



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0035685  
(43) 공개일자 2016년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0126983  
(22) 출원일자 2014년09월23일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
임유석  
서울 구로구 경인로 619-3, 705호 (신도림동, 신도림3차푸르지오)  
(74) 대리인  
특허법인로알

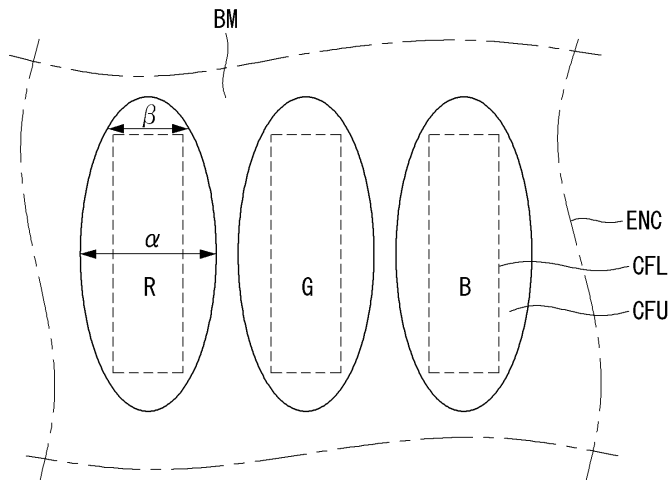
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 휘도 시야각 및 색 시야각을 개선한 유기발광 다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 휘도 시야각 및 색 시야각을 포함하는 전광 특성을 개선한 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 매트릭스 방식으로 배열된 다수 개의 발광 영역을 갖는 하부 기관; 그리고 매트릭스 방식으로 배열된 다수 개의 개구 영역을 포함하는 인-캡 기관을 포함하되, 상기 하부 기관과 상기 인-캡 기관은, 상기 발광 영역과 상기 개구 영역이 정렬되도록 합착되고, 상기 발광 영역과 상기 개구 영역은 서로 다른 형상을 갖는다.

대표도 - 도9a



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

매트릭스 방식으로 배열된 다수 개의 발광 영역을 갖는 하부 기관; 그리고 매트릭스 방식으로 배열된 다수 개의 개구 영역을 포함하는 인-캡 기관을 포함하되, 상기 하부 기관과 상기 인-캡 기관은, 상기 발광 영역과 상기 개구 영역이 정렬되도록 합착되고, 상기 발광 영역과 상기 개구 영역은 서로 다른 형상을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 발광 영역과 상기 개구 영역 중 어느 하나는 길이 방향을 따라 일정한 폭을 갖는 사각형 모양을 갖고, 다른 하나는 길이 방향을 따라 가변 폭을 갖는 평면도형을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 가변 폭을 갖는 상기 평면도형은, 타원 형상, 장구 형상, 오목 렌즈 형상, 역 장구 형상 및 볼록 렌즈 형상 중 선택된 어느 한 형상을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 발광 영역과 상기 개구 영역 중 어느 하나는 정 사각형 및 정 마름모형 중 어느 하나로 형성되고, 다른 하나는 원형으로 형성된 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 개구 영역은, 상기 발광 영역보다 큰 면적을 갖고, 상기 발광 영역은 상기 개구 영역 내부에 포함되도록 상기 인-캡 기관과 상기 하부 기관이 정렬 합착된 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 하부 기관은, 매트릭스 방식으로 배열된 화소 영역마다 배치된 박막 트랜지스터; 그리고 상기 박막 트랜지스터에 연결되며 애노드 전극, 상기 애노드 전극에서 상기 발광 영역을 정의하는 बैं크, 상기

발광 영역에 형성된 유기발광 층 및 상기 유기발광 층 위에 형성된 캐소드 전극을 구비하는 유기발광 다이오드를 포함하고;

상기 인-캡 기판은,

매트릭스 방식으로 배열된 상기 화소 영역마다 배치되는 칼라 필터; 그리고

상기 칼라 필터 사이에 배치되어 상기 개구 영역을 정의하는 블랙 매트릭스를 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 휘도 시야각 및 색 시야각을 포함하는 전광 특성을 개선한 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 반사 시감을 개선하기 위해 칼라 필터 기판을 구비하며, 칼라 필터 기판과 유기발광 층의 화소 영역의 모양을 비 대칭적으로 구성하여 전광 특성을 개선한 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치에는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 전계발광장치(Electro-Luminescence device, EL) 등이 있다. 특히, 저온 다결정 실리콘(Low Temperature Poly Silicon; LTPS)을 채널 층으로 사용한 고품질의 평판 표시장치가 각광을 받고 있다.

[0003] 전계발광 표시장치는 발광층의 재료에 따라 무기 전계발광장치와 유기발광 다이오드장치로 대별되며, 스스로 발광하는 자발광 소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 특히, 에너지 효율이 우수하고, 누설 전류가 적고, 전류 조절로 계조 표현이 용이한, 유기발광 다이오드 표시장치에 대한 요구가 급증하고 있다.

[0004] 도 1은 유기발광 다이오드의 구조를 나타내는 도면이다. 유기발광 다이오드는 도 1과 같이 전계발광하는 유기 전계발광 화합물층과, 유기 전계발광 화합물층을 사이에 두고 대향하는 캐소드 전극(Cathode) 및 애노드 전극(Anode)을 포함한다. 유기 전계발광 화합물층은 정공주입층(Hole injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron injection layer, EIL)을 포함한다.

[0005] 유기발광 다이오드는 애노드 전극(Anode)과 캐소드 전극(Cathode)에 주입된 정공과 전자가 발광층(EML)에서 재결합할 때의 여기 과정에서 여기자(excitation)가 형성되고 여기자로부터의 에너지로 인하여 발광한다. 유기발광 다이오드 표시장치는 도 1과 같은 유기발광 다이오드의 발광층(EML)에서 발생하는 빛의 양을 전기적으로 제어하여 영상을 표시한다.

[0006] 전계발광소자인 유기발광 다이오드의 특징을 이용한 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode display: OLED)에는 패시브 매트릭스 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(Passive Matrix type Organic Light Emitting Diode display, PMOLED)와 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(Active Matrix type Organic Light Emitting Diode display, AMOLED)로 대별된다.

[0007] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(AMOLED)는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 혹은 "TFT")를 이용하여 유기발광 다이오드에 흐르는 전류를 제어하여 화상을 표시한다.

[0008] 도 2는 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 등가 회로도의 한 예이다. 도 3은 종래 기술에 의한 박막 트랜지스터를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display: OLED)의 구조를 나타내는 평면도이다. 도 4는 도 3에서 절취선 I-I'로 자른 단면으로 종래 기술에 의한 하부 발광형(Bottom Emission Type) 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다. 도 5는 도 3에서 절취선 I-I'로 자른 단면으로 종래 기술에 의한 상부 발광형(Top Emission Type) 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다. 하부 발광형과 상부 발광형의 구조적 차이점은 평면도에서 잘 나타나지 않기 때

문에, 도 3을 공통으로 사용하였다.

