



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월02일
(11) 등록번호 10-0834342
(24) 등록일자 2008년05월27일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0087707

(22) 출원일자 2001년12월29일

심사청구일자 2006년12월28일

(65) 공개번호 10-2003-0057634

(43) 공개일자 2003년07월07일

(56) 선행기술조사문헌

JP2001126862 A

JP2003243172 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

박재용

경기도안양시동안구관양동한가람한양아파트307-801

유충근

인천광역시부평구청천2동광명아파트103-610

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 주장희

(54) 능동행렬 유기전기발광소자 및 그의 제조 방법

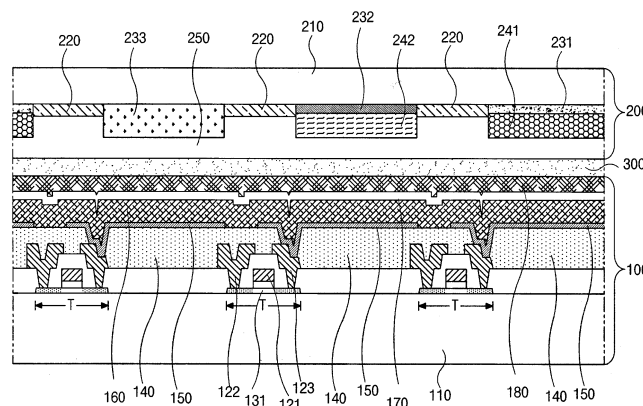
(57) 요약

본 발명은 박막 트랜지스터를 포함하는 능동행렬 유기전기발광소자 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

유기전기발광소자의 화소별 수명을 동일하게 하기 위해 색변환층을 적용한 예가 제시되었는데, 이는 수동 행렬 방식을 이용한 것으로서 수동 행렬 방식은 대화면을 가지는 표시장치에서는 적합하지 않은 단점이 있다.

본 발명에 따른 유기전기발광소자에서는 박막 트랜지스터를 이용하여 구동함으로서 대면적을 가지는 표시장치의 구현이 가능하고, 소비전력을 감소시킬 수 있다. 이때, 하나의 유기 발광층을 기관 전면에 형성하고 색변환층을 이용하여 색을 변환시켜 방출시킴으로써, 화소별 소자의 수명이 동일하며 우수한 화상을 구현할 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 기관;
 상기 제 1 기관 상부에 형성되어 있는 박막 트랜지스터;
 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제 1 전극;
 상기 제 1 전극 상부의 유기 발광층;
 상기 유기 발광층 상부에 형성되어 있는 제 2 전극;
 상기 제 2 전극을 덮고 있는 보호막;
 상기 제 1 기관 상부에 상기 제 1 기관과 이격되어 배치된 제 2 기관;
 상기 제 2 기관 하부에 형성되어 있으며, 개구부를 가지는 블랙 매트릭스;
 상기 개구부에 각각 형성되어 있는 제 1, 2 및 제 3 컬러필터;
 상기 제 1 및 제 2 컬러필터 하부에 각각 형성되어 있는 제 1 및 제 2 색변환층;
 상기 제 1 및 제 2 색변환층과 상기 제 3 컬러필터 하부에 형성되어 있는 오버코트층;
 상기 보호막과 오버코트층 사이에 위치하는 접합 필름
 을 포함하는 능동행렬 유기전기발광소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 유기 발광층은 청색 빛을 발광하는 능동행렬 유기전기발광소자.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 제 1 색변환층은 녹색 색변환층으로 이루어진 능동행렬 유기전기발광소자.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 제 2 색변환층은 적색 색변환층으로 이루어진 능동행렬 유기전기발광소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 제 2 전극은 투명 도전 물질로 이루어진 능동행렬 유기전기발광소자.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 제 1 전극은 불투명 도전 물질로 이루어진 능동행렬 유기전기발광소자.

청구항 7

제 1 기관 상부에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;
 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 제 1 전극을 형성하는 단계;
 상기 제 1 전극 상부에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상부에 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 제 2 전극 상부에 보호막을 형성하는 단계;

제 2 기관 상부에 개구부를 가지는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계

상기 개구부에 제 1, 제 2 및 제 3 컬러필터를 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 컬러필터 상부에 제 1 및 제 2 색변환층을 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 색변환층과 상기 제 3 컬러필터 상부에 오버코트층을 형성하는 단계;

상기 제 1, 2 기관을 상기 보호막과 오버코트층이 서로 마주하도록 위치시키고 상기 보호막과 오버코트층 사이에 접합 필름을 개재하여 접합시키는 단계

를 포함하는 능동행렬 유기전기발광소자의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 청색 빛을 발광하는 유기층으로 형성하는 능동행렬 유기전기발광소자의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 색변환층은 녹색 색변환층인 능동행렬 유기전기발광소자 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 색변환층은 적색 색변환층인 능동행렬 유기전기발광소자 제조 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 투명 도전 물질로 형성하는 능동행렬 유기전기발광소자 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 불투명 도전 물질로 형성하는 능동행렬 유기전기발광소자 제조 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 2 컬러필터와 그 하부의 제 1, 2 색변환층의 전체의 두께는 상기 제 3 컬러필터의 두께와 동일한 것이 특징인 능동행렬 유기전기발광소자.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<16> 본 발명은 유기전기발광소자에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 박막 트랜지스터를 포함하는 능동행렬 유기전기 발광소자 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

