



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년07월19일
(11) 등록번호 10-1050300
(24) 등록일자 2011년07월12일

(51) Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0060542
(22) 출원일자 2004년07월30일
심사청구일자 2009년07월13일
(65) 공개번호 10-2006-0011618
(43) 공개일자 2006년02월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040064466 A*
KR1020010040002 A*
KR1020000026540 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사
서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

최영석
경상북도 구미시 인의동 청구아파트 101-706

안병용

대구광역시 북구 대현2동 437번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

허용특

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 임동재

(54) 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그 제조 방법

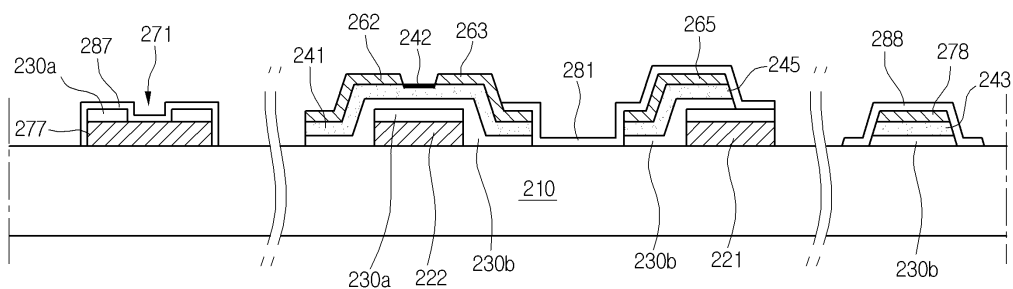
(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 마스크를 저감하는 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명은 액정 표시 장치용 어레이 기판에서 보호막을 형성하지 않고 드레인 전극과 화소 전극을 접촉시킴으로써 3마스크로 제조하여 제조 공정을 단순화하고 제조 단가를 절감하는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 상기 화소 전극 패턴을 데이터 배선 상에도 형성함으로써 데이터 배선 오픈 불량 발생시에 셀프 리페어할 수 있도록 하여 제품 불량을 방지하고 공정 시간을 단축하며 제조 수율을 향상시키며, 박막 트랜지스터에서 액티브층의 채널 상에 산소 플라즈마 처리를 함으로써 오염을 방지하고 보호함으로써 신호 특성을 향상시키는 효과가 있으며, 상기 산소 플라즈마 처리는 그 전 공정인 건식 식각 공정 중에 이루어질 수 있으므로 별도의 장비가 필요없어 공정이 용이하고 제조 비용을 절감한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

유홍우

경상북도 구미시 옥계동 부영아파트 205-405

조기술

경상북도 구미시 구평동 455번지 부영아파트
606-605

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 화소 영역이 정의된 기판과;

상기 화소 영역의 일측에 일 방향으로 구성된 다수의 게이트 배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 데이터 배선과;

상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차지점에 위치하고, 상기 게이트 배선에서 연장된 게이트 전극과 액티브층과 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터와;

상기 박막 트랜지스터에서 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이의 액티브층상에 형성된 채널 절연막과;

상기 화소 영역에서 상기 드레인 전극과 접촉하며 형성되는 화소 전극과;

상기 게이트 배선에서 연장되어 일단에 형성되며 게이트 절연막을 사이에 두고 투명 전극 패턴과 접촉하는 게이트 패드와;

상기 데이터 배선에서 연장되어 일단에 형성된 데이터 패드와;

상기 데이터 배선과 상기 데이터 패드 하부에 형성된 액티브 패턴을 포함하여 이루어지며,

상기 게이트 절연막은 상기 게이트 패드, 게이트 전극과 게이트 배선상에 배치되며 상기 게이트 패드, 게이트 전극 및 게이트 배선과 동일한 패턴 형상을 갖는 제 1 게이트 절연막과 상기 제 1 게이트 절연막상에 배치되며 상기 액티브층 및 상기 액티브 패턴과 동일한 패턴 형상을 갖는 제 2 게이트 절연막을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 게이트 배선 및 게이트 패드는 2중 배선 구조인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 게이트 배선 및 게이트 패드는 3중 배선 구조인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 채널 절연막은 산화 실리콘(SiO_x)막인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 게이트 배선 상의 일부에 절연막을 사이에 두고 중첩되어 형성된 액티브층 패턴 및 캐패시터 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 데이터 배선 상에는 투명 전극 패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 게이트 패드 상의 상기 제 1 게이트 절연막에는 게이트 패드 콘택홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는

액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 8

기판에 게이트 배선 물질과 제 1 게이트 절연막과 포토 레지스트를 형성하는 단계와;

상기 포토 레지스트가 단차가 있도록 노광 및 현상하고 상기 게이트 배선 물질과 제 1 게이트 절연막을 식각하여 게이트 패드, 게이트 배선 및 게이트 전극을 형성하고 상기 게이트 패드 상에 게이트 패드 콘택홀을 가지며 상기 게이트 패드, 게이트 배선 및 게이트 전극과 동일한 패턴 형상으로 패터닝하고 상기 포토 레지스트를 제거하는 단계와;

상기 기판 상에 제 2 게이트 절연막, 반도체층, 데이터 배선 물질, 포토 레지스트를 적층하는 단계와;

상기 포토 레지스트가 단차가 있도록 노광 및 현상하고 상기 반도체층, 데이터 배선 물질을 식각하여 소스 및 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선과 데이터 패드 및 액티브층을 형성하고 상기 액티브층과 동일한 패턴 형상으로 상기 제 2 게이트 절연막을 식각하고 상기 포토 레지스트를 제거하는 단계와;

상기 기판 상에 투명 전도성 물질을 형성하여 상기 드레인 전극과 접촉하는 화소 전극과 상기 게이트 패드 및 데이터 패드 상에 투명 전극 패턴을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 투명 전극 패턴은 제 1 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 게이트 패드와 전기적으로 접촉하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 게이트 배선과 상기 제 1, 2 게이트 절연막을 사이에 두고 일부분 오버랩되는 캐패시터 전극이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 소스 및 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선과 데이터 패드를 형성하고 포토 레지스트를 제거하는 단계 이전에,

상기 노출되는 액티브층 상에 채널 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 12

다수의 화소 영역이 정의된 기판과;

상기 화소 영역의 일측에 일 방향으로 구성되며 서로 다른 물질이 적층된 3중 구조의 게이트 배선과, 게이트 절연막을 사이에 두고 교차하는 데이터 배선과;

상기 3중 게이트 배선과 데이터 배선의 교차지점에 위치하고, 상기 게이트 배선에서 연장된 3중 게이트 전극과 액티브층과 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터와;

상기 박막 트랜지스터에서 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이의 액티브층 상에 형성된 채널 절연막과;

상기 화소 영역에서 상기 드레인 전극과 접촉하며 형성되는 화소 전극과;

상기 게이트 배선에서 연장되어 일단에 형성된 3중 구조의 게이트 패드와;

상기 데이터 배선에서 연장되어 일단에 형성된 데이터 패드와;

상기 데이터 배선과 상기 데이터 패드 하부에 형성된 액티브 패턴을 포함하며,

상기 게이트 절연막은 상기 게이트 전극과 상기 게이트 배선상에 배치되며 상기 게이트 전극 및 상기 게이트 배선과 동일한 패턴 형상을 갖는 제 1 게이트 절연막과 상기 제 1 게이트 절연막상에 배치되며 상기 액티브층과 상기 액티브 패턴과 동일한 패턴 형상을 갖는 제 2 게이트 절연막을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 게이트 패드 상에 형성되는 화소 전극 패턴을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 3중 구조의 게이트 배선은 최상층이 투명한 도전성 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 투명한 도전성 전극 물질은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide)중에서 선택되어진 물질로 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 16

제 12항에 있어서,

상기 채널 절연막은 산화 실리콘(SiO_x)막인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 17

제 12항에 있어서,

상기 데이터 배선 상에는 투명 전극 패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0025] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 마스크를 저감하는 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- [0026] 최근 정보화 사회로 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었는데, 그 중 색 재현성 등이 우수한 액정 표시 장치(liquid crystal display)가 활발하게 개발되고 있다.
- [0027] 일반적으로 액정 표시 장치는 일면에 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율에 의해 화상을 표현하는 장치이다.
- [0028] 액정 표시 장치는 다양한 형태로 이루어질 수 있는데, 현재 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터에 연결된 화소 전극이 행렬 방식으로 배열된 능동 행렬 액정 표시 장치(Active Matrix LCD : AM-LCD)가 해상도 및 동영상 구현

