



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월04일
 (11) 등록번호 10-1749757
 (24) 등록일자 2017년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1333 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)
G02F 1/136 (2006.01) *G02F 1/1362* (2006.01)
H01L 27/12 (2006.01) *H01L 29/49* (2006.01)
H01L 33/00 (2010.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0108586
 (22) 출원일자 2010년11월03일
 심사청구일자 2015년10월29일
 (65) 공개번호 10-2012-0046985
 (43) 공개일자 2012년05월11일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20050041170 A1
 US20080284967 A1

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
곽희영
 경기도 파주시 책향기로 337 304동 403호 (문발동, 숲속길마을동문굿모닝힐아파트)
조홍렬
 경기도 고양시 일산서구 원일로21번길 22, 일산휴먼빌아파트 105동 801호 (일산동)
 (74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 17 항

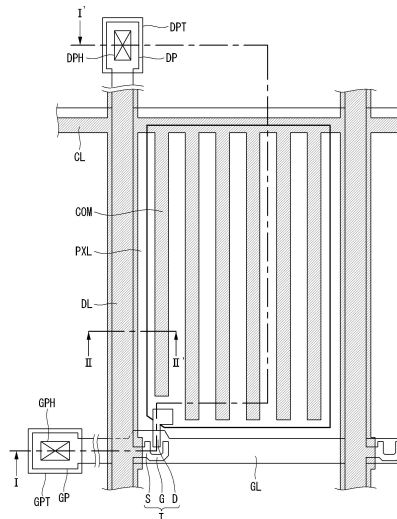
심사관 : 이희봉

(54) 발명의 명칭 고 투과 수평 전계형 액정표시장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 광 투과율이 높은 고투과 수평 전계형 액정표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명에 의한 고 투과 수평 전계형 액정표시장치는, 기판; 상기 기판 위에서 가로 방향으로 진행되는 게이트 배선; 상기 게이트 배선을 덮는 게이트 절연막; 상기 게이트 절연막 위에서 세로 방향으로 진행되는 데이터 배선; 상기 데이터 배선 위에서 동일한 크기 및 형상으로 형성된 보조 절연막; 상기 보조 절연막 위에 형성된 보호막; 그리고 상기 보호막 위에서 상기 데이터 배선과 중첩하는 공통 전극을 포함한다. 본 발명은 기생 용량으로 인한 불량과 액정 패널 부하를 줄이고 대형화 및 고해상도를 구현할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 위에서 가로 방향으로 진행되는 게이트 배선;

상기 게이트 배선을 덮는 게이트 절연막;

상기 게이트 절연막 위에서 세로 방향으로 진행되는 데이터 배선;

상기 데이터 배선 위에만 상기 데이터 배선과 동일한 크기 및 형상으로 형성된 보조 절연막;

상기 보조 절연막 위에 형성된 보호막; 그리고

상기 보호막 위에서 상기 데이터 배선과 중첩하는 공통 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보조 절연막은 포토 아크릴(Photo-Acryl)을 포함하고;

상기 보호막은 SiN_x 및 SiO_x 중 선택한 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 보조 절연막은 두께가 1000Å 내지 2000Å 이고;

상기 보호막은 두께가 2000Å 내지 3000Å인 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 배선은 구리(Cu)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 배선 위에 상기 데이터 배선과 동일한 모양 및 동일한 크기로 형성된 보호 금속층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 보호 금속층은 몰리브덴, 티타늄 및 크롬 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계

형 액정표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 보호 금속층은 두께가 300~500Å인 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 배선에서 분기하는 게이트 전극;

상기 게이트 절연막 위에서 상기 게이트 전극과 중첩하는 채널층;

상기 데이터 배선에서 분기하고, 상기 채널층의 일측부와 접촉하는 소스 전극;

상기 소스 전극과 일정 거리 이격하여 대향하며, 상기 채널층의 타측부와 접촉하는 드레인 전극; 그리고

상기 드레인 전극의 일부와 접촉하고, 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선을 경계로 하는 화소 영역 내에 장방형으로 형성된 화소 전극을 더 포함하며,

상기 공통 전극은 상기 화소 영역 내에서 일정 폭을 갖는 다수 개의 선분들이 일정 간격으로 배열된 빗살 패턴부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치.

청구항 9

투명 기판 위에 게이트 배선을 포함하는 게이트 요소를 형성하는 단계와;

상기 게이트 요소를 덮는 게이트 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 절연막 위에 상기 게이트 배선과 직교하여 화소 영역을 정의하는 데이터 배선을 형성하는 단계와;

상기 데이터 배선 위에만 상기 데이터 배선과 동일한 크기 및 형상을 갖고 접촉하는 보조 절연막을 형성하는 단계와;

상기 보조 절연막 위에 보호막을 형성하는 단계와;

상기 보호막 위에 상기 데이터 배선을 덮으며, 상기 화소 영역 내에서 일정 폭을 갖는 다수 개의 선분들이 일정 간격으로 배열된 빗살 패턴을 갖는 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 보조 절연막은 포토 아크릴(Photo-Acryl)을 포함하고;

상기 보호막은 SiNx 및 SiOx 중 선택한 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치 제조 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 보조 절연막은 두께가 1000Å 내지 2000Å 이고;

상기 보호막은 두께가 2000Å 내지 3000Å인 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치 제조 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 데이터 배선은 구리(Cu)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치 제조 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서, 상기 데이터 배선을 형성하는 단계는,

상기 데이터 배선 위에 상기 데이터 배선과 동일한 모양 및 동일한 크기로 형성된 보호 금속층을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 보호 금속층은 몰리브덴, 티타늄 및 크롬 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치 제조 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 보호 금속층은 두께가 300-500Å인 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치 제조 방법.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 게이트 배선을 형성하는 단계는, 상기 게이트 배선에서 분기하는 게이트 전극을 더 형성하고;

상기 데이터 배선을 형성하는 단계는, 상기 게이트 절연막 위에서 상기 게이트 전극과 중첩하는 채널 층, 상기 데이터 배선에서 분기하고, 상기 채널층의 일측부와 접촉하는 소스 전극, 그리고 상기 소스 전극과 일정 거리 이격하여 대향하며, 상기 채널층의 타측부와 접촉하는 드레인 전극을 더 형성하고;

상기 데이터 배선을 형성한 후, 상기 드레인 전극의 일부와 접촉하고, 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선을 경계로 하는 화소 영역 내에 장방향으로 형성된 화소 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치 제조 방법.

