



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0056722  
(43) 공개일자 2016년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0157396  
(22) 출원일자 2014년11월12일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
김창은  
경기도 군포시 산본천로 119-9, 1107동 503호 (산본동, 주공11단지아파트)  
임수호  
대구광역시 달서구 선원로 100, 104동 1008호 (이곡동, 동서서한아파트)  
(74) 대리인  
박장원

전체 청구항 수 : 총 15 항

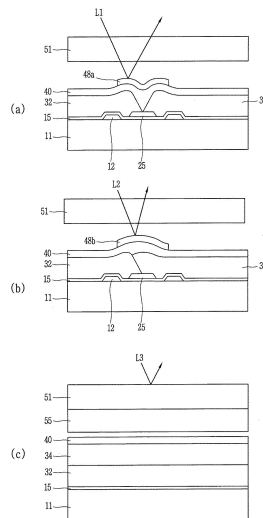
(54) 발명의 명칭 씨오티 구조 액정표시장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치를 개시한다. 특히, 본 발명은 컬러필터가 하부기판상에 형성되는 씨오티 구조 액정표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치는 화소금속층을 저반사층을 갖는 복층구조로 구현함으로써, 스티치 시감차를 개선하고 화상품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**김중선**

경기도 고양시 일산서구 주엽로 122, 1607동 1004호 (주엽동, 문촌마을16단지아파트)

**강병주**

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201, 102동 301호 (LG디스플레이 정다운마을)

**김경록**

서울특별시 은평구 진관1로 55, 319동 708호 (진관동, 은평뉴타운마고정아파트)

**전태환**

경기도 고양시 일산동구 백석로 151, 805동 602호 (백석동, 백송마을8단지아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 기관;

상기 제1 기관상에, 구비되고 컬러필터층 및 상기 컬러필터층상에 구비되는 평탄화층을 갖는 박막패턴층;상기 평탄화층에 구비되는 화소금속층;

상기 제1 기관과 대향하여 배치되는 제2 기관; 및

상기 제1 및 제2 기관 사이에 개재되는 액정층을 포함하고,

상기 화소금속층은,

하나의 금속물질 또는 합금으로 이루어지고, 적어도 둘 이상의 특성이 다른 제1 및 제2 금속층을 포함하고, 상기 제1 및 제2 금속층 중, 적어도 하나는 금속산화층인 씨오티 구조 액정표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 금속층은,

상기 제1 금속층상에 구비되며, 상기 제1 금속층과 동일금속물질이 산화처리되어 적어도 제1 금속층보다 반사하는 빛이 적은 것을 특징으로 하는 씨오티 구조 액정표시장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 금속층은, 두께가 100Å ~ 600 Å이고,

상기 제2 금속층은, 두께가 100Å ~ 500Å인 것을 특징으로 하는 씨오티 구조 액정표시장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 화소금속층은,

순차적으로 적층된 제1 금속층 내지 제3 금속층을 포함하고,

상기 제1 내지 제3 금속층 중, 적어도 하나는

산소이온에 의해 산화된 것을 특징으로 하는 씨오티 구조 액정표시장치.

#### 청구항 5

제 2 항 및 제 4 항 중, 선택되는 어느 하나의 항에 있어서,

상기 화소금속층은,

구리(Cu), 망간(Mn), 몰리브덴(Mo), 아연(Zn), 구리-망간합금(Cu-Mn), 구리합금(Cu alloy), 아연합금(Zn alloy), 티타늄합금(Ti alloy) 및 니켈합금(Ni alloy) 중, 선택되는 어느 하나의 금속물질로 이루어지는 것

을 특징으로 하는 씨오티 구조 액정표시장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 화소금속층은,  
 3성분계 합금으로 이루어지며,  
 상기 3성분계 합금 중, 2성분계 금속으로 이루어지는 제1 금속층; 및  
 열처리에 의해 나머지 1성분계 금속이 산화된 제2 금속층  
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 씨오티 구조 액정표시장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,  
 상기 제1 금속층의 두께는 100Å ~ 1000Å이고,  
 상기 제2 금속층의 두께는 100Å ~ 500Å인 것을 특징으로 하는 씨오티 구조 액정표시장치.

**청구항 8**

제 6 항에 있어서,  
 상기 3 성분계 금속물질은,  
 구리(Cu) 또는 알루미늄(Al)으로 이루어지는 베이스 금속;  
 망간(Mn) 또는 몰리브덴(Mo)으로 이루어지는 전도 금속; 및  
 니켈(Ni), 티타늄(Ti) 또는 아연(Zn)으로 이루어지는 추가 금속  
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 씨오티 구조 액정표시장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,  
 상기 3 성분계 합금은,  
 상기 베이스 금속, 전도 금속 및 추가 금속의 비율이 각각 50 % ~ 90 %, 10 % ~ 30 % 및 1% ~ 20% 로 구성되는  
 것을 특징으로 하는 씨오티 구조 액정표시장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,  
 상기 화소금속층은,  
 화소전극, 공통전극 및 보조전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 씨오티 구조 액정표시장치.

**청구항 11**

컬러필터층 및 상기 컬러필터층상의 평탄화층을 포함하는 박막패턴을 갖는 기판을 준비하는 단계;  
 상기 평탄화층상에 스퍼터링 공정으로 화소금속층을 형성하는 단계; 및  
 동일 챔버내에서 반응성 스퍼터링 공정으로 상기 화소금속층이 제1 금속층 및 상기 제1 금속층의 상부로 산화처  
 리된 제2 금속층의 구조를 갖도록 처리하는 단계  
 를 포함하는 씨오티 구조 액정표시장치의 제조방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,  
 상기 반응성 스퍼터링 공정은,  
 가스 분위기(O<sub>2</sub> / Ar+O<sub>2</sub>)는 0 % ~ 100 % 사이에서 조절되는 것을 특징으로 하는 씨오티 구조 액정표시장치의 제

조방법.

**청구항 13**

컬러필터층 및 상기 컬러필터층상의 평탄화층을 포함하는 박막패턴을 갖는 기판을 준비하는 단계;  
 상기 평탄화층상에 스퍼터링 공정으로 화소금속층을 형성하는 단계; 및  
 상기 화소금속층을 산소이온(O<sub>2</sub>)주입공정을 통해 산화처리하여 상기 화소금속층이 제1 금속층 내지 제3 금속층의 적층구조를 가지며, 상기 제1 금속층 내지 제3 금속층의 적어도 하나의 금속층을 산화처리하는 단계를 포함하는 씨오티 구조 액정표시장치의 제조방법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,  
 상기 산소이온 주입공정은,  
 주입 에너지는 10 keV ~ 10 MeV 사이에서 조절되고,  
 도즈량은 10<sup>12</sup>/cm<sup>2</sup> ~ 10<sup>20</sup>/cm<sup>2</sup>로 조절되는 것을 특징으로 하는 씨오티 구조 액정표시장치.

