



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년05월29일  
 (11) 등록번호 10-1983229  
 (24) 등록일자 2019년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0071597  
 (22) 출원일자 2010년07월23일  
 심사청구일자 2015년05월11일  
 (65) 공개번호 10-2012-0010042  
 (43) 공개일자 2012년02월02일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2008288201 A\*  
 JP2009064703 A\*  
 KR100306237 B1\*  
 KR1020060056378 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 삼성디스플레이 주식회사  
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
 (72) 발명자  
 이상필  
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)  
 송영록  
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)  
 (74) 대리인  
 리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 36 항

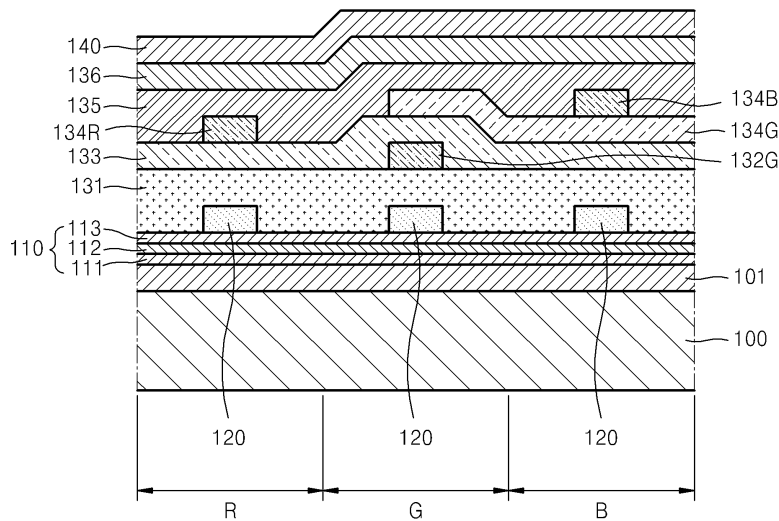
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법**

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예에 의하면, 제조 공정이 단순하며 암점 발생을 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**송정배**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

**최범락**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

기관 상부의 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역에 구비된 제1전극;  
 상기 기관과 제1 전극 사이에 배치되는 DBR(Distributed Bragg Reflector)층;  
 상기 제1전극을 덮도록 상기 기관 상부에 구비된 정공 주입층;  
 상기 정공 주입층 상부에 구비된 정공 수송층;  
 상기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 주입층 및 상기 정공 수송층 사이에 구비된 보조층; 및  
 상기 청색 서브 픽셀 영역과 상기 녹색 서브 픽셀 영역 공통으로 상기 정공 수송층 상부에 형성된 녹색 발광층,  
 상기 녹색 발광층 상부에 형성되되 상기 청색 서브 픽셀에만 배치된 청색 발광층, 및  
 상기 정공 수송층 상부에 구비되되 상기 적색 서브 픽셀에만 배치된 적색 발광층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 DBR층은 굴절율이 서로 다른 제1층과 제2층이 교대로 적층되어 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서,  
 상기 제1층의 굴절율은 상기 제2층의 굴절율보다 작은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 4**

제2항에 있어서,  
 상기 제1층은 산화 규소로 이루어지며, 상기 제2층은 질화 규소로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서,  
 상기 기관과 상기 DBR층 사이에 패시베이션막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,  
 상기 패시베이션막은 그 두께가 3000 내지 6000Å인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,  
 상기 녹색 발광층은 정공 수송능을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 보조층은 정공 수송능을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 보조층은 상기 정공 수송층과 동일한 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 10**

기관 상부의 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역에 구비된 제1전극;

상기 기관과 제1 전극 사이에 배치되는 DBR(Distributed Bragg Reflector)층;

상기 제1전극을 덮도록 상기 기관 상부에 구비된 정공 주입층;

상기 정공 주입층 상부에 구비된 정공 수송층;

상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 주입층 및 상기 정공 수송층 사이에 구비된 보조층; 및

상기 청색 서브 픽셀 영역과 상기 적색 서브 픽셀 영역 공통으로 상기 정공 수송층 상부에 형성된 적색 발광층,

상기 적색 발광층 상부에 형성되되 상기 청색 서브 픽셀에만 배치된 청색 발광층, 및

상기 정공 수송층 상부에 구비되되 상기 청색 서브 픽셀에만 배치된 녹색 발광층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 DBR층은 굴절율이 서로 다른 제1층과 제2층이 교대로 적층되어 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제1층의 굴절율은 상기 제2층의 굴절율보다 작은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 제1층은 산화 규소로 이루어지며, 상기 제2층은 질화 규소로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 14**

제10항에 있어서,

상기 기관과 상기 DBR층 사이에 패시베이션막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 패시베이션막은 그 두께가 3000 내지 6000Å인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 16**

제10항에 있어서,

상기 적색 발광층은 정공 수송능을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 17**

제10항에 있어서,  
상기 보조층은 정공 수송층을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 18**

제10항에 있어서,  
상기 보조층은 상기 정공 수송층과 동일한 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 19**