- <17> 현재 텔레비전이나 모니터와 같은 디스플레이 장치에는 음극선관(cathode ray tube : CRT)이 주된 장치로 이용되고 있으나, 이는 무게와 부피가 크고 구동전압이 높은 문제가 있다. 이에 따라, 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시 장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었으며, 액정 표시 장치(liquid crystal display)와 플라즈마 표시 장치(plasma display panel), 전계 방출 표시 장치(field emission display), 그리고 전기 발광 표시 장치(또는 전기발광소자라고도 함 : electroluminescence display(ELD))와 같은 다양한 평판 표시 장치가 연구 및 개발되고 있다.
- <18> 이중 전기발광소자는 형광체에 일정 이상의 전기장이 걸리면 빛이 발생하는 전기발광(electroluminescence : EL) 현상을 이용한 표시 소자로서, 캐리어들의 여기를 일으키는 소스에 따라 무기(inorganic) 전기발광소자와 유기전기발광소자(organic electroluminescence display : OLED 또는 유기 ELD)로 나눌 수 있다.
- <19> 이중, 유기전기발광소자가 청색을 비롯한 가시광선의 모든 영역의 빛이 나오므로 천연색 표시 소자로서 주목받고 있으며, 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가진다. 또한 자체 발광이므로 명암대비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 공정이 간단하여 환경 오염이 비교적 적다. 한편, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류 5V 내지 15V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.
- <20> 이러한 유기전기발광소자는 구조가 무기전기발광소자와 비슷하나, 발광원리는 전자와 정공의 재결합에 의한 발광으로 이루어지므로 유기 LED(organic light emitting diode : OLED)라고 부르기도 한다.
- <21> 유기전기발광소자에서 색상을 표현하기 위해서는 적, 녹, 청의 빛을 각각 발광하는 유기 발광층을 사용하게 되는데, 각 유기 발광층은 수명이 서로 다르기 때문에 장시간 구동시 색상 유지가 어려운 문제가 있다. 최근, 이를 해결하기 위해 각 화소가 동일한 유기 발광층을 가지도록 하고, 색변환층(color changing medium)을 이용하여 컬러를 구현한 방법이 미국 특허 제 5,294,870 호에 제시되었다.
- <22> 이러한 종래의 유기전기발광소자에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.
- <23> 도 1은 종래의 유기전기발광소자에 대한 평면도이다. 도시한 바와 같이, 광을 투과시키는 투명한 기판(2) 상에 전기적인 절연 특성을 가지는 평탄화막(4)이 형성되어 있다. 평탄화막(4) 상부에는 다수의 제 1 전극(R1, R2, R3, R4, R5)이 서로 이격되어 가로 방향으로 형성되어 있다.
- <24> 제 1 전극(R1, R2, R3, R4, R5) 상부에는 유기전기발광체(8)가 형성되어 있으며, 제 1 전극(R1, R2, R3, R4, R5)은 유기전기발광체(8)와 연결되어 있다.
- <25> 유기전기발광체(8) 상부에는 세로 방향으로 소정 간격 이격되어 있는 제 2 전극부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)가 유기전기발광체(8)와 중첩되어 형성되어 있으며, 제 2 전극부(C1, C2, C3, C4, C5, C6)는 각각 세 개의 서브(sub) 전극(a, b, c)으로 나누어진다.
- <26> 상기 서브 전극(a, b, c)은 제 1 전극(R1, R2, R3, R4, R5)과 교차하여 화소 영역을 형성하는데, 이때 각각은 적, 녹, 청의 빛을 방출하는 서브 화소(Rp, Gp, Bp)로서 세 개의 서브 화소(Rp, Gp, Bp)가 하나의 화소(P)를 이루게 된다.
- <27> 한편, 하단과 좌단부(A)는 유기전기발광체(8)가 형성되지 않은 부분으로, 외부에서 전압을 인가받는 부분이 된다.
- <28> 다음, 도 2 및 도 3은 도 1에서 각각 II-II선과 III-III선을 따라 자른 단면도이다.
- <29> 도시한 바와 같이, 투명한 절연 기판(2) 상에 녹색을 방출하는 색변환층(G)과 적색을 방출하는 색변환층(R)이 형성되어 있는데, 색변환층(G, R)은 서브 화소(Gp, Rp)와 각각 대응한다. 색변환층(G, R)은 일반적인 패터닝 기술, 즉 색변환층(G, R)의 특성을 저하시키지 않는 사진식각기술(photo-lithography)을 건디어 낼 수 있는 물질로 사용하는 것이 좋다.
- <30> 이어, 색변환층(G, R)이 형성된 기판(2)의 표면을 평탄하게 하고, 근접하는 서브 화소(Gp, Rp)를 분리하기 위한 평탄화막(4)이 형성되어 있다. 평탄화막(4)은 투명한 절연물질로 이루어지는 것이 바람직하며, 스핀 코팅(spin-coating)과 같은 방법이나 졸겔법(sol-gel)의해 형성될 수 있는데, 별도의 패터닝 공정을 요구되지 않는다. 한편, 평탄화막(4)은 하부의 색변환층(G, R)을 보호하는 역할을 한다.
- <31> 다음, 평탄화막(4) 상부에는 제 1 전극(R1, R3)이 형성되어 있다. 제 1 전극(R1, R3)은 빛이 투과될 수 있어야 하므로, 투명한 도전 물질로 이루어지는 것이 좋다. 이러한 물질로는 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : 이

하 IT0라고 한다)와 같은 물질이 있다.