능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

- [0029] 이러한 액정 표시 장치는 하부의 어레이 기판에 화소 전극이 형성되어 있고 상부 기판인 컬러 필터 기판에 공통 전극이 형성되어 있는 구조로, 상하로 걸리는 기판에 수직한 방향의 전기장에 의해 액정 분자를 구동하는 방식이다. 이는, 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하며, 상판의 공통 전극이 접지 역할을 하게 되어 정전기로 인한 액정셀의 파괴를 방지할 수 있다.
- [0030] 여기서, 액정 표시 장치의 상부 기판은 화소 전극 이외의 부분에서 발생하는 빛샘 현상을 막기 위해 블랙 매트릭스(black matrix)를 더 포함한다.
- [0031] 한편, 액정 표시 장치의 하부 기판인 어레이 기판은 박막을 증착하고 마스크를 이용하여 사진 식각하는 공정을 여러 번 반복함으로써 형성되는데, 통상적으로 마스크 수는 5장 내지 6장이 사용되고 있으며, 마스크의 수가 어레이 기판을 제조하는 공정수를 나타낸다.
- [0032] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 종래의 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0033] 도 1은 종래의 액정 표시 장치용 어레이 기판에 대한 평면도이고, 도 2는 도 1에서 I-I'선을 따라 자른 단면도이다.
- [0034] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치용 어레이 기판에서는 투명한 절연 기판(110) 위에 가로 방향을 가지는 게이트 배선(121)과, 게이트 배선(121)에서 연장된 게이트 전극(122)이 형성되어 있다.
- [0035] 상기 게이트 배선(121)과 게이트 전극(122) 상부에는 게이트 절연막(130)이 형성되어 있으며, 그 위에 액티브층(141)과 오믹 콘택층(151, 152)이 순차적으로 형성되어 있다.
- [0036] 그리고, 상기 오믹 콘택층(151, 152) 위에 게이트 배선(121)과 직교하는 데이터 배선(161), 데이터 배선(161)에서 연장된 소스 전극(162), 게이트 전극(122)을 중심으로 소스 전극(162)과 마주 대하고 있는 드레인 전극(163) 및 게이트 배선(121)과 중첩하는 캐패시터 전극(165)이 형성되어 있다.
- [0037] 여기서, 상기 데이터 배선(161)과 소스 및 드레인 전극(162, 163), 그리고 캐패시터 전극(165)은 보호층(170)으로 덮여 있으며, 보호층(170)은 드레인 전극(163)과 캐패시터 전극(165)을 각각 드러내는 제 1 및 제 2 콘택홀(171, 172)을 가진다.
- [0038] 상기 게이트 배선(121)과 데이터 배선(161)이 교차하여 정의되는 화소 영역의 보호층(170) 상부에는 화소 전극(181)이 형성되어 있는데, 화소 전극(181)은 제 1 및 제 2 콘택홀(171, 172)을 통해 각각 드레인 전극(162) 및 캐패시터 전극(165)과 연결되어 있다.
- [0039] 이와 같이, 상기한 구성을 가지고 있는 액정 표시 장치용 어레이 기판은 일반적으로 5장의 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 제조할 수 있는데, 사진 식각 공정에는 세정과 감광막의 도포, 노광 및 현상, 식각 등 여러 공정을 수반하고 있다.
- [0040] 따라서, 사진 식각 공정을 한번만 단축해도 제조 시간이 상당히 많이 줄어들고, 제조 비용을 감소시킬 수 있으며 불량 발생율이 적어지므로, 마스크 수를 줄여 어레이 기판을 제조하는 것이 바람직하다.
- [0041] 또한, 상기한 구성을 가지는 액정 표시 장치용 어레이 기판은 박막 트랜지스터를 포함하여 기판 전면에 보호막을 형성하고 있는데, 상기 보호막 증착 공정으로 고가의 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 장비가 필요하므로 제조 비용이 상승하는 문제가 있다.
- [0042] 또한, 상기 보호막에는 드레인 전극, 캐패시터 전극과 화소 전극을 연결하기 위하여 콘택홀을 형성하는데, 이때 포토 공정이 추가됨으로써 제조 비용이 상승하며 콘택홀 형성시 데이터 배선 오픈 불량이 발생할 수 있다.
- [0043] 또한, 화소 전극 형성시에 상기 콘택홀 단차부에 의해서 화소 전극 오픈에 기인하는 제품 불량이 발생할 수 있으며, 포인트 디펙트(point defect)에 의해서 화질이 저하되고, 상기 보호막이 균일하게 형성되지 않을 경우에 스토리지 캐패시턴스(storage capacitance) 저하로 인하여 화면에 얼룩이 생기는 문제점이 발생할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0044] 본 발명은 액정 표시 장치에서 마스크를 저감함과 동시에 박막 트랜지스터 상에 형성되는 보호막을 제거하여 레이어(layer)를 저감하는 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그 제조 방법을 제공하는 데 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0045] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판은, 다수의 화소 영역이 정의된 기판과; 상기 화소 영역의 일측에 일 방향으로 구성된 다수의 게이트 배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 데이터 배선과; 상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차지점에 위치하고, 상기 게이트 배선에서 연장된 게이트 전극과 액티브층과 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터와; 상기 박막 트랜지스터에서 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이의 액티브층 상에 형성된 채널 절연막과; 상기 화소 영역에서 상기 드레인 전극과 접촉하며 형성되는 화소 전극과; 상기 게이트 배선에서 연장되어 일단에 형성되며 게이트 절연막을 사이에 두고 투명 전극 패턴과 접촉하는 게이트 패드와; 상기 데이터 배선에서 연장되어 일단에 형성되며 액티브층 패턴 상에 형성된 데이터 패드를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0046] 상기 게이트 배선 및 게이트 패드는 2중 배선 구조인 것을 특징으로 한다.
- [0047] 상기 게이트 배선 및 게이트 패드는 3중 배선 구조인 것을 특징으로 한다.
- [0048] 상기 채널 절연막은 산화 실리콘(SiO_x)막인 것을 특징으로 한다.
- [0049] 상기 게이트 배선 상의 일부에 절연막을 사이에 두고 중첩되어 형성된 액티브층 패턴 및 캐패시터 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0050] 상기 데이터 배선 상에는 투명 전극 패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0051] 상기 게이트 패드 상의 게이트 절연막에는 게이트 패드 콘택홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0052] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법은, 기판에 게이트 배선 물질과 제 1 게이트 절연막과 포토 레지스트를 형성하는 단계와; 상기 포토 레지스트가 단차가 있도록 노광 및 현상하고 상기 게이트 배선 물질과 제 1 게이트 절연막을 식각하여 상기 게이트 패드 상에 게이트 패드 콘택홀을 형성하고 상기 포토 레지스트를 제거하여 게이트 배선 및 게이트 전극을 형성하는 단계와; 상기 기판 상에 제 2 게이트 절연막, 반도체층, 데이터 배선 물질, 포토 레지스트를 적층하는 단계와; 상기 포토 레지스트가 단차가 있도록 노광 및 현상하고 상기 제 2 게이트 절연막, 반도체층, 데이터 배선 물질을 식각하여 소스 및 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선과 데이터 패드 및 액티브층을 형성하고 포토 레지스트를 제거하는 단계와; 상기 기판 상에 투명 전도성 물질을 형성하여 상기 드레인 전극과 접촉하는 화소 전극과 상기 게이트 패드 및 데이터 패드 상에 투명 전극 패턴을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0053] 상기 투명 전극 패턴은 제 1 게이트 절연막을 사이에 두고 상기 게이트 패드와 전기적으로 접촉하는 것을 특징으로 한다.
- [0054] 상기 게이트 배선과 상기 제 1, 2 게이트 절연막을 사이에 두고 소정 오버랩되는 캐패시터 전극이 더 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0055] 상기 소스 및 드레인 전극을 포함하는 데이터 배선과 데이터 패드를 형성하고 포토 레지스트를 제거하는 단계 이전에, 상기 노출되는 액티브층 상에 채널 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0056] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판의 다른 실시예는, 다수의 화소 영역이 정의된 기판과; 상기 화소 영역의 일측에 일 방향으로 구성되며 서로 다른 물질이 적층된 3중 구조의 게이트 배선과, 절연막을 사이에 두고 교차하는 데이터 배선과; 상기 3중 게이트 배선과 데이터 배선의 교차 지점에 위치하고, 상기 게이트 배선에서 연장된 3중 게이트 전극과 액티브층과 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터와; 상기 박막 트랜지스터에서 상기 소스 전극 및 드레인 전극 사이의 액티브층 상에 형성된 채널 절연막과; 상기 화소 영역에서 상기 드레인 전극과 접촉하며 형성되는 화소 전극과; 상기 게이트 배선에서 연장되어 일단에 형성된 3중 구조의 게이트 패드와; 상기 데이터 배선에서 연장되어 일단에 형성되며 액티브층 패턴 상에 형성된 데이터 패드를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0057] 상기 게이트 패드 상에 형성되는 화소 전극 패턴을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0058] 상기 3중 구조의 게이트 배선은 최상층이 투명한 도전성 물질로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0059] 이하, 첨부한 도면을 참조로 하여 본 발명의 구체적인 실시예에 대해서 상세히 설명한다.
- [0060] 도 3은 본 발명에 따른 일 실시예로서, 액정 표시 장치의 어레이 기판을 보여주는 평면도이고, 도 4는 도 3에서

II-II'로 절단하여 보여주는 단면도이다.