청구항 17

제 9 항에 있어서,

상기 게이트 배선을 형성하는 단계는, 상기 게이트 배선에서 분기하는 게이트 전극을 더 형성하고;

상기 게이트 절연막을 형성한 후, 상기 게이트 절연막 위에서 상기 게이트 전극과 중첩하는 채널 층을 형성하는 단계를 더 포함하고;

상기 게이트 절연막 위의 상기 화소 영역 내에 장방형의 화소 전극을 형성하는 단계를 더 포함하고;

상기 데이터 배선을 형성하는 단계는, 상기 데이터 배선에서 분기하고, 상기 채널층의 일측부와 접촉하는 소스 전극, 그리고 상기 소스 전극과 일정 거리 이격하여 대향하며, 상기 채널층의 타측부와 접촉하는 드레인 전극을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 수평 전계형 액정표시장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광 투과율이 높은 고투과 수평 전계형 액정표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 프린지 전계(Fringe Electric Field) 형 액정표시장치에서 데이터 배선과 공통전극 사이의 기생 용량을 줄인 고투과 수평전계형 액정표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 전계를 이용하여 액정의 광 투과율을 조절함으로써 화상을 표시한다. 이러한 액정표시장치는 액정을 구동 시키는 전계의 방향에 따라 수직 전계형과 수평 전계형으로 대별된다.

[0003] 수직 전계형 액정표시장치는 상부 기판 상에 형성된 공통 전극과 하부 기판 상에 형성된 화소 전극이 마주보도록 배치되고, 이들 사이에서 형성되는 수직 전계에 의해 TN(Twisted Nematic) 모드의 액정을 구동한다. 수직 전계형 액정표시장치는 개구율이 큰 장점을 가지는 반면 시야각이 90도 정도로 좁은 단점이 있다.

[0004] 수평 전계형 액정표시장치는 하부 기판에 나란하게 배치된 화소 전극과 공통 전극 간의 수평 전계에 의해 인-플레인 스위칭(In-Plane Switching: IPS) 방식으로 액정을 구동한다. 수평 전계형 액정표시장치는 시야각이 170도 이상으로 넓은 장점과, 수평 상태에서 스위칭 되므로 빠른 응답속도를 갖는 장점이 있다. 반면에, 수평 전계형 액정표시장치는 수직 전계형 액정표시장치보다 개구율이 떨어지기 때문에, 개구율을 높이기 위한 대책이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 상기 문제점들을 극복하기 위해 고안된 것으로, 공통 전극을 데이터 배선과 중첩시켜 형성하여 데이터 배선을 차폐함으로써 데이터 배선과 화소 전극 사이의 여백을 최소화 시켜 개구율을 높인 고투과 수평 전계형 액정표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은, 중첩되는 데이터 배선과 공통 전극 사이에 유전율이 낮은 보조절연층을 개재하여 기생 용량을 줄인 고투과 수평 전계형 액정표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다. 본 발명의 또 다른 목적은, 저 유전율을 갖는 절연층으로 인한 데이터 배선 물질의 손상을 방지하는 고투과 수평 전계형 액정표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 의한 고투과 수평 전계형 액정표시장치는, 기판; 상기 기판 위에서 가로 방향으로 진행하는 게이트 배선; 상기 게이트 배선을 덮는 게이트 절연막; 상기 게이트 절연막 위에서 세로 방향으로 진행하는 데이터 배선; 상기 데이터 배선 위에서 동일한 크기 및 형상으로 형성된 보조 절연막; 상기 보조 절연막 위에 형성된 보호막; 그리고 상기 보호막 위에서 상기 데이터 배선과 중첩하는 공통 전극을 포함한다.

[0007] 상기 보조 절연막은 포토 아크릴(Photo-Acryl)을 포함하고; 상기 보호막은 SiNx 및 SiOx 중 선택한 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 보조 절연막은 두께가 1000Å 내지 2000Å 이고; 상기 보호막은 두께가 2000Å 내지 3000Å인 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 데이터 배선은 구리(Cu)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 데이터 배선 위에 상기 데이터 배선과 동일한 모양 및 동일한 크기로 형성된 보호 금속층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 상기 보호 금속층은 몰리브덴, 티타늄 및 크롬 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 보호 금속층은 두께가 300~500Å인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 게이트 배선에서 분기하는 게이트 전극; 상기 게이트 절연막 위에서 상기 게이트 전극과 중첩하는 채널층; 상기 데이터 배선에서 분기하고, 상기 채널층의 일측부와 접촉하는 소스 전극; 상기 소스 전극과 일정 거리 이격하여 대향하며, 상기 채널층의 타측부와 접촉하는 드레인 전극; 그리고 상기 드레인 전극의 일부와 접촉하고, 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선을 경계로 하는 화소 영역 내에 장방형으로 형성된 화소 전극을 더 포함하며, 상기 공통 전극은 상기 화소 영역 내에서 일정 폭을 갖는 다수 개의 선분들이 일정 간격으로 배열된 빗살 패턴부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 본 발명에 의한 고 투과 수평 전계형 액정표시장치의 제조 방법은, 투명 기판 위에 게이트 배선을 포함하는 게이트 요소를 형성하는 단계와; 상기 게이트 요소를 덮는 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 절연막 위에서 상기 게이트 배선과 직교하여 화소 영역을 정의하는 데이터 배선 및 상기 데이터 배선 위에서 상기 데이터 배선과 동일한 크기 및 형상을 갖고 접촉하는 보조 절연막을 형성하는 단계와; 상기 보조 절연막 위에 보호막을 형성하는 단계와; 상기 보호막 위에 상기 데이터 배선을 덮으며, 상기 화소 영역 내에서 일정 폭을 갖는 다수 개의 선분들이 일정 간격으로 배열된 빗살 패턴을 갖는 공통 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0015] 상기 보조 절연막은 포토 아크릴(Photo-Acryl)을 포함하고; 상기 보호막은 SiNx 및 SiOx 중 선택한 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 보조 절연막은 두께가 1000Å 내지 2000Å 이고; 상기 보호막은 두께가 2000Å 내지 3000Å인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 데이터 배선은 구리(Cu)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 데이터 배선을 형성하는 단계는, 상기 데이터 배선 위에 상기 데이터 배선과 동일한 모양 및 동일한 크기로 형성된 보호 금속층을 더 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 보호 금속층은 몰리브덴, 티타늄 및 크롬 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 보호 금속층은 두께가 300~500Å인 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 게이트 배선을 형성하는 단계는, 상기 게이트 배선에서 분기하는 게이트 전극을 더 형성하고; 상기 데이터 배선을 형성하는 단계는, 상기 게이트 절연막 위에서 상기 게이트 전극과 중첩하는 채널 층, 상기 데이터 배선에서 분기하고, 상기 채널층의 일측부와 접촉하는 소스 전극, 그리고 상기 소스 전극과 일정 거리 이격하여 대향하며, 상기 채널층의 타측부와 접촉하는 드레인 전극을 더 형성하고; 상기 데이터 배선을 형성한 후, 상기 드레인 전극의 일부와 접촉하고, 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선을 경계로 하는 화소 영역 내에 장방형으로 형성된 화소 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 게이트 배선을 형성하는 단계는, 상기 게이트 배선에서 분기하는 게이트 전극을 더 형성하고; 상기 게이트 절연막을 형성한 후, 상기 게이트 절연막 위에서 상기 게이트 전극과 중첩하는 채널 층을 형성하는 단계를 더 포함하고; 상기 게이트 절연막 위의 상기 화소 영역 내에 장방형의 화소 전극을 형성하는 단계를 더 포함하고; 상기 데이터 배선을 형성하는 단계는, 상기 데이터 배선에서 분기하고, 상기 채널층의 일측부와 접촉하는 소스 전극, 그리고 상기 소스 전극과 일정 거리 이격하여 대향하며, 상기 채널층의 타측부와 접촉하는 드레인 전극을 더 형성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 의한 고 투과 수평 전계형 액정표시장치는, 데이터 배선 위에 중첩되도록 형성한 공통 전극으로 인해 전압이 수시로 바뀌는 데이터 배선을 차폐한다. 따라서, 데이터 배선의 전압 변화로 인한 영향을 액정이 받지 않도록 보호함으로써 개구율을 높일 수 있는 장점이 있다. 그리고, 본 발명에 의한 액정표시장치는 데이터 배선과 공통 전극 사이에 유전율이 낮은 포토 아크릴을 보조 절연층으로 이용하여 기생 용량을 대폭 감소하였다. 그럼으로써, 기생 용량으로 인한 불량과 액정 패널 부하를 줄이고 대형화 및 고해상도를 구현할 수 있다. 또한, 데이터 배선을 구리를 포함하는 경우, 구리 층 위에 보호용 금속을 추가함으로써 저 유전을 보조 절연층인 포토 아크릴과의 계면 문제를 방지하였다. 이로써, 고 투과 수평전계형 액정표시장치를 얻을 수 있다. 한편, 포토 아크릴을 이용함으로써, 별도의 추가 공정 없이 포토 마스크 공정과 저 유전을 보조 절연층 형성공정을 동시에 이룰 수 있다. 이로써, 제조 공정이 간단하고, 제조 비용이 저렴한 고 투과 수평 전계형 액정표시

