

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

H01J 1/00 (2006.01)

H01J 63/04 (2006.01)

H01L 27/15 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0079194

(43) 공개일자 2006년07월05일

(21) 출원번호 10-2006-7003264

(22) 출원일자 2006년02월17일

번역문 제출일자 2006년02월17일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/025741

국제출원일자 2004년08월09일

(87) 국제공개번호 WO 2005/020344

국제공개일자 2005년03월03일

(30) 우선권주장 10/643,837 2003년08월19일 미국(US)

(71) 출원인 이스트맨 코닥 캄파니
미합중국 뉴욕 로체스터 스테이트 스트리트 343

(72) 발명자 윈터스 더스틴 리
미국 뉴욕주 14580 웹스터 브레인브릿지 레인 63
티안 유안-생
미국 뉴욕주 14580 웹스터 올드 우즈 로드 613
반 슬리크 스티븐 아랜드
미국 뉴욕주 14534 피츠포드 선셋 불러바드 16
콕 로날드 스티븐
미국 뉴욕주 14625 로체스터 웨스터필드 커몬스 36
아놀드 앤드류 다니엘
미국 뉴욕주 14468 힐튼 던바 로드 95

(74) 대리인 김창세
장성구

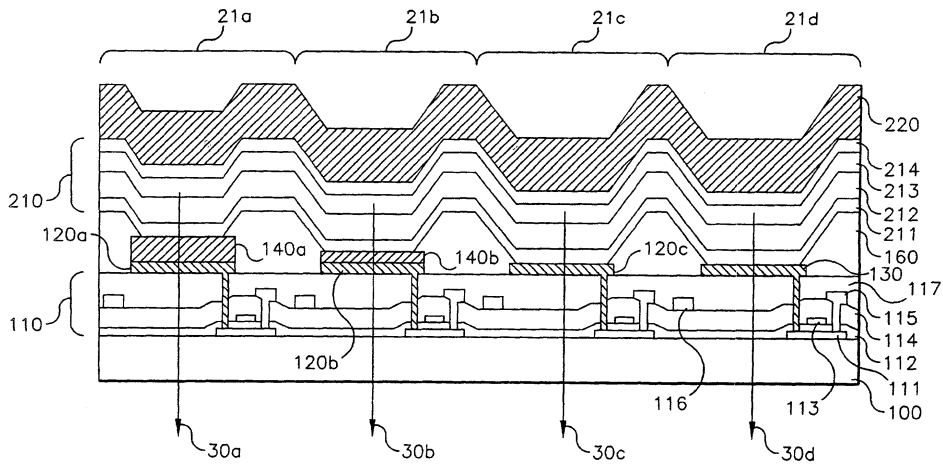
심사청구 : 없음

(54) 마이크로캐비티 가무트 서브픽셀을 갖는 O L E D 디바이스

요약

본 발명은 각각의 픽셀이 빛을 생성하고 전극을 이격시키는 하나 이상의 발광층을 포함하는 유기 층을 갖는 서브픽셀을 포함하며, 여기서, 칼라 가무트를 한정하는 색을 생산하는 3개 이상의 가무트 서브픽셀 및 가무트 서브픽셀에 의해 생산된 칼라 가무트 내의 빛을 생산하는 하나 이상의 서브픽셀이 있고, 가무트 서브픽셀중 하나 이상이 마이크로캐비티를 형성하는 작용을 하는 반투명 반사면 및 반사면을 갖는, 발광 픽셀의 어레이를 포함하는 유기 발광 디바이스에 관한 것이다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은 마이크로캐비티 유기 전자발광(EL) 디바이스에 관한 것이다.

배경기술

유기 발광 디바이스 또는 OLED로도 알려진 충천연색 유기 전자발광(EL) 디바이스는 최근 새로운 유형의 평면 패널 디스플레이로서 입증되어왔다. 가장 단순한 형태로서, 유기 EL 디바이스는 정공 주입을 위한 애노드, 전자 주입을 위한 캐소드, 및 이들 전극사이에 삽입되어 빛을 방출하는 전하의 조합을 지지하는 유기 EL 매질을 포함한다. 유기 EL 디바이스의 예는 일반 양도된 미국 특허 제 4,356,429 호에 개시되어 있다. 예를 들면 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 휴대 전화 디스플레이 또는 디지털 카메라 디스플레이와 같이 유용한 화소로 된 디스플레이 디바이스를 구축하기 위해서, 개별적인 유기 EL 요소는 매트릭스 패턴의 픽셀 어레이로서 배열될 수 있다. 다색 디스플레이를 제조하기 위해서는, 픽셀은 각각이 서로 다른 색을 방출하는 서브픽셀로 추가로 배열될 수 있다. 이 픽셀의 매트릭스는 단순한 패시브 매트릭스 또는 액티브 매트릭스 구동 계획중 하나를 이용하여 전기적으로 구동될 수 있다. 패시브 매트릭스에서, 유기 EL 층은 줄과 열로 배열된, 2세트의 직교하는 전극 세트사이에 삽입된다. 패시브 매트릭스 구동되는 유기 EL 디바이스의 예는 일반 양도되는 미국 특허 제 5,276,380 호에 개시되어 있다. 액티브 매트릭스 배열에서, 각각의 픽셀은 트랜지스터, 캐패시터 및 신호 선과 같은 여러 회로 요소에 의해 구동된다. 이런 액티브 매트릭스 유기 EL 디바이스의 예는 미국 특허 제 5,550,066 호(일반 양도), 제 6,281,634 호 및 제 6,456,013 호에 제공되어 있다.

