



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/136 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0124133
(43) 공개일자 2006년12월05일

(21) 출원번호 10-2005-0045908
(22) 출원일자 2005년05월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 오재영
경기 의왕시 내손1동 포일아파트 101-210
채정현
인천 남동구 고잔동 672번지 주공APT 904-204

(74) 대리인 허용록

전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display device)에 관한 것으로, 증착조건에 따라 다른 특성을 가지는 물질을 이용하여 적어도 두개 이상의 레이어를 연속 증착하여 형성함으로써 마스크를 저감하고 소자 특성을 향상시키는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 형성된 게이트 배선, 그 일단에 형성된 게이트 패드와;

상기 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터 배선, 그 일단에 형성된 데이터 패드와;

상기 데이터 배선과 일체로 연결된 소스 전극 및 드레인 전극, 화소 전극과;

상기 소스 전극과 드레인 전극 사이에 형성된 반도체 영역과;

상기 반도체 영역 상에 형성된 보호막을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 데이터 배선, 소스 전극 및 드레인 전극, 화소 전극은 도체 산화아연(ZnOx)물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 도체 산화아연(ZnOx) 물질은 산소량(x)이 1보다 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 도체 산화아연 물질에는 붕소(B), 알루미늄(Al), 갈륨(Ga), 인듐(In)중 적어도 하나의 이온이 도핑된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 반도체 영역은 반도체 산화아연(ZnOx) 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 반도체 산화아연(ZnOx) 물질은 산소량(x)이 1보다 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 데이터 배선, 소스 전극 및 드레인 전극, 화소 전극 상에는 보호막이 형성되지 않은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 게이트 패드 상에는 콘택홀을 포함한 보호막이 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

기판 상에 게이트 배선 및 게이트 패드를 형성하는 단계와;

상기 게이트 배선 및 게이트 패드 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 절연막 상에 산화아연 박막을 형성하는 단계와;

상기 산화아연 박막을 패터닝하여 상기 게이트 배선과 교차하는 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역, 화소 전극을 일체로 형성하는 단계와;

상기 패터닝된 산화아연 박막 상에 보호막을 형성하는 단계와;

상기 보호막에 상기 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역의 일부와 화소 전극, 게이트 패드를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계와;

상기 노출된 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역의 일부와 화소 전극에 이온을 도핑하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 이온은 붕소(B), 알루미늄(Al), 갈륨(Ga), 인듐(In)중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

제 9항에 있어서,

상기 산화아연 물질은 스퍼터링 또는 CVD(chemical vapor deposition) 또는 PLD(pulsed laser deposition)로 형성시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

제 9항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는,

상기 게이트 배선에서 돌출된 게이트 전극과;

상기 게이트 전극 상의 게이트 절연막과;

상기 게이트 전극 상부에서 상기 데이터 배선으로부터 연장된 소스 전극과 반도체 영역과 드레인 전극;으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 9항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 영역 상에는 보호막이 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

제 9항에 있어서,

상기 게이트 절연막 상에 산화아연 박막을 형성하는 단계에 있어서,

상기 산화아연 박막은 반도체 물질인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15.

기관 상에 수평 방향으로 형성된 게이트 배선 및 게이트 패드와, 공통배선 및 공통 전극과;

상기 기관 상에 형성된 게이트 절연막과;

상기 게이트 절연막 상에서 상기 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터 배선, 그 일단에 형성된 데이터 패드와;

상기 데이터 배선과 일체로 연결된 소스 전극, 반도체 영역, 드레인 전극과 상기 공통 전극과 엇갈려 형성된 화소 전극과;

상기 반도체 영역 상에 형성된 보호막;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 데이터 배선, 소스 전극 및 드레인 전극, 화소 전극은 도체 산화아연($ZnOx$)물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 도체 산화아연($ZnOx$) 물질은 산소량(x)이 1보다 작은 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치.

청구항 18.

제 16항에 있어서,

상기 도체 산화아연 물질에는 붕소(B), 알루미늄(Al), 갈륨(Ga), 인듐(In)중 적어도 하나의 이온이 도핑된 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치.

청구항 19.

제 15항에 있어서,

상기 반도체 영역은 반도체 산화아연(ZnOx) 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치.

청구항 20.

제 19항에 있어서,

상기 반도체 산화아연(ZnOx) 물질은 산소량(x)이 1보다 큰 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치.

청구항 21.

제 15항에 있어서,

상기 데이터 배선, 소스 전극 및 드레인 전극, 화소 전극 상에는 보호막이 형성되지 않은 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치.

청구항 22.

제 15항에 있어서,

상기 게이트 패드 상에는 콘택홀을 포함한 보호막이 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치.

청구항 23.

기판 상에 일 방향으로 게이트 배선 및 게이트 패드와, 공통 배선 및 공통 전극을 형성하는 단계와;

상기 기판 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 절연막 상에 산화아연 박막을 형성하는 단계와;

상기 산화아연 박막을 패터닝하여 상기 게이트 배선과 교차하는 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역, 화소 전극을 일체로 형성하는 단계와;

상기 산화아연 박막 상에 보호막을 형성하는 단계와;

상기 보호막에 상기 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역의 일부와 화소 전극, 게이트 패드를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계와;

상기 노출된 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역의 일부와 화소 전극에 이온을 도핑하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24.

제 23항에 있어서,

상기 이온은 붕소(B), 알루미늄(Al), 갈륨(Ga), 인듐(In)중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25.

제 23항에 있어서,

상기 산화아연 물질은 스퍼터링 또는 CVD(chemical vapor deposition) 또는 PLD(pulsed laser deposition)로 형성시키는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26.

제 23항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는,

상기 게이트 배선에서 돌출된 게이트 전극과;

상기 게이트 전극 상의 게이트 절연막과;

상기 게이트 전극 상부에서 상기 데이터 배선으로부터 연장된 소스 전극과 반도체 영역과 드레인 전극;으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27.

제 23항에 있어서,

상기 반도체 영역 상에는 상기 보호막이 있는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28.

제 23항에 있어서,

상기 게이트 절연막 상에 산화아연 박막을 형성하는 단계에 있어서,

상기 산화아연 박막은 반도체 물질인 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display device)에 관한 것으로, 증착조건에 따라 다른 특성을 가지는 물질을 이용하여 마스크를 저감하고 소자 특성을 향상시키는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 화상 정보를 화면에 나타내는 디스플레이 장치들 중에서 브라운관 표시 장치(혹은 CRT:Cathode Ray Tube)가 지금까지 가장 많이 사용되어 왔는데, 이것은 표시 면적에 비해 부피가 크고 무겁기 때문에 사용하는데 많은 불편함이 있었다.

그리고, 오늘날에는 전자산업의 발달과 함께 TV 브라운관 등에 제한적으로 사용되었던 디스플레이 장치가 개인용 컴퓨터, 노트북, 무선 단말기, 자동차 계기판, 전광판 등에 까지 확대 사용되고, 정보통신 기술의 발달과 함께 대용량의 화상정보를 전송할 수 있게 됨에 따라 이를 처리하여 구현할 수 있는 차세대 디스플레이 장치의 중요성이 커지고 있다.

이와 같은 차세대 디스플레이 장치는 경박단소, 고휘도, 대화면, 저소비전력 및 저가격화를 실현할 수 있어야 하는데, 그 중 하나로 최근에 액정 표시 장치가 주목을 받고 있다.

상기 액정 표시 장치(LCD:Liquid Crystal Display device)는 표시 해상도가 다른 평판 표시 장치보다 뛰어나고, 동화상을 구현할 때 그 품질이 브라운관에 비할 만큼 응답 속도가 빠른 특성을 나타내고 있다.

