



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0080003  
(43) 공개일자 2014년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)  
G02F 1/1368 (2006.01) G02B 5/20 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0149304  
(22) 출원일자 2012년12월20일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
최정현  
서울 서대문구 통일로 344, 201동 905호 (홍제동, 청구아파트)  
김창수  
경기 파주시 번영로 55, 114동 504호 (금촌동, 새꽃마을아파트)  
김정옥  
경기 안성시 일죽면 서동대로 7416-10, 101동 1006호 (일죽IC타운)  
(74) 대리인  
특허법인네이트

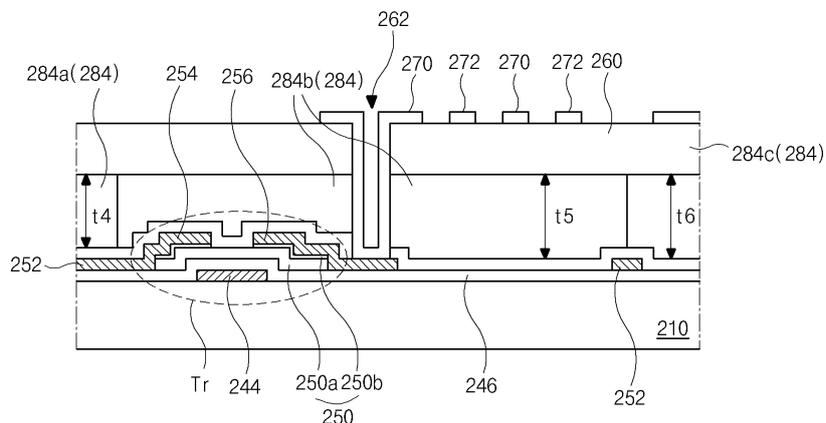
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **씨오트 타입 액정표시장치용 어레이 기판**

**(57) 요약**

본 발명은 기판 상에서 게이트 절연막을 사이에 두고 서로 교차하여 제 1 내지 제 3 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 제 1 내지 제 3 화소영역 각각에 위치하고, 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선에 연결되는 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터를 덮는 제 1 보호층과; 상기 제 1 보호층 상에 위치하며, 상기 제 1 내지 제 3 화소영역 각각에 형성되는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴을 포함하는 컬러필터층과; 상기 컬러필터층을 덮는 제 2 보호층과; 상기 제 2 보호층 상에 위치하며 상기 제 2 보호층과, 상기 컬러필터층과 상기 제 1 보호층에 형성된 드레인 콘택홀을 통해 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소전극을 포함하고, 상기 적색 컬러필터 패턴은 서로 다른 색좌표를 갖는 제 1 및 제 2 적색 안료를 포함하고, 상기 녹색 컬러필터 패턴은 녹색 및 황색 안료를 포함하며, 상기 청색 컬러필터 패턴은 청색 안료 및 자색 염료를 포함하는 것을 특징으로 하는 씨오트 타입 액정표시장치용 어레이 기판을 제공한다.

**대표도** - 도3



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

기관 상에서 게이트 절연막을 사이에 두고 서로 교차하여 제 1 내지 제 3 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과;

상기 제 1 내지 제 3 화소영역 각각에 위치하고, 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선에 연결되는 박막트랜지스터와;

상기 데이터 배선과 상기 박막트랜지스터를 덮는 제 1 보호층과;

상기 제 1 보호층 상에 위치하며, 상기 제 1 내지 제 3 화소영역 각각에 형성되는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴을 포함하는 컬러필터층과;

상기 컬러필터층을 덮는 제 2 보호층과;

상기 제 2 보호층 상에 위치하며 상기 제 2 보호층과, 상기 컬러필터층과 상기 제 1 보호층에 형성된 드레인 콘택홀을 통해 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소전극을 포함하고,

상기 적색 컬러필터 패턴은 서로 다른 색좌표를 갖는 제 1 및 제 2 적색 안료를 포함하고, 상기 녹색 컬러필터 패턴은 녹색 및 황색 안료를 포함하며, 상기 청색 컬러필터 패턴은 청색 안료 및 자색 염료를 포함하는 것을 특징으로 하는 씨오트 타입 액정표시장치용 어레이 기관.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 적색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값은 상기 제 2 적색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값보다 큰 것을 특징으로 하는 씨오트 타입 액정표시장치용 어레이 기관.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 적색 안료는 CIE(x)=0.627, CIE(y)=0.329의 색좌표를 갖고, 상기 제 2 적색 안료는 CIE(x)=0.574, CIE(y)=0.287의 색좌표를 갖는 것을 특징으로 하는 씨오트 타입 액정표시장치용 어레이 기관.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 녹색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값은 상기 황색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값보다 작은 것을 특징으로 하는 씨오트 타입 액정표시장치용 어레이 기관.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서,

