

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/136

(11) 공개번호 10-2005-0054316
(43) 공개일자 2005년06월10일

(21) 출원번호 10-2003-0087674
(22) 출원일자 2003년12월04일

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

(72) 발명자 김진영
인천광역시 부평구 부평4동 885-6 27/7
조규철
경기도 군포시 금정동 875 퇴계(아) 353-1602
이규태
경상북도 구미시 구평동 부평아파트 606동 1302호
정병화
경상북도 영천시 임고면 양항1리 221번지
강진규
인천광역시 서구 가좌4동 주공아파트 108-201

(74) 대리인 특허법인네이트

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치용 어레이기판과 제조방법

요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 특히, 액정표시장치용 어레이기판과 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 어레이기판에 구성하는 박막트랜지스터의 전극과 어레이 배선을 형성할 때, 버퍼금속(buffer metal)으로 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy)을 사용하는 것을 특징으로 한다.

몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy)을 배리어층(barrier layer)으로 하고, 배리어층(barrier layer)에 원하는 저저항 금속을 적층하고 열을 가하면, 상기 합금층의 티타늄(Ti)성분이 외부로 확산되어 저저항 금속층을 감싸는 현상이 일어난다.

이와 같은 구성은 저저항 금속을 티타늄층으로 블로킹(blocking)하는 효과에 의해, 종래에 저저항 금속층을 사용함으로써 발생하였던 불량을 방지할 수 있기 때문에 저저항 금속층을 배선 및 전극의 재료로 사용하는 것이 가능하다.

따라서, 신호 지연 방지를 통한 고화질의 액정표시장치를 제작할 수 있고 더불어 대면적의 액정패널을 제작할 수 있는 장점이 있다.

대표도

도 5h

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이고,

도 2a 내지 도 2e와 도 3a 내지 도 3e와 도 4a 내지 도 4e는 도 1의 II-II, III-III, IV-IV를 따라 절단하여, 종래의 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이고,

도 5a 내지 도 5h와 도 6a 내지 도 6h와 도 7a 내지 도 7h는 도 1의 II-II, III-III, IV-IV를 따라 절단하여, 본 발명의 공정 순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 기관 102 : 게이트 배선

108 : 게이트 절연막 110 : 액티브층

112 : 오믹 콘택층 114 : 소스 전극

116 : 드레인 전극 122 : 보호막

124 : 화소 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것으로 특히, 몰리-티타늄(Mo-Ti)합금층을 저저항 금속층의 버퍼층(buffer layer)으로 사용한 전극 및 배선을 포함하는 액정표시장치용 어레이기관의 구성과 그 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치는 어레이기관과 컬러필터 기판을 합착하고, 그 사이에 액정을 넣어 제작하게 된다.

이와 같이 제작된 액정패널은 비발광 장치이기 때문에 별도의 광원(배광장치, back light)을 구성하며, 이러한 광원으로 부터 발생된 빛은 상기 어레이기관의 하부로부터 조사되어 상기 액정과 컬러필터 기판을 통해 외부로 출사함으로써 관찰자는 액정패널로부터 이미지를 볼 수 있게 된다.

이때, 광원으로부터 조사된 빛은 상기 액정의 움직임에 의해 액정패널을 통과하거나 차단되는데, 액정의 움직임에 영향을 미치는 데이터 전압은 상기 어레이기관의 각 화소마다 구성된 스위칭 소자로 제어된다.

이러한 스위칭 소자를 구성하는 전극과, 전극으로 신호를 전달하는 배선의 저항에 따라 액정표시장치의 동작이 크게 좌우된다.

이하, 도 1을 참조하여 일반적인 액정표시장치용 어레이기관의 구성을 설명한다.

도 1은 액정표시장치용 어레이기관의 일부를 확대한 확대 평면도이다.

도시한 바와 같이, 기관(10)상에 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터(T)를 교차하는 게이트 배선(12)과 데이터 배선(28)이 형성된다.

상기 게이트 배선(12)의 일 끝단에는 게이트 패드 전극(16)이 형성되어 있고, 상기 게이트 패드 전극(16)은 신호가 입력되는 곳으므로 저항을 낮추기 위해, 게이트 배선(12)에 비해 큰 폭으로 구성된다.

상기 데이터 배선(28)의 일 끝단에는 데이터 패드 전극(30)이 구성되어 있고, 상기 데이터 패드 전극(30) 또한 데이터 배선(28)에 비해 큰 폭으로 구성된다.

상기 게이트 패드 전극(16)과 데이터 패드 전극(30)은 각각 외부의 신호를 직접 인가 받는 수단인 투명한 게이트 패드 전극 단자(36)와 데이터 패드 전극 단자(38)와 접촉하여 구성된다.

이때, 상기 게이트 배선(12)과 데이터 배선(28)이 교차하여 정의되는 영역을 화소 영역(P)이라 하며, 화소 영역에는 투명한 화소 전극(34)이 구성된다.

상기 박막트랜지스터(T)는 게이트 전극(14)과 소스 전극(24)과 드레인 전극(26)과, 상기 게이트 전극(14) 상부에 구성된 액티브층(20)으로 이루어진다.

전술한 구성 중, 상기 게이트 전극(14)과 게이트 배선(12)과 게이트 패드 전극(16)은 신호 지연을 방지하기 위해 저저항 금속인 알루미늄(Al)(또는 알루미늄합금)을 사용하며, 알루미늄(또는 알루미늄합금)에서 발생하는 공정상 단점을 보완하기 위해 일반적으로는 알루미늄(또는 알루미늄합금)에 별도의 금속층을 적층하여 구성한다.

상기 드레인 전극(24)과 데이터 배선(28)과 데이터 패드 전극(30)또한, 저항을 낮추기 위해 알루미늄을 사용하는 경우가 있으며, 이 때에는 알루미늄(또는 알루미늄합금)의 상부와 하부에 별도의 금속층을 더욱 구성하게 된다.

이하, 도 2a 내지 2e와 도 3a 내지 도 3e와 도 4a 내지 도 4e를 참조하여, 종래에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 제조공정을 설명한다.

도 2a 내지 도 2e와 도 3a 내지 도 3e와 도 4a 내지 도 4e는 도 1의 II-II, III-III, IV-IV를 따라 절단하여, 종래의 순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.

(도 2a 내지 2e는 박막트랜지스터 화소의 단면도이고, 3a 내지 도 3e는 게이트 패드부의 단면도이고, 도 4a 내지 도 4e는 데이터 패드부의 단면도이다.)