- [0009] 도 2 및 3을 참조하면, 액티브 매트릭스 유기발광 다이오드 표시장치는 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT(DT), 구동 TFT(DT)에 접속된 유기발광 다이오드(OLE)를 포함한다. 스캔 배선(SL), 데이터 배선(DL) 및 구동 전류 배선(VDD)이 기판(SUB) 위에 배치되어 화소 영역을 정의한다. 유기발광 다이오드(OLE)가 화소 영역 내에 형성되면서, 발광 영역을 정의한다.
- [0010] 스위칭 TFT(ST)는 스캔 배선(SL)과 데이터 배선(DL)이 교차하는 부위에 형성되어 있다. 스위칭 TFT(ST)는 화소를 선택하는 기능을 한다. 스위칭 TFT(ST)는 스캔 배선(SL)에서 분기하는 게이트 전극(SG)과, 반도체 층(SA)과, 소스 전극(SS)과, 드레인 전극(SD)을 포함한다. 그리고 구동 TFT(DT)는 스위칭 TFT(ST)에 의해 선택된 화소의 유기발광 다이오드(OLE)를 구동하는 역할을 한다.
- [0011] 구동 TFT(DT)는 스위칭 TFT(ST)의 드레인 전극(SD)과 연결된 게이트 전극(DG)과, 반도체 층(DA), 구동 전류 배선(VDD)에 연결된 소스 전극(DS)과, 드레인 전극(DD)을 포함한다. 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)은 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극(ANO)과 연결되어 있다. 애노드 전극(ANO)과 캐소드 전극(CAT) 사이에는 유기발광 층(OL)이 개재되어 있다. 캐소드 전극(CAT)은 기저 전압(VSS)에 연결된다. 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(DG)과 구동 전류 배선(VDD) 사이 혹은 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(DG)과 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD) 사이에는 보조 용량(Cst)을 포함한다.
- [0012] 도 4를 참조하여, 하부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치에 대해서 좀 더 상세히 설명한다. 기판(SUB) 상에 스위칭 TFT(ST) 및 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(SG, DG)이 형성되어 있다. 게이트 전극(SG, DG) 위에는 게이트 절연막(GI)이 덮고 있다. 게이트 전극(SG, DG)과 중첩되는 게이트 절연막(GI)의 일부에 반도체 층(SA, DA)이 형성되어 있다. 반도체 층(SA, DA) 위에는 일정 간격을 두고 소스 전극(SS, DS)과 드레인 전극(SD, DD)이 마주 보고 형성된다. 스위칭 TFT(ST)의 드레인 전극(SD)은 게이트 절연막(GI)에 형성된 드레인 콘택홀(DH)을 통해 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(DG)과 접촉한다. 이와 같은 구조를 갖는 스위칭 TFT(ST) 및 구동 TFT(DT)를 덮는 보호막(PAS)이 전면에도포된다.
- [0013] 이와 같이 박막 트랜지스터들(ST, DT)이 형성된 기판은 여러 구성 요소들이 형성되어 표면이 평탄하지 못하고, 단차가 많이 형성되어 있다. 유기발광 층(OL)은 평탄한 표면에 형성되어야 발광이 일정하고 고르게 발산될 수 있다. 따라서, 기판의 표면을 평탄하게 할 목적으로 오버코트 층(OC) (혹은 평탄화 막)을 기판(SUB) 전면에도포한다.
- [0014] 그리고 오버코트 층(OC) 위에 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극(ANO)이 형성된다. 여기서, 애노드 전극(ANO)은 오버코트 층(OC) 및 보호막(PAS)에 형성된 화소 콘택홀(PH)을 통해 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)과 연결된다.
- [0015] 애노드 전극(ANO)이 형성된 기판 위에, 발광 영역을 정의하기 위해 스위칭 TFT(ST), 구동 TFT(DT) 그리고 각종 배선들(DL, SL, VDD)이 형성된 영역 위에 बैं크(BN)를 형성한다. बैं크(BN)에 의해 노출된 애노드 전극(ANO)이 발광 영역이 된다. बैं크(BN)에 의해 노출된 애노드 전극(ANO) 위에 유기발광 층(OL)을 형성한다. 유기발광 층(OL) 위에는 캐소드 전극층(CAT)이 형성된다.
- [0016] 캐소드 전극(CAT)이 완성된 기판(SUB) 위에 스페이서(SP)가 배치된다. 스페이서(SP)는 비 개구 영역인 बैं크(BN) 위에 형성하는 것이 바람직하다. 스페이서(SP)를 사이에 두고 상부에 인-캡 기판(ENC)이 하부 기판(SUB)과 합착된다. 인-캡 기판(ENC)과 하부 기판(SUB)을 합착하기 위해 그 사이에 접착층 혹은 접착 물질(미도시)이 더 개재될 수 있다.
- [0017] 하부 발광형(Bottom Emission)이며, 풀-칼라를 구현하는 유기발광 다이오드 표시장치의 경우, 유기발광 층(OL)에서 출광하는 빛은 하부 기판(SUB)을 향해 출광한다. 따라서, 오버코트 층(OC)과 보호막(PAS) 사이에 칼라 필터(CF)를 더 포함하고, 애노드 전극(ANO)은 투명 도전물질로 형성하는 것이 바람직하다. 그리고, 캐소드 전극(CAT)은 유기발광 층(OL)에서 발생한 빛을 하부 방향으로 반사시킬 수 있도록 반사율이 우수한 금속 물질을 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 유기발광 층(OL)은 백색광을 발현하는 유기물질로 이루어질 수 있다. 그리고 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극(CAT)은 기판 전체 표면에 걸쳐 도포될 수 있다.
- [0018] 이하, 도 5를 참조하여, 상부 발광형(Top Emission) 풀-칼라를 구현하는 유기발광 다이오드 표시장치를 상세히 살펴본다. 기본적인 구성은 하부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치와 동일하다. 따라서, 동일한 부분에 대한 설명은 생략한다. 상부 발광형의 경우, 유기발광 층(OL)에서 방사된 빛은, 하부 기판(SUB)에서 상부에 합착된 인-캡 기판(ENC)을 향해 출광한다. 따라서, 애노드 전극(ANO)은 반사 전극으로 형성하고, 캐소드 전극(CA

T)은 투명 도전 물질로 형성하는 것이 바람직하다.

