



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0070905
(43) 공개일자 2017년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1362 (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/134363 (2013.01)
G02F 1/136286 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0178124
(22) 출원일자 2015년12월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이소영
서울특별시 마포구 마포대로 115-8 105동 812호
(공덕동, 삼성래미안공덕1차아파트)
정영민
경기도 파주시 금바위로 47 (와동동, 가람마을8단지
동문굿모닝힐) 801동 1002호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인로알

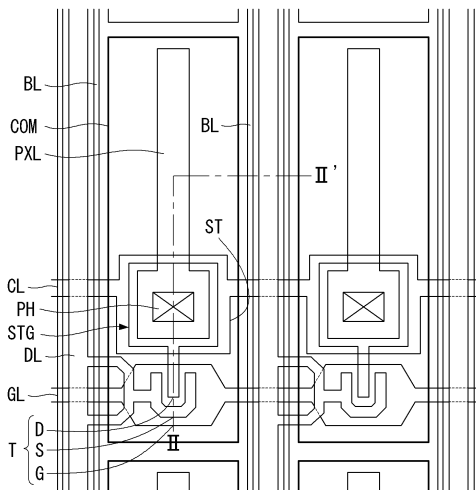
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **고 개구율을 확보한 초고 해상도 수평 전계 액정 표시장치**

(57) 요약

본 발명은 고 개구율을 확보한 초고 해상도 수평 전계 방식의 액정 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 의한 수평 전계형 액정 표시장치는, 기관, 게이트 배선, 데이터 배선, 화소 영역, 공통 배선, 박막 트랜지스터, 화소 전극, 공통 전극 그리고 수직 공통 배선을 포함한다. 게이트 배선은, 기관 위에 가로 방향으로 진행한다. 데이터 배선은, 기관 위에 세로 방향으로 진행한다. 화소 영역은, 게이트 배선 및 데이터 배선에 의해 정의된다. 공통 배선은, 게이트 배선과 평행하게 진행한다. 박막 트랜지스터는, 게이트 배선 및 데이터 배선에 연결되어 화소 영역 내에 배치된다. 화소 전극은, 박막 트랜지스터에 연결되고 화소 영역 내에서 선분 형상으로 배치된다. 공통 전극은, 데이터 배선을 덮으며 화소 전극과 일정 거리 이격하여 배치된다. 수직 공통 배선은, 공통 전극 위에 적층되며 데이터 배선과 평행하게 배열된다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류
G02F 1/1368 (2013.01)

(72) 발명자

신승환

전라북도 전주시 완산구 물레방아3길 23 (태평동)

서대영

인천광역시 중구 흰바위로 34 1011동 303호 (운서동, 주공아파트10단지)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 위에 가로 방향으로 진행되는 게이트 배선;
상기 기관 위에 세로 방향으로 진행되는 데이터 배선;
상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선에 의해 정의된 화소 영역;
상기 게이트 배선과 평행하게 진행되는 공통 배선;
상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선에 연결되어 상기 화소 영역 내에 배치된 박막 트랜지스터;
상기 박막 트랜지스터에 연결되고 상기 화소 영역 내에서 선분 형상으로 배치된 화소 전극;
상기 데이터 배선을 덮으며 상기 화소 전극과 일정 거리 이격하여 배치된 공통 전극; 그리고
상기 공통 전극 위에 적층되며 상기 데이터 배선과 평행하게 배열된 수직 공통 배선을 포함하는 수평 전계 액정 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 수직 공통 배선은,
구리를 포함하는 저 저항 금속 물질을 포함하는 수평 전계 액정 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 수직 공통 배선은,
상기 화소 영역의 좌측면과 우측면 각각에 상기 데이터 배선으로부터 상기 화소 영역 쪽으로 이격하여 배치되며, 상기 기관 전체에 걸쳐 세로 방향으로 연장되는 수평 전계 액정 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 화소 전극 및 상기 공통 전극은,
상기 기관 위의 동일한 평면 위에 배치되며,
몰리브덴을 포함하는 합금 물질을 포함하는 수평 전계 액정 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 공통 전극에서 가로 방향으로 분기하여 상기 게이트 배선과 중첩하는 수평 공통 전극; 그리고
상기 수직 공통 배선에서 가로 방향으로 분기하여, 상기 수평 공통 전극 위에 배치된 수평 공통 배선을 더 포함

하는 수평 전계 액정 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 공통 배선에 연결되며 상기 드레인 전극과 중첩하여 보조 용량을 형성하는 보조 용량 전극을 더 포함하는 수평 전계 액정 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 배선 및 상기 공통 배선을 덮으며 상기 데이터 배선 아래에 배치된 게이트 절연막;

상기 박막 트랜지스터를 덮는 보호막;

상기 보호막을 관통하여 상기 박막 트랜지스터 일부를 노출하는 화소 콘택홀을 더 포함하며,

상기 화소 전극은, 상기 화소 콘택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 수평 전계 액정 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 화소 전극과 상기 공통 전극은,

상기 보호막 위에서 동일 평면에 형성되고,

상기 수직 공통 배선은 상기 공통 전극 위에 면 접촉하여 배치된 수평 전계 액정 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고 개구율을 확보한 초고 해상도 수평 전계 방식의 액정 표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 각 화소 영역 내에 배치된 공통 전극들을 세로 방향으로 연결하는 저 저항 금속 물질을 포함하는 수직 보조 공통 배선을 구비하여, 고 개구율을 확보한 초고 해상도 수평 전계 방식의 액정 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 전계를 이용하여 액정의 광 투과율을 조절함으로써 화상을 표시한다. 이러한 액정 표시 장치는 액정을 구동시키는 전계의 방향에 따라 수직 전계 방식과 수평 전계 방식으로 대별된다.

[0003] 수직 전계형 액정 표시 장치는 상부 기판 상에 형성된 공통 전극과 하부 기판 상에 형성된 화소 전극이 서로 대향하도록 배치되고, 이들 사이에 형성되는 수직 전계에 의해 TN(Twisted Nematic) 모드의 액정을 구동한다. 수직 전계형 액정 표시 장치는 개구율이 큰 장점을 가지는 반면 시야각이 90도 정도로 좁은 단점을 가진다.