적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역이 구획된 기관 상부에 DBR층을 형성하는 단계;  
상기 DBR층 상에 상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역에 대응되도록 제1전극을 형성하는 단계;  
상기 제1전극을 덮도록 상기 기관 상부에 정공 주입층을 형성하는 단계;  
상기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 주입층 상부에 보조층을 형성하는 단계;  
상기 보조층을 덮도록 상기 정공 주입층 상부에 정공 수송층을 형성하는 단계;  
상기 청색 서브 픽셀 영역과 상기 녹색 서브 픽셀 영역 공통으로 상기 정공 수송층 상에 녹색 발광층을 형성하는 단계;  
상기 청색 서브 픽셀 영역에만 상기 녹색 발광층 상에 청색 발광층을 형성하는 단계; 및  
상기 적색 서브 픽셀에만 상기 정공 수송층 상부에 적색 발광층을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서,  
상기 DBR층은 굴절율이 서로 다른 제1층과 제2층이 교대로 적층되어 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 21**

제20항에 있어서,  
상기 제1층의 굴절율은 상기 제2층의 굴절율보다 작은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 22**

제20항에 있어서,  
상기 제1층은 산화 규소로 이루어지며, 상기 제2층은 질화 규소로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 23**

제19항에 있어서,  
상기 DBR층 형성 전, 상기 기관 상에 패시베이션막을 형성하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 24**

제23항에 있어서,  
상기 패시베이션막은 그 두께가 3000 내지 6000Å인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 25**

제19항에 있어서,

상기 녹색 발광층은 정공 수송능을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

**청구항 26**

제19항에 있어서,

상기 보조층은 정공 수송능을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 제조 방법.

**청구항 27**

삭제

**청구항 28**

제19항에 있어서,

상기 보조층은 상기 정공 수송층과 동일한 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

**청구항 29**

적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역이 구획된 기판 상부에 DBR층을 형성하는 단계;

상기 DBR층 상에 상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역에 대응되도록 제1전극을 형성하는 단계;

상기 제1전극을 덮도록 상기 기판 상부에 정공 주입층을 형성하는 단계;

상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 주입층 상부에 보조층을 형성하는 단계;

상기 보조층을 덮도록 상기 정공 주입층 상부에 정공 수송층을 형성하는 단계;

상기 청색 서브 픽셀 영역과 상기 적색 서브 픽셀 영역 공통으로 상기 정공 수송층 상에 적색 발광층을 형성하는 단계;

상기 청색 서브 픽셀 영역에만 상기 적색 발광층 상에 청색 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 녹색 서브 픽셀 영역에만 상기 정공 수송층 상부에 녹색 발광층을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

**청구항 30**

제29항에 있어서,

상기 DBR층은 굴절율이 서로 다른 제1층과 제2층이 교대로 적층되어 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 31**

제30항에 있어서,

상기 제1층의 굴절율은 상기 제2층의 굴절율보다 작은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 32**

제30항에 있어서,

상기 제1층은 산화 규소로 이루어지며, 상기 제2층은 질화 규소로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 33**

제29항에 있어서,

상기 DBR층 형성 전, 상기 기판 상에 패시베이션막을 형성하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 34**

제33항에 있어서,

상기 패시베이션막은 그 두께가 3000 내지 6000Å인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 35**

제29항에 있어서,

상기 적색 발광층은 정공 수송능을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

**청구항 36**

제29항에 있어서,

상기 보조층은 정공 수송능을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법의 제조 방법.

**청구항 37**

삭제

**청구항 38**

제29항에 있어서,

상기 보조층은 상기 정공 수송층과 동일한 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, FMM(Fine Metal Mask)의 교환 횟수를 줄이면서, 암점 발생을 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 유기 발광 소자(OLED: Organic Light Emitting Device)는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 기능성 박막 형태의 유기 발광층이 삽입되어 있는 구조로, 양극에서 정공이 주입되고 음극에서 전자가 주입되어 유기 발광층 내에서 전자와 정공이 결합하여 엑시톤(exciton)이 형성되고 이 엑시톤이 발광 재결합하면서 빛을 내는 소자이다.

[0003] 풀컬라(Full Color) 유기 발광 디스플레이를 구현하는 방법으로는 독립 발광 방식, 컬러 필터(Color Filter) 방식, 색변환 방식 등이 있다. 독립 발광 방식은 R, G, B 각각의 발광 재료를 정교하게 패터닝되어 있는 메탈 새도우 마스크를 사용하여 열증착을 함으로써 R, G, B를 구현하는 방식이다. 컬러 필터 방식은 백색 발광층을 형성하고 R, G, B 컬러 필터를 패터닝하여 R, G, B를 구현하는 방식이다. 색변환 방식은 청색 발광층을 형성하고 청색을 녹색과 적색으로 변화하는 색변환층을 사용하여 R, G, B를 구현하는 방식이다.

[0004] 컬러 필터 방식을 이용하는 유기 발광 소자에서는 발광된 백색 발광이 컬러 필터를 거치면서 효율이 감소하기 때문에, 고효율의 백색 발광 재료가 필요하고, 아직까지 메탈 새도우 마스크를 이용한 미세 패터닝 방식에 비하여 전체적인 효율은 낮은 상태이다.