충천연색 OLED 디바이스 또한 당분야에 공지되어 있다. 전형적인 충천연색 OLED 디바이스는 적색, 녹색 및 청색의 3가지 서브픽셀을 갖는 픽셀로 구축된다. 이런 배열은 RGB 디자인으로 알려져 있다. RGB 디자인의 예는 미국 특허 제 6,281,634 호에 개시되어 있다. 충천연색 유기 전자발광(EL) 디바이스는 또한 최근에 적색, 녹색, 청색 및 흰색인 4가지 서브픽셀을 갖는 픽셀로 구성되는 것으로 개시되어 있다. 이런 배열은 RGBW 디자인으로 알려져 있다. RGBW 디바이스의 예는 일반 양도된 미국 특허 공개 공보 제 2002/0186214A1호에 개시되어 있다. RGBW 디바이스에서는 고효율의 백색 발광 픽셀을 이용하여 디지털 이미지 콘텐츠의 일부를 디스플레이한다. 이는 유사한 OLED 물질로 구성된 RGB에 비해 전력 소비를 개선시킨다. 그러나, 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀은 이 디자인에서의 효율을 개선시키지 않는다. 따라서, 많은 개인 휴대용 정보 단말기(PDA), 휴대폰 또는 디지털 카메라 용도에서 흔히 사용되는 아이콘과 툴바와 같은 순수한 적색, 순수한 청색 또는 순수한 녹색인 디지털 이미지 콘텐츠의 임의의 일부를 디스플레이하는데 있어서는 전력이 절감되지 않는다. 또한, 제 4의 서브픽셀을 추가하게 되면, 단위 면적당 서브픽셀의 총 수가 동일하도록 맞추고 비교되는 RGB 디바이스와 동일한 디바이스 픽셀 해상도를 획득하기 위해서는 모든 적색, 녹색 및 청색의 서브픽셀을 작게 만들어야만 한다. 이로 인해서 이 순수한 적색, 순수한 청색 또는 순수한 녹색 콘텐츠를 동일한 휘도로 디스플레이하기 위해서는, 관련된 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 단위면적당 전류 밀도가 증가되어야만 한다. 전류 밀도가 증가할수록 OLED 디바이스가 보다 빨리 분해되거나 덜 효율적이 된다는 것은 알려져 있다. RGBW 디스플레이의 경우, 이로 인해 종종 아이콘과 툴바로서 나타나는 순수한 적색, 순수한 녹색 또는 순수한 청색인 콘텐츠가 등가의 RGB 디스플레이에서보다 더 빨리 이미지가 어두워지고, 따라서, 전반적인 디바이스 수명이 감소된다.

따라서, 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀의 효율과 수명이 개선된 RGBW 디바이스가 요망된다.

발명의 요약

본 발명의 목적은 가무트 서브픽셀의 효율을 실질적으로 개선시킬 수 있는 가무트 서브픽셀 및 가무트-내 서브픽셀을 갖는 픽셀을 갖는 OLED 디스플레이 디바이스를 이용하는 것이다.

이 목적은 (a) 각각이 빛을 생성하고 전극을 이격시키는 하나 이상의 발광 층을 포함하는 유기 층을 갖는 서브픽셀을 포함하는 발광 픽셀의 어레이(여기서, 컬러 가무트를 한정하는 색을 생성하는 3개 이상의 가무트 서브픽셀 및 가무트 서브픽셀에 의해 생성되는 색 가무트 내의 빛을 생산하는 하나 이상의 서브픽셀이 있다)를 포함하고; (b) 가무트 서브픽셀중 하나 이상이 마이크로캐비티를 형성하는 작용을 하는 반투명 반사면과 반사면을 포함하는 OLED 디바이스에 의해 달성된다.

마이크로캐비티 구조를 갖는 가무트 서브픽셀을 구축함으로써, 본 발명은 개선된 효율 및 수명을 제공한다. 이런 디바이스는 모든 서브픽셀에 공통적인 OLED 유기 층을 이용하여 구축될 수 있어 서브픽셀에 따른 정확한 패턴화를 요구하지 않는다는 것이 추가의 이점이다. 이런 디바이스가 칼라 필터 요소가 필요없이 구축될 수 있어 비용을 감소시킬 수 있다는 추가의 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 1d는 본 발명에 따라 사용될 수 있는 RGBW 픽셀 패턴 레이아웃을 나타낸다.

도 2는 본 발명의 양태에 따른 픽셀의 횡단면도를 나타낸다.

도 3은 본 발명의 다른 양태에 따른 픽셀의 횡단면도를 나타낸다.

도 4는 본 발명의 다른 양태에 따른 픽셀의 횡단면도를 나타낸다.

부호의 설명

20: 픽셀

21a: 가무트 서브픽셀

21b: 가무트 서브픽셀

21c: 가무트 서브픽셀

21d: 가무트-내 서브픽셀

22a: 비-마이크로캐비티 가무트 서브픽셀

22b: 마이크로캐비티 가무트 서브픽셀

22c: 마이크로캐비티 가무트 서브픽셀

22d: 가무트-내 서브픽셀

30a: 광

30b: 광

30c: 광

30d: 광

100: 기관

110: 액티브 매트릭스 회로

111: 반전도성 액티브 층

112: 게이트 유전체

113: 게이트 컨덕터

114: 제 1 절연 층

115: 전력 선

116: 신호 선

117: 제 2 절연 층

120a: 반-투명 반사면

120b: 반-투명 반사면

120c: 반-투명 반사면

130: 투명 전극

130a: 투명 전극

130d: 투명 전극

140a: 투명 캐비티-스페이서 층

140b: 투명 캐비티-스페이서 층

150a: 반사면

150b: 반사면

150c: 반사면

150d: 반사면

160: 인터픽셀 유전체

210: 정공 주입 층

212: 정공 수송 층

213: 광 방출 층

214: 전자 수송 층

220: 반사면

230: 반-투명 반사면

240: 투명 전극

310: 컬러 필터

발명의 상세한 설명

RGBW 디스플레이는 전력 소비를 개선시키기 위해 가무트 내부 방출을 이용하는 디스플레이 유형의 한 예이다. 이런 디스플레이 디바이스는 4개 이상의 상이한 컬러 서브픽셀을 갖는 픽셀을 이용함으로써 컬러 이미지를 디스플레이할 수 있다. 서브픽셀중 3개 이상은 서로 다른 색을 방출하는 가무트 서브픽셀이고, 이는 디스플레이의 색 가무트를 한정한다. 예를 들면 가무트 서브픽셀은 적색, 녹색 또는 청색중 하나인 빛을 방출할 수 있다. 강도가 다양한 가무트 서브픽셀중 둘 이상을 조합함으로써 다른 색을 만들 수 있다. 이런 새로운 색은 가무트 내 색이다. 이런 디스플레이 디바이스는 또한 가무트-내 서브픽셀인 하나 이상의 추가의 서브픽셀을 갖고, 이는 백색과 같은 가무트-내 색 빛을 방출한다. 본원에서 사용되는 용어 백색은 관찰자에게 대략 백색으로 인식되는 임의의 빛 방출을 나타낸다. 이 가무트-내 서브픽셀은 일반적으로 가무트 서브픽셀보다 더 효과적이다. 도 1은 RGBW 디바이스를 위한 예시적인 픽셀 배열을 예시한다.