상기 녹색 안료는 CIE(x)=0.244, CIE(y)=0.501의 색좌표를 갖고, 상기 황색 안료는 CIE(x)=0.425, CIE(y)=0.507의 색좌표를 갖는 것을 특징으로 하는 씨오트 타입 액정표시장치용 어레이 기관.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 청색 안료의 CIE(x) 값은 상기 자색 염료의 CIE(x) 값보다 작고, 상기 청색 안료의 CIE(y) 값은 상기 자색 염료의 CIE(y) 값보다 큰 것을 특징으로 하는 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 청색 안료는 CIE(x)=0.136, CIE(y)=0.132의 색좌표를 갖고, 상기 자색 염료는 CIE(x)=0.179, CIE(y)=0.043의 색좌표를 갖는 것을 특징으로 하는 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴은 서로 동일한 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 절연막은 질화실리콘으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극은 바 형상을 갖고, 상기 화소전극과 교대로 배열되는 바 형상의 공통전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 씨오티 타입의 적용에 의한 색감 저하 및 백색 좌표 변동의 문제를 방지할 수 있는 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로, 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

[0003] 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의해 상기 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정보를 표현할 수 있다.

[0004] 현재에는 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(AM-LCD : Active Matrix LCD 이하, 액정표시장치로 약칭함)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장

주목받고 있다.

- [0005] 상기 액정표시장치 중 공통전극과 화소전극이 하나의 기판에 형성되어 횡전계를 발생시키고, 이러한 횡전계에 의해 액정이 구동됨으로써 넓은 시야각을 갖는 횡전계형 액정표시장치(in-plane switching mode LCD device)가 많이 이용되고 있다.
- [0006] 도 1은 종래 횡전계형 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- [0007] 도 1에 도시된 바와 같이, 횡전계형 액정표시장치는 제 1 기판(10)과, 상기 제 1 기판(10)과 마주하는 제 2 기판(20)과, 상기 제 1 및 제 2 기판(20) 사이에 위치하는 액정층(30)을 포함한다.
- [0008] 상기 제 1 기판(10)에는 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선(52)과, 상기 화소영역에 위치하는 박막트랜지스터(thin film transistor, Tr)와, 상기 화소영역에서 서로 번갈아 위치하는 화소전극(70) 및 공통전극(72)이 형성된다.
- [0009] 보다 자세히 설명하면, 상기 제 1 기판(10)에는 상기 게이트 배선이 일 방향을 따라 연장되며 형성되고, 상기 게이트 배선에 연결되는 게이트 전극(44)이 형성된다.
- [0010] 상기 게이트 배선과 상기 게이트 전극(44)을 덮는 게이트 절연막(46)이 상기 제 1 기판(10)의 전면에 형성된다.
- [0011] 상기 게이트 절연막(44) 상에는 반도체층(50)이 상기 게이트 전극(44)에 대응하여 위치한다. 예를 들어, 상기 반도체층(50)은 순수 비정질 실리콘(intrinsic amorphous silicon)으로 이루어지는 액티브층(50a)과 불순물 비정질 실리콘(impurity-doped amorphous silicon)으로 이루어지는 오믹콘택층(50b)을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 데이터 배선(52)은 상기 게이트 절연막(44) 상에 위치하며, 상기 게이트 배선과 교차하도록 연장된다.
- [0013] 상기 반도체층(50) 상에는 서로 이격하는 소스 전극(54)과 드레인 전극(56)이 형성된다. 상기 소스 전극(54)은 상기 데이터 배선(52)에 연결된다.
- [0014] 상기 게이트 전극(44), 상기 게이트 절연막(46), 상기 반도체층(50), 상기 소스 전극(54) 및 상기 드레인 전극(56)은 박막트랜지스터(Tr)를 구성한다. 상기 게이트 전극(44)이 상기 게이트 배선에 연결되고 상기 소스 전극(54)이 상기 데이터 배선(52)에 연결되어 있기 때문에, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선(52)에 연결된다.
- [0015] 상기 박막트랜지스터(Tr)와 상기 데이터 배선(52)을 덮으며 상기 드레인 전극(56)을 노출하는 드레인 콘택홀(62)을 갖는 보호층(60)이 형성된다.
- [0016] 또한, 상기 보호층(60) 상에는 서로 번갈아 배열되는 상기 화소전극(70)과 상기 공통전극(72)이 형성된다. 상기 화소전극(70)은 상기 드레인 콘택홀(62)을 통해 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(56)에 연결된다.
- [0017] 전술한 구성 요소들이 형성되어 있는 상기 제 1 기판(10)은 어레이 기판으로 칭해진다.
- [0018] 한편, 상기 제 2 기판(20)에는 상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선(52) 및 상기 박막트랜지스터(Tr)를 가리는 블랙매트릭스(82)가 형성된다. 상기 블랙매트릭스(82)는 격자 형상을 가져 화소영역을 노출시킨다.
- [0019] 또한, 상기 제 2 기판(20) 상에는 상기 화소영역에 대응하여 컬러필터층(84)이 형성된다. 상기 컬러필터층(84)은 화소영역 각각에 대응하는 적색 컬러필터패턴(84a)과, 녹색 컬러필터패턴(84b)과, 청색 컬러필터패턴(84c)로 구성된다.
- [0020] 상기 화소전극(70)과 상기 공통전극(72)에 전압이 인가되면 이들 사이에 횡전계가 발생되고, 상기 횡전계에 의해 상기 제 1 기판(10)과 상기 제 2 기판(20) 사이에 위치하는 액정층(30)의 액정분자가 구동된다.
- [0021] 이때, 상기 제 1 기판(10) 하부에는 빛을 공급하는 백라이트 유닛(미도시)이 위치하며, 상기 백라이트 유닛의 빛이 상기 컬러필터층(84)을 통과하면서 적색, 녹색 및 청색 빛이 표시되고 이들이 혼합되어 백색 빛이 구현된다.
- [0022] 그런데, 전술한 액정표시장치에 있어서, 상기 컬러필터층(84)이 상기 게이트 배선, 데이터 배선 등과는 달리 제 2 기판(20)에 형성되기 때문에, 상기 제 1 및 제 2 기판(10, 20)을 합착 시 얼라인 오차가 발생할 수 있다. 이러한 얼라인 오차를 고려하면 블랙매트릭스(82)의 폭이 증가되어야 하며, 이에 따라 액정표시장치의 개구율이 감소하는 문제가 발생한다.
- [0023] 이러한 문제를 해결하기 위해, 씨오티(color filter on TFT, COT) 구조의 액정표시장치가 제안되었다.

