한다. 이 때 수직 전계는 리브(227)에 의해 왜곡되므로 액정(132)이 리브(227)를 중심으로 표시면의 상하좌우 방향으로 대칭되도록 방사상으로 분포한다.
- <93> 본 발명의 실시 예에 따른 광시야각 모드 구현시 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)은 상기 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr,Pg,Pb)로부터의 빛을 좌우시야각 방향에서 실질적으로 그대로 투과시키고, 정면 방향으로 표시되는 화상의 휘도를 개선한다.
- <94> 광시야각 모드 구현 및 화상의 휘도를 개선하기 위하여, 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)의 제2 화소 전극(517)에는 광시야각 데이터 전압이 인가되고, 측면 전극(520)에는 공통전압과 등전위 전압이 인가된다. 이에 따라 제2 화소 전극(517)과 공통 전극(225)사이에 수직 전계가 형성된다. 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)에 포함된 액정(132)

은 전계와 수직을 이루도록 배향면을 향해 구동한다. 이 때 수직 전계는 리브(527)에 의해 왜곡되므로 액정(132)이 리브(527)를 중심으로 표시면의 상하좌우 방향으로 대칭되도록 방사상으로 배열한다. 참고로, 액정(132)의 장축이 제1 및 제2 편광판(161, 162)의 투과축(x, y)과 나란하게 되면 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)에 입사된 빛은 표시면에 표시되지 않는다. 본 발명의 실시 예에 따른 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)의 정면 시야각 방향으로 입사된 빛은 장축이 방사상으로 배열된 액정(132)을 투과하므로 제2 편광판(162)을 투과하여 표시면에 표시된다. 이에 따라 광시야각 구동시 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)은 화상의 휘도를 개선하는데 기여한다. 또한 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)의 좌우 시야각 방향에서 입사되는 화상은 제2 화소 전극(517)에 인가된 광시야각 데이터 전압에 따라 표시면에 거의 수평하게 배열된 액정(132)을 위상 지연 없이 투과하므로 좌우 시야각 방향에서 실질적으로 동일하게 표시된다.

<95> 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 실시 예에 따른 협시야각 모드를 설명하기 위한 도면이다.

<96> 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 협시야각 모드 구현시 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)을 통해 구현되는 화상은 정면 시야각 방향에서 표시되고 좌우 시야각 방향에서 왜곡되어 다른 정보로 표시된다. 좌우 시야각 방향에 표시되는 화상은 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)을 좌우 시야각 방향으로 투과한 것이다.

<97> 화상을 구현하기 위하여, 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)의 공통 전극(225)에는 공통 전압이 공급되고, 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)에 포함된 제1 화소 전극(117)에는 R, G 및 B의 데이터 전압이 인가된다. 공통 전압이 공급된 공통 전극(225) 및 R, G 및 B의 데이터 전압이 공급된 제1 화소 전극(117) 사이에는 수직 전계가 형성된다. 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)의 액정(132)은 전계와 수직을 이루도록 배향면을 향해 구동하고, 그 구동상태에 따라 광투과율이 조절됨으로써 화상을 표시한다. 이 때 수직 전계는 리브(227)에 의해 왜곡되므로 액정(132)이 리브(227)를 중심으로 표시면의 상하좌우 방향으로 대칭되도록 방사상으로 분포한다.

<98> 본 발명의 실시 예에 따른 협시야각 모드 구현시 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)은 상기 데이터 표시용 서브 픽셀(Pr, Pg, Pb)로부터의 빛을 좌우시야각 방향에서 위상 지연시키고, 정면 방향으로 표시되는 화상의 휘도를 개선한다.

<99> 협시야각 모드 구현 및 화상의 휘도를 개선하기 위하여, 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)의 제2 화소 전극(517)에는 협시야각 데이터 전압이 인가되고, 측면 전극(520)에는 공통전압과 전압차를 가지는 전압이 인가된다. 이에 따라 제2 화소 전극(517)과 공통 전극(225) 사이에 형성되는 수직 전계가 측면 전극(520)에 공급된 전압에 의해 왜곡됨으로써 액정(132) 장축의 배열은 표시면이 상하방향을 향하게 된다. 이와 더불어 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)에 형성된 전계가 리브(527)를 통해 왜곡되므로 액정(132)이 리브(527)를 중심으로 대칭되게 배열한다. 이러한 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)의 정면 시야각 방향으로 입사된 빛은 액정(132)의 장축이 제1 및 제2 편광판(161, 162)의 투과축(x, y)과 나란하지 않는 부분(즉, 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)의 좌우 부분)을 통해 제2 편광판(162)을 투과하여 표시면에 표시된다. 이에 따라 협시야각 구동시 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)은 화상의 휘도를 개선하는데 기여한다. 또한 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)의 좌우 시야각 방향에서 입사되는 화상은 제2 화소 전극(517)에 인가된 협시야각 데이터 전압에 따라 표시면에 거의 수직하게 배열된 액정(132)을 투과하므로 크게 위상 지연되어 좌우 시야각 방향에서 왜곡된 정보를 표시한다.

