



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0003778  
(43) 공개일자 2017년01월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1362 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)  
G02F 1/1343 (2006.01) H01L 21/77 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
G02F 1/1362 (2013.01)  
G02F 1/133345 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0093039  
(22) 출원일자 2015년06월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자  
전상연  
전라북도 전주시 덕진구 권삼득로 293-2 (금암동)

(74) 대리인  
특허법인인벤투스

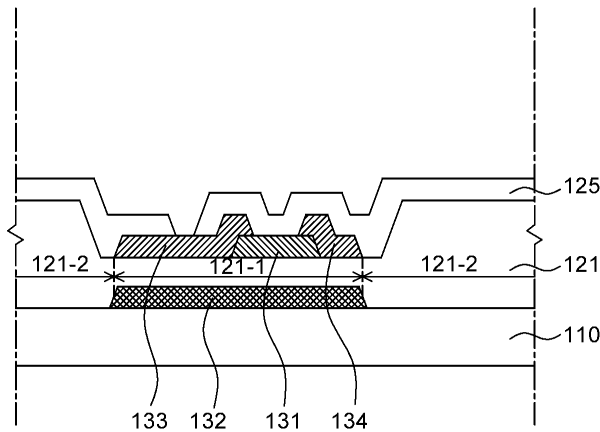
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 명세서는 액정 표시장치를 개시한다. 상기 액정 표시장치는 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 액티브층을 구비한 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터가 배치된 기관; 상기 박막 트랜지스터의 주위에, 시야각에 따른 색 변동을 감소시키도록 구비된 구조물을 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

*G02F 1/1343* (2013.01)

*G02F 2001/133302* (2013.01)

*H01L 2021/775* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 액티브 층을 구비한 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터가 배치된 기판; 및

상기 박막 트랜지스터의 주위에, 시야각에 따른 색 변동을 감소시키도록 구비된 구조물을 포함하는 액정 표시장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 구조물은, 상기 게이트 전극 상부에 위치하는 제1 부분과 상기 제1 부분을 제외한 제2 부분의 두께가 서로 다른 게이트 절연막(gate insulator)인 액정 표시장치.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제2 부분에서 상기 게이트 절연막은 상기 색 변동이 최소화되는 범위 내의 두께를 갖는 액정 표시장치.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 색 변동이 최소화되는 범위는 3300 Å 내지 3500 Å인 액정 표시장치.

#### 청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 제1 부분에서 상기 게이트 절연막은 상기 액티브 층의 소자 특성이 유지되는 범위 내의 두께를 갖는 액정 표시장치.

#### 청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 액티브 층은 산화물(oxide) 반도체로 구성된 액정 표시장치.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서, 상기 구조물은

상기 게이트 전극의 하부와 상기 기판 사이에 위치한 색 변동 보상층인 액정 표시장치.

#### 청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 색 변동 보상층은, 상기 게이트 전극을 둘러싼 게이트 절연막(gate insulator)과 동일한 물질로 구성된 액정 표시장치.

#### 청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 기판 상의 상기 게이트 전극이 위치하지 않은 영역에서, 상기 색 변동 보상층과 상기 게이트 절연막의 두

계 합은 상기 색 변동이 최소화되는 범위 이내인 액정 표시장치.

**청구항 10**

베이스 기판;

상기 베이스 기판에 어레이로 배열되며, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 액티브 층을 구비한 박막 트랜지스터;

상기 게이트 전극과 상기 액티브 층 사이에 있으며, 상기 게이트 전극의 상부에 위치하는 제1 부분과 상기 제1 부분을 제외한 제2 부분의 두께가 서로 다른 게이트 절연막(gate insulator)을 포함하는 TFT(Thin Film Transistor) 어레이 기판.

**청구항 11**

제10 항에 있어서,

상기 액티브 층은 산화물(oxide) 반도체로 구성된 TFT 어레이 기판.

**청구항 12**

제11 항에 있어서,

상기 제1 부분에서 상기 게이트 절연막은 상기 산화물(oxide) 반도체의 소자 특성이 유지되는 범위 내의 두께를 갖는 TFT 어레이 기판.

**청구항 13**

제12 항에 있어서,

상기 제1 부분에서 상기 게이트 절연막은 상기 산화물(oxide) 반도체에 유입되는 산소의 양을 고려한 두께를 갖는 TFT 어레이 기판.

**청구항 14**

제13 항에 있어서,

상기 제2 부분에서 상기 게이트 절연막은 시야각에 따른 색 변동이 최소화되는 범위 내의 두께를 갖는 TFT 어레이 기판.

**청구항 15**

제14 항에 있어서,

상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 하프톤 마스크(half tone mask)를 통한 증착 공정을 통해 서로 다른 두께를 갖는 TFT 어레이 기판.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 액정 표시장치 및 그 구조에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 근래에 다양한 시각 정보를 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 여러 가지 다양한 표시장치가 개발되고 있다. 표시장치의 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광표시장치(Electroluminescence Display device: ELD), 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display: OLED) 등을 들 수 있는데, 이들 표시장치는 박형화, 경량화, 저전력화 되고 있다.

[0003] 액정표시장치는 동화상 표시에 우수하고 높은 콘트라스트비(contrast ratio)로 인해 노트북, 모니터, TV 등의

분야에서 활발하게 사용되고 있다.