[0005] Fine 메탈 새도우 마스크를 이용하여 R, G, B 재료를 증착, 패터닝하는 독립발광방식은 고해상도 및 디스플레이의 사이즈가 커지게 되면 Fine 메탈 새도우 마스크 제작 등의 어려움으로 인해 유기 발광 패널의 대형화에 어려움이 많다. 또한 보조층 및 R, G, B 재료를 증착하기 위하여 정교한 얼타이너 기구를 사용하게 되는데, TFT

기판의 픽셀과 Fine 메탈 새도우 마스크를 얼라인하는 과정에서 기존에 증착되어 있는 유기물의 손상으로 인해서 불량 픽셀의 발생을 유도하기도 한다. 대형 Fine 메탈 마스크는 제작상의 문제뿐만 아니라 가격 또한 고가이기 때문에 사용 횟수를 줄이는 방법에 대해서 많은 연구가 요구되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 제작시에 R, G, B 독립 패터닝 방식보다 FMM(Fine Metal Mask)의 교환 횟수를 줄이면서, 압점 발생을 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치는, 기판 상부의 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역에 구비된 제1전극과, 상기 기판과 제1 전극 사이에 배치되는 DBR(Distributed Bragg Reflector)층과, 상기 제1전극을 덮도록 상기 기판 상부에 구비된 정공 주입층과, 상기 정공 주입층 상부에 구비된 정공 수송층과, 상기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 주입층 및 상기 정공 수송층 사이에 구비된 보조층과, 상기 청색 서브 픽셀 영역과 상기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 수송층 상부에 형성된 녹색 발광층, 상기 청색 서브 픽셀 영역의 상기 녹색 발광층 상부에 형성된 청색 발광층, 및 상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 수송층 상부에 구비된 적색 발광층을 포함한다.

[0008] 본 발명에 있어서, 상기 DBR층은 굴절율이 서로 다른 제1층과 제2층이 교대로 적층되어 형성될 수 있다.

[0009] 본 발명에 있어서, 상기 제1층의 굴절율은 상기 제2층의 굴절율보다 작을 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서, 상기 제1층은 산화 규소로 이루어지며, 상기 제2층은 질화 규소로 이루어질 수 있다.

[0011] 본 발명에 있어서, 상기 기판과 상기 DBR층 사이에 패시베이션막을 더 구비할 수 있다.

[0012] 본 발명에 있어서, 상기 패시베이션막은 그 두께가 3000 내지 6000Å일 수 있다.

[0013] 본 발명에 있어서, 상기 녹색 발광층은 정공 수송능을 가질 수 있다.

[0014] 본 발명에 있어서, 상기 보조층은 정공 수송능을 가질 수 있다.

[0015] 본 발명에 있어서, 상기 보조층은 상기 정공 수송층과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판 상부의 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역에 구비된 제1전극과, 상기 기판과 제1 전극 사이에 배치되는 DBR층과, 상기 제1전극을 덮도록 상기 기판 상부에 구비된 정공 주입층과, 상기 정공 주입층 상부에 구비된 정공 수송층과, 상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 주입층 및 상기 정공 수송층 사이에 구비된 보조층과, 상기 청색 서브 픽셀 영역과 상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 수송층 상부에 형성된 적색 발광층, 상기 청색 서브 픽셀 영역의 상기 적색 발광층 상부에 형성된 청색 발광층, 및 상기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 수송층 상부에 구비된 녹색 발광층을 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명에 있어서, 상기 DBR층은 굴절율이 서로 다른 제1층과 제2층이 교대로 적층되어 형성될 수 있다.

[0018] 본 발명에 있어서, 상기 제1층의 굴절율은 상기 제2층의 굴절율보다 작을 수 있다.

[0019] 본 발명에 있어서, 상기 제1층은 산화 규소로 이루어지며, 상기 제2층은 질화 규소로 이루어질 수 있다.

[0020] 본 발명에 있어서, 상기 기판과 상기 DBR층 사이에 패시베이션막을 더 구비할 수 있다.

[0021] 본 발명에 있어서, 상기 패시베이션막은 그 두께가 3000 내지 6000Å일 수 있다.

[0022] 본 발명에 있어서, 상기 적색 발광층은 정공 수송능을 가질 수 있다.

[0023] 본 발명에 있어서, 상기 보조층은 정공 수송능을 가질 수 있다.

[0024] 본 발명에 있어서, 상기 보조층은 상기 정공 수송층과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0025] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역이 구획된 기판 상부에 DBR층을 형성하는 단계와, 상기 DBR층 상에 상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역에 대응되도록 제1전극을 형성하는 단계와, 상기 제1전극을 덮도록 상기 기판 상부에 정공 주입층을 형성하는 단계와, 상

기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 주입층 상부에 보조층을 형성하는 단계와, 상기 보조층을 덮도록 상기 정공 주입층 상부에 정공 수송층을 형성하는 단계와, 상기 청색 서브 픽셀 영역과 상기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 수송층 상에 녹색 발광층을 형성하는 단계와, 상기 청색 서브 픽셀 영역의 상기 녹색 발광층 상에 청색 발광층을 형성하는 단계를 포함한다.