- [0019] 색상을 표현하기 위해서는, 유기발광 층(OL)이 적색, 녹색, 청색 중 어느 한 색상을 발현하는 유기물질로 이루어질 수 있다. 그리고 캐소드 전극(CAT)은 기판 전체 표면에 걸쳐 도포될 수 있다. 또 다른 예로, 유기발광 층(OL)을 백색광을 발현하는 유기물질로 형성하고, 유기발광 층(OL) 위에 혹은 캐소드 전극(CAT) 위에 칼라 필터(CF)를 형성할 수 있다. 여기서는, 편이상 칼라 필터(CF)가 캐소드 전극(CAT) 위에 형성된 경우에 대해서만 도시하였다. 칼라 필터(CF)는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 순으로 배치될 수 있다.
- [0020] 하부 발광형은 하부 기판(SUB)의 외측에서 관람자가 위치하여 관측한다. 반면에, 상부 발광형은 인-캡 기판(ENC)의 외측에서 관람자가 위치하여 관측한다. 따라서, 외부광이 하부 기판(SUB)의 외측 표면 혹은 인-캡 기판(ENC)의 외측 표면에서 반사되어, 관측 시감을 저해할 수 있다. 특히, 화소와 화소 사이에 블랙 매트릭스를 배치하는 경우에는 블랙 매트릭스의 표면에 외부광이 반사되어 시감을 더욱 저해할 수 있다.
- [0021] 이를 방지하기 위해, 관람자가 바라보는 표면에  $\lambda/4$  편광판을 부착할 수 있다. 예를 들어, 하부 발광형의 경우, 하부 기판(SUB)의 외측 표면에 편광판(POL)을 부착할 수 있다. 또한, 상부 발광형의 경우, 인-캡 기판(ENC)의 외측 표면에 편광판(POL)을 부착할 수 있다. 하지만, 편광판(POL)을 부착할 경우, 전체적으로 빛의 투과율이 저하되어, 표시 품질이 저하되는 문제가 발생한다. 또한, 전체적으로 어두워지기 때문에 더 높은 소비전력을 사용하여야 하는 문제도 발생한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0022] 본 발명의 목적은, 상기 문제점들을 극복하기 위해 고안된 것으로, 외부광 반사를 방지하며, 자발광의 발광 효율을 유지하여 고 휘도를 확보할 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은 반사 시감을 억제하고, 고 휘도를 구현하기 위한 칼라 필터 기판을 적용함에 있어 발생하는 색 시야각 및 광 시야각을 개선할 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0023] 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 매트릭스 방식으로 배열된 다수 개의 발광 영역을 갖는 하부 기판, 그리고 매트릭스 방식으로 배열된 다수 개의 개구 영역을 포함하는 인-캡 기판을 포함한다. 그리고 상기 하부 기판과 상기 인-캡 기판은, 상기 발광 영역과 상기 개구 영역이 정렬되도록 합착되고, 상기 발광 영역과 상기 개구 영역은 서로 다른 형상을 갖는다.
- [0024] 상기 발광 영역과 상기 개구 영역 중 어느 하나는 길이 방향을 따라 일정한 폭을 갖는 사각형 모양을 갖고, 다른 하나는 길이 방향을 따라 가변 폭을 갖는 평면도형을 갖는다.
- [0025] 상기 가변 폭을 갖는 상기 평면도형은, 타원 형상, 장구 형상, 오목 렌즈 형상, 역 장구 형상 및 볼록 렌즈 형상 중 선택된 어느 한 형상을 갖는다.
- [0026] 상기 발광 영역과 상기 개구 영역 중 어느 하나는 정 사각형 및 정 마름모형 중 어느 하나로 형성되고, 다른 하나는 원형으로 형성된다.
- [0027] 상기 개구 영역은, 상기 발광 영역보다 큰 면적을 갖고, 상기 발광 영역은 상기 개구 영역 내부에 포함되도록 상기 인-캡 기판과 상기 하부 기판이 정렬 합착된다.
- [0028] 상기 하부 기판은, 매트릭스 방식으로 배열된 화소 영역마다 배치된 박막 트랜지스터; 그리고 상기 박막 트랜지스터에 연결되며 애노드 전극, 상기 애노드 전극에서 상기 발광 영역을 정의하는 बैं크, 상기 발광 영역에 형성된 유기발광 층 및 상기 유기발광 층 위에 형성된 캐소드 전극을 구비하는 유기발광 다이오드를 포함하고; 상기 인-캡 기판은, 매트릭스 방식으로 배열된 상기 화소 영역마다 배치되는 칼라 필터; 그리고 상기 칼라 필터 사이에 배치되어 상기 개구 영역을 정의하는 블랙 매트릭스를 포함한다.

**발명의 효과**

- [0029] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는, 편광필름 대신에 칼라 필터 기판을 합착하여, 외부광의 반사 시감을 줄이면서, 자발광의 효율을 확보할 수 있다. 또한, 칼라 필터 기판에 형성되는 블랙 매트릭스에 의해 정

의되는 개구 영역의 형상을, 하부 기관에 형성되는 뱅크에 의해 정의되는 발광 영역의 형상과 다르게 형성함으로써, 광 시야각을 확보하고, 색 시야각 및 휘도 시야각도 향상할 수 있다. 특히, 칼라 필터 기관과 하부 기관을 합착할 때의 합착 간격과 블랙 매트릭스의 선 폭에 의해 색 시야각, 휘도 시야각 및 광 시야각 문제가 서로 상보관계를 가질 수 있다. 하지만, 본 발명에서 제시한 바와 같이 발광 영역과 개구 영역의 형상을 비 대칭적으로 형성함으로써, 합착 간격 및 블랙 매트릭스의 선 폭에 영향을 받지 않고, 색 시야각, 휘도 시야각 및 광 시야각을 향상할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0030]

- 도 1은 유기발광 다이오드의 구조를 나타내는 도면.
- 도 2는 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 등가 회로도.
- 도 3은 종래 기술에 의한 박막 트랜지스터를 이용한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도.
- 도 4는 도 3에서 절취선 I-I'로 자른 단면으로 종래 기술에 의한 하부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 5는 도 3에서 절취선 I-I'로 자른 단면으로 종래 기술에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 6은 본 발명에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도.
- 도 7은 도 6에서 절취선 II-II'로 자른 단면으로 본 발명에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 8은 본 발명에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치에서, 상부 칼라 필터와 하부 칼라 필터의 관계 구조를 나타내는 평면도.
- 도 9a 내지 9c는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치에서, 상부 칼라 필터와 하부 칼라 필터의 관계 구조를 나타내는 평면도.
- 도 10a 내지 10c는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치에서, 상부 칼라 필터와 하부 칼라 필터의 관계 구조를 나타내는 평면도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0031]

이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0032]

도 6 내지 도 8을 참조하여 본 발명에 대하여 설명한다. 도 6은 본 발명에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 평면도이다. 도 7은 도 6에서 절취선 II-II'로 자른 단면으로 본 발명에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다. 도 8은 본 발명에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치에서, 상부 칼라 필터와 하부 칼라 필터의 관계 구조를 나타내는 평면도이다.

[0033]

본 발명에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치는, 하부 기관(SUB) 위에 매트릭스 방식으로 배열된 다수 개의 화소 영역들을 포함한다. 화소 영역에는 화소 데이터를 화상으로 표현하기 위한 유기발광 다이오드가 형성된 개구 영역(AA), 그리고 유기발광 다이오드를 구동하기 위한 여러 소자들이 배치된 비 개구 영역(NA)을 포함한다.

[0034]

하부 기관(SUB) 상에 스위칭 TFT(ST) 및 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(SG, DG)이 형성되어 있다. 게이트 전극(SG, DG) 위에는 게이트 절연막(GI)이 덮고 있다. 게이트 전극(SG, DG)과 중첩되는 게이트 절연막(GI)의 일부에 반도체 층(SA, DA)이 형성되어 있다. 반도체 층(SA, DA) 위에는 일정 간격을 두고 소스 전극(SS, DS)과 드레인 전극(SD, DD)이 마주보고 형성되어 있다. 스위칭 TFT(ST)의 드레인 전극(SD)은 게이트 절연막(GI)에 형성된 드레인 콘택홀(DH)을 통해 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(DG)과 접촉한다. 이와 같은 구조를 갖는 스위칭 TFT(ST) 및 구동 TFT(DT)를 덮는 보호막(PAS)이 전면에도포되어 있다.

