



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0060761
(43) 공개일자 2020년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/12 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 29/66 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/1248 (2013.01)
H01L 27/1225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7013117
(22) 출원일자(국제) 2017년11월25일
심사청구일자 2020년05월07일
(85) 번역문제출일자 2020년05월07일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2017/112971
(87) 국제공개번호 WO 2019/071751
국제공개일자 2019년04월18일
(30) 우선권주장
201710931305.8 2017년10월09일 중국(CN)

(71) 출원인
선전 차이나 스타 옵토일렉트로닉스 세미컨덕터
디스플레이 테크놀로지 컴퍼니 리미티드
중국, 광둥 518132, 선전, 광밍 뉴 디스트릭트,
공밍 스트리트, 탕밍 로드, 넘버 9-2
(72) 발명자
리우, 자오송
중국, 광둥 518132, 셴젠, 광밍 뉴 디스트릭트,
공밍 스트리트, 탕밍로드, 넘버 9-2
쉬, 위옌권
중국, 광둥 518132, 셴젠, 광밍 뉴 디스트릭트,
공밍 스트리트, 탕밍로드, 넘버 9-2
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

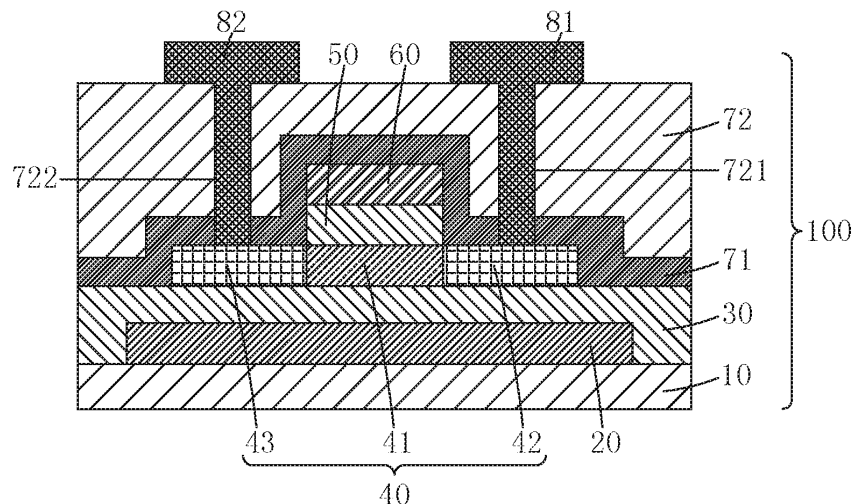
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 TFT기판과 그의 제조방법, 및 OLED패널의 제조방법

(57) 요약

본 발명은, TFT기판과 그의 제조방법 및 OLED패널의 제조방법을 제공하는 것이다. 상기 TFT기판의 제조방법에 있어서, 우선, 게이트전극(60) 및 활성층(40)을 덮는 제1 층간절연층(71)을 버퍼층(30) 상에 형성하고, 또한 제1 층간절연층의 재료를 산질화규소로 하고 있으므로, 게이트전극의 표면의 금속구리가 산화되지 않도록 보호되고, 게이트전극의 성능의 안정성이 확보됨과 함께, 파잉의 수소가 활성층 중에 도입되는 것을 방지할 수 있다. 나아가, 제1 층간절연층의 상부에 제2 층간절연층(72)을 형성하고, 또한 제2 층간절연층의 재료를 산화규소로 하고 있으므로, 파잉의 수소가 활성층에 도입되는 것을 회피하고, 활성층의 성능의 안정성이 확보되어, TFT소자의 동작안정성을 향상시킬 수 있다. 본 발명의 TFT기판은 전술한 TFT 기판의 제조방법에 의해 제조되어, 게이트 및 활성층의 성능은 안정적이며, TFT 장치는 강한 작업 안정성을 갖는다.

대표도 - 도12



(52) CPC특허분류

H01L 27/1259 (2013.01)
H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 27/3272 (2013.01)
H01L 29/66969 (2013.01)
H01L 29/78618 (2013.01)
H01L 29/78633 (2013.01)
H01L 29/7869 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하기 스텝S1 내지 스텝S4를 포함하는 TFT기판의 제조방법으로서,

스텝S1에 있어서, 베이스기판을 제공하고, 상기 베이스기판 상에 차광층을 형성하고, 상기 차광층을 덮는 버퍼층을 상기 베이스기판 상에 형성하고, 상기 차광층의 상방에 대응한 활성층을 상기 버퍼층 상에 형성하고, 상기 활성층의 재료는 금속산화물반도체재료이고;

스텝S2에 있어서, 상기 활성층 상에 게이트절연층을 형성하고, 상기 게이트절연층 상에 게이트전극을 형성하고, 상기 게이트전극과 상기 게이트절연층은 상하방향에 있어서 정렬되며, 상기 게이트전극 및 상기 게이트절연층에 의해, 상기 활성층은, 상기 게이트절연층의 하방에 대응한 채널영역과, 상기 채널영역의 양측에 각각 위치하는 소스콘택트영역 및 드레인콘택트영역으로 확정되고,

상기 활성층의 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역에 도체화처리를 실시함으로써, 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역의 금속산화물반도체재료를 도체로 하고, 상기 채널영역의 금속산화물반도체재료는 반도체특성을 유지하고;

스텝S3에 있어서, 상기 게이트전극 및 상기 활성층을 덮는 제1 층간절연층을 상기 버퍼층 상에 형성하고, 상기 제1 층간절연층의 재료는 산질화규소를 포함하고,

상기 제1 층간절연층 상에 제2 층간절연층을 형성하고, 상기 제2 층간절연층의 재료는 산화규소를 포함하고; 및

스텝S4에 있어서, 상기 소스콘택트영역의 상방에 대응한 제1 관통구멍, 및 상기 드레인콘택트영역의 상방에 대응한 제2 관통구멍을 각각, 상기 제1 층간절연층 및 상기 제2 층간절연층 상으로부터 형성하고,

상기 제2 층간절연층 상에 소스전극 및 드레인전극을 형성하고, 상기 소스전극 및 상기 드레인전극은 각각, 상기 제1 관통구멍 및 상기 제2 관통구멍을 개재하여 상기 활성층의 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역에 전기적으로 접속되어, TFT기판이 얻어지는 것을 특징으로 하는 TFT기판의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 산질화규소는 화학기상퇴적법에 의해 조제되며, 반응가스로는, 실란, 암모니아 및 아산화질소가 포함되고,

상기 산화규소는 화학기상퇴적법에 의해 조제되며, 반응가스로는, 실란 및 아산화질소가 포함되는 것을 특징으로 하는 TFT기판의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 층간절연층의 두께는, 상기 제2 층간절연층의 두께보다 작은 것을 특징으로 하는 TFT기판의 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 층간절연층의 두께는 100Å~500Å이고, 상기 제2 층간절연층의 두께는 3000Å~10000Å인 것을 특징으로 하는 TFT기판의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 스텝S2에 있어서,

상기 활성층을 덮는 상기 게이트절연층을 상기 버퍼층 상에 형성하고, 상기 게이트절연층 상에 게이트금속층을 퇴적시키고,

상기 게이트금속층 상에 포토레지스트층을 형성하고, 황색광공정의 이용에 따라, 상기 포토레지스트층에 패터닝 처리를 실시하고, 잔존한 상기 포토레지스트층에 의해 상기 게이트금속층 상에 게이트전극패턴이 형성되고,

상기 포토레지스트층을 배리어층으로서 이용하고, 상기 게이트금속층을 에칭함으로써, 상기 활성층의 상방에 대응한 상기 게이트전극이 얻어지고,

상기 포토레지스트층 및 상기 게이트전극을 배리어층으로서 이용하고, 상기 게이트절연층을 에칭함으로써, 상기 게이트전극의 하부에 대응한 부분만을 남기고, 그 밖의 부분은 모두 에칭에 의해 제거되고, 잔존한 상기 게이트절연층은 상기 활성층 상에 위치하고, 또한 상기 게이트전극과 상하방향에 있어서 정렬되며, 상기 게이트전극 및 상기 게이트절연층에 의해, 상기 활성층은, 상기 게이트절연층의 하방에 대응한 상기 채널영역과, 상기 채널영역의 양측에 각각 위치하는 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역으로 형성되고,

상기 포토레지스트층, 상기 게이트전극 및 상기 게이트절연층을 배리어층으로서 이용하고, 상기 활성층에 플라즈마처리를 실시함으로써, 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역의 금속산화물반도체재료를 도체로 하고, 상기 채널영역의 금속산화물반도체재료는 반도체특성을 유지하고, 플라즈마처리공정이 완료된 후, 상기 포토레지스트층을 박리시키는 것을 특징으로 하는 TFT기판의 제조방법.

청구항 6

베이스기판과,

상기 베이스기판 상에 마련된 차광층과,

상기 베이스기판 상에 마련되고, 또한 상기 차광층을 덮는 버퍼층과,

상기 버퍼층 상에 마련되고, 또한 상기 차광층의 상방에 대응한 활성층과,

상기 활성층 상에 마련된 게이트절연층과,

상기 게이트절연층 상에 마련되고, 또한 상기 게이트절연층과 상하방향에 있어서 정렬된 게이트전극과,

상기 버퍼층 상에 마련되고, 또한 상기 게이트전극 및 상기 활성층을 덮는 제1 층간절연층과,

상기 제1 층간절연층 상에 마련된 제2 층간절연층과,

상기 제2 층간절연층 상에 마련된 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 TFT기판으로서,

상기 제1 층간절연층의 재료는 산질화규소를 포함하고, 상기 제2 층간절연층의 재료는 산화규소를 포함하고,

상기 활성층은, 상기 게이트절연층의 하방에 대응한 채널영역과, 상기 채널영역의 양측에 각각 위치하는 소스콘택트영역 및 드레인콘택트영역을 포함하고, 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역의 재료는 도체화된 금속산화물반도체재료이고, 상기 채널영역의 재료는 반도체특성을 유지한 금속산화물반도체재료이고,

상기 제1 층간절연층 및 상기 제2 층간절연층 상으로부터는, 상기 소스콘택트영역의 상방에 대응한 제1 관통구멍, 및 상기 드레인콘택트영역의 상방에 대응한 제2 관통구멍이 각각 형성되어 있으며, 상기 소스전극 및 상기 드레인전극은 각각, 상기 제1 관통구멍 및 상기 제2 관통구멍을 개재하여 상기 활성층의 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역에 전기적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 TFT기판.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 층간절연층의 두께는, 상기 제2 층간절연층의 두께보다 작은 것을 특징으로 하는 TFT기판.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 층간절연층의 두께는 100 Å~500 Å이고, 상기 제2 층간절연층의 두께는 3000 Å~10000 Å인 것을 특징으로 하는 TFT기판.