[0004] 수평 전계 방식의 액정 표시 장치는 하부 기판에 나란하게 배치된 화소 전극과 공통 전극 사이에 형성되는 수평 전계에 의해 인-플레인 스위칭 모드(In-Plane Switching Mode; IPS mode)로 액정을 구동하는 방식이 있다. 수평 전계 방식의 액정 표시 장치는 시야각이 160도 정도로 수직 전계 방식에 비해 넓으며, 구동 속도가 빠르다는 장점을 가진다. 따라서, 더 좋은 표시 품질을 제공하는 수평 전계 방식의 액정 표시 장치에 대한 요구가 날로 증가하고 있다.

[0005] 이하, IPS 모드 수평 전계 방식의 액정 표시 장치에 대하여 상세히 살펴보기로 한다. 종래 기술에 의한 IPS 모드 수평 전계형 액정 표시패널은, 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 어레이 기판, 칼라 필터 어레이 기판, 그리고 이 두 기판 사이에 개재된 액정 층을 포함한다. 도 1은 종래 기술에 의한 IPS 모드 수평 전계 액

정 표시패널의 박막 트랜지스터 어레이 기판을 나타내는 평면도이다. 도 2는 도 1에서 절취선 I-I'으로 자른 IPS 모드 수평 전계 액정표시패널용 박막 트랜지스터 기판의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0006] 도 1 및 2에 도시한, 박막 트랜지스터 기판을 구비한 IPS 모드 수평 전계 방식의 액정 표시장치는 화소 전극과 공통 전극이 동일 평면 상에서 서로 일정 거리 이격하여 배치함으로써, 그 사이에 형성되는 수평 전계로 액정 층을 구동하여 화상 데이터를 표시한다. 도 1 및 2를 참조하면, 종래 기술에 의한 IPS 모드 수평 전계 액정 표시 패널의 박막 트랜지스터 어레이 기판은 하부 기판(SUB) 상에 교차하도록 형성된 게이트 배선(GL) 및 데이터 배선(DL)과, 그 교차부마다 형성된 박막 트랜지스터(T)와, 그 교차 구조로 마련된 화소 영역에 수평 전계를 이루도록 형성된 화소 전극(PXL) 및 공통 전극(COM)과, 그리고 공통 전극(COM)과 접촉되며 게이트 배선(GL)과 나란하게 진행되는 공통 배선(CL)을 구비한다.

[0007] 게이트 배선(GL)은 박막 트랜지스터(T)의 게이트 전극(G)에 게이트 신호를 공급한다. 데이터 배선(DL)은 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(D)을 통해 화소전극(PXL)에 화소 신호를 공급한다. 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)은 교차구조로 형성되어 화소 영역을 정의한다. 공통 배선(CL)은 화소 영역 내의 일측면에 게이트 배선(GL)과 나란하게 배열되며 액정 구동을 위한 기준전압을 공통 전극(COM)에 공급한다.

[0008] 박막 트랜지스터(T)는 게이트 배선(GL)의 게이트 신호에 응답하여 데이터 배선(DL)의 화소 신호가 화소 전극(PXL)에 충전, 유지되도록 한다. 이를 위하여, 박막 트랜지스터(T)는 게이트 배선(GL)에 접속된 게이트 전극(G)과, 데이터 배선(DL)에 접속된 소스 전극(S)과, 화소 전극(PXL)에 접속된 드레인 전극(D)을 구비한다. 또한, 박막 트랜지스터(T)는 소스 전극(S)과 드레인 전극(D) 사이에 채널을 형성하는 활성 채널층(A)과, 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)과 오믹 접촉을 위한 오믹 접촉층(도시하지 않음)을 더 포함한다.

[0009] 화소 전극(PXL)은 보호막(PAS) 및 평탄화 막(PAC)을 관통하는 드레인 콘택홀(DH)을 통해 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(D)과 접속되어 화소 영역에 형성된다. 특히, 화소 전극(PXL)은 드레인 전극(D)과 접속되고 인접한 게이트 라인(GL)과 나란하게 형성된 수평 화소 전극(PXLh)과, 이 수평 화소 전극(PXLh)에서 분기하여 화소 영역 내에서 수직 방향으로 형성된 다수 개의 수직 화소 전극(PXLv)을 구비한다.

[0010] 공통 전극(COM)은 게이트 절연막(GI), 보호막(PAS) 및 평탄화 막(PAC)을 관통하는 공통 콘택홀(CH)을 통해 공통 배선(CL)과 접속된다. 게이트 배선(GL)과 평행하게 진행되는 일부분은 좀 더 넓은 폭을 가지며 수평 공통 전극(COMh)을 형성한다. 그리고 수평 공통 전극(COMh)에서 분기하여 화소 영역 내에서 수직 방향으로 형성된 다수 개의 수직 공통 전극(COMv)을 형성한다. 특히, 수직 공통 전극(COMv)은 화소 영역 내에서 수직 화소 전극(PXLv)과 일정 거리 떨어져서 나란하게 배치된다.

[0011] 이에 따라, 박막 트랜지스터(T)를 통해 화소 신호가 공급된 수직 화소 전극(PXLv)과 공통 배선(CL)을 통해 기준 전압이 공급된 수직 공통 전극(COMv) 사이에 수평 전계가 형성된다. 이 수평 전계에 의해 박막 트랜지스터 어레이 기판과 칼라 필터 어레이 기판 사이에서 수평 방향으로 배열된 액정 분자들이 유전 이방성에 의해 회전하게 된다. 액정 분자들의 회전 정도에 따라 화소 영역을 투과하는 광 투과율이 달라지게 됨으로써 화상을 구현한다.