<100> 좌우 시야각 방향에서 액정(132)의 장축이 구동하는 정도는 제2 화소 전극(517)에 인가되는 시야각 제어 데이터 전압에 의해 조절되어 광시야각 모드 또는 협시야각 모드를 선택적으로 구현할 수 있다. 정면 방향에서 시야각 제어 서브 픽셀(Pv)에 의한 광투과량 또한 제2 화소 전극(517)에 인가되는 전압에 의해 조절된다.

발명의 효과

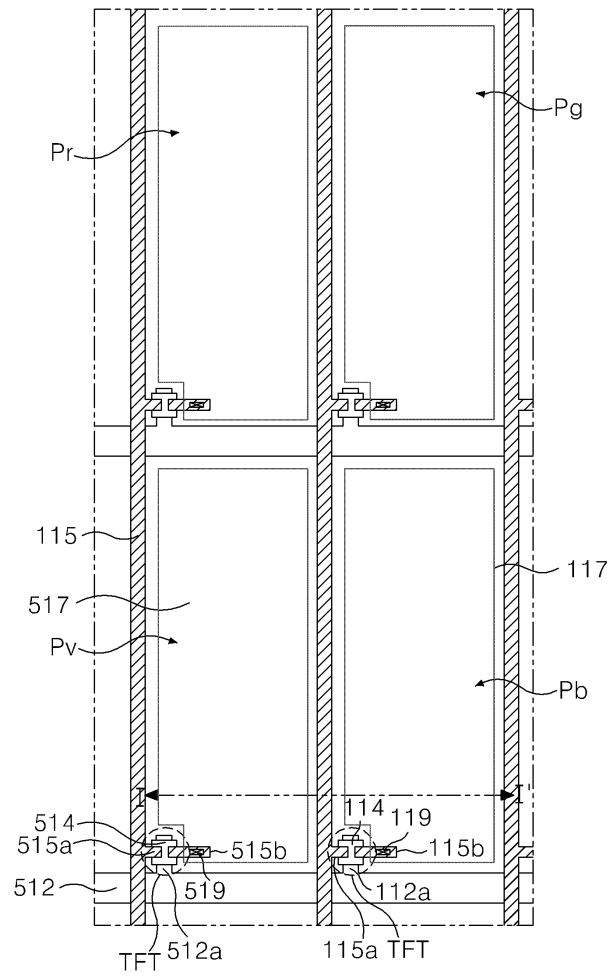
<101> 상술한 바와 같이 이와 같이 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 시야각 제어 서브 픽셀을 통해 액정의 배열 상태를 조절함으로써 광시야각 모드 및 협시야각 모드를 선택적으로 구현할 수 있다.

<102> 이와 더불어 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 시야각 제어 서브 픽셀은 리브 및 측면 전극을 통해 액정의 배열상태를 조절함으로써 픽셀의 휘도 저하 문제를 개선할 수 있다.

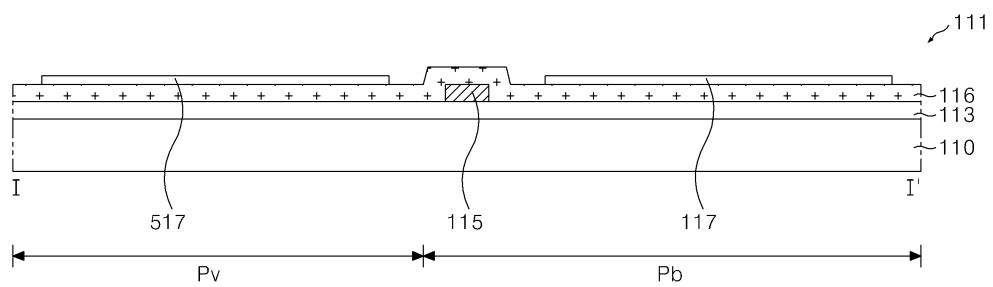
<103> 그리고 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 별도의 시야각 제어 패널을 구비하지 않아도 되므로 제조 비용이 절감되고 시야각 제어 패널 부착의 오정렬이 발생하지 않아 제조 수율을 상승시킬 수 있으며, 더 경박단소한 장점이 있다.

