



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0115167
(43) 공개일자 2007년12월05일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0049180

(22) 출원일자 2006년06월01일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

추창웅

경기 수원시 팔달구 영통동 벽적골마을 삼성아파트 926-703

(74) 대리인

조희원

전체 청구항 수 : 총 9 항

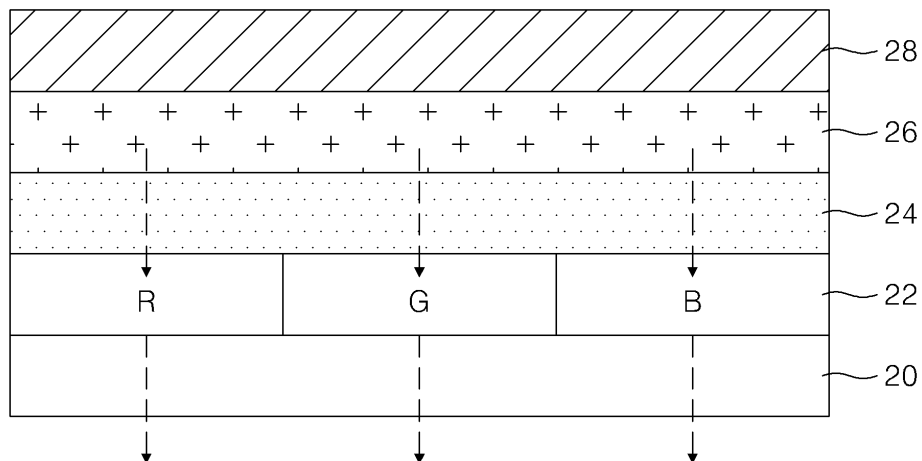
(54) 표시 소자 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 광특성과 관련된 에너지 손실을 최소화하기 위한 표시 소자 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명의 표시 소자는 기판 상에 형성되며 고 에너지 준위의 광을 생성하는 발광층과; 상기 발광층으로부터 입사된 광의 에너지 준위를 낮게 변환시키며 특정 색을 발현하는 유기 반도체로 이루어진 칼라층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 형성되며 고 에너지 준위의 광을 생성하는 발광층과;

상기 발광층으로부터 입사된 광의 에너지 준위를 낮게 변환시키며 특정 색을 발현하는 유기 반도체로 이루어진 칼라층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 칼라층은 상기 발광층에서 형성된 고 에너지 준위의 광을 포토 루미넌스 특성을 지닌 유기 반도체로 색상 발현을 시키는 것을 특징으로 하는 표시 소자.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 발광층과 칼라층 사이에 형성된 제1 전극과;

상기 발광층 상에 형성된 제2 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 소자.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성된 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 소자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 발광층은 청색 광보다 에너지 준위가 높은 광을 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 소자.

청구항 6

기관 상에 형성되는 발광층과;

상기 기관과 상기 발광층 사이에 형성되며 포토 루미넌스 다이를 포함하는 칼라층을 구비하는 것을 특징으로 하는 표시 소자.

청구항 7

기관 상에 특정 색을 발현하는 유기 반도체로 칼라층을 형성하는 단계와;

상기 칼라층 상에 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극 상에 고 에너지 준위의 광을 생성하는 발광층을 형성하는 단계와;