[0004] 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성과 분극 성질을 이용하는 것으로, 액정은 분자구조가 가늘고 길며 배열에 방향성을 갖는 이방성과 전기장 내에 놓일 경우 그 크기에 따라 분자배열의 방향이 변화되는 분극 성질을 띤다. 이에 액정표시장치는 액정층을 사이에 두고 서로 마주보는 면으로 각각 전계 생성 전극이 형성된 한 쌍의 투명 절연기판으로 이루어진 액정패널을 구성요소로 하며, 각 전계 생성 전극 사이의 전기장 변화를 통해서 액정분자의 배열방향을 인위적으로 조절하고 이때 변화되는 빛의 투과율을 이용하여 여러 가지 화상을 표시한다. 여기서, 다양한 형태의 액정표시장치 중, 수직 전계형 액정표시장치는 액정패널의 하부기판의 화소 전극과 상부 기판의 공통전극 사이에 걸리는 수직한 방향의 수직 전계에 의해 액정을 구동하게 된다. 그리고, 수평 전계형 액정표시장치는 액정패널의 화소 전극과 공통 전극이 하부기판에 나란하게 배치되어, 화소 전극과 공통 전극 사이에 걸리는 수평한 방향의 수평 전계에 의해 액정을 구동하게 된다.

[0005] 이때, 이러한 액정패널의 상부 및 하부기판의 외측면에 액정표시장치의 액정 배향 변화를 가시화하는 편광판이 각각 위치하게 되는데, 편광판은 투과축과 일치하는 편광성분의 빛을 투과시키게 되는데, 두 개의 편광판의 투과축의 배치와 액정의 배열 특성에 의해 빛의 투과정도를 결정하게 된다. 즉, 같이 정면에서 바라보는 경우 두 개의 편광판의 투과축이 90도를 이루게 되어 블랙상태를 구현하게 된다. 그러나, 정면을 기준으로 정면에서 비스듬한 각도에서 바라보는 경우 두 개의 편광판의 투과축이 90도 이상이 되어 두 편광판의 직교성이 깨지게 된다. 이에, 빛샘이 발생하거나 색이 반전될 수 있으며, 또한 영상이 왜곡되는 등의 화질 및 시인성 저하 현상이 발생할 수 있다. 이외에도 시야각 방향에 따라 액정을 보는 형태나, 액정의 복굴절이 달라지는 현상에 의해 색 변동(color shift)이 나타나기도 한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 본 명세서의 목적은, 색 변동 현상을 줄일 수 있는 액정 표시장치를 제공하는 데 있다. 보다 구체적으로 본 명세서는 박막 트랜지스터 주변의 구조를 변경함으로써 시야 각에 따른 색 변동을 저감한 표시장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0007] 본 명세서의 일 실시예에 따라 액정 표시장치가 제공된다. 상기 액정 표시장치는 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 액티브 층을 구비한 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터가 배치된 기판; 상기 박막 트랜지스터의 주위에, 시야각에 따른 색 변동을 감소시키도록 구비된 구조물을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 구조물은, 상기 게이트 전극 상부에 위치하는 제1 부분과 상기 제1 부분을 제외한 제2 부분의 두께가 서로 다른 게이트 절연막(gate insulator)일 수 있다.

[0009] 상기 제2 부분에서 상기 게이트 절연막은 상기 색 변동이 최소화되는 범위 내의 두께를 가질 수 있다.

[0010] 상기 색 변동이 최소화되는 범위는 3300 Å 내지 3500 Å일 수 있다.

[0011] 상기 제1 부분에서 상기 게이트 절연막은 상기 액티브 층의 소자 특성이 유지되는 범위 내의 두께를 가질 수 있다.

[0012] 상기 액티브 층은 산화물(oxide) 반도체로 구성될 수 있다.

[0013] 상기 구조물은 상기 게이트 전극의 하부와 상기 기판 사이에 위치한 색 변동 보상층일 수 있다.

[0014] 상기 색 변동 보상층은, 상기 게이트 전극을 둘러싼 게이트 절연막(gate insulator)과 동일한 물질로 구성될 수 있다.

[0015] 상기 기판 상의 상기 게이트 전극이 위치하지 않은 영역에서, 상기 색 변동 보상층과 상기 게이트 절연막의 두께 합은 상기 색 변동이 최소화되는 범위 이내일 수 있다.

[0016] 본 명세서의 다른 실시예에 따라 TFT 어레이 기판이 제공된다. 상기 TFT 어레이 기판은 베이스 기판; 상기 베이스 기판에 어레이로 배열되며, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 액티브 층을 구비한 박막 트랜지스터; 상기 게이트 전극과 상기 액티브 층 사이에 있으며, 상기 게이트 전극의 상부에 위치하는 제1 부분과 상기 제1 부분을 제외한 제2 부분의 두께가 서로 다른 게이트 절연막(gate insulator)을 포함할 수 있다.