- [0024] 즉, 도 1에서 제 2 기관(20) 상에 형성하는 컬러필터층(84)을 제 1 기관(10)의 박막트랜지스터(Tr) 상에 형성하는 구조이다. 이러한 씨오티 타입 액정표시장치에서는 컬러필터층의 얼라인 오차가 발생하지 않기 때문에, 블랙 매트릭스의 폭을 증가시킬 필요가 없다. 따라서, 전술한 액정표시장치의 개구율 저하 문제가 방지된다.
- [0025] 그러나, 컬러필터층을 박막트랜지스터 등과 함께 하부 기관에 형성되는 경우, 원하는 색감을 얻지 못하는 문제가 발생하고 있다. 즉, 색 특성이 저하되는 문제가 발생하고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0026] 본 발명은 액정표시장치의 개구율 감소 문제를 해결하기 위한 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관에서의 색 특성 저하 문제를 해결하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0027] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은 기관 상에서 게이트 절연막을 사이에 두고 서로 교차하여 제 1 내지 제 3 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 제 1 내지 제 3 화소영역 각각에 위치하고, 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선에 연결되는 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터를 덮는 제 1 보호층과; 상기 제 1 보호층 상에 위치하며, 상기 제 1 내지 제 3 화소영역 각각에 형성되는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴을 포함하는 컬러필터층과; 상기 컬러필터층을 덮는 제 2 보호층과; 상기 제 2 보호층 상에 위치하며 상기 제 2 보호층과, 상기 컬러필터층과 상기 제 1 보호층에 형성된 드레인 콘택홀을 통해 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소전극을 포함하고, 상기 적색 컬러필터 패턴은 서로 다른 색좌표를 갖는 제 1 및 제 2 적색 안료를 포함하고, 상기 녹색 컬러필터 패턴은 녹색 및 황색 안료를 포함하며, 상기 청색 컬러필터 패턴은 청색 안료 및 자색 염료를 포함하는 것을 특징으로 하는 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관을 제공한다.
- [0028] 본 발명의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관에 있어서, 상기 제 1 적색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값은 상기 제 2 적색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값보다 큰 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관에 있어서, 상기 제 1 적색 안료는 CIE(x)=0.627, CIE(y)=0.329의 색좌표를 갖고, 상기 제 2 적색 안료는 CIE(x)=0.574, CIE(y)=0.287의 색좌표를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관에 있어서, 상기 녹색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값은 상기 황색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값보다 작은 것을 특징으로 한다.
- [0031] 본 발명의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관에 있어서, 상기 녹색 안료는 CIE(x)=0.244, CIE(y)=0.501의 색좌표를 갖고, 상기 황색 안료는 CIE(x)=0.425, CIE(y)=0.507의 색좌표를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관에 있어서, 상기 청색 안료의 CIE(x) 값은 상기 자색 염료의 CIE(x) 값보다 작고, 상기 청색 안료의 CIE(y) 값은 상기 자색 염료의 CIE(y) 값보다 큰 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관에 있어서, 상기 청색 안료는 CIE(x)=0.136, CIE(y)=0.132의 색좌표를 갖고, 상기 자색 염료는 CIE(x)=0.179, CIE(y)=0.043의 색좌표를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 본 발명의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관에 있어서, 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴은 