장치의 제조 방법을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명에 의한 수평 전계형 액정표시패널을 나타내는 평면도.
- 도 2a 내지 2f는 도 1의 절취선 I-I'로 자른 본 발명의 실시 예 1에 의한 수평 전계형 액정표시패널을 제조하는 과정을 나타내는 단면도들.
- 도 3a 내지 3g는 도 1의 절취선 I-I'로 자른 본 발명의 실시 예 2에 의한 수평 전계형 액정표시패널을 제조하는 과정을 나타내는 단면도들.
- 도 4는 도 1의 절취선 II-II'로 자른 본 발명의 실시 예 1에 의한 수평 전계형 액정표시패널의 데이터 배선부 구조를 나타내는 확대 단면도.
- 도 5는 도 1의 절취선 II-II'로 자른 본 발명의 실시 예 2에 의한 수평 전계형 액정표시패널의 데이터 배선부 구조를 나타내는 확대 단면도.
- 도 6은 본 발명의 실시 예 1에서 데이터 배선을 보호하는 보조 금속층을 추가로 구비한 수평 전계형 액정표시패널을 나타내는 단면도.
- 도 7은 본 발명의 실시 예 2에서 데이터 배선을 보호하는 보조 금속층을 추가로 구비한 수평 전계형 액정표시패널을 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부한 도면들, 도 1 내지 6b를 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명에 의한 수평 전계형 액정표시패널을 나타내는 평면도이다.
- [0026] 도 1을 참조하여 본 발명에 의한 수평 전계형 액정표시장치를 설명한다. 본 발명에 의한 수평 전계형 액정표시장치는 두 개의 유리 기판 사이에 액정이 개재된 액정표시패널을 포함한다. 액정표시패널은 박막 트랜지스터가 형성되는 박막트랜지스터 어레이 기판과 칼라필터가 형성되는 칼라필터 어레이 기판을 포함한다. 실시 예 1에 의한 액정표시패널에서 수평 전계를 형성하는 화소 전극과 공통 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 어레이 기판을 중심으로 설명한다.
- [0027] 본 발명에 의한 박막 트랜지스터 기판은, 유리 기판(SUB) 위에서 가로 방향으로 진행되는 게이트 배선(GL)과 세로 방향으로 진행되는 데이터 배선(DL)을 포함한다. 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL)이 교차하여 이루는 장방형의 모양이 화소 영역을 정의한다. 이 화소 영역의 한쪽 구석에는 게이트 배선(GL)에서 분기한 게이트 전극(G), 데이터 배선(DL)에서 분기한 소스 전극(S) 그리고, 소스 전극(S)과 일정 거리 이격하여 마주보고 있는 드레인 전극(D)을 포함하는 박막 트랜지스터(T)가 형성된다.
- [0028] 드레인 전극(D)은 화소 영역의 내부 면적에 상응하는 장방형의 화소 전극(PXL)과 연결된다. 화소 전극(PXL) 위에는 보호막(PAS)을 사이에 두고 중첩하는 공통 전극(COM)이 형성된다. 특히, 공통 전극(COM)은 일정 폭을 갖는 다수 개의 선분들이 일정 간격으로 배열된 빗살 패턴으로 형성된다. 화소 전극(PXL)에는 박막 트랜지스터(T)의 작동에 의해 데이터 배선(DL)을 통해 화소 전압이 인가된다. 공통 전극(COM)에는 액정을 구동하기 위한 전압의 기준 전압이 인가된다. 이로써, 화소 전극(PXL)과 공통 전극(COM) 사이에는 프린지 전계(Fringe Field)가 형성되고 이 프린지 전계형 수평 전계로 액정이 인-플레인 상태에서 스위칭하게 된다.
- [0029] 특히, 개구율을 극대화 시키기 위해 본 발명에 의한 액정표시패널은 공통 전극(COM)이 데이터 배선(DL) 위에서 중첩하면서 감싸는 구조를 갖는다. 즉, 기준 전압을 갖는 공통 전극(COM)이 수시로 변하는 전압이 인가되는 데이터 배선(DL)을 차폐하는 구조가 된다. 이로써, 데이터 배선(DL)의 전압 변화가 화소 전극(PXL)과 공통 전극(COM) 사이에 형성되는 전계에 영향을 주지 못한다. 그리고, 데이터 배선(DL) 위인 화소 영역의 가장자리에 위치한 공통 전극(COM)과 화소 영역 내부에 있는 화소 전극(PXL) 사이에 수평 전계가 형성되므로, 화소 영역 전체 내에서 수평 전계를 형성할 수 있다.
- [0030] 이와 같은 평면도 구조를 갖는 액정표시장치를 제조하는 방법을 크게 두 가지로 생각할 수 있다. 우선 도 2a 내지 2f를 더 참조하여 본 발명에 의한 액정표시패널을 제조하기 위한 실시 예 1을 설명한다. 도 2a 내지 2f는 도 1의 절취선 I-I'로 자른 본 발명의 실시 예 1에 의한 수평 전계형 액정표시패널을 제조하는 과정을 나타내는