**청구항 15**

컬러필터층 및 상기 컬러필터층상의 평탄화층을 포함하는 박막패턴을 갖는 기판을 준비하는 단계;  
 상기 평탄화층상에 3성분계 합금타겟을 이용하여 스퍼터링 공정으로 화소금속층을 형성하는 단계; 및  
 상기 화소금속층에 대한 열처리 공정을 통해, 3성분계 합금 중, 2성분계 금속으로 이루어지는 제1 금속층 및 상기 제1 금속층상의 1성분계 금속으로 이루어지는 제2 금속층의 구조를 갖도록 처리하는 단계를 포함하는 씨오티 구조 액정표시장치의 제조방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 컬러필터가 하부기판상에 형성되는 씨오티 구조 액정표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 평판 표시장치(FPD; Flat Panel Display)는 종래의 음극선관(Cathode Ray Tube, CRT) 표시장치를 대체하여 데스크탑 컴퓨터의 모니터 뿐만 아니라, 노트북 컴퓨터, PDA 등의 휴대용 컴퓨터나 휴대 전화 단말기 등의 소형 경량화된 시스템을 구현하는데 필수적인 표시장치이다. 현재 상용화된 평판표시장치로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel, PDP), 유기전계 발광표시장치(Organic Light Emitting Diode, OLED) 등이 있으며 특히, 이중 액정표시장치는 우수한 시인성, 용이한 박막화, 저전력 및 저발열 등의 장점에 따라 모바일기기, 컴퓨터의 모니터 및 HDTV 등에 이용되는 표시장치로서 각광받고 있다.

[0003] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도로 나타낸 도면이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 일반적인 액정표시장치는 크게 어레이 기판(1)과, 컬러필터 기판(2)이 스페이서(미도시)에 의해 셀갯을 유지한 상태에서 합착되고, 어레이 기판(1)과 컬러필터 기판(2)과 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)(3)으로 구성된다.

[0005] 또한, 상기 어레이 기판(1)은 종횡으로 배열되어 다수의 화소영역(P)을 정의하는 다수의 게이트라인(4)과 데이터라인(5), 상기 게이트라인(4)과 데이터라인(5)의 교차영역에 형성된 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(T) 및 상기 화소영역(P) 위에 형성된 화소전극(6)으로 이루어져 있다.

[0006] 상기 컬러필터 기판(2)은 적(Red, R), 녹(Green, G) 및 청(Blue, B)의 색상을 구현하는 다수의 서브-컬러필터(7)로 구성된 컬러필터(8)와, 상기 서브-컬러필터(7) 사이를 구분하고 액정층(3)을 투과하는 광을 차단하는 블

랙매트릭스(Black Matrix, BM)(8), 그리고 상기 액정층(3)에 전압을 인가하는 투명한 공통전극(미도시)으로 이루어져 있다.

- [0007] 이와 같이 구성된 어레이 기관(1)과 상기 컬러필터 기관(2)은 화상표시 영역의 외곽에 형성된 실런트(sealant)(미도시)에 의해 대향하도록 합착되어 액정표시장치(100)를 구성하게 된다.
- [0008] 그런데, 전술한 일반적인 구조의 액정표시장치의 제조공정 중, 어레이 기관(1)과 컬러필터 기관(2)을 합착하는 공정에서는 합착 오차(misalign)가 발생할 수 있기 때문에, 이를 감안하여 상기 블랙매트릭스(8)를 설계할 때 일정한 값의 마진(margin)을 두게 된다.
- [0009] 이는, 상기 마진만큼 개구영역이 줄어들어 따라 개구율이 저하되어 휘도가 낮아지게 되는 원인이 된다. 또한, 마진을 넘어선 합착오차가 발생할 경우, 상기 빛샘영역이 블랙매트릭스에 모두 가려지지 않는 빛샘불량이 발생할 수 있다.
- [0010] 이러한 문제를 해결하기 위해, 컬러필터 기관(2)에 구성했던 컬러필터(5)와 블랙매트릭스(8)를 어레이 기관(1)에 구성한 씨오티(color filter on TFT, COT)구조가 제안되었다.
- [0011] 도 2는 종래 씨오티 구조 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0012] 도 2를 참조하면 종래의 씨오티 구조 액정표시장치(10)는 하부 기관(sub1)과 상부기관(sub2), 그리고 그 사이에 개재되는 액정층(LC)으로 이루어진다.
- [0013] 하부기관(sub1)은 투명기관(11)상에 각종 신호배선(25)이 형성되고, 신호배선(25)들 사이로 화소영역(P)이 정의된다. 각 화소영역(P)에는 박막트랜지스터를 및 두 대향전극을 포함하는 화소패턴(PT)이 형성된다. 이러한 씨오티 구조에서는 화소패턴(PT) 상부로 각각 적색(R), 녹색(G), 청색(B)에 대응하는 컬러필터(33, 34, 35)가 형성된다.
- [0014] 그 상부로는 컬러필터(33, 34, 35)에 의한 단차를 개선하고, 액정의 오염을 방지하는 평탄화층(40)이 형성된다. 평탄화층(40) 위로 화소 전극(48)을 형성한다.
- [0015] 그리고, 하부기관(sub1)에 대하여 소정거리 이격되도록 상부기관(sub2)이 합착된다. 상부기관(sub2)은 투명기관(51)과, 그 투명기관(51)상에 하부기관(sub1)과의 겹을 유지하기 위한 컬럼 스페이스(55)가 형성되어 있다. 상, 하부기관(sub1, sub2)사이에는 액정층(LC)이 개재된다. 이러한 구조에 따라, 화소패턴(PT)에 의해 생성되는 전계가 액정층(LC)의 광 투과율을 변화시켜 화상을 표시하게 되며 그 색상은 컬러필터에 의해 결정된다.
- [0016] 이러한 구조의 씨오티 구조 액정표시장치에서는 상부기관(sub2)이 아닌 하부기관(sub2)내의 화소패턴(PT)상에 컬러필터(33 ~ 35)가 형성되어 있어 상부기관(sub1)과의 합착마진을 고려할 필요가 없다. 따라서, 상부기관(sub2)에 블랙매트릭스 및 컬러필터가 구비되는 구조에 비해 개구영역이 확대되어 휘도가 개선되며, 합착 오차에 의한 빛샘이 발생하기 않아 고휘도를 구현할 수 있는 장점이 있다.
- [0017] 그러나, 씨오티 구조 액정표시장치는 각 화소영역(P)마다 서로 다른 컬러필터가 형성됨에 따라, 두 화소영역(P)이 인접하는 영역에서 컬러필터를 이루는 레진물질의 오버랩 편차로 인하여 그 상부로 구비되는 보조전극의 굴절율이 달라져 스티치(stitch) 불량이 시감되는 문제가 있었다. 또한, 액정표시장치의 각 측면 베젤(bezel) 부분에서의 반사율과, 화소영역에 존재하는 화소금속층의 반사율 차이로 인한 테두리 시감차가 문제가 발생하였다.
- [0018] 도 3은 종래 씨오티 구조 액정표시장치에서 두 화소영역이 인접한 지점 중 임의의 두 영역 및 베젤영역에 대한 구조를 예시한 도면으로서, 도 3을 참조하면, 각 화소영역은 서로 다른 색의 컬러필터(32, 33)가 형성되며, 서로 인접한 영역에서 이웃한 컬러필터(32, 33)가 중첩되는 형태에 따라 해당 부분에서 단차에 의해 빛의 반사방향이 달라지게 된다.
- [0019] 컬러필터(32, 33) 형성시, 공정의 한계에 따라 액정표시장치의 전 영역에서 컬러필터(32, 33)가 인접하는 형태가 동일하게 형성되는 것은 아니며, 일부 영역에서는 두 컬러필터(32, 33)가 서로 접촉하지 않아 상부의 평탄화층(40)이 오목한 형태가 되며(a), 다른 영역에서는 두 컬러필터(32, 33)가 접촉되어 상부면의 평탄화층(40)이 볼록한 형태가 된다.
- [0020] 이에 따라, a 구조의 경우 평탄화층(40)상에 빛의 차단을 위해 화소전극과 동일 금속으로 이루어지며, 데이터 배선(25)과 중첩되도록 배치되는 보조전극(48a)이 오목한 형태가 되어 외광에 의한 빛(L1)의 굴절각이 크게 반사되나, b 구조의 경우 보조전극(48b)이 볼록한 형태가 되어 외광에 의한 빛의 굴절각이 작게 반사되어 두 구조