서로 동일한 두께를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 본 발명의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관에 있어서, 상기 게이트 절연막은 질화실리콘으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 본 발명의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관에 있어서, 상기 화소전극은 바 형상을 갖고, 상기 화소전극과 교대로 배열되는 바 형상의 공통전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0037] 본 발명은 씨오티 타입을 적용함으로써 액정표시장치용 어레이 기판의 개구율을 증가시킬 수 있다.
- [0038] 또한, 씨오티 타입 적용에 따른 색 특성 저하를 방지하여 고 품질의 영상을 구현할 수 있다.
- [0039] 또한, 색 특성 저하를 방지하면서 컬러필터 패턴의 두께를 균일하게 하여 화이트 색 특성 저하 문제를 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0040] 도 1은 종래 횡전계형 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판의 단면도이다.
- 도 4a 내지 도 4c 각각은 제 2 실시예의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판 구조에서의 적색, 녹색, 청색 빛 투과율을 보여주는 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0041] 씨오티 타입 액정표시장치에 있어서 색 특성 저하의 문제는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어지는 게이트 절연막과 액정층의 상대적 위치에 기인한 것으로 보인다.
- [0042] 즉, 컬러필터층이 상부 기판에 형성되는 구조에서는, 백라이트 유닛으로부터의 빛이 게이트 절연막과 액정층을 통과한 후 상기 컬러필터층에 도달하게 된다.
- [0043] 그러나, 씨오티 타입에서는, 백라이트 유닛으로부터의 빛이 게이트 절연막과 컬러필터층을 통과한 후 액정층에 도달하게 된다.
- [0044] 즉, 컬러필터층의 위치에 따라 빛의 진행 경로에 차이가 발생하게 되며, 상부 기판에 형성하던 컬러필터층을 그 래도 하부기판에 형성하게 되면 빛의 진행 경로 차이에 따라 색 특성 저하가 발생한다.
- [0045] 이러한 문제를 해결하기 위한 액정표시장치용 어레이 기판에 대하여 설명한다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판의 단면도이다.
- [0047] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판은 기판(110)과, 상기 기판(110) 상에 형성되는 다수의 게이트 배선(미도시), 다수의 데이터 배선(152), 박막트랜지스터(Tr), 컬러필터층(184), 화소전극(170) 및 공통전극(172)을 포함한다.
- [0048] 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선(152)은 게이트 절연막(146)을 사이에 두고 서로 교차하여 다수의 화소영역을 정의한다.
- [0049] 상기 박막트랜지스터(Tr)는 상기 다수의 화소영역 각각에 위치하며, 상기 기판(110) 상에 형성되는 게이트 전극(144)과, 상기 게이트 전극(144)을 덮는 게이트 절연막(146)과, 상기 게이트 절연막(146) 상에서 상기 게이트 전극(144)과 중첩하는 반도체층(150)과, 상기 반도체층(150) 상에서 서로 이격하는 소스 전극(154) 및 드레인 전극(156)을 포함한다.
- [0050] 상기 게이트 전극(144)은 상기 게이트 배선에 연결되고, 상기 소스 전극(154)은 상기 데이터 배선(152)에 연결된다. 즉, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선(152)에 연결되어 있다.
- [0051] 상기 반도체층(150)은 순수 비정질 실리콘(intrinsic amorphous silicon)으로 이루어지는 액티브층(150a)과 불순물 비정질 실리콘(impurity-doped amorphous silicon)으로 이루어지는 오믹콘택층(150b)을 포함할 수 있다. 한편, 상기 반도체층(150)은 산화물 반도체 물질로 이루어지는 단일층 구조일 수도 있으며, 본 발명의 씨오티 타입 액정표시장치에서 상기 반도체층(150)의 구조에는 제한이 없다.
- [0052] 상기 게이트 절연막(146)은 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진다.
- [0053] 상기 박막트랜지스터(Tr)와 상기 데이터 배선(152)을 덮으며 제 1 보호층(158)이 형성된다.

