



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0117119
(43) 공개일자 2014년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0032109
(22) 출원일자 2013년03월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
황예진
경기 수원시 영통구 매탄로 82, 201동 603호 (매탄동, 우남퍼스트빌)
유준석
경기 고양시 일산서구 고양대로255번길 45, 903동 1101호 (대화동, 대화마을9단지아파트)
(74) 대리인
특허법인로얄

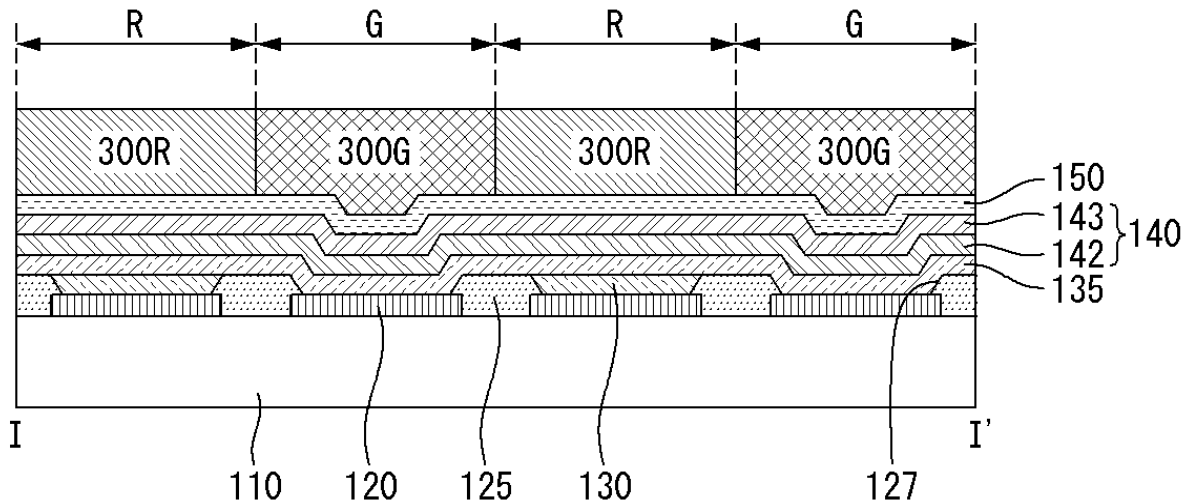
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 영상이 표시되는 액티브 영역을 포함하는 기판, 및 상기 기판의 액티브 영역 상에 위치하며, 제1 전극 및 제2 전극 사이에 개재된 발광층을 포함하는 복수의 서브화소를 포함하며, 상기 복수의 서브화소는 n개의 열과 m개의 행으로 배열되며(n, m은 1 이상의 자연수), 상기 각각의 서브화소에 대응되는 각각의 컬러필터가 배열되고, 상기 n번째 열에 레드와 그린 컬러필터가 교번하여 배치되고, n+1번째 열에 스카이 블루와 딥 블루 컬러필터가 교번하여 배치되고, 상기 n+1번째 열에 위치한 서브화소의 크기는 상기 n번째 열에 위치한 서브화소의 크기보다 큰 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

영상이 표시되는 액티브 영역을 포함하는 기관; 및

상기 기관의 액티브 영역 상에 위치하며, 제1 전극 및 제2 전극 사이에 개재된 발광층을 포함하는 복수의 서브화소를 포함하며,

상기 복수의 서브화소는 n 개의 열과 m 개의 행으로 배열되며(n, m 은 1 이상의 자연수), 상기 각각의 서브화소에 대응되는 각각의 컬러필터가 배열되고,

상기 n 번째 열에 레드와 그린 컬러필터가 교번하여 배치되고, $n+1$ 번째 열에 스카이 블루와 딥 블루 컬러필터가 교번하여 배치되며, 상기 $n+1$ 번째 열에 위치한 서브화소의 크기는 상기 n 번째 열에 위치한 서브화소의 크기보다 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 발광층은 옐로우와 블루를 발광하는 발광층들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 발광층들은 상기 액티브 영역의 전체 면에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 컬러필터의 크기는 상기 하나의 서브화소의 크기에 대응되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 스카이 블루 또는 상기 딥 블루 컬러필터 중 적어도 하나의 크기는 상기 레드 및 상기 그린 컬러필터의 크기의 합보다 크거나 같은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극과 상기 발광층 사이에 위치하는 제1 정공수송층 및 제2 정공수송층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 정공수송층은 상기 기관 상에 스트라이프 형태로 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제1 정공수송층은 상기 레드 컬러필터가 위치한 행에만 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제2 정공수송층은 상기 제1 정공수송층 상에 위치하되, 상기 액티브 영역의 전체 면에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

액티브 영역을 포함하는 기관을 제공하는 단계;

상기 기관의 액티브 영역 상에 제1 전극 및 제2 전극 사이에 개재된 발광층을 포함하는 복수의 서브화소를 형성하는 단계; 및

상기 복수의 서브화소에 각각 대응되는 컬러필터를 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 복수의 서브화소는 n 개의 열과 m 개의 행으로 배열하고(n, m 은 1 이상의 자연수),