먼저, 도 2a와 도 3a와 도 4a에 도시한 바와 같이, 기판(10) 상에 알루미늄(Al)또는 알루미늄합금을 증착하고 연속하여 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 탄탈륨(Ta), 몰리-텅스텐 합금(Mo-W alloy)등을 포함하는 도전성 금속을 증착하고 패터하여, 기판(10)상에 일 방향으로 연장되고 일 끝단에 게이트 패드 전극(16)을 포함하는 게이트 배선(12)과 이에 연결된 다수의 게이트 전극(14)을 형성한다.

상기 알루미늄 계열의 금속은 저항이 낮아 게이트 배선의 신호 지연(signal delay)을 낮출 수 있는 장점이 있는 반면, 화학적으로 내식성이 약하여 쉽게 단선되거나, 배선의 표면에 미세하게 힐락(hillock)과 같은 결함이 발생하게 된다.

따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해 상기 알루미늄 계열의 금속층과 이것의 상부에 이보다는 화학적 물리적으로 강한 전술한 바와 같은 금속을 적층하여 형성하는 것이 일반적이다.

또한, 전술한 바와 같이 저저항 금속을 배선으로 사용하게 되면 액정표시장치를 대면적 고정세(高精世)화 하여 제작하는 것이 가능하다.

도 2b와 도 3b와 도 4b에 도시한 바와 같이, 상기 게이트 패드 전극 및 게이트 배선(16,12)과 게이트 전극(14)이 형성된 기판(10)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO₂)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여, 제 1 절연막인 게이트 절연막(18)을 형성한다.

연속하여, 상기 게이트 전극(14)상부의 게이트 절연막(18)상에 비정질 실리콘(a-Si:H)과 불순물이 포함된 비정질 실리콘(n+ a-Si:H)을 적층하고 패터하여, 액티브층(20)과 오믹 콘택층(22)을 형성한다.

다음으로, 도 2c와 도 3c와 도 4c에 도시한 바와 같이, 상기 오믹 콘택층(22)이 형성된 기판(10)의 전면에 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 크롬(Cr), 텅스텐(W)을 포함하는 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터한, 소스 및 드레인 전극(24,26)과, 소스 전극(24)과 연결되고 상기 게이트 배선(12)과는 수직하게 교차하여 화소 영역(P)을 정의하고 일 끝단에는 데이터 패드 전극(30)을 포함하는 데이터 배선(28)을 형성한다.

그런데, 상기 소스 및 드레인 전극(24,26)과 데이터 배선(28)의 저항이 작을수록 신호의 흐름이 원활하기 때문에 대면적 어레이기판을 제작하는데 적합하다.

따라서, 이를 위해 상기 소스 및 드레인 전극(24,26)과 데이터 배선(28)을 알루미늄과 같은 저저항 재료로 형성하는 것이 필요하다.

그런데, 알루미늄의 특성으로 점선의 원내에 도시한 것 처럼, 알루미늄층(B)의 상부와 하부에 각각 별도의 배리어층(barrier layer)(A,C)을 형성해야만 한다.

즉, 주 배선으로 사용되는 저 저항의 금속막이 접촉특성이 좋지 않거나 화학적으로 내식성이 약할 때, 이를 개선하기 위해 주 배선과 이와 접촉하는 층 사이에 버퍼층으로 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta)등으로 형성한 금속층을 더욱더 구성하게 된다.

좀더 상세히 설명하면, 상기 알루미늄층(A)과 오믹 콘택층 사이에 구성하는 배리어층(B)은, 상기 알루미늄층이 상기 액티브층(20) 또는 오믹 콘택층(22)으로 파고 들어가는 스파이킹(spiking)현상을 방지하기 위해서 형성하는 것이고, 상기 상부 배리어층(C)은 이후 공정에서 형성되는 투명 전극과 상기 알루미늄층 사이의 콘택 저항을 줄이기 위한 목적으로 형성하는 것이다.

즉, 알루미늄 계열의 금속표면이 산화하여 산화 알루미늄(Al₂O₃)이 형성되는 것을 억제하는 역할을 하게 된다.

이와 같은 이유로, 상기 소스 및 드레인 전극(24,26)과 데이터 배선(28)을 삼층(배리어층/Al/배리어층)(A,B,C)으로 구성하였다.

상기 소스 및 드레인 전극(24,26)과 데이터 배선(28)을 형성할 때 알루미늄계열의 금속을 사용할 경우에는, 알루미늄을 사이에 두고 상부와 하부 층에 크롬(Cr)또는 몰리브덴(Mo)과 같은 금속을 적층하여 형성한다.

전술한 구성에서, 상기 알루미늄 계열의 금속 대신 금(Au) 또는 은(Ag)과 같은 저저항 금속을 사용할 수 있다.

다음으로, 도 2d와 도 3d와 도 4d에 도시한 바와 같이, 상기 소스 및 드레인 전극(24,26)과 데이터 배선(28)이 형성된 기판(10)의 전면에, 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO₂)을 포함하는 무기절연물질 그룹과 경우에 따라서는 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 보호막(32)을 형성한다.

다음으로, 상기 보호막(32)을 패터닝하여 상기 드레인 전극(26)의 일부를 노출하는 제 1 콘택홀(CH1)과, 상기 게이트 패드 전극(16)을 노출하는 제 2 콘택홀(CH2)과, 상기 데이터 패드 전극(30)을 노출하는 제 3 콘택홀(CH3)을 형성한다.

다음으로, 도 2e와 도 3e와 도 4e에 도시한 바와 같이, 상기 보호막(32)이 형성된 기판(30)의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명한 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여, 상기 드레인 전극(26)과 접촉하면서 상기 화소 영역(P)을 지나 상기 게이트 배선(12)의 일부 상부로 연장된 화소 전극(34)과, 상기 게이트 패드 전극(16)과 접촉하는 게이트 패드 전극 단자(36)와, 상기 데이터 패드 전극(30)과 접촉하는 데이터 패드 전극 단자(38)를 형성한다.

이상의 공정을 통해 종래에 따른 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

그런데, 전술한 공정은 전극 및 배선으로 저 저항 금속을 사용함에 있어서, 상기 저 저항 금속의 특성상 패터닝하는 과정에서 약액에 의해 데미지를 입거나 대기와 결합하여 산화됨으로써 저항이 높아지는 현상을 방지하기 위해, 별도의 배리어 금속층을 형성하였다.