현재 주로 사용되고 있는 액정 표시 장치 중 하나로 트위스트 네마틱(TN : twisted nematic) 방식의 액정 표시 장치를 들 수 있다. 상기 트위스트 네마틱 방식은 두 기판에 각각 전극을 설치하고 액정 방향자가 90°트위스트 되도록 배열한 다음 전극에 전압을 가하여 액정 방향자를 구동하는 방식이다.

그러나, 상기 TN방식(twisted nematic mode) 액정 표시 장치는 시야각이 좁다는 큰 단점이 있다.

그래서, 최근에 상기 협소한 시야각 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 새로운 방식을 채용한 액정 표시 장치에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있는데, 상기 방식으로 횡전계방식(IPS:in-plane switching mode) 또는 OCB방식(optically compensated birefringence mode) 등이 있다.

이 가운데 상기 횡전계방식 액정 표시 장치는 액정 분자를 기판에 대해서 수평을 유지한 상태로 구동시키기 위하여 2개의 전극을 동일한 기판 상에 형성하고, 상기 2개의 전극 사이에 전압을 인가하여 기판에 대해서 수평방향으로 전계를 발생시킨다. 즉, 액정 분자의 장축이 기판에 대하여 일어서지 않게 된다.

이 때문에, 시각방향에 대한 액정의 복굴절율의 변화가 작아 종래의 TN방식 액정 표시 장치에 비해 시야각 특성이 월등하게 우수하다.

이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 종래 기술에 따른 횡전계방식 액정 표시 장치의 구조를 구체적으로 설명한다.

도 1은 일반적인 횡전계방식 액정 표시 장치의 단면도이다.

일반적인 횡전계방식 액정 표시 장치는 제 1 기판(118)과 제 2 기판(119)을 대향 합착하여 상기 두 기판 사이에 액정층(130)을 주입하여 형성하는데, 먼저, 상기 제 1 기판(118) 상에 금속을 증착한 후 패터닝하여 복수개의 게이트 배선과, 상기 게이트 배선에서 분기되어 박막트랜지스터 위치에 게이트전극(109)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트 전극(109)을 포함한 전면에 게이트 절연막(120)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(120) 상부에 액티브층(115a)과 오믹콘택층(115b)을 이루는 반도체층(115)을 형성한다.

그리고, 상기 게이트 절연막(120) 상부에 상기 게이트 배선과 매트릭스 구조를 이루도록 데이터 배선(110)을 형성한다.

이 때, 상기 데이터배선(110) 형성시, 박막트랜지스터의 소스/드레인 전극(116/117)을 동시에 형성한다.

그리고, 상기 게이트 배선에 평행하도록 공통배선과 공통전극(113)을 형성한다.

그리고, 상기와 같이 형성된 제 1 기판(118) 상의 전면면에 보호막(128)을 형성시킨다.

이후, 상기 드레인 전극(117)과 전기적으로 연결되며 상기 데이터 배선(110)에 평행하도록 화소 전극(114)을 형성한다.

그리고, 상기와 같이 형성된 제 1 기판(118) 상의 전면면에 제 1 배향막(129)을 형성한다.

한편, 상기 제 2 기관(119) 상에는 빛의 누설을 방지하는 블랙 매트릭스(121)를 형성하고, 상기 블랙 매트릭스(121) 사이에 적색(Red), 녹색(Green) 및 청색(Blue)의 칼라필터 패턴으로 이루어진 칼라필터층(122)을 형성한다.

그리고, 상기 컬러필터층 상부에는 표면을 평탄화하고 컬러필터층(122)을 보호하는 오버코트층(123)을 형성한다.

다음으로, 상기 오버코트층(123) 상부에 제 2 배향막(126)을 형성한다.

이와 같은 액정 표시 장치의 하부 기관인 어레이 기관은 박막을 증착하고 마스크를 이용하여 사진 식각하는 공정을 여러 번 반복함으로써 형성되는데, 통상적으로 마스크 수는 5장 내지 6장이 사용되고 있으며, 마스크의 수가 어레이 기관을 제조하는 공정수를 나타낸다. 사진 식각 공정에는 세정과 감광막의 도포, 노광 및 현상, 식각 등 여러 공정을 수반하고 있다.

따라서, 사진 식각 공정을 한번만 단축해도 제조 시간이 상당히 많이 줄어들고, 제조 비용을 감소시킬 수 있으며 불량 발생률이 적어지므로, 마스크 수를 줄여 어레이 기관을 제조하는 것이 바람직하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 산화아연(ZnOx)을 이용하여 소스 및 드레인 전극과 반도체층, 화소 전극을 동일 물질로 형성하여 마스크를 저감하는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 기관 상에 형성된 게이트 배선, 그 일단에 형성된 게이트 패드와; 상기 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터 배선, 그 일단에 형성된 데이터 패드와; 상기 데이터 배선과 일체로 연결된 소스 전극 및 드레인 전극, 화소 전극과; 상기 소스 전극과 드레인 전극 사이에 형성된 반도체 영역과; 상기 반도체 영역 상에 형성된 보호막을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은, 기관 상에 게이트 배선 및 게이트 패드를 형성하는 단계와; 상기 게이트 배선 및 게이트 패드 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 절연막 상에 산화아연 박막을 형성하는 단계와; 상기 산화아연 박막을 패터닝하여 상기 게이트 배선과 교차하는 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역, 화소 전극을 일체로 형성하는 단계와; 상기 산화아연 박막 상에 보호막을 형성하는 단계와; 상기 보호막에 상기 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역의 일부와 화소 전극, 게이트 패드를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계와; 상기 노출된 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역의 일부와 화소 전극에 이온을 도핑하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치는, 기관 상에 수평 방향으로 형성된 게이트 배선 및 게이트 패드와, 공통배선 및 공통 전극과; 상기 기관 상에 형성된 게이트 절연막과; 상기 게이트 절연막 상에서 상기 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터 배선, 그 일단에 형성된 데이터 패드와; 상기 데이터 배선과 일체로 연결된 소스 전극, 반도체 영역, 드레인 전극과 상기 공통 전극과 엇갈려 형성된 화소 전극과; 상기 반도체 영역 상에 형성된 보호막;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치의 제조 방법은, 기관 상에 일 방향으로 게이트 배선 및 게이트 패드와, 공통 배선 및 공통 전극을 형성하는 단계와; 상기 기관 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 절연막 상에 산화아연 박막을 형성하는 단계와; 상기 산화아연 박막을 패터닝하여 상기 게이트 배선과 교차하는 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역, 화소 전극을 일체로 형성하는 단계와; 상기 산화아연 박막 상에 보호막을 형성하는 단계와; 상기 보호막에 상기 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역의 일부와 화소 전극, 게이트 패드를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계와; 상기 노출된 데이터 배선 및 데이터 패드, 박막 트랜지스터 영역의 일부와 화소 전극에 이온을 도핑하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조로 하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 구체적으로 설명할 수 있다.

<제 1 실시예>

도 2는 본 발명에 따른 제 1 실시예로서, 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 3은 도 2에서 A-A'로 절단하여 보여주는 단면도이다.

도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 기판(201) 위에 게이트 절연막(211)을 사이에 두고 교차하게 형성된 게이트 배선(212) 및 데이터 배선(214)과, 그 교차부마다 형성된 박막 트랜지스터(230)와, 그 교차 구조로 마련된 화소 영역(P)에 형성된 화소 전극(220)과, 게이트 배선(212)과 스토리지 전극(221)의 중첩부에 형성된 스토리지 캐패시터(240)와, 게이트 배선(212)과 접속된 게이트 패드(232)와, 데이터 배선(214)과 접속된 데이터 패드(234)를 구비한다.