도 1a는 RGBW 디바이스 픽셀(20)의 스트라이프 패턴 배열을 보여준다. 픽셀(20)은 가무트 서브픽셀(21a), (21b) 및 (21c), 및 또한 가무트-내 픽셀(21d)을 포함한다. 이들 서브픽셀은 예를 들면 각각 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W)을 가질 수 있다.

도 1b는 RGBW 디바이스 픽셀(20)의 4분면 패턴 배열을 보여준다. 픽셀(20)은 가무트 서브픽셀(21a), (21b) 및 (21c), 및 또한 가무트-내 픽셀(21d)을 포함한다. 이들 서브픽셀은 예를 들면 각각 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W)을 가질 수 있다.

도 1c는 RGBW 디바이스 픽셀(20)의 다른 패턴 배열을 보여준다. 픽셀(20)은 가무트 서브픽셀(21a), (21b) 및 (21c), 및 또한 가무트-내 픽셀(21d)을 포함한다. 이들 서브픽셀은 예를 들면 각각 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W)을 가질 수 있다.

도 1d는 RGBW 디바이스 픽셀(20)의 다른 패턴 배열을 보여준다. 픽셀(20)은 가무트 서브픽셀(21a), (21b) 및 (21c), 및 또한 가무트-내 픽셀(21d)을 포함한다. 이들 서브픽셀은 예를 들면 각각 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W)을 가질 수 있다.

다른 패턴의 RGBW가 본 발명에 적용될 수 있다. 추가로 4개 이상의 서브픽셀을 갖는 패턴 또한 적용될 수 있다. 상기 언급된 예에서, 서브픽셀이 일정한 규칙으로 배열된 것처럼 보이지만, 다른 양태에서는 서브픽셀이 다른 규칙으로 배열될 수 있다. 또한, 서브픽셀이 모두 동일한 크기 및 형태인 것으로 보이지만, 당 분야의 숙련된 자들은 다른 양태에서는 다른 크기 및 형태를 갖는 서브픽셀을 가질 수 있음을 인식할 것이다.

이 유형의 디스플레이는 종래의 OLED 디스플레이에 비해 보다 효과적인데, 가무트-내 서브픽셀이 가무트 서브픽셀중 하나 이상에 비해 더 높은 효율을 갖는 경향이 있기 때문이다. 전형적으로 가무트-내 서브픽셀은 모든 가무트 서브픽셀에 비해 더 효과적이다. 각각의 서브픽셀은 서로 다른 색 빛을 방출하도록 고안된 개별적인 OLED 물질을 이용하여 가공될 수 있다. 그러나, 바람직한 배열은 모든 픽셀에 공통적인 백색 방출 OLED 물질 또는 공통적인 광폭을 이용한다. 광폭 또는 백색 방출 OLED 물질의 이용은 각각의 픽셀을 위해 OLED 물질을 패턴화할 필요성을 없앤다. 이 경우, 광폭 또는 백색 방출을 개별적인 색으로 전환시키기 위해 일부 서브픽셀의 경우 컬러 필터를 이용할 수 있다. 예를 들면 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터를 RGBW 디바이스의 가무트 서브픽셀에서 이용하여 적색, 녹색 및 청색을 형성하고, 가무트-내 서브픽셀이 여과되지 않고 남아 백색을 방출할 수 있다. 가무트-내 서브픽셀이 필터를 갖지 않기 때문에 가무트 서브픽셀에 비해 보다 효과적이다.

도 2는 예를 들면 3가지의 가무트 서브픽셀(21a), (21b) 및 (21c), 및 하나의 가무트-내 서브픽셀(21d)의 스트라이프 패턴을 갖는 본 발명에 따른 디바이스의 한 픽셀의 횡단면을 보여준다. 이들 서브픽셀은 가무트 색을 갖는 빛(30a), (30b) 및 (30c), 및 가무트-내 색을 갖는 빛(30d)을 방출한다. 도 2에 도시된 디바이스는 액티브 매트릭스 회로(110)를 갖는 액티브

매트릭스인 것으로 보이지만, 액티브 매트릭스 회로를 갖지 않는 패시브 매트릭스인 다른 양태를 본 발명에 적용할 수 있다. 도 2는 또한 빛(30a, 30b, 30c 및 30d)이 기관의 방향으로 추출되는 바닥 방출인 배열을 보여준다. 가류트 서브픽셀(21a), (21b) 및 (21c)는 마이크로캐비티 구조를 이용하여 형성된다. 마이크로캐비티 구조는 반사면 및 반-투명 반사면을 이용하여 형성된다. 유기 EL 매질은 반사면과 반-투명 반사면 사이에 형성된다. 반사면과 반-투명 반사면 사이의 층이 광학 캐비티를 생성하고, 이는 원하는 파장과 공명하도록 두께와 굴절 지수가 조절된다. 마이크로캐비티 구조의 예는 미국 특허 제6,406,801 B1호, 제5,780,174 A1호 및 일본 특허 제 11288736호에 나타나 있다. 매우 반사성인 반사면에 바람직한 물질은 Ag, Al, Au 또는 이들 물질 중 하나 이상으로 구성된 합금을 포함한다. 반-투명 반사면은 부분적으로 반사성이면서 부분적으로 전도성이다. 반-투명 반사면에 바람직한 물질은 Ag, Au 또는 이들 물질 중 하나 또는 둘 모두로 구성된 합금을 포함한다. 이들 물질은 반-투명하도록, 즉, 부분적으로 전도성이고 부분적으로 반사성이 되도록 선택된 두께를 갖는다. 이 두께는 예를 들면 5nm 내지 50nm, 보다 바람직하게는 15nm 내지 30nm의 범위일 수 있다. 전도성 물질을 사용하여 반사면 또는 반-투명 반사면을 형성하는 경우, 반사면, 반-투명 반사면 또는 둘 모두는 또한 유기 EL 매질을 위한 애노드 또는 캐소드 중 하나인 전극의 기능을 수행할 수 있다. 높고 낮은 굴절 지수가 교차하는 투명한 물질의 1/4 파 적층체(QWS; a quarter wave stack)로 구성된 다른 반-투명 반사면 구조체가 또한 공지되어 있고, 당 분야의 숙련된 자에 의해 본 발명에 적용될 수 있다. 도시된 바와 같이, 빛이 기관을 통해 보이는 바닥 방출 배열에서, 반-투명 반사면은 유기 EL 층들 사이에 위치하고, 기관과 반사면은 기관, 반-투명 반사면 및 유기 EL 층 상에 위치한다. 다르게는, 상부 방출 배열(즉 빛이 기관의 반대쪽 방향에서 보인다)에서는, 반사면은 유기 EL 층들 사이에 위치하고, 기관과 반-투명 반사면은 기관, 반사면 및 유기 EL 층 상에 위치한다.