단면도들이다.

- [0031] 투명 기판(SUB) 위에 금속 물질을 증착하고, 제1 마스크 공정으로 패터하여 게이트 요소를 형성한다. 게이트 요소에는 가로 방향으로 진행되는 게이트 배선(GL), 게이트 배선(GL)에서 화소 영역으로 분기하는 게이트 전극(G), 그리고, 게이트 배선(GL)의 일측 단부에 형성된 게이트 패드(GP)를 포함한다. 특히, 게이트 요소는 저저항을 구현하기 위해 구리(Cu)를 포함하는 제1 금속층과 구리(Cu)를 보호하기 위한 제2 금속층이 적층된 구조로 형성할 수 있다. (도 2a)
- [0032] 게이트 요소가 형성된 기판(SUB) 전면에 게이트 절연막(GI), 반도체 물질(SE) 및 소스-드레인 금속 물질(CU)를 연속으로 증착한다. 소스-드레인 금속 물질(CU) 위에 포토 아크릴(Photo Acryl)을 증착한다. 제2 마스크 공정으로 포토 아크릴 패터(PR)를 형성한다. 이 때 제2 마스크 공정에서는 3개 영역으로 나뉘는 하프-톤 마스크(Half-Tone Mask)를 사용한다. 그 결과, 포토 아크릴 패터(PR)은 다음과 같은 세 영역으로 구분 형성된다. 제1 영역(①)은 소스-드레인 금속 물질(CU), 반도체 물질(SE) 그리고 포토 아크릴(Photo Acryl)을 모두 남겨 놓기 위한 영역이다. 제2 영역(②)은 소스-드레인 금속 물질(CU)과 반도체 물질(SE)을 남겨 놓기 위한 영역이다. 제3 영역(③)은 반도체 물질(SE)만을 남겨 놓기 위한 영역이다.(도 2b)
- [0033] 이와 같은 형태를 갖는 포토 아크릴 패터(PR)를 이용하여, 반도체 물질(SE) 및 소스-드레인 금속 물질(CU)을 패터한다. 그리고, 애싱 공정으로 포토 아크릴 패터(PR)를 제3 영역(③)의 두께만큼 제거한다. 즉, 제1 영역(①) 및 제2 영역(②)의 포토 아크릴 패터(PR)은 제3 영역(③)의 두께만큼이 제거된 얇은 상태가 된다. 제3 영역(③)은 포토 아크릴 패터(PR)이 제거되어 소스-드레인 금속 물질(CU)이 노출된다. 이 상태에서 소스-드레인 금속 물질(CU)을 제거하여, 소스 전극(S)과 드레인 전극(D)을 완성하고, 그 사이에 채널층(A)을 완성한다. 그 후, 남아 있는 포토 아크릴 패터(PR)를 추가 애싱 공정을 통해 제2 영역(②)의 남아 있는 두께만큼을 제거한다. 즉, 제1 영역(①)의 포토 아크릴 패터(PR)은 원래의 두께에서 원래 제2 영역(②)의 두께만큼이 제거된 더 얇은 상태가 된다. 좀 더 자세히 살펴보면, 제1 영역(①)에서는 포토 아크릴 패터(PR)이 남아 있고, 제2 영역(②)에서는 드레인 전극(D)의 일부가 노출되고, 제3 영역(③)에서는 반도체 층(A)이 노출된 상태가 된다. 그 결과, 게이트 전극(G)과 증착하는 반도체 층(A), 기판(SUB)에서 세로 방향으로 진행되는 데이터 배선(DL), 데이터 배선(DL)에서 분기하여 반도체 층(A)의 일측면과 접촉하는 소스 전극(S), 소스 전극(S)과 대향하며 반도체 층(A)의 타측면과 접촉하는 드레인 전극(D), 그리고 데이터 배선(DL)의 일측 단부에 연결된 데이터 패드(DP)가 형성된다. 한편, 데이터 배선(DL), 소스 전극(S) 및 일부 드레인 전극(D) 위에는 포토 아크릴 패터(PR)이 남아서 보조 절연층을 형성한다. 이 때, 최종 남은 포토 아크릴 패터(PR)이 데이터 배선(DL)을 차폐하는 보조 절연층으로 활용하기 위해 1000~2000Å의 두께를 갖는 것이 바람직하다. (도 2c)
- [0034] 박막 트랜지스터(T)가 형성된 기판(SUB) 위에 ITO(Indium Tin Oxide) 및 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전 물질을 증착하고, 제3 마스크 공정으로 패터하여 화소 전극(PXL)을 형성한다. 화소 전극(PXL)은 화소 영역 내부를 거의 채우도록 형성하는 것이 바람직하다. 특히, 화소 전극(PXL)은 포토 아크릴 패터(PR)에 의해 노출된 드레인 전극(D)과 직접 접촉한다. (도 2d)
- [0035] 화소 전극(PXL)이 형성된 기판(SUB) 위에 SiNx 혹은 SiOx와 같은 무기 절연물질을 1000~3000Å 정도의 두께로 증착하여 보호막(PAS)을 형성한다. 제4 마스크 공정으로 보호막(PAS) 및 게이트 절연막(GI)를 패터한다. 그 결과, 게이트 패드(GP)를 덮는 보호막(PAS) 및 게이트 절연막(GI) 일부를 제거하여 게이트 패드(GP)를 노출시키는 게이트 패드 콘택홀(GPH)을 형성한다. 한편, 데이터 패드(DP)를 덮는 보호막(PAS) 일부를 제거하여 데이터 패드(DP)를 노출시키는 데이터 패드 콘택홀(DPH)을 형성한다. (도 2e)
- [0036] 기판(SUB) 전면에 ITO(Indium Tin Oxide) 및 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전 물질을 증착하고, 제5 마스크 공정으로 패터하여 화소 전극(PXL), 게이트 패드 단자(GPT) 및 데이터 패드 단자(DPT)를 형성한다. 게이트 패드 단자(GPT)는 게이트 패드 콘택홀(GPH)을 통해 게이트 패드(GP)와 접촉한다. 데이터 패드 단자(DPT)는 데이터 패드 콘택홀(DPH)을 통해 데이터 패드(DP)와 접촉한다. 공통 전극(COM)은 데이터 배선(DL)을 완전히 덮도록 형성되며, 화소 영역 내에서는 일정 폭을 갖는 다수 개의 선분들이 일정 간격으로 내열된 빗살 패턴으로 형성된다. 또한, 공통 전극(COM)은 게이트 배선(GL)과 평행하게 배열되는 공통 배선(CL)에서 분기된 형태를 갖는 것이 바람직하다. (도 2f)
- [0037] 이상 실시 예 1에서는 5회의 마스크 공정으로 프린지 전계에 의한 수평 전계형 액정표시장치를 제조하는 방법을 설명하였다. 특히, 보조 절연막인 포토 아크릴 패터(PR)은 포토 공정에서 사용하는 포토 레지스트의 기능을 갖는 물질이므로, 별도의 공정 추가 없이 제조할 수 있다. 따라서, 제조 공정이 복잡해지거나 제조 비용이 증가하지 않는다. 실시 예 1에 의한 수평 전계형 액정표시장치에서 데이터 배선(DL)이 형성된 부분을 부가 설명하