<32> 다음, 제 1 전극(R1, R3)이 형성된 기판(2) 상에 격벽(6)이 형성되어 있는데, 격벽(6)은 세로 방향으로 형성되어 있는 서브 화소(Gp, Rp, Bp) 사이의 경계에 위치한다. 이러한 격벽(6)은 감광막(photoresist)을 스핀 코팅과 방법으로 기판(2) 상에 도포한 후 패터닝함으로써 이루어질 수 있다. 또한, 감광막 이외에 실리콘 산화막(SiO₂)과 실리콘 질화막(SiNx) 또는 산화 알루미늄(Al₂O₃)으로 이루어질 수도 있다.

<33> 이어, 격벽(6)이 형성된 기판(2) 전면에 유기전기발광체(8)가 형성되어 있다. 여기서, 유기전기발광체(8)는 청색 빛을 방출하는 물질로 이루어진다.

<34> 다음, 유기전기발광체(8) 상부에는 제 2 전극인 서브 전극(a, b, c)이 형성되어 있다. 서브 전극(a, b, c)은 유기발광소자의 충분한 효율을 얻기 위해, 낮은 일함수(work function)를 가지는 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 이러한 서브 전극(a, b, c)은 스퍼터링(sputtering)과 같은 방법으로 형성될 수 있는데, 이때 서로 이격된 서브 전극(a, b, c)의 증착 패턴을 얻기 위해서는 증착되는 소스(source) 물질인 금속 타겟(target)과의 위치가 중요하다. 즉, 격벽(6)의 일측이 타겟에 가까운 거리에 있을 경우, 유기전기발광체(8)와 근접한 격벽(6)의 일측(G)에 금속막이 증착되는 동안, 격벽(8)의 타측과 이에 근접한 유기전기발광체(8)의 일부분(H)에는 금속이 증착되지 않는다. 따라서, 금속이 증착되지 않는 유기전기발광체(8)의 일부는 세로 방향으로 근접한 서브 전극(a, b, c) 사이에 공간을 제공하게 된다.

<35> 그런데, 이러한 유기전기발광소자는 수동 행렬(passive matrix)로서, 수동 행렬 방식은 각각의 화소를 구동하기 위해 주사선을 시간에 따라 수차적으로 구동하므로, 요구되는 평균 휘도를 나타내기 위해서는 평균 휘도에 라인수를 곱한 것만큼의 순간 휘도를 내야만 한다. 따라서, 라인이 많으면 많을수록 더 높은 전압과 더 많은 전류를 순간적으로 인가해 주어야 하므로, 소자의 열화를 가속시키고 소비전력이 높아지는 문제가 있다. 이와 같이, 수동 행렬 방식은 소형 표시장치에는 적용이 용이하나 대화면을 가지는 표시장치에서는 적합하지 않은 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<36> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 우수한 색도를 나타내며, 대면적 및 저소비전력 구현이 가능한 능동행렬 유기전기발광소자 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<37> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 능동행렬 유기전기발광소자에서는 제 1 기판 상부에 박막 트랜지스터가 형성되어 있고, 제 1 전극이 박막 트랜지스터와 연결되어 있다. 제 1 전극 상부에는 유기 발광층이 형성되어 있으며, 그 위에 제 2 전극이 형성되어 있다. 이어, 보호막이 제 2 전극을 덮고 있다. 다음, 제 1 기판 상부에 제 1 기판과 이격되어 제 2 기판이 배치되어 있고, 제 2 기판 하부에 개구부를 가지는 블랙 매트릭스가 형성되어 있다. 이어, 개구부에는 제 1, 2 및 제 3 컬러필터가 각각 형성되어 있고, 제 1 및 제 2 컬러필터 하부에는 제 1 및 제 2 색변환층이 각각 형성되어 있다. 제 1 및 제 2 색변환층과 제 3 컬러필터 하부에는 오버코트층이 형성되어 있으며, 상기 보호막과 오버코트층 사이에 접합 필름이 위치한다.

<38> 여기서, 유기 발광층은 청색 빛을 발광하는 것으로 이루어질 수 있고, 이때 제 1 색변환층은 녹색 색변환층으로 이루어질 수 있으며, 상기 제 2 색변환층은 적색 색변환층으로 이루어질 수도 있다.

<39> 제 2 전극은 투명 도전 물질로 이루어지는 것이 바람직하며, 제 1 전극은 불투명 도전 물질로 이루어지는 것이 좋다.