액티브 매트릭스 회로(110)는 기관(100) 상에 형성된다. 액티브 매트릭스 회로(110)는 반전도성 액티브 층(111), 게이트 전극(112), 게이트 도체(113), 제 1 절연 층(114) 및 제 2 절연층(117)으로 구성된 제 1 박막 트랜지스터(TFT)를 포함한다. 액티브 매트릭스 회로(110)는 발광 신호를 운반하는 하나의 신호 선(116)과 트랜지스터에 전력을 공급하는 하나의 전력 선(115)을 추가로 포함한다. TFT 회로를 가공하는 방법은 당 분야에 잘 알려져 있다. 각각의 서브픽셀에 대해 단일 트랜지스터, 신호 선 및 전력선만이 도시되어 있지만, 전형적으로 각각의 서브픽셀은 또한 캐패시터(도시되지 않음) 및 추가의 선택 선(도시되지 않음) 뿐만 아니라, 제 2의 트랜지스터(도시되지 않음) 또한 갖는다. 다른 수와 배열의 회로 요소를 갖는 많은 유형의 회로가 당 분야에 공지되어 있고, 광범위하게 다양한 이들 회로가 본 발명에서 사용될 수 있음이 이해될 것이다. 액티브 매트릭스 배열의 예는 미국 특허 제 5,550,066 호, 제 6,281,634 호 및 제 6,501,466 호를 포함한다. 도시된 TFT가 박막 반전도성 액티브 층(111)을 갖도록 가공되었지만, 반전도성 기관을 이용하여, 기관이 실제로 이 기능을 수행할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 게이트 컨덕터(113)와 게이트 전극(112)이 반전도성 액티브 층(111) 상에 있는 탑 게이트 구조체가 도시되어 있지만, 바닥 게이트로서 공지된 역 구조를 갖는 TFT를 이용하여 유기 EL 디바이스를 구동할 수 있음이 또한 당 분야에 공지되어 있다.

매트릭스 회로 상에서, 반-투명 반사면(120a), (120b) 및 (120c)는 각각 가류트 서브픽셀(21a), (21b) 및 (21c)에서 형성된다. 이들 반-투명 반사면(120a), (120b) 및 (120c)는 또한 반투명성이 되도록 얇아질 수 있는 Ag, Au, Al 및 이의 합금과 같은 반사성 금속으로 형성될 수 있다. 반드시 그럴 필요는 없지만, 반-투명 반사면이 또한 유기 EL 매질용 전극 중 하나로서 작용하는 것이 가능하다.

가류트-내 서브픽셀(21d)은 반-투명 반사면을 갖지 않지만 대신에 투명한 전극(130)만을 갖는다. 투명 전극(130)은 전형적으로 금속 산화물, 예를 들면 인듐-주석 산화물(ITO), 아연-주석 산화물(ZTO), 주석-산화물(SnOx), 인듐 산화물(InOx), 몰리브덴 산화물(MoOx), 텔루륨 산화물(TeOx), 안티모니 산화물(SbOx) 및 아연 산화물(ZnOx)를 포함하지만, 이로 한정되지 않는 금속 산화물로 구성된다. 투명 전극(130)은 또한 도시된 바와 같이 직접적으로 또는 중간 컨덕터에 의해 액티브 매트릭스 요소에 전기적으로 하향 연결된다. 반-투명 반사면이 없는 투명 전극을 사용함으로써 마이크로캐비티 구조를 갖지 않는 가류트-내 서브픽셀이 생성된다.

가류트 서브픽셀(21a)의 경우, 투명한 캐비티-스페이스(cavity-spacer) 층(140a)이 반-투명 반사면(120a) 상에 형성된다. 투명한 캐비티-스페이스 층(140a)은 금속 산화물, 예를 들면 인듐-주석 산화물(ITO), 아연-주석 산화물(ZTO), 주석-산화물(SnOx), 인듐 산화물(InOx), 몰리브덴 산화물(MoOx), 텔루륨 산화물(TeOx), 안티모니 산화물(SbOx) 및 아연 산화물(ZnOx)를 포함하지만, 이로 한정되지 않는 금속 산화물로 구성된다. 투명한 캐비티-스페이스 층(140a)이 또한 유기 EL 매질(210)용 전극으로써 작용하는 경우, 투명한 캐비티-스페이스 층(140a)은 액티브 매트릭스 요소에 전기적으로 하향 연결되어야만 한다. 이는 직접적으로, 또는 반-투명 반사면(120a)이 Ag, Al, Au 또는 이의 합금과 같은 전도성 물질인 경우, 도시된 바와 같이 반-투명 반사면(120a)을 통하거나 다른 중간 컨덕터를 이용하여 수행될 수 있다. 투명한 캐비티-스페이스 층(140a)이 전도성이 아닌 경우, 반-투명 반사면(120a)은 유기 EL 매질(210)용 전극으로 작용할 수 있고, 따라서 액티브 매트릭스 회로(110)에 하향 연결될 것이다. 다르게는 투명한 전극(130), 투명한 캐비티 스페이스 층(140a) 및 반-투명 반사면(120a)은 3개(또는 그 이상)의 다른 층으로 형성될 수 있고, 이 경우 투명 전극은 액티브 매트릭스 회로와 전기 접촉하고, 캐비티-스페이스 층은 투명 전극과 반-투명 반사면 사이일 수 있다. 캐비티가 서브픽셀(21a)을 위한 빛

의 색, 예를 들면 적색에 바람직한 파장에서 공명할 수 있도록 조율하기 위해서, 투명 캐비티-스페이서 층(140a)의 두께와 굴절 지수는 유기 EL 매질(210)의 두께와 굴절지수와 연관하여 최적화된다. 원하는 마이크로캐비티 방출을 달성하기 위한 두께와 굴절 지수의 조율은 당 분야에 잘 알려져 있다.