면 다음과 같다. 도 4는 도 1의 절취선 II-II'로 자른 본 발명의 실시 예 1에 의한 수평 전계형 액정표시패널의 데이터 배선부 구조를 나타내는 확대 단면도이다.

- [0038] 기관(SUB) 위에는 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고, 화소 영역을 게이트 물질과 소스-드레인 물질이 형성된다. 도 4에 나타난 바와 같이, 게이트 절연막(GI) 위에는 데이터 배선(DL)이 형성되어 있고, 그 좌우의 화소 영역에는 각각 화소 전극(PXL)들이 형성된다. 실시 예 1에서는 반도체 물질(SE)과 소스-드레인 금속물질(CU)를 동시에 패터닝하여 소스-드레인 물질을 형성하므로, 데이터 배선(DL)은 이층 구조로 형성된다. 데이터 배선(DL) 위에는 포토 아크릴(Photo Acryl)을 포함하는 포토 아크릴 패터(PR)이 형성되어 있다. 포토 아크릴 패터(PR) 위에는 보호막(PAS)이 기관(SUB) 전체를 덮고 있다. 보호막(PAS) 위에는 공통 전극(COM)이 형성되는데, 데이터 배선(DL)을 완전히 덮는 구조를 갖고 있으며, 화소 영역에서도 화소 전극(PXL)과 중첩되어 형성된다. 이로써, 공통 전극(COM)과 화소 전극(PXL) 사이에 형성되는 프린지 필드로 인해, 기관(SUB) 위에는 수평 전계가 형성된다.
- [0039] 이와 같은 구조에서는, 화소 영역 외곽부에서는 데이터 배선(DL)과 중첩한 공통 전극(COM)과 화소 전극(PXL) 사이에 형성되는 수평전계를 이용할 수 있으므로, 개구 영역을 크게 확보할 수 있다. 또한, 데이터 배선(DL)을 공통 전극(COM)이 차폐하고 있으므로, 데이터 배선(DL)에서 발생하는 신호 변동이 액정층에 영향을 주지 않는다. 이로써, 수평 전계형 액정표시장치에서 개구율 저하 문제를 해결할 수 있다.
- [0040] 그런데, 중첩된 데이터 배선(DL)과 공통 전극(COM) 사이에서 기생 용량이 발생하여 액정표시패널의 구동 부하가 커지는 문제가 있다. 또한, 이 부하로 인해 이와 같은 구조를 대향 액정표시패널에 적용하는 것이 어려울 수 있다. 기생 용량을 줄이기 위해서는, 데이터 배선(DL)과 공통 전극(COM) 사이에 개재된 보호막(PAS)의 두께를 두껍게 하여야 하는데, 보호막(PAS)가 두꺼워지면, 화소 전극(PXL)과 공통 전극(COM) 사이의 거리가 멀어지므로, 구동 소비 전력이 커져야 한다는 문제점이 있다.
- [0041] 실시 예 1에서는, 데이터 배선(DL) 위에 포토 아크릴 패터(PR)이 더 형성되어 있다. 포토 아크릴 패터(PR)의 물질인 포토 아크릴은 유전율이 3~4 정도로서, 보호막(PAS)의 물질인 SiNx의 유전율, 6.7보다 약 1/2 정도로 낮다. 따라서, 포토 아크릴 패터(PR)이 약 3000Å 두께를 가져도, 6000Å의 보호막(PAS)과 동일한 기능을 한다. 바람직하게는, 포토 아크릴 패터(PR)이 1000~2000Å 정도의 두께를 갖고 보호막(PAS)가 2000~3000Å 정도의 두께를 갖도록 형성한다. 이 경우, 데이터 배선(DL)과 공통 전극(COM) 사이의 절연 거리는 3000~5000Å이면서도 전체 유전율은 4정도 유지하여, 기생 용량의 생성을 최소화할 수 있다. 이와 더불어, 화소 전극(PXL)과 공통 전극(COM) 사이의 절연 거리는 보호막(PAS)의 두께인 2000~3000Å로서 가까운 거리를 유지할 수 있다. 따라서, 본 발명은 기생 용량을 억제하고 구동 전력을 최소화하는 고 개구율 수평 전계형 액정표시장치를 제공할 수 있다.
- [0042] 이하, 도 1과 도 3a 내지 3f를 참조하여, 본 발명의 실시 예 2에 대하여 설명한다. 도 3a 내지 3g는 도 1의 절취선 I-I'로 자른 본 발명의 실시 예 2에 의한 수평 전계형 액정표시패널을 제조하는 과정을 나타내는 단면도들이다. 실시 예 2에서는 평면 구조는 실시 예 1과 차이가 없으나, 제조 공정에 차이로 인해 단면 구조에 차이가 있다.
- [0043] 투명 기관(SUB) 위에 금속 물질을 증착하고, 제1 마스크 공정으로 패터닝하여 게이트 요소를 형성한다. 게이트 요소에는 가로 방향으로 진행되는 게이트 배선(GL), 게이트 배선(GL)에서 화소 영역으로 분기하는 게이트 전극(G), 그리고, 게이트 배선(GL)의 일측 단부에 형성된 게이트 패드(GP)를 포함한다. 특히, 게이트 요소는 저저항을 구현하기 위해 구리(Cu)를 포함하는 제1 금속층과 구리(Cu)를 보호하기 위한 제2 금속층이 적층된 구조로 형성할 수 있다. (도 3a)
- [0044] 게이트 요소가 형성된 기관(SUB) 전면에 게이트 절연막(GI) 그리고 반도체 물질(SE)을 연속으로 증착한다. 제2 마스크 공정으로 반도체 물질(SE)을 패터닝하여 채널층(A)을 형성한다. 채널층(A)은 게이트 전극(G)과 중첩하는 형상을 갖는다. (도 3b)
- [0045] 채널층(A)이 형성된 기관(SUB) 전면에 ITO(Indium Tin Oxide) 및 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전 물질을 증착하고, 제3 마스크 공정으로 패터닝하여 화소 전극(PXL)을 형성한다. 화소 전극(PXL)은 화소 영역 내부를 거의 채우도록 형성하는 것이 바람직하다. (도 3c)
- [0046] 화소 전극(PXL)이 형성된 기관(SUB) 위에 소스-드레인 금속 물질(CU)을 증착한다. 소스-드레인 금속 물질(CU) 위에 포토 아크릴(Photo Acryl)을 증착한다. 제4 마스크 공정으로 포토 아크릴 패터(PR)을 형성한다. 이 때 제4 마스크 공정에서는 2개 영역으로 나뉘는 하프-톤 마스크(Half-Tone Mask)를 사용한다. 그 결과, 포토 아크