(a, b) 에서 반사되는 빛의 경로가 다르게 된다. 결국, 이러한 차이는 시청자에게 스티치(stitch) 시감차로 인식되게 된다.

[0021] 또한, 화소영역에서 외광에 의한 빛 (L1 or L2)이 반사되는 정도와 베젤영역에서의 외광에 의한 빛(L3)이 반사되는 정도의 차이에 의해서 테두리부분과 bezel 부분이 경계가 뚜렷하게 보이는 테두리 시감차가 발생한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0022] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명은 컬러필터가 하부기판상에 형성되는 씨오티 구조 액정표시장치에서 컬러필터의 단차로 인해 발생하는 스티치 시감차와 테두리부분과 bezel 부분이 경계가 뚜렷하게 보이는 시감차를 개선하는 데 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0023] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치는, 기판상에 순차적으로 구비되는 게이트 금속층, 게이트 절연층 및 데이터 금속층이 형성되고, 상기 게이트 절연층 및 데이터 배선상에 구비되는 컬러필터층이 구비됨으로서 씨오티 구조를 갖는다. 또한, 상기 컬러필터상에 구비되는 평탄화층, 상기 평탄화층에 형성되는 화소금속층, 상기 제1 기판과 대향하여 배치되는 제2 기판을 포함하고, 제1 및 제2 기판 사이에 액정층이 개재되어 하나의 액정표시장치를 이루게 된다.

[0024] 특히, 본 발명에서는 평탄화층상에 형성된 화소금속층이 하나의 금속물질 또는 합금으로 이루어지고, 적어도 둘 이상의 특성이 다른 제1 및 제2 금속층을 포함하며, 제1 및 제2 금속층 중, 적어도 하나는 저반사 특성을 가짐으로써, 금속층의 빛 반사에 의한 스티치 불량 및 테두리 시감차 불량이 개선되는 특징이 있으며, 이러한 구조는 별도의 금속타겟 및 챔버를 통해 복층구조를 구현하는 것이 아닌, 동일챔버내에서 하나의 금속타겟을 이용하여 저반사특성을 갖도록 금속층을 형성하는 것이라는 특징이 있다.

**발명의 효과**

[0025] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치는 화소금속층을 저반사층을 갖는 복층구조로 구현함으로써, 스티치 시감차 및 테두리 시감차를 개선하고 화상품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치의 제조방법은, 화소금속층에 산화층을 형성하는 데 있어서, 각 금속층 및 산화층마다 다른 챔버를 이용한 박막공정이 아닌, 동일 챔버내에서 금속층 및 산화층을 형성함으로써 재료비 추가 및 택 타임(TACT TIME)증가 없이 효율적으로 액정표시장치를 제조할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 종래 씨오티 구조 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치의 일 화소의 구조를 평면도로 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 3의 III-III' 및 IV-IV'에 대한 절단면도를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치에서 두 화소영역이 인접한 지점 중 임의의 두 영역의 구조를 예시한 도면이다.
- 도 6 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치에 적용되는 금속층 제조방법을 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 방식의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치의 금속층 제조방법을 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0028] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0029] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0030] 본 명세서 상에서 언급한 '구비한다', '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0031] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0032] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0033] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0034] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0035] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0036] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치 및 이의 제조방법을 설명한다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치의 일 화소의 구조를 평면도로 나타낸 도면이고, 도 4는 도 3의 III-III' 및 IV-IV'에 대한 절단면도를 나타낸 도면이다.
- [0038] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 씨오티 구조 액정표시장치(100)는, 박막트랜지스터(T) 및 컬러필터(132, 133, 134)가 형성된 하부기판(sub1)과, 이와 대향하여 소정거리 이격되어 합착되는 상부기판(sub2)과, 두 기판(sub1, sub2) 사이에 개재되는 액정층(LC)을 포함한다.
- [0039] 하부기판(sub1)은 투명기판(101)상에 동일 금속으로 이루어지며 일 방향으로 형성되는 게이트 배선(102), 게이트 배선(102)과 나란히 형성되는 공통배선(104)이 형성되어 있다.
- [0040] 상기 게이트 배선(102)은 후술하는 데이터 배선(125)과 더불어 기판(101)을 복수의 영역으로 구획하며, 그 구획된 영역은 화소영역(P)으로 정의된다. 또한, 화소영역(P)을 둘러싸며 게이트 배선(102) 및 공통배선(104)과, 박막트랜지스터(T)가 형성되는 영역은 주변영역(O)으로 정의된다. 공통배선(104)은 상하가 연장배선(104b)에 의해 서로 연결되어 있다.
- [0041] 게이트 배선(102) 및 공통배선(104)의 상부로는 기판(101) 전면에 걸쳐 질화 실리콘(SiN<sub>x</sub>)과 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 이루어진 게이트 절연층(115)이 형성되어 있다.
- [0042] 게이트 절연층(115)의 상부로는 게이트 배선(102)과, 평면에서 보았을 때 상기 게이트 배선(102)과 교차하는 방향으로 데이터 배선(125)이 형성되고, 중첩되는 지점에 게이트 전극(102a)과 반도체층(117)과 소스 전극(124)과 드레인 전극(128)으로 이루어지는 박막트랜지스터(T)를 구비하게 된다.
- [0043] 이러한 박막트랜지스터(T)의 제조방법을 설명하면, 먼저 게이트 절연층(115)상에 순수 비정질 실리콘(a-Si:H)과 불순물이 포함된 비정질 실리콘(n+ a-Si:H)을 증착하고 패터닝하여, 게이트 전극(102a)에 인접한 게이트 절연층(115)상에 액티브층(117)과 오믹 콘택층(121)을 형성한다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기

액티브층(117)으로 다결정 실리콘 박막이나 산화물 반도체를 이용할 수도 있다.