- [0017] 상기 액티브 층은 산화물(oxide) 반도체로 구성될 수 있다.
- [0018] 상기 제1 부분에서 상기 게이트 절연막은 상기 산화물(oxide) 반도체의 소자 특성이 유지되는 범위 내의 두께를 가질 수 있다.
- [0019] 상기 제1 부분에서 상기 게이트 절연막은 상기 산화물(oxide) 반도체에 유입되는 산소의 양을 고려한 두께를 가질 수 있다.
- [0020] 상기 제2 부분에서 상기 게이트 절연막은 시야각에 따른 색 변동이 최소화되는 범위 내의 두께를 가질 수 있다.
- [0021] 상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 하프톤 마스크(half tone mask)를 통한 증착 공정을 통해 서로 다른 두께를 가질 수 있다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 명세서의 실시예들은 비교적 간단한 방법으로 시야 각에 따른 색 변동을 감소시킬 수 있다. 특히 본 명세서의 실시예들은 박막 트랜지스터의 소자 특성 및/또는 생산 수율에 영향을 미치지 않고 색 변동 현상을 개선할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 표시장치에 대한 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 시야 각에 따른 색 변동을 설명하는 도면이다.
- 도 3은 게이트 절연층의 두께와 색 변동 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 표시장치의 일부를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시장치의 일부를 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 당업자에 의해 기술적으로 다양한 연동 및 구동될 수 있으며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시되거나 또는 연관 관계로 함께 실시될 수도 있다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0026] 도 1은 표시장치에 대한 개략적인 단면도이다.
- [0027] 상기 표시장치의 한 예로서 액정 표시장치를 설명한다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 유기발광 표시장치(OLED) 등 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)가 사용되는 다른 표시장치에도 적용될 수 있다.
- [0028] 액정 표시장치(100)는 제1 기관(TFT 어레이 기관, 110), 제2 기관(컬러필터 기관, 115), 박막 트랜지스터(130), 평탄화 층(122, 123), 공통 전극(140), 화소 전극(150), 컬럼 스페이서(160), 블랙 매트릭스(180) 등을 포함한다. 도 1에는 설명의 편의를 위해 액정 표시장치(100)의 구성 요소들 중 일부만 도시되었다.
- [0029] 제1 기관(110)은 실리콘(Si), 유리(glass) 또는 투명한 플라스틱이나 고분자 필름 등의 절연 물질로 이루어질 수 있다. 다만, 본 발명의 기관(110)이 전술한 절연 물질에 한정되는 것은 아니며, 기관(110) 위에 형성되는 다수의 층과 소자를 지지할 수 있는 재료면 충분하다. 제1 기관(110)에는 복수의 화소(픽셀 또는 서브 픽셀) 및

화소를 구동하는 소자(트랜지스터, 커패시터 등)가 상층에 배열된다. 화소 영역은, 구동 소자에 신호를 전달하는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 상호 교차되면서 생기는 구역으로 정의될 수 있다. 표시장치(100)에서는 N개의 게이트 라인(GL)과 M개의 데이터 라인(DL)이 교차하여 MxN개의 (서브) 화소가 존재할 수 있다.