게이트 신호를 공급하는 게이트 배선(212)과 데이터 신호를 공급하는 데이터 배선(214)은 교차 구조로 형성되어 화소 영역(P)을 정의한다.

상기 박막 트랜지스터(230)는 게이트 배선(212)의 게이트 신호에 응답하여 데이터 배선(214)의 화소 신호가 화소 전극(220)에 충전되어 유지되게 한다.

이를 위하여, 상기 박막 트랜지스터(230)는 게이트 배선(212)에 접속된 게이트 전극(222)과, 데이터 배선(214)에 접속된 소스 전극(216)과, 화소 전극(220)에 접속된 드레인 전극(217)을 구비한다.

또한, 상기 박막 트랜지스터(230)는 게이트 전극(222)과 게이트 절연막(211)을 사이에 두고 중첩되면서 소스 전극(216)과 드레인 전극(217) 사이에 채널을 형성하는 반도체층(210)을 더 구비한다.

이때, 상기 데이터 배선(214)과 상기 소스 전극(216)과 상기 드레인 전극(217)과 반도체층(210) 및 화소 전극(220)은 산화아연(ZnOx)의 단일층으로 이루어져 있으며, 상기 데이터 배선(214), 소스 전극(216) 및 드레인 전극(217), 화소 전극(220)은 상기 산화아연(ZnOx)의 도체 특성을 이용하며, 상기 반도체층(210)은 상기 산화아연(ZnOx)의 반도체 특성을 이용한다.

이는, 상기 산화아연(ZnOx)이 증착 조건에 따라 부도체/반도체/도체의 특성을 가지기 때문이다.

따라서, 상기 반도체층(210)과 상기 소스 및 드레인 전극(216, 217) 사이에서 캐리어의 이동시에 단일 물질이므로 캐리어의 손상이 없으므로 이동도가 향상되는 장점이 있다.

또한, 상기 산화아연(ZnOx) 박막은 투명한 특성을 가지므로 박막 트랜지스터 영역(230)도 광을 투과하여 개구율이 향상되는 효과가 있다.

그리고, 상기 화소 전극(220)에서 연장된 스토리지 전극(221)은 상기 게이트 배선(212) 상에 게이트 절연막(211)을 사이에 두고 중첩되게 형성되어 스토리지 캐패시터(240)를 형성한다.

이러한 스토리지 캐패시터(240)는 화소 전극(220)에 충전된 화소 신호가 다음 화소 신호가 충전될 때까지 안정적으로 유지되게 한다.

상기 게이트 패드(232)는 게이트 드라이버(도시하지 않음)와 접속되어 게이트 배선(212)에 게이트 신호를 공급한다.

그리고, 상기 게이트 패드(232) 상에는 상기 게이트 절연막(211), 보호막(219)을 관통하는 홀(233)이 형성되어 소정 노출된다.

그리고, 상기 기판 상에는 상기 화소 전극(220), 데이터 배선(214), 데이터 패드(234)를 제외한 영역에 보호막(241)이 형성되어 있다.

이하, 상기와 같이 구성되는 액정 표시 장치를 제조하는 방법에 대해서 순서도를 이용하여 구체적으로 설명한다.

도 4a는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 1 마스크를 이용하여 게이트 패턴들을 형성하는 공정을 보여주는 평면도이고, 도 4b는 도 4a에서 A-A'로 절단하여 보여주는 단면도이다.

도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 기판(201) 상에 게이트 배선(212) 및 게이트 전극(222)과 상기 게이트 배선(212)의 일단에 형성된 게이트 패드(232)와 같은 게이트 패턴들을 제 1 마스크를 이용하여 형성한다.

이후, 상기 기판(201) 전면에 게이트 절연막(211)을 형성한다.

상기 게이트 패턴들은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 알루미늄 합금(Al alloy), 텅스텐(W)계 금속층 적어도 어느 하나로 형성된 것을 특징으로 한다.

도 5a는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 2 마스크를 이용하여 산화아연(ZnOx)층을 형성하는 공정을 보여주는 평면도이고, 도 5b는 도 5a에서 A-A'로 절단하여 보여주는 단면도이다.

도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 절연막(211) 상에 산화아연(ZnOx) 박막을 스퍼터링 또는 CVD (chemical vapor deposition) 또는 PLD(pulsed laser deposition) 등을 이용하여 증착한다.

상기 산화아연(ZnOx) 박막은 산소의 함유량에 따라 도체/부도체/반도체 특성을 가지며, 상기 산소량 x 가 1보다 클수록 부도체 성질을 띄며, 상기 산소량 x 가 1보다 작을수록 도체의 성질을 가지게 된다.

그러므로, 상기 스퍼터링 방법으로 산화아연 박막을 증착할 경우 산소(O_2)가스의 유량비를 조절하여 원하는 특성을 가지는 산화아연 박막을 형성할 수 있게 되며, 이와 같이 산소 함유량과 산화 아연 박막의 비저항 특성은 도 8에 도시한 그래프와 같다.

도 8에서와 같이, 스퍼터링 방법을 이용하여 산화 아연(ZnOx)을 형성시 산소 분압의 변화에 따른 산화 아연 박막의 비저항의 변화를 볼 수 있다.

따라서, 상기 산화 아연 박막은 증착 조건에 따라 도체/부도체/반도체 특성을 가지도록 형성할 수 있다.

한편, 상기 기판(201) 상에 상기 산화아연(ZnO) 박막은 반도체 특성을 가지도록 증착시킨다.

그리고, 상기 산화아연(ZnO) 박막을 패터닝하여 데이터 패드(234), 데이터 배선(214), 소스 전극(216) 및 드레인 전극(217), 화소 전극(220)이 연결되도록 형성한다.

도 6a는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 3 마스크를 이용하여 보호막을 형성하는 공정을 보여주는 평면도이고, 도 6b는 도 6a에서 A-A'로 절단하여 보여주는 단면도이다.

도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 기판(201) 상에 보호막(241)을 패터닝하여 형성한다.

상기 보호막(241)은 홀(233)을 형성하며, 상기 데이터 패드(234), 데이터 배선(214), 소스 전극(216) 및 드레인 전극(217), 화소 전극(220), 게이트 패드(232)를 노출시킨다.

이때, 상기 소스 전극(216) 및 드레인 전극(217) 사이의 채널부 상에는 보호막(241)이 형성되도록 한다.

그리고, 상기 게이트 패드(232)를 소정 노출시키도록 상기 보호막(241)과 상기 게이트 절연막(211)을 통과하는 홀(233)을 형성한다.

도 7에 도시된 바와 같이, 상기 기판(201) 상에 노출되어 있는 상기 데이터 패드(234), 데이터 배선(214), 소스 전극(216) 및 드레인 전극(217), 화소 전극(220)에 이온 도핑(doping)한다.

상기 도핑 이온으로는 붕소(B), 알루미늄(Al), 갈륨(Ga), 인듐(In) 등이 있다.

상기와 같이, 반도체 특성을 가지는 상기 데이터 패드(234), 데이터 배선(214), 소스 전극(216) 및 드레인 전극(217), 화소 전극(220)에 상기 이온을 도핑하면 비저항이 낮아져 도체 특성을 가지게 된다.

따라서, 상기 홀(233)에 의해 노출된 상기 데이터 패드(234), 데이터 배선(214), 소스 및 드레인 전극(216, 217), 화소 전극(220)은 전도성 물질로 전환되어 도체 특성을 가지는 산화아연 박막을 이루게 된다.