청구항 9

하기 스텝S10 내지 스텝S60을 포함하는 OLED패널의 제조방법으로서,

스텝S10에 있어서, 제1항에 기재된 TFT기판의 제조방법에 의해 TFT기판을 제조하고;

스텝S20에 있어서, 상기 소스전극 및 상기 드레인전극을 덮는 패시베이션층을, 상기 TFT기판의 상기 제2 층간절연층 상에 형성하고, 또한 에칭에 의해 상기 소스전극의 상방에 대응한 제1 비아홀을, 상기 패시베이션층 상으로부터 형성하고,

상기 패시베이션층 상에 평탄화층을 형성하고, 또한 황색광공정의 채용에 따라, 상기 평탄화층 상에 제2 비아홀을 형성하고, 상기 제1 비아홀과 상기 제2 비아홀은 상하방향에 있어서 대응하고, 또한 상호 연통하고 있으며, 함께 제3 관통구멍을 구성하고;

스텝S30에 있어서, 상기 평탄화층 상에 OLED애노드를 형성하고, 상기 OLED애노드는 상기 제3 관통구멍을 개재하여 상기 소스전극과 접촉되고;

스텝S40에 있어서, 상기 평탄화층 및 상기 OLED애노드 상에 픽셀정의층을 형성하고, 또한 황색광공정의 채용에 따라, 상기 OLED애노드의 상방에 대응한 개구를, 상기 픽셀정의층 상으로부터 형성하고;

스텝S50에 있어서, 상기 개구 내의 상기 OLED애노드 상에, 유기발광층을 형성하고; 및

스텝S60에 있어서, 상기 픽셀정의층 및 상기 개구 내의 상기 유기발광층 상에, 캐소드를 형성하는 것을 특징으로 하는 OLED패널의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이기술의 분야에 관한 것으로, 특히 TFT기판과 그의 제조방법, 및 OLED패널의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정디스플레이장치(Liquid Crystal Display, LCD)는, 박형, 전력절감, 무복사 등의 많은 이점을 가지며, 휴대전화, 휴대정보단말(PDA), 디지털카메라, 컴퓨터디스플레이 또는 노트북의 디스플레이 등에 폭넓게 이용되고 있다.

[0003] 유기EL디스플레이로서도 알려진 유기발광다이오드(Organic Light-Emitting Diode, OLED)디스플레이는 신형의 플랫패널디스플레이장치이며, 간단한 제조공정, 저비용, 저소비전력, 고휘도, 넓은 동작온도범위, 박형, 고속응답, 컬러디스플레이 및 대화면디스플레이의 실현용이성, 집적회로드라이버와의 정합의 실현용이성, 및 플렉시블디스플레이의 실현용이성 등의 이점을 갖기 때문에, 폭넓은 범위에서의 응용이 기대되고 있다.

[0004] OLED는 구동방식에 따라, 패시브매트릭스형 OLED(Passive Matrix OLED, PMOLED)와, 액티브매트릭스형 OLED(Active Matrix OLED, AMOLED)의 2가지 타입으로 크게 분류되고, 즉, 직접어드레싱과, 박막트랜지스터를 이용한 매트릭스어드레싱의 2가지 타입이다. 여기서 AMOLED는, 어레이상으로 배열된 픽셀을 갖고 있어, 액티브표시의 타입에 속하고, 발광효율이 높아, 통상은 고해상도의 대형 디스플레이장치에 이용된다.

[0005] 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, 약칭 TFT)는 목화, 액정디스플레이장치와 액티브매트릭스형 OLED디스플레이장치에 있어서의 주요한 구동소자이며, 고성능 플랫패널디스플레이장치의 발전방향에 직접 관계하는 것이다. 박막트랜지스터는 다양한 구조를 가지며, 대응하는 구조를 갖는 박막트랜지스터의 제조에도 다양한 재료가 이용되고, 아몰퍼스실리콘(a-Si)재료는 비교적 일반적으로 이용되는 재료 중 하나이다. 그러나, 액정디스플레이장치 및 OLED디스플레이장치는, 대형화 및 고해상도화를 향해 개발이 진행되고 있으며, 이동도가 겨우 $1\text{cm}^2/(\text{VS})$ 정도인 종래의 a-Si에서는, 이미 이러한 수요를 만족시키지 못한다. 인듐·갈륨·아연산화물(IGZO)로 대표되는 금속산화물재료는, $10\text{cm}^2/(\text{VS})$ 이상의 이동도를 가지며, 나아가 대응하는 박막트랜지스터의 제조에 대해서는, 현존하는 a-Si반도체구동형의 박막트랜지스터의 생산라인과 호환성이 있어, 최근 급속하게 디스플레이분야에 있어서의 연구개발의 초점이 되고 있다.

[0006] 자기정합형 탑·게이트구조의 산화물반도체TFT는, OLED패널에 있어서의 일반적인 TFT의 타입이다. 자기정합형 탑·게이트구조를 갖는 산화물반도체TFT의 제조과정에 있어서, 통상, 산화물반도체층과 게이트전극을 층간절연층(Inter Layer Dielectric, ILD)으로 덮을 필요가 있고, 층간절연층의 재료는 일반적으로 질화규소(SiN_x) 및 산화규소(SiO_x)로부터 선택된다. 질화규소의 화학기상퇴적공정에서는, 암모니아(NH_3)가스를 도입할 필요가 있는데, 암모니아가스는 과잉의 수소를 산화물반도체층 중에 도입하기 쉬워, 산화물반도체층의 성능을 저하시키게 된다. 따라서, 본 분야에서는 통상, 층간절연층을 형성하는데 산화규소재료를 선택하여, 산화물반도체층 중에 과잉의 수소가 도입되는 것을 회피하고 있다. 그러나, 산화규소의 화학기상퇴적공정에서는, 아산화질소(N_2O)를 도입할 필요가 있고, 아산화질소는 게이트전극표면의 금속구리를 산화시키기 쉬우므로, TFT소자의 성능에 이상(異常)을 일으킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은, TFT기판의 제조방법을 제공하는 것이며, 해당 제조방법에 있어서, 게이트전극표면의 금속구리는 산화되지 않도록 보호되므로, 게이트전극의 성능의 안정성이 확보됨과 함께, 과잉의 수소가 활성층 중에 도입되는 것을 방지할 수 있으므로, 활성층의 성능의 안정성이 보증되고, 이에 따라 TFT소자의 동작안정성이 향상된다.

[0008] 본 발명의 추가적인 목적으로서, 상기의 TFT기판의 제조방법에 의해 제조된 TFT기판을 제공하고, TFT소자는 보다 우수한 동작안정성을 갖는다.

[0009] 본 발명의 추가적인 목적으로서, OLED패널의 제조방법을 제공하고, 해당 OLED패널의 제조방법에 있어서, 상기의 TFT기판의 제조방법을 이용하여 TFT기판을 제조하기 때문에, TFT소자가 보다 우수한 동작안정성을 갖는 것을 보증할 수 있고, 이에 따라 OLED패널이 보다 양호한 발광안정성을 갖는 것을 보증할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기의 목적을 실현하기 위해, 본 발명은, TFT기판의 제조방법을 제공하고, 해당 TFT기판의 제조방법은, 하기 스텝S1 내지 스텝S4를 포함하고,

[0011] 스텝S1에 있어서, 베이스기판을 제공하고, 상기 베이스기판 상에 차광층을 형성하고, 상기 차광층을 덮는 버퍼층을 상기 베이스기판 상에 형성하고, 상기 차광층의 상방에 대응한 활성층을 상기 버퍼층 상에 형성하고, 상기 활성층의 재료는 금속산화물반도체재료이고;

[0012] 스텝S2에 있어서, 상기 활성층 상에 게이트절연층을 형성하고, 상기 게이트절연층 상에 게이트전극을 형성하고, 상기 게이트전극과 상기 게이트절연층은 상하방향에 있어서 정렬되며, 상기 게이트전극 및 상기 게이트절연층에 의해, 상기 활성층은, 상기 게이트절연층의 하방에 대응한 채널영역과, 상기 채널영역의 양측에 각각 위치하는 소스콘택트영역 및 드레인콘택트영역으로 확정되고,

[0013] 상기 활성층의 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역에 도체화처리를 실시함으로써, 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역의 금속산화물반도체재료를 도체로 하고, 상기 채널영역의 금속산화물반도체재료는 반도체특성을 유지하고;

[0014] 스텝S3에 있어서, 상기 게이트전극 및 상기 활성층을 덮는 제1 층간절연층을 상기 버퍼층 상에 형성하고, 상기 제1 층간절연층의 재료는 산질화규소를 포함하고,

[0015] 상기 제1 층간절연층 상에 제2 층간절연층을 형성하고, 상기 제2 층간절연층의 재료는 산화규소를 포함하고; 및

[0016] 스텝S4에 있어서, 상기 소스콘택트영역의 상방에 대응한 제1 관통구멍, 및 상기 드레인콘택트영역의 상방에 대응한 제2 관통구멍을 각각, 상기 제1 층간절연층 및 상기 제2 층간절연층 상으로부터 형성하고,

[0017] 상기 제2 층간절연층 상에 소스전극 및 드레인전극을 형성하고, 상기 소스전극 및 상기 드레인전극은 각각, 상기 제1 관통구멍 및 상기 제2 관통구멍을 개재하여 상기 활성층의 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역에 전기적으로 접속되어, TFT기판이 얻어진다.