상기 n 번째 열에 레드와 그린 컬러필터가 교번하여 배치되고, $n+1$ 번째 열에 스카이 블루와 딥 블루 컬러필터가 교번하여 배치되되, 상기 $n+1$ 번째 열에 위치한 서브화소의 크기는 상기 n 번째 열에 위치한 서브화소의 크기보다 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 발광층은 옐로우와 블루를 발광하는 발광층들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 발광층들은 상기 액티브 영역의 전체 면에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 13

제10 항에 있어서,

상기 컬러필터의 크기는 상기 하나의 서브화소의 크기에 대응되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 14

제10 항에 있어서,

상기 스카이 블루 또는 상기 딥 블루 컬러필터 중 적어도 하나의 크기는 상기 레드 및 상기 그린 컬러필터의 크기의 합보다 크거나 같은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 15

제10 항에 있어서,

상기 제1 정공수송층과 상기 발광층 사이에 위치하는 제1 정공수송층 및 제2 정공수송층을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 제1 정공수송층은 상기 기관 상에 스트라이프 형태로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제1 정공수송층은 상기 레드 컬러필터가 위치한 행에만 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 18

제10 항에 있어서,

상기 제2 정공수송층은 상기 제1 정공수송층 상에 위치하되, 상기 액티브 영역의 전체 면에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 평판표시장치(FPD: Flat Panel Display)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display: FED), 유기전계발광소자(Organic Light Emitting Device) 등과 같은 여러 가지의 평면형 디스플레이가 실용화되고 있다.

[0003] 특히, 유기전계발광소자는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고 자체 발광이다. 또한, 시야각에 문제가 없어서 장치의 크기에 상관없이 동화상 표시 매체로서 장점이 있다. 또한, 저온 제작이 가능하고, 기존의 반도체 공정 기술을 바탕으로 제조 공정이 간단하므로 향후 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

[0004] 도 1은 종래 유기전계발광표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 2는 유기전계발광표시장치를 나타낸 평면도이다. 도 1을 참조하면, 박막트랜지스터 어레이 기관(5) 상에 제1 전극(10)들이 위치하고, 제1 전극(10) 상에 발광층(11)과 제2 전극(12)이 위치한다. 각 화소 별로 레드 컬러필터(13R), 그린 컬러필터(13G), 블루 컬러필터(13B) 및 화이트 컬러필터(13W)가 위치하여 유기전계발광표시장치를 구성한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 유기전계발광표시장치는 레드 컬러필터(13R), 그린 컬러필터(13G), 블루 컬러필터(13B) 및 화이트 컬러필터(13W)가 순차적으로 배열되어, 적색, 녹색, 청색 및 백색을 구현한다.

