



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월15일
 (11) 등록번호 10-0803566
 (24) 등록일자 2008년02월05일

(51) Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0044758
 (22) 출원일자 2001년07월25일
 심사청구일자 2006년07월20일
 (65) 공개번호 10-2003-0010023
 (43) 공개일자 2003년02월05일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020000077279 A
 JP08262494 A
 KR1020000029160 A
 KR1020010031885 A

(73) 특허권자

엘지.필립스 엘시디 주식회사
 서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김용권
 경기도군포시산본동1145세종아파트640-1240
 장윤경
 경기도군포시산본동금강아파트914-405

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 임동재

(54) 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그의 제조 방법

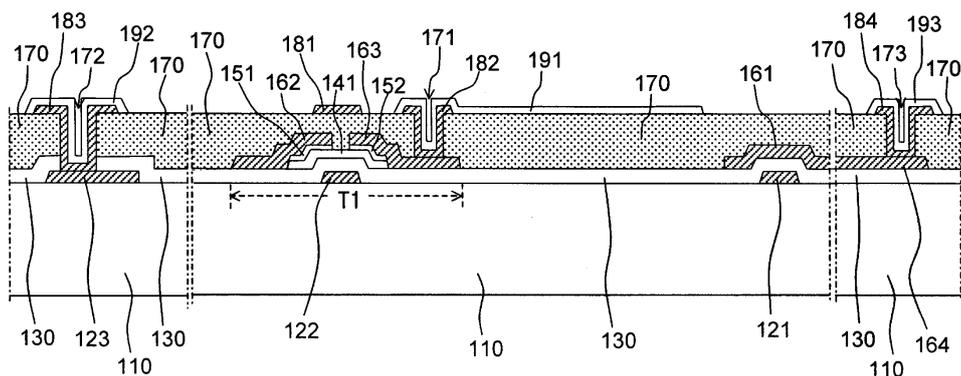
(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

일반적인 액정 표시 장치에서 블랙 매트릭스는 상부 기판에 형성되고 박막 트랜지스터는 하부 기판에 형성되어 있어, 블랙 매트릭스가 박막 트랜지스터로 들어가는 빛을 완전히 차단하지 못한다. 또한, 신호 지연을 감소시키기 위해 저저항 물질을 배선할 경우, 화소 전극 물질과의 접촉 저항이 높거나 화소 전극 식각액에 손상되는 단점이 있다.

본 발명에서는 박막 트랜지스터 상부에 도전성 물질로 블랙 매트릭스를 형성하여 박막 트랜지스터로 빛이 들어가는 것을 차단하여 광진류의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 게이트 배선 및 데이터 배선을 알루미늄이나 구리와 같은 저저항 물질로 사용하여 신호 지연을 방지하면서, 드레인 전극과 게이트 패드 및 데이터 패드와 같이 상부의 ITO와 접촉하는 부분에 블랙 매트릭스와 같은 물질로 도전 패드를 형성함으로써, 접촉 특성을 향상시키고 단선을 방지할 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성되어 있으며 일끝단에 게이트 패드를 가지는 게이트 배선;

상기 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의하며, 일끝단에 데이터 패드를 가지는 데이터 배선;

상기 게이트 배선 및 데이터 배선과 전기적으로 연결되고, 순차 적층된 게이트 전극과 게이트 절연막과 액티브층과 오믹콘택층과 소스 전극 및 드레인 전극으로 이루어진 박막 트랜지스터;

상기 게이트 배선과 데이터 배선 및 상기 박막 트랜지스터를 덮고 있으며, 상기 드레인 전극과 상기 게이트 및 데이터 패드를 각각 드러내는 제 1 내지 제 3 콘택홀을 가지는 보호막;

상기 박막 트랜지스터 상부의 상기 보호막 위에 형성되고, 불투명 도전 물질로 이루어진 블랙 매트릭스;

상기 보호막의 제 1 콘택홀을 덮으며 상기 블랙 매트릭스와 동일한 물질로 이루어진 제 1 도전 패턴;

상기 보호막 상부의 화소 영역에 형성되어 있으며, 투명 도전 물질로 상기 제 1 도전 패턴을 덮으며 형성된 화소 전극;

상기 제 2 및 제 3 콘택홀을 통해 상기 게이트 패드 및 상기 데이터 패드와 연결되고, 상기 화소 전극과 같은 물질로 이루어진 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드

를 포함하는 액정 표시 장치용 어레이 기관.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 배선 및 데이터 배선은 알루미늄과 알루미늄 합금, 구리와 구리 합금 물질 중의 어느 하나로 이루어진 액정 표시 장치용 어레이 기관.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 보호막은 벤조사이클로부텐 또는 아크릴 계열의 유기절연물질로 이루어진 액정 표시 장치용 어레이 기관.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 화소 전극은 인듐-틴-옥사이드로 이루어진 액정 표시 장치용 어레이 기관.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 불투명 도전 물질은 크롬과 몰리브덴, 티타늄 중의 어느 하나로 이루어진 액정 표시 장치용 어레이 기관.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 게이트 패드와 상기 보조 게이트 패드 사이에 상기 블랙 매트릭스와 같은 물질로 이루어진 제 2 도전 패턴을 더 포함하는 액정 표시 장치용 어레이 기관.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 패드와 상기 보조 데이터 패드 사이에 상기 블랙 매트릭스와 같은 물질로 이루어진 제 3 도전 패턴

을 더 포함하는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 블랙 매트릭스와 연결되어 있는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 블랙 매트릭스를 덮고 있는 액정 표시 장치용 어레이 기판.