[0018] 상기 산질화규소는 화학기상퇴적법에 의해 조제되며, 반응가스로는, 실란, 암모니아 및 아산화질소가 포함되고,

- [0019] 상기 산화규소는 화학기상퇴적법에 의해 조제되며, 반응가스로는, 실란 및 아산화질소가 포함된다.
- [0020] 상기 제1 층간절연층의 두께는, 상기 제2 층간절연층의 두께보다 작다.
- [0021] 상기 제1 층간절연층의 두께는 100 Å~500 Å이고, 상기 제2 층간절연층의 두께는 3000 Å~10000 Å이다.
- [0022] 상기 스텝S2에 있어서,
- [0023] 상기 활성층을 덮는 상기 게이트절연층을 상기 버퍼층 상에 형성하고, 상기 게이트절연층 상에 게이트금속층을 퇴적시키고,
- [0024] 상기 게이트금속층 상에 포토레지스트층을 형성하고, 황색광공정의 이용에 따라, 상기 포토레지스트층에 패터닝 처리를 실시하고, 잔존한 상기 포토레지스트층에 의해 상기 게이트금속층 상에 게이트전극패턴이 형성되고,
- [0025] 상기 포토레지스트층을 배리어층으로서 이용하고, 상기 게이트금속층을 에칭함으로써, 상기 활성층의 상방에 대응한 상기 게이트전극이 얻어지고,
- [0026] 상기 포토레지스트층 및 상기 게이트전극을 배리어층으로서 이용하고, 상기 게이트절연층을 에칭함으로써, 상기 게이트전극의 하부에 대응한 부분만을 남기고, 그 밖의 부분은 모두 에칭에 의해 제거되고, 잔존한 상기 게이트절연층은 상기 활성층 상에 위치하고, 또한 상기 게이트전극과 상하방향에 있어서 정렬되며, 상기 게이트전극 및 상기 게이트절연층에 의해, 상기 활성층은, 상기 게이트절연층의 하방에 대응한 상기 채널영역과, 상기 채널영역의 양측에 각각 위치하는 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역으로 형성되고,
- [0027] 상기 포토레지스트층, 상기 게이트전극 및 상기 게이트절연층을 배리어층으로서 이용하고, 상기 활성층에 플라즈마처리를 실시함으로써, 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역의 금속산화물반도체재료를 도체로 하고, 상기 채널영역의 금속산화물반도체재료는 반도체특성을 유지하고, 플라즈마처리공정이 완료된 후, 상기 포토레지스트층을 박리시킨다.
- [0028] 본 발명은 추가로 TFT기판을 제공하고, 해당 TFT기판은,
- [0029] 베이스기판과,
- [0030] 상기 베이스기판 상에 마련된 차광층과,
- [0031] 상기 베이스기판 상에 마련되고, 또한 상기 차광층을 덮는 버퍼층과,
- [0032] 상기 버퍼층 상에 마련되고, 또한 상기 차광층의 상방에 대응한 활성층과,
- [0033] 상기 활성층 상에 마련된 게이트절연층과,
- [0034] 상기 게이트절연층 상에 마련되고, 또한 상기 게이트절연층과 상하방향에 있어서 정렬된 게이트전극과,
- [0035] 상기 버퍼층 상에 마련되고, 또한 상기 게이트전극 및 상기 활성층을 덮는 제1 층간절연층과,
- [0036] 상기 제1 층간절연층 상에 마련된 제2 층간절연층과,
- [0037] 상기 제2 층간절연층 상에 마련된 소스전극 및 드레인전극을 포함하고,
- [0038] 상기 제1 층간절연층의 재료는 산질화규소를 포함하고, 상기 제2 층간절연층의 재료는 산화규소를 포함하고,
- [0039] 상기 활성층은, 상기 게이트절연층의 하방에 대응한 채널영역과, 상기 채널영역의 양측에 각각 위치하는 소스콘택트영역 및 드레인콘택트영역을 포함하고, 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역의 재료는 도체화된 금속산화물반도체재료이고, 상기 채널영역의 재료는 반도체특성을 유지한 금속산화물반도체재료이고,
- [0040] 상기 제1 층간절연층 및 상기 제2 층간절연층 상으로부터는, 상기 소스콘택트영역의 상방에 대응한 제1 관통구멍, 및 상기 드레인콘택트영역의 상방에 대응한 제2 관통구멍이 각각 형성되어 있으며, 상기 소스전극 및 상기 드레인전극은 각각, 상기 제1 관통구멍 및 상기 제2 관통구멍을 개재하여 상기 활성층의 상기 소스콘택트영역 및 상기 드레인콘택트영역에 전기적으로 접속되어 있다.
- [0041] 상기 제1 층간절연층의 두께는, 상기 제2 층간절연층의 두께보다 작다.
- [0042] 상기 제1 층간절연층의 두께는 100 Å~500 Å이고, 상기 제2 층간절연층의 두께는 3000 Å~10000 Å이다.
- [0043] 본 발명은 추가로 OLED패널의 제조방법을 제공하고, 해당 OLED패널의 제조방법은, 하기 스텝S10 내지 스텝S60을

포함하고,

- [0044] 스텝S10에 있어서, 위와 같이 기재된 TFT기판의 제조방법에 의해 TFT기판을 제조하고;
- [0045] 스텝S20에 있어서, 상기 소스전극 및 상기 드레인전극을 덮는 패시베이션층을, 상기 TFT기판의 상기 제2 층간절연층 상에 형성하고, 또한 에칭에 의해 상기 소스전극의 상방에 대응한 제1 비아홀을, 상기 패시베이션층 상으로부터 형성하고,
- [0046] 상기 패시베이션층 상에 평탄화층을 형성하고, 또한 황색광공정의 채용에 따라, 상기 평탄화층 상에 제2 비아홀을 형성하고, 상기 제1 비아홀과 상기 제2 비아홀은 상하방향에 있어서 대응하고, 또한 상호 연통하고 있으며, 함께 제3 관통구멍을 구성하고;
- [0047] 스텝S30에 있어서, 상기 평탄화층 상에 OLED애노드를 형성하고, 상기 OLED애노드는 상기 제3 관통구멍을 개재하여 상기 소스전극과 접촉되고;
- [0048] 스텝S40에 있어서, 상기 평탄화층 및 상기 OLED애노드 상에 픽셀정의층을 형성하고, 또한 황색광공정의 채용에 따라, 상기 OLED애노드의 상방에 대응한 개구를, 상기 픽셀정의층 상으로부터 형성하고;
- [0049] 스텝S50에 있어서, 상기 개구 내의 상기 OLED애노드 상에, 유기발광층을 형성하고; 및
- [0050] 스텝S60에 있어서, 상기 픽셀정의층 및 상기 개구 내의 상기 유기발광층 상에, 캐소드를 형성한다.

발명의 효과

- [0051] 본 발명의 TFT기판의 제조방법에 있어서, 우선, 게이트전극 및 활성층을 덮는 제1 층간절연층을 버퍼층 상에 형성하고, 또한 제1 층간절연층의 재료를 산화규소로 하고 있으므로, 게이트전극의 표면의 금속구리가 산화되지 않도록 보호되고, 게이트전극의 성능의 안정성이 확보됨과 함께, 과잉의 수소가 활성층 중에 도입되는 것을 방지할 수 있다. 나아가, 제1 층간절연층의 상방에 제2 층간절연층을 형성하고, 또한 제2 층간절연층의 재료를 산화규소로 하고 있으므로, 과잉의 수소가 활성층에 도입되는 것을 회피하고, 활성층의 성능의 안정성이 확보되어, TFT소자의 동작안정성을 향상시킬 수 있다. 본 발명의 TFT기판은, 상기의 TFT기판의 제조방법을 이용하여 제조된 것으로, 그 게이트전극 및 활성층의 성능은 안정되어 있고, TFT소자는 보다 우수한 동작안정성을 갖는다. 본 발명의 OLED패널의 제조방법에 있어서, 상기 서술한 TFT기판의 제조방법을 이용하여 TFT기판을 제조하기 때문에, TFT소자는 보다 우수한 동작안정성을 갖는 것이 보증되고, 이에 따라 OLED패널은 보다 양호한 발광안정성을 갖는 것이 보증된다.
- [0052] 본 발명의 특징 및 기술내용을 보다 이해하기 위해, 이하의 본 발명의 상세한 설명 및 첨부 도면을 참조하길 바란다. 여기서, 첨부 도면은 단순히 참고 및 설명을 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0053] 이하에 있어서, 첨부 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 구체적인 실시형태에 대하여 상술함으로써, 본 발명의 기술안 및 그 밖의 유익한 효과를 명백하게 한다.
- 첨부의 도면에 있어서,
- 도 1은 본 발명에 있어서의 TFT기판의 제조방법의 플로우차트이다.
 - 도 2는 본 발명에 있어서의 TFT기판의 제조방법의 스텝S1을 나타내는 도면이다.
 - 도 3 내지 도 8은 본 발명에 있어서의 TFT기판의 제조방법의 스텝S2를 나타내는 도면이다.
 - 도 9는 본 발명에 있어서의 TFT기판의 제조방법의 스텝S3을 나타내는 도면이다.
 - 도 10은 종래의 자기정합형 탑·게이트구조를 갖는 산화물반도체TFT의 제조공정에 있어서, 산화규소재료에 의한 층간절연층이 형성된 후의 상태를 나타내는 현미경사진이다.
 - 도 11은 본 발명에 있어서의 TFT기판의 제조방법에 있어서, 제2 층간절연층이 형성된 후의 상태를 나타내는 현미경사진이다.
 - 도 12는 본 발명에 있어서의 TFT기판의 제조방법의 스텝S4를 나타내는 도면이고, 또한 본 발명의 TFT기판의 구조를 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명에 있어서의 OLED패널의 제조방법의 플로우차트이다.