- [0026] 본 발명에 있어서, 상기 DBR층은 굴절율이 서로 다른 제1층과 제2층이 교대로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0027] 본 발명에 있어서, 상기 제1층의 굴절율은 상기 제2층의 굴절율보다 작을 수 있다.
- [0028] 본 발명에 있어서, 상기 제1층은 산화 규소로 이루어지며, 상기 제2층은 질화 규소로 이루어질 수 있다.
- [0029] 본 발명에 있어서, 상기 DBR층 형성 전, 상기 기관 상에 패시베이션막을 형성하는 단계를 더 구비할 수 있다.
- [0030] 본 발명에 있어서, 상기 패시베이션막은 그 두께가 3000 내지 6000Å일 수 있다.
- [0031] 본 발명에 있어서, 상기 녹색 발광층은 정공 수송능을 가질 수 있다.
- [0032] 본 발명에 있어서, 상기 보조층은 정공 수송능을 가질 수 있다.
- [0033] 본 발명에 있어서, 상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 수송층 상부에 적색 발광층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 본 발명에 있어서, 상기 보조층은 상기 정공 수송층과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0035] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역이 구획된 기관 상부에 DBR층을 형성하는 단계와, 상기 DBR층 상에 상기 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 영역에 대응되도록 제1전극을 형성하는 단계와, 상기 제1전극을 덮도록 상기 기관 상부에 정공 주입층을 형성하는 단계와, 상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 주입층 상부에 보조층을 형성하는 단계와, 상기 보조층을 덮도록 상기 정공 주입층 상부에 정공 수송층을 형성하는 단계와, 상기 청색 서브 픽셀 영역과 상기 적색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 수송층 상에 적색 발광층을 형성하는 단계와, 상기 청색 서브 픽셀 영역의 상기 적색 발광층 상에 청색 발광층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0036] 본 발명에 있어서, 상기 DBR층은 굴절율이 서로 다른 제1층과 제2층이 교대로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0037] 본 발명에 있어서, 상기 제1층의 굴절율은 상기 제2층의 굴절율보다 작을 수 있다.
- [0038] 본 발명에 있어서, 상기 제1층은 산화 규소로 이루어지며, 상기 제2층은 질화 규소로 이루어질 수 있다.
- [0039] 본 발명에 있어서, 상기 DBR층 형성 전, 상기 기관 상에 패시베이션막을 형성하는 단계를 더 구비할 수 있다.
- [0040] 본 발명에 있어서, 상기 패시베이션막은 그 두께가 3000 내지 6000Å일 수 있다.
- [0041] 본 발명에 있어서, 상기 적색 발광층은 정공 수송능을 가질 수 있다.
- [0042] 본 발명에 있어서, 상기 보조층은 정공 수송능을 가질 수 있다.
- [0043] 본 발명에 있어서, 상기 녹색 서브 픽셀 영역의 상기 정공 수송층 상부에 녹색 발광층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 본 발명에 있어서, 상기 보조층은 상기 정공 수송층과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 청색 픽셀의 암점 발생을 줄일 수 있으며, 유기 발광 표시 장치 제조 공정은 종래의 R, G, B 독립 패터닝 방식보다 FMM의 사용 횟수를 줄일 수 있어, 공정의 단순화 및 비용을 절감시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0046] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 단면도이며,  
도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0047] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0049] 도 1을 참조하면, 본 발명의 유기 발광 소자는 기관(100) 및 기관(100)에 형성된 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 픽셀 영역들을 포함한다.
- [0050] 기관(100)은 투명한 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속 호일 등을 사용할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 기계적 강도, 열적 안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 통상적인 유기 발광 소자에서 사용되는 기관이 사용될 수 있다. 도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 기관(100)은 각 서브 픽셀(R,G,B)마다 적어도 하나 이상의 박막 트랜지스터 및/또는 커패시터를 포함할 수 있고, 이러한 박막 트랜지스터 및 커패시터를 이용해 픽셀 회로를 구현할 수 있다.
- [0051] 기관(100) 상에는 패시베이션막(101)이 형성될 수 있다. 패시베이션막(101)은 질화 규소(SiNx)로 이루어질 수 있으며, 그 두께는 3000 내지 6000Å일 수 있다.
- [0052] 패시베이션막(101) 상에는 DBR(Distributed Bragg Reflector)층(110)이 형성될 수 있다. DBR층(110)은 제1층(111)과 제2층(112)이 서로 교대로 적층됨으로써 형성될 수 있다. 제1층(111)과 제2층(112)은 서로 굴절률이 상이하다. 예를 들면, 제1층(111)은 제2층(112)보다 굴절률이 작을 수 있다. 제1층(111)은 산화 규소(SiOx)일 수 있으며, 제2층(112)은 질화 규소(SiNx)일 수 있다. 도 1에는 제1층(111), 제2층(112), 제1층(111)으로 이루어져 있으나, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니며, 네 개 층이상일 수 있다.
- [0053] 패시베이션막(101)과 DBR층(110)은 굴절률이 작은 층(예를 들면, 제1층(111))과 굴절률이 큰 층(예를 들면, 패시베이션막(101) 및 제2층(112))이 서로 교대로 배치되기 때문에 이들 간의 굴절률 차이로 인하여 공진 효과가 발생하여 광효율 및 색순도를 향상시킨다.
- [0054] 기관(100) 상부에는 서로 대향된 제1전극(120) 및 제2전극(140)을 구비한다. 상기 제1전극(120)은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 픽셀 별로 패터닝될 수 있으며, 애노드 또는 캐소드일 수 있다. 상기 제2전극(140)은 제1전극(120)과 대응하여 캐소드 또는 애노드일 수 있다. 상기 제2전극(140)은 진공증착법이나 스퍼터링법 등을 이용하여 전자 주입층(136) 상부에 형성될 수 있다.
- [0055] 기관(100)의 방향으로 화상이 구현되는 배면 발광형(bottom emission type)일 경우, 제1전극(120)은 투명 전극이 되고, 제2전극(140)은 반사전극이 될 수 있다. 제1전극(120)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등으로 형성하고, 제2전극(140)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 또는 이들의 혼합물 또는 합금으로 형성할 수 있다.
- [0056] 제2전극(140)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)일 경우, 제1전극(120)은 반사 전극으로 구비될 수 있고, 제2전극(140)은 투명 전극으로 구비될 수 있다. 이때, 제1전극(120)이 되는 반사전극은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등을 형성하여 이루어질 수 있다. 그리고, 제2전극(140)이 되는 투명 전극은, 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, 또는 이들의 혼합물 또는 합금을 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등의 투명 도전물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다.
- [0057] 양면 발광형의 경우, 제1전극(120)과 제2전극(140) 모두를 투명 전극으로 형성할 수 있다.
- [0058] 한편, 전술한 바와 같이 기관(100)이 박막 트랜지스터를 포함할 경우, 서브 픽셀별로 패터닝된 제1전극(120)은 각 서브 픽셀의 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된다. 그리고, 이때, 제2전극(140)은 모든 서브 픽셀에 걸쳐 서로 연결되어 있는 공통전극으로 형성될 수 있다.
- [0059] 기관(100)이 서브 픽셀별로 박막 트랜지스터를 포함하지 않을 경우 제1전극(120)과 제2전극(140)은 서로 교차되는 스트라이프 패턴으로 패터닝되어 PM(Passive Matrix) 구동할 수 있다.
- [0060] 상기 제1전극(120)과 제2전극(140) 사이에는 유기막이 개재된다. 유기막(130)은 정공 주입층(131), 보조층(132G), 정공 수송층(133), 적색 발광층(134R), 녹색 발광층(134G), 청색 발광층(134B), 전자 수송층(135), 및 전자 주입층(136)을 차례로 구비한다.
- [0061] 상기 제1전극(120) 상부에는 도면에는 도시되지 않았으나, 상기 제1전극의 상단부 및 측면을 덮는 화소