<40> 본 발명에 따른 유기전기발광소자의 제조 방법에서는 제 1 기판 상부에 박막 트랜지스터를 형성하고, 박막 트랜지스터와 연결되는 제 1 전극을 형성한다. 이어, 제 1 전극 상부에 유기 발광층을 형성하고, 그 위에 제 2 전극을 형성한 후, 제 2 전극 상부에 보호막을 형성한다. 다음, 제 2 기판 상부에 개구부를 가지는 블랙 매트릭스를 형성하고, 개구부에 제 1, 2 및 제 3 컬러필터를 형성한다. 다음, 제 1 및 제 2 컬러필터 상부에 제 1 및 제 2 색변환층을 형성한 후, 그 위에 오버코트층을 형성한다. 이어, 보호막과 오버코트층 사이에 접합 필름을 형성하

여 상기 제 1, 2 기판을 접합한다.

- <41> 본 발명에서, 유기 발광층은 청색 빛을 발광하는 유기층으로 이루어질 수 있고, 이때 제 1 색변환층은 녹색 색변환층, 제 2 색변환층은 적색 색변환층으로 이루어질 수 있다.
- <42> 제 2 전극은 투명 도전 물질로 이루어지는 것이 좋고, 제 1 전극은 불투명 도전 물질로 이루어지는 것이 좋다.
- <43> 이와 같이, 본 발명에 따른 유기전기발광소자에서는 박막 트랜지스터를 이용하여 구동함으로서 대면적을 가지는 표시장치의 구현이 가능하고, 소비전력을 감소시킬 수 있다. 이때, 하나의 유기 발광층을 기관 전면에 형성하고 색변환층을 이용하여 색을 변환시켜 방출시킴으로써, 화소별 소자의 수명이 동일하며 우수한 화상을 구현할 수 있다. 또한, 본 발명에서는 박막 트랜지스터와 색변환층을 각각 다른 기관에 형성하여 이를 접합시키므로, 소자의 전면에 기관이 배치되어 있어 외부의 충격을 완화시킬 수 있다.
- <44> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 능동행렬 유기전기발광소자 및 그의 제조 방법에 대하여 상세히 설명한다.
- <45> 먼저, 도 4는 발명의 실시예에 따른 능동행렬 유기전기발광소자에 대한 단면도이다.
- <46> 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 능동행렬 유기전기발광소자는 하부 기관(100)과 상부 기관(200)으로 이루어지고, 하부 기관(100)과 상부 기관(200)은 접합 필름(300)으로 접합되어 있다.
- <47> 하부 기관(100)은 제 1 기관(110) 상부에 게이트 전극(121)과 소스 및 드레인 전극(122, 123)으로 이루어진 다수의 박막 트랜지스터(T)가 형성되어 있으며, 박막 트랜지스터(T)는 다결정 실리콘으로 이루어진 액티브층(131)을 포함한다.
- <48> 다음, 박막 트랜지스터(T) 상부에는 박막 트랜지스터(T)를 덮고 있으며, 드레인 전극(123)을 드러내는 콘택홀을 가지는 제 1 보호층(140)이 형성되어 있다. 제 1 보호층(140)은 무기 절연막으로 이루어질 수 있고, 또는 유기 절연막으로 이루어질 수도 있다.
- <49> 다음, 제 1 보호층(140) 상부에는 제 1 전극(150)이 형성되어 있다. 여기서, 제 1 전극(150)은 불투명한 도전 물질로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <50> 이어, 제 1 전극(150) 상부에는 청색 빛을 발광하는 유기 발광층(160)이 형성되어 있는데, 청색 유기 발광층(160)은 제 1 기관(110) 전면에 걸쳐 형성되어 있다.
- <51> 다음, 유기 발광층(160) 상부에는 투명한 도전 물질로 이루어진 제 2 전극(170)이 형성되어 있다. 제 2 전극(170)은 ITO와 같은 물질로 이루어질 수 있다.
- <52> 다음, 제 2 전극(170) 상부에는 제 2 보호층(180)이 형성되어 있다.
- <53> 이어, 제 1 기관(110) 상부에는 제 1 기관(110)과 일정 간격 이격되어 제 2 기관(210)이 배치되어 있는데, 제 2 기관(210)은 유리나 플라스틱과 같이 투명한 기관으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <54> 다음, 제 2 기관(210) 하부에는 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)는 하부의 박막 트랜지스터(T) 상부에 위치하며, 제 1 전극(150)을 드러내는 개구부를 가진다.
- <55> 다음, 블랙 매트릭스(220)의 개구부에는 적, 녹, 청의 컬러필터(231, 232, 233)가 각각 형성되어 있고, 적색 컬러필터(231)와 녹색 컬러필터(232) 하부에는 각각 적색 및 녹색 색변환층(241, 242)이 형성되어 있다.
- <56> 이어, 적색 및 녹색 색변환층(241, 242)과 청색 컬러필터(233) 하부에는 오버코트층(250)이 형성되어 있다.
- <57> 이와 같이, 본 발명에서는 청색 유기 발광층(160)을 제 1 기관(110) 전면에 형성하고, 상기 유기 발광층(160)에서 발광된 청색 빛을 녹색 및 적색 색변환층(241, 242)을 이용하여 색을 변환시켜 방출하는데 있어, 박막 트랜지스터(T)를 이용하여 구동함으로써, 대면적화가 가능하고 소비전력을 감소시키며 우수한 화상을 구현할 수 있다.
- <58> 이때, 접합 필름은 광학적 손실이 없도록 접합되어 있어, 수분 및 산소로부터 유기 발광소자를 차단하여 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- <59> 본 발명에서는 제 1 전극(150)이 불투명한 물질로 이루어지고, 제 2 전극(170)이 투명한 도전 물질로 이루어져 제 2 기관(210) 쪽, 즉 색변환층(241, 242)을 가지는 기관 쪽으로 빛을 방출하게 된다.