가무트 서브픽셀(21b)은 반-투명 반사면(120b) 상의 캐비티-스페이서 층(140b)을 이용하여 유사하게 구성된다. 이 경우, 캐비티가 서브픽셀(21b)을 위한 빛의 색, 예를 들면 녹색에 바람직한 파장에서 공명할 수 있도록 조율하기 위해서, 캐비티-스페이서 층(140b)의 두께와 굴절 지수는 유기 EL 매질(210)의 두께와 굴절지수와 연관하여 최적화된다.

가무트 서브픽셀(21c)은 캐비티-스페이서 층을 갖지 않는 것으로 본원에 도시되어 있다. 이 경우, 캐비티가 서브픽셀(21c)을 위한 빛의 색, 예를 들면 청색에 바람직한 파장에서 공명할 수 있도록 조율하기 위해서, 유기 EL 매질(210)의 두께와 굴절지수만이 최적화된다. 도시된 바와 같이 유기 EL 매질(210)이 모든 서브픽셀에 공통적이라면, 유기 EL 매질(210)은 이 가무트 서브픽셀을 위해서만 최적화되고, 다른 가무트 서브픽셀은 각각의 캐비티-스페이서 층을 이용하여 따로따로 조율된다. 이 배열은 점착되고 패턴화될 필요가 있는 서로 다른 캐비티-스페이서 층의 수를 최소화시킨다. 그러나, 다른 양태에서, 모든 가무트 서브픽셀은 원하는 색으로 조율되기 위해 각각 따로따로 최적화되는 캐비티-스페이서 층을 포함할 수 있다. 유기 EL 매질(210)이 각각의 서브픽셀을 위해 패턴화되지 않고 점착되는 것을 허용하기 위해 이런 상기 언급된 캐비티 스페이서 층을 이용하는 것이 바람직하다. 그러나, 다른 양태에서, 유기 EL 매질의 하나 이상의 유기 층은 패턴화되고 두께 또는 굴절 지수가 따로따로 조절되어 가무트 서브픽셀의 각각의 마이크로캐비티와 조율될 수 있다. 이 배열의 경우, 캐비티 스페이서 층은 사용되거나 제거될 수 있다. 그러나, 이는 하나 이상의 유기 층의 정확한 패턴화를 필요로 한다.

상기 개시된 바와 같이, 점착 단계와 패턴화 단계의 수를 최소화하기 위해서, 가무트 서브픽셀중 하나는 캐비티-스페이서 층을 갖지 않을 수 있다. 점착 및 패턴화 단계의 수를 감소시키는 다른 바람직한 방법은 동일한 물질, 두께 및 굴절 지수를 이용하여 캐비티-스페이서 층중 하나, 예를 들면 캐비티-스페이서 층(140b)과 비-가무트 서브픽셀의 투명 전극, 예를 들면 투명 전극(130)을 형성하는 것이다.

미국 특허 제 6,246,179 호에 개시된 바와 같은 인터픽셀 유전 층(160)을 사용하여 투명 전극의 가장자리를 덮어서 이 영역에서 쇼트나 강한 전기장을 방지하는 것이 바람직하다. 캐비티 스페이서가 전도성이거나 전극의 일부를 형성하는 경우, 도시된 바와 같이 인터픽셀 유전 층(160)은 또한 캐비티 스페이서를 덮는다. 인터픽셀 유전 층(160)의 사용이 바람직하지만, 본 발명의 성공적인 실행에 반드시 필요한 것은 아니다.

각각의 서브픽셀은 유기 EL 매질(210)을 형성하는 유기 층을 추가로 포함한다. 본 발명이 성공적으로 실시될 수 있는 다양한 배열의 유기 EL 매질(210) 층이 있다. 광폭 또는 백색 광을 방출하는 유기 EL 매질 층의 예는 예를 들면 일반 양도된 유럽 특허 제 1 187 235 호, 미국 특허 공보 제 20020025419(일반 양도됨) 호, 유럽 특허 제 1 182 244 호, 미국 특허 제 5,683,823 호(일반 양도됨), 제 5,503,910 호, 제 5,405,709호(일반 양도됨) 및 제 5,283,182 호에 개시되어 있다. 일반 양도된 유럽 특허 공개 공보 제 1187235Z2 호에 도시된 바와 같이, 백색 방출 유기 EL 매질은 하기 층들을 포함함으로써 달성될 수 있다; 정공 주입 층(211), 정공 주입층 상에 배치되고 스펙트럼의 황색 영역에서 빛을 방출하기 위해 루브렌 화합물로 도핑된 정공 수송 층(212), 정공 수송 층(212) 상에 배치된 청색 광-방출 화합물로 도핑된 광 방출 층(213), 및 광 방출 층(213) 상에 배치된 전자 수송 층(214). 하나 이상의 다른 유기 EL 매질 물질이 서로 다른 서브픽셀을 위해 사용될 수 있는 다른 양태 또한 본 발명에 적용될 수 있다.

유기 EL 매질(210)상에, 반사면(220)이 형성된다. 반사면(220)은 Al, Ag, Au 또는 이의 합금과 같은 물질로 형성될 수 있다. 반사면(220)은 또한 유기 EL 매질(210)을 위한 제 2 전극으로 작용할 수 있다.

여기에서는 투명 캐비티 스페이서가 반-투명 반사면과 유기 EL 매질 사이에 있는 것으로 도시되고 있지만, 다른 양태에서는 캐비티 단계 스페이서가 유기 EL 매질과 반사면 사이에 형성될 수 있다.