청구항 10

기판 위에 일끝단에 게이트 패드를 가지는 게이트 배선을 형성하는 단계;

상기 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의하며, 게이트 절연막을 개재하며 그 일끝단에 데이터 패드를 가지는 데이터 배선을 형성하는 단계;

상기 게이트 배선 및 데이터 배선과 전기적으로 연결되고, 게이트 전극과 상기 게이트 절연막과, 액티브층과 오믹콘택층과 서로 이격하는 소스 전극 및 드레인 전극으로 이루어진 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 게이트 배선과 데이터 배선 및 상기 박막 트랜지스터를 덮고 있으며, 상기 드레인 전극과 상기 게이트 및 데이터 패드를 각각 드러내는 제 1 내지 제 3 콘택홀을 가지는 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막 위에, 불투명 도전 물질로써 상기 박막 트랜지스터에 대응하여 블랙 매트릭스와 상기 제 1 콘택홀을 덮는 제 1 도전 패턴을 형성하는 단계;

상기 보호막 상부의 화소 영역에, 상기 제 1 도전 패턴과 연결되고 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 제 2 및 제 3 콘택홀을 통해 상기 게이트 패드 및 상기 데이터 패드와 연결되고, 상기 화소 전극과 같은 물질로 이루어진 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드를 형성하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 게이트 배선 및 데이터 배선은 알루미늄과 알루미늄 합금, 구리와 구리 합금 물질 중의 어느 하나로 이루어진 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 화소 전극은 인듐-틴-옥사이드로 이루어진 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스는 크롬과 몰리브덴, 티타늄 중의 어느 하나로 이루어진 액정 표시 장치용 어레이 기판용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스와 제 1 도전 패턴을 형성하는 단계는 상기 게이트 패드와 상기 보조 게이트 패드 사이에 제 2 도전 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스와 제 1 도전 패턴을 형성하는 단계는 상기 데이터 패드와 상기 보조 데이터 패드 사이에 제 3 도전 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치용 어레이 기관의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <7> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 액정 표시 장치용 어레이 기관 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.
- <8> 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.
- <9> 일반적으로 액정 표시 장치는 일측에 전극이 각각 형성되어 있는 두 기관을, 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고 두 기관 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.
- <10> 액정 표시 장치의 하부 기관은 화소 전극에 신호를 인가하기 위한 박막 트랜지스터를 포함하는 어레이 기관으로 박막을 형성하고 사진 식각하는 공정을 반복함으로써 이루어지고, 상부 기관은 컬러 필터를 포함하는 기관으로 컬러 필터는 적(R), 녹(G), 청(B)의 세 가지 색이 순차적으로 배열되어 있으며, 안료분산법이나 염색법, 전착법 등의 방법으로 제작된다.
- <11> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 일반적인 액정 표시 장치의 구조에 대하여 설명한다.
- <12> 도 1은 일반적인 액정 표시 장치에 대한 단면도이다.
- <13> 도시한 바와 같이, 투명한 제 1 기관(11) 위에 금속과 같은 도전 물질로 이루어진 게이트 전극(12)이 형성되어 있고, 그 위에 실리콘 질화막(SiN_x)이나 실리콘 산화막(SiO₂)으로 이루어진 게이트 절연막(13)이 게이트 전극(12)을 덮고 있다. 게이트 전극(12) 상부의 게이트 절연막(13) 위에는 비정질 실리콘으로 이루어진 액티브층(14)이 형성되어 있으며, 그 위에 불순물이 도핑된 비정질 실리콘으로 이루어진 오믹 콘택층(15a, 15b)이 형성되어 있다.
- <14> 오믹 콘택층(15a, 15b) 상부에는 금속과 같은 도전 물질로 이루어진 소스 및 드레인 전극(16a, 16b)이 형성되어 있는데, 소스 및 드레인 전극(16a, 16b)은 게이트 전극(12)과 함께 박막 트랜지스터(T)를 이룬다.
- <15> 도시하지 않았지만, 게이트 전극(12)은 게이트 배선과 연결되어 있고, 소스 전극(16a)은 데이터 배선과 연결되어 있으며, 게이트 배선과 데이터 배선은 서로 직교하여 화소 영역을 정의한다.
- <16> 이어, 소스 및 드레인 전극(16a, 16b) 위에는 실리콘 질화막이나 실리콘 산화막 또는 유기 절연막으로 이루어진 보호막(17)이 형성되어 있으며, 보호막(17)은 드레인 전극(16b)을 드러내는 콘택홀(17c)을 가진다.
- <17> 보호막(17) 상부의 화소 영역에는 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극(18)이 형성되어 있고, 화소 전극(18)은 콘택홀(17c)을 통해 드레인 전극(16b)과 연결되어 있다.
- <18> 한편, 제 1 기관(11) 상부에는 제 1 기관(11)과 일정 간격을 가지고 이격되어 있으며 투명한 제 2 기관(21)이 배치되어 있고, 제 2 기관(21)의 하부면에는 블랙 매트릭스(22)가 박막 트랜지스터(T)와 대응되는 위치에 형성되어 있는데, 도시하지 않았지만 블랙 매트릭스(22)는 화소 전극(18)과 대응하는 부분에 개구부를 가지고 기관 전면에서 형성되어 있다. 이러한 블랙 매트릭스(22)는 화소 전극(18) 이외의 부분에서 빛이 새는 것을 방지하며, 또한 빛이 박막 트랜지스터(T)의 채널로 들어가는 것을 차단하여 광전류(photo current)가 발생하는 것을 방지한다. 블랙 매트릭스(22) 하부에는 서로 다른 색을 구현하는 컬러 필터(23a, 23b)가 형성되어 있는데, 두 컬러