[0035]

이와 같이 박막 트랜지스터들(ST, DT)이 형성된 하부 기관(SUB)은 여러 구성 요소들이 형성되어 표면이 평탄하

지 못하고, 단차가 많이 형성되어 있다. 하부 기판(SUB)의 상부 표면을 평탄하게 할 목적으로 오버코트 층(OC)(혹은, 평탄화 막)이 기판(SUB) 전면에 도포되어 있다.

[0036] 오버코트 층(OC) 위에는 유기발광 다이오드(OLE)의 애노드 전극(ANO)이 형성되어 있다. 여기서, 애노드 전극(ANO)은 오버코트 층(OC) 및 보호막(PAS)에 형성된 화소 콘택홀(PH)을 통해 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)과 연결되어 있다.

[0037] 애노드 전극(ANO)이 형성된 기판 위에, 개구 영역(AA)을 정의하기 위해 스위칭 TFT(ST), 구동 TFT(DT) 그리고 각종 배선들(DL, SL, VDD)이 형성된 영역 위에 뱅크(BN)가 형성되어 있다. 뱅크(BN)에 의해 노출된 애노드 전극(ANO)이 개구 영역(AA)이 된다. 뱅크(BN)에 의해 노출된 애노드 전극(ANO) 위에 유기발광 층(OL)이 형성되어 있다. 유기발광 층(OL) 위에는 캐소드 전극(CAT)이 형성되어 있다.

[0038] 캐소드 전극(CAT)이 완성된 하부 기판(SUB) 위에 스페이서(SP)가 배치되어 있다. 스페이서(SP)는 비 개구 영역(NA)에 형성된 뱅크(BN) 위에 형성하는 것이 바람직하다. 스페이서(SP)를 사이에 두고 상부에 인-캡 기판(ENC)이 하부 기판(SUB)과 합착된다. 인-캡 기판(ENC)과 하부 기판(SUB)을 합착하기 위해 그 사이에 접착층 혹은 접착 물질(미도시)이 더 개재될 수 있다.

[0039] 상부 발광형의 경우, 유기발광 층(OL)에서 방사된 빛은, 하부 기판(SUB)에서 상부에 합착된 인-캡 기판(ENC)을 향해 출광한다. 따라서, 애노드 전극(ANO)은 반사 전극으로 형성하고, 캐소드 전극(CAT)은 투명 도전 물질로 형성하는 것이 바람직하다.

[0040] 색상을 표현하기 위해서는, 유기발광 층(OL)이 적색, 녹색, 청색 중 어느 한 색상을 발현하는 유기물질로 이루어질 수 있다. 그리고 캐소드 전극(CAT)은 기판 전체 표면에 걸쳐 도포될 수 있다. 또 다른 예로, 유기발광 층(OL)을 백색광을 발현하는 유기물질로 형성하고, 유기발광 층(OL) 위에 혹은 캐소드 전극(CAT) 위에 하부 칼라 필터(CFL)를 형성할 수 있다. 또한, 하부 칼라 필터(CFL)를 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극(CAT) 사이에 형성할 수도 있다. 하부 칼라 필터(CFL)는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 순으로 배치될 수 있다.

[0041] 본 발명에서는, 색상의 순도를 더 높이기 위해 인-캡 기판(ENC)의 내측 표면에 상부 칼라 필터(CFU)를 더 포함할 수 있다. 상부 칼라 필터(CFU)는 하부 칼라 필터(CFL)와 수직 구조에서 정렬되어 중첩하도록 배치하는 것이 바람직하다.

[0042] 이와 같은 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치는 인-캡 기판(ENC)의 외측 표면 방향에서 관측자가 영상을 관측한다. 관측자가 바라보는 방향에서, 비 개구 영역(NA)에 해당하는 부분에 블랙 매트릭스(BM)를 더 구비할 수 있다. 블랙 매트릭스(BM)는 이웃하는 화소들 사이에서 (예를 들어, R과 G 혹은 G와 B 사이) 색상이 혼색되어 색상 표현이 왜곡되는 것을 방지할 수 있다.

[0043] 도 8을 참조하여, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서 인-캡 기판에 형성된 상부 칼라 필터와 하부 기판에 형성된 하부 칼라 필터의 배치 관계 구조에 대해서 상세히 설명한다. 유기발광 다이오드 표시장치에 형성된 단위 화소 영역에서, 개구 영역은 자발광이 출광하는 면적으로서, 개구율을 결정하는 주요 요소이다. 따라서, 개구율 저하를 방지하기 위해서는 인-캡 기판(ENC)에 형성된 화소 영역의 개구 영역은 하부 기판(SUB)에 형성된 개구 영역보다 크게 형성하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 하부 기판(SUB)에 형성된 하부 칼라 필터(CFL)는 화소 영역 내에서 일부를 차지하는 구조를 갖는 장방형의 사각형으로 형성할 수 있다. 마찬가지로 인-캡 기판(ENC)에 형성된 상부 칼라 필터(CFU)는, 화소 영역 내에서 하부 칼라 필터(CFL)보다 더 큰 크기를 갖는다. 또한, 하부 칼라 필터(CFL)는 상부 칼라 필터(CFU)의 면적 내부에 포함되도록 정렬되어 배치된다.

[0044] 도 8에 도시한 바와 같이, 인-캡 기판(ENC)과 하부 기판(SUB)의 합착 간격이 최소화 되어야 광학적 특성을 최상의 상태로 확보할 수 있다. 하지만, 인-캡 기판(ENC)과 하부 기판(SUB) 사이에는 접착층이 개재하고, 일정한 간격을 유지하도록 스페이서가 존재하기 때문에, 일정 합착 간격을 가질 수밖에 없다.

[0045] 이러한 구조에서, 상부 칼라 필터(CFU)를 구비한 인-캡 기판(ENC)이 하부 기판(SUB)에서 출광하는 자발광의 광학적 특성을 최상의 상태로 확보하기 위해서는, 상부 칼라 필터(CFU)의 개구 면적을 확보하는 것이 중요하다. 다시 말해, 인-캡 기판(ENC)에 배치되는 블랙 매트릭스(BM)의 선폭을 최적화하여야 한다.

[0046] 예를 들어, 블랙 매트릭스(BM)의 선 폭을 줄일수록, 시야각이 증가하여, 광 시야각 및 고 휘도를 구현할 수 있다. 하지만, 측면 시야 범위에서 이웃하는 화소의 색상이 쉽게 혼재되어 색 시야각은 저하되는 문제가 있다. 또한, 블랙 매트릭스(BM)가 차단하는 외부광 반사 기능이 저하되어 반사 시감이 증가한다. 반대로, 블랙 매트릭스(BM)의 선 폭을 늘이면, 외부광 반사 시감을 줄일 수 있다. 또한, 측면 시야 범위에서 이웃하는 화소의 색

상이 혼재되는 것도 방지하여, 색 시야각이 향상된다. 하지만, 전체 시야각이 줄어들고 휘도가 줄어드는 문제가 발생한다.