유기 EL 매질(210)의 하나 이상의 층이 모든 서브픽셀에 공통적인 것이 아니라 각각의 서브픽셀에 대해 개별적으로 패턴화되는 다른 양태에서, 캐비티-스페이서 층은 삭제되고, 각각의 가무트 서브픽셀을 위해 따로따로 유기 EL 매질(210)을 형성하는 층중 하나 이상의 두께, 굴절 지수 또는 이들 둘 모두를 조율함으로써 가무트 서브픽셀용 마이크로캐비티가 조율될 수 있다. 이런 경우, 유기 EL 매질(210)이 광폭의 빛을 방출하도록 고안되는 경우, 점착 단계 수를 최소화하기 위해 가무트-내 서브픽셀 및 가무트 서브픽셀중 하나 이상을 위한 유기 EL 매질(210) 층중 하나 이상이 동일한 두께인 것이 바람직하다.

도 3은 본 발명의 추가의 양태의 횡단면을 나타내고, 이는 상부 방출이며, 즉, 빛(30a), (30b), (30c) 및 (30d)이 기관으로부터 멀어지는 방향으로 추출된다. 이 상부 방출 배열을 실현하기 위해서, 반사면(150a), (150b), (150c) 및 (150d)을 유기 EL 매질(210)과 기관(100)사이에 배치한다. 이들 반사면(150a), (150b), (150c) 및 (150d)은 Ag, Au, Al 또는 이의 합금과 같은 물질로 형성될 수 있다. 이들 반사면(150a), (150b), (150c) 및 (150d)은 또한 도시된 바와 같이 유기 EL 매질(210)용 전극으로 작용할 수 있고, 이 경우, 이는 액티브 매트릭스 회로로 하향 연결되어야만 한다. 이 양태에서, 반-투명 반사면(230)은 가무트 서브픽셀(21a), (21b) 및 (21c)용 유기 EL 매질(210) 상에 형성되어야만 한다. 그러나, 반-투명 반사면(230)은 가무트-내 서브픽셀(21d)에 존재하지 않도록 패턴화되어야만 한다. 투명 전극(240)이 가무트-내 서브픽셀(21d)상에 이용되어야만 한다. 패턴화 필요성을 감소시키기 위해, 도시된 바와 같이, 투명 전극이 또한 다른 서브픽셀 상에 존재할 수 있지만, 반드시 필요한 것은 아니다. 투명 전극(240)은 인듐-주석 산화물(ITO), 아연-주석 산화물(ZTO), 주석-산화물(SnOx), 인듐 산화물(InOx), 몰리브덴 산화물(MoOx), 텔루륨 산화물(TeOx), 안티모니 산화물(SbOx) 및 아연 산화물(ZnOx)을 포함하지만, 이로 한정되지 않는 금속 산화물로 구성된다.

도 3에서, 반사면(150a), (150b), (150c) 및 (150d)은 유기 EL 매질(210)용의 한 전극을 형성하지만, 다른 양태에서는, 별개의 전극이 반사면의 위, 유기 EL 매질(210)의 아래에 형성될 수 있고, 이는 이후에 가무트 서브픽셀(21a), (21b) 및 (21c)을 위한 마이크로캐비티 캐비티의 일부가 된다. 이 전극은 인듐-주석 산화물(ITO), 아연-주석 산화물(ZTO), 주석-산화물(SnOx), 인듐 산화물(InOx), 몰리브덴 산화물(MoOx), 텔루륨 산화물(TeOx), 안티모니 산화물(SbOx) 및 아연 산화물(ZnOx)을 포함하지만, 이로 한정되지 않는 금속 산화물로 구성된다.

도 3에 도시된 바와 같이 투명 전극(240)은 반-투명 반사면(230) 상에 있지만, 다른 양태에서는 이는 반-투명 반사면(230)과 유기 EL 매질(210) 사이에 위치한다. 이 경우, 투명 전극(240)은 모든 서브픽셀을 위한 유기 EL 매질(210)용 전극 중 하나를 형성하고, 마이크로캐비티 캐비티의 일부가 된다.

상기 개시된 양태는, 가무트-내 서브픽셀로부터 광폭 또는 백색 방출을 생성하는 능력을 유지하면서도 마이크로캐비티를 이용함으로써, 모든 가무트 서브픽셀의 효율과 수명이 개선되는 한 예를 예시한다. 그러나, 마이크로캐비티 구조를 이용함으로써 가무트 서브픽셀의 단지 일부가 개선되는 다른 양태가 가능하다. 즉, 가무트 서브픽셀의 일부는 마이크로캐비티를 형성하도록 구축되지 않는다. 이런 외형의 예는 도 4에 도시되어 있고, 이는 2개의 마이크로캐비티 가무트 서브픽셀(22b) 및 (22c), 하나의 비-마이크로캐비티 가무트 서브픽셀(22a) 및 가무트-내 서브픽셀(22d)을 갖는다. 이 경우, 비-마이크로캐비티 가무트 서브픽셀(22a)은 반사면(220) 및 투명 전극(130a)을 이용하여 형성된다. 투명 전극은 가무트-내 서브픽셀(22d)의 투명 전극(130d)에 사용되는 것과 동일한 물질 및 두께를 갖는 것일 수 있다. 사용되는 유기 EL 매질(210)이 백색 또는 광폭 방출인 경우, 컬러 필터(301)를 이용하여 이들 서브픽셀에 바람직한 가무트 색을 수득할 수 있다. 광폭 방출을 특정한 색의 좁은 폭 방출로 전환시키는 컬러 필터의 이용은 당 분야에 공지되어 있다. 가무트 서브픽셀 중 하나 이상이 마이크로캐비티로 구축되는 한, 수명과 효율성에서의 일부 개선이 본 발명에 따라 실현될 것이다.