- [0061] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판에서는 투명한 절연 기판(210) 위에 가로 방향을 가지는 게이트 배선(221)과, 게이트 배선(221)에서 소정 돌출되어 연장된 게이트 전극(222)이 형성되어 있다.
- [0062] 그리고 상기 게이트 배선(221)에서 연장되어 일단에 게이트 패드(277)를 형성하고 있다.
- [0063] 상기 게이트 패드(277) 상에는 게이트 패드 콘택홀(271)을 형성하는 제 1 게이트 절연막(230a)이 형성되어 있고, 상기 제 1 게이트 절연막(230a) 상에는 투명 전극 패턴(287)이 형성되어 있어 상기 게이트 패드 콘택홀(271)을 통해서 상기 게이트 패드(277)와 전기적으로 연결된다.
- [0064] 한편, 상기 게이트 배선(221)과 게이트 전극(222) 상부에는 제 1 게이트 절연막(230a), 제 2 게이트 절연막(230b)이 형성되어 있으며, 그 위에 액티브층(241)과 오믹 콘택층(도시되지 않음)이 순차적으로 형성되어 있다.
- [0065] 그리고, 상기 오믹 콘택층 위에 게이트 배선(221)과 직교하는 데이터 배선(261), 상기 데이터 배선(261)에서 소정 돌출하여 연장된 소스 전극(262), 게이트 전극(222)을 중심으로 소스 전극(262)과 마주 대하고 있는 드레인 전극(263), 상기 게이트 배선(221)과 소정 중첩하는 캐패시터 전극(265)이 형성되어 있다.
- [0066] 이때, 상기 캐패시터 전극(265) 상에는 상기 화소 전극(281)에서 연장되는 투명한 도전성 전극 물질이 형성되어 있다.
- [0067] 따라서, 상기 화소 전극(281)과 게이트 배선(221) 사이에 스토리지 캐패시턴스(storage capacitance)를 형성하게 되며, 상기 화소 전극(281)과 게이트 배선(221) 사이에 형성된 게이트 절연막(230a)은 그 두께가 얇아 스토리지 캐패시턴스를 보상함으로써 얼룩계 불량을 방지한다.
- [0068] 이때, 상기 소스 전극(262)과 드레인 전극(263) 사이에서 채널을 형성하고 있는 액티브층(241) 상에는 산화실리콘막(SiO_x)과 같은 채널 절연막(242)이 형성되어 있다.
- [0069] 상기 채널 절연막(242)은 액티브층(241)의 오염을 방지하고 보호하는 역할을 한다.
- [0070] 여기서, 상기 데이터 배선(261)과 캐패시터 전극(265) 하에는 액티브층 패턴(245)이 형성되어 있다.
- [0071] 그리고, 상기 데이터 배선(261) 상에는 화소 전극 패턴(281a)이 형성되어 있다.
- [0072] 여기서, 상기 데이터 배선(261) 상에 형성된 화소 전극 패턴(281a)은 데이터 배선 오픈(open) 불량시에 셀프 리페어 패턴(self repair pattern)으로 사용될 수 있다.
- [0073] 그리고, 상기 데이터 배선(261)에서 연장되어 일단에는 데이터 패드(278)를 형성하고 있다.
- [0074] 상기 데이터 패드(278) 하에는 액티브층 패턴(243)을 형성하고 있으며, 상기 데이터 패드(278) 상에는 투명 전극 패턴(288)을 형성하고 있다.
- [0075] 이는 상기 액티브층(241)과 데이터 배선(261)은 순차적으로 적층되고 난 후에 일괄적으로 형성되기 때문에 상기 데이터 배선(261) 아래에는 액티브층 패턴(241a)이 형성되어 있는 것이다.
- [0076] 이때, 상기 게이트 배선(221)과 데이터 배선(261)이 교차하여 정의되는 화소 영역에는 투명한 도전성 전극으로 이루어지는 화소 전극(281)이 형성되어 있는데, 상기 화소 전극(281)은 상기 드레인 전극(263) 및 캐패시터 전극(265)과 전기적으로 연결되어 있다.
- [0077] 그리고, 상기 화소 전극(281)은 상기 캐패시터 전극(265)을 덮으면서 전기적으로 연결되어 있다.
- [0078] 상기와 같이 구성되는 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법은 다음과 같다.
- [0079] 도 5a 내지 도 5g는 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법을 공정 순서대로 보여주는 단면도이다.
- [0080] 도 5a에 도시한 바와 같이, 기판(210) 상에 금속 물질인 게이트 배선 물질(221a)을 증착하고, 상기 게이트 배선 물질(221a) 상에 제 1 게이트 절연막(230a)을 도포하여 형성한다.
- [0081] 상기 게이트 배선 물질(221a)은 크롬(Cr), 텅스텐(W), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 알루미늄 합금(Al alloy) 등을 포함하는 도전성 금속그룹 중 하나로 형성한다.

- [0082] 상기 제 1 게이트 절연막(230a)은 질화실리콘(SiN_x)과 산화실리콘(SiO_2)을 포함하는 무기 절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 형성한다.
- [0083] 그리고, 상기 제 1 게이트 절연막(230a) 상에 포토 레지스트(photo resist)(291)를 형성한다.
- [0084] 상기 포토 레지스트(291)가 형성된 기판(210) 상에 소정의 패턴을 가지는 회절 마스크를 덮어 썬우고 빛을 조사한다.
- [0085] 이때, 상기 포토 레지스트(291)는 빛을 받은 부분이 현상액에 의해 현상되는 양성 포토 레지스트(positive photo resist)를 사용한다.
- [0086] 상기 회절 마스크는 광이 그대로 통과시키는 부분과 격자로 이루어져 광의 회절 및 소멸 현상을 이용하여 광을 일부만 통과시키는 부분과 광을 완전히 차단시키는 부분으로 이루어져 있다.
- [0087] 따라서, 상기 회절 마스크에 의해 노광된 상기 포토 레지스트는 소정의 단차가 형성된 포토 레지스트 패턴을 형성하게 된다.
- [0088] 즉, 상기 포토 레지스트(291)가 형성된 기판(210)에 소정의 패턴을 가지는 회절 마스크를 썬우고 빛을 조사하게 되면, 게이트 패드(277) 상에는 단차가 있는 포토 레지스트 패턴이 형성되고, 게이트 배선(221) 및 게이트 전극(222)에 포토 레지스트 패턴이 형성된다.
- [0089] 그리고, 상기 게이트 배선(221) 및 게이트 전극(222) 상부를 제외한 모든 포토 레지스트(291)가 빛에 의해 노광되며 경화되어 이후 현상 공정에서 제거되며, 도 5a에 도시된 바와 같은 포토 레지스트(291) 패턴을 형성한다.
- [0090] 이어서, 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 포토 레지스트(291) 패턴을 마스크로 하여 노출되어 있는 제 1 게이트 절연막(230a)을 건식 식각(dry etching)하고, 이어서 상기 게이트 배선(221) 물질을 습식 식각(wet etching)한다.
- 여기서, 게이트 패드(277) 및 게이트 전극(222), 게이트 배선(221)과 제 1 게이트 절연막(230a)은 동일한 마스크, 즉 포토 레지스트(291)를 이용한 식각으로 형성됨에 따라 동일한 패턴 형상을 가질 수 있다.
- [0091] 그리고, 상기 게이트 패드(277) 상에 형성되어 있는 단차가 낮은 포토 레지스트(291) 패턴과 게이트 배선(221) 및 게이트 전극(222) 상에 남아있는 포토 레지스트(291) 패턴을 애싱(ashing)한다.
- [0092] 상기 애싱 공정을 하면, 상기 게이트 패드(277) 상에 형성되어 있는 단차가 낮은 부분의 포토 레지스트(291)가 제거되어, 상기 제 1 게이트 절연막(230a)의 일부를 노출하게 된다.
- [0093] 그리고, 상기 노출된 제 1 게이트 절연막(230a)을 건식 식각(dry etching)한다.
- [0094] 그러면, 도 5c에 도시된 바와 같이, 상기 기판(210) 상에 게이트 패드(277) 및 게이트 전극(222), 게이트 배선(221)이 형성되며, 상기 게이트 패드(277) 및 게이트 전극(222), 게이트 배선(221) 상에는 제 1 게이트 절연막(230a)이 형성되어 있다.
- [0095] 그리고, 상기 게이트 패드(277) 상에는 게이트 패드 콘택홀(271)을 형성하고 있는 제 1 게이트 절연막(230a)이 형성되어 있다.
- [0096] 그리고, 상기 게이트 패드(277) 상에 남아 있는 포토 레지스트(291) 패턴은 스트립(strip)된다.
- [0097] 이때, 상기 게이트 패드(277) 상에 게이트 패드 콘택홀(271)을 형성하고 있는 제 1 게이트 절연막(230a)을 형성하는 이유는 상기 게이트 패드(277)를 전식 및 부식과 공정 중에 발생하는 산화(oxide) 현상으로 인한 접촉불량으로부터 보호하기 위한 것이다.
- [0098] 예를 들어, 상기 게이트 배선(221) 물질을 티타늄(Ti)과 같은 금속 물질을 사용할 경우에는 게이트 패드(277) 상에 게이트 절연막을 형성하지 않고 오픈할 수도 있다.
- [0099] 이어서, 도 5d에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 배선(221), 게이트 전극(222) 및 게이트 패드(277)가 형성된 기판(210) 상에 전면 제 2 게이트 절연막(230b), 반도체층(241a), 금속 물질인 데이터 배선 물질(261a)을 순차적으로 적층한다.
- [0100] 여기서, 상기 제 2 게이트 절연막(230b)은 질화실리콘(SiN_x)과 산화실리콘(SiO_2)을 포함하는 무기 절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 형성한다.