필터(23a, 23b)는 적, 녹, 청의 색이 순차적으로 반복되어 있으며, 하나의 색이 하나의 화소 영역에 대응된다. 컬러 필터(23a, 23b) 하부에는 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(24)이 형성되어 있다.

- <19> 다음, 화소 전극(18)과 공통 전극(24) 사이에는 액정층(30)이 주입되어 있다.
- <20> 블랙 매트릭스는 앞서 언급한 바와 같이 화소 영역 이외의 부분에서 빛이 새는 것을 차단할 뿐만 아니라, 빛이 박막 트랜지스터로 들어가는 것을 차단하여 광전류가 발생하는 것을 방지하는데, 블랙 매트릭스는 박막 트랜지스터와 소정 간격 떨어져 있으므로 비스듬히 입사된 빛이나 블랙 매트릭스에서 반사되는 빛의 일부는 차단하지 못한다. 따라서, 이러한 빛이 박막 트랜지스터의 채널에 도달하게 되어 광전류를 발생시키므로 박막 트랜지스터의 특성이 불균일하게 나타나는 문제가 있다.
- <21> 한편, 최근에는 액정 표시 장치가 대형화 및 고정세화됨에 따라, 배선의 길이는 길어지고 그 폭은 작아져 신호 지연이 발생할 확률이 높아지게 되었다. 따라서, 배선의 저항을 감소시키기 위해 저저항 물질을 이용하여 배선을 형성해야 하는데, 알루미늄(Al)이나 구리(Cu)의 비저항이 비교적 낮기 때문에, 이러한 금속 물질이 게이트 및 데이터 배선의 재료로 이용된다.
- <22> 일반적으로 화소 전극은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 같은 투명 도전 물질로 사용되는데, 이러한 ITO는 알루미늄과 접촉시 접촉 저항이 크며, 구리는 ITO 식각액에 의해 쉽게 손상(damage)이 된다.
- <23> 따라서, 알루미늄이나 구리로 배선을 형성할 경우 ITO와 접촉하는 부분에서 단선이 발생하거나, 신호가 왜곡되는 문제가 나타날 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <24> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 박막 트랜지스터의 광전류 발생을 방지할 수 있는 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- <25> 본 발명의 다른 목적은 저저항 물질로 배선을 형성하여 신호 지연을 방지하는데 있어, 공정을 증가시키지 않으면서 배선의 손상을 방지할 수 있는 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <26> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판은, 기판; 상기 기판 상에 형성되어 있으며 일끝단에 게이트 패드를 가지는 게이트 배선; 상기 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의하며, 일끝단에 데이터 패드를 가지는 데이터 배선; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선과 전기적으로 연결되고, 순차 적층된 게이트 전극과 게이트 절연막과 액티브층과 오믹콘택층과 소스 전극 및 드레인 전극으로 이루어진 박막 트랜지스터; 상기 게이트 배선과 데이터 배선 및 상기 박막 트랜지스터를 덮고 있으며, 상기 드레인 전극과 상기 게이트 및 데이터 패드를 각각 드러내는 제 1 내지 제 3 콘택홀을 가지는 보호막; 상기 박막 트랜지스터 상부의 상기 보호막 위에 형성되고, 불투명 도전 물질로 이루어진 블랙 매트릭스; 상기 보호막의 제 1 콘택홀을 덮으며 상기 블랙 매트릭스와 동일한 물질로 이루어진 제 1 도전 패턴; 상기 보호막 상부의 화소 영역에 형성되어 있으며, 투명 도전 물질로 상기 제 1 도전 패턴을 덮으며 형성된 화소 전극; 상기 제 2 및 제 3 콘택홀을 통해 상기 게이트 패드 및 상기 데이터 패드와 연결되고, 상기 화소 전극과 같은 물질로 이루어진 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드를 포함한다.
- <27> 여기서, 게이트 배선 및 데이터 배선은 알루미늄과 알루미늄 합금, 구리와 구리 합금 물질 중의 어느 하나로 이루어질 수 있고, 제 1 도전 패턴은 블랙 매트릭스와 같은 물질로 이루어지는 것이 좋다.
- <28> 또한, 화소 전극은 인듐-틴-옥사이드로 이루어질 수 있으며, 블랙 매트릭스는 크롬과 몰리브덴, 티타늄 중의 어느 하나로 이루어지는 것이 좋다.
- <29> 본 발명은 게이트 패드와 보조 게이트 패드 사이에 블랙 매트릭스와 같은 물질로 이루어진 제 2 도전 패턴을 더 포함할 수 있으며, 데이터 패드와 보조 데이터 패드 사이에 블랙 매트릭스와 같은 물질로 이루어진 제 3 도전 패턴을 더 포함할 수도 있다.
- <30> 한편, 본 발명에서 화소 전극은 블랙 매트릭스와 연결되어 있을 수 있으며, 블랙 매트릭스를 덮고 있을 수도 있