- [0030] 제1 기판(110) 상에 박막 트랜지스터(130)가 형성된다. 박막 트랜지스터(130)는 각각의 서브 화소(R, G, B)에 대응하여 배치된다. 각각의 박막 트랜지스터(130)는 게이트 전극(131), 액티브 층(132), 소스 전극(133) 및 드레인 전극(134)을 포함한다. 게이트 전극(131), 소스 전극(133), 드레인 전극(134)은 저저항 특성을 갖는 금속 물질, 예를 들어 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일 층 또는 다중 층으로 구성될 수 있다. 액티브 층(132)은 비정질 실리콘막, 비정질 실리콘을 결정화한 다결정 실리콘막, 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 구성될 수 있다.
- [0031] 박막 트랜지스터(130)가 스테거드(staggered) 구조인 경우, 제1 기판(110) 상에 게이트 라인(GL)과 전기적으로 연결된 게이트 전극(131)이 위치하고, 게이트 전극(131) 상에 게이트 절연 층(121)이 덮인다. 게이트 절연 층(121) 상에 채널이 형성되는 액티브 층(132)이 있고, 액티브 층(132) 상에 데이터 라인(DL)과 전기적으로 연결된 드레인 전극(134) 및 화소 전극(150)과 전기적으로 연결된 소스 전극(133)이 위치한다.
- [0032] 박막 트랜지스터(130)가 코플라나(coplanar) 구조인 경우, 액티브 층(132)이 기판(110) 위에 형성된다. 이 때, 기판(110)과 액티브 층(132) 사이에는 버퍼 층이 더 위치할 수 있다. 버퍼 층은 기판(110)으로부터 유출되는 알칼리 이온과 같은 불순물로부터 박막 트랜지스터를 보호할 수 있다. 액티브 층(132) 위에는 실리콘질화막(SiNx), 실리콘산화막(SiO2) 등으로 이루어진 게이트 절연 층(121)이 형성된다. 게이트 절연 층(121)은 표시영역 및 패드영역에 형성될 수 있다. 즉, 게이트 절연 층(121)은 액티브 층(132)이 형성된 기판(110) 전면에 형성될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 게이트 절연 층(121) 위에 게이트 전극(131)이 위치한다. 게이트 전극(131)은 표시영역에서 액티브 층(132)과 중첩되도록 형성될 수 있다. 한편, 게이트 전극(131)과 게이트 라인은 일체로 형성될 수 있다. 게이트 전극(131) 위에는 실리콘질화막 또는 실리콘산화막 등으로 이루어진 층간 절연막(inter insulation layer)이 위치한다. 층간 절연막 위에 소스/드레인전극(122, 123)이 형성된다. 이 때, 층간 절연막은 다수의 콘택 홀(contact hole)을 포함할 수 있다. 소스 전극(133)과 드레인 전극(134)은 소정 간격으로 이격되어 액티브 층(132)과 전기적으로 연결된다. 보다 구체적으로는, 게이트 절연 층(121) 및 층간 절연막에는 액티브 층(132)을 노출시키는 반도체층 콘택홀이 있으며, 반도체층 콘택홀을 통해 소스/드레인 전극(133, 134)이 액티브 층(132)과 전기적으로 접속된다.
- [0033] 박막 트랜지스터(130)를 덮도록 제1 평탄화 층(122)이 위치한다. 제1 평탄화 층(122)은 박막 트랜지스터(130)의 상부를 평탄화한다. 제1 평탄화 층(122)은 포토 아크릴 등과 같은 낮은 유전율을 가진 유기 절연 물질로 구성될 수 있다. 또는, 도 1과 같이 박막 트랜지스터(130) 상에 별도의 절연 층(passivation layer)이 위치하고, 절연 층(125) 상에 제1 평탄화 층(122)이 적층될 수도 있다.
- [0034] 제1 평탄화 층(122) 상에 공통 전극(140)이 위치한다. 공통 전극(140)은 액정을 구동하기 위한 전극으로서, 화소 전극(150)은, 박막 트랜지스터(130)의 소스 전극(133)과 전기적으로 연결되기 위한 콘택 홀이 있는 영역을 제외한 영역에 단일 패턴으로 형성될 수 있다. 공통 전극(140)은 별도의 콘택 홀을 통해 게이트 라인(GL)과 평행하게 배열된 공통 라인과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0035] 제2 평탄화 층(123)이 공통 전극(140) 상에 위치한다. 제2 평탄화 층(123)은 공통 전극(140)을 보호함과 동시에 공통 전극(140) 상부를 평탄화한다. 제2 평탄화 층(123)은 제1 평탄화 층(122)과 동일한 물질로 형성될 수도 있고, 제1 평탄화 층(122)과는 상이한 절연 물질로 형성될 수도 있다.
- [0036] 화소 전극(150)이 제2 평탄화 층(123) 상에 위치한다. 화소 전극(150)은 액정을 구동하는 전극으로서, 각각의 화소에 박스 형태로 형성되는 한편 제2 평탄화 층(123) 위에 다수의 슬릿(slit)을 가지도록 형성될 수 있다. 화소 전극(150)은 제1 평탄화 층(122) 및 제2 평탄화 층(123)에 있는 콘택 홀을 통해 박막 트랜지스터(130)의 소스 전극(133)과 전기적으로 연결된다. 화소 전극(150)은 중앙부가 적어도 1회 꺾어진 형태를 가질 수 있다. 화소 전극(150)과 공통 전극(140)은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0037] 도 1과는 다르게 공통 전극(140)이 화소 전극(150) 상부에 위치할 수도 있으며, 화소 전극(150)과 공통 전극(140)이 동일 층에 위치할 수도 있다.
- [0038] 제2 기판(115)은 컬러 필터 기판으로서, 제1 기판(110)에 대향한다. 제2 기판(115)에는 (서브) 화소를 차광 영역과 개구 영역으로 구분하는 블랙 매트릭스(180)가 위치한다. 즉, 블랙 매트릭스(180)가 형성된 영역은 차광

영역으로 정의되고, 블랙 매트릭스(180)가 형성되지 않은 영역은 개구 영역으로 정의된다. 블랙 매트릭스(180)는 화소 영역의 경계에 대응되어 빛샘을 방지하며, 불투명한 물질로 만들어진다. 차광 영역에 대응하는 영역에는 박막 트랜지스터(130), 데이터 라인(DL), 게이트 라인(GL) 등과 같은 다양한 구동 소자 및 배선이 위치하고, 개구 영역으로 정의되는 영역에는 화소 전극(150)과 공통 전극(140)이 위치한다.