[0012] 이와 같은 구조를 갖는 IPS 모드 표시 장치에서, 초 고밀도 해상도를 구현하기 위해서는 각 화소 영역의 크기가 작아져야 한다. 화소 영역의 크기가 작아지면서, 그 안에 배치되는 수직 화소 전극(PXLv)과 수직 공통 전극(COMv)의 크기를 작게하여야 하는데, 이 전극들을 작게하는 데에는 한계가 있다. 500PPI 이상의 초고 해상도를 갖는 수평 전계 액정 표시장치를 위해서는, 단순히 크기가 작은 혹은 선분의 폭이 작은 전극들을 형성하는 것이 외에도 다른 구조를 갖도록 형성하는 것이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 목적은 상기 문제점들을 극복하기 위해 고안된 것으로, 500PPI 이상의 초고 해상도를 갖는 수평 전계 액정 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은, 500PPI 이상의 초고 해상도를 가지면서 단위 화소 영역 내에서 개구 영역의 비율을 극대화하여, 고 개구율을 갖는 초고 해상도 수평 전계 액정 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 또 다른 목적은, 저 저항 수직 공통 배선을 구비함으로써, 기판 전체에 걸쳐 서로 연결된 공통 전극의 면 저항을 낮춘 구조를 갖는 고 개구율을 갖는 초고 해상도 수평 전계 액정 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 의한 수평 전계형 액정 표시장치는, 기관, 게이트 배선, 데이터 배선, 화소 영역, 공통 배선, 박막 트랜지스터, 화소 전극, 공통 전극 그리고 수직 공통 배선을 포함한다. 게이트 배선은, 기관 위에 가로 방향으로 진행한다. 데이터 배선은, 기관 위에 세로 방향으로 진행한다. 화소 영역은, 게이트 배선 및 데이터 배선에 의해 정의된다. 공통 배선은, 게이트 배선과 평행하게 진행한다. 박막 트랜지스터는, 게이트 배선 및 데이터 배선에 연결되어 화소 영역 내에 배치된다. 화소 전극은, 박막 트랜지스터에 연결되고 화소 영역 내에서 선분 형상으로 배치된다. 공통 전극은, 데이터 배선을 덮으며 화소 전극과 일정 거리 이격하여 배치된다. 수직 공통 배선은, 공통 전극 위에 적층되며 데이터 배선과 평행하게 배열된다.
- [0015] 일례로, 수직 공통 배선은, 구리를 포함하는 저 저항 금속 물질을 포함한다.
- [0016] 일례로, 수직 공통 배선은, 화소 영역의 좌측변과 우측변 각각에, 데이터 배선으로부터 화소 영역 쪽으로 이격하여 배치되며, 기관 전체에 걸쳐 세로 방향으로 연장된다.
- [0017] 일례로, 화소 전극 및 공통 전극은, 기관 위의 동일한 평면 위에 배치되며, 몰리브덴을 포함하는 합금 물질을 포함한다.
- [0018] 일례로, 수평 공통 전극 및 수평 공통 배선을 더 포함한다. 수평 공통 전극은, 공통 전극에서 가로 방향으로 분기하여 게이트 배선과 중첩한다. 수평 공통 배선은, 수직 공통 배선에서 가로 방향으로 분기하여, 수평 공통 전극 위에 배치된다.
- [0019] 일례로, 공통 배선에 연결되며 드레인 전극과 중첩하여 보조 용량을 형성하는 보조 용량 전극을 더 포함한다.
- [0020] 일례로, 게이트 절연막, 보호막 및 화소 콘택홀을 더 포함한다. 게이트 절연막은, 게이트 배선 및 공통 배선을 덮으며 데이터 배선 아래에 배치된다. 보호막은, 박막 트랜지스터를 덮는다. 화소 콘택홀은, 보호막을 관통하여 박막 트랜지스터 일부를 노출한다. 화소 전극은, 화소 콘택홀을 통해 박막 트랜지스터와 연결된다.
- [0021] 일례로, 화소 전극과 공통 전극은, 보호막 위에서 동일 평면에 형성된다. 수직 공통 배선은 공통 전극 위에 면 접촉하여 배치된다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명은 500PPI 이상의 초고 해상도를 갖는 수평 전계 액정 표시장치를 제공한다. 특히, 본 발명은, 화소 영역 내에서 콘택홀의 개수를 최소화하여, 초고 개구율을 갖는 초고 해상도 수평 전계 액정 표시장치를 제공한다. 본 발명에서는, 화소 전극과 공통 전극이 박막 트랜지스터를 덮는 보호막 위에서 동일 평면 상에 배치된다. 특히, 공통 전극은 데이터 배선을 덮으며 세로 방향으로 기관을 전체에 걸쳐 연장된다. 또한, 공통 전극 위에 적층되며, 저 저항 금속 물질을 포함하는 수직 공통 배선이 세로 방향으로 기관 전체에 걸쳐 연장된다. 본 발명에 의하면, 기관 전체에 걸쳐 서로 연결된 공통 전극의 면 저항을 수직 공통 배선이 더 낮출 수 있는 구조를 갖는다. 그 결과, 공통 전압이 전체 기관에 걸쳐 편차 없이 고르게 인가되어 양질의 화질을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 종래 기술에 의한 IPS(In Plane Switching) 모드 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 구조를 나타내는 평면도.
- 도 2는 도 1에서 절취선 I-I'으로 자른 IPS 모드 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 액정 표시패널의 박막 트랜지스터 어레이 기관을 나타내는 평면도.
- 도 4는 도 3에서 절취선 II-II'으로 자른 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 액정 표시패널용 박막 트랜지스터 기관의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 액정 표시패널의 박막 트랜지스터 어레이 기관을 나타내는 평면도.
- 도 6은 도 5에서 절취선 III-III'으로 자른 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 액정 표시패널용 박막 트랜지스터