- <60> 이러한 본 발명에 따른 능동행렬 유기전기발광소자의 제조 방법에 대하여 도 5a 내지 도 5d와 도 6a 내지 도 6d에 도시하였다.
- <61> 먼저, 도 5a에 도시한 바와 같이 제 1 기판(110) 상부에 다수의 박막 트랜지스터(T)를 형성한다. 여기서, 박막 트랜지스터(T)는 게이트 전극(121)과 소스 및 드레인 전극(122, 123) 그리고 다결정 실리콘으로 이루어진 액티브층(131)을 포함하며, 각각의 층은 박막을 증착하고 이를 사진 식각하는 공정을 통해 이루어진다. 한편, 제 1 기판(110)은 유라나 플라스틱과 같은 재질의 기판으로 이루어질 수 있으며, 그 두께는 약 0.7 mm인 것을 이용할 수 있다.
- <62> 다음, 도 5b에 도시한 바와 같이 박막 트랜지스터(T) 상부에 유기 절연막이나 무기 절연막을 증착하고 패터닝하여, 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(123)을 드러내는 콘택홀을 가지는 제 1 보호층(140)을 형성한다. 이때, 제 1 보호층(140)은 실리콘 산화막이나 실리콘 질화막을 이용하여 형성할 수도 있고, 또는 벤조사이클로부테(benzocyclobutene)이나 포토 아크릴(photo-acryl)과 같은 물질을 이용하여 형성할 수도 있다.
- <63> 다음, 도 5c에 도시한 바와 같이 제 1 보호층(140) 상부에 금속과 같은 불투명 도전 물질을 증착하고 패터닝하여, 드레인 전극(123)과 연결되는 제 1 전극(150)을 형성한다.
- <64> 이어, 도 5d에 도시한 바와 같이 제 1 전극(150) 상부에 청색 빛을 발광하는 유기 발광층(160)을 형성하고, 그 위에 ITO와 같은 투명 도전 물질을 증착하여 제 2 전극(170)을 형성한다. 다음, 제 2 전극(170) 상부에 제 2 보호층(180)을 형성한다. 여기서, 제 2 보호층(180)은 무기 절연막으로 이루어질 수도 있고, 유기 절연막으로 이루어질 수도 있다.
- <65> 다음, 도 6a에 도시한 바와 같이 제 2 기판(210) 상부에 블랙 매트릭스(220)를 형성한다. 여기서, 블랙 매트릭스(220)는 개구부를 가지며, 제 2 기판(210)은 유라나 플라스틱 재질로 이루어진 투명 기판으로 형성할 수 있다. 이때, 제 2 기판(210)은 두께가 0.5 mm인 것을 이용할 수 있다.
- <66> 이어, 도 6b에 도시한 바와 같이 블랙 매트릭스(220)의 개구부 상에 적, 녹, 청의 컬러필터(231, 232, 233)를 순차적으로 형성한다. 컬러필터(231, 232, 233)는 안료분산법이나 염색법, 또는 잉크젯 방법에 의해 형성할 수 있다. 이때 상기 적, 녹의 컬러필터(231, 232)는 상기 청의 컬러필터(233)의 두께보다 얇게 형성한다.
- <67> 다음, 도 6c에 도시한 바와 같이 적색 컬러필터(231)와 녹색 컬러필터(232) 상부에 적색 색변환층(241)과 청색 색변환층(242)을 각각 형성한다. 이때, 적색 컬러필터(231) 및 적색 색변환층(241)의 두께와 녹색 컬러필터(232) 및 녹색 색변환층(242)의 두께는 청색 컬러필터(233)의 두께와 동일하게 되도록 하는 것이 바람직하다.
- <68> 다음, 도 6d에 도시한 바와 같이 적색 색변환층(241)과 녹색 색변환층(242) 및 청색 컬러필터(233) 상부에 오버코트층(250)을 형성한다.
- <69> 이와 같이, 색변환층을 포함하는 제 2 기판과 박막 트랜지스터 및 유기 발광층을 포함하는 제 2 기판을 상기 오버코트층과 제 2 보호막이 서로 마주하도록 배치하고, 접합 필름으로 상기 제 2 및 제 1 기판을 접합시켜 유기 전기발광소자를 완성한다.
- <70> 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