특히, 상기 저저항 금속으로 소스 및 드레인 전극을 형성할 경우에는 저저항 금속층의 하부와 상부에 별도의 배치어층(내지 버퍼층)을 적층함으로써 공정상 단순하지 않고 공정 시간 및 비용면에서 생산 수율을 저하하는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전술한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 목적으로 안출된 것으로, 상기 게이트 전극과 게이트 배선과 소스 및 드레인 전극을 형성하는 물질로 저저항 금속층과 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)을 적층하여 형성하는 것을 특징으로 한다.

전술한 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)의 특성은, 열을 가하였을 경우 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)에 포함된 티타늄(Ti)이 외부로 확산되어 저저항 금속층의 표면에 티타늄층(Ti layer)이 형성되는 장점을 가진다.

상기 배리어층과 확산된 티타늄층은 저저항 금속층이 산화되는 것을 방지하고 이를 약액으로부터 보호하며, 상기 저저항 금속성분이 반도체층의 내부로 확산되는 것을 방지하는 역할을 하게 된다.

따라서, 간단한 공정으로 저저항 금속을 포함하는 전극과 배선을 형성할 수 있으므로 공정 수율을 개선할 수 있는 동시에, 고화질의 대면적 액정표시장치를 제작할 수 있는 장점이 있다.

발명의 구성 및 작용

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 액정표시장치용 어레이기판은 기판 상에 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)과 저저항 금속층과 저저항 금속층 표면의 확산 티타늄층(Ti layer)으로 형성된 게이트 배선과 게이트 전극과; 상기 게이트 전극과는 게이트 절연막을 사이에 두고 순차 적층된 액티브층과 오믹 콘택층과; 상기 오믹 콘택층 상에 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)과 저저항 금속층과 저저항 금속층 표면의 확산 티타늄층(Ti layer)으로 형성되고, 서로 이격된 소스 전극과 드레인 전극과, 소스 전극에서 연장된 데이터 배선과; 상기 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선이 형성된 기판의 전면에 위치하고, 상기 드레인 전극을 노출하는 보호막과; 상기 노출된 드레인 전극과 접촉하는 투명한 화소 전극을 포함한다.

상기 게이트 배선의 끝단에 구성되고 몰리-티타늄합금층(Mo-Ti alloy layer)과 저저항 금속층과, 저저항 금속층 표면의 확산 티타늄층(Ti layer)으로 구성된 게이트 패드 전극이 더욱 되며, 상기 데이터 배선의 끝단에는 몰리-티타늄합금층(Mo-Ti alloy layer)과 저저항 금속층과, 저저항 금속층 표면의 확산 티타늄층(Ti layer)으로 구성된 데이터 패드 전극이 더욱 구성된다.

상기 저저항 금속층은 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 금(Au)중 선택된 하나인 것을 특징으로 한다.

상기 게이트 패드 전극과 접촉하는 섬형상의 투명한 게이트 패드 전극 단자와, 상기 데이터 패드 전극과 접촉하는 섬형상의 투명한 데이터 패드 전극 단자를 더욱 포함한다.

본 발명의 특징에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 제조방법은 기판 상에 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)을 증착한 제 1 금속층과, 제 1 금속층의 상부에 저저항 금속을 증착한 제 2 금속층을 적층하는 단계와; 상기 제 1 및 제 2 금속층을 패터닝하여, 제 1 및 제 2 금속층으로 구성된 게이트 배선과 게이트 전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트 배선과 게이트 전극이 형성된 기판을 열처리하여, 상기 제 1 금속층의 티타늄(Ti)이 제 2 금속층 표면으로 확산되도록 하여 확산 티타늄층(Ti layer)을 형성하는 단계와; 상기 표면에 확산 티타늄층(Ti layer)이 형성된 게이트 배선과 게이트 전극이 형성된 기판의 전면에 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극에 대응하는 게이트 절연막 상에 액티브층과 오믹 콘택층을 적층하는 단계와; 상기 액티브층과 오믹 콘택층이 형성된 기판의 전면에 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)을 증착한 제 1 금속층과, 제 1 금속층의 상부에 저저항 금속을 증착한 제 2 금속층을 적층하는 단계와; 상기 제 1 및 제 2 금속층을 패터닝하여, 제 1 및 제 2 금속층으로 구성된 소스 및 드레인 전극과, 소스 전극에서 연장된 데이터 배선과; 상기 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선이 형성된 기판의 전면에 위치하고, 상기 드레인 전극을 노출하는 보호막과; 상기 노출된 드레인 전극과 접촉하는 투명한 화소 전극을 포함한다.

속층을 패턴하여, 몰리-티타늄 합금층과 저저항 금속층이 적층된 소스 전극과 드레인 전극과, 소스 전극과 연결된 데이터 배선을 형성하는 단계와; 상기 데이터 배선과 소스 및 드레인 전극이 형성된 기판을 열처리하여, 상기 몰리-티타늄 합금층의 티타늄이 저저항 금속의 표면으로 확산되도록 하여 확산 티타늄층(Ti layer)을 형성하는 단계와; 상기 표면에 확산 티타늄층이 형성된 데이터 배선과 소스 및 드레인 전극이 형성된 기판의 전면에, 상기 드레인 전극의 일부를 노출하는 보호막을 형성하는 단계와; 상기 노출된 보호막과 접촉하는 투명한 화소 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 설명한다.

-- 실시예 --

본 발명의 실시예는 게이트 배선 및 게이트 전극과 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선을 저저항 금속층으로 형성할 때, 배리어층으로 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy)을 형성하는 것을 특징으로 한다.

이하, 도 5a 내지 도 5h와 도 6a 내지 도 6h와 도 7a 내지 도 7h를 참조하여, 본 발명에 따른 어레이기판의 제조공정을 설명한다.

도 5a 내지 도 5h와 도 6a 내지 도 6h와 도 7a 내지 도 7h는 도 1의 II-II, III-III, IV-IV를 따라 절단하여, 본 발명의 공정 순서에 따라 도시한 공정 단면도이다. (도 5a 내지 도 5h는 박막트랜지스터와 화소의 단면도이고, 도 6a 내지 도 6h는 게이트 패드부의 단면도이고, 도 7a 내지 도 7h는 데이터 패드부의 단면도이다.)