다.

- <31> 본 발명에 따른 어레이 기판의 제조 방법은, 기판 위에 일끝단에 게이트 패드를 가지는 게이트 배선을 형성하는 단계; 상기 게이트 배선과 교차하여 화소 영역을 정의하며, 게이트 절연막을 개재하며 그 일끝단에 데이터 패드를 가지는 데이터 배선을 형성하는 단계; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선과 전기적으로 연결되고, 게이트 전극과 상기 게이트 절연막과, 액티브층과 오믹콘택층과 서로 이격하는 소스 전극 및 드레인 전극으로 이루어진 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 게이트 배선과 데이터 배선 및 상기 박막 트랜지스터를 덮고 있으며, 상기 드레인 전극과 상기 게이트 및 데이터 패드를 각각 드러내는 제 1 내지 제 3 콘택홀을 가지는 보호막을 형성하는 단계; 상기 보호막 위에, 불투명 도전 물질로써 상기 박막 트랜지스터에 대응하여 블랙 매트릭스와 상기 제 1 콘택홀을 덮는 제 1 도전 패턴을 형성하는 단계; 상기 보호막 상부의 화소 영역에, 상기 제 1 도전 패턴과 연결되고 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극을 형성하는 단계; 상기 제 2 및 제 3 콘택홀을 통해 상기 게이트 패드 및 상기 데이터 패드와 연결되고, 상기 화소 전극과 같은 물질로 이루어진 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드를 형성하는 단계를 포함한다.
- <32> 여기서, 게이트 배선 및 데이터 배선은 알루미늄과 알루미늄 합금, 구리와 구리 합금 물질 중의 어느 하나로 이루어질 수 있고, 화소 전극은 인듐-틴-옥사이드로 이루어질 수 있다.
- <33> 이때, 블랙 매트릭스는 크롬과 몰리브덴, 티타늄 중의 어느 하나로 이루어지는 것이 좋다.
- <34> 블랙 매트릭스와 제 1 도전 패턴을 형성하는 단계는 게이트 패드와 보조 게이트 패드 사이에 제 2 도전 패턴을 형성하는 단계를 포함할 수 있으며, 또한 데이터 패드와 보조 데이터 패드 사이에 제 3 도전 패턴을 형성하는 단계를 포함할 수도 있다.
- <35> 이와 같이, 본 발명에서는 어레이 기판 상의 박막 트랜지스터 상부에 블랙 매트릭스를 형성하여 빛이 박막 트랜지스터로 들어가는 것을 차단하고, 저저항 물질로 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하여 신호 지연을 감소시키면서, 드레인 전극과 게이트 패드 및 데이터 패드 상부에 블랙 매트릭스와 같은 물질로 도전 패턴을 형성함으로써, 공정을 증가시키지 않으면서 IT0와의 접촉 저항을 감소시키고 손상을 방지할 수 있다.
- <36> 또한, 화소 전극이 박막 트랜지스터 상부의 블랙 매트릭스와 연결되어 블랙 매트릭스에 전압이 인가되도록 함으로써, 박막 트랜지스터의 특성을 향상시킬 수도 있다.
- <37> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판 및 그의 제조 방법에 대하여 상세히 설명한다.
- <38> 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기판의 평면도이고, 도 3은 도 2에서 III-III선을 따라 자른 단면도이다.
- <39> 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 어레이 기판에서는 절연 기판(110) 위에 금속과 같은 도전 물질로 이루어진 가로 방향의 게이트 배선(121)과 게이트 배선(121)에서 연장된 게이트 전극(122) 및 게이트 배선(121)의 일끝단에 위치하는 게이트 패드(123)가 형성되어 있다.
- <40> 그 위에 실리콘 질화막이나 실리콘 산화막으로 이루어진 게이트 절연막(130)이 형성되어 게이트 배선(121)과 게이트 전극(122) 및 게이트 패드(123)를 덮고 있다.
- <41> 게이트 전극(122) 상부의 게이트 절연막(130) 위에는 비정질 실리콘으로 이루어진 액티브층(141)이 형성되어 있으며, 그 위에 불순물이 도핑된 비정질 실리콘으로 이루어진 오믹 콘택층(151, 152)이 형성되어 있다.
- <42> 오믹 콘택층(151, 152) 상부에는 금속과 같은 도전 물질로 이루어지고 게이트 배선과 직교하여 화소 영역을 정의하는 데이터 배선(161), 데이터 배선(161)에서 연장된 소스 전극(162), 그리고 게이트 전극(122)을 중심으로 소스 전극(162)과 마주 대하는 드레인 전극(163) 및 데이터 배선(161)의 일끝단에 위치하는 데이터 패드(164)가 형성되어 있는데, 소스 및 드레인 전극(162, 163)은 게이트 전극(122)과 함께 박막 트랜지스터(T1)를 이룬다.
- <43> 여기서, 게이트 배선(121) 및 데이터 배선(161)은 신호 지연을 방지하기 위해, 저저항 물질인 알루미늄이나 알루미늄 합금, 또는 구리나 구리 합금 물질로 이루어지는 것이 좋다.
- <44> 이어, 데이터 배선(161)과 소스 및 드레인 전극(162, 163), 그리고 데이터 패드(164) 위에는 보호층(170)이 형성되어 있으며, 보호층(170)은 드레인 전극(163)과 게이트 패드(123) 및 데이터 패드(164)를 각각 드러내는 제 1 내지 제 3 콘택홀(171, 172, 173)을 가진다. 이때, 제 2 콘택홀(172)은 게이트 절연막(130)의 일부도 제거되어 형성된다.