- [0047] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서는, 상부 칼라 필터(CFU)가 하부 칼라 필터(CFL)보다 큰 크기를 가지는 것이 바람직하다. 상부 칼라 필터(CFU)의 크기는 블랙 매트릭스(BM)의 선 폭과 직접적인 관계를 갖는다. 하지만, 블랙 매트릭스(BM)의 선 폭은 색 시야각, 광 시야각 및 휘도 문제와 상반되는 결과를 가져올 수 있기 때문에, 최적의 선 폭을 결정하는 것이 용이하지 않다.
- [0048] 본 발명의 제1 실시 예에서는, 상부 칼라 필터(CFU)의 형상을 변경하여, 색 시야각, 광 시야각 및 고 휘도를 동시에 달성할 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 제공한다. 이하, 도 9a 내지 9c를 참조하여, 본 발명의 제1 실시 예에 대하여 설명한다. 도 9a 내지 9c는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치에서, 상부 칼라 필터와 하부 칼라 필터의 관계 구조를 나타내는 평면도이다.
- [0049] 본 발명의 제1 실시 예에서는, 하부 칼라 필터의 형태 및 구조는 변화를 주지 않는다. 반면에, 상부 칼라 필터는 장방형의 구조가 아니고, 상변/하변의 폭과 중앙부의 폭이 서로 다른 다각형의 구조를 갖는 특징이 있다.
- [0050] 먼저, 도 9a를 참조하면, 상부 칼라 필터(CFU)는 타원형상을 갖는다. 특히, 상부 칼라 필터(CFU)는 하부 칼라 필터(CFL)보다 더 큰 크기를 갖는다. 또한, 하부 칼라 필터(CFL)는 상부 칼라 필터(CFU)의 내부에 포함되도록 정렬된다. 도 9a에서 상부 칼라 필터(CFU)는 타원형의 실선으로 나타내었고, 하부 칼라 필터(CFL)는 장방형의 점선으로 나타내었다.
- [0051] 좀 더 상세히 설명하면, 타원형상을 갖는 상부 칼라 필터(CFU)에서, 하부 칼라 필터(CFL)의 양 끝 변에 상응하는 부위에는 단폭  $\beta$ 을 갖는다. 한편, 타원형의 단축에 해당하는 부위에는 장폭  $\alpha$ 을 갖는다.
- [0052] 다음으로, 도 9b를 참조하면, 상부 칼라 필터(CFU)는 장구 형상 혹은 오목 렌즈 형상의 다각형 모양을 갖는다. 특히, 상부 칼라 필터(CFU)는 하부 칼라 필터(CFL)보다 더 큰 크기를 갖는다. 또한, 하부 칼라 필터(CFL)는 상부 칼라 필터(CFU)의 내부에 포함되도록 정렬된다. 도 9b에서 상부 칼라 필터(CFU)는 장구 형상 혹은 오목 렌즈 형상의 실선으로 나타내었고, 하부 칼라 필터(CFL)는 장방형의 점선으로 나타내었다.
- [0053] 좀 더 상세히 설명하면, 장구 형상 혹은 오목 렌즈 형상을 갖는 상부 칼라 필터(CFU)에서, 양 끝 변에 상응하는 부위에는 장폭  $\alpha$ 을 갖는다. 한편, 장구 형상 혹은 오목 렌즈 형상의 중앙부위에는 단폭  $\beta$ 을 갖는다.
- [0054] 또한, 도 9c를 참조하면, 상부 칼라 필터(CFU)는 역 장구 형상 혹은 볼록 렌즈 형상의 다각형 모양을 갖는다. 특히, 상부 칼라 필터(CFU)는 하부 칼라 필터(CFL)보다 더 큰 크기를 갖는다. 또한, 하부 칼라 필터(CFL)는 상부 칼라 필터(CFU)의 내부에 포함되도록 정렬된다. 도 9c에서 상부 칼라 필터(CFU)는 역 장구 형상 혹은 볼록 렌즈 형상의 실선으로 나타내었고, 하부 칼라 필터(CFL)는 장방형의 점선으로 나타내었다.
- [0055] 좀 더 상세히 설명하면, 역 장구 형상 혹은 볼록 렌즈 형상을 갖는 상부 칼라 필터(CFU)에서, 양 끝 변에 상응하는 부위에는 단폭  $\beta$ 을 갖는다. 한편, 역 장구 형상 혹은 볼록 렌즈 형상의 중앙부위에는 장폭  $\alpha$ 을 갖는다.
- [0056] 본 발명의 제2 실시 예에서는, 하부 칼라 필터(CFL)의 형상을 변경하여, 색 시야각, 광 시야각 및 고 휘도를 동시에 달성할 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 제공한다. 이하, 도 10a 내지 10c를 참조하여, 본 발명의 제2 실시 예에 대하여 설명한다. 도 10a 내지 10c는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치에서, 상부 칼라 필터와 하부 칼라 필터의 관계 구조를 나타내는 평면도이다.
- [0057] 본 발명의 제2 실시 예에서는, 상부 칼라 필터의 형태 및 구조는 변화를 주지 않는다. 반면에, 하부 칼라 필터는 장방형의 구조가 아니고, 상변/하변의 폭과 중앙부의 폭이 서로 다른 다각형의 구조를 갖는 특징이 있다.
- [0058] 먼저, 도 10a를 참조하면, 하부 칼라 필터(CFL)는 타원형상을 갖는다. 특히, 하부 칼라 필터(CFL)는 상부 칼라 필터(CFU)보다 더 작은 크기를 갖는다. 또한, 하부 칼라 필터(CFL)는 상부 칼라 필터(CFU)의 내부에 포함되도록 정렬된다. 도 10a에서 하부 칼라 필터(CFL)는 타원형의 실선으로 나타내었고, 상부 칼라 필터(CFU)는 장방형의 점선으로 나타내었다.
- [0059] 좀 더 상세히 설명하면, 타원형상을 갖는 하부 칼라 필터(CFL)에서, 상부 칼라 필터(CFU)의 양 끝 변에 상응하는 부위에는 단폭  $\beta$ 을 갖는다. 한편, 타원형의 단축에 해당하는 부위에는 장폭  $\alpha$ 을 갖는다.