상기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 칼라층은 상기 발광층으로부터 입사되는 광의 에너지 준위를 낮게 변환시켜 상기 기관으로 출사시키는 것을 특징으로 하는 표시 소자의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성된 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 소자의 제조 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 발광층은 청색 광보다 에너지 준위가 높은 광을 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 소자의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <7> 본 발명은 광특성과 관련된 에너지 손실을 최소화하기 위한 표시 소자 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.
- <8> 유기 EL 소자(Organic Electroluminescence Device)는 제1 전극과 제2 전극 사이에 형성된 유기 박막층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자로서, 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 전력 소모가 적은 것이 특징인 차세대 디스플레이 소자이다.
- <9> 이러한 종래 유기 전계 발광 소자는 색 재현성 및 휘도를 높이기 위해 백색광을 생성하여 적색, 녹색, 청색 칼라 필터로 출사시킨다. 여기서 백색광은 적색, 녹색, 청색에 해당되는 파장의 빛이 혼합되어 형성된다. 이렇게 형성된 백색광은 칼라 필터를 통과되면서 적색, 녹색, 적색 광으로 분리되어 칼라 필터의 색상에 해당되는 광만 투과되고 나머지는 흡수된다. 이와 같이 칼라 필터를 투과하지 못하고 흡수되는 광량이 60% 수준으로 저하되어 에너지 손실이 많은 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <10> 따라서, 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 광특성과 관련된 에너지 손실을 최소화하기 위한 표시 소자 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <11> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 표시 소자는 기판 상에 형성되며 고 에너지 준위의 광을 생성하는 발광층과; 상기 발광층으로부터 입사된 광의 에너지 준위를 낮게 변환시키며 특정 색을 발현하는 유기 반도체로 이루어진 칼라층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <12> 여기서 상기 칼라층은 상기 발광층에서 형성된 고 에너지 준위의 광을 포토 루미네스 특징을 지닌 유기 반도체로 색상 발현을 시키는 것을 특징으로 한다.
- <13> 또한, 상기 발광층과 칼라층 사이에 형성된 제1 전극과; 상기 발광층 상에 형성된 제2 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <14> 여기서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성된 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <15> 그리고 상기 발광층은 청색 광보다 에너지 준위가 높은 광을 생성하는 것을 특징으로 한다.
- <16> 또한, 기판 상에 형성되는 발광층과; 상기 기판과 상기 발광층 사이에 형성되며 포토루미네스 다이를 포함하는 칼라층을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <17> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 따른 표시 소자의 제조 방법은 기판 상에 특정 색을 발현하는 유기 반도체로 칼라층을 형성하는 단계와; 상기 칼라층 상에 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극 상에 고 에너지 준위의 광을 생성하는 발광층을 형성하는 단계와; 상기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 칼라층은 상기 발광층으로부터 입사되는 광의 에너지 준위를 낮게 변환시켜 상기 기판으로 출사시키는 것을 특징으로 한다.
- <18> 상기 기술적 과제 외에 본 발명의 다른 기술적 과제 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다. 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한

여 설명한다.