도 14는 본 발명에 있어서의 OLED패널의 제조방법의 스텝S20 내지 스텝S60을 나타내는 참고도이고, 또한 본 발명의 OLED패널의 구조를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0054] 본 발명에서 채용되고 있는 기술적 수단 및 그 효과에 대하여 추가로 설명하기 위해, 이하에 있어서, 본 발명의 바람직한 실시형태 및 첨부 도면을 조합한 다음에 상술한다.
- [0055] 도 1을 참조하기 바란다. 본 발명은 TFT기판의 제조방법을 제공하고, 해당 방법은 이하의 스텝을 포함한다.
- [0056] 스텝S1: 도 2에 나타내는 바와 같이, 베이스기판(10)을 제공하고, 상기 베이스기판(10) 상에 차광층(20)을 형성하고, 상기 차광층(20)을 덮는 버퍼층(30)을 상기 베이스기판(10) 상에 형성하고, 상기 차광층(20)의 상방에 대응한 활성층(40)을 상기 버퍼층(30) 상에 형성하고, 상기 활성층(40)의 재료는 금속산화물반도체재료이다.
- [0057] 구체적으로는, 차광층(20)을 형성하기 전에, 상기 베이스기판(10)을 세정할 필요가 있다.
- [0058] 구체적으로는, 베이스기판(10) 상에 한 층의 금속을 퇴적시키고, 또한 황색광의 이용 및 에칭공정에 의해, 상기 차광층(20)이 얻어진다.
- [0059] 구체적으로는, 상기 차광층(20)의 면적은 상기 활성층(40)의 면적보다 크고, 또한 상기 차광층(20)의 베이스기판(10) 상에의 정투영은, 상기 활성층(40)의 베이스기판(10) 상에의 정투영을 가리므로, 상기 차광층(20)이 활성층(40)을 완전히 덮을 수 있게 되고, 활성층(40)이 광선의 조사를 받아 TFT의 임계값전압이 음으로 드리프트하는 것을 방지하여, TFT의 동작안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0060] 구체적으로는, 상기 베이스기판(10)은 유리기판이다.
- [0061] 구체적으로는, 상기 차광층(20)의 두께는 500Å~2000Å이고, 상기 차광층(20)의 재료는 금속이다. 바람직하게는, 상기 차광층(20)의 재료는, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu) 및 티탄(Ti) 중 1종 또는 2종 이상의 합금을 포함한다.
- [0062] 구체적으로는, 상기 버퍼층(30)의 두께는 1000Å~5000Å이고, 상기 버퍼층(30)의 재료는 산화규소(SiO_x)를 포함한다.
- [0063] 구체적으로는, 상기 활성층(40)의 두께는 100Å~1000Å이고, 상기 금속산화물반도체재료는, 인듐·갈륨·아연산화물(IGZO), 인듐·아연·주석산화물(IZTO), 및 인듐·갈륨·아연·주석산화물(IGZTO) 중 1종 또는 2종 이상을 포함한다.
- [0064] 스텝S2: 도 3 내지 도 8에 나타내는 바와 같이, 상기 활성층(40) 상에 게이트절연층(50)을 형성하고, 상기 게이트절연층(50) 상에 게이트전극(60)을 형성하고, 상기 게이트전극(60)과 게이트절연층(50)은 상하방향에 있어서 정렬된다. 상기 게이트전극(60) 및 게이트절연층(50)에 의해, 활성층(40)은, 게이트절연층(50)의 하방에 대응한 채널영역(41)과, 채널영역(41)의 양측에 각각 위치하는 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)으로 획정된다.
- [0065] 활성층(40)의 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)에 도체화처리를 실시함으로써, 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)의 금속산화물반도체재료를 도체로 하고, 채널영역(41)의 금속산화물반도체재료는 반도체특성을 유지한다.
- [0066] 구체적으로는, 상기 스텝S2는 이하의 공정을 포함한다.
- [0067] 도 3에 나타내는 바와 같이, 상기 활성층(40)을 덮는 게이트절연층(50)을 상기 버퍼층(30) 상에 형성하고, 상기 게이트절연층(50) 상에 게이트금속층(51)을 퇴적시킨다.
- [0068] 도 4에 나타내는 바와 같이, 상기 게이트금속층(51) 상에 포토레지스트층(52)을 형성하고, 황색광공정의 이용에 따라, 상기 포토레지스트층(52)에 패터닝처리를 실시하고, 잔존한 포토레지스트층(52)에 의해 상기 게이트금속층(51) 상에 게이트전극패턴이 획정된다.
- [0069] 도 5에 나타내는 바와 같이, 상기 포토레지스트층(52)을 배리어층으로서 이용하고, 상기 게이트금속층(51)을 에칭함으로써, 활성층(40)의 상방에 대응한 게이트전극(60)이 얻어진다.

- [0070] 도 6에 나타내는 바와 같이, 상기 포토레지스트층(52) 및 게이트전극(60)을 배리어층으로서 이용하고, 게이트절연층(50)을 에칭함으로써, 게이트전극(60)의 하부에 대응한 부분만을 남기고, 그 밖의 부분은 모두 에칭에 의해 제거된다. 잔존한 게이트절연층(50)은 활성층(40) 상에 위치하고, 또한 게이트전극(60)과 상하방향에 있어서 정렬된다. 상기 게이트전극(60) 및 게이트절연층(50)에 의해, 활성층(40)은, 게이트절연층(50)의 하방에 대응한 채널영역(41)과, 채널영역(41)의 양측에 각각 위치하는 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)으로 획정된다.
- [0071] 도 7에 나타내는 바와 같이, 포토레지스트층(52), 게이트전극(60) 및 게이트절연층(50)을 배리어층으로서 이용하고, 활성층(40)에 플라즈마처리를 실시함으로써, 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)의 금속산화물 반도체재료를 도체로 하고, 채널영역(41)의 금속산화물반도체재료는 반도체특성을 유지한다. 도 8에 나타내는 바와 같이, 플라즈마처리공정이 완료된 후, 포토레지스트층(52)을 박리시킨다.
- [0072] 활성층(40)에 대해 플라즈마처리를 실시함으로써, 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)에 있어서의 금속산화물반도체재료 중의 산소의 함유량을 감소시키고, 금속산화물반도체재료의 저항률을 낮춰, 해당 금속산화물반도체재료를 도체로 변화시킬 수 있다.
- [0073] 구체적으로는, 상기 게이트절연층(50)의 두께는 $1000\text{\AA}\sim 3000\text{\AA}$ 이고, 상기 게이트절연층(50)의 재료는 산화규소(SiO_x)를 포함한다.
- [0074] 구체적으로는, 상기 게이트전극(60)의 두께는 $2000\text{\AA}\sim 8000\text{\AA}$ 이고, 상기 게이트전극(60)은, 상기 게이트절연층(50) 상에 마련된 제1 게이트층과, 상기 제1 게이트층 상에 마련된 제2 게이트층을 포함한다. 상기 제1 게이트층의 재료는, 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 또는 몰리브덴-티탄합금이고, 상기 제2 게이트층의 재료는 구리(Cu)이다.
- [0075] 구체적으로는, 상기 플라즈마는, 헬륨플라즈마, 아르곤플라즈마 및 암모니아플라즈마 중 1종 또는 2종 이상을 포함한다.
- [0076] 구체적으로는, 상기 금속산화물반도체재료가 인듐·갈륨·아연산화물(IGZO)인 경우, 플라즈마처리 전에 있어서, 상기 인듐·갈륨·아연산화물 중의 인듐, 갈륨, 아연 및 산소의 몰비는, $\text{In}:\text{Ga}:\text{Zn}:\text{O}=1:1:1:X_1$ 이고, X_1 는 1 내지 10의 사이이다. 플라즈마처리 후에 있어서, 상기 인듐·갈륨·아연산화물 중의 인듐, 갈륨, 아연 및 산소의 몰비는, $\text{In}:\text{Ga}:\text{Zn}:\text{O}=1:1:1:X_2$ 이고, X_2 는 1 미만이다. 따라서, 활성층(40)에 대해 플라즈마 처리를 실시한 후에 있어서, 상기 활성층(40)의 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)에 있어서의 인듐·갈륨·아연산화물 중의 인듐, 갈륨, 아연 및 산소의 몰비는, $\text{In}:\text{Ga}:\text{Zn}:\text{O}=1:1:1:X_2$ 가 되고, X_2 는 1 미만이 된다; 상기 활성층(40)의 채널영역(41)의 인듐·갈륨·아연산화물 중의 인듐, 갈륨, 아연 및 산소의 몰비는, $\text{In}:\text{Ga}:\text{Zn}:\text{O}=1:1:1:X_1$ 이 되고, X_1 은 1 내지 10의 사이가 된다.
- [0077] 본 발명은 자기정합형 탑·게이트구조를 채용하고 있으며, 게이트전극(60) 및 게이트절연층(50)에 의해, 활성층(40)이, 게이트절연층(50)의 하방에 대응한 채널영역(41)과, 채널영역(41)의 양측에 각각 위치하는 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)으로 획정되는 것을 이용하여, 활성층(40)에 대해 플라즈마처리를 실시하는 과정에 있어서, 활성층(40)의 채널영역(41)이 도체화되지 않도록, 상기 게이트전극(60) 및 게이트절연층(50)은 해당 채널영역(41)을 보호할 수 있다.
- [0078] 스텝S3: 도 9에 나타내는 바와 같이, 상기 게이트전극(60) 및 활성층(40)을 덮는 제1 층간절연층(71)을 상기 버퍼층(30) 상에 형성하고, 상기 제1 층간절연층(71)의 재료는 산질화규소(SiQN_y)를 포함한다.
- [0079] 상기 제1 층간절연층(71) 상에 제2 층간절연층(72)을 형성하고, 상기 제2 층간절연층(72)의 재료는 산화규소(SiO_x)를 포함한다.
- [0080] 구체적으로는, 상기 산질화규소는 화학기상퇴적법에 의해 조제되며, 반응가스로는, 실란, 암모니아(NH_3) 및 아산화질소(N_2O)가 포함된다. 상기 실란은, 바람직하게는 모노실란(SiH_4)이다.
- [0081] 구체적으로는, 상기 산화규소는 화학기상퇴적법에 의해 조제되며, 반응가스로는, 실란 및 아산화질소(N_2O)가 포함된다. 상기 실란은, 바람직하게는 모노실란(SiH_4)이다.