- [0039] 제2 기관(115)에는 복수의 컬러 필터(190)가 위치한다. 예컨대, 적색 서브 화소(R), 녹색 서브 화소(G) 및 청색 서브 화소(B) 각각의 개구 영역에 대응하도록 적색 컬러 필터(191), 녹색 컬러 필터(192) 및 청색 컬러 필터(193)가 배치된다. 적색 컬러 필터(191), 녹색 컬러 필터(192) 및 청색 컬러 필터(193) 각각의 일부 영역은 블랙 매트릭스(180)와 중첩할 수 있다.
- [0040] 오버코팅 층(124)은 블랙 매트릭스(180), 적색 컬러 필터(191), 녹색 컬러 필터(192) 및 청색 컬러 필터(193)를 덮는다. 오버코팅 층(124)은 블랙 매트릭스(180), 적색 컬러 필터(191), 녹색 컬러 필터(192) 및 청색 컬러 필터(193)가 상부를 평탄화하기 위한 층으로서, 절연 물질로 만들어진다. 오버코팅 층(124)은 제1 평탄화 층(122)과 동일한 물질로 형성될 수도 있다.
- [0041] 제1 기관(110)과 제2 기관(115) 사이에 컬럼 스페이서(160)가 위치한다. 컬럼 스페이서(160)는 액정 표시장치(100)의 셀 갭(cell gap)을 유지할 수 있다. 컬럼 스페이서(160)는 블랙 매트릭스(180)가 형성된 차광 영역에 형성된다. 컬럼 스페이서(160)는, 도 2에서와 같이, 청색 서브 화소(B)와 적색 서브 화소(R) 사이의 차광 영역에 대응하도록 배치될 수 있다. 즉, 컬럼 스페이서(160)는 청색 서브 화소(B)와 적색 서브 화소(R) 사이의 차광 영역에 형성된 데이터 라인(DL)과 중첩되고, 블랙 매트릭스(180)와 중첩되도록 위치할 수 있다. 도 1에서는 컬럼 스페이서(160)가 적색 서브 화소(R)와 청색 서브 화소(B) 사이에 위치하는 것으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않고, 컬럼 스페이서(160)는 적색 서브 화소(R)와 녹색 서브 화소(G) 사이, 또는 녹색 서브 화소(G)와 청색 서브 화소(B) 사이에 위치할 수도 있다.
- [0042] 제1 기관(110)의 제2 평탄화 층(123) 상에 제1 배향막이 위치하고, 제2 기관(115)의 오버 코팅층(124)에 제2 배향막이 위치할 수 있다. 제1 배향막 및 제2 배향막은 폴리이미드(polyimide; PI)로 구성될 수 있다.
- [0043] 제1 기관(110)과 제2 기관(115) 사이에 액정층이 개재된다. 제1 기관(110)의 제2 평탄화 층(123)과 제2 기관(115)의 오버코팅 층(124) 사이에 액정 층이 개재되고, 구체적으로 제1 배향막과 제2 배향막 사이에 액정 층이 개재될 수 있다.
- [0044] 액정 표시장치(100)는 액정 층으로 빛을 공급하는 백라이트 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0045] 도 2는 시야 각에 따른 색 변동을 설명하는 도면이다.
- [0046] 색 변동(color shift)은 표시 화면을 보는 각도, 즉 시야 각(viewing angle)에 따라 색이 다르게 관찰되는 현상을 의미한다. 대화면 표시장치에서는 시야 각에 따른 색 변동이 커질 가능성이 있기 때문에, 이에 대한 보완이 필요하다. 예를 들어 표시장치가 대형 TV라면, 여러 사람이 서로 다른 각도로 화면을 보기 때문에 각자의 시야 각에서 시인이 잘 되어야 한다. 이를 위한, 예시적인 수치로 백색/흑색 표시 사이의 콘트라스트비는 20 이상이 요구될 수 있다.
- [0047] 시야 각에 따라 색조 콘트라스트(tonal contrast)가 왜곡되어 색 변동이 생기면, 사용자가 정면 이외의 방향에서 표시장치를 볼 때 원색과는 달라진 색상으로 느낄 수 있다.
- [0048] 색 특성의 변동은 색 좌표의 변화량으로 수치화될 수 있다.
- [0049] 표시장치를 정면으로 보았을 때의 색은 CIE 1931 좌표계의 x, y 좌표로 표시된다. 표시장치를 특정 각도만큼 틀어진 방향에서 보았을 때의 색은 CIE 1976 좌표계의 x', y' 좌표로 표시된다. 두 색 좌표 사이의 변동은 du`v`로 표현된다. 상기 du`v` 정면대비 색 변동을 의미하는 수치로 이해된다. du`v`는 하기의 수학적식을 통해 계산될 수 있다.

**수학식 1**

[0050] 
$$du'v' = \sqrt{(u''-u')^2 + (v''-v')^2}$$

[0051]

여기서,

$$u'' = \frac{4x'}{-2x' + 12y' + 3}, \quad v'' = \frac{9y'}{-2x' + 12y' + 3} \quad \text{이고,}$$

$$u' = \frac{4x}{-2x + 12y + 3}, \quad v' = \frac{9y}{-2x + 12y + 3}$$

이다.  $x$ 는 정면에서 측정된  $x$  색좌표이고,  $y$ 는 정면에서 측정된  $y$  색좌표이고,  $x'$ 는 특정 시야각에서 측정된  $x$  색좌표이고,  $y'$ 는 특정 시야각에서 측정된  $y$  색좌표이다.

[0052]

정면 및 특정 시야 각에서의 색 좌표 측정은 도 2와 같이 진행된다. 정면(시야각 0도)에서 임의의 색에 대한 색 좌표를 산출하고, 특정 시야 각(예: 60도)에서의 같은 색에 대한 색 좌표를 산출한 후에 색 변동 수치를 계산한다. 표시장치는 특정 시야 각에서의 색 변동 수치( $du \cdot v'$ )가 소정 값 이하가 되도록 제조/관리된다.

[0053]

시야 각에 따른 색 변동의 원인은 크게 1) 액정에 의한 색 변동과 2) 기관의 유전막에 의한 색 변동으로 나눌 수 있다. 액정에 의한 시야 각 색 변동은, 액정 분자의 복굴절이 시야 방향에 따라 달라지는 특성에 의한 것이며 보통 시야 방향에서 Yellowish/Bluish한 색깔을 띄게 된다. 액정은 보통 rod-like 구조를 가지며 장축 방향과 단축 방향의 굴절율이 다른 복굴절의 성질을 가지고 있는데 보는 방향에 따라 액정을 보는 형태가 달라지면 복굴절 또한 달라져 색이 달라 보이게 된다. 유전막(절연막)의 특성에 의한 변동은 TFT 기관/필터 기관 상에 있는 유전막의 굴절율에 의하여 발생하며, 시야 방향에서 Greenish/Reddish/Yellowish /Bluish 의 색깔을 띄게 된다.