- <45> 다음, 보호층(170) 상부에는 제 1 내지 제 4 도전 패턴(181, 182, 183, 184)가 형성되어 있는데, 제 1 도전 패턴(181)은 박막 트랜지스터(T1) 상부에 위치하는 블랙 매트릭스로서, 박막 트랜지스터(T1)의 채널로 빛이 들어가는 것을 방지한다. 제 2 도전 패턴(182)은 제 1 콘택홀(171)을 통해 드레인 전극(163)과 접촉하고, 제 3 및 제 4 도전 패턴(183, 184)은 각각 제 2 및 제 3 콘택홀(172, 173)을 통해 게이트 패드(123) 및 데이터 패드(164)와 연결되어 있다. 제 1 내지 제 4 도전 패턴(181, 182, 183, 184)은 크롬(Cr)이나 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti)과 같은 물질로 이루어질 수 있다.
- <46> 다음, 보호층(170) 상부의 화소 영역에는 ITO와 같은 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극(191)이 형성되어 있고, 제 3 및 제 4 도전 패턴(183, 184) 상부에는 각각 보조 게이트 패드(192) 및 보조 데이터 패드(193)가 형성되어 있다. 여기서, 화소 전극(191)은 제 2 도전 패턴(182)과 연결되어 있어, 박막 트랜지스터(T1)의 드레인 전극(163)을 통해 신호를 전달받는다.
- <47> 이와 같이, 본 발명에서는 박막 트랜지스터 상부에 도전성 물질로 블랙 매트릭스를 형성하여 박막 트랜지스터로 빛이 들어가는 것을 차단하여 광전류의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 게이트 배선 및 데이터 배선을 알루미늄이나 구리와 같은 저저항 물질로 사용하여 신호 지연을 방지하면서, 드레인 전극과 게이트 패드 및 데이터 패드와 같이 상부의 ITO와 접촉하는 부분에 블랙 매트릭스와 같은 물질로 도전 패턴을 형성함으로써, 접촉 특성을 향상시키고 단선을 방지할 수 있다.
- <48> 이러한 어레이 기관의 제조 과정을 도 4a 내지 도 4f에 도시하였는데, 도 4a 내지 도 4f는 도 2의 III-III선을 따라 자른 단면에 해당한다.
- <49> 도 4a에 도시한 바와 같이, 절연 기관(110) 위에 알루미늄이나 구리와 같은 물질 또는 이들의 합금을 증착하고 패터닝하여 게이트 배선(121)과 게이트 전극(122) 및 게이트 패드(123)를 형성한다.
- <50> 이어, 도 4b에 도시한 바와 같이 게이트 절연막(130)과 비정질 실리콘과 불순물이 도핑된 비정질 실리콘을 순차적으로 증착한 다음, 패터닝하여 게이트 전극(122) 상부에 액티브층(141)과 불순물 반도체층(153)을 형성한다.
- <51> 다음, 도 4c에 도시한 바와 같이 불순물 반도체층(도 4b의 153) 상부에 알루미늄이나 구리와 같은 물질 또는 이들의 합금을 증착하고 패터닝하여 데이터 배선(161)과 소스 전극(162), 드레인 전극(163) 및 데이터 패드(164)를 형성한다. 이어, 소스 전극(162)과 드레인 전극(163) 사이에 드러난 불순물 반도체층(153)을 식각하여 오믹 콘택층(151, 152)을 완성한다.
- <52> 다음, 도 4d에 도시한 바와 같이 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)이나 아크릴 계열의 유기 물질과 같이 유전율이 낮은 물질을 증착하여 보호막(170)을 형성하고 게이트 절연막(130)과 함께 패터닝하여, 드레인 전극(171)과 게이트 패드(123) 및 데이터 패드(164)를 각각 드러내는 제 1 내지 제 3 콘택홀(171, 172, 173)을 형성한다.
- <53> 다음, 도 4e에 도시한 바와 같이 금속과 같은 도전 물질을 증착하고 패터닝하여 박막 트랜지스터(T1) 상부에 위치하는 제 1 도전 패턴(181)인 블랙 매트릭스와 제 1 내지 제 3 콘택홀(171, 172, 173)을 각각 덮고 있는 제 2 내지 제 4 도전 패턴(182, 183, 184)을 형성한다. 여기서, 제 1 내지 제 4 도전 패턴(181, 182, 183, 184)은 ITO와의 접촉 저항이 작고, ITO 식각액에 거의 손상되지 않는 물질인 크롬이나 몰리브덴, 또는 티타늄 중의 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- <54> 다음, 도 4f에 도시한 바와 같이 ITO와 같은 투명 도전 물질을 증착하고 패터닝하여 화소 전극(191)과 보조 게이트 패드(193) 및 보조 데이터 패드(194)를 형성한다. 여기서, 화소 전극(191)은 제 2 도전 패턴(182)과 연결되어 있으며, 보조 게이트 패드(192)와 보조 데이터 패드(193)는 제 3 및 제 4 도전 패턴(183, 184)을 통해 게이트 패드(123) 및 데이터 패드(164)와 각각 연결된다. 여기서, 화소 전극(191)과 보조 게이트 패드(192) 및 보조 데이터 패드(193)는 IZO(indium-tin-zinc-oxide)나 ITZO(indium-tin-zinc-oxide)로 이루어질 수도 있다.
- <55> 이와 같이, 본 발명에서는 박막 트랜지스터 상부에 블랙 매트릭스를 형성하는데 있어서, 저저항 물질로 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하고, 드레인 전극과 게이트 패드 및 데이터 패드 상부에 블랙 매트릭스와 같은 물질로 도전 패턴을 형성함으로써, 공정을 증가시키지 않으면서 ITO와의 접촉 저항을 감소시키고 손상을 방지할 수 있다.
- <56> 본 발명에서는 저저항 물질로 형성되는 배선과 ITO 물질이 접촉하는 모든 부분에 도전 패턴을 형성하였으나, 일부에만 형성하는 것도 가능하다. 즉, 게이트 패드 상부에만 형성할 수도 있고, 또는 데이터 패드 상부에만 형성할 수도 있다.
- <57> 한편, 박막 트랜지스터 상부의 블랙 매트릭스와 화소 전극을 연결하여 블랙 매트릭스에 전압이 인가되도록 함으