기관의 구조를 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0025] <제1 실시 예>
- [0026] 이하, 본 발명의 제1 실시 예에 의한 초고 해상도 해상도를 갖는 IPS 모드 수평 전계 방식의 액정 표시 장치에 대하여 상세히 살펴보기로 한다. 제1 실시 예에 의한 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계형 액정 표시패널은, 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 어레이 기관, 칼라 필터 어레이 기관, 그리고 이 두 기관 사이에 개재된 액정 층을 포함한다. 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 의한 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 액정 표시패널의 박막 트랜지스터 어레이 기관을 나타내는 평면도이다. 도 4는 도 3에서 절취선 II-II'으로 자른 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 액정표시패널용 박막 트랜지스터 기관의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0027] 도 3 및 4에 도시한, 박막 트랜지스터 기관을 구비한 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 방식의 액정 표시장치는 화소 전극과 공통 전극이 동일 평면 상에서 서로 일정 거리 이격하여 배치함으로써, 그 사이에 형성되는 수평 전계로 액정 층을 구동하여 화상 데이터를 표시한다. 도 3 및 4를 참조하면, 제1 실시 예에 의한 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 액정 표시 패널의 박막 트랜지스터 어레이 기관은, 게이트 배선(GL), 데이터 배선(DL), 박막 트랜지스터(T), 화소 전극(PXL), 공통 전극(COM) 그리고 공통 배선(CL)을 포함한다. 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)은 하부 기관(SUB) 상에 교차하도록 형성되어 있다. 박막 트랜지스터(T)는 그 교차부마다 형성된다. 화소 전극(PXL)과 공통 전극(COM)은, 그 교차 구조로 마련된 화소 영역에 수평 전계를 이루도록 형성된다. 공통 배선(CL)은, 공통 전극(COM)과 접속되며 게이트 배선(GL)과 나란하게 진행된다.
- [0028] 게이트 배선(GL)은 박막 트랜지스터(T)의 게이트 전극(G)에 게이트 신호를 공급한다. 데이터 배선(DL)은 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(D)을 통해 화소전극(PXL)에 화소 신호를 공급한다. 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)은 교차구조로 형성되어 화소 영역을 정의한다. 공통 배선(CL)은 화소 영역 내의 일측면에 게이트 배선(GL)과 나란하게 배열되며 액정 구동을 위한 기준 전압을 공통 전극(COM)에 공급한다.
- [0029] 박막 트랜지스터(T)는 게이트 배선(GL)의 게이트 신호에 응답하여 데이터 배선(DL)의 화소 신호가 화소 전극(PXL)에 충전, 유지되도록 한다. 이를 위하여, 박막 트랜지스터(T)는 게이트 배선(GL)에 접속된 게이트 전극(G)과, 데이터 배선(DL)에 접속된 소스 전극(S)과, 화소 전극(PXL)에 접속된 드레인 전극(D)을 구비한다. 또한, 박막 트랜지스터(T)는 소스 전극(S)과 드레인 전극(D) 사이에 채널을 형성하는 활성 채널 층(A)과, 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)과 오믹 접촉을 위한 오믹 접촉층(도시하지 않음)을 더 포함한다. 화소 전극(PXL)은 보호막(PAS) 및 평탄화 막(PAC)을 관통하는 화소 콘택홀(PH)을 통해 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(D)과 접속되며, 화소 영역 내부에 수직 선분 형상을 갖도록 형성된다.
- [0030] 공통 배선(CL)은, 화소 영역 내에서 게이트 배선(GL)과 인접한 변쪽에 게이트 배선(GL)과 동일한 층에서 평행하게 배치된다. 공통 배선(CL)에서 분기된 차폐선(BL)이 데이터 배선(DL)에 인접하여 평행하게 배치되어 있다. 차폐선(BL)은 화소 영역을 둘러싸는 두 개의 데이터 배선(DL)과 평행하게 진행하여 화소 영역의 상단부에서 연결된다. 좌, 우 차폐선(BL)을 연결하는 수평 부위는, 게이트 절연막(GI), 보호막(PAS) 및 평탄화 막(PAC)을 관통하는 공통 콘택홀(CH)을 통해 공통 전극(COM)과 연결된다. 이로써, 공통 전극(COM)은 차폐선(BL)을 통해 공통 배선(CL)과 접속된다.
- [0031] 공통 전극(COM)은, 데이터 배선(DL)과 수직 및 수평 차폐선(BL)을 모두 덮는 형상을 가지며, 화소 영역 내에 수직 선분 형상을 갖는 화소 전극(PXL)과 일정 거리를 두고 평행한 형상을 갖는다. 공통 배선(CL)은 화소 영역 내에서 게이트 배선(GL)과 평행하게 진행되는 일부분은 좀 더 넓은 폭을 가지며 드레인 전극(D)와 중첩하는, 보조 용량 전극(ST)을 포함한다. 보조 용량 전극(ST)은 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 드레인 전극(D)이 중첩하여, 보조 용량(STG)을 형성한다. 보조 용량(STG)은 화소 영역 내에서 액정 구동을 위한 충전 용량을 확보하기 위한 것이다.
- [0032] 박막 트랜지스터(T)를 통해 화소 신호가 공급된 화소 전극(PXL)과 공통 배선(CL)을 통해 기준 전압이 공급된 공통 전극(COM) 사이에 수평 전계가 형성된다. 이 수평 전계에 의해 박막 트랜지스터 어레이 기관과 칼라 필터

어레이 기판 사이에서 수평 방향으로 배열된 액정 분자들이 유전 이방성에 의해 회전하게 된다. 액정 분자들의 회전 정도에 따라 화소 영역을 투과하는 광 투과율이 달라지게 됨으로써 화상을 구현한다.