도 5a 와 도 6a와 도 7a에 도시한 바와 같이 먼저, 기판(100)상에 몰리브덴-티타늄 합금 타겟(Mo-Ti alloy target)을 이용하여 증착하여 형성한 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)인 제 1 금속층(E)과, 상기 제 1 금속층(E)의 상부에 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag), 금(Au) 등을 포함하는 저저항 금속 타겟을 이용하여 증착한 제 2 금속층(F)을 형성한다.

다음으로, 도 5b와 6b와 도 7b에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 금속층(E)과 제 2 금속층(F)을 패턴하여, 기판(100)상에 일 방향으로 연장되고 일 끝단에 게이트 패드 전극(106)을 포함하는 게이트 배선(102)과, 게이트 배선(102)에서 연장된 게이트 전극(104)을 형성한다.

이때, 상기 게이트 배선 및 게이트 패드(102,106)와 게이트 전극(104)은 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)인 배리어층(E)과 저저항 금속층(F)의 이중 금속층으로 형성된다.

다음으로, 상기 게이트 배선 및 게이트 패드(102,106)와 게이트 전극(104)이 형성된 기판(100)을 300℃~400℃의 온도 범위에서 어닐링(annealing)하는 공정을 진행한다.

이와 같이 하면, 도 5c와 도 6c와 도 7c에 도시한 바와 같이, 상기 게이트 배선 및 게이트 패드와 게이트 전극을 구성하는 배리어층(barrier layer)(E)에서 티타늄(Ti)성분이 상기 저저항 금속층(F)의 표면으로 확산되어 얇게 티타늄층(G)을 형성하게 된다.

상기 배리어층(E)은 기판(100)과의 접촉특성이 뛰어나기 뿐만 아니라, 상기 저저항 금속층(F)의 표면으로 확산되어 형성된 티타늄층(G)은 상기 저저항 금속층(F)이 산화되는 것을 방지하는 기능을 하게 된다.

또한 패턴화 공정 중, 상기 저저항 금속층이 약액에 의해 데미지(damage)를 입는 것을 방지하는 기능을 하게 된다.

다음으로, 상기 표면이 확산된 티타늄층(G)으로 덮힌 게이트 배선 및 게이트 패드(102,106)와 게이트 전극(104)이 형성된 기판(100)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO₂)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 게이트 절연막(108)을 형성한다.

다음으로, 도 5d와 도 6d와 도 7d에 도시한 바와 같이, 상기 게이트 전극에 대응하는 게이트 절연막의 상에 아일랜드 형태로 액티브층(110)(active layer)과 오믹 콘택층(112)(ohmic contact layer)을 형성한다.

상기 액티브층(110)은 일반적으로 순수한 비정질 실리콘(a-Si:H)으로 형성하고, 상기 오믹 콘택층(112)은 불순물이 포함된 비정질 실리콘(n+ a-Si:H)으로 형성한다.

다음으로, 도 5e와 도 6e와 도 7e에 도시한 바와 같이, 상기 오믹 콘택층(112)이 형성된 기판(100)의 전면에 배리어층(barrier layer)으로 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy)(H)을 형성하고, 상기 몰리-티타늄 합금층(H)의 상부에 저저항 금속층(I)을 적층하여 형성한다.

이때, 상기 저저항 금속층은 앞서 언급한 구리(Cu), 은(Ag), 금(Au), 알루미늄(Al)등을 예로 들 수 있다.

다음으로, 도 5f와 도 6f와 도 7f에 도시한 바와 같이, 상기 몰리-티타늄 합금층(H)과 저저항 금속층(I)을 패턴하여, 상기 오믹 콘택층(112)과 접촉하고 서로 이격되어 구성된 소스 전극(114)과 드레인 전극(116)과, 소스 전극(114)과 연결되고 상기 게이트 배선(102)과는 수직하게 교차하여 화소 영역(P)을 정의하며 일 끝단에는 데이터 패드 전극(120)을 포함하는 데이터 배선(118)을 형성한다.

연속하여, 상기 소스 전극(114)과 드레인 전극(116)사이의 이격된 영역에 사이로 노출된 오믹 콘택층(112)을 식각하여 하부의 액티브층(110)을 노출한다.

다음으로, 상기 소스 및 드레인 전극(114,116)과 데이터 배선(118)과 데이터 패드 전극(120)등이 형성된 기판(100)을 300°C~400°C의 온도 범위에서 어닐링(annealing)하는 공정을 진행한다.

이와 같이 하면 도 5g에 도시한 바와 같이, 상기 배리어(H)층에서 상부의 저저항 금속층(I)의 표면으로 티타늄이 확산되어 얇은 티타늄층(J)을 형성하게 된다.

전술한 구성에서, 상기 소스 및 드레인 전극(114,116)의 하부 배리어층(H)은 저저항 금속이 상기 오믹 콘택층(112) 및 액티브층(114)으로 확산되는 것을 방지하는 기능을 하며, 상기 데이터 배선 및 데이터 패드 전극(118,120)을 구성하는 배리어층(H)은 하부의 게이트 절연막(108)과의 접촉특성이 좋은 장점을 가진다.

또한, 상기 저저항 금속층(I)의 표면으로 확산된 티타늄층(J)은 상기 게이트 패드 전극(106)과 데이터 패드 전극(120)의 표면이 산화되는 것을 방지하여 이후 공정에서 형성되는 투명한 단자전극과의 접촉저항을 낮추는 기능을 하게 된다.

도시한 바와 같이, 상기 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선 등이 형성된 기판의 전면에 질화 실리콘과 산화 실리콘을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나 이상의 물질을 증착하거나 경우에 따라서는 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 보호막(122)을 형성한다.

다음으로, 상기 보호막(122)을 패터하여 상기 드레인 전극(116)의 일부를 노출하는 제 1 콘택홀(CH1)과, 상기 게이트 패드 전극(106)을 노출하는 제 2 콘택홀(CH2)과, 상기 데이터 패드 전극(120)을 노출하는 제 3 콘택홀(CH3)을 형성한다.

다음으로, 도 5h와 도 6h와 도 7h에 도시한 바와 같이, 상기 보호막이 형성된 기판의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와, 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명한 도전성금속 그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터하여, 상기 노출된 드레인 전극(116)과 접촉하면서 상기 화소 영역(P)에 위치하는 화소 전극(124)과, 상기 게이트 패드 전극(120)과 접촉하는 섬형상의 게이트 패드 전극 단자(126)와, 상기 데이터 패드 전극(120)과 접촉하는 데이터 패드 전극 단자(128)를 형성한다.