- [0082] 구체적으로는, 상기 제1 중간절연층(71)의 두께는, 상기 제2 중간절연층(72)의 두께보다 작다.
- [0083] 바람직하게는, 상기 제1 중간절연층(71)의 두께는 100Å~500Å이고, 상기 제2 중간절연층(72)의 두께는 3000Å~10000Å이다.
- [0084] 이미 알고 있는 바와 같이, 질화규소(SiN_x)의 화학기상퇴적공정에서 이용되는 반응가스에는, 실란 및 암모니아(NH₃)가 포함되며, 암모니아는 활성층(40) 중에 수소를 도입하기 쉬워, 금속산화물반도체재료의 성능을 저하시킨다. 한편, 산화규소(SiO_x)의 화학기상퇴적공정에서는, 아산화질소(N₂O)를 도입할 필요가 있으므로, 게이트전극(60)의 표면의 금속구리를 산화시키기 쉽다. 본 발명에 있어서, 산질화규소를 제1 중간절연층(71)의 재료로 하고 있어, 산화규소와 비교하여, 아산화질소의 도입을 감소시켜, 게이트전극(60)의 표면의 금속구리가 산화되지 않도록 보호할 수 있다. 또한, 질화규소와 비교하여, 암모니아의 도입을 감소시켜, 과잉의 수소가 활성층(40) 중에 도입되는 것을 방지할 수 있다. 본 발명에 있어서, 산화규소를 제2 중간절연층(72)의 재료로 하고 있어, 질화규소와 비교하여, 암모니아가 도입되는 것을 회피하고, 과잉의 수소가 활성층(40)에 도입되는 것을 방지함으로써, 활성층(40)의 성능의 안정성을 확보하여, TFT소자의 동작안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0085] 도 10은, 종래의 자기정합형 탑·게이트구조를 갖는 산화물반도체TFT의 제조공정에 있어서, 산화규소재료에 의한 중간절연층이 형성된 후의 상태를 나타내는 현미경사진이다. 도 10으로부터 알 수 있는 바와 같이, 게이트금속층(회색의 영역)의 표면의 구리는 현저하게 산화되어 있으며, 게이트금속층의 표면은 거칠고, 불균일하므로, TFT소자의 성능이 저하되기 쉬워, 동작이 불안정한 것이 된다. 도 11은, 본 발명에 있어서의 TFT기판의 제조방법에 있어서, 제2 중간절연층이 형성된 후의 상태를 나타내는 현미경사진이다. 도 11로부터 알 수 있는 바와 같이, 게이트금속층(백색의 영역)의 표면의 구리는 실질적으로 산화되어 있으며, 게이트금속층의 표면은 매끄러우므로, TFT소자의 동작안정성을 확보할 수 있다.
- [0086] 스텝S4: 도 12에 나타내는 바와 같이, 소스콘택트영역(42)의 상방에 대응한 제1 관통구멍(721), 및 드레인콘택트영역(43)의 상방에 대응한 제2 관통구멍(722)을 각각, 상기 제1 중간절연층(71) 및 제2 중간절연층(72) 상으로부터 형성한다.
- [0087] 상기 제2 중간절연층(72) 상에 소스전극(81) 및 드레인전극(82)을 형성하고, 상기 소스전극(81) 및 드레인전극(82)은 각각, 제1 관통구멍(721) 및 제2 관통구멍(722)을 개재하여 활성층(40)의 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)에 전기적으로 접속되어, TFT기판(100)이 얻어진다.
- [0088] 구체적으로는, 상기 제2 중간절연층(72) 상에 금속층을 퇴적시키고, 또한 패터닝을 실시함으로써, 상기 소스전극(81) 및 드레인전극(82)이 얻어진다.
- [0089] 구체적으로는, 상기 소스전극(81) 및 드레인전극(82)의 두께는 모두, 2000Å~8000Å이다. 상기 소스전극(81) 및 드레인전극(82)은 모두, 상기 제2 중간절연층(72) 상에 마련된 제1 금속층과, 상기 제1 금속층 상에 마련된 제2 금속층을 포함한다. 상기 제1 금속층의 재료는, 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 또는 몰리브덴-티탄합금이고, 상기 제2 금속층의 재료는 구리(Cu)이다.
- [0090] 상기 TFT기판의 제조방법에 의해 제조된 TFT는, 자기정합형 탑·게이트구조의 산화물반도체TFT이다. 즉 이론적으로는, 상기 게이트전극(60) 및 게이트절연층(50)은 상하방향에 있어서 정렬되어 있으며, 치수가 일치하나, 실제의 생산에서 얻어지는 게이트전극(60)의 치수는 때때로, 게이트절연층(50)의 치수보다 약간 작다. 따라서, 본 출원에 기재된 「상기 게이트전극(60)과 게이트절연층(50)은 상하방향에 있어서 정렬된다」라고 하는 기술적 특징은, 단순히 본 출원의 TFT가 자기정합형 탑·게이트구조를 갖는 것을 나타내는 것이며, 「상기 게이트전극(60)과 게이트절연층(50)은」 어떠한 치수 상의 차이도 갖지 않는 것을 나타내는 것은 아니다. 본 발명의 사상과 동일하고, 또한 탑·게이트 자기정합프로세스를 이용하여 제조된 TFT구조 및 제조방법은 모두, 본 발명의 보호범위에 속한다.
- [0091] 상기의 TFT기판의 제조방법에서는, 우선, 게이트전극(60) 및 활성층(40)을 덮는 제1 중간절연층(71)을 버퍼층(30) 상에 형성하고, 또한 제1 중간절연층(71)의 재료를 산질화규소로 하고 있으므로, 게이트전극(60)의 표면의 금속구리가 산화되지 않도록 보호되고, 게이트전극(60)의 성능의 안정성이 확보됨과 함께, 과잉의 수소가 활성층(40) 중에 도입되는 것을 방지할 수 있다. 나아가, 제1 중간절연층(71)의 상방에 제2 중간절연층(72)을 형성하고, 또한 제2 중간절연층(72)의 재료를 산화규소로 하고 있으므로, 과잉의 수소가 활성층(40)에 도입되는 것을 회피하고, 활성층(40)의 성능의 안정성이 확보되어, TFT소자의 동작안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0092] 도 12을 참조하기 바란다. 상기의 TFT기판의 제조방법에 기초하여, 본 발명은 추가로 TFT기판(100)을

제공한다. 해당 TFT기판(100)은, 베이스기판(10)과, 상기 베이스기판(10) 상에 마련된 차광층(20)과, 상기 베이스기판(10) 상에 마련되고, 또한 상기 차광층(20)을 덮는 버퍼층(30)과, 상기 버퍼층(30) 상에 마련되고, 또한 상기 차광층(20)의 상방에 대응한 활성층(40)과, 상기 활성층(40) 상에 마련된 게이트절연층(50)과, 상기 게이트절연층(50) 상에 마련되고, 또한 상기 게이트절연층(50)과 상하방향에 있어서 정렬된 게이트전극(60)과, 상기 버퍼층(30) 상에 마련되고, 또한 상기 게이트전극(60) 및 활성층(40)을 덮는 제1 층간절연층(71)과, 상기 제1 층간절연층(71) 상에 마련된 제2 층간절연층(72)과, 상기 제2 층간절연층(72) 상에 마련된 소스전극(81) 및 드레인전극(82)을 포함한다.

[0093] 상기 제1 층간절연층(71)의 재료는 산질화규소를 포함하고, 상기 제2 층간절연층(72)의 재료는 산화규소를 포함한다.

[0094] 상기 활성층(40)은, 게이트절연층(50)의 하방에 대응한 채널영역(41)과, 채널영역(41)의 양측에 각각 위치하는 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)을 포함한다. 상기 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)의 재료는 도체화된 금속산화물반도체재료이고, 상기 채널영역(41)의 재료는 반도체특성을 유지한 금속산화물반도체재료이다.

[0095] 상기 제1 층간절연층(71) 및 제2 층간절연층(72) 상으로부터는, 소스콘택트영역(42)의 상방에 대응한 제1 관통구멍(721), 및 드레인콘택트영역(43)의 상방에 대응한 제2 관통구멍(722)이 각각 형성되어 있다. 상기 소스전극(81) 및 드레인전극(82)은 각각, 제1 관통구멍(721) 및 제2 관통구멍(722)을 개재하여 활성층(40)의 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)에 전기적으로 접속되어 있다.

[0096] 구체적으로는, 상기 차광층(20)의 면적은 상기 활성층(40)의 면적보다 크고, 또한 상기 차광층(20)의 베이스기판(10) 상에의 정투영은, 상기 활성층(40)의 베이스기판(10) 상에의 정투영을 가리므로, 상기 차광층(20)이 활성층(40)을 완전히 덮을 수 있게 되고, 활성층(40)이 광선의 조사를 받아 TFT의 임계값전압이 음으로 드리프트하는 것을 방지하여, TFT의 동작안정성을 향상시킬 수 있다.

[0097] 구체적으로는, 상기 베이스기판(10)은 유리기판이다.

[0098] 구체적으로는, 상기 차광층(20)의 두께는 500Å~2000Å이고, 상기 차광층(20)의 재료는 금속이다. 바람직하게는, 상기 차광층(20)의 재료는, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 구리(Cu) 및 티탄(Ti) 중 1종 또는 2종 이상의 합금을 포함한다.

[0099] 구체적으로는, 상기 버퍼층(30)의 두께는 1000Å~5000Å이고, 상기 버퍼층(30)의 재료는 산화규소(SiO_2)를 포함한다.

[0100] 구체적으로는, 상기 활성층(40)의 두께는 100Å~1000Å이고, 상기 금속산화물반도체재료는, 인듐·갈륨·아연산화물(IGZO), 인듐·아연·주석산화물(IZTO), 및 인듐·갈륨·아연·주석산화물(IGZTO) 중 1종 또는 2종 이상을 포함한다.

[0101] 구체적으로는, 상기 게이트절연층(50)의 두께는 1000Å~3000Å이고, 상기 게이트절연층(50)의 재료는 산화규소(SiO_2)를 포함한다.

[0102] 구체적으로는, 상기 게이트전극(60)의 두께는 2000Å~8000Å이고, 상기 게이트전극(60)은, 상기 게이트절연층(50) 상에 마련된 제1 게이트층과, 상기 제1 게이트층 상에 마련된 제2 게이트층을 포함한다. 상기 제1 게이트층의 재료는, 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 또는 몰리브덴-티탄합금이고, 상기 제2 게이트층의 재료는 구리(Cu)이다.