- [0033] 도 3 및 도 4에 도시한 도면은, 500PPI 이상의 초고밀도 해상도를 갖는 수평 전계 방식의 액정 표시장치를 나타낸다. 500PPI 이상의 초고밀도 해상도를 갖는 수평 전계 액정 표시장치는 단일 화소 영역의 크기가 매우 작다. 따라서, 화소 전극(PXL)은 단일 선분 형상을 가지며, 공통 전극(COM)은 화소 전극(PXL)의 좌측과 우측에서 데이터 배선(DL)들을 덮는 선분 형상을 갖는다.
- [0034] 화소 영역이 작아지더라도, 전극을 연결하기 위한 콘택홀들의 크기를 비례적으로 작게 만들수는 없다. 즉, 콘택홀은 서로 다른 층에 형성된 전극층을 연결하기 위한 것으로, 접촉 면적을 어느 정도 확보하여야 한다. 콘택홀의 크기는 일정 크기 이하로 작게 만들 경우, 연결 저항이 커져서 정상적인 전압을 인가할 수 없다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 하나의 화소 영역에는 두 개의 콘택홀들이 있다. 하나는 드레인 전극(D)과 화소 전극(PXL)을 연결하는 화소 콘택홀(PH)이다. 다른 하나는 공통 배선(CL)과 공통 전극(COM)을 연결하는 공통 콘택홀(CH)이다. 화소 영역의 크기가 작아질 수 있는 최소한의 크기를 갖는다. 그 결과, 화소 콘택홀(PH)과 공통 콘택홀(CH)은 화소 영역의 하단변과 상단변에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0036] 화소 콘택홀(PH)은 보조 용량(STG)가 형성되는 보조 용량 전극(ST)과 중첩되어 형성된다. 보조 용량(STG)을 확보하기 위해 보조 용량 전극(ST)의 크기는 일정 크리를 확보하여야 한다. 즉, 화소 콘택홀(PH)은, 필수적으로 요구되는 면적을 차지하고 있다. 따라서, 화소 콘택홀(PH)의 크기는 보조 용량 전극(ST)의 크기 내에서 최대한의 크기를 갖도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0037] 모든 화소 영역에 형성된 모든 공통 전극(COM)들은 데이터 배선을 덮으며, 서로 연결되어 있다. 공통 전극(COM)은, 기능상의 이유와 제조 공정의 최적화를 위해 몰리브덴을 포함하는 합금으로 형성하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 몰리브덴-티타늄(MoTi) 혹은 몰리브덴-인듐-주석-산화물(MoITO; Molybdenum Indium-Tin-Oxide)을 포함할 수 있다. 몰리브덴 합금은 금속 물질이기는 하지만, 비저항이 상당히 큰 물질이다. 따라서, 도 3에 도시한 공통 전극(COM)들이 기판 전체 표면에서 서로 연결된 구조를 갖더라도, 면 저항이 매우 크다. 따라서, 구리(CU) 혹은 알루미늄(AL)과 같은 저저항 물질을 포함하는 공통 배선(CL)과 연결하여, 공통 전극(COM)의 면 저항을 낮추는 것이 필요하다.
- [0038] 이를 위해, 화소 콘택홀(PH)과 마주보도록 화소 영역의 상단변에 배치된 공통 콘택홀(CH)을 통해, 공통 전극(COM)은 공통 배선(CL)과 연결되는 것이 바람직하다. 하지만, 초고밀도 해상도를 갖는 공통 콘택홀(CH)로 인해 화소 영역 내에서 유효 발광 영역의 비율이 작아질 수 밖에 없다.
- [0039] <제2 실시 예>
- [0040] 이하, 도 5 및 6을 참조하여 본 발명의 제2 실시 예에 대해 설명한다. 제2 실시 예에서는, 500PPI 이상의 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 액정 표시장치에서 고 개구율을 확보한 구조에 대해서 설명한다. 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 액정 표시패널의 박막 트랜지스터 어레이 기판을 나타내는 평면도이다. 도 6은 도 5에서 절취선 III-III'으로 자른 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 액정 표시패널용 박막 트랜지스터 기판의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0041] 도 5 및 6에 도시한, 박막 트랜지스터 기판을 구비한 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 방식의 액정 표시장치는 화소 전극과 공통 전극이 동일 평면 상에서 서로 일정 거리 이격하여 배치함으로써, 그 사이에 형성되는 수평 전계로 액정 층을 구동하여 화상 데이터를 표시한다. 도 5 및 6을 참조하면, 제2 실시 예에 의한 초고 해상도 IPS 모드 수평 전계 액정 표시 패널의 박막 트랜지스터 어레이 기판은, 게이트 배선(GL), 데이터 배선(DL), 박막 트랜지스터(T), 화소 전극(PXL), 공통 전극(COM) 그리고 공통 배선(CL)을 포함한다. 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)은 하부 기판(SUB) 상에 교차하도록 형성되어 있다. 박막 트랜지스터(T)는 그 교차부마다 형성된다. 화소 전극(PXL)과 공통 전극(COM)은, 그 교차 구조로 마련된 화소 영역에 수평 전계를 이루도록 형성된다. 공통 배선(CL)은, 공통 전극(COM)과 접속되며 게이트 배선(GL)과 나란하게 진행한다.
- [0042] 게이트 배선(GL)은 박막 트랜지스터(T)의 게이트 전극(G)에 게이트 신호를 공급한다. 데이터 배선(DL)은 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(D)을 통해 화소전극(PXL)에 화소 신호를 공급한다. 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)은 교차구조로 형성되어 화소 영역을 정의한다. 공통 배선(CL)은 화소 영역 내의 일측면에 게이트 배선(GL)과 나란하게 배열되며 액정 구동을 위한 기준 전압을 공통 전극(COM)에 공급한다.
- [0043] 박막 트랜지스터(T)는 게이트 배선(GL)의 게이트 신호에 응답하여 데이터 배선(DL)의 화소 신호가 화소 전극

(PXL)에 충전, 유지되도록 한다. 이를 위하여, 박막 트랜지스터(T)는 게이트 배선(GL)에 접속된 게이트 전극(G)과, 데이터 배선(DL)에 접속된 소스 전극(S)과, 화소 전극(PXL)에 접속된 드레인 전극(D)을 구비한다. 또한, 박막 트랜지스터(T)는 소스 전극(S)과 드레인 전극(D) 사이에 채널을 형성하는 활성 채널 층(A)과, 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D)과 오믹 접촉을 위한 오믹 접촉층(도시하지 않음)을 더 포함한다. 화소 전극(PXL)은 보호막(PAS) 및 평탄화 막(PAC)을 관통하는 화소 콘택홀(PH)을 통해 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(D)과 접속되며, 화소 영역 내부에 수직 선분 형상을 갖도록 형성된다.