전술한 바와 같은 공정을 통해, 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

발명의 효과

따라서, 전술한 바와 같은 본 발명에 따른 공정으로 어레이기판을 제작하게 되면,

첫째, 저저항 금속층의 하부에 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)을 형성함으로써, 기판 및 절연막과의 접촉특성을 개선하여 배선 및 전극의 들뜸 불량을 방지하는 효과가 있다.

또한, 상기 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)은 저저항 금속층이 하부의 반도체층으로 확산되는 것을 방지하여 박막트랜지스터의 특성을 저하하는 것을 방지하는 효과가 있다.

둘째, 저저항 금속층의 표면으로 확산된 티타늄층(Ti layer)은 저저항 금속층의 표면이 산화되는 것을 방지하여 투명한 전극 및 단자전극과의 접촉저항을 낮추는 효과가 있다.

따라서, 전술한 효과를 통해 공정 수율을 개선하고 액정패널의 동작특성이 개선되어 고화질을 구현할 수 있으며, 전술한 바와 같이 배리어층(barrier layer)으로써 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy)을 사용함으로써 저저항 금속층을 사용하는 것이 가능하여 액정표시장치의 대면적화 및 고정세화가 가능한 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판 상에 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)과 저저항 금속층과 저저항 금속층 표면의 확산 티타늄층(Ti layer)으로 형성된 게이트 배선과 게이트 전극과;

상기 게이트 전극과는 게이트 절연막을 사이에 두고 순차 적층된 액티브층과 오믹 콘택층과;

상기 오믹 콘택층 상에 서로 이격된 소스 전극과 드레인 전극과, 소스 전극에서 연장된 데이터 배선과;

상기 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선이 형성된 기판의 전면에 위치하고, 상기 드레인 전극을 노출하는 보호막과;

상기 노출된 드레인 전극과 접촉하는 투명한 화소 전극

을 포함하는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 배선의 끝단에 구성되고 몰리-티타늄합금층(Mo-Ti alloy layer)과 저저항 금속층과, 저저항 금속층 표면의 확산 티타늄층(Ti layer)으로 구성된 게이트 패드 전극이 더욱 구성된 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 배선의 끝단에 구성되고 몰리-티타늄합금층(Mo-Ti alloy layer)과 저저항 금속층과, 저저항 금속층 표면의 확산 티타늄층(Ti layer)으로 구성된 데이터 패드 전극이 더욱 구성된 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 저저항 금속층은 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 금(Au)중 선택된 하나인 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 5.

제 2 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 게이트 패드 전극과 접촉하는 섬형상의 투명한 게이트 패드 단자 전극과, 상기 데이터 패드 전극과 접촉하는 섬형상의 투명한 데이터 패드 단자 전극을 더욱 포함하는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 액티브층은 비정질 실리콘(a-Si:H)층이고, 상기 오믹 콘택층은 불순물이 포함된 비정질 실리콘(n+ 또는 p+ a-Si:H)층인 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 7.

기판 상에 구성된 게이트 배선과 게이트 전극과;

상기 게이트 전극과는 게이트 절연막을 사이에 두고 순차 적층된 액티브층과 오믹 콘택층과;

상기 오믹 콘택층 상에 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)과 저저항 금속층과 저저항 금속층 표면의 확산 티타늄층(Ti layer)으로 형성되고, 서로 이격된 소스 전극과 드레인 전극과, 소스 전극에서 연장된 데이터 배선과;

상기 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선이 형성된 기판의 전면에 위치하고, 상기 드레인 전극을 노출하는 보호막과;

상기 노출된 드레인 전극과 접촉하는 투명한 화소 전극

을 포함하는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 8.

기판 상에 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)을 증착한 제 1 금속층과, 제 1 금속층의 상부에 저저항 금속을 증착한 제 2 금속층을 적층하는 단계와;

상기 제 1 및 제 2 금속층을 패터하여, 제 1 및 제 2 금속층으로 구성된 게이트 배선과 게이트 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 배선과 게이트 전극이 형성된 기판을 열처리하여, 상기 제 1 금속층의 티타늄(Ti)이 제 2 금속층 표면으로 확산되도록 하여 확산 티타늄층(Ti layer)을 형성하는 단계와;

상기 표면에 확산 티타늄층(Ti layer)이 형성된 게이트 배선과 게이트 전극이 형성된 기판의 전면에 게이트 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극에 대응하는 게이트 절연막 상에 액티브층과 오믹 콘택층을 적층하는 단계와;

상기 오믹 콘택층 소스 전극과 드레인 전극과, 소스 전극과 연결된 데이터 배선을 형성하는 단계와;

상기 데이터 배선과 소스 및 드레인 전극이 형성된 기판의 전면에, 상기 드레인 전극의 일부를 노출하는 보호막을 형성하는 단계와;

상기 노출된 보호막과 접촉하는 투명한 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 게이트 배선의 끝단에 구성되고 몰리-티타늄합금층(Mo-Ti alloy layer)과 저저항 금속층과, 저저항 금속층 표면의 확산 티타늄층(Ti layer)으로 구성된 게이트 패드 전극이 더욱 형성된 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 배선의 끝단에 구성되고 몰리-티타늄합금층(Mo-Ti alloy layer)과 저저항 금속층과, 저저항 금속층 표면의 확산 티타늄층(Ti layer)으로 구성된 데이터 패드 전극이 더욱 형성된 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 저저항 금속층은 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 금(Au)중 선택된 하나인 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 12.

제 9 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 게이트 패드 전극과 접촉하는 섬형상의 투명한 게이트 패드 단자 전극과, 상기 데이터 패드 전극과 접촉하는 섬형상의 투명한 데이터 패드 단자 전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 화소 전극과 게이트 패드 단자 전극과 데이터 패드 단자 전극은 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명한 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나로 형성된 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 14.

제 8 항에 있어서,

상기 게이트 절연막은 질화 실리콘(SiN_x) 또는 산화 실리콘(SiO_2)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 형성된 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 15.

제 8 항에 있어서,

상기 보호막은 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(Acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 형성된 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 16.

제 8 항에 있어서,

상기 열처리 온도는 $300^\circ\text{C} \sim 400^\circ\text{C}$ 인 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 17.

제 8 항에 있어서,

상기 액티브층은 비정질 실리콘(a-Si:H)층이고, 상기 오믹 콘택층은 불순물이 포함된 비정질 실리콘(n^+ 또는 p^+ a-Si:H)층인 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 18.