- [0044] 다음으로, 액티브층(117)과 오믹 콘택층(121)이 형성된 기판(101)의 전면에 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo)을 증착하고 마스크 공정으로 패터닝하여, 오믹 콘택층(121)과 각각 접촉하는 소스 전극(124), 드레인 전극(128)과, 소스전극(124)과 연결된 데이터배선(125)을 형성하게 된다. 이러한 소스 전극(124), 드레인 전극(128) 및 데이터 배선(125)은 동일한 데이터 금속층으로 이루어진다.
- [0045] 또한, 도시되어 있지는 않지만 박막트랜지스터(T)가 형성된 기판(101)의 전면에 실리콘(SiN<sub>2</sub>)과 산화 실리콘(SiO<sub>2</sub>)을 포함한 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 보호층(미도시)을 더 형성할 수도 있으며, 데이터배선(125)의 하부로 반도체층이 더 형성될 수도 있다.
- [0046] 또한, 도면에서는 게이트 전극(102a)이 액티브층(117)의 하부에 위치하는 버텀 게이트(bottom gate)구조의 박막트랜지스터(T)를 예시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 게이트 전극이 액티브층의 상부에 위치하는 탑 게이트(top gate) 구조도 적용될 수 있다. 즉, 본 발명의 씨오티 구조 액정표시장치에 구비되는 박막트랜지스터(T)는 특정한 구조에 한정되지 않는다.
- [0047] 상기 박막트랜지스터(T)의 상부로는 적(R), 녹(G) 및 청(B)색을 구현하기 위한 컬러필터(132, 133, 134)가 형성되어 있다. 화소영역(P)상에는 그 화소에 해당하는 적(R), 녹(G) 및 청(B)색 컬러필터 각각이 단층으로 형성되어 있고, 화소영역(P)을 둘러싸는 주변영역(O)에는 블랙 매트릭스를 대체하여 적(R), 녹(G) 및 청(B)색의 컬러필터 중, 적어도 두 개가 중첩되도록 형성되어 있다. 둘 이상의 컬러필터가 중첩되어 형성되는 경우 광 투과율이 하나의 컬러필터인 경우보다 현저하게 낮아지게 되어 종래의 블랙 매트릭스의 기능을 대체할 수 있게 된다.
- [0048] 이에 따라, 컬러필터(132 ~ 134)의 형성시, 박막트랜지스터(T)를 포함하는 기판(101) 전면에 대하여, 화소영역(P)별로 해당하는 색의 감광성 컬러레진을 도포한 후 패터닝하여 하나의 컬러필터를 형성하고, 주변영역(O)에 대해서는 둘 이상의 염료를 순차적으로 중첩시켜 상, 하부층의 적층구조로 형성하게 된다. 도면에서는, 적색 컬러필터(132)가 청색 컬러필터(133)의 하부층에 배치되는 구조의 일 예를 나타내고 있으나, 적층순서 및 컬러필터의 종류는 설계자의 의도에 따라 달라질 수 있다.
- [0049] 컬러필터(132 ~ 134)의 상부로는 기판(101) 전면에 걸쳐 평탄화층(140)이 형성되어 있다. 이러한 평탄화층(140)은 하부의 컬러필터(132 ~ 134)에 의한 단차를 제거하고 컬러필터에 의한 액정의 오염을 방지하는 역할을 한다. 또한, 평탄화층(140)은 유기절연물질로 이루어질 수 있으며, 이러한 물질로는 벤조사이클로부텐(BCB)와 아크릴계 레진(acryl resin) 등이 있다.
- [0050] 평탄화층(140)의 상부에는 박막트랜지스터(T)의 드레인 전극(128)과 접촉하며 다수개가 일 방향으로 나란히 배열되는 핑거(finger)구조의 화소전극(146)이 형성되어 있고, 화소전극(146) 사이마다 대향하도록 나란히 배치되는 공통전극(144)이 형성되어 있다. 도면에서는 화소전극(146) 및 공통전극(144)이 절곡형태의 꺾임구조인 예를 나타내고 있다.
- [0051] 화소전극(146)은 하부의 컬러필터(132 ~ 134) 및 평탄화층(140)을 관통하는 콘택홀을 통해 드레인 전극(128)과 접속되어 있고, 공통전극(144)은 하부층의 공통배선(104)과 접속되어 있다.
- [0052] 상기 공통전극(144) 및 화소전극(146)은 평탄화층(140) 및 콘택홀이 형성된 기판(101) 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명한 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여 형성할 수 있다.
- [0053] 이러한 구조에 따라, 공통전극(144) 및 화소전극(146)에 각각 공통전압(Vcom) 및 화소전압(Vdata)을 인가하면 회전계가 형성되어 액정층(LC)의 분자배열이 바뀔에 따라 빛 투과율이 달라져 화상의 계조를 표시하게 된다.
- [0054] 그리고, 평탄화층(140) 상부로 상기 공통전극(144) 및 화소전극(146)과 동일 금속물질을 이용하여 하부의 데이터 배선(125)과 중첩되도록 보조전극(148)을 형성되어 있다. 상기 보조전극(128)은 데이터 배선(125)과 연결배선(104b)사이에서 발생하는 빛샘 등을 방지하는 역할과, 두 컬러필터(133, 134)가 만나는 영역에서 혼색된 빛이 외부로 방출되는 것을 최소화하는 역할을 한다. 이러한 구조에 따라, 공통전극(144), 화소전극(146) 및 보조전극(128)은 동일한 화소금속층으로 형성된다.
- [0055] 특히, 상기 두 컬러필터(133, 134)가 만나는 경계는 액정표시장치(100)의 전 영역에 걸쳐 고른 형태로 형성되는 것이 아닌, 각 경계마다 다른 높이의 단차를 이루게 된다. 이러한 단차는 평탄화층(140)에 의해서도 개선되지 않으며, 따라서 상부의 보조전극(148)의 단면은 각 영역별로 오목 또는 볼록한 형태가 불규칙적으로 나타내게

된다. 이러한 구조에 따라, 액정표시장치(100)의 전면으로 입사되는 외광이 보조전극(148)에 의해 반사되는 되는 경우 스티치 불량이 발생하게 되며, 화소영역과 베젤영역간의 테두리 시감차가 발생하게 된다.