릴 패턴(PR)은 다음과 같은 두 영역으로 구분 형성된다. 제1 영역(①)은 소스-드레인 금속 물질(CU)과, 포토 아크릴(Photo Acryl)을 모두 남겨 놓기 위한 영역이다. 제2 영역(②)은 소스-드레인 금속 물질(CU)만을 남겨 놓기 위한 영역이다. (도 3d)

[0047] 이와 같은 형태를 갖는 포토 아크릴 패턴(PR)을 이용하여, 소스-드레인 금속 물질(CU)을 패턴한다. 그 결과, 기판(SUB)에서 세로 방향으로 진행하는 데이터 배선(DL), 데이터 배선(DL)에서 분기하여 반도체 층(A)의 일측면과 접촉하는 소스 전극(S), 소스 전극(S)과 대향하며 반도체 층(A)의 타측면과 접촉함과 동시에 화소 전극(PXL)과 접촉하는 드레인 전극(D), 그리고 데이터 배선(DL)의 일측 단부에 연결된 데이터 패드(DP)가 형성된다. 그리고난 후, 소스 전극(S) 드레인 전극(D)를 완성하고 그리고, 애칭 공정으로 포토 아크릴 패턴(PR)을 제2 영역(②)의 두께만큼을 제거한다. 즉, 제1 영역(①)의 포토 아크릴 패턴(PR)은 제2 영역(②)의 두께만큼이 제거된 얇은 상태가 된다. 제2 영역(②)은 포토 아크릴 패턴(PR)이 제거되어 소스-드레인 금속 물질(CU)이 노출된다. 즉, 데이터 배선(DL), 소스 전극(S) 및 드레인 전극(D) 위에는 포토 아크릴 패턴(PR)이 남아서 보조 절연층을 형성한다. 이 때, 최종 남은 포토 아크릴 패턴(PR)이 데이터 배선(DL)을 차폐하는 보조 절연층으로 활용하기 위해 1000~2000Å의 두께를 갖는 것이 바람직하다. (도 3e)

[0048] 박막 트랜지스터(T)가 완성된 기판(SUB) 위에 SiNx 혹은 SiOx와 같은 무기 절연물질을 2000~3000Å 정도의 두께로 증착하여 보호막(PAS)을 형성한다. 제5 마스크 공정으로 보호막(PAS) 및 게이트 절연막(GI)을 패턴한다. 그 결과, 게이트 패드(GP)를 덮는 보호막(PAS) 및 게이트 절연막(GI) 일부를 제거하여 게이트 패드(GP)를 노출시키는 게이트 패드 콘택홀(GPH)을 형성한다. 한편, 데이터 패드(DP)를 덮는 보호막(PAS) 일부를 제거하여 데이터 패드(DP)를 노출시키는 데이터 패드 콘택홀(DPH)을 형성한다. (도 3f)

[0049] 기판(SUB) 전면에 ITO(Indium Tin Oxide) 및 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전 물질을 증착하고, 제6 마스크 공정으로 패턴하여 화소 전극(PXL), 게이트 패드 단자(GPT) 및 데이터 패드 단자(DPT)를 형성한다. 게이트 패드 단자(GPT)는 게이트 패드 콘택홀(GPH)을 통해 게이트 패드(GP)와 접촉한다. 데이터 패드 단자(DPT)는 데이터 패드 콘택홀(DPH)을 통해 데이터 패드(DP)와 접촉한다. 공통 전극(COM)은 데이터 배선(DL)을 완전히 덮도록 형성되며, 화소 영역 내에서는 일정 폭을 갖는 다수 개의 선분들이 일정 간격으로 배열된 빗살 패턴으로 형성된다. 또한, 공통 전극(COM)은 게이트 배선(GL)과 평행하게 배열되는 공통 배선(CL)에서 분기된 형태를 갖는 것이 바람직하다. (도 3g)

[0050] 이상 실시 예 2에서는 6회의 마스크 공정으로 프린지 전계에 의한 수평 전계형 액정표시장치를 제조하는 방법을 설명하였다. 특히, 보조 절연막인 포토 아크릴 패턴(PR)은 포토 공정에서 사용하는 포토 레지스트의 기능을 갖는 물질이므로, 별도의 공정 추가 없이 제조할 수 있다. 따라서, 제조 공정이 복잡해지거나 제조 비용이 증가하지 않는다.