기판 상에 게이트 배선과 게이트 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극의 상부에 게이트 절연막을 사이에 두고 액티브층과 오믹 콘택층을 적층하는 단계와;

상기 액티브층과 오믹 콘택층이 형성된 기판의 전면에 몰리-티타늄 합금층(Mo-Ti alloy layer)을 증착한 제 1 금속층과, 제 1 금속층의 상부에 저저항 금속을 증착한 제 2 금속층을 적층하는 단계와;

상기 제 1 및 제 2 금속층을 패터닝하여, 몰리-티타늄 합금층과 저저항 금속층이 적층된 소스 전극과 드레인 전극과, 소스 전극과 연결된 데이터 배선을 형성하는 단계와;

상기 데이터 배선과 소스 및 드레인 전극이 형성된 기판을 열처리하여, 상기 몰리-티타늄 합금층의 티타늄이 저저항 금속의 표면으로 확산되도록 하여 확산 티타늄층(Ti layer)을 형성하는 단계와;

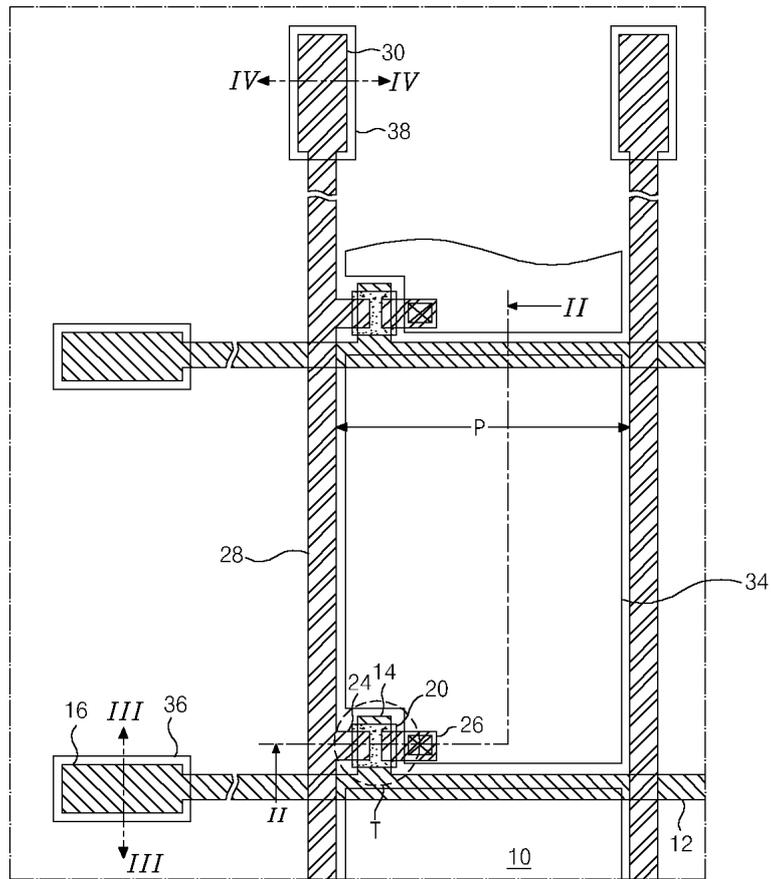
상기 표면에 확산 티타늄층이 형성된 데이터 배선과 소스 및 드레인 전극이 형성된 기판의 전면에, 상기 드레인 전극의 일부를 노출하는 보호막을 형성하는 단계와;

상기 노출된 보호막과 접촉하는 투명한 화소 전극을 형성하는 단계

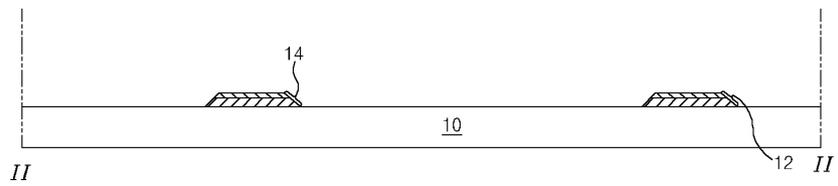
를 포함하는 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