본 발명은 일부 바람직한 양태를 구체적으로 참조하면서 상세히 개시되고 있지만, 본 발명의 진의 및 범주 이내에서 변형 및 개질 시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

(a) 각각의 픽셀이 광을 생성하는 하나 이상의 방출 층 및 이격된 전극을 포함하는 유기 층을 갖는 서브픽셀을 포함하며, 여기서 컬러 가무트를 한정하는 색을 생성하는 3개 이상의 가무트 서브픽셀 및 가무트 서브픽셀에 의해 생성되는 컬러 가무트 내의 빛을 생성하는 하나 이상의 서브픽셀이 있는, 광을 방출하는 픽셀의 어레이를 포함하고;

(b) 이때 가무트 서브픽셀 중 하나 이상이 마이크로캐비티를 형성하도록 작용하는 반사면 및 반투명 반사면을 포함하는, OLED 디바이스.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

반사면이 또한 서브픽셀중 하나 이상을 위한 전극으로 작용하는 OLED 디바이스.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

반-투명 반사면이 또한 하나 이상의 서브픽셀용 전극으로서 작용하는 OLED 디바이스.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

가뮤트 서브픽셀에 의해 생산되는 색이 적색, 녹색 및 청색이고, 가뮤트-내 서브픽셀에 의해 생산되는 색이 백색인 OLED 디바이스.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

유기 층이 광폭 방출을 생성하고, 모든 픽셀의 모든 서브픽셀에 공통적인 OLED 디바이스.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

가뮤트 서브픽셀중 하나 이상이 칼라 필터 요소를 추가로 포함하는 OLED 디바이스.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

패시브 매트릭스 디바이스인 OLED 디바이스.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

액티브 매트릭스 디바이스인 OLED 디바이스.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

마이크로캐비티 구조를 갖는 가류트 서브픽셀이 투명 캐비티-스페이스 층을 추가로 포함하고, 여기서 투명 캐비티 스페이스 층의 두께, 투명 캐비티 스페이스 층의 굴절 지수 또는 둘 모두가, 각각의 가류트 서브픽셀에 대한 유기 층의 굴절 지수와 두께와 함께, 각각의 다른 색 가류트 서브픽셀을 위해 따로따로 조절되어 원하는 색으로 조율되는 OLED 디바이스.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

가류트 서브픽셀중 하나의 투명 캐비티 스페이스 층이 가류트-내 서브픽셀중 하나 이상의 투명 전극과 동일한 물질 및 두께로 형성되는 OLED 디바이스.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

마이크로캐비티 구조를 갖는 가류트 서브픽셀중 하나를 제외한 모두가 투명 캐비티-스페이스 층을 추가로 포함하고, 여기서, 투명 캐비티 스페이스 층의 두께, 투명 캐비티 스페이스 층의 굴절 지수 또는 둘 모두가, 각각의 가류트 서브픽셀을 위한 유기 층의 굴절 지수 및 두께와 함께, 각각의 다른 색 가류트 서브픽셀에 대해 따로따로 조절되어 마이크로캐비티를 원하는 색으로 조율하는 OLED 디바이스.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

가류트 서브픽셀중 하나의 투명 캐비티 스페이스 층이 가류트-내 서브픽셀중 하나 이상의 투명 전극과 동일한 물질과 두께로 형성되는 OLED 디바이스.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

유기 층의 층중 하나 이상이 하나 이상의 서브픽셀을 위해 따로따로 패턴화되는 OLED 디바이스.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

유기 층의 층중 하나 이상이 각각의 가류트 서브픽셀을 위해 따로따로 패턴화되는 OLED 디바이스.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

유기 층이 광폭 방출을 생성하고, 유기 층의 층 모두가 가류트 서브픽셀중 하나 이상 및 가류트-내 서브픽셀중 하나 이상을 위해 동일한 OLED 디바이스.

청구항 16.

제 1 항에 있어서,

디바이스가 바닥부 방출인 OLED 디바이스.

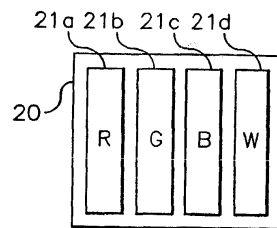
청구항 17.

제 1 항에 있어서,

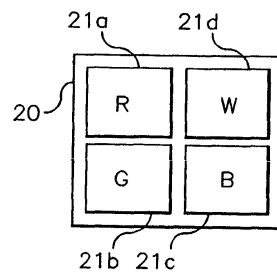
디바이스가 상부 방출인 OLED 디바이스.