- [0056] 이러한 문제를 개선하기 위해, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치(100)에서는 보조전극(148)을 저반사 처리하여 상기 스티치 및 테두리 시감차 불량을 최소화하는 것을 특징으로 한다. 특히, 보조전극(148)을 저반사 처리하는 데 있어서, 별도의 박막형성 공정을 통해 저반사막을 코팅하거나, 둘 이상의 금속물질을 이용하여 복층으로 형성하는 것이 아닌, 보조전극(148) 형성시에 하나의 금속층을 형성하되, 동일챔버에서 공정조건을 달리하여 연속적으로 복층구조와 대등한(equivalent)구조로 형성하게 된다.
- [0057] 즉, 본 발명의 액정표시장치에 구비되는 보조전극(148)은 단일금속으로 이루어지되, 그 특성에 따라 하부층 및 상부층, 또는 하부층, 중간층 및 상부층으로 구분될 수 있으며, 이중 하나의 층이 저반사특성을 갖는 금속산화층으로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0058] 여기서, 저반사 특성은 액정표시장치의 외부에서 입사되는 빛의 일부만을 반사하고, 대부분을 흡수할 수 있는 금속산화물의 성질을 가리킨다.
- [0059] 이를 위해, 보조전극(148)을 생성하기 위한 금속물질로는 구리(Cu), 망간(Mn), 몰리브덴(Mo), 아연(Zn), 구리-망간합금(Cu-Mn), 구리합금(Cu alloy), 아연합금(Zn alloy), 티타늄합금(Ti alloy) 및 니켈합금(Ni alloy) 중, 선택되는 어느 하나가 이용될 수 있다.
- [0060] 이에 따라, 저반사막을 생성하기 위한 별도의 챔버 및 타겟이 생략되어 비용절감 및 공정시간 단축의 효과를 기대할 수 있다.
- [0061] 또한, 상기 보조전극(148)이 단일금속 또는 합금의 복층구조로 되어 있으므로, 이와 동일 금속층으로 이루어지는 공통전극(144) 및 화소전극(146) 또한 동일 구조를 갖게 된다.
- [0062] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치에서 두 화소영역이 인접한 지점 중 임의의 두 영역의 구조를 예시한 도면이다.
- [0063] 도 5를 참조하면, 각 화소영역은 서로 다른 색의 컬러필터(132, 133)의 경계면의 형태에 따라, 컬러필터(132, 133)의 상부로 단차에 따른 높이차가 발생하게 된다.
- [0064] 상세하게는, 화소영역은 데이터 배선(125)을 중심으로 하여 그 색상이 구분되고, 각 화소영역마다 다른 색의 컬러필터(132, 133)가 형성되게 된다.
- [0065] 컬러필터 형성시, 경계면에서 레진물질의 도포가 부족한 경우(a), 두 컬러필터(132, 133)의 경계면은 함몰되어 평탄화층(140) 및 보조전극(1481)은 단면에서 보았을 때 중앙영역이 오목한 형태가 된다. 또한, 레진물질의 도포가 과하게 된 경우(b), 두 컬러필터(132, 133)의 경계면은 돌출되어 평탄화층(140) 및 보조전극(1482)은 단면에서 보았을 때 중앙영역이 볼록한 형태가 된다. 따라서, 두 보조전극(1481, 1482)는 외광에 대한 반사각이 서로 다르게 된다.
- [0066] 여기서, 각 보조전극(1481, 1482)는, 단일금속물질로 이루어지되, 상부층(1481b, 1482b)이 산화처리되며, 이에 따라 상부층(1481b, 1482b)으로 입사되는 외광(L1, L2)은 흡수되어 시청자에게 시인되지 않게 된다. 하부층(1481a, 1482a)은 산화처리되지 않으므로 신호 전송에 있어서 동일성능을 유지하게 된다.
- [0067] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치의 단일물질로 이루어지는 복층구조의 화소금속층의 제조방법을 설명한다. 이하의 설명에서는 설명의 편의상 기관상에 보조전극을 직접 형성하는 예로 보조전극의 제조방법을 설명하며, 실제 씨오티 구조 액정표시장치에 적용시에는 전술한 바와 같이 평탄화층 및 기타 저반사막이 요구되는 층 상부에 형성하게 된다.
- [0068] 도 6 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치에 적용되는 금속층 제조방법을 나타낸 도면이다.
- [0069] 도 6을 참조하면 본 발명의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치의 금속층 제조방법에서는 하나의 챔버내에 금속층을 형성하고자 하는 대상 기관(sub)을 준비하고, 하나의 금속물질 또는 합금을 타겟물질로 하여 금속층 증착공정을 진행하게 된다.
- [0070] 이때 이용되는 타겟 물질로는, 구리(Cu), 망간(Mn), 몰리브덴(Mo), 아연(Zn), 구리-망간합금(Cu-Mn), 구리합금(Cu alloy), 아연합금(Zn alloy), 티타늄합금(Ti alloy) 및 니켈합금(Ni alloy) 중, 선택되는 어느 하나가 이

용될 수 있다.

- [0071] 먼저, 기판(sub)상에 상기 타겟 물질을 스퍼터링(sputtering) 공정을 통해 증착한다(a). 상기 스퍼터링 공정은 고전압이 인가된 증착할 금속물질로 만든 타겟(target)과 애노드 전극 사이에 아르곤가스를 주입하고, 플라즈마 방전을 이용하여 아르곤 이온(Ar+)을 여기시켜 고전압에 의해 가속된 아르곤 이온(Ar+)을 높은 운동 에너지를 가지도록 하여 타겟(target)에 충돌시키게 된다. 이때, 가해지는 충격에너지가 금속 원자간의 결합 에너지 보다 크면 금속표면에 있는 원자가 떨어지게 되고, 스퍼터링된 원자들이 상호 충돌과 간섭을 통하여 가진 에너지를 소모하여 유리 기판 표면에서 상호 결합함에 따라 박막 형태로 성장시키게 된다.
- [0072] 원하는 두께의 금속층(200)이 형성되면, 다음으로 챔버내의 가스 분위기를 아르곤+산소(Ar+O<sub>2</sub>)로 조성하여 반응성 스퍼터링(reactive sputtering) 공정으로 하부 금속층(210)과 금속산화층인 상부 금속층(220)을 형성하게 된다(b). 반응성 스퍼터링 공정은 동일챔버에서 증착중에 반응성 가스를 주입시켜 타겟으로부터 스퍼터링 되는 원자들과 주입된 가스들이 반응하여 층별로 산화층을 증착시키는 공정이다.
- [0073] 이때, 가스 분위기(O<sub>2</sub> / Ar+O<sub>2</sub>)는 0 % ~ 100 % 사이에서 조절할 수 있고, 상부 금속층(220)의 두께는 100Å ~ 600Å 사이로 형성될 수 있다. 또한, 하부 금속층(210)은 100Å ~ 500Å 사이에서 형성될 수 있다.
- [0074] 도 7은 본 발명의 다른 방식의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치의 금속층 제조방법을 나타내고 있다.
- [0075] 도 7을 참조하면, 상기 예시된 실시예와 동일하게 스퍼터링 공정을 통해 기판(sub)상에 금속층(300)을 형성한 후(a), 설계자의 의도에 따라 산소(O<sub>2</sub>)를 이온주입하여 금속층의 최상층 또는 중간층에 금속산화층을 형성한다(b1, b2). 즉, 베이스가 되는 금속층의 금속물질과 주입되는 산소 이온을 반응시켜 반도체 특성을 갖는 산화층을 형성하되 산소 이온의 도즈량 및 에너지를 조절하여 상부산화층- 하부금속층, 상부금속층-중간산화층-하부금속층, 또는 상부금속층-하부산화층 구조의 금속층을 형성한다.
- [0076] 상부 의 경우(b1), 기판(sub)상에 형성된 금속층(300)에 대하여 산소 이온(O<sub>2</sub><sup>+</sup>)을 이온주입법(ion implantation)을 통해 주입한다. 이때의 주입 에너지(implantation energy)는 10 keV ~ 10 MeV 사이에서 조절하여 산화층(320)의 위치를 결정하게 되며, 도즈량은 10<sup>12</sup>/cm<sup>2</sup> ~ 10<sup>20</sup>/cm<sup>2</sup>로 조절할 수 있다.
- [0077] 여기서, 상기 금속층(310)을 이루는 금속층은 산화반응에 민감한 금속물질을 이용하여 추가적인 열처리 공정없이 후속 공정중에 가하는 열만으로 산화층(320)을 형성하는 것이 바람직하며, 그 후보는 상기 예시된 금속물질 중 어느 하나가 이용될 수 있다.
- [0078] 상부금속층-중간산화층-하부금속층 및 상부금속층-하부산화층 구조의 금속층 또한 상기의 주입 에너지를 조절하여 형성하게 된다(b2). 도면에서는 이온이 주입된 산화층(340)이 하부금속층(330) 및 상부금속층(350) 사이에 위치하는 구조를 예시하고 있으며, 도즈량에 따라 그 위치가 결정된다.
- [0079] 도 9는 본 발명의 또 다른 방식의 실시예에 따른 씨오티 구조 액정표시장치의 금속층 제조방법을 나타내고 있다.
- [0080] 도 9를 참조하면, 3성분(α+β+γ)계 금속타겟을 이용하여 스퍼터링 공정으로 기판(sub)상에 금속층(400)을 형성한다(a). 다음으로, 열처리를 통해 금속층(400)을 이루는 3성분계(α+β+γ) 금속중, 어느 하나(γ)가 산화되어 표면에 산화층(420)이 형성됨으로써, 하부금속층(410) 및 상부산화층(420)을 형성하게 된다(b). 상기 금속층(400)의 두께는 100Å~ 1000Å으로 형성될 수 있고, 산화층(420)의 두께는 100Å ~ 500Å사이로 형성될 수 있다.
- [0081] 여기서, 3성분계(α+β+γ) 금속타겟을 이용하는 것은, 2성분계 금속물질을 열처리하는 경우 산화층이 형성되어 표면의 반사율이 낮아지더라도 남아있는 금속층의 색상에 의해 색차표가 영향을 받아 반사되는 빛의 색상이 변하게 되는 문제가 발생할 수 있으며, 또한 2성분계 금속 중 어느 하나가 합금의 특성을 잃어 금속의 투과율이 증가할 수 있기 때문이다.
- [0082] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 3성분계 합금을 이용하여 금속층을 형성한다. 여기서 이용되는 3성분계 금속물질로는 저항이 낮으며, 금속물질이 열처리시 상부로 확산이 용이하도록 확산성(diffusivity)가 크며, 산화층 형성의 밴드갭이 작은 금속물질이 이용된다.
- [0083] 일 예로서, 3성분계 금속물질은 베이스가 되는 금속물질(α)로서 구리(Cu) 또는 알루미늄(Al)이 이용될 수 있으며, 그 베이스 금속의 비율은 50 % ~ 90 %로 조절될 수 있다. 또한, 전도되는 물질(γ)로서 확산성이 크고 기브