도면

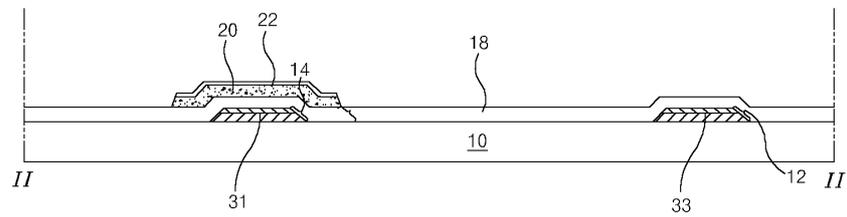
도면1



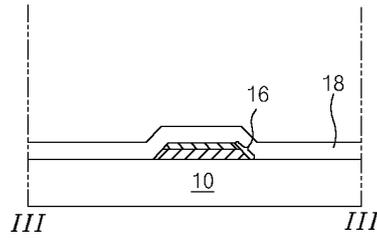
도면2a



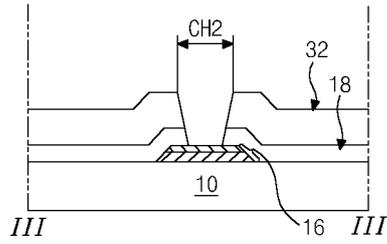
도면2b



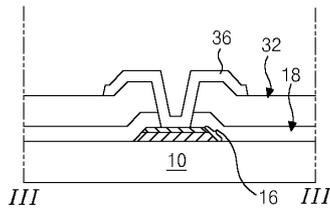
도면3c



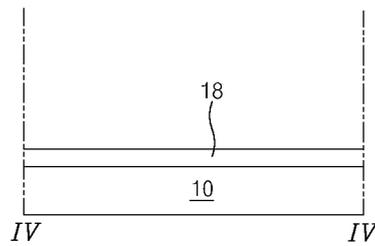
도면3d



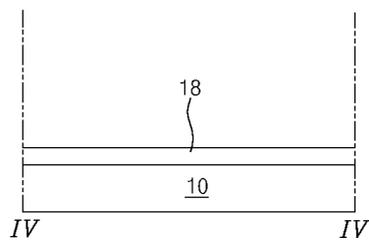
도면3e



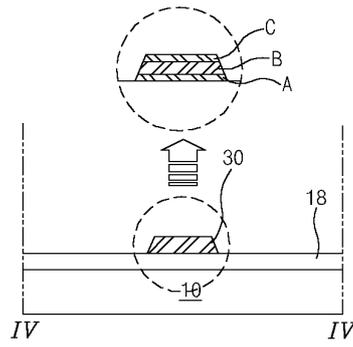
도면4a



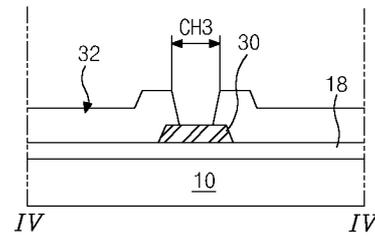
도면4b



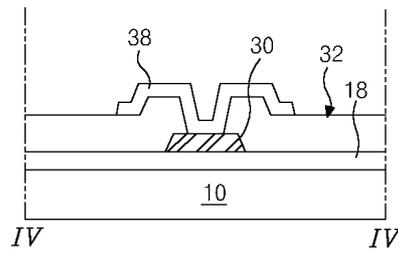
도면4c



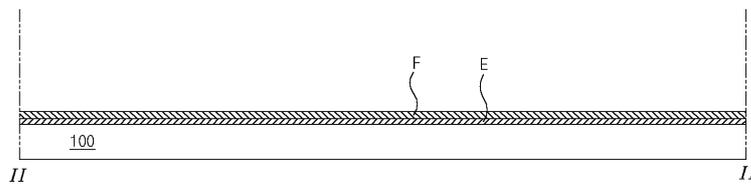
도면4d



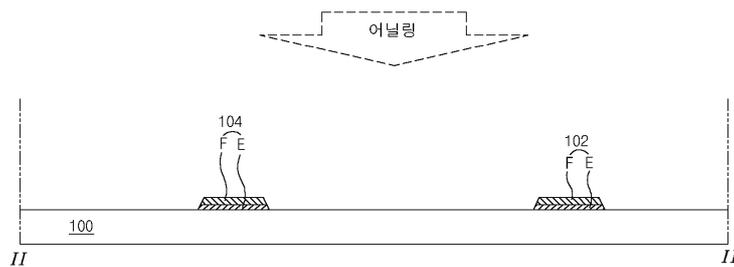
도면4e



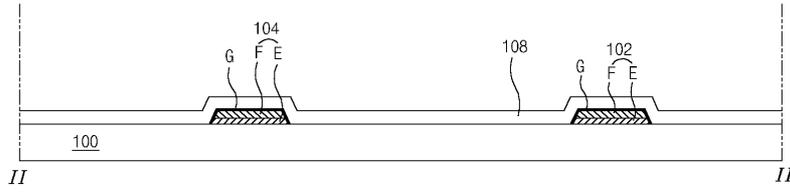
도면5a



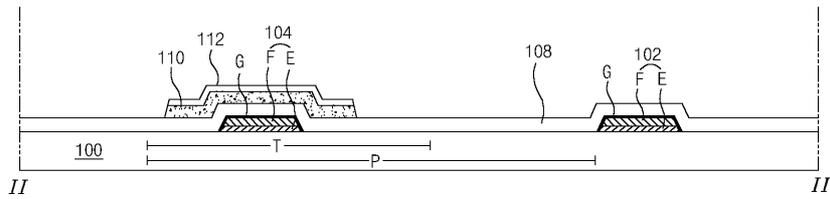
도면5b



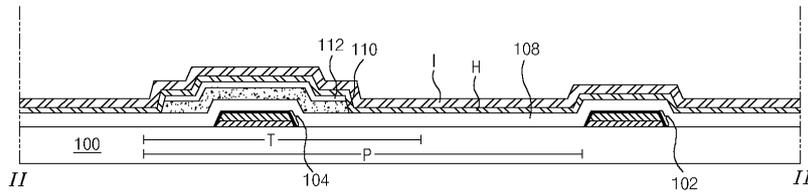
도면5c



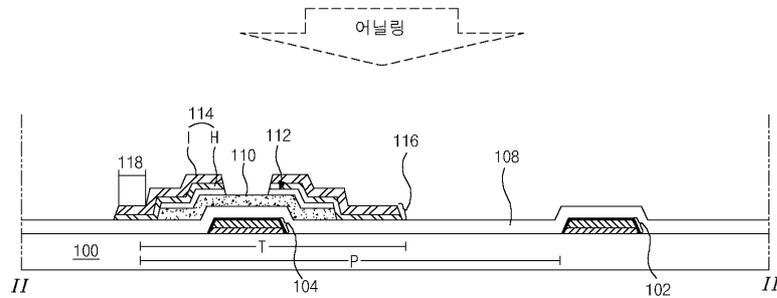
도면5d



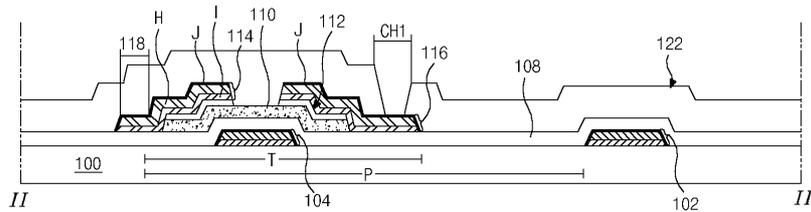
도면5e



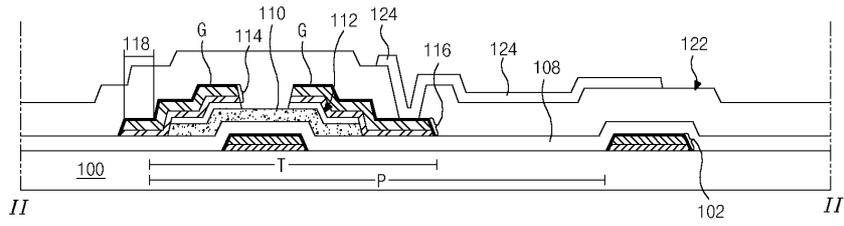
도면5f



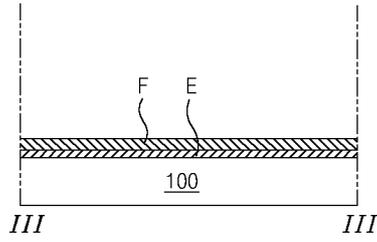
도면5g



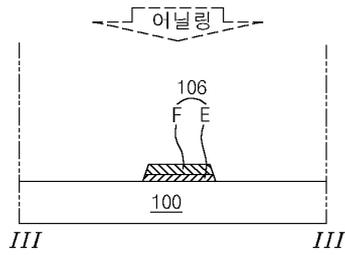
도면5h



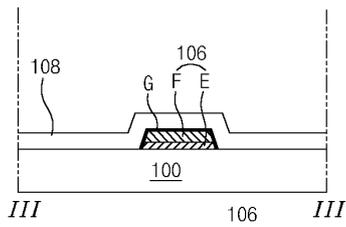
도면6a



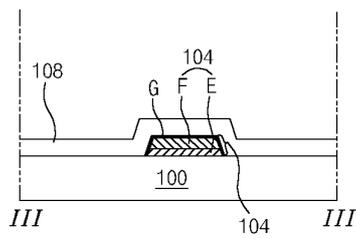
도면6b



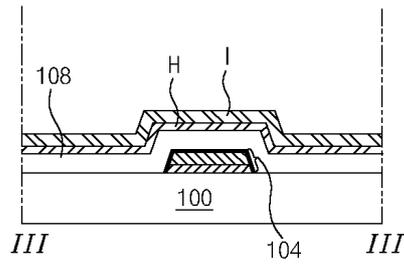
도면6c



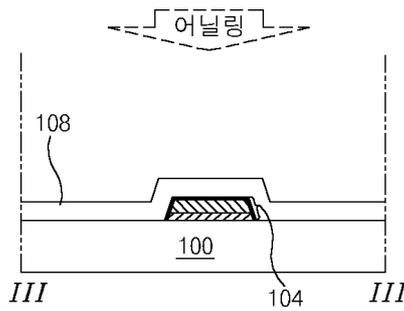
도면6d



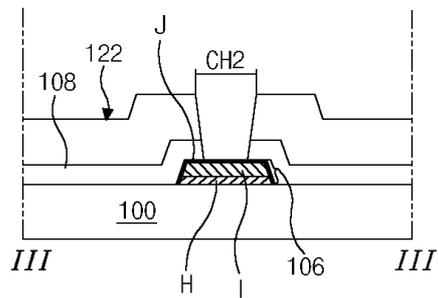