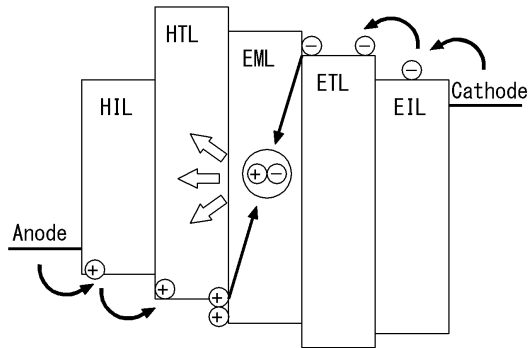
- [0060] 다음으로, 도 10b를 참조하면, 하부 칼라 필터(CFL)는 장구 형상 혹은 오목 렌즈 형상의 다각형 모양을 갖는다. 특히, 하부 칼라 필터(CFL)는 상부 칼라 필터(CFU)보다 더 작은 크기를 갖는다. 또한, 하부 칼라 필터(CFL)는 상부 칼라 필터(CFU)의 내부에 포함되도록 정렬된다. 도 10b에서 하부 칼라 필터(CFL)는 장구 형상 혹은 오목 렌즈 형상의 실선으로 나타내었고, 상부 칼라 필터(CFU)는 장방형의 점선으로 나타내었다.
- [0061] 좀 더 상세히 설명하면, 장구 형상 혹은 오목 렌즈 형상을 갖는 하부 칼라 필터(CFL)에서, 양 끝 변에 상응하는 부위에는 장폭  $\alpha$ 을 갖는다. 한편, 장구 형상 혹은 오목 렌즈 형상의 중앙부위에는 단폭  $\beta$ 을 갖는다.
- [0062] 또한, 도 10c를 참조하면, 하부 칼라 필터(CFL)는 역 장구 형상 혹은 볼록 렌즈 형상의 다각형 모양을 갖는다. 특히, 하부 칼라 필터(CFL)는 상부 칼라 필터(CFU)보다 더 작은 크기를 갖는다. 또한, 하부 칼라 필터(CFL)는 상부 칼라 필터(CFU)의 내부에 포함되도록 정렬된다. 도 10c에서 하부 칼라 필터(CFL)는 역 장구 형상 혹은 볼록 렌즈 형상의 실선으로 나타내었고, 상부 칼라 필터(CFU)는 장방형의 점선으로 나타내었다.
- [0063] 좀 더 상세히 설명하면, 역 장구 형상 혹은 볼록 렌즈 형상을 갖는 하부 칼라 필터(CFL)에서, 양 끝 변에 상응하는 부위에는 단폭  $\beta$ 을 갖는다. 한편, 역 장구 형상 혹은 볼록 렌즈 형상의 중앙부위에는 장폭  $\alpha$ 을 갖는다.
- [0064] 이상 도면으로 설명한 제1 및 제2 실시 예들에서는, 발광 영역의 모양이 장축과 단축을 구비한 길쭉한 형상을 중심으로 설명하였다. 도면으로 설명하지 않았지만, 경우에 따라서는, 정사각형, 정마름모 혹은 원형과 같이 정방형 도형을 가질 수도 있다. 이러한 경우에도, 상부 칼라 필터(CFU)와 하부 칼라 필터(CFL)를 서로 다른 형상으로 형성하여, 광학적 특성을 향상할 수 있다. 예를 들어, 상부 칼라 필터(CFU)가 정사각형 혹은 정 마름모 형상을 갖는 경우, 하부 칼라 필터(CFU)는 원형으로 형성할 수 있다. 반대로, 상부 칼라 필터(CFU)가 원형을 갖는 경우, 하부 칼라 필터(CFU)는 정사각형 혹은 정 마름모 형상을 가질 수 있다.
- [0065] 이상과 같이 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 유기발광 다이오드가 형성된 하부 기판(SUB)과 그 위에 합착된 칼라 필터를 구비한 인-캡 기판(ENC)을 포함한다. 특히, 하부 기판(SUB)의 발광 영역인 하부 칼라 필터(CFL)와 인-캡 기판(ENC)의 개구 영역인 상부 칼라 필터(CFU)가 서로 다른 형상을 갖는다. 이로 인해, 인-캡 기판(ENC)에 형성된 블랙 매트릭스(BM)가 외부광을 반사하는 비율을 최저로 확보할 수 있다. 또한, 비대칭으로 증착된 칼라 필터들의 구조로 인해, 광 시야각을 확보하면서 동시에 색 시야각도 확보할 수 있다. 특히, 인-캡 기판(ENC)과 하부 기판(SUB)의 합착 간격을 현재 상태를 유지하더라도, 최소 블랙 매트릭스 선 폭(BM)을 유지하면서, 광학적 특성을 향상할 수 있다.
- [0066] 본 발명에서 인-캡 기판(ENC)에 형성된 개구 영역을 정의하는 칼라 필터와 하부 기판(SUB)에 형성된 발광 영역을, 도면으로 쉽게 나타내어 설명하기 위해 상부 칼라 필터(CFU)와 하부 칼라 필터(CFL)를 인용하여 설명하였다. 하지만, 경우에 따라서, 하부 칼라 필터(CFU)가 필요 없을 수 있다. 이 경우, 하부 칼라 필터(CFU)는 애노드 전극(ANO) 중에서 बैं크(BN)에 의해 정의된 개구 영역 혹은 발광 영역이 된다.
- [0067] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

**부호의 설명**

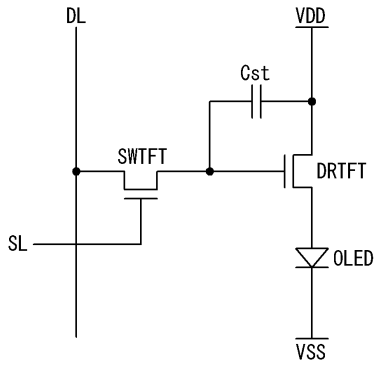
- [0068] SUB: 하부 기판    ENC: 인-캡 기판
- BM: 블랙 매트릭스    BN: बैं크
- CFU: 상부 칼라 필터    CFL: 하부 칼라 필터