스자유에너지(Gibbs free energy)가 커서 타 물질에 비해 상대적으로 산화물 형성이 쉬운 금속인 망간(Mn) 또는 몰리브덴(Mo)등 이용될 수 있다. 이러한 전도 금속의 비율은 10 % ~ 30 %로 조절될 수 있다.

[0084] 그리고, 3성분계 금속물질로서 추가되는 금속( $\beta$ )은 열처리시 하부층의 남은 물질들과 합금상태를 유지하며 남은 물질이 특정한 색을 갖지 않도록 막아주는 역할을 하는 것으로, 니켈(Ni), 티타늄(Ti) 및 아연(Zn)등이 이용될 수 있다. 이러한 추가금속의 비율은 1% ~ 20%로 조절될 수 있다.

[0085] 따라서, 3성분계 금속층은 대표적으로 구리-니켈-망간(Cu-Ni-Mn) 합금, 구리-티타늄-몰리브덴(Cu-Ti-Mo) 합금, 또는 상기의 금속물질들의 조합으로 구성될 수 있다.

[0086] 한편, 상기의 실시예들에서는 본 발명의 복층을 갖는 금속층이 전면발광방식 씨오티 구조 액정표시장치의 보조전극, 화소전극 및 공통전극에 적용되는 구조만을 나타내었으나, 배면발광 방식 유기전계 발광표시장치에서 기판방향에서의 빛 반사문제를 개선하기 위해 상기의 전극이 아닌 게이트 전극, 또는 박막트랜지스터의 소스 및 드레인전극에 적용될 수도 있다.

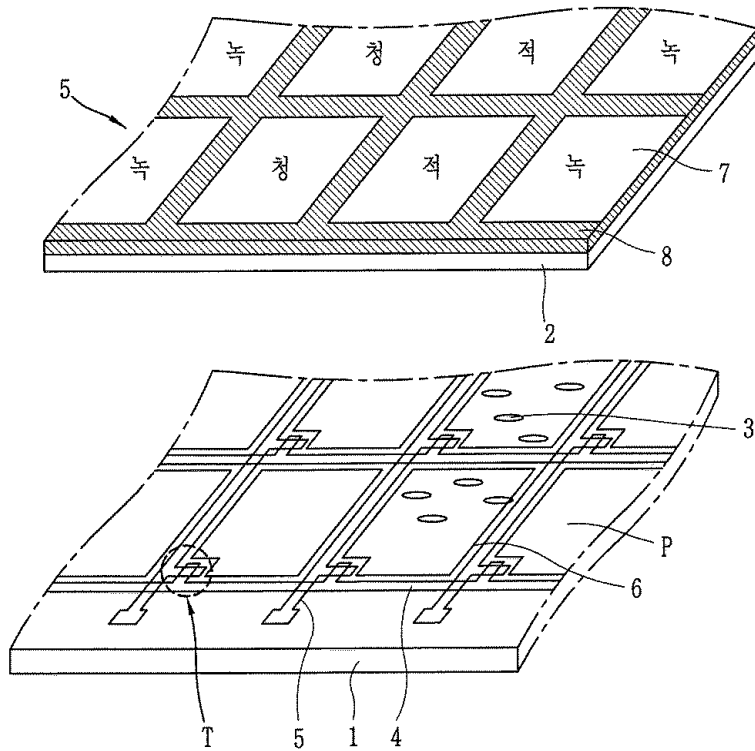
[0087] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다.