- [0101] 그리고, 상기 데이터 배선 물질(261a)은 크롬(Cr), 텅스텐(W), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 알루미늄 합금(Al alloy) 등을 포함하는 도전성 금속그룹 중 하나로 형성한다.
- [0102] 그리고, 상기 데이터 배선 물질(261a) 상에 포토 레지스트(photo resist)(291)를 도포하여 형성한다.
- [0103] 여기서, 상기 기판(210) 상부에 소정의 패턴을 가지는 회절 마스크를 배치시키고 노광하여 현상한다.
- [0104] 여기서, 상기 회절 마스크를 이용한 회절 노광 방법은 앞서 설명한 바와 같은 원리이며, 상기 회절 노광에 의해서 상기 데이터 배선 물질 상에 소정의 단차를 가지는 포토 레지스트 패턴이 형성된다.
- [0105] 구체적으로, 상기 게이트 전극(222) 상부의 소정 영역에 단차가 있는 포토 레지스트(291) 패턴이 형성되고, 상기 게이트 배선(221) 상의 일부와 데이터 패드(278)가 형성될 영역에 소정 중첩되도록 포토 레지스트(291) 패턴을 형성한다.
- [0106] 그리고, 상기 포토 레지스트(291) 패턴을 마스크로 하여 포토 레지스트(291) 패턴이 형성되어 있지 않는 상기 제 2 게이트 절연막(230b), 반도체층(241a), 데이터 배선 물질(261a)이 식각되어 패터닝된다.
- [0107] 도 5e에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 배선 물질(261a)은 습식 식각되고, 상기 반도체층(241a)과 제 2 게이트 절연막(230b)은 건식 식각되어, 상기 게이트 패드(277) 상에는 게이트 패드 콘택홀(271)을 형성하는 제 1 게이트 절연막(230a)을 형성한다.
- [0108] 그리고, 상기 게이트 전극(222) 상에는 제 2 게이트 절연막(230b)과, 상기 제 2 게이트 절연막(230b) 상에는 액티브층(241)과, 상기 액티브층(241) 상에는 데이터 배선 물질(261a)이 패터닝되어 형성된다.
- [0109] 그리고, 상기 데이터 배선 물질(261a) 상에 포토 레지스트(291) 패턴의 일부가 남아 있다.
- [0110] 또한, 상기 게이트 배선(221) 일부와 중첩하여 제 2 게이트 절연막(230b)과, 상기 제 2 게이트 절연막(230b) 상에 액티브층 패턴(245), 상기 액티브층 패턴(245) 상에는 캐패시터 전극(265)이 형성되어 있으며, 상기 캐패시터 전극(265) 상에 포토 레지스트(291) 패턴의 일부가 남아 있다.
- [0111] 여기서, 상기 캐패시터 전극(265)과 중첩되지 않는 부분에는 제 1 게이트 절연막(230a)이 형성되어 있다.
- [0112] 그리고, 상기 데이터 배선(261)의 일단에는 데이터 패드(278)가 형성되는데, 기판(210) 상에 제 2 게이트 절연막(230b), 액티브층 패턴(243), 데이터 패드(278)가 순차적으로 형성되며, 상기 데이터 패드(278) 상에 소정의 포토 레지스트(291) 패턴이 남아 있다.
여기서, 제 2 게이트 절연막(230b)과 액티브층(241), 액티브층 패턴(243, 245)은 동일한 마스크, 즉 포토 레지스트(291) 패턴을 이용한 식각공정으로 형성됨에 따라 제 2 게이트 절연막(230b)은 액티브층(241), 액티브층 패턴(243, 245)은 동일한 패턴 형상을 가질 수 있다.
- [0113] 이어서, 상기 데이터 배선(261) 물질 상에 형성되어 있는 단차가 낮은 포토 레지스트(291) 패턴과 게이트 배선(221) 일부 및 데이터 패드(278) 상에 남아있는 포토 레지스트(291) 패턴을 애싱(ashing)한 후, 상기 노출된 데이터 배선 물질(261a)을 식각하여 액티브층(241)의 일부를 노출시킨다.
- [0114] 그리고, 도 5f에 도시된 바와 같이, 상기 액티브층(241) 상에 서로 소정 간격 이격하는 소스 전극(262) 및 드레인 전극(263)이 형성되며, 상기 소스 전극(262) 및 드레인 전극(263) 상에는 포토 레지스트(291) 패턴이 남아 있다.
- [0115] 계속하여, 상기 액티브층(241)에 채널을 형성하기 위하여 도시되지는 않았지만 사익 액티브층(241) 상에 형성되어 있는 불순물층 n+ 건식 식각하여 소스 전극(242) 및 드레인 전극(243) 하부에 오믹 콘택층(도시되지 않음)을 형성시킨다.
- [0116] 이때, 상기 n+ 건식 식각시에 기판(210) 전면을 O₂ 플라즈마(plasma)에 노출하여 비정질 실리콘으로 이루어지는 상기 액티브층(241)의 노출된 표면에 옥사이드 이온(oxide ion)을 가속화시켜 산화막과 같은 채널 절연막(242)을 형성한다.
- [0117] 상기 O₂ 플라즈마(plasma) 노출은 n+ 건식 식각 장비를 이용하여 용이하게 공정을 진행시킬 수 있다.
- [0118] 여기서, 상기 플라즈마 처리시에 산소(O₂)플라즈마(plasma)뿐 아니라 질소 플라즈마, 텅스텐 플라즈마등을 이용할 수도 있다.

- [0119] 상기 채널 절연막(242)은 상기 액티브층(241)의 오염을 방지하고 보호하는 역할을 한다.
- [0120] 이어서, 상기 소스 전극(262) 및 드레인 전극(263) 상부에 남아있는 포토 레지스트(291) 패턴을 제거(strip)한다.
- [0121] 최종적으로, 도 5g에 도시된 바와 같이, 상기 기판(210) 전면에 투명한 도전성 전극 물질을 도포하여 화소 전극(281) 및 투명 전극 패턴(287, 288)을 형성한다.
- [0122] 상기 투명한 도전성 전극 물질은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등에서 선택되어진 물질로 한다.
- [0123] 이때, 상기 화소 전극(281)은 상기 게이트 배선(221)과 데이터 배선(261)이 교차하여 정의하는 화소 영역 상에서 형성되며, 상기 드레인 전극(263)과 전기적으로 접촉하며 이어져 상기 캐패시터 전극(265) 상을 덮으며 형성된다.
- [0124] 상기 드레인 전극(263)과 화소 전극(281)은 직접적으로 접촉하며 연결됨으로써 화소 전극(281) 오픈 불량으로 인한 불량을 방지할 수 있다.
- [0125] 상기 투명 전극 패턴(287, 288)은 상기 데이터 배선(261) 상에도 형성되며, 이는 상기 데이터 배선(261) 오픈(open) 불량시에 셀프 리페어(self repair)용 전극으로 사용할 수 있어 유용하다.
- [0126] 그리고, 상기 투명 전극 패턴(287, 288)은 상기 게이트 패드(277) 및 데이터 패드(278) 상에 형성되어진다.
- [0127] 이때, 상기 게이트 패드(277) 상에 형성되어진 투명 전극 패턴(287, 288)은 상기 게이트 패드 콘택홀(271)을 통해서 게이트 패드(277)와 전기적으로 접촉한다.
- [0128] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 다른 실시예로서, 액정 표시 장치용 어레이 기판에서 게이트 패드를 제조하는 공정의 일부를 보여주는 공정 순서도이다.
- [0129] 도 6a 및 도 5c를 참조하면, 기판(210, 310) 상에 게이트 패드(277, 377)를 형성하는데, 상기 게이트 패드(277, 377) 상에 형성되는 제 1 게이트 절연막(230a, 330a)에는 상기 게이트 패드(277, 377)를 노출시키지 않는 게이트 패드 콘택홀(271, 371)이 형성되어 있다.
- [0130] 이를 위하여, 상기 기판(210, 310) 상에 금속 물질인 게이트 배선 물질을 증착하고, 상기 게이트 배선 물질 상에 제 1 게이트 절연막(330a)을 도포하여 형성한다.
- [0131] 그리고, 상기 기판(210, 310)상에 포토 레지스트(291)를 형성하고 소정의 패턴을 가지는 회절 마스크를 씌우고 빛을 조사하게 되면, 게이트 패드(277, 377) 상에는 단차가 있는 포토 레지스트(291) 패턴이 형성된다.
- [0132] 이때, 상기 포토 레지스트(291) 패턴을 마스크로 하여 노출되어 있는 제 1 게이트 절연막(230a, 330a)을 건식 식각(dry etching)하고, 상기 게이트 패드(277, 377) 상에 형성되어 있는 단차가 낮은 포토 레지스트(291) 패턴과 게이트 배선(221) 및 게이트 전극(222, 322) 상에 남아있는 포토 레지스트 패턴을 애싱(ashing)한다.
- [0133] 상기 애싱 공정을 하면, 상기 게이트 패드(277, 377) 상에 형성되어 있는 단차가 낮은 부분의 포토 레지스트가 제거되어, 상기 제 1 게이트 절연막(230a, 330a)의 일부를 노출하게 된다.
- [0134] 그리고, 상기 노출된 제 1 게이트 절연막(230a, 330a)을 소정 건식 식각(dry etching)한다.
- [0135] 그러면, 도 6a에 도시된 바와 같이, 게이트 패드(377) 상에 게이트 패드(377)를 노출하지 않는 게이트 패드 콘택홀(371)을 가지는 제 1 게이트 절연막(330a)이 형성된다.
- [0136] 이어서, 상기 게이트 배선 물질을 습식 식각(wet etching)하여, 상기 게이트 패드(377) 및 게이트 배선과 게이트 전극(322)을 형성한다.
- [0137] 그리고, 상기 게이트 패드(377) 상에 남아 있는 포토 레지스트 패턴은 스트립(strip)된다.
- [0138] 이와 같이 게이트 패드(377)를 형성하게 되면, 상기 제 1 게이트 절연막(330a)을 건식 식각하는 공정과, 애싱 공정과, 제 1 게이트 절연막(330a)에서 게이트 패드 콘택홀(371)을 형성하기 위한 건식 식각 공정을 모두 한 장비 내에서 진행한 후, 상기 게이트 배선 물질을 습식 식각하기 위한 습식 식각 장비로 이동하게 되므로, 공정이 용이하고 간단해진다.
- [0139] 그리고, 상기 게이트 패드 콘택홀(371)에 남아 있는 제 1 게이트 절연막(330a)에 의해서 상기 게이트 패드(37

7)가 공정 중에 보호되므로 이후, 투명 전극 패턴(387)과 접속시에 접촉 불량을 방지하게 된다.