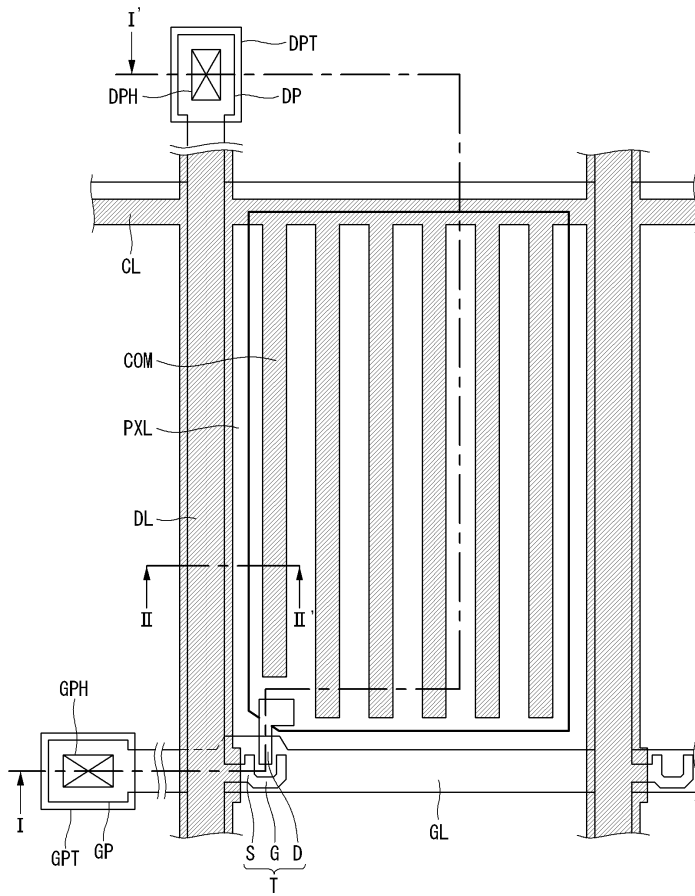
[0051] 실시 예 2에 의한 수평 전계형 액정표시장치에서 데이터 배선(DL)이 형성된 부분을 부가 설명하면 다음과 같다. 도 5는 도 1의 절취선 II-II'로 자른 본 발명의 실시 예 2에 의한 수평 전계형 액정표시패널의 데이터 배선부 구조를 나타내는 확대 단면도이다.

[0052] 기판(SUB) 위에는 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고, 화소 영역을 게이트 물질과 소스-드레인 물질이 형성된다. 도 5에 나타난 바와 같이, 게이트 절연막(GI) 위에는 데이터 배선(DL)이 형성되어 있고, 그 좌우의 화소 영역에는 각각 화소 전극(PXL)들이 형성된다. 실시 예 2에서는 데이터 배선(DL)은 소스-드레인 금속물질(CU)을 포함하는 단층 구조로 형성된다. 데이터 배선(DL) 위에는 포토 아크릴(Photo Acryl)을 포함하는 포토 아크릴 패턴(PR)이 형성되어 있다. 포토 아크릴 패턴(PR) 위에는 보호막(PAS)이 기판(SUB) 전체를 덮고 있다. 보호막(PAS) 위에는 공통 전극(COM)이 형성되는데, 데이터 배선(DL)을 완전히 덮는 구조를 갖고 있으며, 화소 영역에서도 화소 전극(PXL)과 중첩되어 형성된다. 이로써, 공통 전극(COM)과 화소 전극(PXL) 사이에 형성되는 프린지 필드로 인해, 기판(SUB) 위에는 수평 전계가 형성된다.

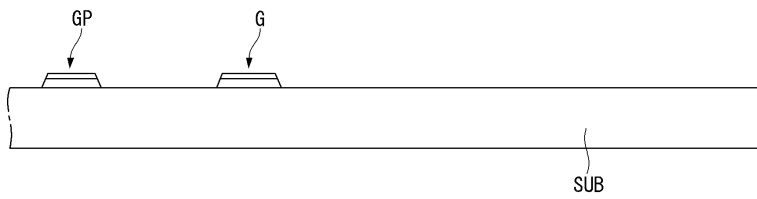
[0053] 실시 예 2에서도, 실시 예 1과 같은 장점과 문제점이 있을 수 있다. 특히, 문제점을 더 개선하기 위해, 데이터 배선(DL) 위에 포토 아크릴 패턴(PR)이 더 형성되어 있다. 즉, 실시 예 1에서와 같은 개념의 구조를 가지므로, 데이터 배선(DL)과 공통 전극(COM) 사이의 절연 거리는 3000~5000Å이면서도 전체 유전율은 4정도 유지하여, 기생 용량의 생성을 최소화할 수 있다. 그리고, 화소 전극(PXL)과 공통 전극(COM) 사이의 절연 거리는 보호막(PAS)의 두께인 2000~3000Å로서 가까운 거리를 유지할 수 있다. 따라서, 본 발명은 기생 용량을 억제하고 구동 전력을 최소화하는 고 개구율 수평 전계형 액정표시장치를 제공할 수 있다.