### 부호의 설명

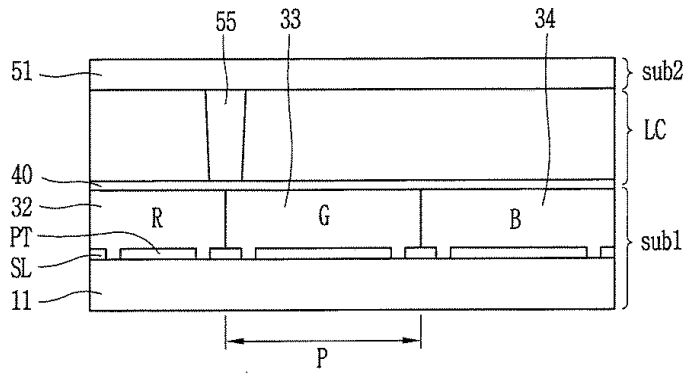
- [0088] P : 화소영역    0 : 주변영역  
 T : 박막트랜지스터    R,G,B : 적색, 녹색, 청색영역  
 sub1 : 하부기판    sub2 : 상부기판  
 LC : 액정층    100 : 액정표시장치  
 101, 151 : 기판    102 : 게이트 배선  
 104 : 공통배선    115 : 절연층  
 117 : 반도체층    121 : 오믹콘택층  
 124 : 드레인전극    125 : 데이터배선  
 128 : 소스전극    132 : 적색 컬러필터  
 133 : 녹색 컬러필터    134 : 청색 컬러필터  
 140 : 평탄화층    144 : 공통전극  
 146 : 화소전극    148 : 보조전극