- [0054] 상기 컬러필터층(184)은 상기 제 1 보호층(158) 상에는 형성되며, 화소 영역 각각에 대응되는 적색 컬러필터 패턴(184a)과, 녹색 컬러필터 패턴(184b)과, 청색 컬러필터 패턴(184c)을 포함한다. 즉, 상기 적색 컬러필터 패턴(184a)은 제 1 화소영역에 형성되고, 상기 녹색 컬러필터 패턴(184b)은 제 2 화소영역에 형성되며, 상기 청색 컬러필터 패턴(184c)은 제 3 화소영역에 형성된다.
- [0055] 이때, 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(184a, 184b, 184c) 각각은 제 1 내지 제 3 두께(t1, t2, t3)를 가지며, 상기 적색 컬러필터 패턴(184a)의 제 1 두께(t1)는 상기 녹색 컬러필터 패턴(184b)의 제 2 두께(t2)보다 크고 상기 청색 컬러필터 패턴(184c)의 제 3 두께(t3)보다 작게 구성된다.
- [0056] 전술한 바와 같이, 씨오티 타입 액정표시장치에서는 상기 컬러필터층(184)이 상기 박막트랜지스터(Tr) 등과 동일한 기판(110)에 형성되며, 이에 따라 백라이트 유닛(미도시)으로부터의 빛 경로가 변경되어 색 특성 저하의 문제가 발생하였다.
- [0057] 본 발명에서는, 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(184a, 184b, 184c)의 두께를 달리함으로써, 색 특성 저하의 문제를 방지한다.
- [0058] 즉, 상기 적색 컬러필터 패턴(184a)의 제 1 두께(t1)를 상기 녹색 컬러필터 패턴(184b)의 제 2 두께(t2)보다 크고 상기 청색 컬러필터 패턴(184c)의 제 3 두께(t3)보다 작게 구성하면, 빛이 질화실리콘(SiNx)로 이루어지는 게이트 절연막(146)과 컬러필터층(184)을 통과한 후 액정층에 도달하여 발생하게 되는 빛 경로 차이에 의한 색 특성 변경을 보상하게 됨이 확인되었다.
- [0059] 따라서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판은, 컬러필터층(184)을 박막트랜지스터(Tr) 등과 동일한 기판(110)에 형성함으로써 합착 오차를 고려하여 발생하던 개구율 저하를 방지하면서, 컬러필터층(184)의 위치 변화에 따른 색 특성 저하의 문제를 방지하여 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0060] 상기 컬러필터층(184) 상에는 컬러필터층(184) 물질이 용출되어 액정층이 오염되는 것을 방지하기 위한 제 2 보호층(160)이 형성된다.
- [0061] 이때, 상기 제 2 보호층(160)과 상기 컬러필터층(184) 및 상기 제 1 보호층(158)에는 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(156)을 노출하는 드레인 콘택홀(162)이 형성된다.
- [0062] 상기 화소전극(170)과 상기 공통전극(172)은 상기 제 2 보호층(160) 상에 형성되며, 상기 화소전극(170)은 상기 드레인 콘택홀(162)을 통해 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(156)에 연결된다.
- [0063] 상기 화소전극(170)과 상기 공통전극(172)은 바(bar) 형상을 가지며 서로 교대로 배열됨으로써, 횡전계형 액정표시장치(in-plane switching mode LCD device)의 어레이 기판을 이루게 된다.
- [0064] 한편, 상기 화소전극과 상기 공통전극이 판 형태를 갖고 이중 어느 하나가 개구부를 포함함으로써, 프린지 필드형 액정표시장치(fringe field switching mode LCD device)의 어레이 기판을 구성하거나, 화소전극만이 판 형태로 형성될 수도 있다.
- [0065] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판에서는, 컬러필터층(184)을 박막트랜지스터(Tr) 등과 동일한 기판(110)에 형성됨으로써 합착 오차를 고려하여 발생하던 개구율 저하 문제가 방지되고, 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(184a, 184b, 184c)의 두께를 달리함으로써 컬러필터층(184)의 위치 변화에 따른 색 특성 저하의 문제를 방지하여 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0066] 그런데, 전술한 바와 같이 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(184a, 184b, 184c)의 두께(t1, t2, t3)를 달리함으로써 색 특성 개선의 효과가 얻어지나, 이러한 어레이 기판을 이용한 액정표시장치에서는 액정층 두께 차이로 인해 구동 특성 저하 문제가 발생한다.
- [0067] 즉, 화이트 색 좌표는 유지되는 상태에서 각 화소영역에서 발생하는 전계의 세기를 달리하여 그레이 레벨을 변화시켜야 하는데, 각 화소영역에서의 액정층 두께 차이로 인해 화이트 색 좌표가 변경되는 문제가 발생한다.
- [0068] 이하, 씨오티 구조 적용에 의한 색 특성 저하 문제와 전술한 화이트 색 좌표 변경 문제를 해결할 수 있는 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판에 대하여 설명한다.
- [0069] 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판의 단면도이다.
- [0070] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판은 기판(210)과, 상기 기판