[0005] 전술한 종래 유기전계발광표시장치는 발광층에서 백색을 발광하고 레드, 그린, 블루 및 화이트 컬러필터들을 통해 풀컬러를 구현한다. 그러나, 4개의 서브화소가 필요함으로써, 해상도 측면에서 고해상도의 적용이 어려운 문제점이 있고, 백색 서브화소에서 컬러필터 없이 백색 광이 그대로 발광하여 명 콘트라스트(ACR, ambient contrast ratio)의 저하 현상이 발생된다. 따라서, 표시장치의 편광관을 제거하기 어려워 제조비용이 증가되고 공정이 늘어나는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 서브화소들의 구조를 변경하여 제조 공정과 비용을 절감하고, 광효율을 증가시키며 개구율을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 영상이 표시되는 액티브 영역을 포함하는 기관, 및 상기 기관의 액티브 영역 상에 위치하며, 제1 전극 및 제2 전극 사이에 개재된 발광층을 포함하는 복수의 서브화소를 포함하며, 상기 복수의 서브화소는 n개의 열과 m개의 행으로 배열되며(n, m은 1 이상의 자연수), 상기 각각의 서브화소에 대응되는 각각의 컬러필터가 배열되고, 상기 n번째 열에 레드와 그린 컬러필터가 교번하여 배치되고, n+1번째 열에 스카이 블루와 딥 블루 컬러필터가 교번하여 배치되며, 상기 n+1번째 열에 위치한 서브화소의 크기는 상기 n번째 열에 위치한 서브화소의 크기보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 발광층은 옐로우와 블루를 발광하는 발광층들을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 발광층들은 상기 액티브 영역의 전체 면에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 컬러필터의 크기는 상기 하나의 서브화소의 크기에 대응되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 스카이 블루 또는 상기 딥 블루 컬러필터 중 적어도 하나의 크기는 상기 레드 및 상기 그린 컬러필터의 크기의 합보다 크거나 같은 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 제1 전극과 상기 발광층 사이에 위치하는 제1 정공수송층 및 제2 정공수송층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 제1 정공수송층은 상기 기관 상에 스트라이프 형태로 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 제1 정공수송층은 상기 레드 컬러필터가 위치한 행에만 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 제2 정공수송층은 상기 제1 정공수송층 상에 위치하되, 상기 액티브 영역의 전체 면에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 액티브 영역을 포함하는 기관을 제공하는 단계, 상기 기관의 액티브 영역 상에 제1 전극 및 제2 전극 사이에 개재된 발광층을 포함하는 복수의 서브화소를 형성하는 단계, 및 상기 복수의 서브화소에 각각 대응되는 컬러필터를 형성하는 단계;를 포함하며, 상기 복수의 서브화소는 n개의 열과 m개의 행으로 배열하고(n, m은 1 이상의 자연수), 상기 n번째 열에 레드와 그린 컬러필터가 교번하여 배치되고, n+1번째 열에 스카이 블루와 딥 블루 컬러필터가 교번하여 배치되며, 상기 n+1번째 열에 위치한 서브화소의 크기는 상기 n번째 열에 위치한 서브화소의 크기보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 발광층은 옐로우와 블루를 발광하는 발광층들을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0018] 상기 발광층들은 상기 액티브 영역의 전체 면에 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 컬러필터의 크기는 상기 하나의 서브화소의 크기에 대응되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 스카이 블루 또는 상기 딥 블루 컬러필터 중 적어도 하나의 크기는 상기 레드 및 상기 그린 컬러필터의 크기의 합보다 크거나 같은 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 제1 전극과 상기 발광층 사이에 위치하는 제1 정공수송층 및 제2 정공수송층을 더 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 제1 정공수송층은 상기 기관 상에 스트라이프 형태로 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 제1 정공수송층은 상기 레드 컬러필터가 위치한 행에만 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 제2 정공수송층은 상기 제1 정공수송층 상에 위치하되, 상기 액티브 영역의 전체 면에 형성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 웨도우 마스크를 이용하지 않고 액티브 영역 전체 면에 발광층을 형성함으로써, 공정을 간소화하고 제조비용을 절감하며 모바일이나 대면적 적용에 용이하다. 또한, 컬러필터에 의해 화소를 구분하므로 RGB의 구조보다 제작이 간단하다.
- [0026] 또한, 스카이 블루 컬러필터를 사용함으로써, 종래 레드, 그린, 블루 컬러필터만 사용했을 경우보다 광 효율이 증대되고, 명 콘트라스트가 좋지 않은 백색 서브화소의 백색 광을 사용하지 않으므로 편광판의 제거가 가능하여 소비전력을 감소 할 수 있고, 공정 감소와 비용도 절감할 수 있는 장점이 있다. 또한, 레드 및 그린 서브화소의 풀 캐비티 구조와, 딥 블루 및 스카이 블루 서브화소의 세미 캐비티 구조가 광 효율이 증가하고 소비전력을 감소시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 종래 유기전계발광표시장치를 나타낸 단면도.
- 도 2는 종래 유기전계발광표시장치를 나타낸 평면도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 나타낸 평면도.
- 도 4는 도 3의 I-I'에 따라 절취한 단면도.
- 도 5는 도 3의 II-II'에 따라 절취한 단면도.
- 도 6은 본 발명의 유기전계발광표시장치의 캐비티 효과를 모식화한 도면.
- 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 유기전계발광표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 단면도.
- 도 8a 내지 도 8c는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0029] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 나타낸 평면도이고, 도 4는 도 3의 I-I'에 따라 절취한 단면도이며, 도 5는 도 3의 II-II'에 따라 절취한 단면도이다.
- [0030] 도 3을 참조하면, 본 발명의 유기전계발광표시장치(100)는 레드 서브화소(R), 그린 서브화소(G), 딥 블루 서브화소(DB) 및 스카이 블루 서브화소(SB)의 복수의 서브화소로 이루어져 영상을 구현하는 액티브 영역(A/A)을 구성한다.
- [0031] 레드 서브화소(R), 그린 서브화소(G), 딥 블루 서브화소(DB) 및 스카이 블루 서브화소(SB)들은 화이트 광을 발광하는 발광부들(200R, 200G, 200DB, 200SB)을 포함한다. 즉, 레드 서브화소(R)에는 레드 발광부(200R)가 형성

되고, 그린 서브화소(G)에는 그린 발광부(200G)가 형성되며, 딥 블루 서브화소(DB)에는 딥 블루 발광부(200DB)가 형성되고, 스카이 블루 서브화소(SB)에는 스카이 블루 발광부(200SB)가 형성된다. 상기 발광부들에는 색상을 나타내는 이름이 표시되나 이는 해당 발광부들이 속하는 서브화소를 나타내는 것일 뿐, 모든 발광부들은 화이트 광을 발광하는 것임을 인지해야 한다.

[0032] 상기 발광부들을 포함하는 레드 서브화소(R), 그린 서브화소(G), 딥 블루 서브화소(DB) 및 스카이 블루 서브화소(SB)들은 레드, 그린, 딥 블루 및 스카이 블루 컬러필터가 서브화소들 상에 배열되어 컬러필터에 해당하는 광을 방출한다. 보다 자세하게, 레드 서브화소(R)에는 레드 컬러필터(300R)가 위치하여 레드 광을 방출하고, 그린 서브화소(G)에는 그린 컬러필터(300G)가 위치하여 그린 광을 방출하며, 딥 블루 서브화소(DB)에는 딥 블루 컬러필터(300DB)가 위치하여 딥 블루 광을 방출하고, 스카이 블루 서브화소(SB)에는 스카이 블루 컬러필터(300SB)가 위치하여 스카이 블루 광을 방출한다.

[0033] 한편, 상기 복수의 서브화소는 n개의 열과 m개의 행으로 배열되되 n과 m은 자연수이다. 여기서, n번째 열에는 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)가 교번하여 배치되고, n+1번째 열에는 딥 블루 서브화소(DB)와 스카이 블루 서브화소(SB)가 교번하여 배치된다. 그리고, 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)를 하나의 행으로 보았을 때, m번째 행 중에서 n번째 열에는 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)가 위치하고, n+1번째 열에는 딥 블루 서브화소(DB)가 위치한다. 그리고, n+2번째 열에는 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)가 위치하고, n+3번째 열에는 스카이 블루 서브화소(SB)가 위치한다. 그 다음 열에는 앞서 설명한 n부터 n+3번째 열이 다시 반복되어 배열된다.