도면6e



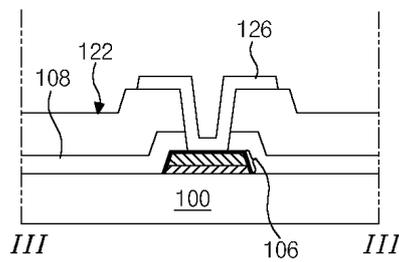
도면6f



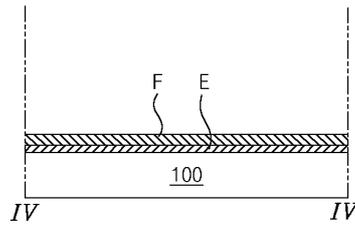
도면6g



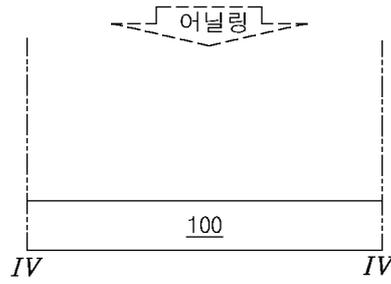
도면6h



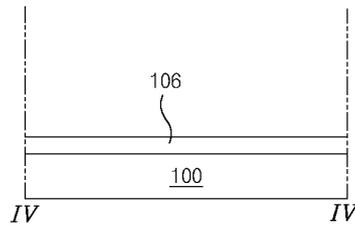
도면7a



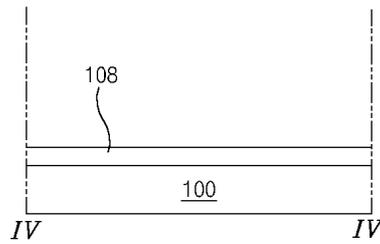
도면7b



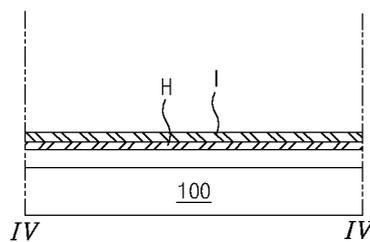
도면7c



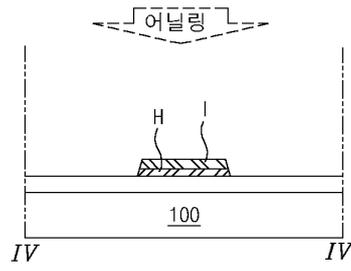
도면7d



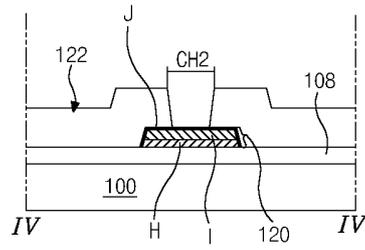
도면7e



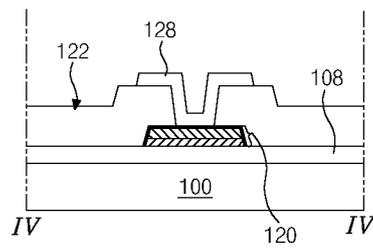
도면7f



도면7g



도면7h



专利名称(译)	用于液晶显示装置的阵列基板和制造方法		
公开(公告)号	KR1020050054316A	公开(公告)日	2005-06-10
申请号	KR1020030087674	申请日	2003-12-04
[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	KIM JIN YOUNG 김진영 JO GYOO CHUL 조규철 LEE KYU TAE 이규태 JEONG BEUNG HWA 정병화 KANG JIN GYU 강진규		
发明人	김진영 조규철 이규태 정병화 강진규		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F2001/13629		
其他公开文献	KR101012491B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器，尤其涉及用于液晶显示器的基板及其制造方法。当形成本发明的特征在于阵列面板中包括的薄膜晶体管的电极和阵列线时，使用Ti合金层（Mo-Ti合金），使其到达缓冲金属。Mo-Ti合金层是阻挡层。如果将所需的低电阻金属层压到阻挡层上并且它施加热量，则发生合金层的钛（Ti）组分扩散到外部并围绕低电阻金属层的现象。利用这种结构对钛层的低电阻金属阻挡的效果，通常可以使用低电阻金属层作为电极和布线的材料，因为可以防止使用该电阻产生的故障。低电阻金属层。因此，它具有通过信号挂起防止制造高清晰度液晶显示器的优点，此外，制造大面积的液晶面板。