(210) 상에 형성되는 다수의 게이트 배선(미도시), 다수의 데이터 배선(252), 박막트랜지스터(Tr), 컬러필터층(184), 화소전극(270) 및 공통전극(272)을 포함한다.

[0071] 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선(252)은 게이트 절연막(146)을 사이에 두고 서로 교차하여 다수의 화소영역을 정의한다.

[0072] 상기 박막트랜지스터(Tr)는 상기 다수의 화소영역 각각에 위치하며, 상기 기판(210) 상에 형성되는 게이트 전극(244)과, 상기 게이트 전극(244)을 덮는 게이트 절연막(146)과, 상기 게이트 절연막(246) 상에서 상기 게이트 전극(244)과 중첩하는 반도체층(250)과, 상기 반도체층(250) 상에서 서로 이격하는 소스 전극(254) 및 드레인 전극(256)을 포함한다.

[0073] 상기 게이트 절연막(246)은 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진다.

[0074] 상기 박막트랜지스터(Tr)와 상기 데이터 배선(152)을 덮으며 제 1 보호층(158)이 형성되고, 상기 컬러필터층(184)은 상기 제 1 보호층(158) 상에 형성된다. 상기 컬러필터층(184)은 화소 영역 각각에 대응되는 적색 컬러필터 패턴(284a)과, 녹색 컬러필터 패턴(284b)과, 청색 컬러필터 패턴(284c)을 포함한다.

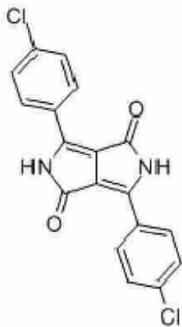
[0075] 이때, 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(284a, 284b, 284c) 각각은 실질적으로 동일한 제 4 내지 제 6 두께(t4, t5, t6)를 갖는다. 따라서, 도 2를 통해 설명한 제 1 실시예의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기판에서 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(284a, 284b, 284c)의 두께(t1, t2, t3) 차이에 의한 화이트 색 좌표 변화의 문제를 방지할 수 있다.

[0076] 한편, 실질적으로 동일한 두께를 갖는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(284a, 284b, 284c)을 이용하는 경우, 원하는 색감을 얻지 못하는 색 특성 저하 문제가 발생할 수 있다.

[0077] 이러한 문제의 방지를 위해, 본 발명에서는 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(284a, 284b, 284c)을 두 가지 안료(pigment) 또는 염료(dye)로 형성한다.

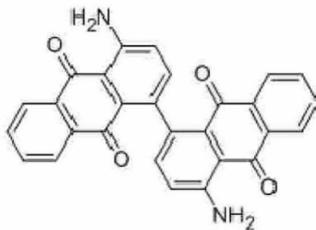
[0078] 상기 적색 컬러필터 패턴(284a)은 서로 다른 색 좌표를 갖는 제 1 적색 안료와 제 2 적색 안료를 포함한다. 상기 제 1 및 제 2 적색 안료는 하기 화학식 1-1 및 1-2로 표시된다.