[0054]

액정에 의한 색 변동은 IPS/VA 등의 멀티 도메인(multi-domain) 구동으로 개선될 수 있다. 한편, 유전막에 의한 색 변동의 경우 막의 두께 및 조성을 최적화하여 개선할 수 있으며, 이하에서 이에 대한 개선안을 제안한다.

[0055]

도 3은 게이트 절연층의 두께와 색 변동 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.

[0056]

상기 그래프는 특정 시야 각(예: 60도)에서 게이트 절연 층(gate insulator, GI)의 두께를 달리하며 측정된 색 변동(color shift)을 나타낸다. 게이트 절연 층의 두께가 A(약 2800 Å)에서 B(약 3400 Å)로 변경되면, 색 변동 수치( $du \cdot v'$ )가 약 0.008에서 약 0.002로 작아지는 것을 볼 수 있다. 여기서  $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$  이다.

[0057]

이와 같이, 게이트 절연 층의 두께를 특정 값으로 조절하여 색 변동을 최소화할 수 있다. 하지만, 이러한 특정 값을 바로 표시장치에 적용하는 것에는 제한이 있다. 왜냐하면, 게이트 절연 층이 시야 각 색 변동에 유리한 두께로 변경되는 경우에는 액티브 층에 가해지는 게이트 전압이 달라지게 되어 액티브 층 소자의 특성까지 영향을 받을 수 있기 때문이다. 다시 말해, 유전막의 두께나 막질 특성을 변경할 경우, 제품의 특성 및 수율에 영향을 미치기 때문에 시야 각 색 변동만 최소화되도록 막 두께/구성을 변경하기는 어렵다.

[0058]

따라서, 색 변동 개선과 소자 특성 변동을 모두 고려하여 절연 층의 두께를 최적화하기 위한 방안이 필요하다.

[0059]

도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 표시장치의 일부를 나타낸 도면이다.

[0060]

상기 표시장치는, 박막 트랜지스터(TFT) 어레이 기관; 상기 TFT 어레이 기관 상에 배치된 박막 트랜지스터; 시야각에 따른 색 변동을 감소시키도록 구비된 구조물을 포함할 수 있다.

[0061]

상기 TFT 어레이 기관은 베이스 기관(110) 위에 표시 소자의 구동을 위한 박막 트랜지스터, 전극/배선, 각종 절연막(절연 층) 등이 놓인 기관이다. 상기 베이스 기관(110)은 실리콘(Si), 유리(glass) 또는 투명한 플라스틱이나 고분자 필름 등의 절연 물질로 이루어질 수 있다.

[0062]

박막 트랜지스터(130)는 도 1에서 설명한 스테거드(staggered) 구조의 박막 트랜지스터 또는 기타 구조의 박막 트랜지스터이다. 박막 트랜지스터(130)는 각각의 서브 화소(R, G, B)에 대응하여 베이스 기관에 어레이(array)로 배열되며, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 액티브 층을 구비한다. 게이트 전극(131), 소스 전극(133), 드레인 전극(134)은 저저항 특성을 갖는 금속물질, 예를 들어 알루미늄(Al), 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일 층 또는 다중 층으로 구성될 수 있다. 액티브 층(132)은 비정질 실리콘막, 비정질 실리콘을 결정화한 다결정 실리콘막, 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 구성될 수 있다. 박막 트랜지스터(130)가 스테거드(staggered) 구조인 경우, 베이스 기관(110) 상에 게이트 라인(GL)과 전기적으로 연결된 게이트 전극(131)이 위치하고, 게이트 전극(131) 상에 게이트 절연 층(121)이 덮인다. 게이트 절연 층(121) 상에 채널이 형성되는 액

티브 층(132)이 있고, 액티브 층(132) 상에 데이터 라인(DL)과 전기적으로 연결된 드레인 전극(134) 및 화소 전극(150)과 전기적으로 연결된 소스 전극(133)이 위치한다.