이때, 상기 데이터 배선(214), 소스 전극(216) 및 드레인 전극(217), 화소 전극(220)은 동일 물질로 이루어지며 동일층에 형성된다.

또한, 상기 소스 전극(216) 및 드레인 전극(217) 사이에는 채널을 형성하는 반도체층(210)을 더 구비하는데, 상기 소스 전극(216) 및 드레인 전극(217)과 동일층에 형성된다.

여기서, 상기 데이터 배선(214) 및 데이터 패드(234), 상기 소스 전극(216) 및 드레인 전극(217), 상기 화소 전극(220)은 산화아연(ZnOx) 박막으로서 산소량(x)이 1보다 작으며, 상기 반도체층(210)은 산화아연(ZnOx) 물질로 이루어는데 산소량(x)이 1보다 크게 형성되어 있다.

그리고, 상기 기판(201) 상에는 상기 데이터 배선(214), 데이터 패드(234), 소스 및 드레인 전극(216, 217), 화소 전극(220), 게이트 패드(232)를 노출시키는 보호막(231)이 형성되어 있다.

<제 2 실시예>

도 9는 본 발명에 따른 제 2 실시예로서 횡전계 방식 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 10은 도 9에서 B-B'로 절단하여 보여주는 단면도이다.

도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치용 어레이 기판은 소정간격 이격되어 평행하게 일 방향으로 구성된 다수의 게이트 배선(308)과, 상기 게이트 배선(308)에 근접하여 평행하게 일 방향으로 구성된 공통 배선(331)과, 상기 두 배선과 교차하며 특히 게이트 배선(308)과는 화소 영역(P)을 정의하는 데이터 배선(310)이 구성된다.

그리고, 상기 게이트 배선(308)이 연장되어 일단에 게이트 패드(302)가 형성되며, 상기 데이터 배선(310)이 연장되어 일단에 데이터 패드(303)가 형성된다.

이때, 상기 게이트 배선(308)은 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo 합금(alloy), Al 합금 등의 금속을 증착한 후 패터닝하여 형성하며, 상기 게이트 배선(308) 상에는 게이트 절연막(320)과 반도체층(315)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 공통 배선(331)은 상기 게이트 배선(308) 물질과 동일한 물질로 형성되며, 상기 공통 전극(313)은 상기 공통 배선(331)에서 수직한 방향으로 연장되고, 다수의 수직부(313b)와, 상기 각 수직부(313b)를 하나로 연결하는 수평부(313a)로 구성된다.

이때, 상기 공통 전극(313)에서 수평부(313a)는 공통 배선(331)으로 이어진다.

상기 게이트 배선(308)과 데이터 배선(310)의 교차지점에는 게이트 전극(309)과 반도체층(315)과 소스 전극(326) 및 드레인 전극(327)을 포함하는 박막트랜지스터(TFT)가 구성되며, 상기 게이트 전극(309)은 상기 게이트 배선(308)과 연결된다.

그리고, 상기 소스 전극(326)은 상기 데이터 배선(310)에서 연장되어 형성되며, 상기 게이트 전극(309) 상의 반도체층(315)과 연결되며 상기 반도체층(315)은 상기 드레인 전극(328)으로 이어진다.

그리고, 상기 드레인 전극(328)은 상기 소스 전극(326)과 동일한 물질로 이루어지며, 상기 소스 및 드레인 전극(326, 328) 사이의 동일층에 상기 반도체층(315)이 형성되어 있다.

상기 드레인 전극(326)은 화소 전극(314)과 연결되며, 상기 화소 전극(314)은 화소 영역(P)으로 연장되며 상기 화소 전극(314)의 수평부(314a)가 상기 공통 배선(331)상에 스토리지 캐패시터(storage capacitor)를 형성한다.

그리고, 상기 화소 영역(P)에는 상기 게이트 배선(308)과 평행하게 형성된 공통 배선(331)에서 연장되어 연결되는 공통 전극(313)이 형성된다.

이때, 상기 화소 전극(314)과 상기 공통 전극(313)의 수직부(313b, 314b)는 상기 화소 영역(P)에서 서로 교차하며 구성된다.

즉, 상기 화소 전극(314)은 상기 드레인 전극(328)과 연결되어 서로 소정간격 이격된 다수의 수직부(314b)와, 상기 수직부(314b)를 하나로 연결하는 수평부(314a)로 구성된다.

여기서, 상기 데이터 패드(303) 및 데이터 배선(310), 소스 및 드레인 전극(326, 328), 화소 전극(314)은 산화아연(ZnOx) 물질로 이루어지며, 붕소(B), 알루미늄(Al), 갈륨(Ga), 인듐(In) 등의 이온이 도핑되어 도체의 특성을 가진다.

그리고, 상기 소스 및 드레인 전극(326, 328) 사이에 형성된 반도체층(315)은 산화아연(ZnOx) 물질로 이루어지며 산소량(x)은 1보다 크므로 반도체 특성을 가진다.

한편, 상기 기판(301) 상에 상기 데이터 패드(303) 및 데이터 배선(310), 게이트 패드(302), 소스 및 드레인 전극(326, 328), 화소 전극(314)을 제외한 영역에 보호막(341)이 형성되어 있다.

이때, 상기 데이터 배선(310), 화소 전극(314), 공통 전극(313) 중 적어도 어느 하나는 꺾이는 구조를 가지도록 형성할 수 있으며, 상기 공통 전극(313) 및 화소 전극(314)과 함께 데이터 배선(310)도 지그재그 구조를 가지는 것이 가능하다.

이하, 상기와 같이 구성되는 횡전계 방식 액정 표시 장치를 제조하는 방법에 대해서 순서도를 이용하여 구체적으로 설명한다.

도 11a는 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 1 마스크를 이용하여 게이트 패턴들을 형성하는 공정을 보여주는 평면도이고, 도 11b는 도 11a에서 B-B'로 절단하여 보여주는 단면도이다.

도 11a 및 도 11b에 도시된 바와 같이, 기판(301) 상에 게이트 배선(308) 및 게이트 전극(309)과 상기 게이트 배선(308)의 일단에 형성된 게이트 패드(302)와 공통 배선(331) 및 공통 전극(313)을 제 1 마스크를 이용하여 형성한다.

상기 공통 배선(331)은 상기 게이트 배선(308) 물질과 동일한 물질로 형성되며, 상기 공통 전극(313)은 상기 공통 배선(331)에서 수직 방향으로 연장되고, 다수의 수직부(313b)와, 상기 각 수직부(313b)를 하나로 연결하는 수평부(313a)로 구성된다.

이때, 상기 공통 전극(313)에서 수평부(313a)는 공통 배선(331)으로 이어진다.

이후, 상기 기판(301) 전면에 게이트 절연막(311)을 형성한다.

상기 게이트 패턴들은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 알루미늄 합금(Al alloy), 텅스텐(W)계 금속중 적어도 어느 하나로 형성된 것을 특징으로 한다.

도 12a는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 2 마스크를 이용하여 산화아연(ZnOx)층을 형성하는 공정을 보여주는 평면도이고, 도 12b는 도 12a에서 B-B'로 절단하여 보여주는 단면도이다.

도 12a 및 도 12b에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 절연막 상에 산화아연(ZnOx) 박막을 스퍼터링 또는 CVD(chemical vapor deposition) 또는 PLD(pulsed laser deposition) 등을 이용하여 증착한다.

이때, 앞서 설명한 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 산화아연(ZnOx) 박막은 산소의 함유량에 따라 도체/부도체/반도체 특성을 가지며, 상기 산소량 x가 1보다 클수록 부도체 성질을 띄며, 상기 산소량 x가 1보다 작을수록 도체의 성질을 가지게 된다.