- [0140] 이어서, 도 6b 및 도 5e를 참조하면, 상기 기판(210, 310) 상에 형성되어 있는 박막 트랜지스터 영역에서 소스 전극(262) 및 드레인 전극(263)을 형성하기 위하여 포토 레지스트(291) 패턴을 마스크로 하여 상기 데이터 배선 물질을 식각하는데, 이때, 상기 게이트 패드(277, 377) 상에 게이트 패드 콘택홀(271, 371)에 남아 있는 제 1 게이트 절연막(230a, 330a)도 제거된다.
- [0141] 그리고, 도 6c에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 패드(277, 377) 상에 투명 전극 패턴(287, 387)이 형성되어 상기 게이트 패드 콘택홀(271, 371)을 통해서 전기적으로 접촉된다.
- [0142] 한편, 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판에서 게이트 배선은 2중 또는 3중 배선 구조로 형성할 수 있다.
- [0143] 상기 게이트 배선층으로 사용되는 물질은 신호지연의 방지를 위해서 $15\mu\Omega\text{cm}^{-1}$ 이하의 낮은 비저항을 가지는 알루미늄, 알루미늄 합금, 몰리브덴, 구리 등과 같은 저저항성 금속이 적합한데, 그 중에서도 알루미늄 또는 AlNd를 사용하는 것이 일반적이다.
- [0144] 그러나, 상기 알루미늄 또는 AlNd는 그 물리적 특성이 약하고, 공기중에 노출되었을 때 알루미늄 이온의 외부 확산과 공기의 산소이온 내부 확산에 의해 그 표면에 산화피막(Al_2O_3)이 형성되고, 투명 화소 전극인 ITO와의 접촉시 ITO 내의 산소에 의해 접촉 부분이 산화되어 전기 저항값이 상승한다는 문제점이 있다.
- [0145] 따라서, 알루미늄층만으로 배선을 형성하는 것은 소자의 특성을 저하시키는 요인이 되므로, 비저항이 $12\sim 14\mu\Omega\text{cm}^{-1}$ 정도로 작고 ITO와의 접촉특성이 나쁘지 않으며 단독으로도 배선으로 이용 가능한 몰리브덴을 알루미늄층 상에 적층하여 배선을 형성한다.
- [0146] 도 7은 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 액정 표시 장치용 어레이 기판에서 게이트 패드를 보여주는 단면도이다.
- [0147] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판에서 2중 게이트 배선의 일단에 형성되는 게이트 패드(477)는 2중 배선 구조로 형성되어 있다.
- [0148] 상기 게이트 패드(477)는 배리어 금속층/저저항 금속층(477b/477a)으로 이루어져 있으며, 상기 배리어 금속(477b)으로는 몰리브덴(Mo) 등이, 상기 저저항 금속(477a)으로는 알루미늄 또는 알루미늄 합금(예를 들어, AlNd 등) 등이 사용된다.
- [0149] 상기 게이트절연막(430a)은 질화실리콘(SiNx) 또는 산화실리콘(SiOx)의 절연물질로 이루어진다.
- [0150] 그리고, 상기 게이트 패드(477) 상에는 게이트 패드 콘택홀(471)을 형성하고 있는 게이트 절연막(430a)이 형성되어 있다.
- [0151] 상기 게이트 절연막(430a) 상에는 투명 전극 패턴(487)이 형성되어 있으며, 상기 투명 전극 패턴(487)은 상기 게이트 패드 콘택홀(471)을 통해서 게이트 패드(477)와 접촉한다.
- [0152] 이와 같이, 상기 게이트 배선 및 게이트 패드(477)를 2중 구조로 형성하게 되면, 특히, 상기 게이트 패드 형성 후에, 액티브층 상에 채널 절연막을 형성하기 위하여 O_2 플라즈마 처리시 상기 게이트 패드 콘택홀을 통해서 노출되는 게이트 패드 상에 산화막이 생성되는 것을 방지할 수 있다.
- [0153] 또한, 상기 게이트 패드(477) 상에 투명 전극 패턴(487) 형성시에 접촉 특성을 향상시켜 소자의 특성을 향상시킨다.
- [0154] 도 8은 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 액정 표시 장치용 어레이 기판에서 게이트 패드를 보여주는 단면도이다.
- [0155] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판에서 3중 게이트 배선의 일단에 형성되는 게이트 패드는 동일한 물질로 이루어지므로 3중 구조로 형성되어 있다.
- [0156] 상기 게이트 패드는 저저항 금속층/제 1 배리어 금속층/제 2 배리어 금속층(577a/577b/577c)으로 이루어져 있으며, 상기 제 1 배리어 금속층(577b)으로는 몰리브덴(Mo), 상기 제 2 배리어 금속층(577c)으로는 투명한 도전성 전극 물질인 ITO, IZO, ITZO 등을 이용한다.

- [0157] 그리고, 상기 저저항 금속(577a)으로는 알루미늄 또는 알루미늄 합금(예를 들어, AlNd 등) 등이 사용된다.
- [0158] 상기 게이트절연막(530a)은 질화실리콘(SiN_x) 또는 산화실리콘(SiO_x)의 절연물질로 이루어진다.
- [0159] 그리고, 상기 게이트 패드(577) 상에는 게이트 패드 콘택홀(571)을 형성하고 있는 게이트 절연막이 형성되어 있다.
- [0160] 상기 게이트 절연막(530a) 상에는 투명 전극 패턴(587)이 형성되어 있으며, 상기 투명 전극 패턴(587)은 상기 게이트 패드 콘택홀(571)을 통해서 게이트 패드(577)와 접촉한다.
- [0161] 이와 같이, 상기 게이트 배선 및 게이트 패드(577)를 3중 배선 구조로 형성하게 되면, 특히, 상기 게이트 패드 형성후에, 액티브층 상에 채널 절연막을 형성하기 위하여 O₂ 플라즈마 처리시 상기 게이트 패드 콘택홀을 통해서 노출되는 제 2 배리어 금속층에 의해서 산화막이 생성되는 것을 방지하고 공정 중에 발생하는 배선의 전식 및 부식을 방지하여 불량 발생을 방지할 수 있다.
- [0162] 여기서, 상기 플라즈마 처리시에 산소(O₂)플라즈마(plasma)뿐 아니라 질소 플라즈마, 텅스텐 플라즈마등을 이용할 수도 있다.
- [0163] 도 9a 및 도 9g는 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법을 공정 순서대로 보여주는 단면도이다.
- [0164] 도 9a에 도시된 바와 같이, 기판(610) 상에 금속 물질인 게이트 배선 물질(621a, 621b, 621c)을 증착하고, 상기 게이트 배선 물질(621a, 621b, 621c) 상에 제 1 게이트 절연막(630a)을 도포하여 형성한다.
- [0165] 상기 게이트 배선 물질(621a, 621b, 621c)은 저저항 금속층/제 1 배리어 금속층/제 2 배리어 금속층(621a/621b/621c)이 3중으로 적층되어 형성된다.
- [0166] 상기 저저항 금속층(621a)으로는 크롬(Cr), 텅스텐(W), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 알루미늄 합금(Al alloy) 등을 포함하는 도전성 금속그룹 중 하나로 형성한다.
- [0167] 상기 제 1 배리어 금속층(621b)으로는 몰리브덴(Mo) 등이 사용된다.
- [0168] 그리고, 상기 제 2 배리어 금속층(621c)으로는 투명한 도전성 전극 물질인 ITO, IZO, ITZO 등을 이용한다.
- [0169] 상기 제 1 게이트 절연막(630a)은 질화실리콘(SiN_x)과 산화실리콘(SiO₂)을 포함하는 무기 절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 형성한다.
- [0170] 그리고, 상기 제 1 게이트 절연막(630a) 상에 포토 레지스트(photo resist)를 형성한다.
- [0171] 상기 포토 레지스트(691)가 형성된 기판(610) 상에 소정의 패턴을 가지는 마스크를 덮어 씌우고 빛을 조사한다.
- [0172] 상기 게이트 배선(621) 및 게이트 전극(622) 상부를 제외한 모든 포토 레지스트(691)가 빛에 의해 노광되며 경화되어 이후 현상 공정에서 제거되면 도 5a에 도시된 바와 같이, 게이트 패드(677), 게이트 배선(621) 및 게이트 전극(622)에 포토 레지스트(691) 패턴이 형성된다.
- [0173] 이어서, 도 9b에 도시된 바와 같이, 상기 포토 레지스트(691) 패턴을 마스크로 하여 노출되어 있는 제 1 게이트 절연막(630a)을 건식 식각(dry etching)하고, 이어서 상기 게이트 배선 물질(621a, 621b, 621c)을 습식 식각(wet etching)하면 상기 기판(610) 상에 게이트 패드(677) 및 게이트 전극(622), 게이트 배선(621)이 형성된다.
- [0174] 그리고, 상기 게이트 패드(677) 및 게이트 전극(622), 게이트 배선(621) 상에는 제 1 게이트 절연막(630a)이 형성되어 있다.
- [0175] 이후, 도 9c에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 패드(677), 게이트 전극(622) 및 게이트 배선(621) 상에 남아 있는 포토 레지스트(691) 패턴은 스트립(strip)된다.
- [0176] 이어서, 도 9d에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 배선(621), 게이트 전극(622) 및 게이트 패드(677)가 형성된 기판(610) 상에 전면제 제 2 게이트 절연막(630b), 반도체층(641a), 금속 물질인 데이터 배선 물질(661a)을 순차적으로 적층한다.
- [0177] 여기서, 상기 제 2 게이트 절연막(630b)은 질화실리콘(SiN_x)과 산화실리콘(SiO₂)을 포함하는 무기 절연물질 그룹

중 선택된 하나를 증착하여 형성한다.