도면

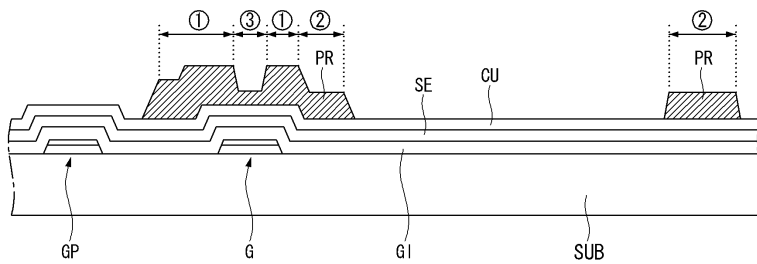
도면1



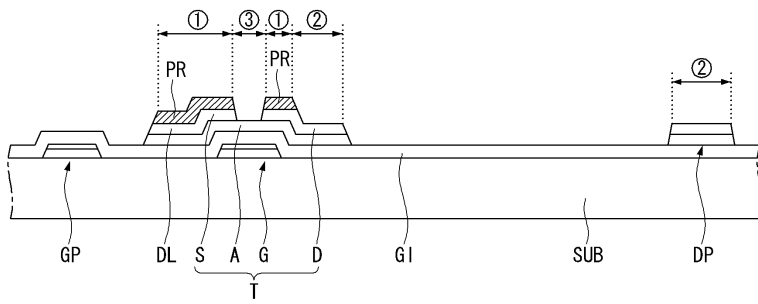
도면2a



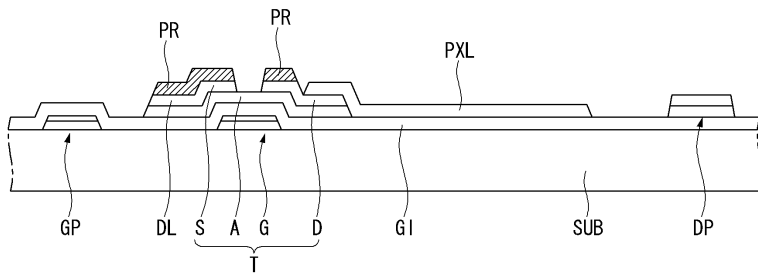
도면2b



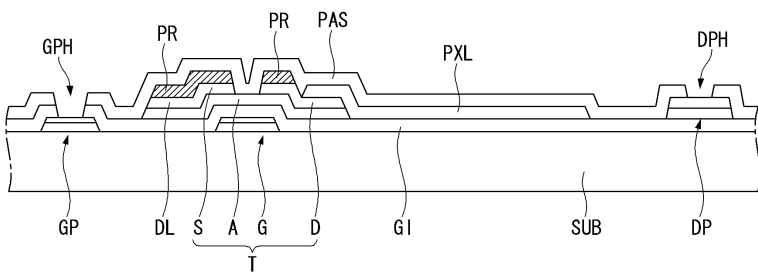
도면2c



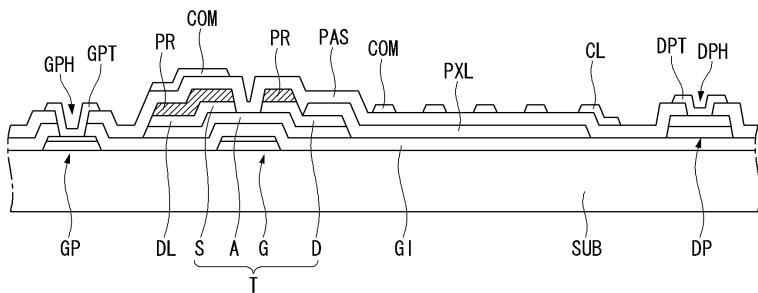
도면2d



도면2e



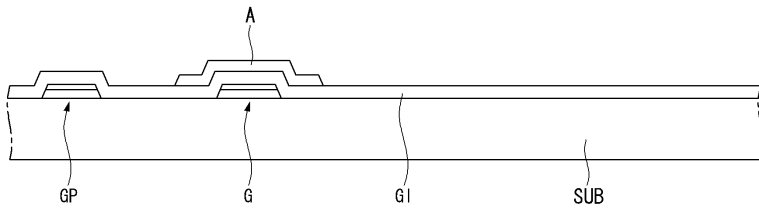
도면2f



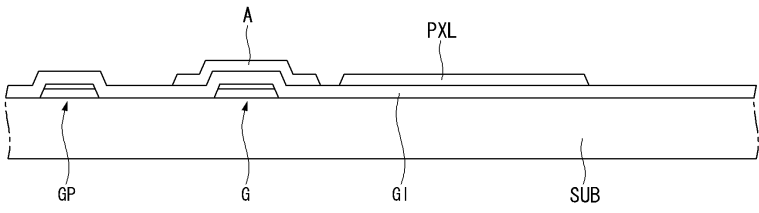
도면3a



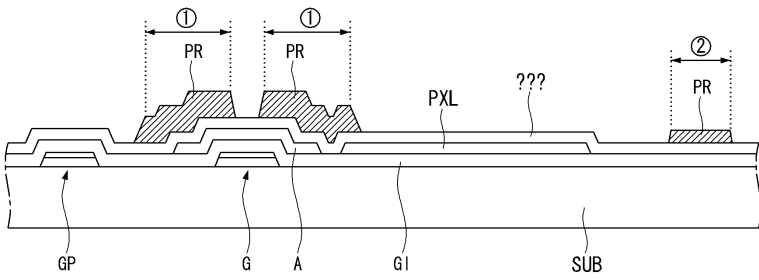
도면3b



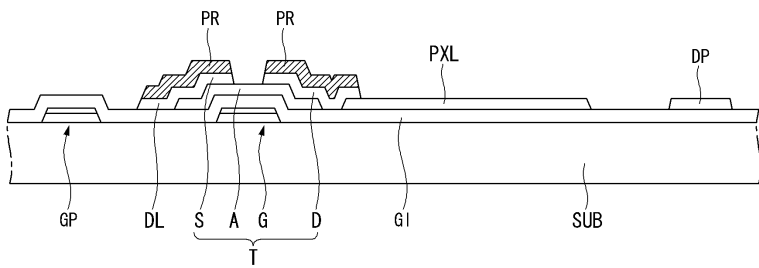
도면3c



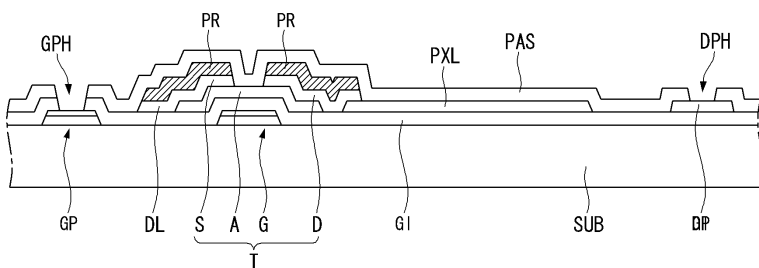
도면3d



도면3e



도면3f



【직권보정 1】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 식별번호[0007] 1-2째줄

【변경전】

상기 절연막은

【변경후】

상기 보호막은

【직권보정 2】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 식별번호[0015] 1-2째줄

【변경전】

상기 절연막은

【변경후】

상기 보호막은

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제2항 3째줄

【변경전】

상기 절연막은

【변경후】

상기 보호막은

【직권보정 4】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제10항 3째줄

【변경전】

상기 절연막은

【변경후】

상기 보호막은

专利名称(译)	标题：高透射水平电场型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101749757B1	公开(公告)日	2017-07-04
申请号	KR1020100108586	申请日	2010-11-03
[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	KWACK HEE YOUNG 곽희영 CHO HEUNG LYUL 조흥렬		
发明人	곽희영 조흥렬		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 H01L27/12 H01L29/49 H01L33/00		
CPC分类号	G02F1/133345 G02F1/134363 G02F1/136286 H01L27/1288 H01L29/4908 H01L33/0041 G02F2001/13606 G02F2001/134372 G02F1/13439 G02F1/1343		
其他公开文献	KR1020120046985A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种高透光率的平面内开关液晶显示器件及其制造方法，使公共电极与数据线重叠，从而屏蔽数据线。结构：栅极绝缘膜覆盖栅极线。数据线 (DL) 在栅极绝缘膜上垂直移动。子绝缘膜在数据线上具有相同的尺寸和形状。在子绝缘膜上形成保护膜。公共电极 (COM) 与保护膜上的数据线重叠。COPYRIGHT KIPO 2012