도면

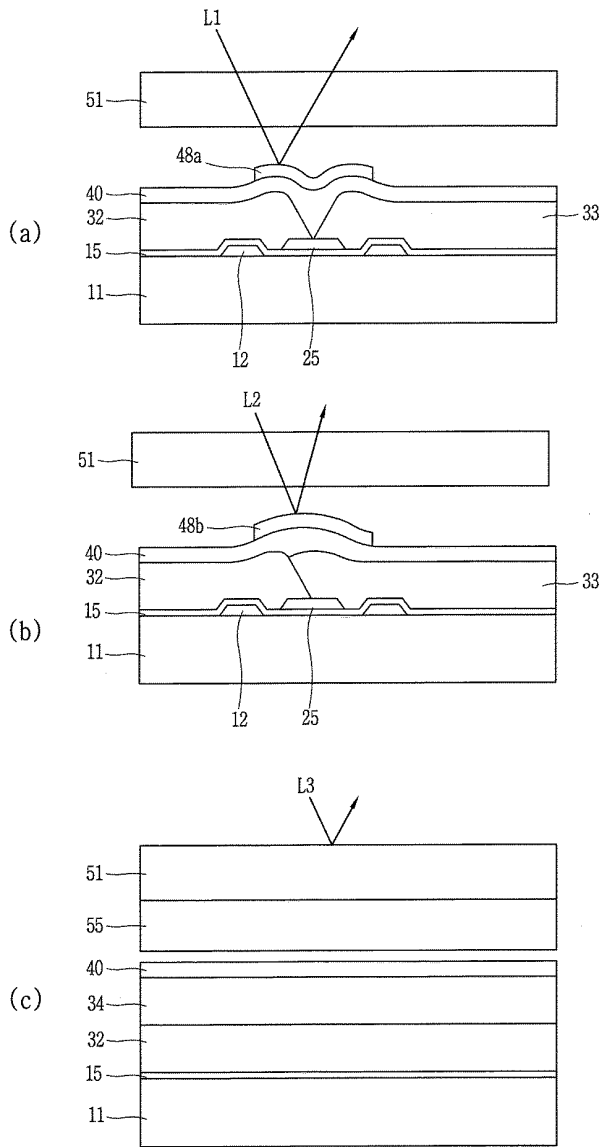
도면1



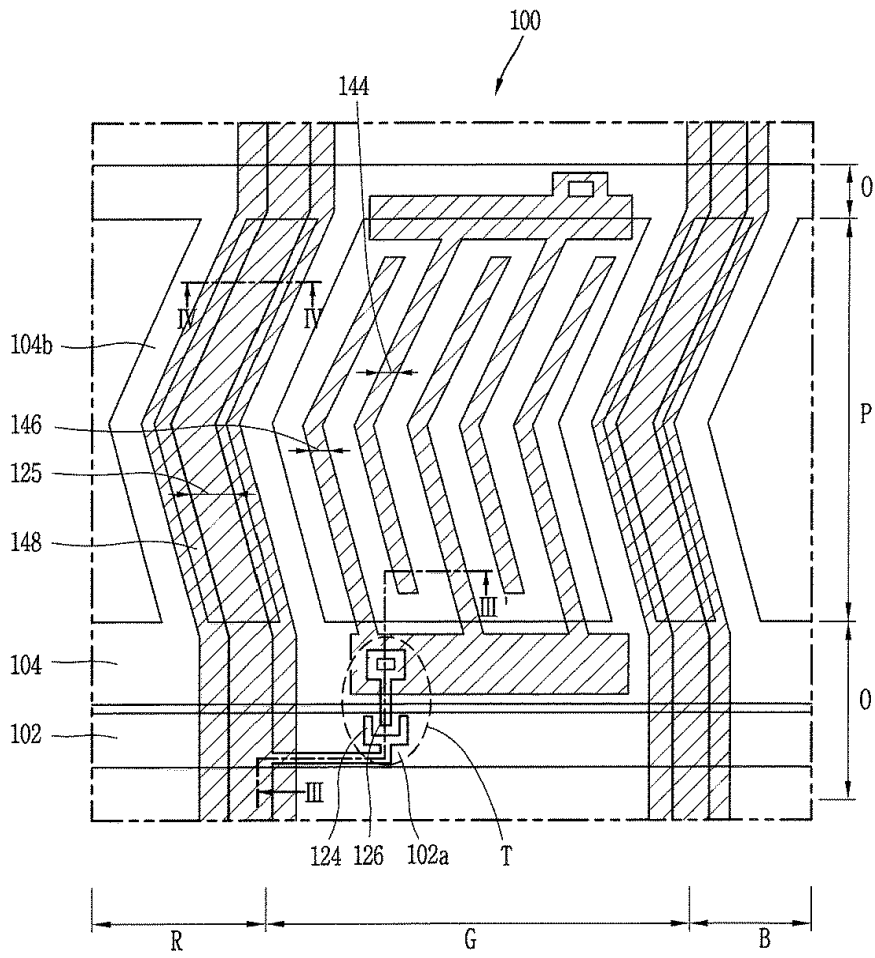
도면2



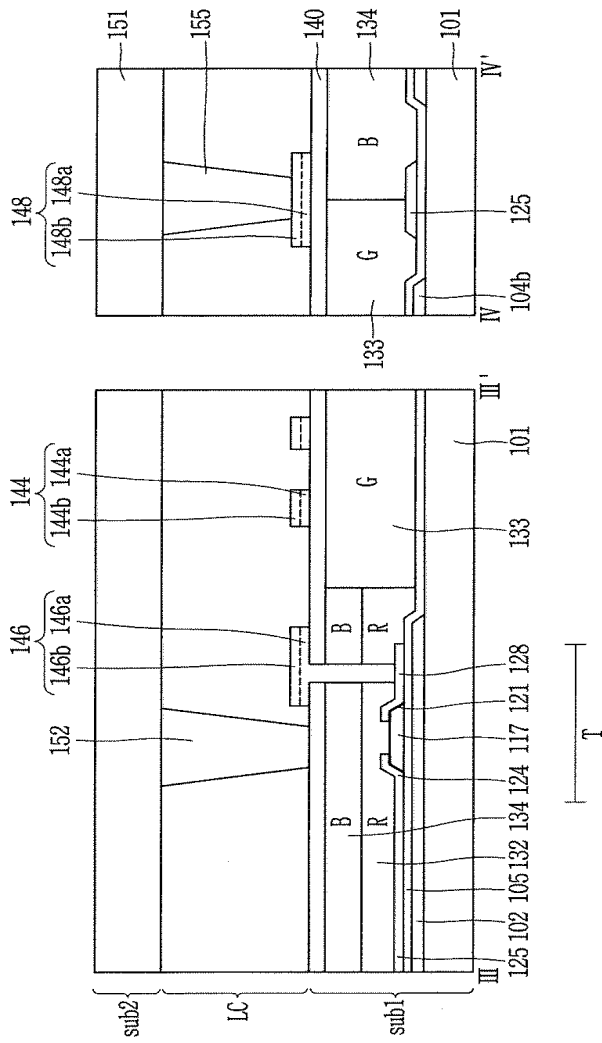
도면3



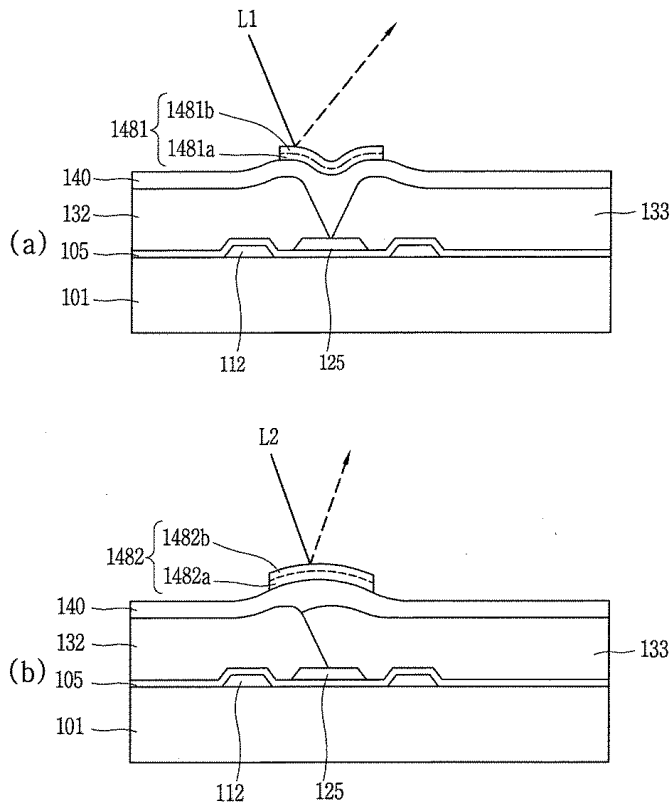
도면4



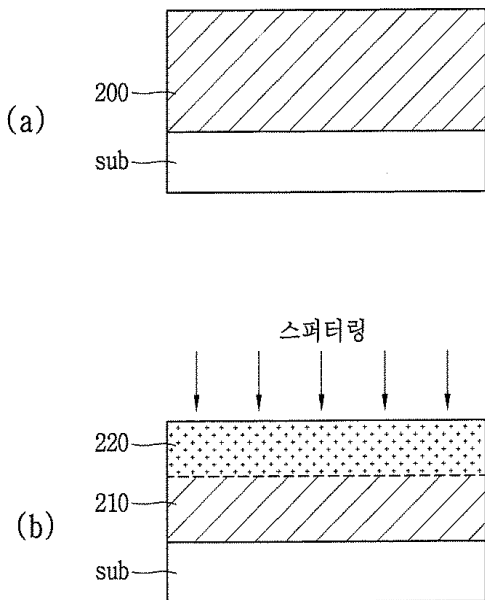
도면5



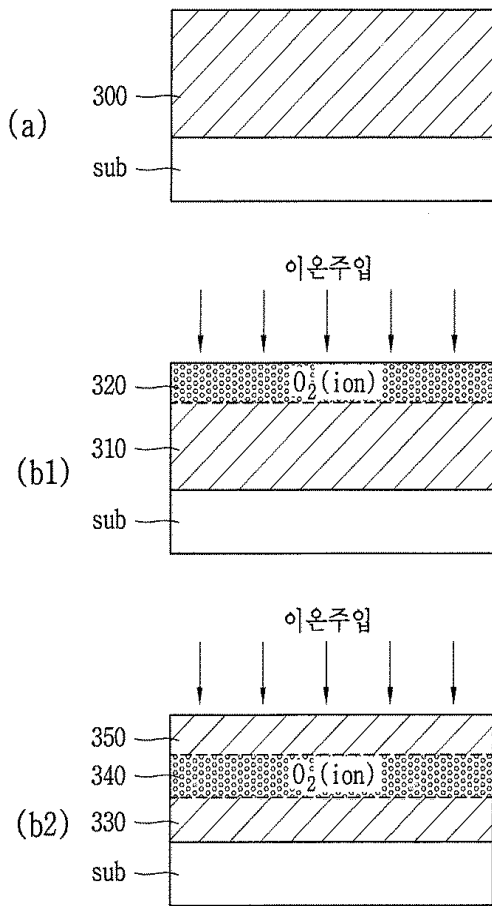
도면6



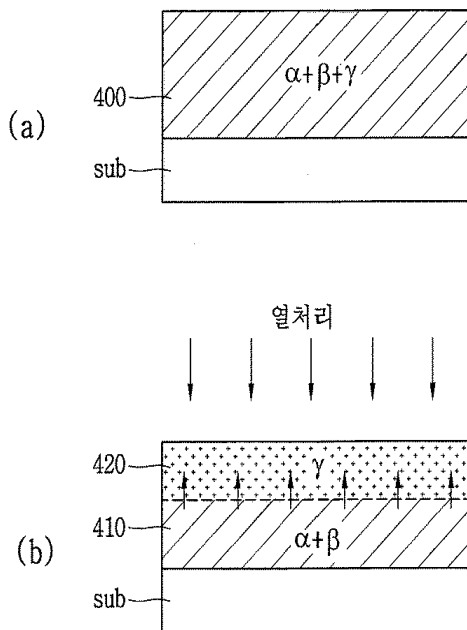
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：基于结构的液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160056722A</a>	公开(公告)日	2016-05-20
申请号	KR1020140157396	申请日	2014-11-12
[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 CHANG EUN 김창은 LIM SU HO 임수호 KIM JONG SUN 김종선 KANG BYUNG JU 강병주 KIM KYUNG ROK 김경록 JUN TAE HWAN 전태환 KIM CHANG EUN 김창은 LIM SU HO 임수호 KIM JONG SUN 김종선 KANG BYUNG JU 강병주 KIM KYUNG ROK 김경록 JUN TAE HWAN 전태환		
发明人	김창은 임수호 김종선 강병주 김경록 전태환		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/134309 G02F1/13439 G09G2320/02		
代理人(译)	박장원		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器。特别地，本发明涉及在下板上形成滤色器的轻便结构液晶显示器及其制造方法。根据本发明优选实施例的轻型结构液晶显示器具有在具有低反射层的多层结构中实现像素金属层的效果。以这种方式，可以改善针脚发光差异并且可以改善图像质量。