- [0063] 상기 시야각에 따른 색 변동을 감소시키도록 구비된 구조물은, 상기 박막 트랜지스터의 주위에 위치한다. 도 4와 같은 구조인 경우, 상기 구조물은 게이트 전극의 상부와 측부를 둘러싼다. 이때 상기 구조물은 제1 부분(121-1)과 제2 부분(121-2)으로 구분지어 볼 수 있는 게이트 절연막(gate insulator)일 수 있다. 상기 제1 부분은 게이트 전극의 상부에 위치한 부분이며, 상기 제2 부분은 제1 부분을 제외한 나머지 부분이다.
- [0064] 상기 제1 부분(121-1)과 상기 제2 부분(121-2)은 서로 다른 두께를 갖는다. 즉, 제1 부분(게이트 전극과 액티브 층 사이)의 두께는, 액티브 층의 소자 특성에 미치는 영향을 고려하여, 액티브 층의 소자 특성이 유지되는 범위 내의 두께를 갖는다. 액티브 층이 산화물(oxide) 반도체로 구성된 경우에는 특히 신중하게 상기 제1 부분(121-1)의 두께가 결정되어야 한다. 산화물 트랜지스터(oxide TFT)는, 산소 원자의 공극이 캐리어(carrier)로 기능하여 구동되는데, 산소에 영향을 받는 막의 특성상, 소자의 상/하부는 산소 투과를 막는 무기물(예: SiO<sub>2</sub>)로 감싸주고 있으며, 이 부분의 두께/공정 조건(산소 분압, 열처리 온도 등)에 의해 반도체 소자에 변동이 발생되기 때문이다. 이에, 상기 제1 부분(121-1)은, 상기 산화물(oxide) 반도체에 소자 특성이 유지되는 범위 내의 두께, 예를 들어 상기 산화물(oxide) 반도체에 유입되는 산소의 양을 고려한 두께를 가질 수 있다.
- [0065] 한편, 제2 부분(121-2)은 색 변동(color shift)이 최소화되는 범위 내의 두께를 갖는다. 도 3의 그래프를 참조해 보면, 색 변동(color shift)이 최소화되는 두께 범위는 3300 Å 내지 3500 Å인 것을 알 수 있으며, 제2 부분(121-2)은 상기 범위 내의 두께를 가질 수 있다.
- [0066] 상기와 같이 서로 다른 두께를 갖는 2 개의 부분으로 구성된 게이트 절연막은, 하프톤 마스크(half-tone mask)를 통해 만들어질 수 있다. 즉, 게이트 절연막은 2개 이상의 두께로 물질 증착이 가능한 마스크를 사용하는 공정을 통해 게이트 전극 및 베이스 기판 상부에 증착될 수 있다.
- [0067] 이와 같이, 유전막(절연막)의 두께를 위치 별로 다르게 하여 부효과(side effect), 예컨대 액티브 층의 특성 변화없이 시야 각 색 변동을 개선할 수 있다.
- [0068] 도 5는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 표시장치의 일부를 나타낸 도면이다. 상기 실시예는 시야 각에 따른 색 변동을 보상하는 유전막을 게이트 전극 하부에 추가하는 것이다. 상기 유전막은 게이트 전극의 증착 전에 베이스 기판에 적층된다. 도 5에 도시된 실시예는, 색 변동 보상층(121b) 외에는 도 4와 같으므로 중복된 설명은 생략된다. 다만 도 5의 게이트 절연 층(121a)는 도 4와는 달리, 전체적으로 동일한 두께를 갖는다.
- [0069] 상기 시야 각에 따른 색 변동을 감소시키도록 구비된 구조물(121b)은, 상기 박막 트랜지스터의 주위에 위치한다. 도 5와 같은 구조인 경우, 상기 구조물(121b)은 게이트 전극(131)의 하부에 위치한다. 이때, 상기 구조물은 게이트 전극(131)의 하부와 베이스 기판(110) 사이에 위치한 색 변동 보상층(121b)일 수 있다. 상기 색 변동 보상층(121b)은, SiN<sub>x</sub>, SiO<sub>2</sub>, 유기막(예: polyimide) 등의 물질로 구성될 수 있다. 즉, 상기 색 변동 보상층(121b)은, 게이트 전극(131)을 둘러싼 게이트 절연막(121a)과 동일한 물질로 구성될 수도 있고, 다른 물질로 구성될 수도 있다.
- [0070] 상기 색 변동 보상층(121b)은, 시야 각에 따른 색 변동을 최소화할 수 있는 두께를 가질 수 있다. 예컨대, 상기 기판(110) 위의 게이트 전극(131)이 위치하지 않은 영역에서, 상기 색 변동 보상층(121b)은 게이트 절연막(121a)과의 두께 합이 상기 색 변동이 최소화되는 범위 이내가 되도록 만들어질 수 있다. 도 3의 그래프를 참조해 보면, 색 변동(color shift)이 최소화되는 두께 범위는 3300 Å 내지 3500 Å인 것을 알 수 있으며, 이에 따라 상기 색 변동 보상층(121b)은, 상기 범위에서 게이트 절연막(121a)의 두께를 뺀 만큼의 두께를 가질 수 있다.
- [0071] 도 5의 구조를 적용한 박막 트랜지스터는, 색 변동 보상층(121b)이 최적화된 두께로 기판 위에 만들어진 후에, 게이트 전극(131), 게이트 절연막(121a), 액티브 층(132), 소스/드레인 전극(133, 134) 순으로 적층되어 만들어질 수 있다.
- [0072] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며,

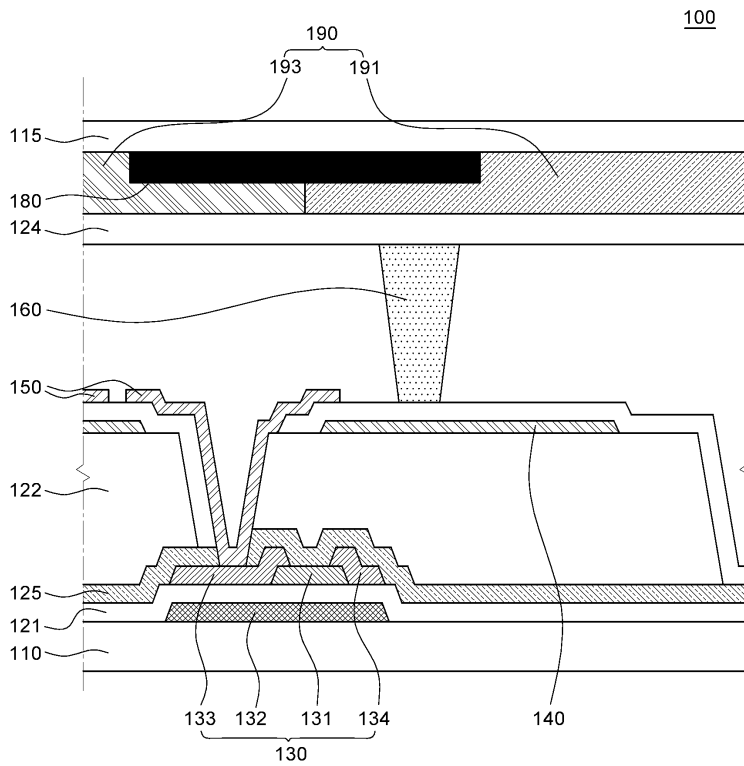
그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