- [0178] 그리고, 상기 데이터 배선 물질(661a)은 크롬(Cr), 텅스텐(W), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 알루미늄 합금(Al alloy) 등을 포함하는 도전성 금속그룹 중 하나로 형성한다.
- [0179] 그리고, 상기 데이터 배선 물질(661a) 상에 포토 레지스트(photo resist)를 도포하여 형성한다.
- [0180] 여기서, 상기 기판(610) 상부에 소정의 패턴을 가지는 회절 마스크를 배치시키고 노광하여 현상한다.
- [0181] 상기 회절 마스크를 이용한 회절 노광 방법은 앞서 설명한 바와 같은 원리이며, 도 9e에 도시된 바와 같이, 상기 회절 노광에 의해서 상기 데이터 배선 물질(661a) 상에 소정의 단차를 가지는 포토 레지스트(691) 패턴이 형성된다.
- [0182] 구체적으로, 상기 게이트 전극(622) 상부의 소정 영역에 단차가 있는 포토 레지스트(691) 패턴이 형성되고, 상기 게이트 배선(621) 상의 일부와 데이터 패드(678)가 형성될 영역에 소정 중첩되도록 포토 레지스트(691) 패턴을 형성한다.
- [0183] 그리고, 상기 포토 레지스트(691) 패턴을 마스크로 하여 포토 레지스트(691) 패턴이 형성되어 있지 않는 상기 제 2 게이트 절연막(630b), 반도체층(641a), 데이터 배선 물질(661a)이 식각되어 패턴된다.
- [0184] 이때, 상기 게이트 패드(677) 상에 형성되어 있는 제 1 게이트 절연막(630a)은 제 2 게이트 절연막(630b)을 식각하는 공정에서 함께 제거하여 오픈(open)한다.
- [0185] 한편, 상기 게이트 패드(677)를 오픈하는 공정은 게이트 배선(621) 및 게이트 전극(622) 형성시에 회절 노광 방법을 이용하여 상기 게이트 패드(677) 상의 제 1 게이트 절연막(630a)을 제거하여 오픈할 수도 있다.
- [0186] 이어서, 도 9f에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 배선 물질(661a) 상에 형성되어 있는 단차가 낮은 포토 레지스트(691) 패턴과 게이트 배선(621) 일부 및 데이터 패드(678) 상에 남아있는 포토 레지스트(691) 패턴을 애싱(ashing)한 후, 상기 노출된 데이터 배선(661) 물질을 식각하여 액티브층(641)의 일부를 노출시키며, 상기 액티브층(641) 상에 서로 소정 간격 이격하는 소스 전극(662) 및 드레인 전극(663)이 형성된다.
- [0187] 이때, 상기 소스 전극(662) 및 드레인 전극(663) 상에는 포토 레지스트(691) 패턴이 남아 있다.
- [0188] 계속하여, 상기 액티브층(641)에 채널을 형성하기 위하여 도시되지는 않았지만 사익 액티브층(641) 상에 형성되어 있는 불순물층 n+ 건식 식각하여 소스 전극(662) 및 드레인 전극(663) 하부에 오믹 콘택층을 형성시킨다.
- [0189] 이때, 상기 n+ 건식 식각시에 기판 전면을 O₂ 플라즈마(plasma)에 노출하여 비정질 실리콘으로 이루어지는 상기 액티브층(641)의 노출된 표면에 옥사이드 이온(oxide ion)을 가속화시켜 산화막과 같은 채널 절연막(642)을 형성한다.
- [0190] 상기 O₂ 플라즈마(plasma) 노출은 n+ 건식 식각 장비를 이용하여 용이하게 공정을 진행시킬 수 있다.
- [0191] 여기서, 상기 플라즈마 처리시에 산소(O₂)플라즈마(plasma)뿐 아니라 질소 플라즈마, 텅스텐 플라즈마등을 이용할 수도 있다.
- [0192] 상기 채널 절연막(642)은 상기 액티브층(641)의 오염을 방지하고 보호하는 역할을 한다.
- [0193] 이어서, 상기 소스 전극(662) 및 드레인 전극(663) 상부에 남아있는 포토 레지스트(691) 패턴을 제거(strip)한다.
- [0194] 최종적으로, 도 9g에 도시된 바와 같이, 상기 기판(610) 전면에 투명한 도전성 전극 물질을 도포하여 화소 전극(681) 및 투명 전극 패턴(687, 688)을 형성한다.
- [0195] 상기 투명한 도전성 전극 물질은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등에서 선택되어진 물질로 한다.
- [0196] 이때, 상기 화소 전극(681)은 상기 게이트 배선(621)과 데이터 배선이 교차하여 정의하는 화소 영역 상에서 형성되며, 상기 드레인 전극(663)과 전기적으로 접촉하며 이어져 상기 캐패시터 전극(665) 상을 덮으며 형성된다.
- [0197] 상기 드레인 전극(663)과 화소 전극(681)은 직접적으로 접촉하며 연결됨으로써 화소 전극(681) 오픈 불량으로 인한 불량을 방지할 수 있다.

[0198] 상기 투명 전극 패턴은 상기 데이터 배선 상에도 형성되며, 이는 상기 데이터 배선 오픈(open) 불량시에 셀프 리페어(self repair)용 전극으로 사용할 수 있어 유용하다.

[0199] 그리고, 상기 투명 전극 패턴(687, 688)은 상기 게이트 패드(677) 및 데이터 패드(678) 상에 형성되어진다.

[0200] 본 발명을 구체적인 실시예들을 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그의 제조 방법은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

발명의 효과

[0201] 본 발명은 액정 표시 장치용 어레이 기판에서 보호막을 형성하지 않고 드레인 전극과 화소 전극을 접촉시킴으로써 3마스크로 제조하여 제조 공정을 단순화하고 제조 단가를 절감하는 효과가 있다.

[0202] 또한, 본 발명은 상기 화소 전극 패턴을 데이터 배선 상에도 형성함으로써 데이터 배선 오픈 불량 발생시에 셀프 리페어할 수 있도록 하여 제품 불량을 방지하고 공정 시간을 단축하며 제조 수율을 향상시키는 효과가 있다.

[0203] 또한, 본 발명은 박막 트랜지스터에서 액티브층의 채널 상에 플라즈마 처리를 함으로써 오염을 방지하고 보호함으로써 신호 특성을 향상시키는 효과가 있으며, 상기 플라즈마 처리는 그 전 공정인 건식 식각 공정 중에 이루어질 수 있으므로 별도의 장비가 필요없어 공정이 용이하고 제조 비용을 절감하는 효과가 있다.

[0204] 또한, 본 발명은 화소 전극과 드레인 전극을 직접 접촉시킴으로써 화소 전극 오픈 불량을 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 종래의 액정 표시 장치용 어레이 기판에 대한 평면도.

[0002] 도 2는 도 1에서 I-I'선을 따라 자른 단면도.

[0003] 도 3은 본 발명에 따른 일 실시예로서, 액정 표시 장치의 어레이 기판을 보여주는 평면도.

[0004] 도 4는 도 3에서 II-II'로 절단하여 보여주는 단면도.

[0005] 도 5a 내지 도 5g는 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법을 공정 순서대로 보여주는 단면도.

[0006] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 다른 실시예로서, 액정 표시 장치용 어레이 기판에서 게이트 패드를 제조하는 공정의 일부를 보여주는 공정 순서도.

[0007] 도 7은 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 액정 표시 장치용 어레이 기판에서 게이트 패드를 보여주는 단면도.

[0008] 도 8은 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 액정 표시 장치용 어레이 기판에서 게이트 패드를 보여주는 단면도.

[0009] 도 9a 및 도 9g는 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법을 공정 순서대로 보여주는 단면도.

[0010] <도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

[0011] 210, 310, 410, 510, 610 : 기판 221, 621 : 게이트 배선

[0012] 221a : 게이트 배선 물질 621a : 저저항 금속층

[0013] 621b : 제 1 배리어 금속층 621c : 제 2 배리어 금속층

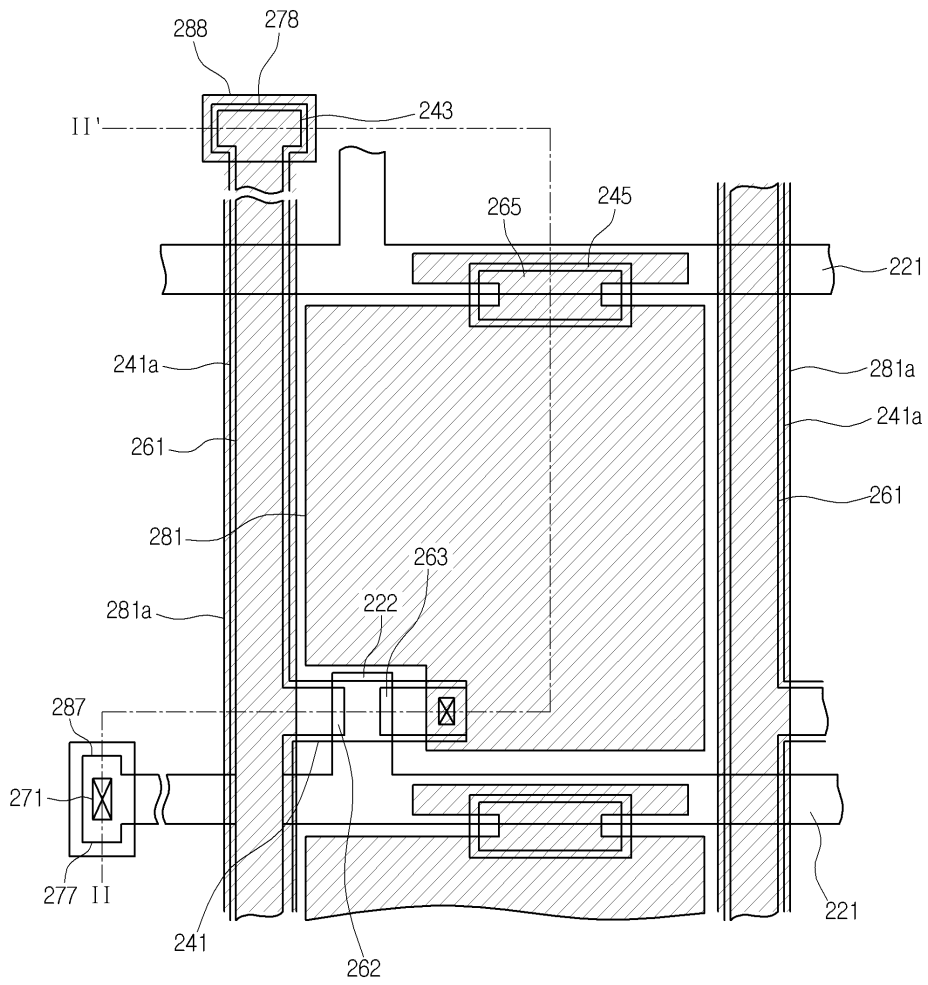
[0014] 222, 622 : 게이트 전극

[0015] 230a, 330a, 430a, 530a, 630a : 제 1 게이트 절연막

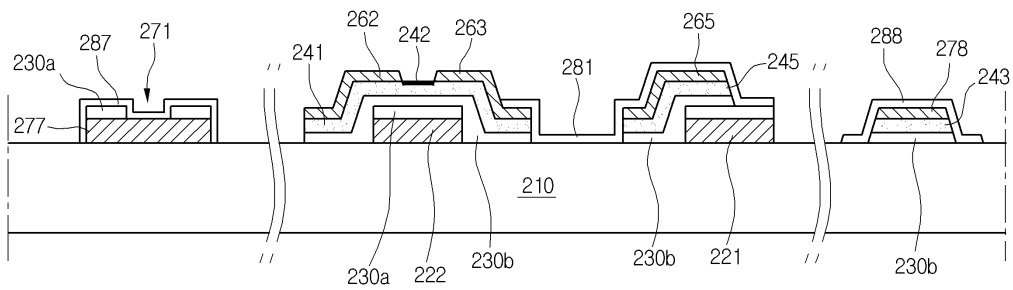
[0016] 230b, 630b : 제 2 게이트 절연막 241, 641 : 액티브층