- [0044] 공통 배선(CL)은, 화소 영역 내에서 게이트 배선(GL)과 인접한 변쪽에 게이트 배선(GL)과 동일한 층에서 평행하게 배치된다. 하지만, 제1 실시 예의 경우와 달리, 공통 배선(CL)에서 분기한 차폐선(BL)은 형성되어 있지 않다. 따라서, 화소 영역의 상단부에 배치된 차폐선의 수평부도 형성되어 있지 않다. 또한, 공통 배선(CL)과 공통 전극(COM)을 연결하기 위한 게이트 절연막(GI), 보호막(PAS) 및 평탄화 막(PAC)을 관통하는 공통 콘택홀(CH)도 형성되어 있지 않다.
- [0045] 공통 배선(CL)은 화소 영역 내에서 게이트 배선(GL)과 평행하게 진행되는 일부분은 좀 더 넓은 폭을 가지며 드레인 전극(D)와 중첩하는, 보조 용량 전극(ST)을 포함한다. 보조 용량 전극(ST)은 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 드레인 전극(D)이 중첩하여, 보조 용량(STG)을 형성한다. 보조 용량(STG)은 화소 영역 내에서 액정 구동을 위한 충전 용량을 확보하기 위한 것이다.
- [0046] 공통 전극(COM)은, 데이터 배선(DL)을 덮으며, 화소 영역 내에 수직 선분 형상을 갖는 화소 전극(PXL)과 일정 거리를 두고 평행한 형상을 갖는다. 제1 실시 예와 달리, 공통 전극(COM)은 각 화소 영역 내에서 공통 배선(CL)과 연결되지 않는다. 대신에, 공통 전극(COM)은 표시 영역 외주부에서 공통 배선(CL)과 연결된다.
- [0047] 공통 전극(COM)과 공통 배선(CL)을 연결하는 공통 콘택홀(CH)이 화소 영역 내에 없기 때문에, 화소 영역 내에서 발광 영역이 제1 실시 예의 경우보다 더 넓어질 수 있다. 즉, 제2 실시 예에 의한 화소 영역에서는 개구율은, 제1 실시 예보다 공통 콘택홀의 면적 비율만큼 더 넓다.
- [0048] 모든 화소 영역에 형성된 모든 공통 전극(COM)들은 데이터 배선을 덮으며, 서로 연결되어 있다. 공통 전극(COM)은, 기능상의 이유와 제조 공정의 최적화를 위해 몰리브덴을 포함하는 합금으로 형성하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 몰리브덴-티타늄(MoTi) 혹은 몰리브덴-인듐-주석-산화물(MoITo; Molybdenum Indium-Tin-Oxide)을 포함할 수 있다. 몰리브덴 합금은 금속 물질이기는 하지만, 비저항이 상당히 큰 물질이다. 따라서, 도 5에 도시한 공통 전극(COM)들이 기판 전체 표면에서 서로 연결된 구조를 갖더라도, 면 저항이 매우 크다.
- [0049] 제2 실시 예에서는, 공통 전극(COM)의 면 저항을 낮추기 위해 공통 전극(COM)과 면접촉하는 수직 공통 배선(VCL)을 더 구비한다. 수직 공통 배선(VCL)은 구리 혹은 구리 합금을 포함하는 저 저항 금속 물질로 형성하되 공통 전극(COM) 위에 적층된 구조를 갖는다. 특히, 수직 공통 배선(VCL)은 데이터 배선(DL)의 양 측면을 따라 세로 방향으로 배열되는 것이 바람직하다.
- [0050] 제1 실시 예에서는 데이터 배선(DL)의 하부 층에 데이터 배선(DL)의 양 측면에서 데이터 배선(DL)과 평행하게 배열된 차폐선(BL)이 형성되어 있다. 반면에 제2 실시 예에서는, 차폐선(BL)은 포함하지 않는 대신에, 공통 전극(COM) 위에 적층되며, 데이터 배선(DL)의 양 측면에서 데이터 배선(DL)과 평행하게 배열된 수직 공통 배선(VCL)을 구비하고 있다. 수직 공통 배선(VCL)은 차폐선(BL)과 유사한 크기를 가질 수 있다. 따라서, 수직 공통 배선(VCL)에 의해 개구율이 저하되지는 않는다.
- [0051] 박막 트랜지스터(T)를 통해 화소 신호가 공급된 화소 전극(PXL)과 공통 배선(CL)을 통해 기준 전압이 공급된 공통 전극(COM) 사이에 수평 전계가 형성된다. 이 수평 전계에 의해 박막 트랜지스터 어레이 기판과 칼라 필터 어레이 기판 사이에서 수평 방향으로 배열된 액정 분자들이 유전 이방성에 의해 회전하게 된다. 액정 분자들의 회전 정도에 따라 화소 영역을 투과하는 광 투과율이 달라지게 됨으로써 화상을 구현한다.
- [0052] 또한, 제1 실시 예와 달리, 화소 영역 내에는 공통 콘택홀(CH)은 없고, 화소 콘택홀(PH)만 존재한다. 따라서, 제1 실시 예와 비교해서, 제2 실시 예에서는 공통 콘택홀(CH)의 면적만큼 개구 면적이 더 넓다. 또한, 수직 공통 배선(VCL)로 인해 공통 전극(COM)들이 수직 방향으로 저 저항 배선을 통해 모두 연결된 구조를 가진다. 따라서, 공통 전극(COM)의 면 저항을 충분히 낮출 수 있어, 양질의 화면을 제공할 수 있다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 공통 전극(COM)들은 가로 방향으로 분기된 수평 공통 전극(COMh)이 형성되어 있다. 도면으로 도시하지 않았지만, 수평 공통 전극(COMh)은 게이트 배선(GL) 및 게이트 전극(G)을 덮도록 중첩되도록 형성될 수도 있다. 수평 공통 전극(COMh)이 게이트 배선(GL) 및 게이트 전극(G)과 중첩하는 경우에는 화소 영역 내에

서 개구 영역을 더 많이 확보할 수 있다.

[0054] 또한, 도면으로 도시하지 않았지만, 화소 영역 내에서 좌측변과 우측변에 세로 방향으로 나란하게 배치된 두 개의 수직 공통 배선(VCL)을 서로 연결하는 수평 공통 배선을 더 형성할 수 있다. 이 경우, 수평 공통 배선은 데이터 배선을 가로 지르지 않고 화소 영역 내에서 가로 지르도록 형성하는 것이 바람직하다. 공통 전극(COM) 위에 적층된 수직 공통 배선(VCL)과 수평 공통 배선으로 인해 망사형 저 저항 배선 구조가 이루어진다.