[0103] 구체적으로는, 상기 소스전극(81) 및 드레인전극(82)의 두께는 모두, 2000Å~8000Å이다. 상기 소스전극(81) 및 드레인전극(82)은 모두, 상기 제2 층간절연층(72) 상에 마련된 제1 금속층과, 상기 제1 금속층 상에 마련된 제2 금속층을 포함한다. 상기 제1 금속층의 재료는, 몰리브덴(Mo), 티탄(Ti), 또는 몰리브덴-티탄합금이고, 상기 제2 금속층의 재료는 구리(Cu)이다.

[0104] 구체적으로는, 상기 금속산화물반도체재료가 인듐·갈륨·아연산화물(IGZO)인 경우, 상기 활성층(40)의 소스콘택트영역(42) 및 드레인콘택트영역(43)에 있어서의 인듐·갈륨·아연산화물 중의 인듐, 갈륨, 아연 및 산소의 몰비는, $\text{In:Ga:Zn:O}=1:1:1:X_2$ 가 되고, X_2 는 1 미만이 된다. 한편, 상기 활성층(40)의 채널영역(41)의 인듐·갈륨·아연산화물 중의 인듐, 갈륨, 아연 및 산소의 몰비는, $\text{In:Ga:Zn:O}=1:1:1:X_1$ 이 되고, X_1 은 1 내지 10의 사이

가 된다.

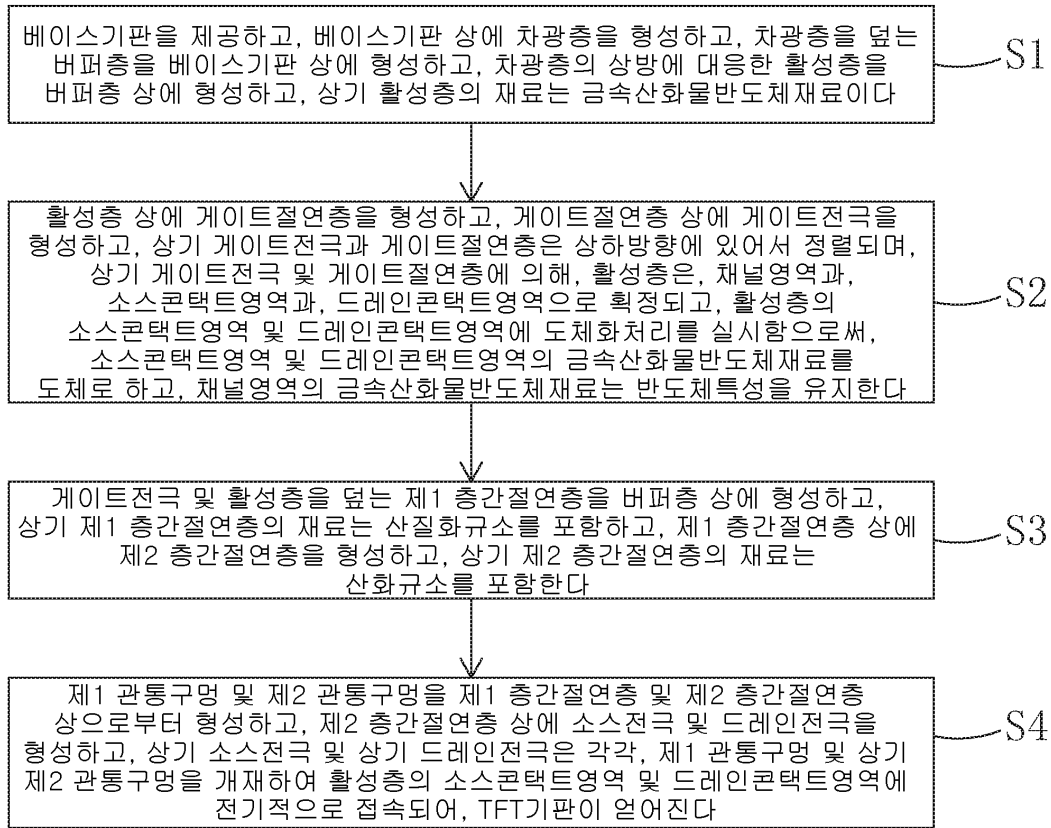
- [0105] 구체적으로는, 상기 제1 층간절연층(71)의 두께는, 상기 제2 층간절연층(72)의 두께보다 작다.
- [0106] 바람직하게는, 상기 제1 층간절연층(71)의 두께는 100 Å~500 Å이고, 상기 제2 층간절연층(72)의 두께는 3000 Å~10000 Å이다.
- [0107] 상기의 TFT기판에서는, 버퍼층(30) 상에 형성되고, 또한 게이트전극(60) 및 활성층(40)을 덮는 제1 층간절연층(71)의 재료를 산화규소로 하고 있으므로, 게이트전극(60)의 표면의 금속구리가 산화되지 않도록 보호되고, 게이트전극(60)의 성능의 안정성이 확보됨과 함께, 과잉의 수소가 활성층(40) 중에 도입되는 것을 방지할 수 있다. 나아가, 제1 층간절연층(71)의 상부에 형성된 제2 층간절연층(72)의 재료를 산화규소로 하고 있으므로, 과잉의 수소가 활성층(40)에 도입되는 것을 회피하고, 활성층(40)의 성능의 안정성이 확보되어, TFT소자의 동작안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0108] 도 13을 참조하기 바란다. 상기의 TFT기판의 제조방법에 기초하여, 본 발명은 추가로 OLED패널의 제조방법을 제공한다. 해당 OLED패널의 제조방법은, 이하의 스텝을 포함한다.
- [0109] 스텝S10: 도 1 내지 도 12를 참조하기 바란다. 상기의 TFT기판의 제조방법에 의해, TFT기판(100)을 제조한다.
- [0110] 스텝S20: 도 14를 참조하기 바란다. 소스전극(81) 및 드레인전극(82)을 덮는 패시베이션층(90)을, 상기 TFT기판(100)의 제2 층간절연층(72) 상에 형성하고, 또한 에칭에 의해 소스전극(81)의 상부에 대응한 제1 비아홀(901)을, 상기 패시베이션층(90) 상으로부터 형성한다.
- [0111] 상기 패시베이션층(90) 상에 평탄화층(91)을 형성하고, 또한 황색광공정의 채용에 따라, 상기 평탄화층(91) 상에 제2 비아홀(912)을 형성한다. 상기 제1 비아홀(901)과 제2 비아홀(912)은 상하방향에 있어서 대응하고, 또한 상호 연통하고 있으며, 함께 제3 관통구멍(913)을 구성한다.
- [0112] 구체적으로는, 상기 패시베이션층(90)의 두께는 1000 Å~5000 Å이고, 상기 패시베이션층(90)의 재료는 산화규소(SiO_x)를 포함한다.
- [0113] 구체적으로는, 상기 평탄화층(91)의 두께는 10000 Å~20000 Å이고, 상기 평탄화층(91)의 재료는 유기포토레지스트재료이고, 상기 유기포토레지스트재료의 조성 및 종류는 한정되지 않는다.
- [0114] 스텝S30: 도 14를 참조하기 바란다. 상기 평탄화층(91) 상에 OLED애노드(92)를 형성하고, 상기 OLED애노드(92)는 상기 제3 관통구멍(913)을 개재하여 소스전극(81)과 접촉된다.
- [0115] 구체적으로는, 상기 OLED애노드(92)의 두께는 500 Å~1000 Å이고, 상기 OLED애노드(92)의 재료는 투명한 도전성 금속산화물을 포함하고, 상기 투명한 도전성 금속산화물은 바람직하게는 산화인듐주석(ITO)이다.
- [0116] 스텝S40: 도 14를 참조하기 바란다. 상기 평탄화층(91) 및 OLED애노드(92) 상에 픽셀정의층(93)을 형성하고, 또한 황색광공정의 채용에 따라, 상기 OLED애노드(92)의 상부에 대응한 개구(935)를, 상기 픽셀정의층(93) 상으로부터 형성한다.
- [0117] 구체적으로는, 상기 픽셀정의층(93)의 두께는 10000 Å~20000 Å이고, 상기 픽셀정의층(93)의 재료는 유기포토레지스트재료이고, 상기 유기포토레지스트재료의 조성 및 종류는 한정되지 않는다.
- [0118] 구체적으로는, 상기 개구(935)의 면적은 상기 OLED애노드(92)의 면적보다 작고, 상기 개구(935)의 바닥부가 전부 애노드재료로 깔리는 것을 보증할 수 있다.
- [0119] 스텝S50: 도 14를 참조하기 바란다. 상기 개구(935) 내의 OLED애노드(92) 상에, 유기발광층(94)을 형성한다.
- [0120] 구체적으로는, 상기 유기발광층(94)은, 상기 OLED애노드(92) 상에 하방으로부터 상방을 향해 순차적층된, 정공주입층, 정공수송층, 발광층 및 전자수송층을 포함한다.
- [0121] 구체적으로는, 상기 유기발광층(94)은, 증착 또는 잉크젯프린터(IJP)기술에 의해 형성된다.
- [0122] 스텝S60: 도 14를 참조하기 바란다. 상기 픽셀정의층(93) 및 상기 개구(935) 내의 유기발광층(94) 상에, 캐소드(95)를 형성한다. 이상으로, OLED패널의 제조가 완료된다.
- [0123] 구체적으로는, 상기 캐소드(95)의 재료는 금속이고, 바람직하게는 은이다.
- [0124] 구체적으로는, 상기 캐소드(95)는 충분히 얇은 두께와 양호한 광투과성을 가지며, 유기발광층(94)으로부터 발한

광은, 상기 캐소드(95)를 개재하여 방출될 수 있다.