정의막이 형성될 수 있다. 상기 화소정의막은 유기물, 무기물, 또는 유기물 복합 다층 구조로 형성될 수 있다. 무기물로서는 실리콘 산화물(SiO<sub>2</sub>), 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화질화물 등의 무기물 중에서 선택된 물질을 사용할 수 있다. 유기물로서는 아크릴(Acryl)계 유기화합물, 폴리아미드, 폴리이미드 등의 유기 절연물질 중 하나일 수 있다.

[0062] 상기 제1전극(120)이 형성된 기판(100) 상부에 오픈 마스크(open mask)를 사용하여 정공 주입층(HIL)(131)이 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 픽셀에 대하여 공통층으로 형성된다. 정공 주입층(131)은 정공이 용이하게 주입되도록 대략 300Å ~ 1000Å의 두께로 형성될 수 있는데, 이는 다른 층의 재료에 따라 가변 가능하다. 정공 주입층(131)은 2-TNATA, 구리 프탈로시아닌(CuPc) 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, IDE406 (이데미쯔사 재료) 등을 사용할 수 있으며, 정공의 주입을 돕는 물질이라면 이에 한정되지 않고 사용될 수 있다.

[0063] 상기 정공 주입층(131) 상부에 정공 이동도가 좋으며 정공의 수송을 용이하게 하는 정공 수송층(HTL)(133)이 형성된다.

[0064] 상기 정공 수송층(133)은 오픈 마스크를 사용하여 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 픽셀에 대하여 공통층으로 형성된다. 정공 수송층(133)의 두께는 대략 300Å ~ 1500Å일 수 있는데, 이는 다른 층의 재료에 따라 가변 가능하다. 정공 수송층(133)의 증착조건 및 코팅조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층(131)의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택될 수 있다. 상기 정공 수송층(133)의 물질은 특별히 제한되지 않으며, N-페닐카르바졸, 폴리비닐카르바졸 등의 카르바졸 유도체, 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(NPB), N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), IDE 320(이데미쯔사 재료) 등이 사용될 수 있다.

[0065] 녹색 서브 픽셀(G) 영역의 상기 정공 주입층(131) 및 정공 수송층(133) 사이에는 보조층(132G)이 추가 구비된다. 상기 보조층(132G)은 녹색 서브 픽셀(G) 영역의 정공 주입층(131)과 정공 수송층(133) 사이에서 녹색 광의 공진 주기 조절을 위해 구비된다.

[0066] 상기 보조층(132G)은 녹색 광의 공진 주기를 조절하기 위하여 녹색 서브 픽셀(G)의 유기층 두께를 맞춰주는 역할을 한다. 보조층(132G)은 녹색 광의 발광 효율, 색순도 등을 높일 수 있도록, 300 내지 1500Å 범위의 두께로 설정될 수 있다. 상기 보조층(132G)은 FMM(Fine Metal Mask)을 사용하여 녹색 서브 픽셀(G) 영역에만 형성될 수 있다. 상기 보조층(132G)을 이루는 물질은 상기 정공 수송층(133)의 물질과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0067] 상기 정공 수송층(133) 상부에는 발광층(134)이 형성된다. 발광층(134)은 녹색 서브 픽셀(G) 영역 및 청색 서브 픽셀(B) 영역에 적층되는 녹색 발광층(134G)과, 적색 서브 픽셀(R) 영역에 구비되는 적색 발광층(134R)을 포함한다. 즉, 녹색 발광층(134G)은 녹색 서브 픽셀(G) 영역과 청색 서브 픽셀(B) 영역에 공통으로 구비된다.