그러므로, 상기 스퍼터링 방법으로 산화아연 박막을 증착할 경우 산소(O₂)가스의 유량비를 조절하여 원하는 특성을 가지는 산화아연 박막을 형성할 수 있게 된다.

여기서, 상기 반도체 특성을 가지는 산화아연 박막을 기판 상에 증착한다.

그리고, 상기 산화아연(ZnO) 박막을 패터닝하여 데이터 패드, 데이터 배선, 소스 및 드레인 전극, 화소 전극이 연결되도록 형성한다.

도 13a는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 3 마스크를 이용하여 보호막을 형성하는 공정을 보여주는 평면도이고, 도 13b는 도 13a에서 B-B'로 절단하여 보여주는 단면도이다.

도 13a 및 도 13b에 도시된 바와 같이, 상기 기판(301) 상에 보호막(341)을 패터닝하여 형성한다.

상기 보호막(341)은 홀(333)을 형성하며, 상기 데이터 패드(303), 데이터 배선(310), 소스 전극(326) 및 드레인 전극(328), 화소 전극(314)을 노출시킨다.

이때, 상기 소스 및 드레인 전극(326, 328) 사이의 채널부 상에는 보호막(341)이 형성되도록 한다.

그리고, 상기 게이트 패드(302)를 소정 노출시키도록 상기 보호막(341)과 상기 게이트 절연막(311)을 통과하는 홀(333)을 형성한다.

도 14에 도시된 바와 같이, 상기 기판 상에 노출되어 있는 상기 데이터 패드, 데이터 배선, 소스 전극 및 드레인 전극, 화소 전극에 이온 도핑(doping)한다.

상기 도핑 이온으로는 붕소(B), 알루미늄(Al), 갈륨(Ga), 인듐(In) 등이 있다.

상기와 같이, 반도체 특성을 가지는 상기 데이터 패드, 데이터 배선, 소스 전극 및 드레인 전극, 화소 전극에 상기 이온을 도핑하면 비저항이 낮아져 도체 특성을 가지게 된다.

따라서, 상기 콘택홀에 의해 노출된 상기 데이터 패드, 데이터 배선, 소스 및 드레인 전극, 화소 전극은 전도성 물질로 전환되어 도체 특성을 가지는 산화아연 박막을 이루게 된다.

이와같이, 상기 데이터 패드 및 데이터 배선, 소스 및 드레인 전극, 화소 전극은 산화아연(ZnOx) 물질로 이루어지며, 붕소(B), 알루미늄(Al), 갈륨(Ga), 인듐(In) 등의 이온이 도핑되어 도체의 특성을 가진다.

그리고, 상기 소스 및 드레인 전극 사이에 형성된 반도체층은 산화아연(ZnOx) 물질로 이루어지며 산소량(x)은 1보다 크므로 반도체 특성을 가진다.

한편, 상기 기판 상에 상기 데이터 패드 및 데이터 배선, 게이트 패드, 소스 및 드레인 전극, 화소 전극을 제외한 영역에 보호막이 형성되어 있다.

이상 기술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 제조 방법은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

발명의 효과

본 발명은 산화아연(ZnOx)을 이용하여 소스 및 드레인 전극과 반도체층, 화소 전극을 동일 물질로 형성하여 마스크를 저감함으로써 제조 수율을 향상시키는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 박막 트랜지스터에서의 캐리어 이동도가 높아 화질이 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 횡전계방식 액정 표시 장치의 단면도.

도 2는 본 발명에 따른 제 1 실시예로서, 액정 표시 장치의 평면도.

도 3은 도 2에서 A-A'로 절단하여 보여주는 단면도.

도 4a는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 1 마스크를 이용하여 게이트 패턴들을 형성하는 공정을 보여주는 평면도.

도 4b는 도 4a에서 A-A'로 절단하여 보여주는 단면도.

도 5a는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 2 마스크를 이용하여 산화아연(ZnOx)층을 형성하는 공정을 보여주는 평면도.

도 5b는 도 5a에서 A-A'로 절단하여 보여주는 단면도.

도 6a는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 3 마스크를 이용하여 보호막을 형성하는 공정을 보여주는 평면도.

도 6b는 도 6a에서 A-A'로 절단하여 보여주는 단면도.

도 7은 본 발명에 따른 산화아연층 이온 도핑 공정도.

도 8은 산화 아연 박막의 비저항 특성을 도시한 그래프.

도 9는 본 발명에 따른 제 2 실시예로서 횡전계 방식 액정 표시 장치의 평면도.

도 10은 도 9에서 B-B'로 절단하여 보여주는 단면도.

도 11a는 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 1 마스크를 이용하여 게이트 패턴들을 형성하는 공정을 보여주는 평면도.

도 11b는 도 11a에서 B-B'로 절단하여 보여주는 단면도.

도 12a는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 2 마스크를 이용하여 산화아연(ZnOx)층을 형성하는 공정을 보여주는 평면도.

도 12b는 도 12a에서 B-B'로 절단하여 보여주는 단면도.

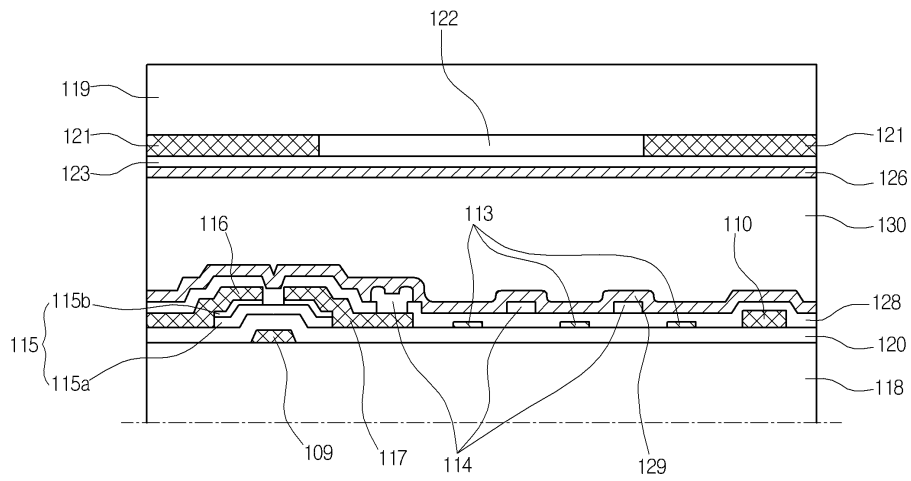
도 13a는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법 중에서, 제 3 마스크를 이용하여 보호막을 형성하는 공정을 보여주는 평면도.

도 13b는 도 13a에서 B-B'로 절단하여 보여주는 단면도.