[0017] 241a : 반도체층 242, 642 : 채널 절연막

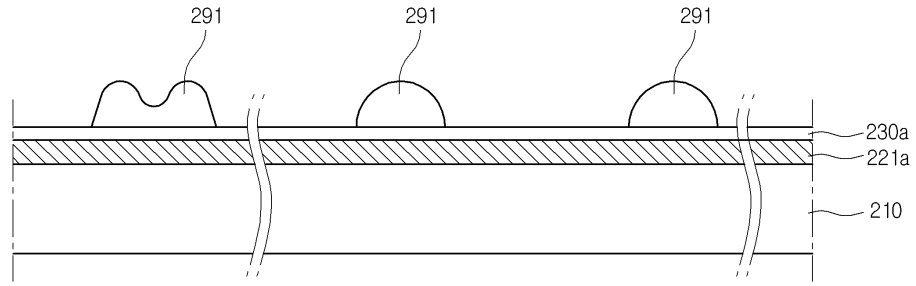
도면3



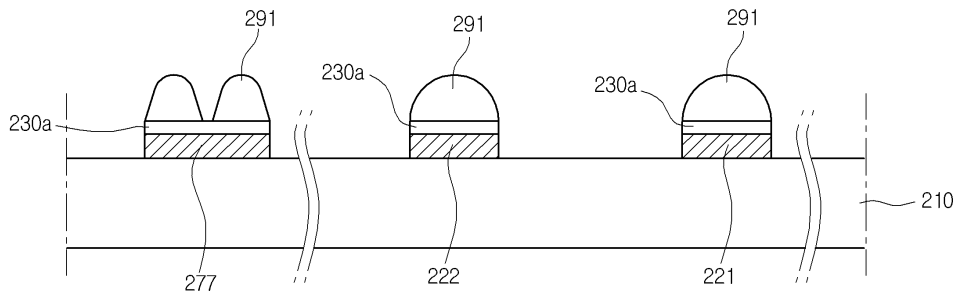
도면4



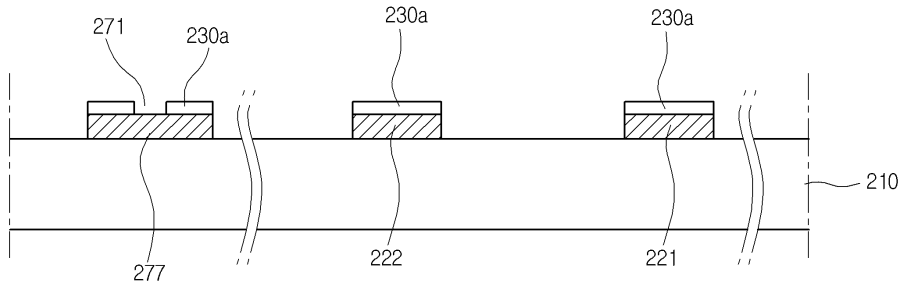
도면5a



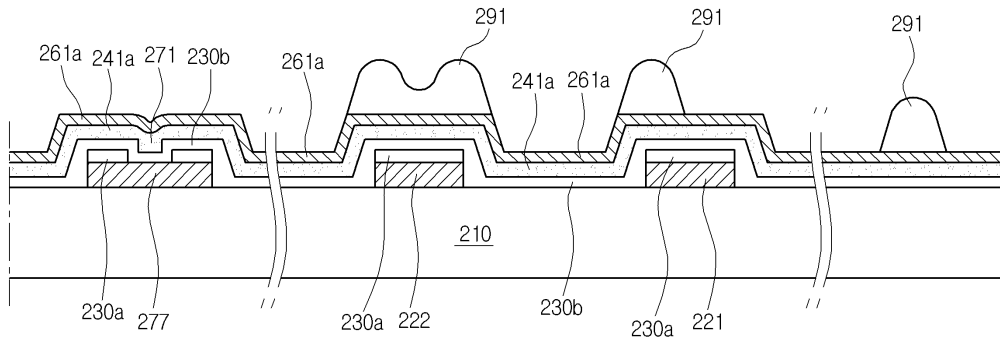
도면5b



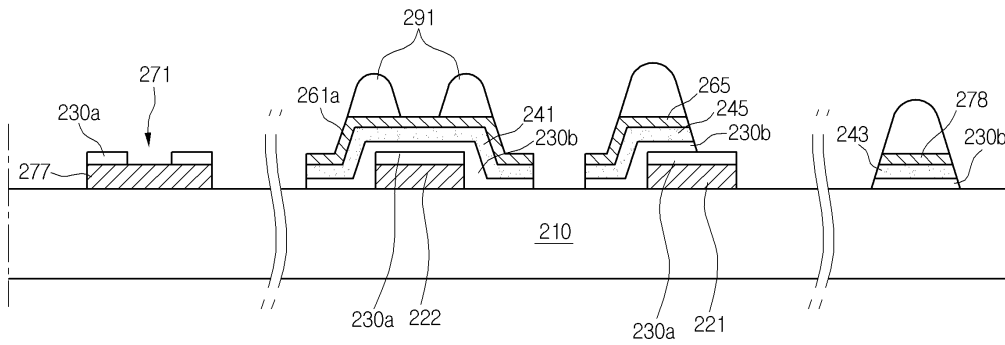
도면5c



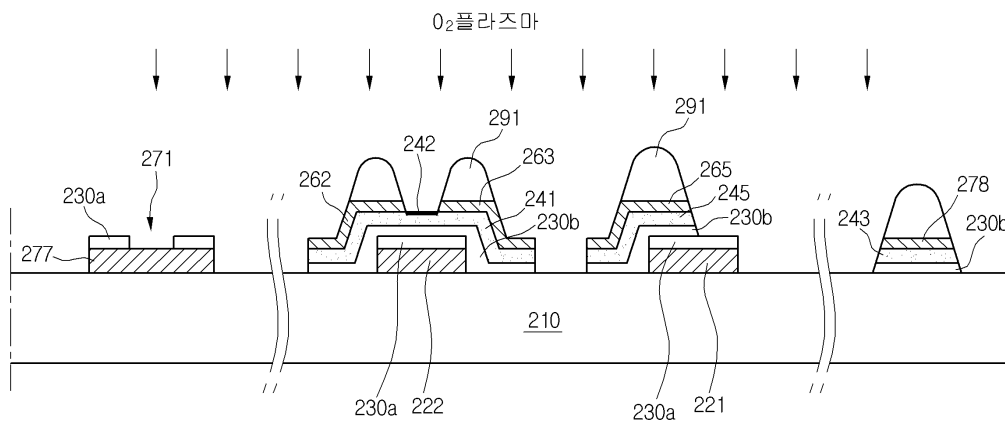
도면5d



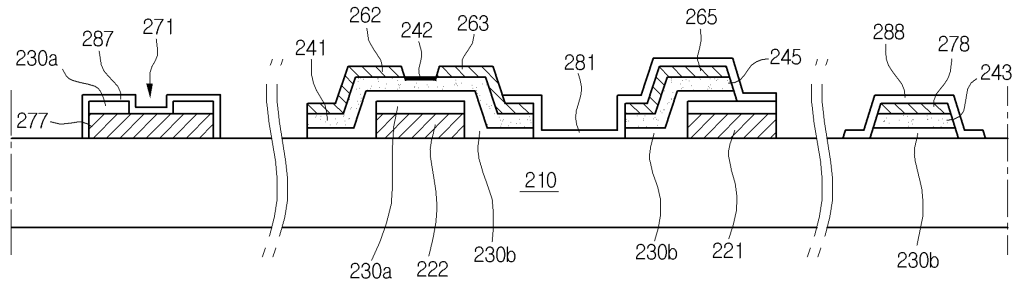
도면5e



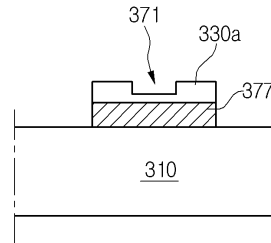
도면5f



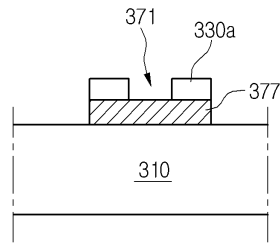
도면5g



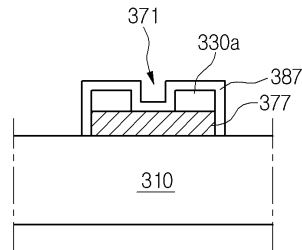
도면6a



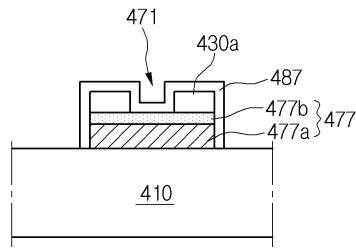
도면6b



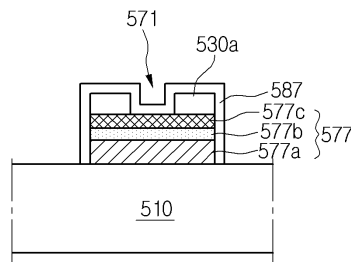
도면6c



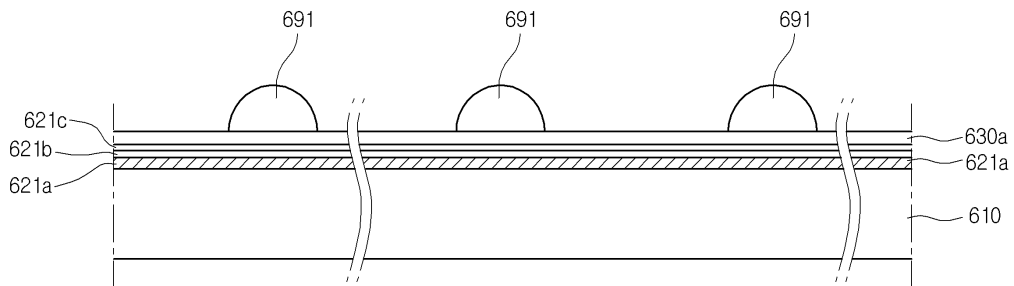
도면7



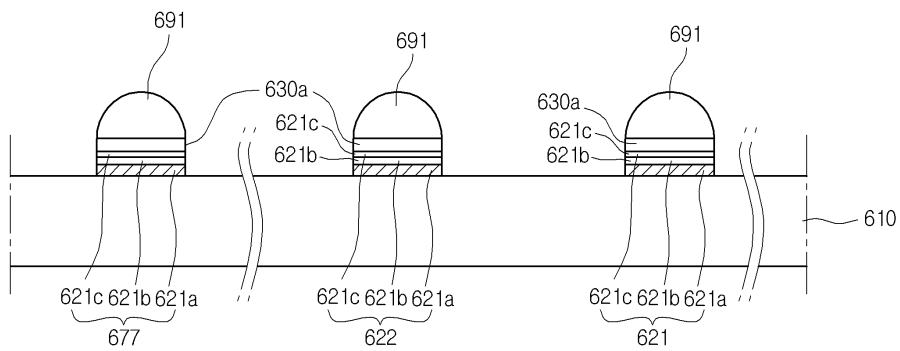
도면8



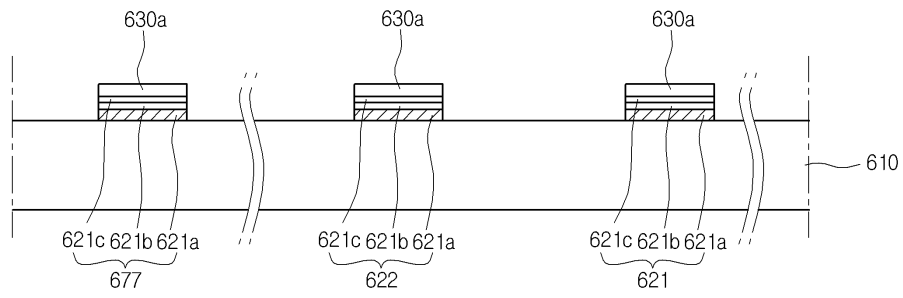
도면9a



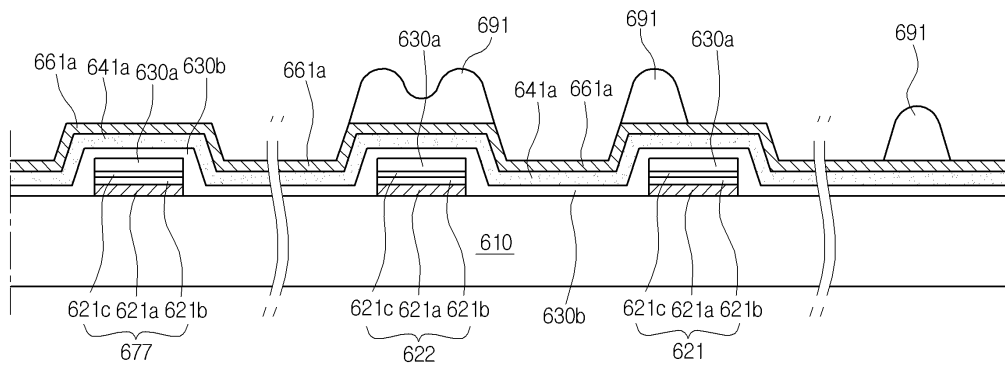