[0068] 적색 발광층(134R), 녹색 발광층(134G) 및 청색 발광층(134B)은 정공 수송층(133) 상부에 FMM(Fine Metal Mask)을 사용하여 형성될 수 있다. 이때 녹색 발광층(134G)은 녹색 서브 픽셀(G)과 청색 서브 픽셀(B) 영역에 공통층으로 적층된다. 따라서 각 서브 픽셀에 개별적으로 발광층을 형성하는 경우에 비해 더 큰 개구부를 갖는 마스크를 사용할 수 있기 때문에 대형 마스크 제작에 유리하다. 적색 발광층(134R)은 FMM을 사용하여 적색 서브 픽셀(R) 영역에만 적층된다.

[0069] 진술된 보조층(132G)은 녹색 서브 픽셀(G)에 구비하여 녹색광의 공진 주기를 조절하고, 상기 녹색 발광층(134G)은 녹색 서브 픽셀(G) 및 청색 서브 픽셀(R)에 구비되어 청색 서브 픽셀(B)의 청색광 공진 주기를 조절한다. 따라서 녹색 발광층(134G)은 녹색광의 발광 및 청색 서브 픽셀(B)의 보조층 역할을 동시에 하게 된다. 상기 녹색 발광층(134G)은 정공 수송능을 갖는다.

[0070] 상술한 바와 같이, 청색 발광층(134B)은 녹색 서브 픽셀(G) 영역과 청색 서브 픽셀(B) 영역에 공통으로 적층되는 녹색 발광층(134G) 상에 형성되므로 청색 서브 픽셀(B)에서 발생하는 암점을 줄일 수 있다. 유기 발광 표시 장치의 경우, 장시간 사용시 청색 서브 픽셀에서 진행성 암점이 발생하는 문제점이 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상술한 바와 같이 청색 발광층(134B)이 녹색 발광층(134G) 상에 형성되어 청색을 발생하는 청색 서브 픽셀(B)에서의 유기물의 두께가 증가하는바, 청색 서브 픽셀(B)에서의 암점 발생을 줄일 수 있다.

[0071] 상기 발광층들은 공지된 다양한 발광 물질을 이용하여 형성할 수 있는데, 공지의 호스트 및 도펀트를 이용하여

형성할 수도 있다. 상기 도펀트의 경우, 공지의 형광 도펀트 및 공지의 인광 도펀트를 모두 사용할 수 있다. 특히, 녹색 발광층(134G)은 정공 전송 특성이 우수한 호스트와 녹색 도펀트를 포함하는 것이 바람직하다.

[0072] 상기 발광층(134)의 호스트로서는 Alq3, CBP(4,4'-N,N'-디카바졸-비페닐), PVK(폴리(n-비닐카바졸)), DSA(디스티릴아릴렌), 그라셀사의 GDI1403(적색 인광 호스트), 그라셀사의 GGH01(녹색 형광 호스트) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0073] 상기 발광층(134)의 도펀트의 함량은 발광층 형성재료 100 중량부 (즉, 호스트와 도펀트의 총중량은 100중량부로 함)를 기준으로 하여 0.1 내지 20 중량부, 특히 0.5 ~ 15 중량부인 것이 바람직하다. 도펀트의 함량이 0.1 중량부 미만이면 도펀트 부가에 따른 효과가 미미하고 20 중량부를 초과하면 인광이나 형광 모두 다 농도 켄칭(quenching)과 같은 농도 소광이 일어나 바람직하지 못하다.

[0074] 발광 효율을 고려하여, 상기 적색 발광층(134R)의 두께는 500 내지 2000Å, 녹색 발광층(134G)은 100 내지 1000Å, 청색 발광층(134B)은 대략 100Å ~ 500Å 일 수 있다.

[0075] 상기 발광층(134) 상부에는 전자 수송층(ETL)(135)이 형성된다.

[0076] 상기 전자 수송층(135)은 상기 녹색 발광층(134G) 및 청색 발광층(134B) 상부에 오픈 마스크를 사용하여 기관 전면에서 형성된다. 전자 수송층(135)의 두께는 대략 100Å ~ 800Å 일 수 있는데, 이는 다른 층의 재료에 따라 가변 가능하다. 전자 수송층(135)은 전자 수송을 용이하게 하여 효율적인 전자 수송을 제공할 수 있도록 한다. 전자 수송층(135)의 물질은 특별히 한정되지 않으며, 공지된 전자 수송층 형성 재료 중에서 임의로 선택될 수 있다. 예를 들면, 퀴놀린 유도체, 특히 트리스(8-퀴놀리노레이트)알루미늄(Alq3), TAZ 등과 같은 공지의 재료를 이용할 수 있다.

[0077] 상기 전자 주입층(136)은 상기 전자 수송층(135) 상부에 오픈 마스크를 사용하여 기관 전면에서 형성된다. 전자 주입층(136)의 두께는 대략 1Å ~ 100Å 일 수 있는데, 이는 다른 층의 재료에 따라 가변 가능하다. 전자 주입층(136)은 제2전극(140)으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질이 사용될 수 있으며, LiF, NaCl, CsF, Li2O, BaO, Liq 등과 같은 임의의 물질을 이용할 수 있다.