도면

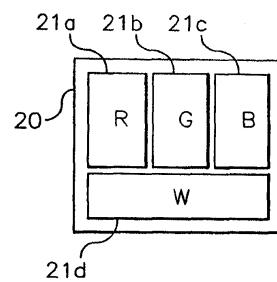
도면1a



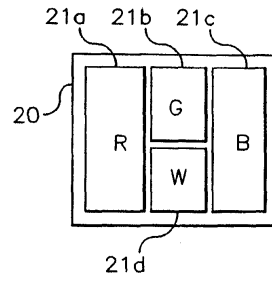
도면1b



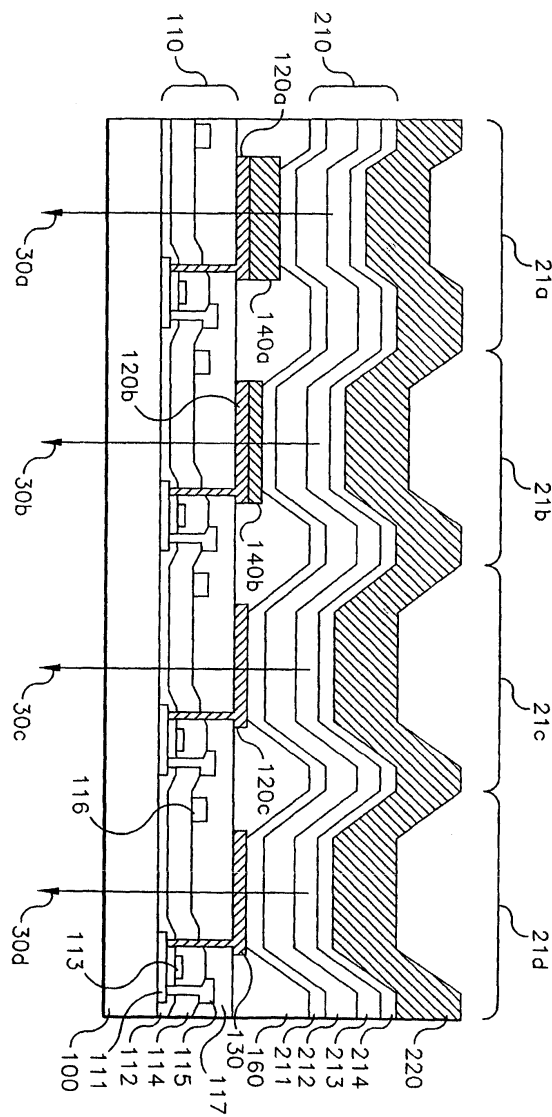
도면1c



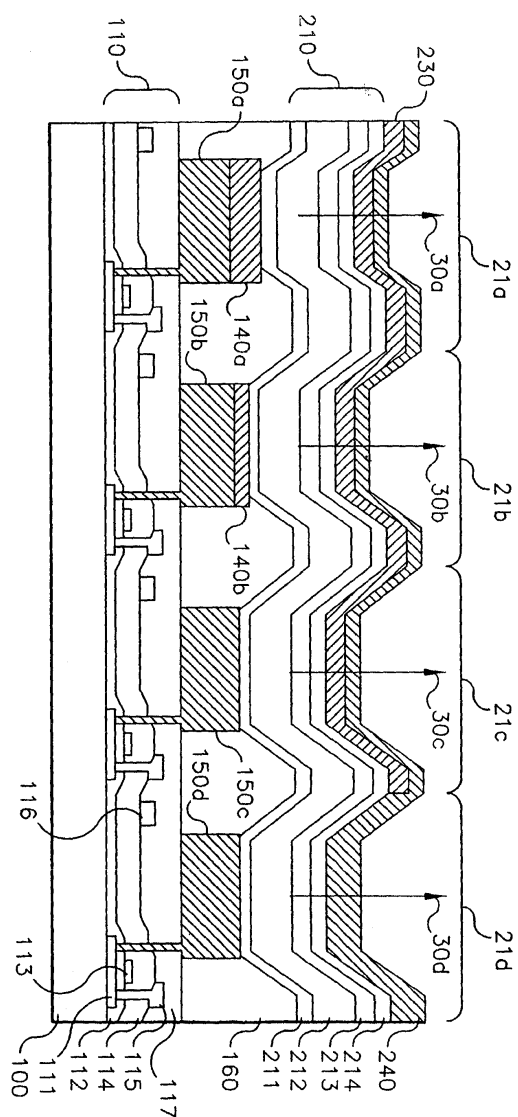
도면1d



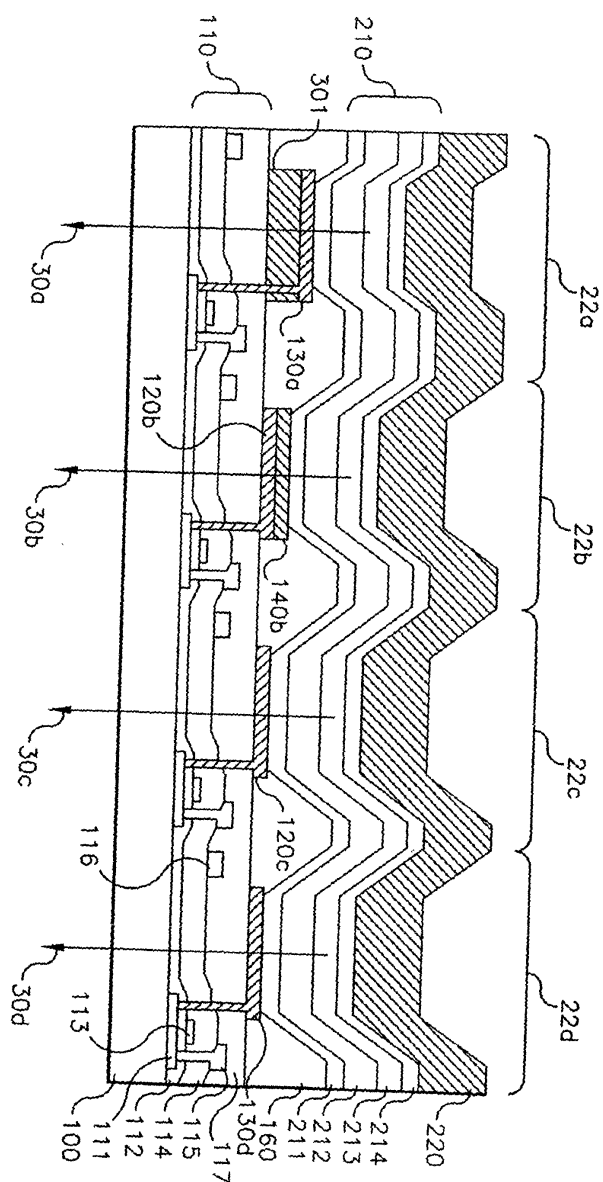
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	一种OLED器件，其中微腔具有静音子像素		
公开(公告)号	KR1020060079194A	公开(公告)日	2006-07-05
申请号	KR1020067003264	申请日	2004-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	全球OLED TECH		
申请(专利权)人(译)	글로벌오엘이디테크놀로지엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	글로벌오엘이디테크놀로지엘엘씨		
[标]发明人	WINTERS DUSTIN LEE 원터스더스틴리 TYAN YUAN SHENG 티안유안셡 VAN SLYKE STEVEN ARLAND 반슬리크스티븐아랜드 COK RONALD STEVEN 콕로날드스티븐 ARNOLD ANDREW DANIEL 아놀드앤드류다니엘		
发明人	원터스더스틴리 티안유안 셡 반슬리크스티븐아랜드 콕로날드스티븐 아놀드앤드류다니엘		
IPC分类号	H05B33/22 H01J63/04 H01L27/15 H01J1/00 H01J1/62 H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5265 H01L27/3213 H01L27/3244		
代理人(译)	Gimyongin Bakyounbok		
优先权	10/643837 2003-08-19 US		
其他公开文献	KR101069235B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括具有有机层的子像素，所述有机层包括至少一个发光层，其中每个像素产生光并分离所述电极，其中所述颜色包括三个或更多个重影子像素并且其中由静音子像素产生的颜色是在静音中产生光的一个或多个子像素，并且其中至少一个静音子像素具有半透明反射表面和反射表面包含像素阵列的有机发光装置。