발명의 효과

- <71> 본 발명에 따른 유기전기발광소자에서는 박막 트랜지스터를 이용하여 구동함으로서 대면적을 가지는 표시장치의 구현이 가능하고, 소비전력을 감소시킬 수 있으며, 청색 유기 발광층을 기판 전면에서 형성하고 녹색 및 적색 색변환층을 이용하여 색을 변환시켜 방출시킴으로써, 화소별 소자의 수명이 동일하며 우수한 화상을 구현할 수 있다.
- <72> 한편, 본 발명에서는 박막 트랜지스터와 색변환층을 각각 다른 기판에 형성하여 이를 접합시키므로, 소자의 전면에서 기판이 배치되어 있어 외부의 충격을 완화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 종래의 수동 행렬 방식 유기전기발광소자의 평면도.

<2> 도 2는 도 1에서 II-II선을 따라 자른 단면도.

<3> 도 3은 도 1에서 III-III선을 따라 자른 단면도.

<4> 도 4는 본 발명에 따른 능동행렬 유기전기발광소자의 단면도.

<5> 도 5a 내지 도 5d와 도 6a 내지 도 6d는 본 발명에 따른 능동행렬 유기전기발광소자의 제조 과정을 도시한 단면도.

<6> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

<7> 110 : 제 1 기판 121 : 게이트 전극

<8> 122 : 소스 전극 123 : 드레인 전극

<9> 131 : 액티브층 140 : 제 1 보호층

<10> 150 : 제 1 전극 160 : 유기 발광층

<11> 170 : 제 2 전극 180 : 제 2 보호층

<12> 210 : 제 2 기판 220 : 블랙 매트릭스

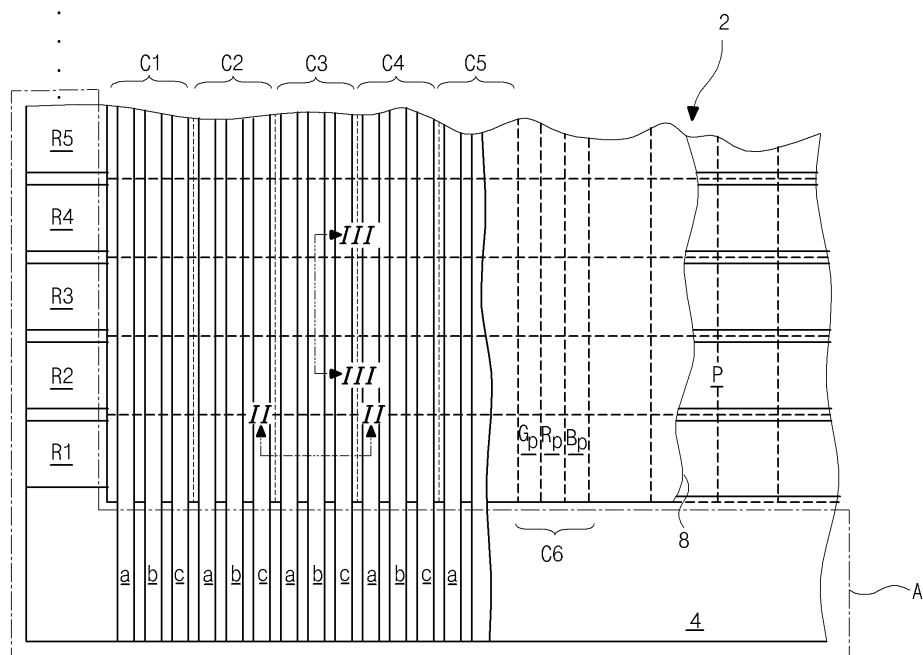
<13> 231, 232, 233 : 컬러필터 241, 242 : 색변환층