[0078] 한편, 비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 발광층(134)과 전자 수송층(135) 사이에는 정공 저지용 물질을 사용하여 정공 저지층(HBL)을 선택적으로 형성할 수 있다. 이때 사용되는 정공 저지층 형성용 물질은 특별히 제한되지는 않으나, 전자 수송 능력을 가지면서 발광 화합물보다 높은 이온화 퍼텐셜을 가져야 하며 대표적으로 BaIq, BCP, TPBI 등이 사용될 수 있다.

[0079] 진술한 바와 같이 상기 실시예에서는 적색 발광층(134R)과 녹색 발광층(134G)을 적층 방식으로 적색 서브 픽셀(R) 영역과 녹색 서브 픽셀(G) 영역에 공통층으로 구비된다. 따라서, 녹색 서브 픽셀(G) 영역에 보조층을 형성하기 위한 추가 FMM 사용이 불필요해지기 때문에, 4회의 FMM의 사용으로 공정을 단순화시킬 수 있다.

[0080] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

[0081] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치는 도 1의 유기 발광 표시 장치와 마찬가지로 기관(200) 및 기관(200)에 형성된 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 픽셀 영역들을 포함하나, 적색 발광층(234R)이 청색 서브 픽셀(B) 영역과 적색 서브 픽셀(R) 영역에 적층된다는 점이 상이하다. 따라서, 도 1의 유기 발광 표시 장치와 중복되는 구조와 그에 대응하는 제조 공정의 상세한 설명은 생략하겠다.

[0082] 도 2를 참조하면, 기관(200) 상부에는 패시베이션막(201)과 DBR층(210)이 배치되며, DBR층(210) 상에는 제1전극(220)과 제1전극(220)에 대항하는 제2전극(240)이 구비된다. 상기 제1전극(220)과 제2전극(240) 사이에는 정공 주입층(231), 보조층(232R), 정공 수송층(233), 적색 발광층(234R), 녹색 발광층(234G), 청색 발광층(234B), 전자 수송층(235), 및 전자 주입층(236)을 포함하는 유기막이 개재된다.

[0083] 상기 제1전극(220)은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 픽셀 별로 이격되어 형성된다. 상기 제1전극(220) 상부에는 도면에는 도시되지 않았으나, 상기 제1전극(220)의 상단부 및 측면을 덮는 화소정의막이 형성될 수 있다.

[0084] 상기 제1전극(220) 상부에 상기 정공 주입층(231) 및 정공 수송층(233)이 오픈 마스크를 사용하여 차례로 적층된다.

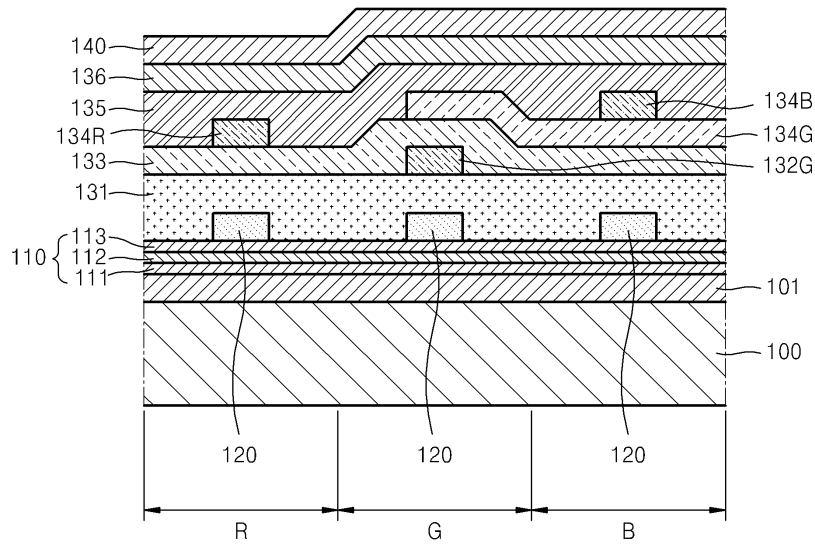
- [0085]            상기 보조층(232R)은 적색 서브 픽셀(R) 영역의 정공 주입층(231)과 정공 수송층(233) 사이에 구비되며, 적색 광의 공진 주기 조절을 위해 구비된다. 상기 보조층(232R)은 FMM을 사용하여 상기 정공 주입층(231) 상부에 형성된다.
- [0086]            상기 정공 수송층(233) 상부에는 발광층(234)이 형성된다.
- [0087]            적색 발광층(234R)은 적색 서브 픽셀(R) 영역과 청색 서브 픽셀(B) 영역에서 정공 수송층(233) 상부에 FMM을 사용하여 형성된다. 즉, 적색 발광층(234R)은 적색 서브 픽셀(R) 영역과 청색 서브 픽셀(B) 영역에 공통층으로 형성된다. 따라서 적색 발광층(234R)의 형성시 각 서브 픽셀에 개별적으로 발광층을 형성하는 경우에 비해 더 큰 개구부를 갖는 마스크를 사용할 수 있기 때문에 대형 마스크 제작에 유리하다.
- [0088]            녹색 발광층(234G)은 녹색 서브 픽셀(G) 영역에서 정공 수송층(233) 상부에 FMM을 사용하여 형성된다.
- [0089]            청색 발광층(234B)은 청색 서브 픽셀(B) 영역의 적색 발광층(234R) 상부에 형성된다. 청색 발광층(234B)은 100 내지 500Å 두께로 형성될 수 있다. 적색 발광층(234R)은 대략 100 내지 500Å 두께로 형성될 수 있다.
- [0090]            상술한 바와 같이, 청색 발광층(234B)은 적색 서브 픽셀(R) 영역과 청색 서브 픽셀(B) 영역에 공통으로 적층되는 적색 발광층(234R) 상에 형성되므로 청색 서브 픽셀(B)에서 발생하는 암점을 줄일 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치의 경우 장시간 사용시 청색 서브 픽셀에서 진행성 암점이 발생하는 문제점이 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상술한 바와 같이 청색 발광층(234B)이 적색 발광층(234R) 상에 형성되어 청색을 발생하는 청색 서브 픽셀(B)에서의 유기물의 두께가 증가하는바, 청색 서브 픽셀(B)에서의 암점 발생을 줄일 수 있다.
- [0091]            상기 발광층(234) 상부에는 전자 수송층(235)이 오픈 마스크를 사용하여 기관 전면에 형성된다.
- [0092]            상기 전자 수송층(235) 상부에는 전자 주입층(236)이 오픈 마스크를 사용하여 기관 전면에 형성된다.
- [0093]            도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 발광층(234)과 전자 수송층(235) 사이에는 정공 저지용 물질을 사용하여 정공 저지층(HBL)을 선택적으로 형성할 수 있다.
- [0094]            상기 전자 주입층(236) 상부에는 제2전극(240)이 형성되며, 상기 제2전극(240)은 모든 서브 픽셀에 걸쳐 서로 연결되어 있는 공통전극으로 형성될 수 있다.
- [0095]            본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능함을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