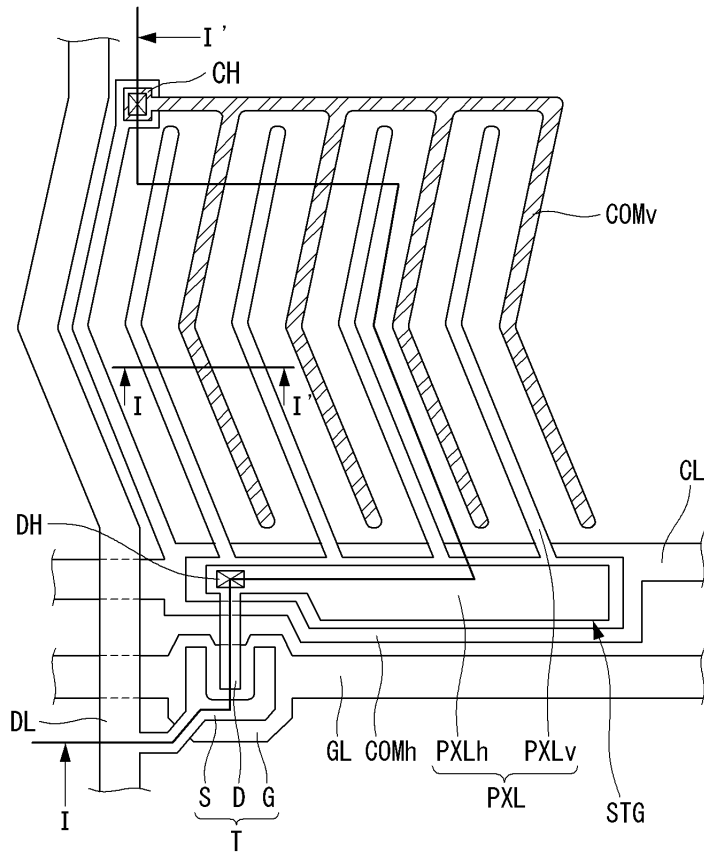
[0055] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

부호의 설명

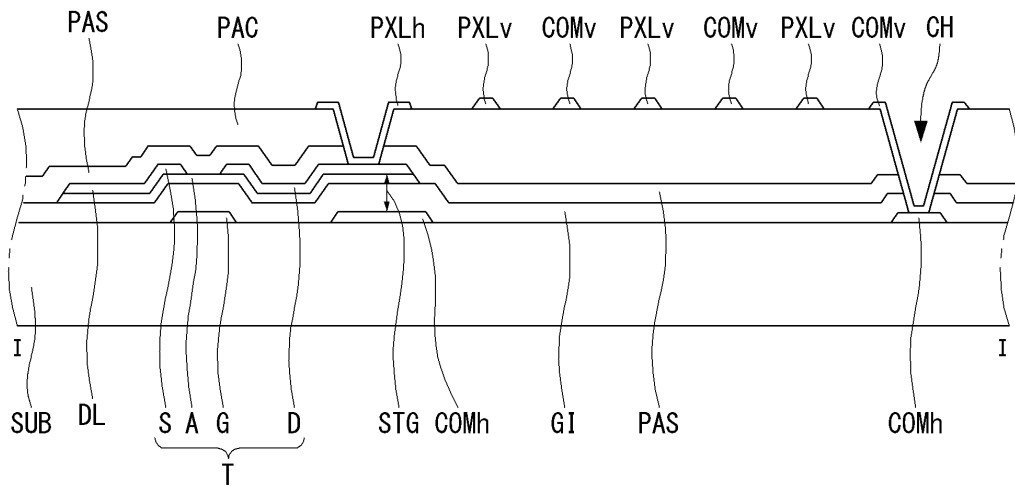
[0056] GL: 게이트 배선 DL: 데이터 배선
 CL: 공통 배선 T: 박막 트랜지스터
 G: 게이트 전극 S: 소스 전극
 D: 드레인 전극 A: 반도체 채널 층
 GI: 게이트 절연막 SUB: 기판
 Cst, STG: 보조 용량 PAS: 보호막
 PXL: 화소 전극 COM: 공통 전극
 PXLh: 수평 화소 전극 PXLv: 수직 화소 전극
 COMh: 수평 공통 전극 COMv: 수직 공통 전극
 DH: 드레인 콘택홀 CH: 공통 콘택홀