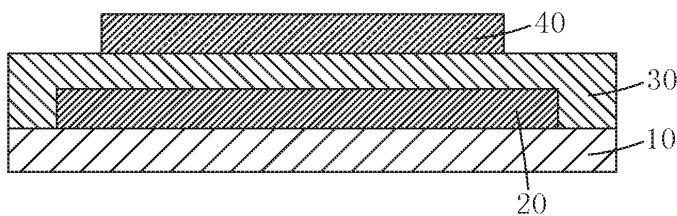
- [0125] 상기의 OLED패널의 제조방법에 있어서, 상기 서술한 TFT기판의 제조방법에 의해 TFT기판을 제조하기 때문에, 게이트전극(60) 및 활성층(40)의 성능의 안정성이 보증되며, TFT소자의 동작안정성이 향상되고, 이에 따라 OLED패널은 보다 양호한 발광안정성을 갖는 것이 보증된다.
- [0126] 도 14를 참조하기 바란다. 상기의 OLED패널의 제조방법에 기초하여, 본 발명은 추가로 OLED패널을 제공한다. 해당 OLED패널은, 상기 서술한 바와 같은 TFT기판(100)과, 상기 TFT기판(100)의 제2 층간절연층(72) 상에 마련되고, 또한 소스전극(81) 및 드레인전극(82)을 덮는 패시베이션층(90)과, 상기 패시베이션층(90) 상에 마련된 평탄화층(91)과, 상기 평탄화층(91) 상에 마련된 OLED애노드(92)와, 상기 평탄화층(91) 및 OLED애노드(92) 상에 마련된 픽셀정의층(93)과, 상기 픽셀정의층(93) 상으로부터 마련되고, 또한 상기 OLED애노드(92)의 상방에 대응한 개구(935)와, 상기 개구(935) 내에 마련되고, 또한 상기 OLED애노드(92) 상에 위치하는 유기발광층(94)과, 상기 픽셀정의층(93) 및 유기발광층(94) 상에 마련된 캐소드(95)를 포함한다.
- [0127] 상기 패시베이션층(90) 및 평탄화층(91) 상에는, 소스전극(81)의 상방에 대응한 제3 관통구멍(913)이 마련되어 있고, 상기 OLED애노드(92)는 제3 관통구멍(913)을 개재하여 소스전극(81)과 접촉되어 있다.
- [0128] 구체적으로는, 상기 제3 관통구멍(913)은, 상기 패시베이션층(90) 상에 마련된 제1 비아홀(901)과, 상기 평탄화층(91) 상에 마련된 제2 비아홀(912)을 포함한다. 상기 제1 비아홀(901)과 제2 비아홀(912)은 상하방향에 있어서 대응하고, 또한 상호 연통하고 있다.
- [0129] 구체적으로는, 상기 개구(935)의 면적은 상기 OLED애노드(92)의 면적보다 작고, 상기 개구(935)의 바닥부가 전부 애노드재료로 깔리는 것을 보증할 수 있다.
- [0130] 구체적으로는, 상기 유기발광층(94)은, 상기 OLED애노드(92) 상에 하방으로부터 상방을 향해 순차적층된, 정공주입층, 정공수송층, 발광층 및 전자수송층을 포함한다.
- [0131] 구체적으로는, 상기 캐소드(95)의 재료는 금속이고, 바람직하게는 은이다.
- [0132] 상기의 OLED패널은 상기 서술한 TFT기판을 포함하고 있으며, 그 게이트전극(60) 및 활성층(40)의 성능은 안정되어 있고, TFT소자는 보다 우수한 동작안정성을 가지며, 이에 따라 OLED패널은 보다 양호한 발광안정성을 갖는다.
- [0133] 이상과 같이, 본 발명은, TFT기판과 그의 제조방법, 및 OLED패널의 제조방법을 제공한다. 본 발명의 TFT기판의 제조방법에 있어서, 우선, 게이트전극 및 활성층을 덮는 제1 층간절연층을 버퍼층 상에 형성하고, 또한 제1 층간절연층의 재료를 산질화규소로 하고 있으므로, 게이트전극의 표면의 금속구리가 산화되지 않도록 보호되고, 게이트전극의 성능의 안정성이 확보됨과 함께, 과잉의 수소가 활성층 중에 도입되는 것을 방지할 수 있다. 나아가, 제1 층간절연층의 상방에 제2 층간절연층을 형성하고, 또한 제2 층간절연층의 재료를 산화규소로 하고 있으므로, 과잉의 수소가 활성층에 도입되는 것을 회피하고, 활성층의 성능의 안정성이 확보되어, TFT소자의 동작안정성을 향상시킬 수 있다. 본 발명의 TFT기판은, 상기의 TFT기판의 제조방법을 이용하여 제조된 것으로, 그 게이트전극 및 활성층의 성능은 안정되어 있으며, TFT소자는 보다 우수한 동작안정성을 갖는다. 본 발명의 OLED패널의 제조방법에 있어서, 상기 서술한 TFT기판의 제조방법을 이용하여 TFT기판을 제조하기 때문에, TFT소자는 보다 우수한 동작안정성을 갖는 것이 보증되고, 이에 따라 OLED패널은 보다 양호한 발광안정성을 갖는 것이 보증된다. 본 발명의 OLED패널은 상기의 TFT기판을 포함하고 있고, 그 TFT소자는 보다 우수한 동작안정성을 가지며, 이에 따라 OLED패널은 보다 양호한 발광안정성을 갖는다.
- [0134] 이상에 의해, 본 분야에 있어서의 통상의 기술자는, 본 발명의 기술안 및 기술적 사상에 의거하여 기타 각종 대응하는 개변 및 변형을 행할 수 있고, 이들 개변 및 변형은 모두 본 발명의 특허청구의 범위에 속하는 것이다.