로써, 박막 트랜지스터의 특성을 향상시킬 수 있다.

- <58> 이러한 본 발명의 제 2 및 제 3 실시예에 대하여 도 5 및 도 6에 각각 도시하였다.
- <59> 본 발명의 제 2 및 제 3 실시예는 블랙 매트릭스와 화소 전극 부분을 제외하면 앞선 제 1 실시예와 동일하므로 동일한 부분에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- <60> 먼저, 도 5에 도시한 바와 같이 본 발명의 제 2 실시예에서는 박막 트랜지스터(T2) 상부에 형성되어 있는 제 1 도전 패턴인 블랙 매트릭스(281)와 화소 전극(291)이 연결되어 있다.
- <61> 따라서, 화소 전극(291)에 인가되는 전압이 블랙 매트릭스(281)에도 인가되어 박막 트랜지스터(T2)의 백 채널(back channel) 쪽 전하를 제어함으로써, 게이트 전극을 두 개 가지는 듀얼 게이트 박막 트랜지스터와 같은 효과를 나타낼 수 있다.
- <62> 한편, 도 6에 도시한 바와 같이 본 발명의 제 3 실시예에서는 화소 전극(391)이 박막 트랜지스터(T3) 상부의 블랙 매트릭스(381)를 덮고 있다. 따라서, 듀얼 게이트 박막 트랜지스터와 같은 효과뿐만 아니라, 블랙 매트릭스(381)를 보호하는 효과도 나타난다.
- <63> 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