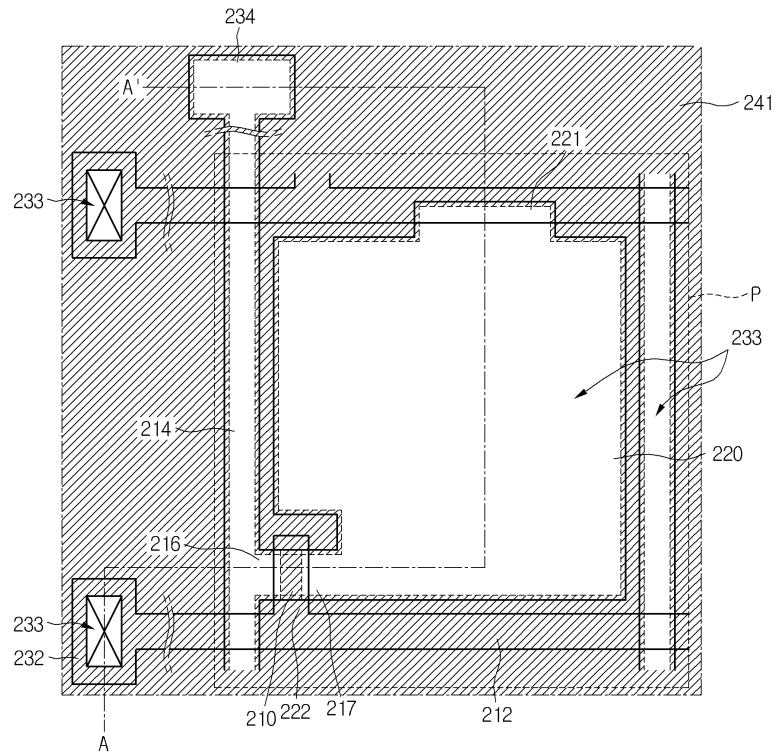
도 14는 본 발명에 따른 산화아연 이온 도핑 공정도.