<14> 250 : 오버코트층 300: 접합 필름

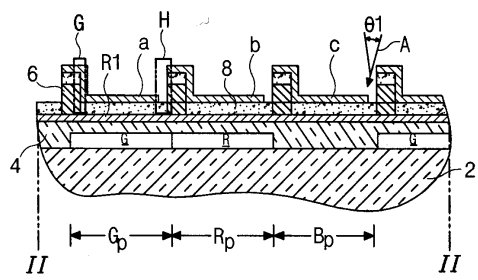
<15> T : 박막 트랜지스터

도면

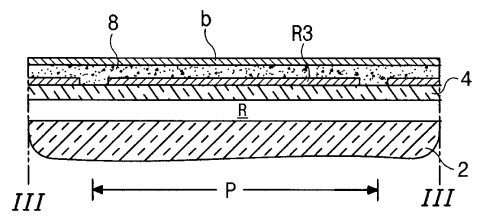
도면1



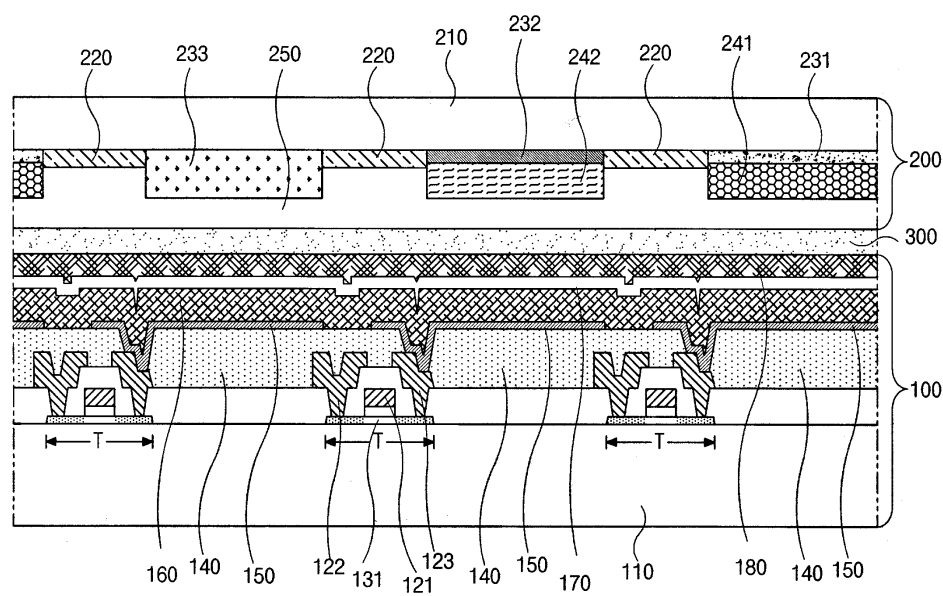
도면2



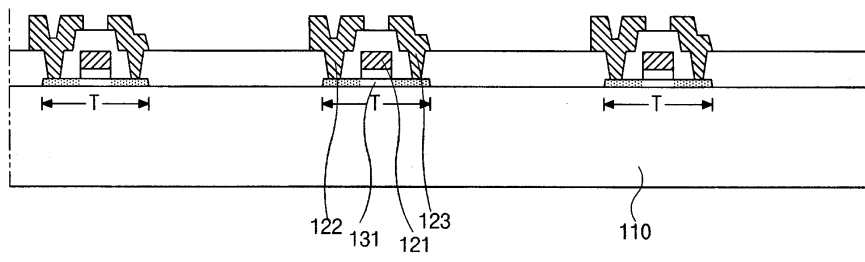
도면3



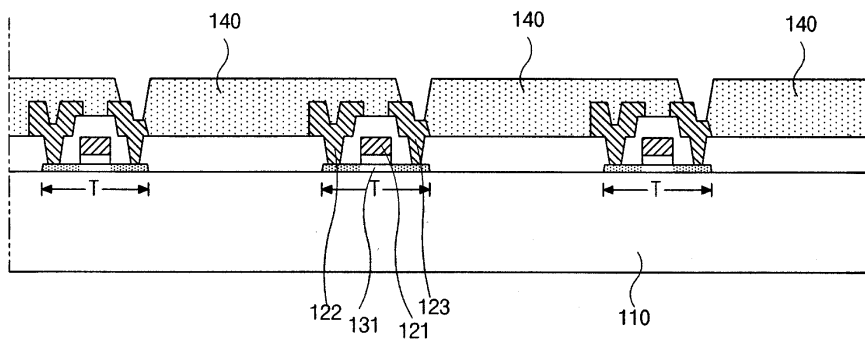
도면4



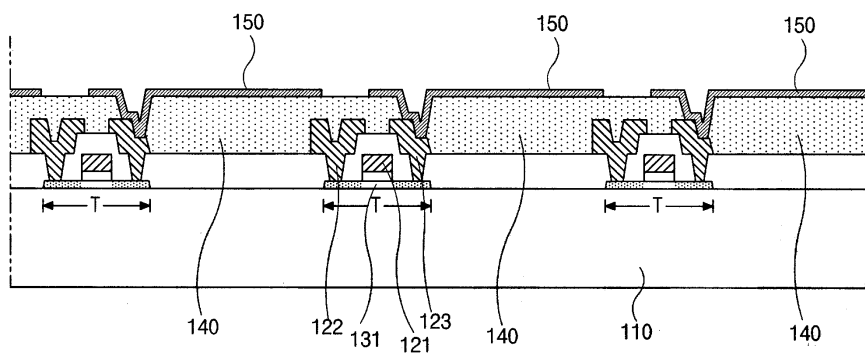
도면5a



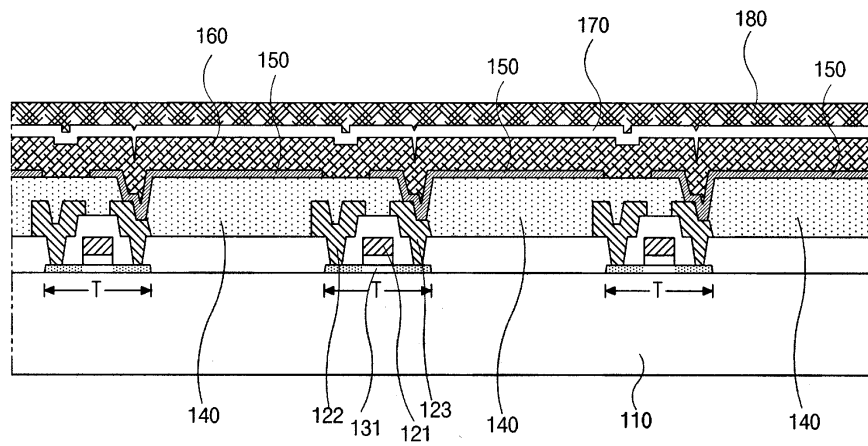
도면5b



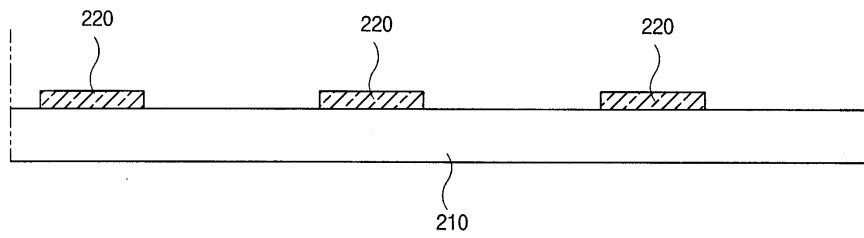
도면5c



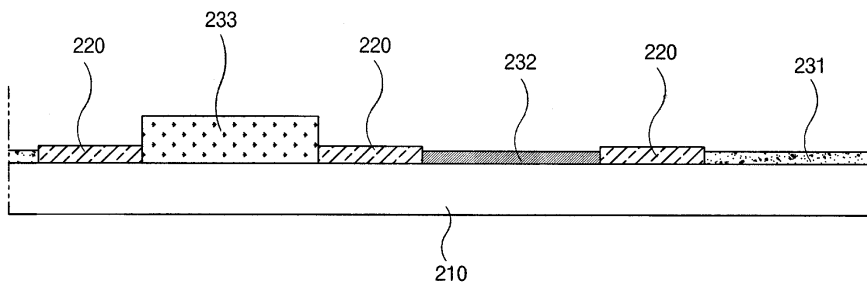
도면5d



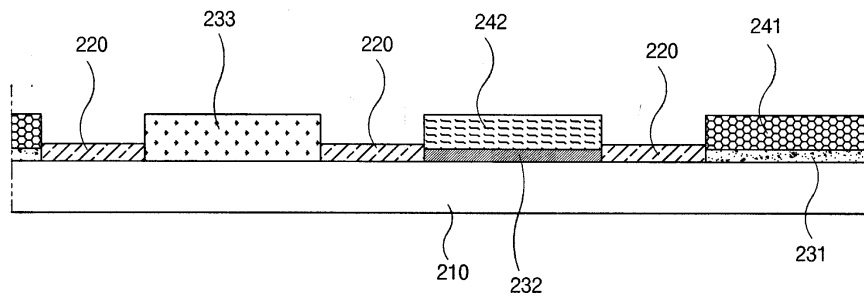
도면6a



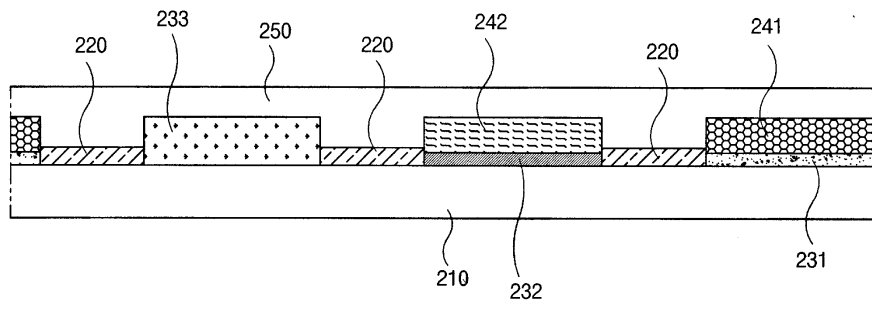
도면6b



도면6c



도면6d



专利名称(译)	有源矩阵有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR100834342B1	公开(公告)日	2008-06-02
申请号	KR1020010087707	申请日	2001-12-29
[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	PARK JAEYONG 박재용 YOO CHOONGKEUN 유충근		
发明人	박재용 유충근		
IPC分类号	H05B33/22 H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/524 H01L2251/5315 H01L51/5284 H01L27/3244		
其他公开文献	KR1020030057634A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及包括薄膜晶体管的有源矩阵有机电致发光器件及其制造方法。施加到颜色转换层的示例，以便通过有机电致发光装置的寿命，这无源矩阵方法为使用手动矩阵方法有一个缺点，即不是在具有大屏幕显示装置适合于均衡像素被提供。该在根据本发明的有机电致发光器件中，通过使用薄膜晶体管驱动薄膜晶体管，可以实现具有大面积的显示装置，并且可以降低功耗。此时，通过在基板的整个表面上形成一个有机发光层并使用颜色转换层转换和发射颜色，可以实现具有每个像素的相同寿命的优异图像。