[0079] 화학식1-1



[0080]

[0081] 화학식1-2



[0082]

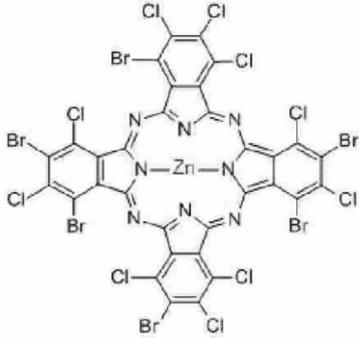
[0083] 상기 제 1 적색 안료는 약 CIE(x)=0.627, CIE(y)=0.329의 색좌표를 갖고, 상기 제 2 적색 안료는 약 CIE(x)=0.574, CIE(y)=0.287의 색좌표를 갖는다. 즉, 상기 제 1 적색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값은 상기 제 2 적색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값보다 크다.

[0084] 상기 제 1 및 제 2 안료와 유기 바인더를 포함하는 상기 적색 컬러필터 패턴(284a)에 의해 얻어지는 적색 빛은

CIE(x)=0.6615~0.6645, CIE(y)=0.3210~0.3230을 갖게 된다.

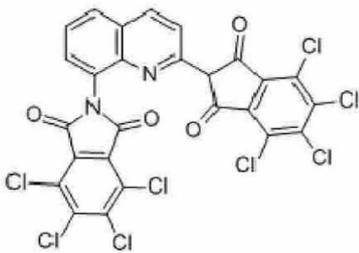
[0085] 또한, 상기 녹색 컬러필터 패턴(284b)은 서로 다른 색 좌표를 갖는 녹색 안료와 황색 안료를 포함한다. 상기 녹색 안료와 황색 안료는 하기 화학식 2-1 및 2-2로 표시된다.

[0086] 화학식2-1



[0087]

[0088] 화학식2-2



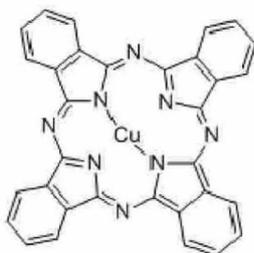
[0089]

[0090] 상기 녹색 안료는 약 CIE(x)=0.244, CIE(y)=0.501의 색좌표를 갖고, 상기 황색 안료는 약 CIE(x)=0.425, CIE(y)=0.507의 색좌표를 갖는다. 즉, 상기 녹색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값은 상기 황색 안료의 CIE(x)와 CIE(y) 값보다 작다.

[0091] 상기 녹색 및 황색 안료와 유기 바인더를 포함하는 상기 녹색 컬러필터 패턴(284b)에 의해 얻어지는 녹색 빛은 CIE(x)=0.2810~0.2830, CIE(y)=0.5535~0.5565를 갖게 된다.

[0092] 또한, 상기 청색 컬러필터 패턴(284c)은 서로 다른 색 좌표를 갖는 청색 안료와 자색(紫色) 염료를 포함한다. 상기 청색 안료는 하기 화학식 3으로 표시된다.

[0093] 화학식3



[0094]

[0095] 상기 청색 안료는 약 CIE(x)=0.136, CIE(y)=0.132의 색좌표를 갖고, 상기 자색 염료는 약 CIE(x)=0.179, CIE(y)=0.043의 색좌표를 갖는다. 상기 청색 안료의 CIE(x) 값은 상기 자색 염료의 CIE(x) 값보다 작고, 상기 청색 안료의 CIE(y) 값은 상기 자색 염료의 CIE(y) 값보다 크다.

[0096] 상기 청색 안료와 자색 염료 및 유기 바인더를 포함하는 상기 청색 컬러필터 패턴(284c)에 의해 얻어지는 청색 빛은 CIE(x)=0.1370~0.1390, CIE(y)=0.0885~0.0915를 갖게 된다.

[0097] 이와 같은 구성의 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(284a, 284b, 284c)을 이용하면, 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(284a, 284b, 284c)이 실질적으로 동일한 두께(t4, t5, t6)를 갖더라도 빛 경로 변경에 의한 색

특성 저하 문제를 방지할 수 있다.

[0098] 따라서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기관은, 씨오티 구조를 적용하여 개구율을 증가시키며 씨오티 구조 적용에 따른 색 특성 저하를 방지하고 컬러필터층의 두께를 균일하게 하여 화이트 색 좌표 변경의 문제를 방지할 수 있는 효과를 갖는다.

[0099] 또한, 전술한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기관의 구조에 의해 투과율이 향상되는데, 이에 대하여 제 2 실시예의 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관 구조에서의 적색, 녹색, 청색 빛 투과율을 보여주는 그래프인 도 4a 내지 도 4c와 표1을 참조하여 설명한다.