[0034] 또한, m+1번째 행 중에서 n번째 열에는 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)가 위치하고, n+1번째 열에는 스카이 블루 서브화소(SB)가 위치한다. 그리고, n+2번째 열에는 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)가 위치하고, n+3번째 열에는 딥 블루 서브화소(DB)가 위치한다. 그 다음 열에는 앞서 설명한 n부터 n+3번째 열이 다시 반복되어 배열된다. 즉, 딥 블루 서브화소(DB)와 스카이 블루 서브화소(SB)는 열과 행에서 서로 교번하여 배열된다. 따라서, 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)는 열의 방향, 즉 수직 라인(vertical line)으로 배열하고, 딥 블루 서브화소(DB)와 스카이 블루 서브화소(SB)는 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)의 좌우 수평 라인(horizontal line) 상에 배치하여 좌우 시야각의 혼색이 발생하는 것을 방지한다.

[0035] 여기서, n번째 열에 위치한 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)의 각각의 크기는 n+1번째 열에 위치한 딥 블루 서브화소(DB)와 스카이 블루 서브화소(SB)의 크기보다 작다. 예를 들어, 딥 블루 서브화소(DB) 또는 스카이 블루 서브화소(SB)의 크기는 레드 서브화소(R) 또는 그린 서브화소(G)의 크기보다 2배 이상 크게 이루어져 화이트 광의 효율을 향상시킨다.

[0036] 전술한 본 발명의 유기전계발광표시장치(100)를 자세히 살펴보면 다음과 같다. 도 4는 도 3의 I-I'에 따라 절취하여 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)를 나타내고, 도 5는 도 3의 II-II'에 따라 절취하여 딥 블루 서브화소(DB)와 스카이 블루 서브화소(SB)를 나타낸다. 도 6은 본 발명의 유기전계발광표시장치의 캐비티 효과를 모식화한 도면이다.

[0037] 도 4 및 도 5를 참조하면, 기판(100) 상에 레드 서브화소(R), 그린 서브화소(G), 딥 블루 서브화소(DB) 및 스카이 블루 서브화소(SB) 별로 패터닝된 제1 전극(120)이 위치한다. 본 발명의 실시예에서, 제1 전극(120)은 반사막을 포함하는 반사 전극으로 이루어진다. 제1 전극(120)은 투명도전막들 사이에 반사막이 개재된 형상으로 이루어지거나, 반사막 상에 투명도전막이 형성된 형상으로 이루어질 수 있다. 제1 전극(120)은 बैं크층(125)에 의해 각 서브화소 별로 구획된다. बैं크층(125)은 제1 전극(120)을 노출시키는 개구부(127)가 형성된다.

[0038] 그리고, 제1 전극(120) 상에 제1 정공수송층(130)이 위치한다. 보다 자세하게는, 레드 서브화소(R)의 제1 전극(120) 상에 제1 정공수송층(130)이 위치하고, 딥 블루 서브화소(DB)의 제1 전극(120)의 일부에 제1 정공수송층(130)이 위치하며, 스카이 블루 서브화소(SB)의 제1 전극(120)의 일부에 제1 정공수송층(130)이 위치한다. 보다 자세한 제1 정공수송층(130)의 형성된 위치는 후술하는 제조방법에서 구체화하기로 한다. 여기서, 그린 서브화소(G), 딥 블루 서브화소(DB)의 나머지 일부 및 스카이 블루 서브화소(SB)의 나머지 일부에는 제1 정공수송층(130)이 형성되지 않는다.

[0039] 한편, 제1 정공수송층(130)이 일부에 형성된 기판(110)의 전면, 즉 액티브영역 전면에서 제2 정공수송층(135)이 위치한다. 제2 정공수송층(135)은 전술한 제1 정공수송층(130)과는 달리 액티브영역 전면에서 공통적으로 형성되며, 제1 정공수송층(130)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

[0040] 제2 정공수송층(135) 상에 발광층(140)이 위치한다. 발광층(140)은 화이트 광을 발광하는 것으로, 옐로 발광층

(142)과 블루 발광층(143)을 포함한다. 옐로 발광층(142)과 블루 발광층(143)은 각각 옐로 광과 블루 광을 발광하여 이들의 혼합색으로 인해 화이트 광을 방출하게 된다. 상기 옐로 발광층(142)과 블루 발광층(143)은 제2 정공수송층(135)이 형성된 기관(110)의 액티브 영역 전면에서 공통적으로 형성된다. 상기 발광층(140) 상에 제2 전극(150)이 위치한다. 제2 전극(150)은 발광층(140)으로부터 발광하는 광을 투과할 수 있도록 얇은 두께로 이루어진다.