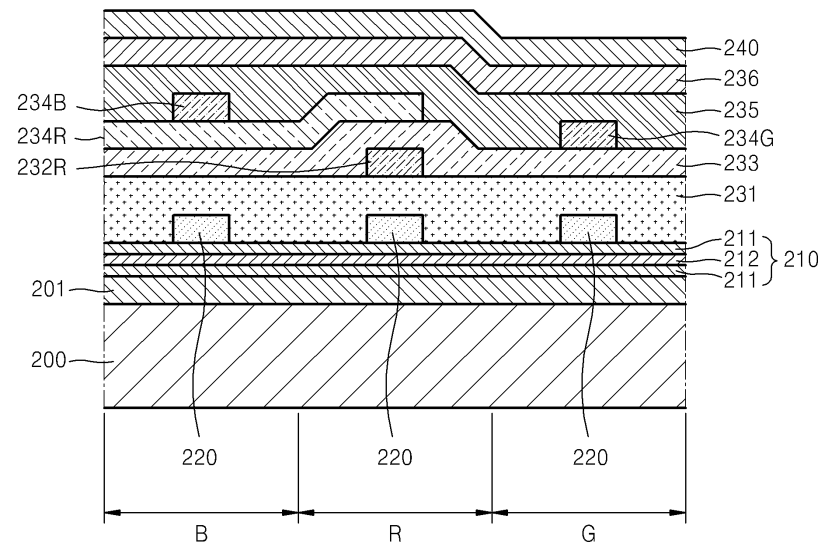
- [0096]            100, 200: 기관                    101, 201: 패시베이션막
- 110, 210: DBR층                131, 231: 정공 주입층
- 133, 233: 정공 수송층
- 134G, 234G: 녹색 발광층
- 134B, 234B: 청색 발광층
- 134R, 234R: 적색 발광층
- 135, 235: 전자 수송층    136, 236: 전자 주입층
- 120, 220: 제1전극
- 140, 240: 제2전극

도면

도면1



도면2



|                |                               |         |            |
|----------------|-------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | OLED显示装置及其制造方法                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR101983229B1</a> | 公开(公告)日 | 2019-05-29 |
| 申请号            | KR1020100071597               | 申请日     | 2010-07-23 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星显示器有限公司                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星显示器有限公司                     |         |            |
| [标]发明人         | 이상필<br>송영록<br>송정배<br>최범락      |         |            |
| 发明人            | 이상필<br>송영록<br>송정배<br>최범락      |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52 H01L51/56           |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5265 H01L27/3211       |         |            |
| 审查员(译)         | 这蓬莱                           |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020120010042A              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>     |         |            |

摘要(译)

使用简化的制造工艺来制造有机发光显示设备，并且可以防止或减少暗点的形成。有机发光显示设备包括：红色，绿色和蓝色子像素区域，每个子像素区域包括在基板上的第一电极；以及每个子像素区域。在基板和第一电极之间的分布式布拉格反射器（DBR）层；在DBR层上并覆盖第一电极的空穴注入层；在空穴注入层上的空穴传输层；在绿色子像素区域中的空穴注入层和空穴传输层之间的辅助层；蓝色和绿色子像素区域中的空穴传输层上的绿色发光层；在蓝色子像素区域中的绿色发光层上的蓝色发光层；在红色子像素区域中的空穴传输层上具有红色发光层。