[0100] 도 4a 내지 도 4c에 제 1 실시예 및 제 2 실시예의 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴에서의 투과율과, 질화실리콘으로 이루어지는 게이트 절연막에서의 투과율이 보여지고 있으며, 표1은 도 4a 내지 도 4c에서의 데이터와 적색, 녹색 및 청색 빛 혼합에 의한 백색 빛에 대한 데이터이다.

표 1

		CIE(x)	CIE(y)	휘도	휘도 상승률(%)
적색	제1실시예	0.661	0.321	16.96	-
	제2실시예	0.661	0.321	17.55	3.4
녹색	제1실시예	0.274	0.560	59.91	-
	제2실시예	0.274	0.560	61.74	3.0
청색	제1실시예	0.138	0.092	9.73	-
	제2실시예	0.138	0.089	10.37	6.2
백색	제1실시예	0.294	0.323	28.86	-
	제2실시예	0.293	0.319	29.88	3.5

[0102] 먼저, 도 4a를 참조하면, 제 2 실시예에 따른 어레이 기관의 적색 컬러필터 패턴(284a)에서의 투과율(R1)은 제 1 실시예에 따른 어레이 기관의 적색 컬러필터 패턴(184a)의 투과율(R2)보다 증가하였다. 또한, 도 4b 및 도 4c에서 보여지는 바와 같이, 제 2 실시예에 따른 어레이 기관의 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(284b, 284c)에서의 투과율(G1, B1)은 제 1 실시예에 따른 어레이 기관의 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(184b, 184c)의 투과율(G2, B2)보다 증가하였다.

[0103] 이러한 휘도 향상에 따라 백라이트 유닛의 소비 전력이 감소하거나 또는 백라이트 유닛에 구비되는 광원의 수를 줄일 수 있는 장점을 갖는다.

[0104] 다시 도 3을 참조하면, 상기 컬러필터층(284) 상에는 컬러필터층(284) 물질이 용출되어 액정층이 오염되는 것을 방지하기 위한 제 2 보호층(260)이 형성된다.

[0105] 이때, 상기 제 2 보호층(260)과 상기 컬러필터층(284) 및 상기 제 1 보호층(258)에는 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(256)을 노출하는 드레인 콘택홀(262)이 형성된다.

[0106] 상기 화소전극(270)과 상기 공통전극(272)은 상기 제 2 보호층(260) 상에 형성되며, 상기 화소전극(270)은 상기 드레인 콘택홀(262)을 통해 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(256)에 연결된다.

[0107] 상기 화소전극(270)과 상기 공통전극(272)은 바(bar) 형상을 가지며 서로 교대로 배열됨으로써, 횡전계형 액정표시장치(in-plane switching mode LCD device)의 어레이 기관을 이루게 된다. 하지만, 전술한 바와 같이 화소전극과 공통전극의 형상이나 배열에는 제한이 없다.

[0108] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 씨오티 타입 액정표시장치용 어레이 기관에서는, 컬러필터층(284)을 박막트랜지스터(Tr) 등과 동일한 기관(210)에 형성됨으로써 합착 오차를 고려하여 발생하던 개구율 저하 문제가 방지되고, 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(284a, 284b, 284c)의 두께를 실질적으로 동일하게 함으로써 화이트 색 좌표 변경의 문제가 방지된다.

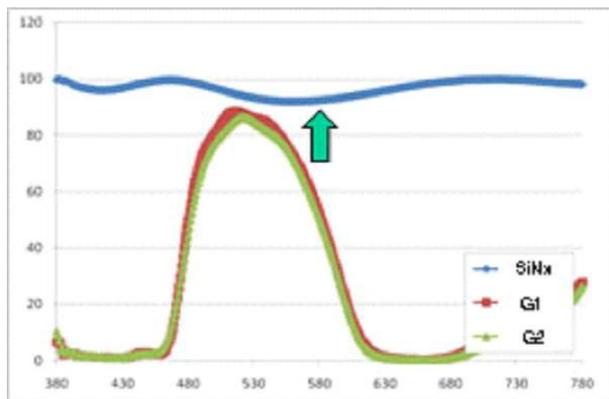
[0109] 또한, 적색, 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(284a, 284b, 284c)을 서로 다른 색좌표를 갖는 두 가지의 안료 또는 염료로 구성함으로써, 씨오티 구조에서의 빛 경로 변화에 의한 색 특성 저하의 문제가 방지된다.

[0110] 또한, 전술한 구성의 컬러필터층(284)에 의해 휘도가 향상되는 효과를 갖는다.





도면4b



도면4c