도면

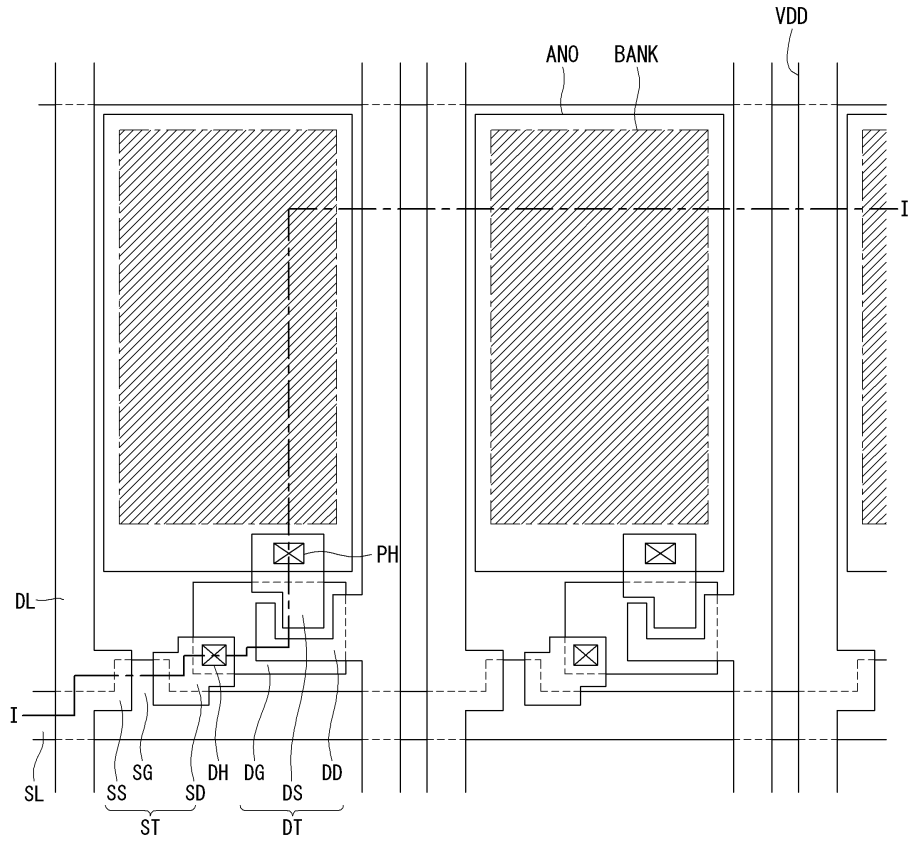
도면1



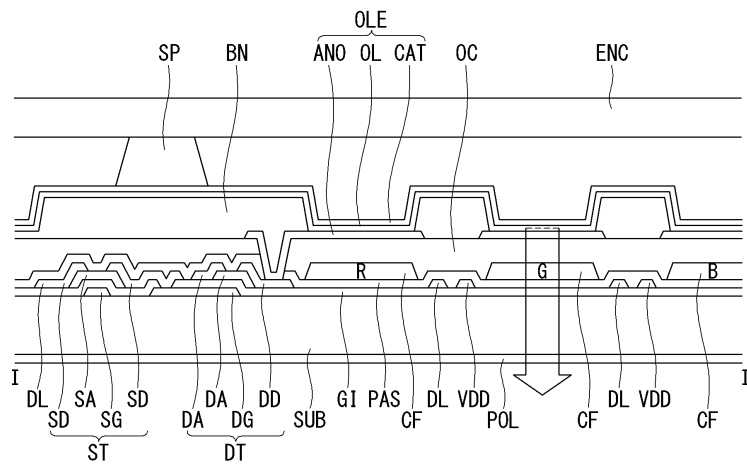
도면2



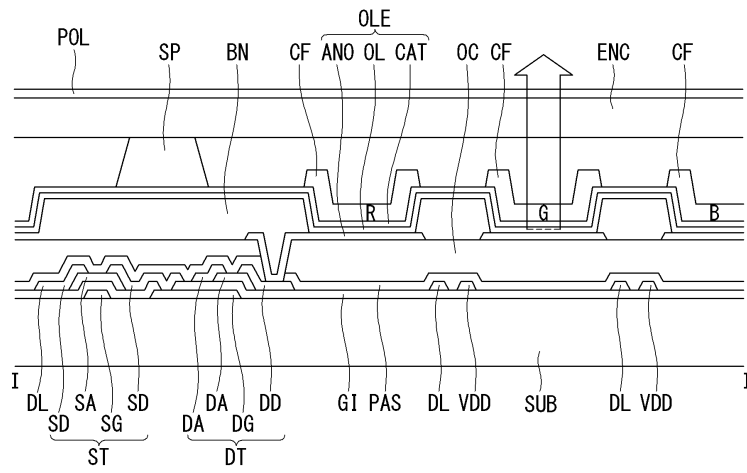
도면3



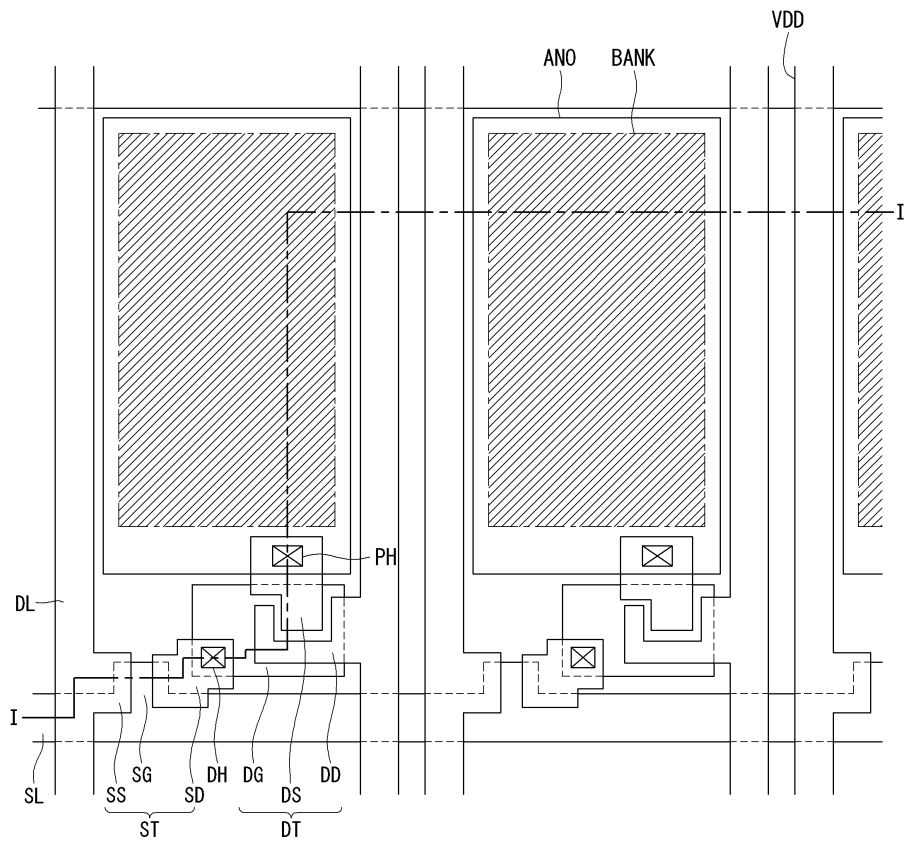
도면4



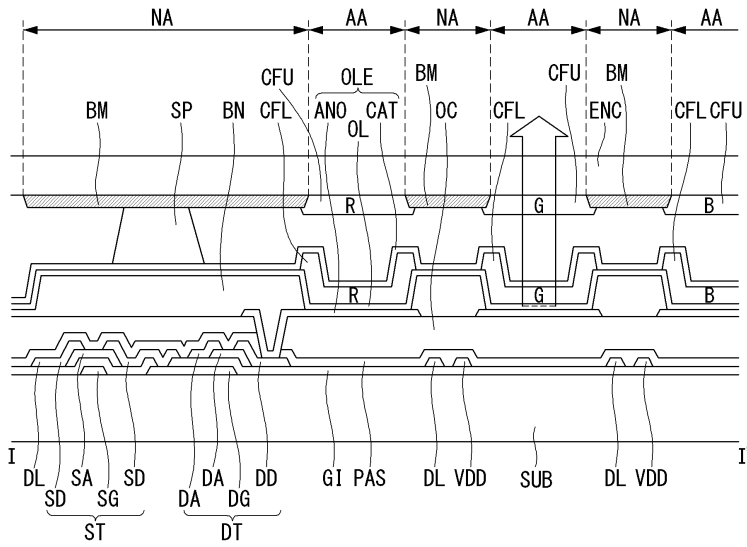
도면5



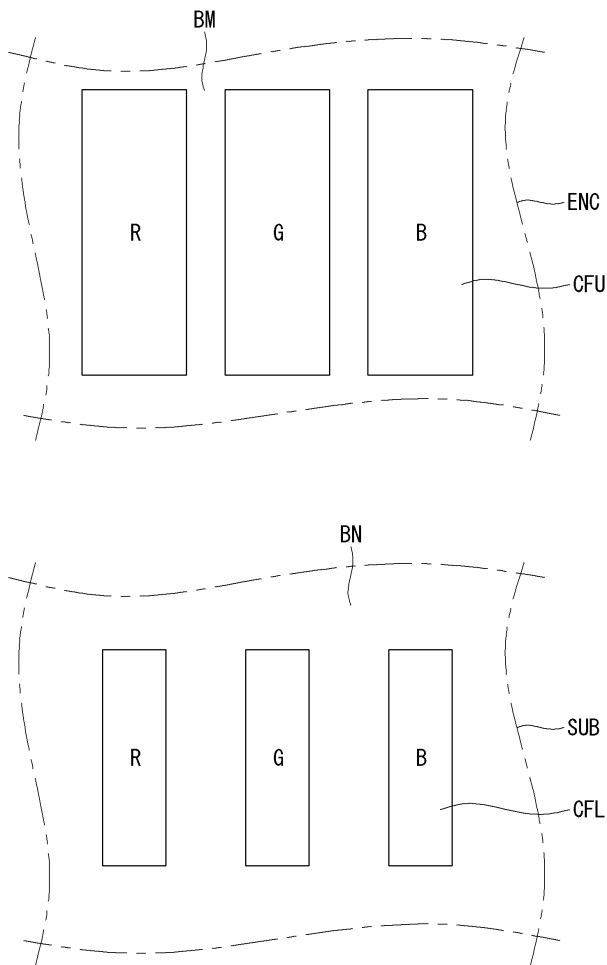
도면6



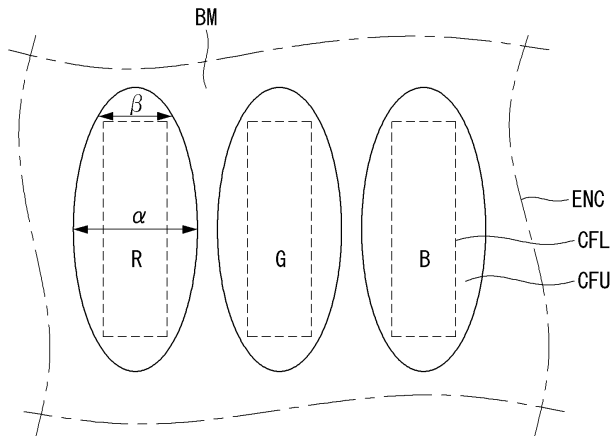
도면7



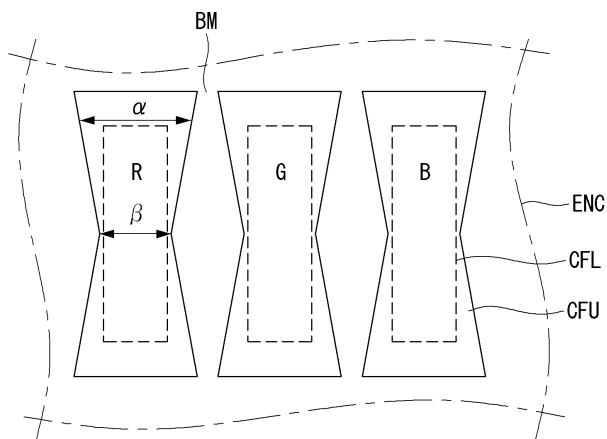
도면8



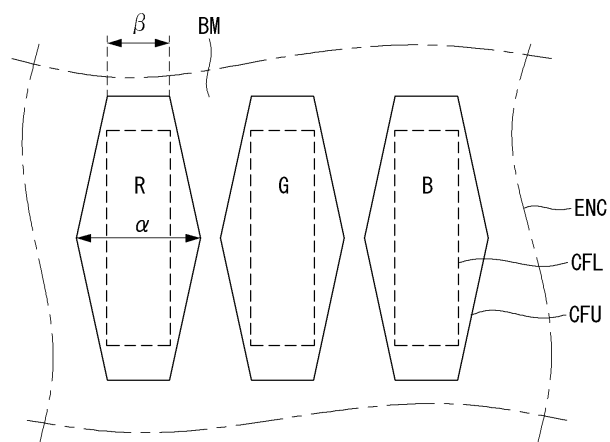
도면9a



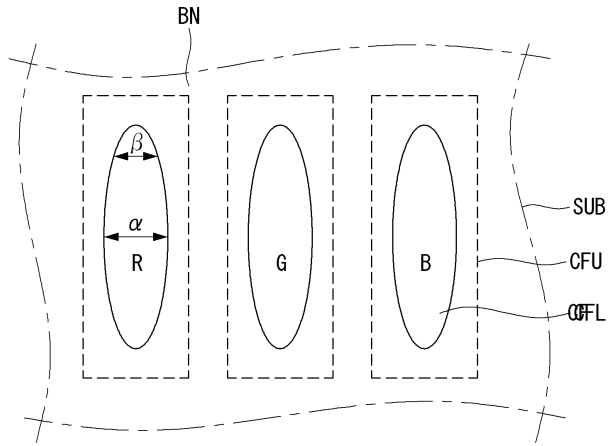
도면9b



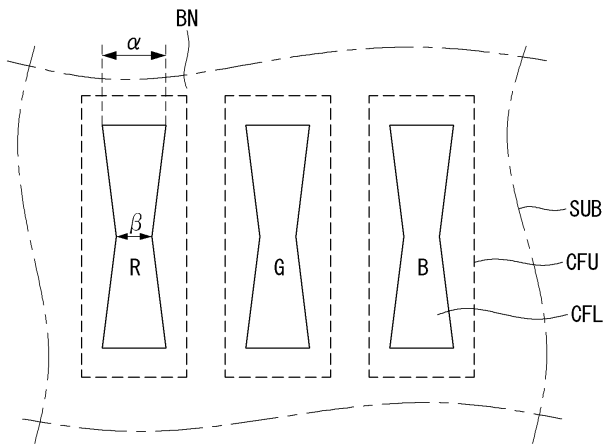
도면9c



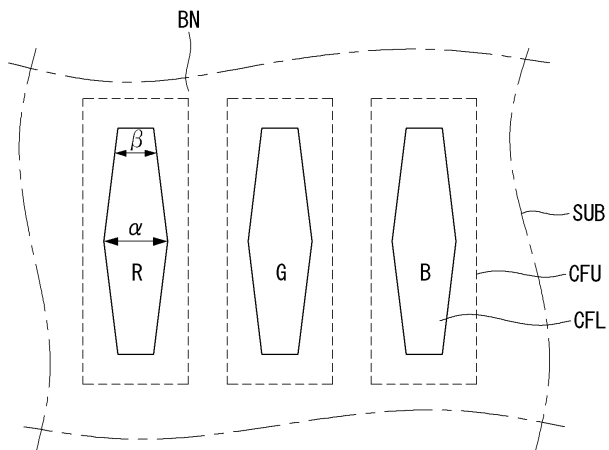
도면10a



도면10b



도면10c



专利名称(译)	标题：具有改善的亮度视角和彩色视角的有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160035685A</a>	公开(公告)日	2016-04-01
申请号	KR1020140126983	申请日	2014-09-23
[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	LIM YU SOK 임유석		
发明人	임유석		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5284 H01L27/3244 H01L51/0024 H01L51/5237 H01L51/5262		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置技术领域本发明涉及一种改善包括亮度视角和彩色视角的电光特征的有机发光二极管显示装置。该有机发光二极管显示装置包括：下基板，具有以矩阵型排列的多个发光区域；盖帽基板包括以矩阵形式排列的多个开口区域。下基板和盖内基板被接合以对准发光区域和开口区域。发光区域和开口区域具有不同的形状。COPYRIGHT KIPO 2016