[0041] 한편, 제2 전극(150)이 형성된 기관(110) 상에 컬러필터가 위치한다. 보다 자세하게는, 레드 서브화소(R)에 레드 컬러필터(300R)가 위치하고, 그린 서브화소(G)에 그린 컬러필터(300G)가 위치하고, 딥 블루 서브화소(DB)에 딥 블루 컬러필터(300DB)가 위치하며, 스카이 블루 서브화소(SB)에 스카이 블루 컬러필터(300SB)가 위치한다. 이에 따라, 각 서브화소의 발광층에서 방출되는 화이트 광은 레드 서브화소(R)에서 레드 컬러필터(300R)를 통과하여 레드 광으로 변환되고, 그린 서브화소(G)에서 그린 컬러필터(300G)를 통과하여 그린 광으로 변환되며, 딥 블루 서브화소(DB)에서 딥 블루 컬러필터(300DB)를 통과하여 딥 블루 광으로 변환되고, 스카이 블루 서브화소(SB)에서 스카이 블루 컬러필터(300SB)를 통과하여 스카이 블루 광으로 변환된다. 따라서, 레드, 그린, 딥 블루 및 스카이 블루 광을 방출하여 풀 컬러를 구현할 수 있다.

[0042] 한편, 전술한 제1 정공수송층의 형성에 따른 각 서브화소의 캐비티 효과를 살펴보면 다음과 같다. 도 6을 참조하면, 반사 전극인 제1 전극(120) 상에 제1 정공수송층(130)이 레드 서브화소(R)와 딥 블루 서브화소(DB)의 일부에 위치하고, 제2 정공수송층(135), 발광층(140) 및 제2 전극(150)이 전면에서 위치한다. 여기서, 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)를 예로 설명하면, 제1 정공수송층(130)이 형성된 레드 서브화소(R)의 높이(H1)는 제1 정공수송층(130)이 형성되지 않은 그린 서브화소(G)보다 두껍게 조절된다. 즉, 레드 서브화소(R)에서 풀 캐비티 효과를 나타낼 수 있는 높이를 형성하기 위해 제1 정공수송층(130)을 통해 높이(H1)를 조절한 것이다. 또한, 그린 서브화소(G)에서는 제1 정공수송층(130)이 없어도 풀 캐비티 효과를 나타낼 수 있기 때문에 제1 정공수송층(130)이 형성되지 않은 것이다. 이에 따라, 레드 서브화소(R)와 그린 서브화소(G)는 풀 캐비티로 레드나 그린 광 파장의 반사가 가능하게 되어, 발광효율이 향상된다.

[0043] 또한, 딥 블루 서브화소(DB)와 스카이 블루 서브화소(SB)에는 각각 일부에 제1 정공수송층(130)이 위치하기 때문에, 서브화소 내에서 높이가 다른 영역이 존재하여 딥 블루 및 스카이 블루 파장의 반 정도를 반사하는 세미 캐비티(semi cavity) 효과를 구현한다.

[0044] 이하, 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다. 하기에서는 전술한 도 3 내지 도 5에서 설명한 구성요소와 동일한 구성요소에 대해서 동일한 부호를 붙여 이해가 쉽도록 한다.

[0045] 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 유기전계발광표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 단면도이고, 도 8a 내지 도 8c는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 평면도이다.

[0046] 도 7a를 참조하면, 기관(100) 상에 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명도전막을 적층하고 패터닝하여 레드 서브화소(R), 그린 서브화소(G), 딥 블루 서브화소(DB) 및 스카이 블루 서브화소(SB) 별로 패터닝된 제1 전극(120)을 형성한다. 본 발명의 실시예에서, 제1 전극(120)은 반사막을 포함하는 반사 전극으로 이루어진다. 제1 전극(120)은 투명도전막들 사이에 반사막이 개재된 형상으로 이루어지거나, 반사막 상에 투명도전막이 형성된 형상으로 이루어질 수 있다. 여기서, 반사막은 알루미늄(Al), 은(Ag), 금(Au), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 및 이들의 합금 등의 반사율이 높은 금속으로 이루어질 수 있다.

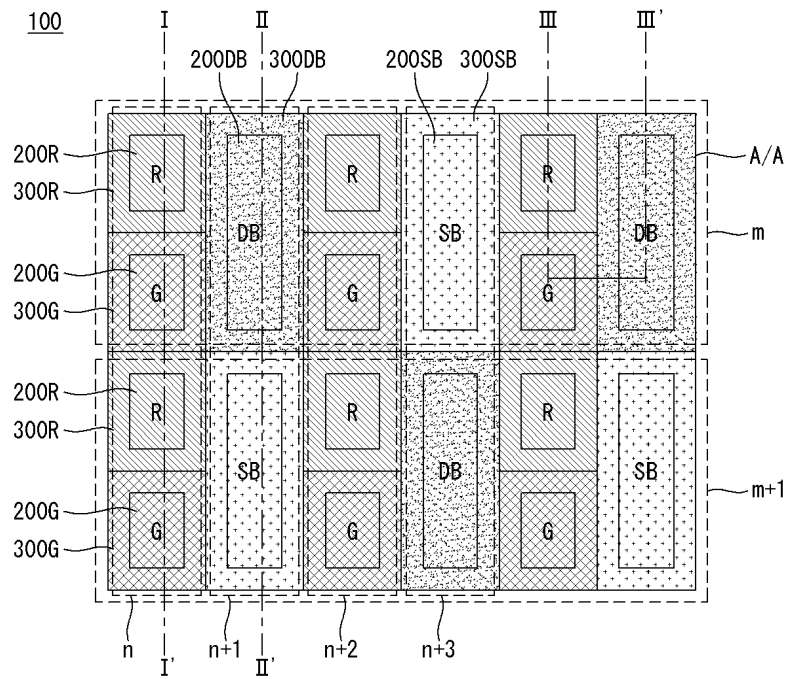
[0047] 이어, 제1 전극(120)이 형성된 기관(110) 상에 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물을 도포하여 बैं크층(125)을 형성한다. बैं크층(125)의 일부를 패터닝하여 제1 전극(120)을 노출시키는 개구부(127)를 형성한다.