발명의 효과

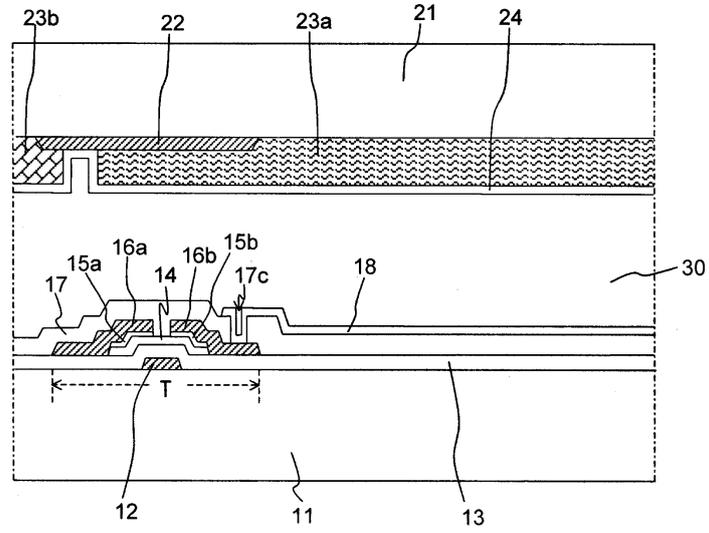
- <64> 본 발명에서는 어레이 기관 상의 박막 트랜지스터 상부에 블랙 매트릭스를 형성하여 광전류가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <65> 또한, 저저항 물질로 게이트 배선 및 데이터 배선을 형성하여 신호 지연을 감소시키고, 드레인 전극과 게이트 패드 및 데이터 패드 상부에 블랙 매트릭스와 같은 물질로 도전 패턴을 형성함으로써, 공정을 증가시키지 않으면서 ITO와의 접촉 저항을 감소시키고 손상을 방지할 수 있다.
- <66> 한편, 박막 트랜지스터 상부의 블랙 매트릭스와 화소 전극을 연결하여 블랙 매트릭스에 전압이 인가되도록 함으로써, 박막 트랜지스터의 특성을 향상시킬 수도 있다.

도면의 간단한 설명

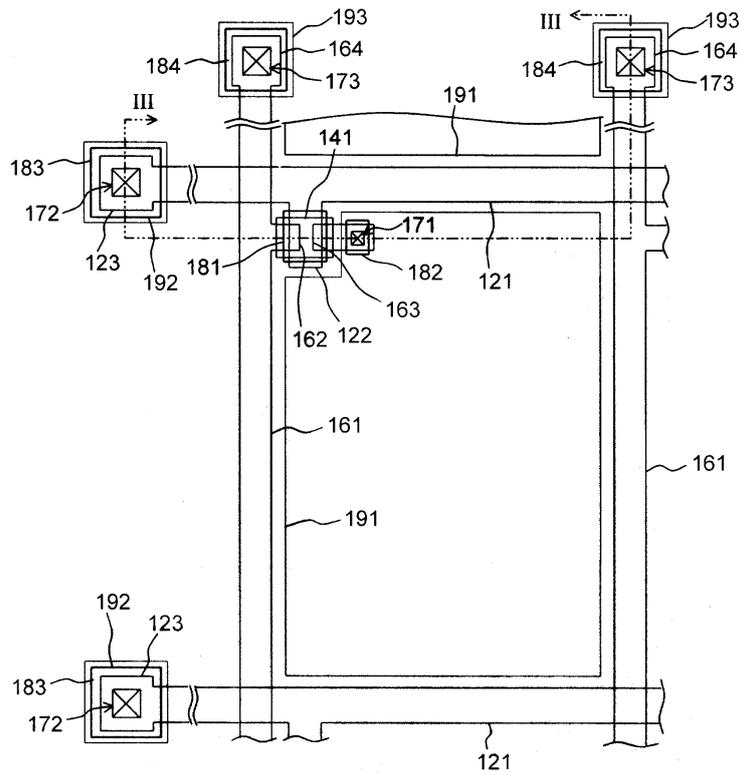
- <1> 도 1은 일반적인 액정 표시 장치에 대한 단면도.
- <2> 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 어레이 기관의 평면도.
- <3> 도 3은 도 2에서 III-III선을 따라 자른 단면도.
- <4> 도 4a 내지 도 4f는 본 발명에 따른 어레이 기관의 제조 과정을 도시한 단면도.
- <5> 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 어레이 기관의 단면도.
- <6> 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 어레이 기관의 단면도.