도면

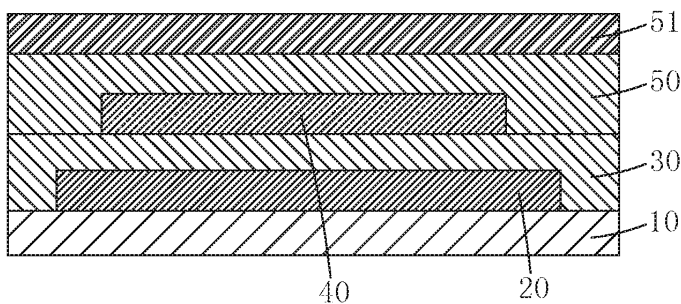
도면1



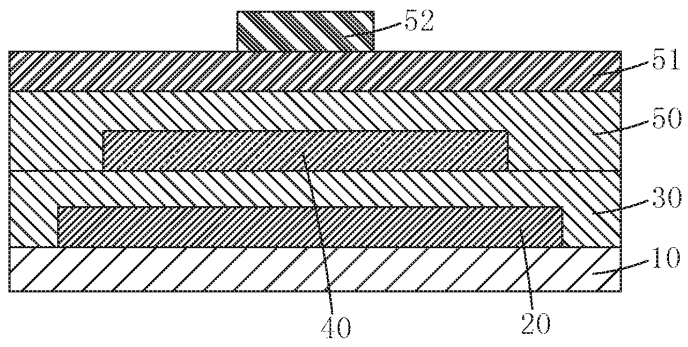
도면2



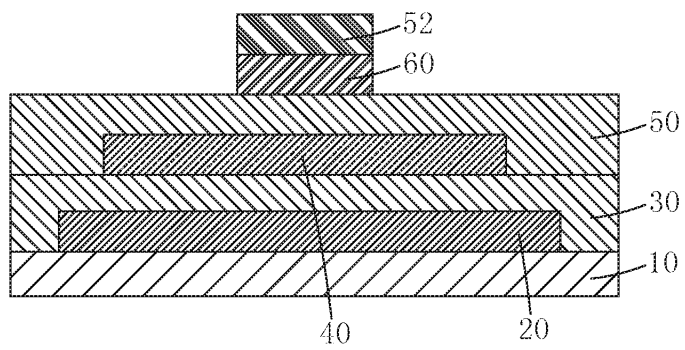
도면3



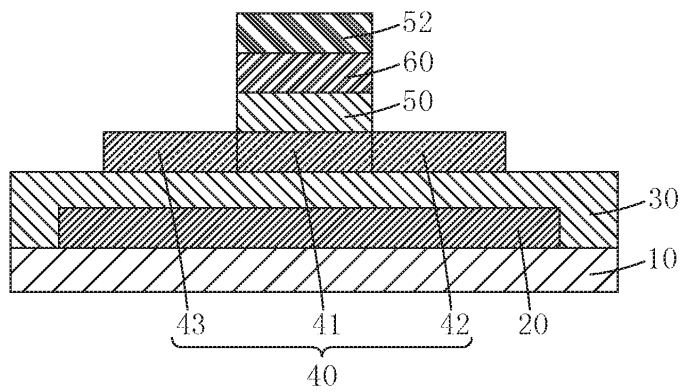
도면4



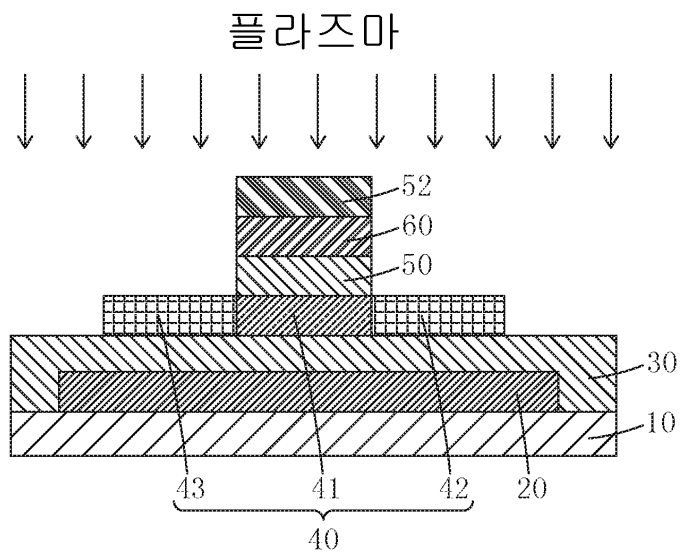
도면5



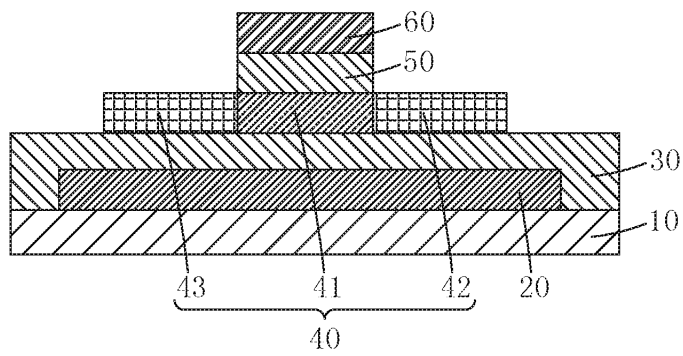
도면6



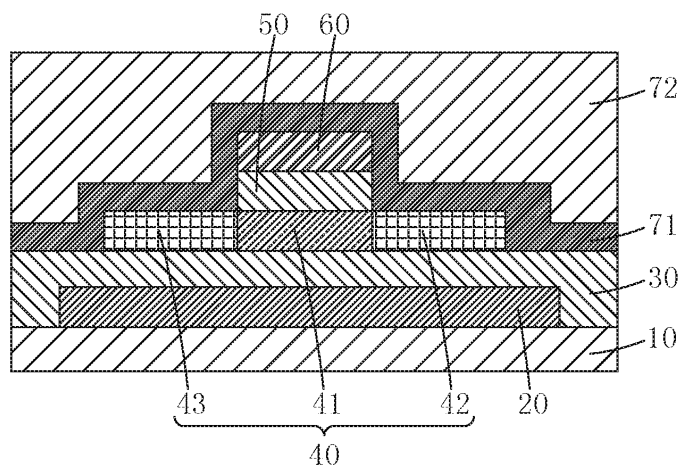
도면7



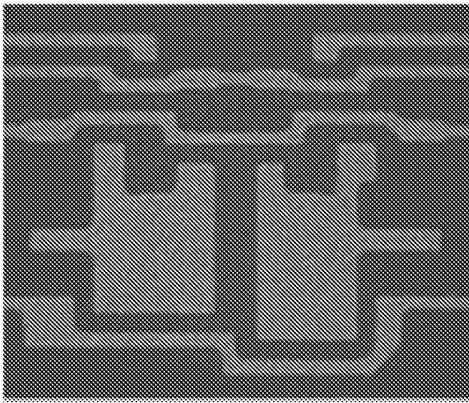
도면8



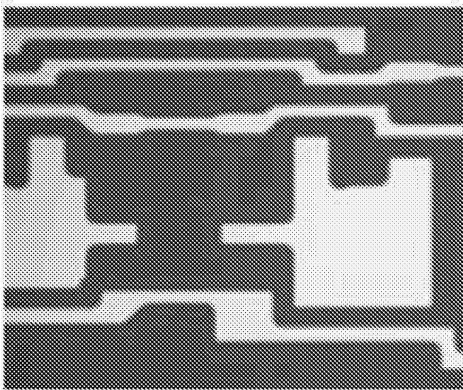
도면9



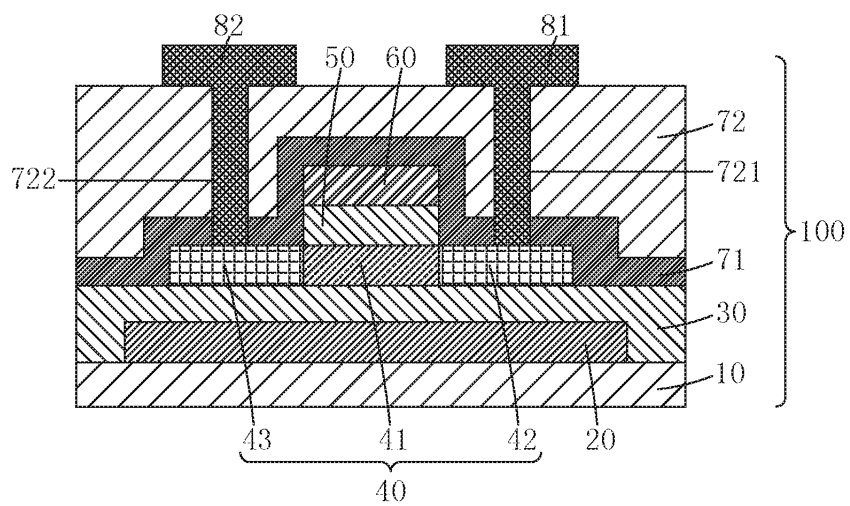
도면10



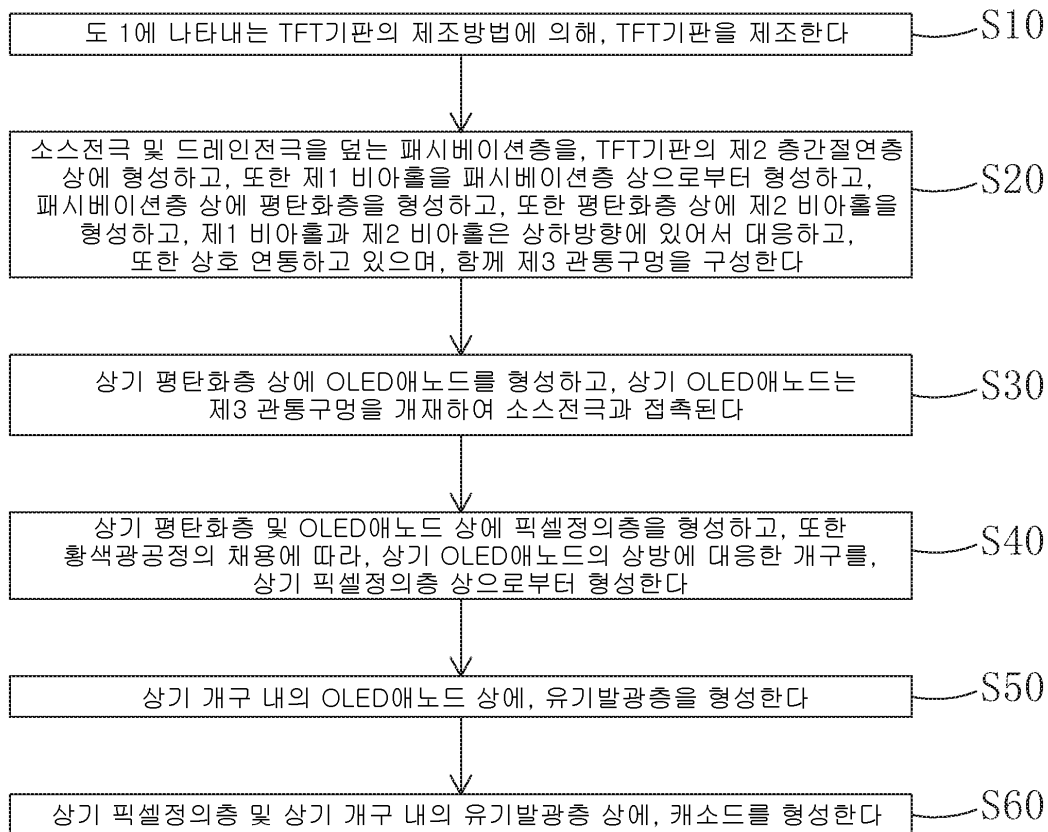
도면11



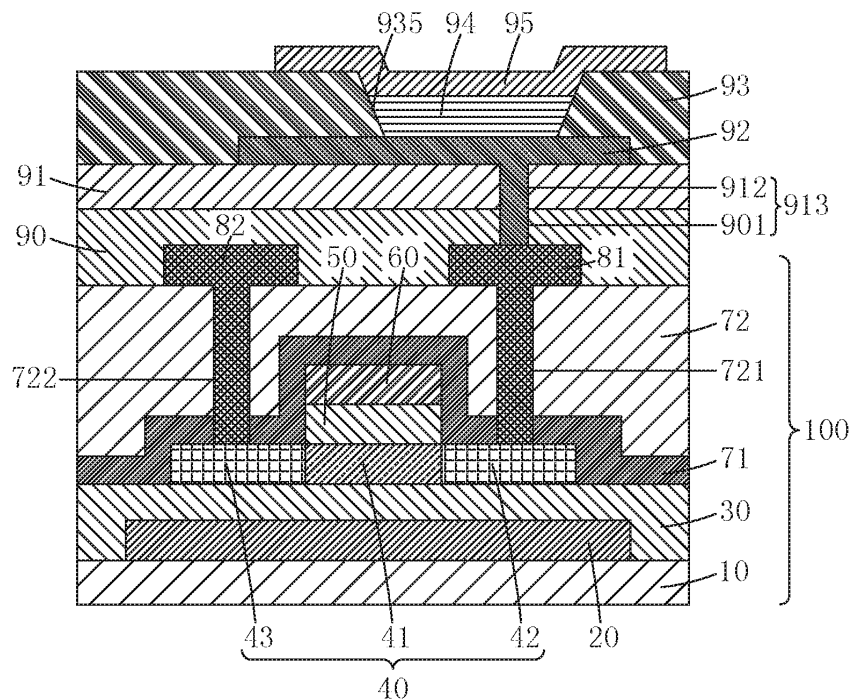
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	TFT基板及其制造方法以及OLED面板的制造方法		
公开(公告)号	KR1020200060761A	公开(公告)日	2020-06-01
申请号	KR1020207013117	申请日	2017-11-25
发明人	리우, 자오송 쉬, 위엔진		
IPC分类号	H01L27/12 H01L27/32 H01L29/66 H01L29/786		
CPC分类号	H01L27/1248 H01L27/1225 H01L27/1259 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3272 H01L29/66969 H01L29/78618 H01L29/78633 H01L29/7869 H01L21/77 H01L27/1214 H01L27/3209 H01L2021/775		
优先权	201710931305.8 2017-10-09 CN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本公开提供了一种TFT基板及其制造方法和OLED面板的制造方法。在本公开的TFT基板的制造方法中，首先在缓冲层上形成覆盖栅极和有源层的第一层间电介质，其中，第一层间电介质的材料设置为氮氧化硅。此外，在第一层间电介质上形成第二层间电介质，其中第二层间电介质的材料以氧化硅的形式提供，这可以防止过量的氢元素被引入到有源层中，从而提高了TFT的工作稳定性。设备。通过使用以上TFT基板的制造方法来制造本公开的TFT基板，栅极和有源层具有稳定的性能，并且TFT装置具有更好的工作稳定性。