[0048] 이어, 제1 전극(120)이 형성된 기관(110) 상에 제1 정공수송층(130)을 형성한다. 제1 정공수송층(130)은 제1 전극(120)으로부터 발광층으로 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4''-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

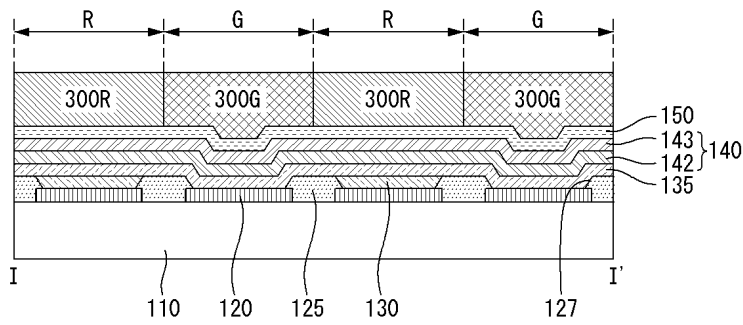
[0049] 제1 정공수송층(130)은 웨도우 마스크를 이용하여 증착함으로써, 레드 서브화소(R), 딥 블루 서브화소(DB)의 일부 및 스카이 블루 서브화소(SB)의 일부에 형성된다. 여기서, 그린 서브화소(G), 딥 블루 서브화소(DB)의 나머지 일부 및 스카이 블루 서브화소(SB)의 나머지 일부에는 제1 정공수송층(130)이 형성되지 않는다.

- [0050] 도 8a를 참조하면, 제1 정공수송층(130)은 기관(110)의 액티브영역(A/A)에서 레드 서브화소(R)가 형성된 가로 방향으로 형성된다. 즉, 레드 서브화소(R), 딥 블루 서브화소(DB)의 일부 및 스카이 블루 서브화소(SB)의 일부에 제1 정공수송층(130)이 형성된다. 액티브영역(A/A)에서 볼 때 제1 정공수송층(130)은 스트라이프 형상으로 형성된다.
- [0051] 이어, 도 7b를 참조하면, 제1 정공수송층(130)이 형성된 기관(110) 상에 제2 정공수송층(135)을 형성한다. 도 8b에 도시된 바와 같이, 제2 정공수송층(130)은 전술한 제1 정공수송층(130)과는 달리 액티브영역 전면에 공통적으로 형성되며, 제1 정공수송층(130)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0052] 이어, 제2 정공수송층(135) 상에 발광층(140)을 형성한다. 보다 자세하게, 옐로 발광층(142)을 먼저 형성하고 블루 발광층(143)을 옐로 발광층(142) 상에 형성된다. 여기서, 옐로 발광층(142)은 Alq3를 포함하는 호스트(host) 물질을 포함하며, 루브레네, 4-(dicyanomethylene)-2-methyl-6-(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran(DCM1)을 포함하는 도펀트(dopant) 물질을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 않고 옐로 광을 발광하는 물질이라면 사용 가능하다. 또한, 블루 발광층(143)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F₂ppy)₂Irpic을 포함하는 도펀트 물질을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 블루 광을 발광하는 물질이라면 사용 가능하다. 상기 옐로 발광층(142)과 블루 발광층(143)은 제2 정공수송층(135)이 형성된 기관(110)의 액티브 영역 전면에서 공통적으로 형성된다.
- [0053] 다음, 상기 발광층(140)이 형성된 기관(110) 전면에서 제2 전극(150)을 형성한다. 제2 전극(150)은 일함수가 낮은 금속들로 은(Ag), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca) 등을 사용할 수 있으며, 발광층(140)으로부터 발광하는 광을 투과할 수 있도록 얇은 두께로 이루어진다.
- [0054] 한편, 본 발명에서 도면에 도시하지 않았지만, 제1 전극(120)과 제1 정공수송층(125) 사이에 정공주입층을 더 형성될 수 있다. 정공주입층은 액티브 영역 전면에서 공통적으로 위치하며, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4-ethylenedioxythiophene)), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0055] 또한, 발광층(140)과 제2 전극(150) 사이에 전자수송층 또는 전자주입층 중 적어도 하나 이상이 더 형성될 수 있다. 전자수송층은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 및 SAAlq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 전자주입층은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, LiF, Li, Ba 및 BaF₂로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0056] 이어, 도 7d 및 도 8c를 참조하면, 제2 전극(150)이 형성된 기관(110) 상에 컬러필터를 형성한다. 보다 자세하게는, 레드 서브화소(R)에 레드 컬러필터(300R)를 형성하고, 그린 서브화소(G)에 그린 컬러필터(300G)를 형성하고, 스카이 블루 서브화소(SB)에 스카이 블루 컬러필터(300SB)를 형성한다. 도면에 도시되지 않았지만, 딥 블루 서브화소(DB)에 딥 블루 컬러필터(300DB)를 형성한다. 이에 따라, 각 서브화소의 발광층에서 방출되는 화이트 광은 레드 서브화소(R)에서 레드 컬러필터(300R)를 통과하여 레드 광으로 변환되고, 그린 서브화소(G)에서 그린 컬러필터(300G)를 통과하여 그린 광으로 변환되며, 딥 블루 서브화소(DB)에서 딥 블루 컬러필터(300DB)를 통과하여 딥 블루 광으로 변환되고, 스카이 블루 서브화소(SB)에서 스카이 블루 컬러필터(300SB)를 통과하여 스카이 블루 광으로 변환된다. 따라서, 레드, 그린, 딥 블루 및 스카이 블루 광을 방출하여 풀 컬러를 구현할 수 있다.
- [0057] 상기와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 웨도우 마스크를 이용하지 않고 액티브 영역 전체 면에 발광층을 형성함으로써, 공정을 간소화하고 제조비용을 절감하며 모바일이나 대면적 적용에 용이하다. 또한, 컬러필터에 의해 화소를 구분하므로 RGB의 구조보다 제작이 간단하다.
- [0058] 또한, 스카이 블루 컬러필터를 사용함으로써, 종래 레드, 그린, 블루 컬러필터만 사용했을 경우보다 광 효율이 증대되고, 명 콘트라스트가 좋지 않은 화이트 컬러필터를 사용하지 않으므로 편광판의 제거가 가능하여 소비전력을 감소할 수 있고, 공정 감소와 비용도 절감할 수 있는 장점이 있다. 또한, 레드 및 그린 서브화소의 풀 캐비티 구조와, 딥 블루 및 스카이 블루 서브화소의 세미 캐비티 구조가 광 효율이 증가하고 소비전력을 감소시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0059] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시