도면

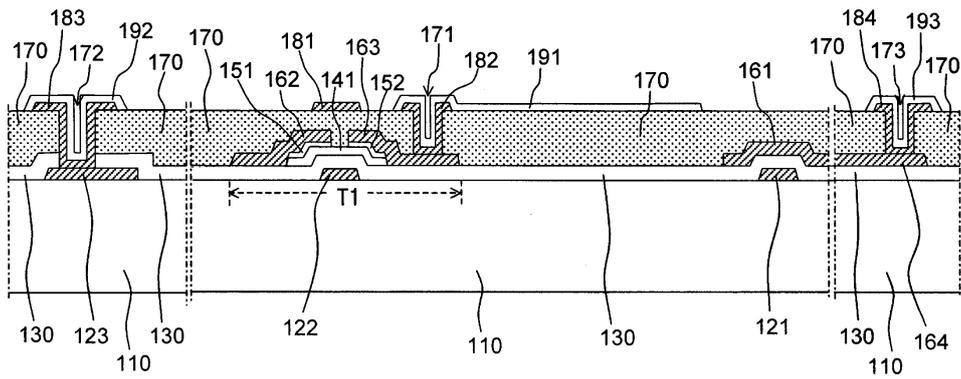
도면1



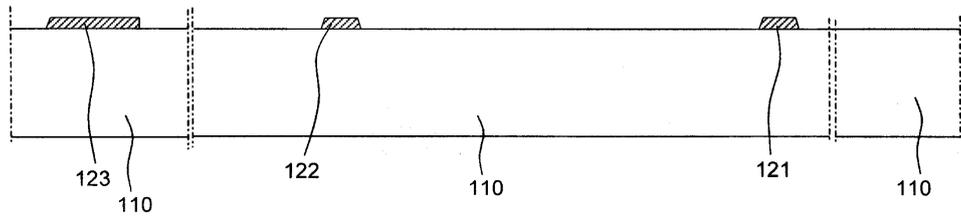
도면2



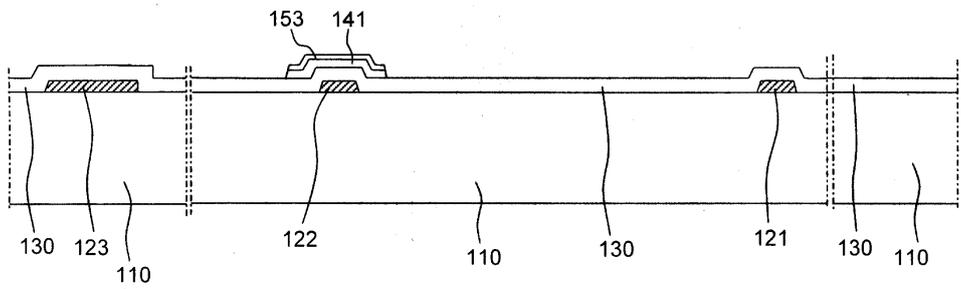
도면3



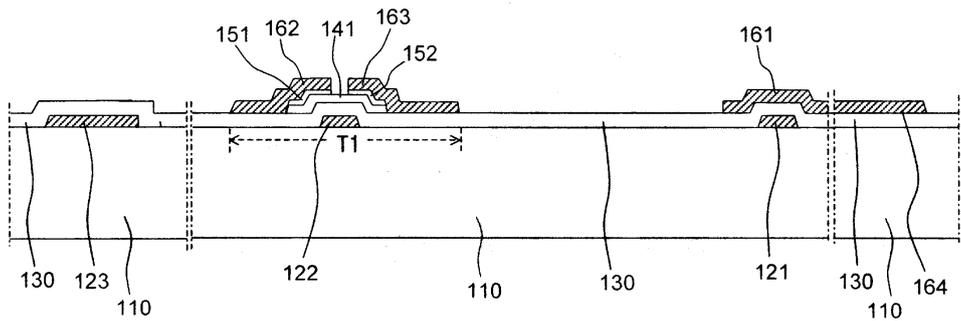
도면4a



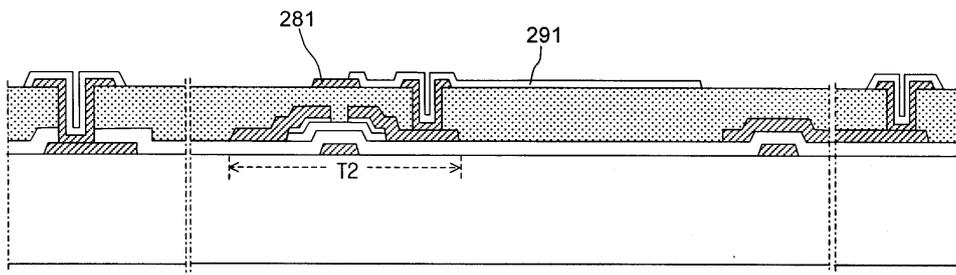
도면4b



도면4c



도면5



도면6