도면

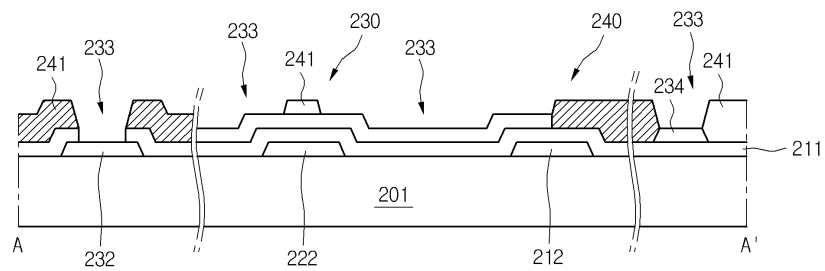
도면1



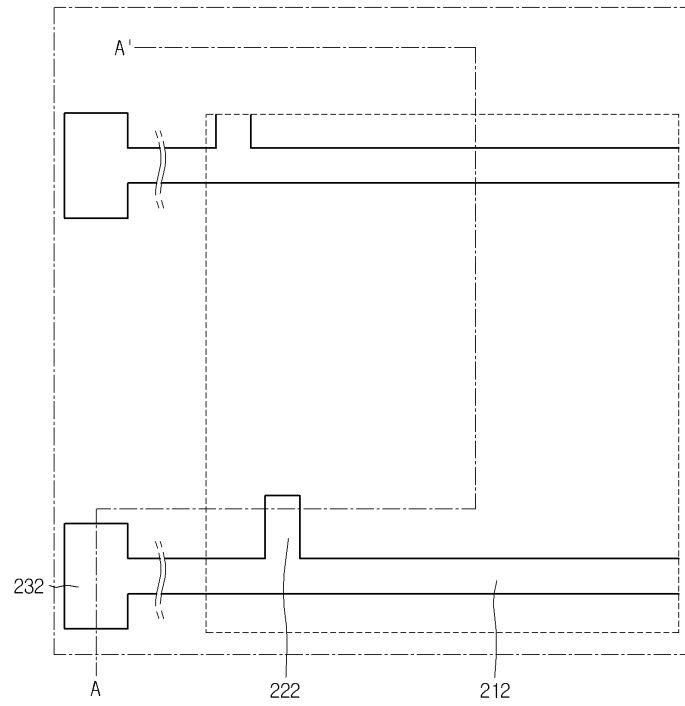
도면2



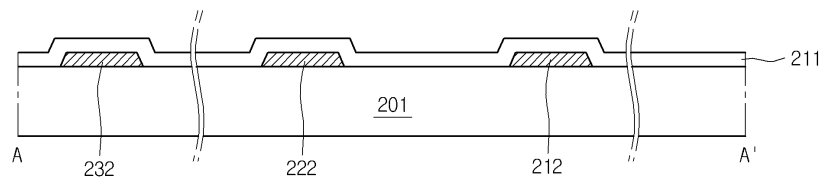
도면3



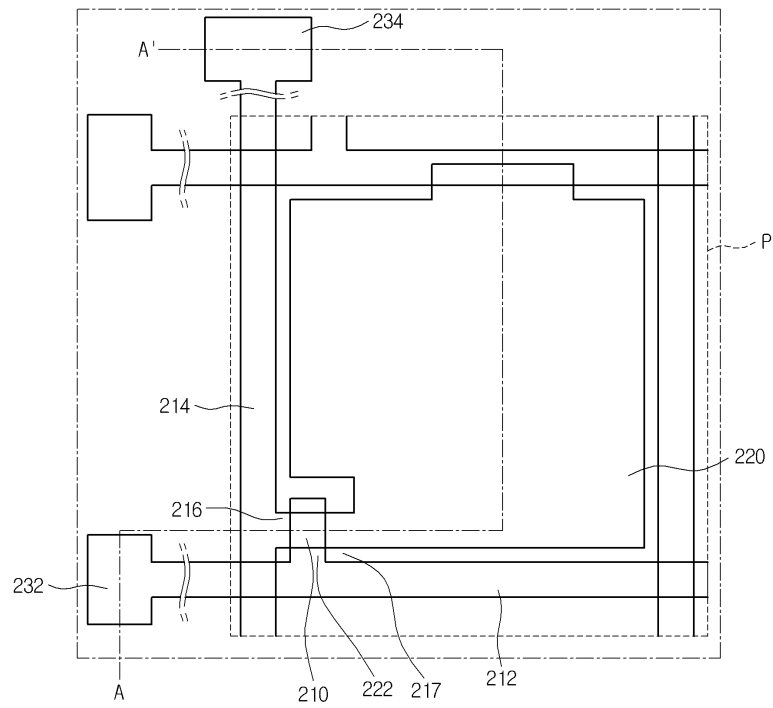
도면4a



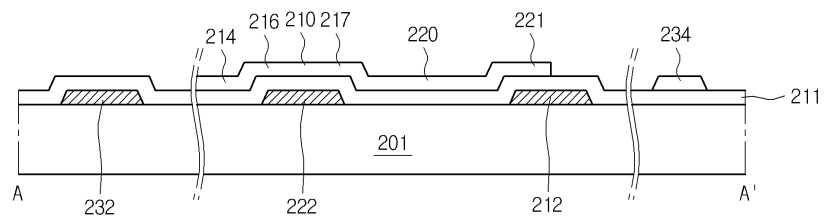
도면4b



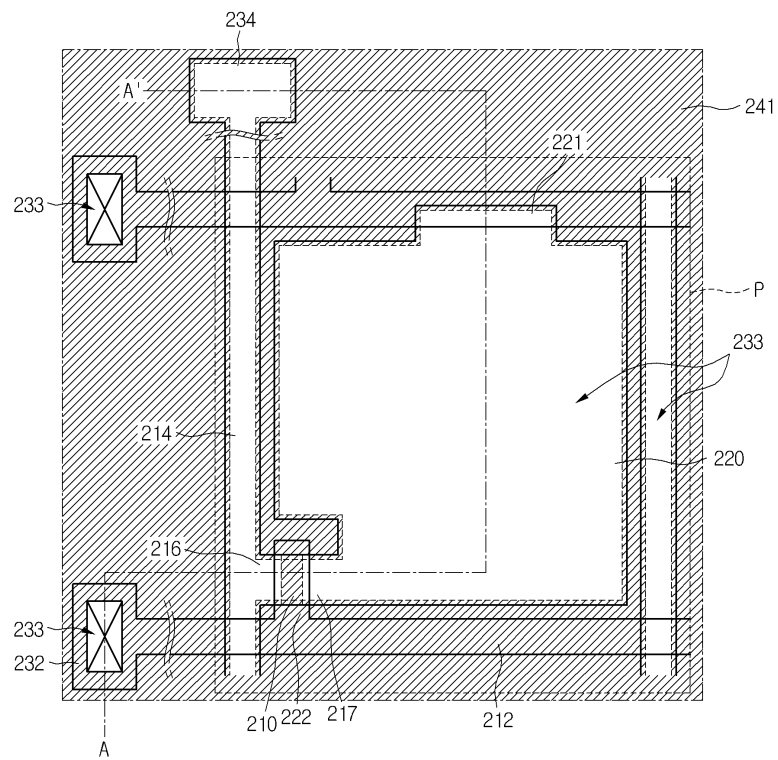
도면5a



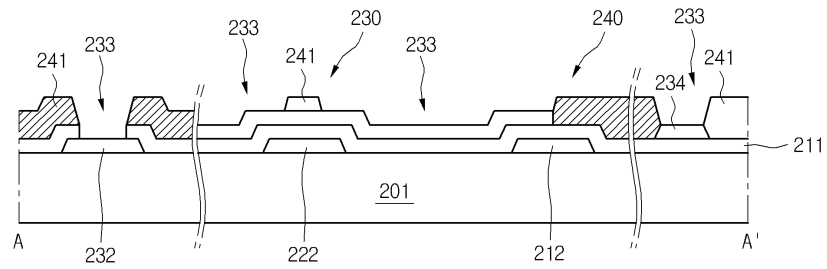
도면5b



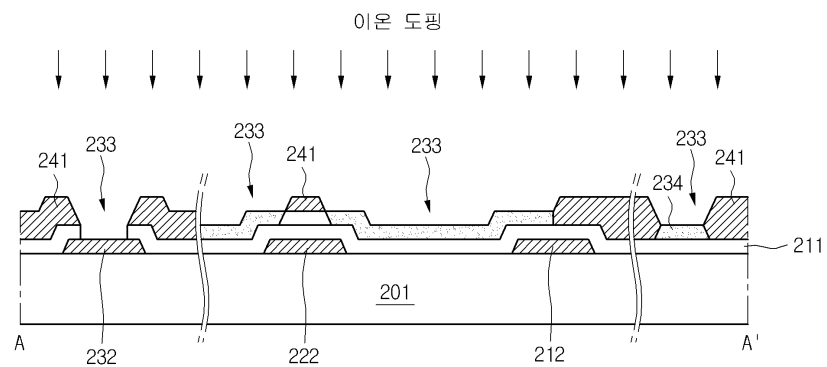
도면6a



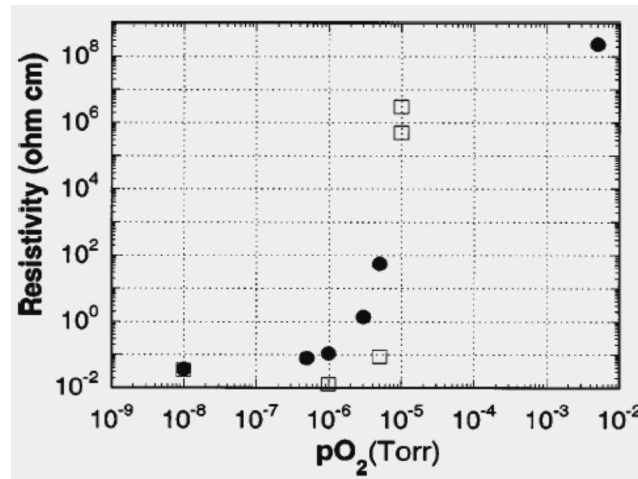
도면6b



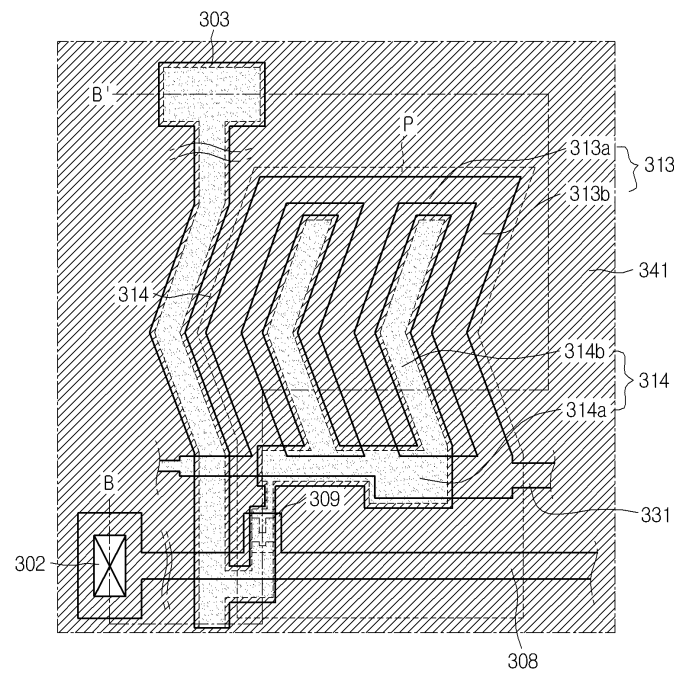
도면7



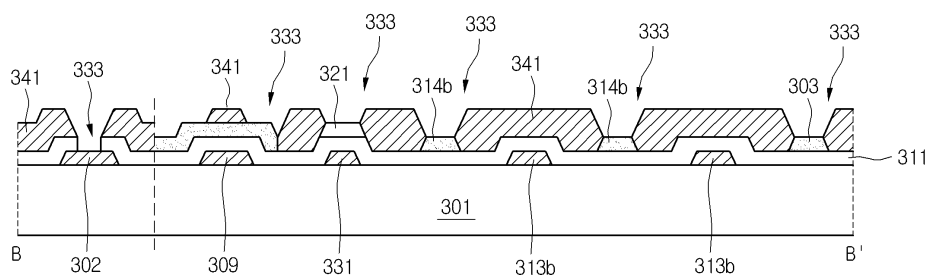
도면8



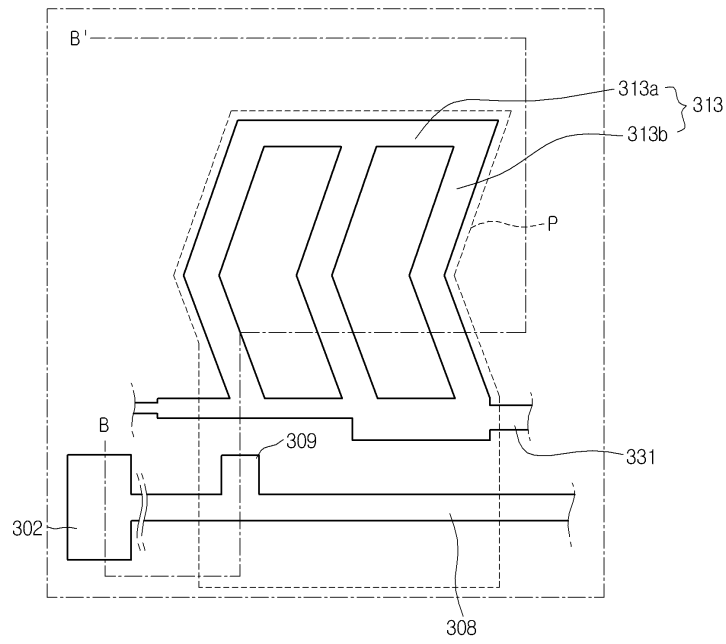
도면9



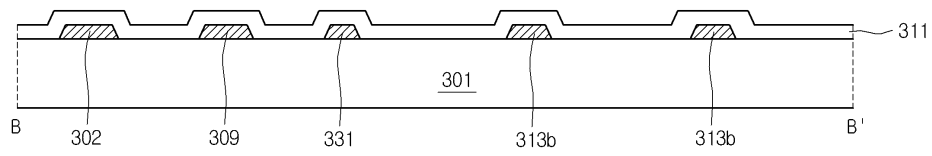
도면10



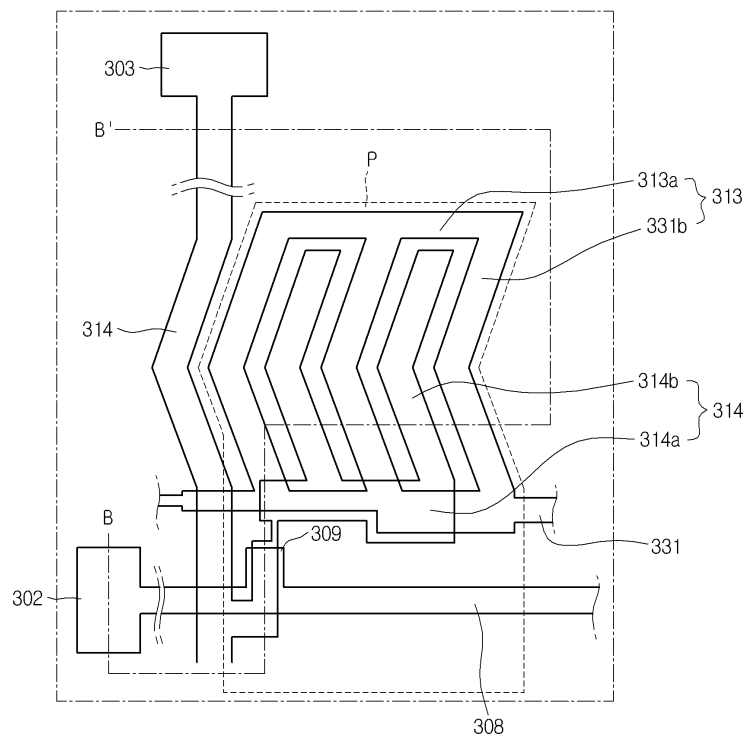
도면11a