<104> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이

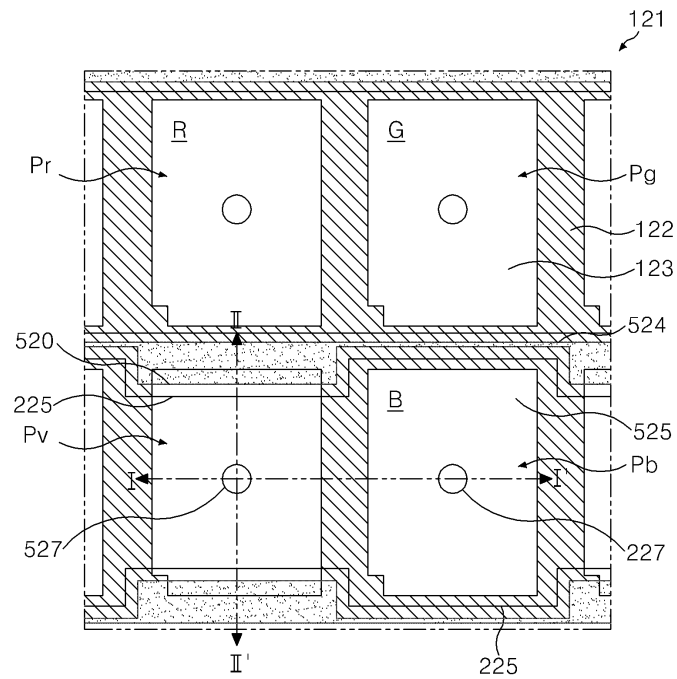
도면2



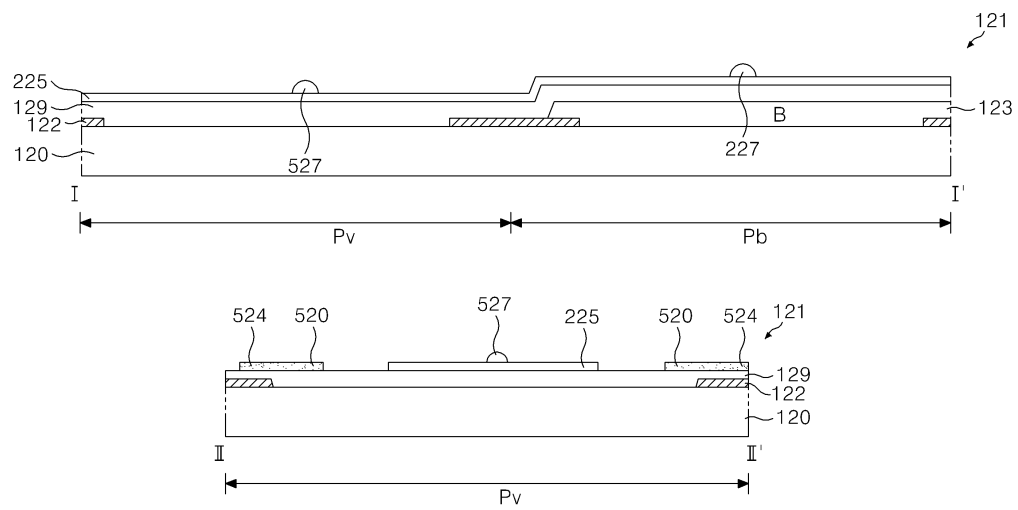
도면3



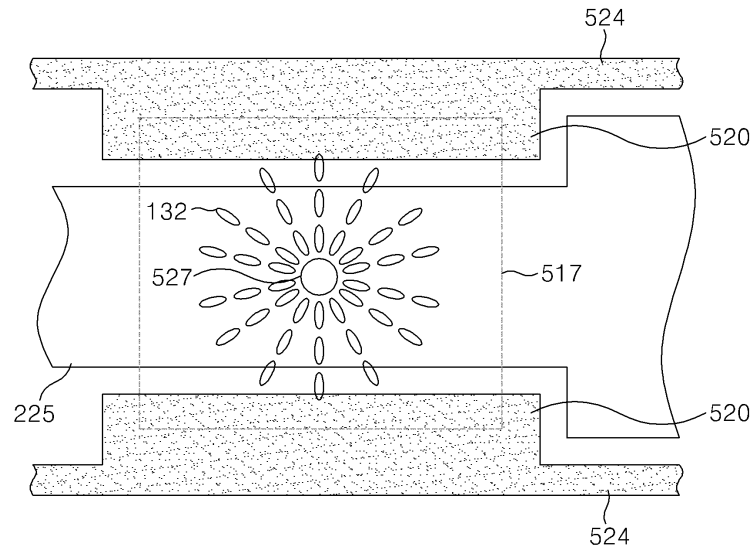
도면4



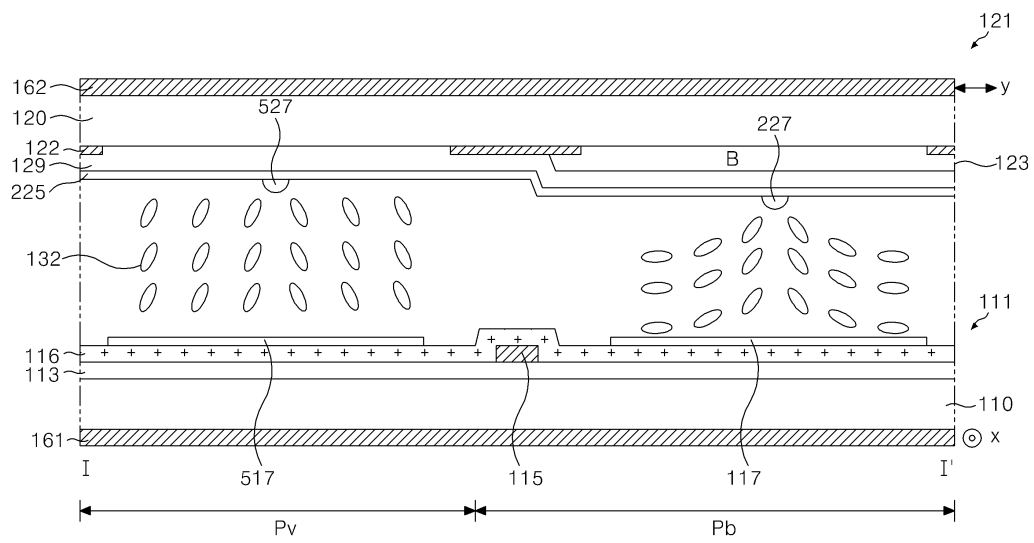
도면5



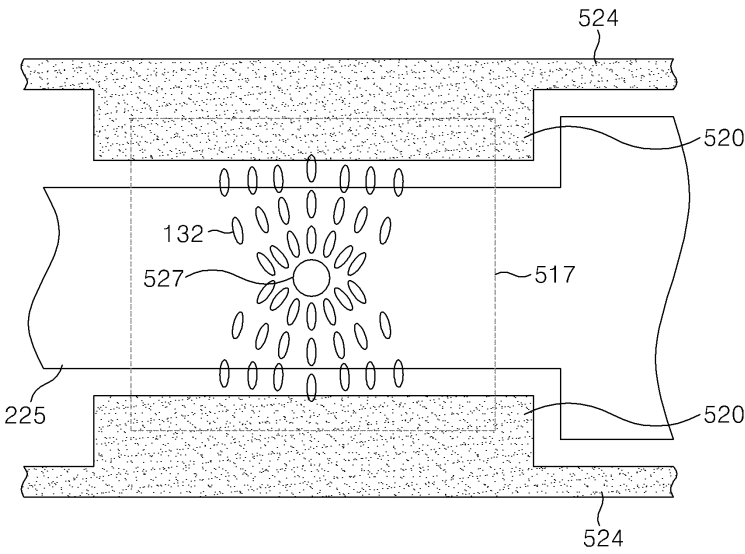
도면7b



도면 8a



도면8b



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100836495B1	公开(公告)日	2008-06-09
申请号	KR1020070037940	申请日	2007-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JIN HYUN SUK		
发明人	JIN, HYUN SUK		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/134309 G02F1/133707 G02F1/1323 G02F2001/134381 G02F1/1393		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供LCD（液晶显示器）及其驱动方法，以通过使用视角控制子像素控制LC的对准状态，从而选择性地实现宽视角模式和窄视角模式。在用于数据显示的子像素中，在施加有RGB（红色，绿色和蓝色）数据电压的第一像素电极（117）与公共电极之间形成使用负LC（132）的VA（垂直取向）模式的LC层。（225）施加共电压。视角控制子像素包括公共电极，与公共电极分离的侧电极，以及根据施加到第二像素电极（517）的电压驱动的VA模式的LC层。每个子像素包括肋（227）用于扭曲施加到LC层的电场。在宽视角模式中，视角控制子像素提供与在子像素中提供的图像相同的图像，用于在左视角方向和右视角方向上进行数据显示。并且等电位电压施加到侧电极。在窄视角模式中，视角控制子像素通过根据具有电压差的电压来延迟来自用于数据显示的子像素的光，从而在左视角方向和右视角方向上显示用于数据显示的子像素中提供的图像。将共同电压施加到侧面电极。