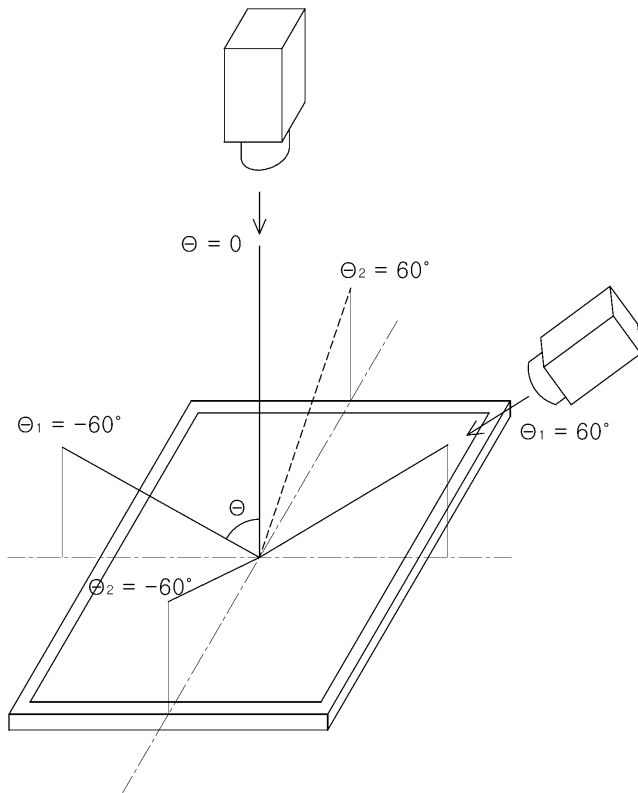
- [0073] 100: 액정 표시장치
- 130: 박막 트랜지스터
- 131: 게이트 전극, 133: 소스 전극, 134: 드레인 전극,
- 132: 액티브 층
- 121: 게이트 절연 층
- 121b: 색 변동 보상 층

**도면**

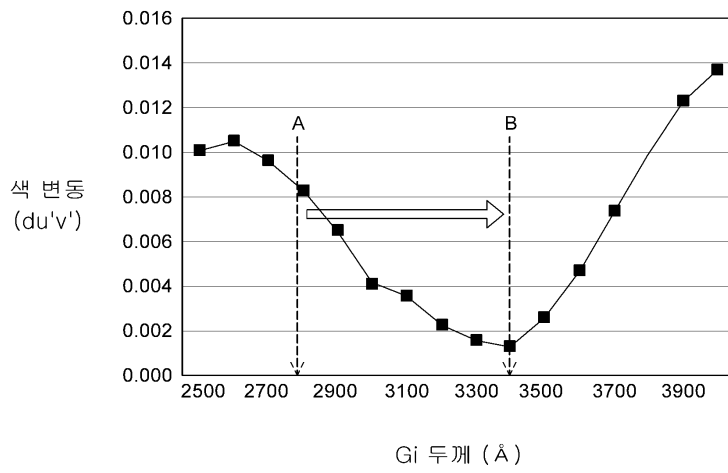
**도면1**



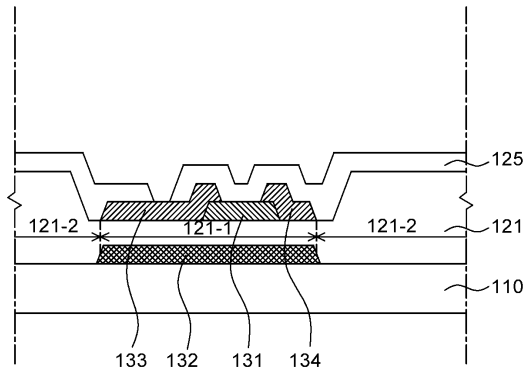
도면2



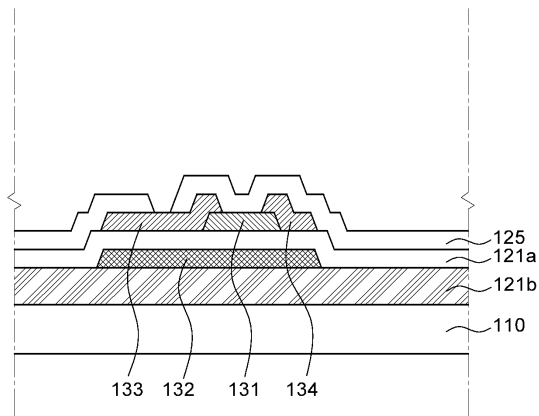
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170003778A</a>	公开(公告)日	2017-01-10
申请号	KR1020150093039	申请日	2015-06-30
[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	JEON SANG YOUN		
发明人	전상연		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1333 G02F1/1343 H01L21/77		
CPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133345 G02F1/1343 G02F2001/133302 H01L2021/775		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

具有层的薄膜晶体管;其上设置有薄膜晶体管的基板;并且提供围绕薄膜晶体管设置的结构,以便根据视角减小颜色波动。