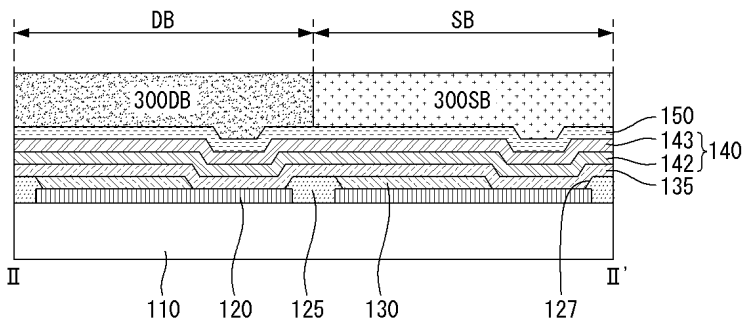
도면3



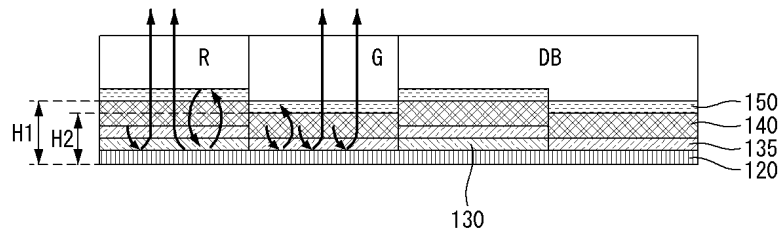
도면4



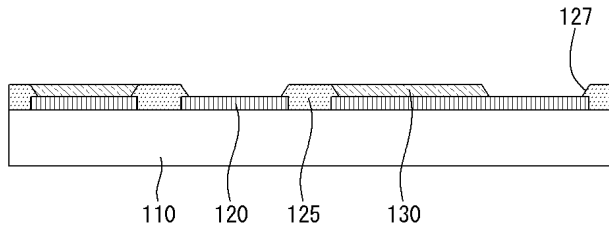
도면5



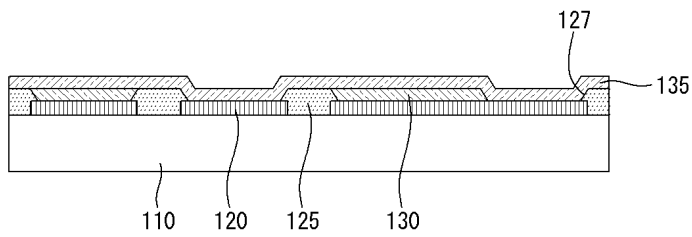
도면6



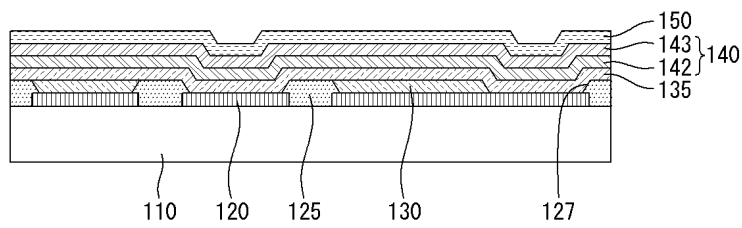
도면7a



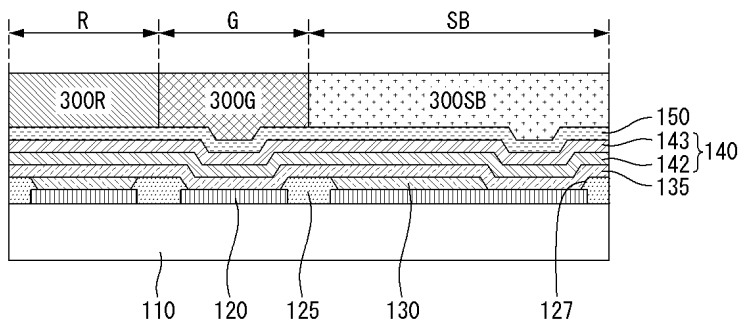
도면7b



도면7c

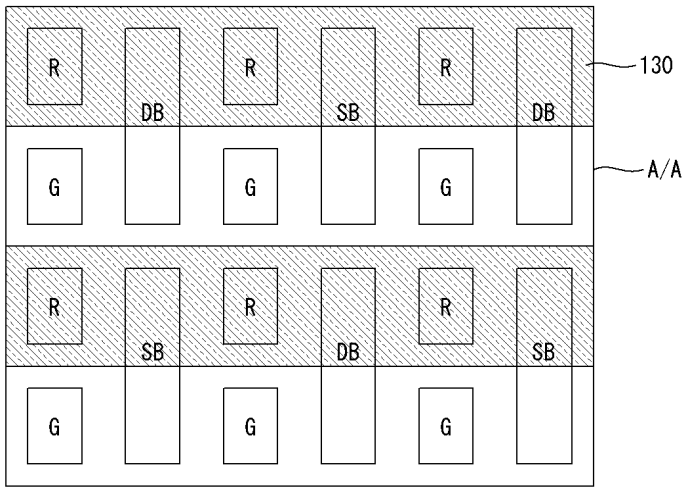


도면7d



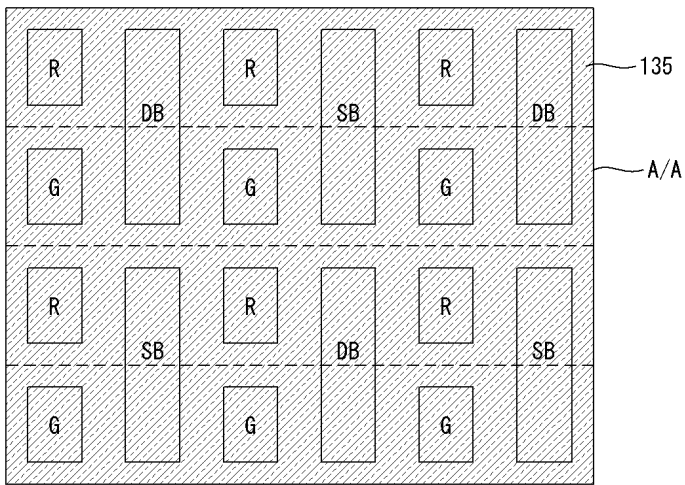
도면8a

100

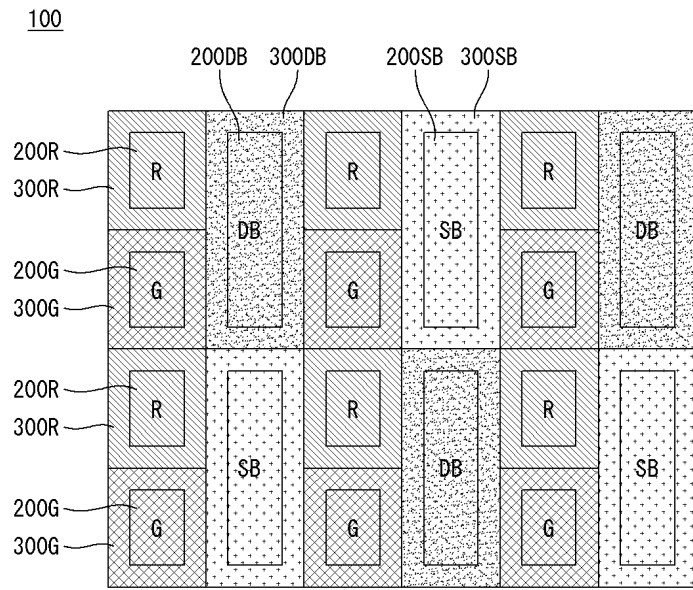


도면8b

100



도면8c



专利名称(译)	有机发光显示装置和制造方法		
公开(公告)号	KR1020140117119A	公开(公告)日	2014-10-07
申请号	KR1020130032109	申请日	2013-03-26
[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		
[标]发明人	HWANG YEA JIN 황예진 YOO JUHN SUK 유준석		
发明人	황예진 유준석		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/10		
CPC分类号	H01L2251/566 H01L27/3206 H01L27/322 H01L51/504 H01L27/3218 H01L51/5036 H01L27/3211 H01L51/56		
其他公开文献	KR102009881B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光显示装置包括：基板，包括：有源区，其中显示图像；以及发光层，设置在基板的有源区上并插入在第一电极和第二电极之间。多个子像素，多个子像素中的每一个被布置成n列和m行（n，m是一个或多个自然数），并且每个子像素对应于每个子像素被布置，红色和绿色滤色器交替排列在第n列中，天蓝色和深蓝色滤色器交替排列在第n+1列中，并且第n+1列中的子像素的大小位于第n列中。其特征在于大于子像素的大小。

图 5-1