도면9b



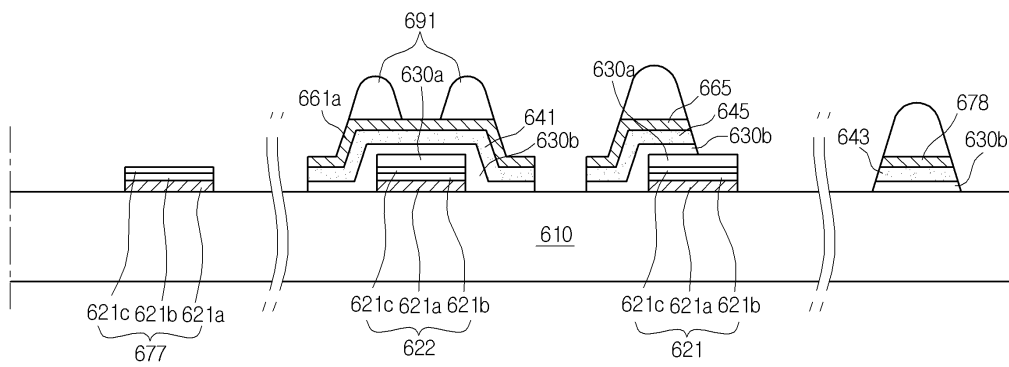
도면9c



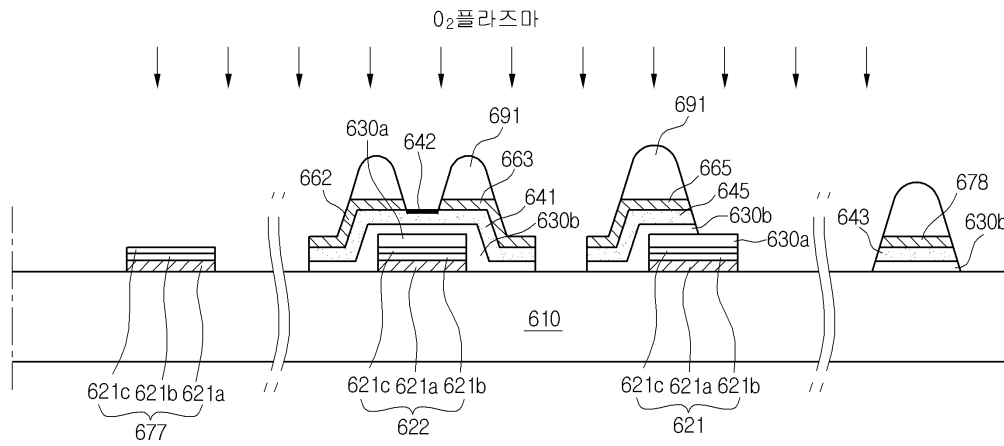
도면9d



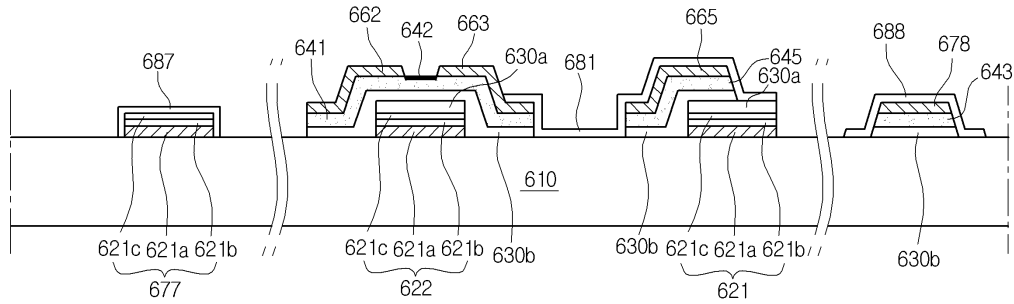
도면9e



도면9f



도면9g



专利名称(译)	用于液晶显示装置的阵列基板及其制造方法		
公开(公告)号	KR101050300B1	公开(公告)日	2011-07-19
申请号	KR1020040060542	申请日	2004-07-30
[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	CHOI YOUNGSEOK 최영석 AHN BYUNGYONG 안병용 YU HONGWOO 유홍우 CHO KISUL 조기술		
发明人	최영석 안병용 유홍우 조기술		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/1362 G02F1/136213 G02F1/13458 G02F2001/13629		
其他公开文献	KR1020060011618A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种LCD的阵列基板及其制造方法，其简化了制造工艺，从而降低了制造成本。由于阵列基板不具有钝化膜，因此简化了该过程。阵列基板上的薄膜晶体管各自具有通过干法蚀刻工艺在有源层上形成沟道绝缘层来保护免受污染的有源层。此外，栅极线，栅极焊盘和栅极电极可以具有双层结构，该双层结构具有低电阻金属层和阻挡金属层，或者具有低电阻金属层和两个阻挡金属层的三层结构。