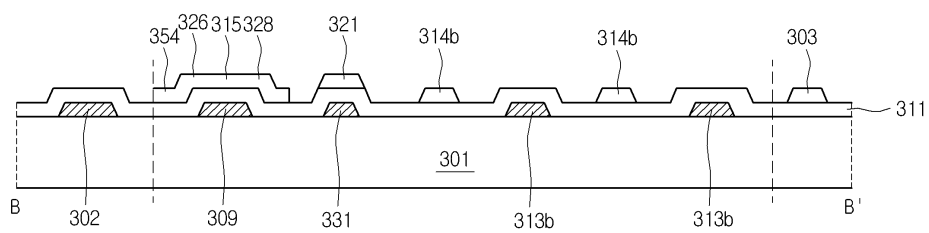
도면11b



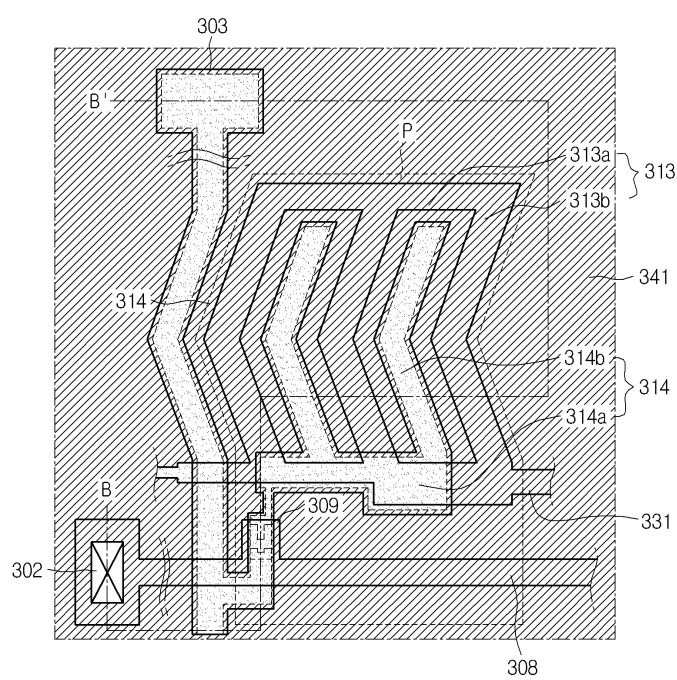
도면12a



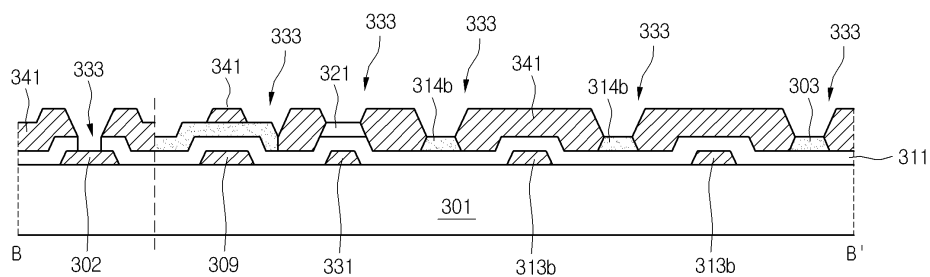
도면 12b



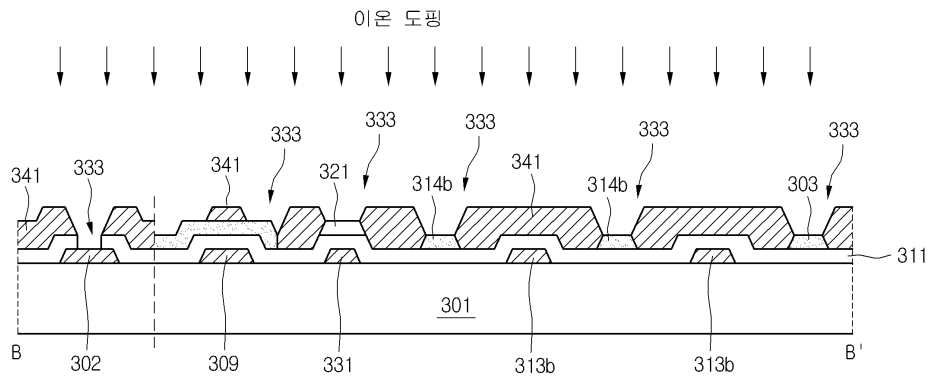
도면 13a



도면 13b



도면14



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020060124133A	公开(公告)日	2006-12-05
申请号	KR1020050045908	申请日	2005-05-31
[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	OH JAE YOUNG 오재영 CHAE JUNG HUN 채정헌		
发明人	오재영 채정헌		
IPC分类号	G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/1362 G02F2001/136231 G02F2201/12 G02F2202/10 H01L27/1288		
其他公开文献	KR101157283B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及通过连续蒸发和形成掩模来改善器件特性的液晶显示器及其制造方法,使用具有其他性质的材料作为液晶显示器(液晶显示器件)的两层或更多层。沉积条件。氧化锌和掩模还原。