도면

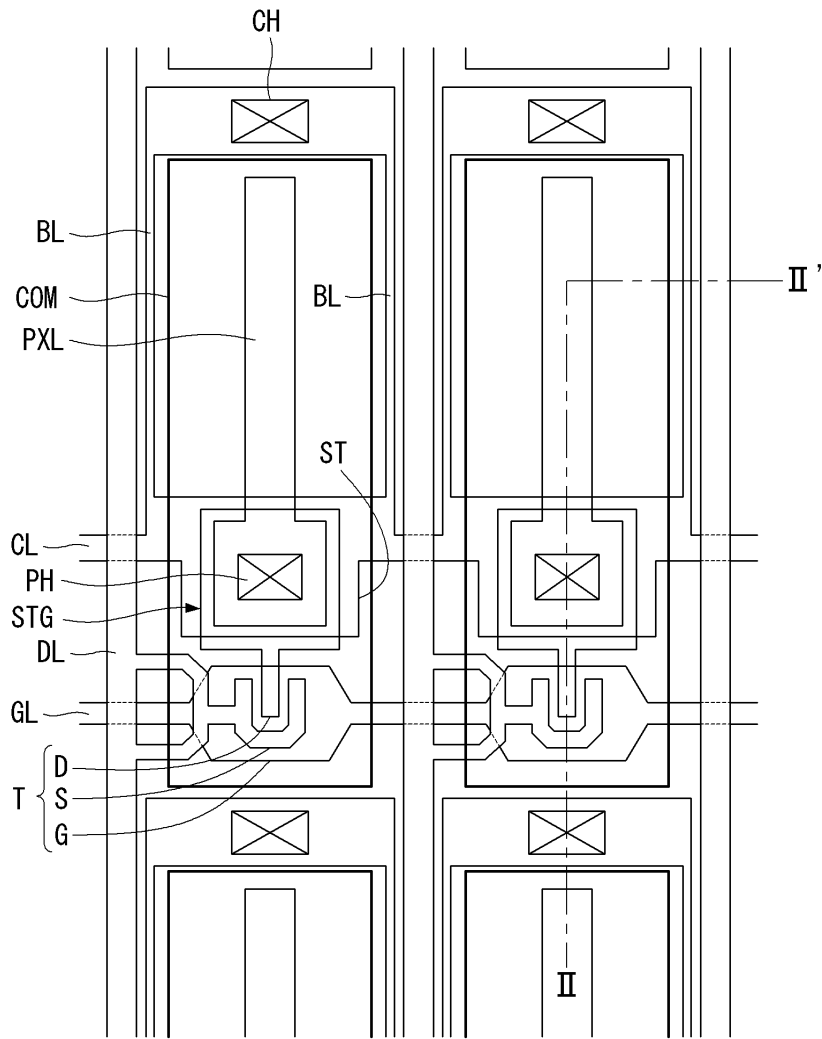
도면1



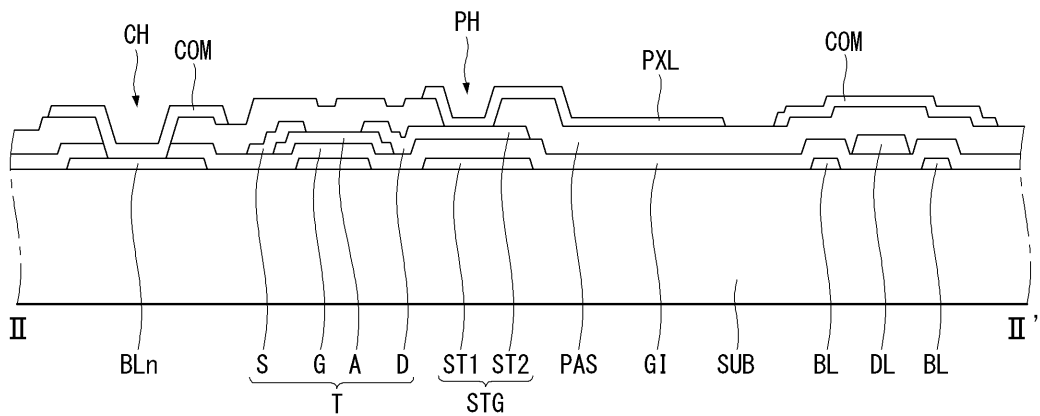
도면2



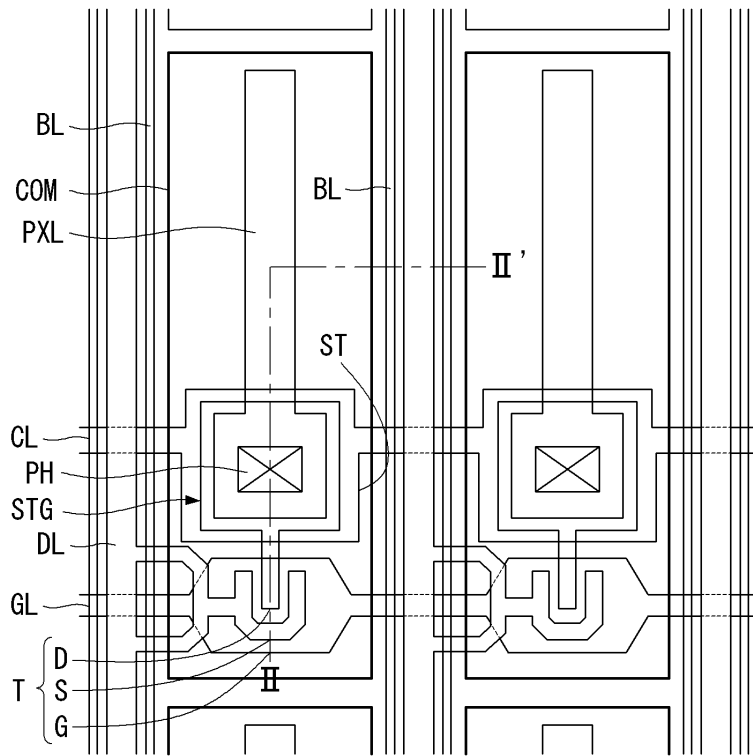
도면3



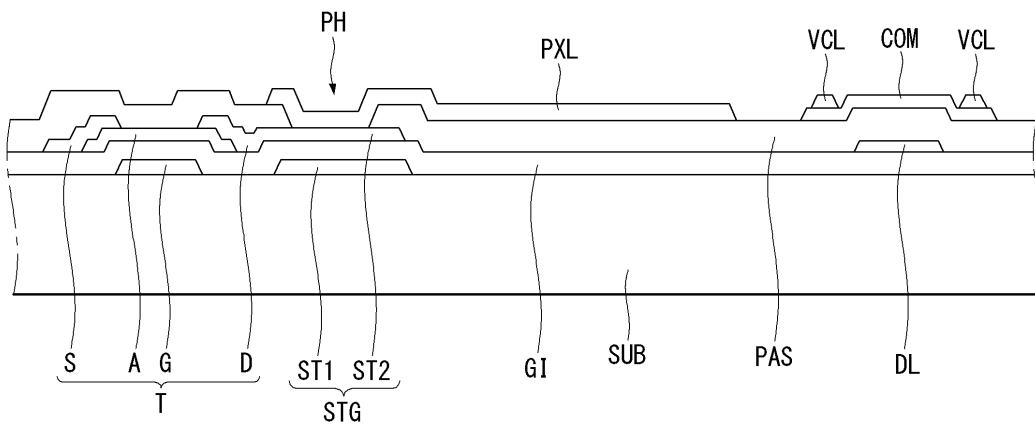
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	具有高孔径比的超分辨率水平电场液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020170070905A	公开(公告)日	2017-06-23
申请号	KR1020150178124	申请日	2015-12-14
[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		
[标]发明人	LEE SO YOUNG 이소영 JEONG YOUNG MIN 정영민 SHIN SEUNG HWAN 신승환 SEO DAE YOUNG 서대영		
发明人	이소영 정영민 신승환 서대영		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/136286 G02F1/1368		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及确保高孔径比的超分辨率是水平电场型的液晶显示器。根据本发明的水平场型液晶显示器包括基板，栅极布线，数据线，像素区域，公共线，薄膜晶体管，像素电极和公共电极，以及垂直公共线。栅极布线作为基板上的横向进行。数据线在基板上纵向前进。像素区域由栅极布线和数据线限定。公共线与栅极布线平行地前进。薄膜晶体管连接到栅极布线和数据线，薄膜晶体管布置在像素区域内。像素电极连接到薄膜晶体管，并且薄膜晶体管作为线段形状布置在像素区域中。在覆盖数据线时，它隔离距离并且布置公共电极。垂直公共线与数据线平行排列，同时层叠在公共电极上。