- <19> 도 1은 본 발명에 따른 전계 발광 소자를 나타내는 단면도이다.
- <20> 도 1에 도시된 전계 발광 소자는 기관(20) 상에 형성된 칼라층(22)과, 칼라층(22) 상에 형성된 제1 전극(24)과, 제1 전극(24)과 절연되게 교차하는 제2 전극(28)과, 제1 전극(24)과 제2 전극(28) 사이에 형성되는 발광층(26)을 구비한다.
- <21> 제1 전극(24)은 박막 트랜지스터를 통해 정공을 주입하기 위한 구동 신호가 공급되는 양극으로 이용된다. 여기서 박막 트랜지스터는 게이트 라인과 접속된 게이트 전극과, 게이트 전극을 덮는 게이트 절연막 상에 형성된 활성층과, 활성층의 양측면 상에 형성된 오믹 접촉층과, 오믹 접촉층의 일측에 형성된 소스 전극과, 오믹 접촉층의 타측에 형성된 드레인 전극으로 구성된다. 이러한 제1 전극(24)은 발광층(26)으로부터 생성된 광을 투과시키는 투명 도전성 물질, 예를 들어 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO) 등으로 칼라층(22) 상에 형성된다.
- <22> 제2 전극(28)에는 전자를 주입하기 위한 구동신호가 공급되는 음극으로 이용된다. 이러한 제2 전극(28)은 발광층(26)에서 생성된 광과 칼라층(22)에서 생성된 광을 반사시키기 위해 반사율이 높은 알루미늄(Al) 등의 금속 또는 둘 이상의 합금으로 발광층(26) 상에 형성된다.
- <23> 발광층(26)은 에너지 준위가 상대적으로 높은 광을 생성하여 제1 전극(24)을 통해 컬러층(22) 쪽으로 출사시킨다. 구체적으로 발광층(26)은 색을 구현하는데 사용되는 청색, 녹색, 적색 광 중 가장 에너지 준위가 높은 청색 광보다 에너지 준위가 높은 광을 생성한다. 본 발명에서는 청색 광보다 에너지 준위가 높은 광을 보라색 광으로 예를 들어 설명하기로 한다. 발광층(26)은 유기 박막층 또는 무기 박막층으로 구현 가능하다. 발광층(26) 상에 전자 수송층이 적층되며, 발광층(26) 하부에는 정공 주입층, 정공 수송층을 포함한다. 여기서 전자 수송층 상에는 전자 주입층이 형성될 수도 있다.
- <24> 칼라층(22)은 기관(20) 상에 매트릭스 형태로 형성되고 특정한 색을 발현하는 유기 반도체로 이루어진다. 구체적으로 포토 루미네스센스 다이(Photoluminescence Die)를 포함하도록 형성된다. 이러한 칼라층(22)은 해당 서브 화소 영역에 대응되는 적색, 녹색, 청색(R, G, B) 중 어느 한 색을 구현한다. 적색을 구현하는 서브 화소 영역에는 적색(R) 칼라층이 형성되고, 녹색을 구현하는 서브 화소 영역에는 녹색(G) 칼라층이 형성되고, 청색을 구현하는 서브 화소 영역에는 청색(B) 칼라층이 형성된다. 즉, 광에너지가 입사되면 해당색을 발현하므로 에너지 소모에서 유리한 특성을 갖는다.
- <25> 이에 대하여 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 에너지 준위가 높은 보라색 광은 제1 전극(24)을 통해 적색(R) 칼라층에 입사되면 적색 광으로 변환되어 출사된다. 보라색 광원이 입사된 적색(R) 칼라층은 보라색 광보다 에너지 준위가 낮은 적색 광으로 변환하여 적색 화소를 표시한다. 에너지 준위가 높은 보라색 광은 제1 전극(24)을 통해 녹색(G) 칼라층에 입사된다. 보라색 광원이 입사된 녹색(G) 칼라층은 보라색 광보다 에너지 준위가 낮은 녹색 광으로 변환하여 녹색 화소를 표시한다. 에너지 준위가 높은 보라색 광은 제1 전극(24)을 통해 청색(B) 칼라층에 입사되면 청색 광으로 변환되어 출사된다. 보라색 광원이 입사된 청색(B) 칼라층은 보라색 광보다 에너지 준위가 낮은 청색 광으로 변환하여 청색 화소를 표시한다. 이와 같이, 종래 적색, 녹색, 청색 광을 혼합하여 형성된 백색광은 한 색을 구현하기 위해 다른 두 색의 에너지를 소멸시킨다. 반면에 본 발명은 발광층(26)에서 생성된 청색보다 높은 에너지의 광이 칼라층(22)에서 해당 색의 광으로 변환되어 출사된다. 이때 칼라층(22)은 발광층(26)으로부터 입사된 광의 에너지를 소멸시키지 않고 원하는 색으로 변환시켜 구현할 수 있게 된다.
- <26> 도 2a 내지 도 2d는 본 발명에 따른 전계 발광 소자의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.
- <27> 도 2a를 참조하면, 기관(20) 상에 적색, 녹색, 청색(R, G, B) 칼라층(22)이 형성된다.
- <28> 구체적으로, 기관(20) 상에 적색 페이스트를 도포한 후 그 적색 페이스트를 포토리소그래피 공정으로 패터닝함으로써 적색(R) 칼라층이 형성된다. 그런 다음, 적색(R) 칼라층 형성된 기관(20) 상에 녹색 페이스트를 도포한 후 그 녹색 페이스트를 포토리소그래피 공정으로 패터닝함으로써 녹색(G) 칼라층이 형성된다. 이후 녹색(G) 칼라층이 형성된 기관(20) 상에 청색 페이스트를 도포한 후 포토리소그래피 공정으로 패터닝함으로써 청색(B) 칼라층이 형성된다.
- <29> 도 2b를 참조하면, 적색, 녹색, 청색(R, G, B) 칼라층(22)이 형성된 기관(20) 상에 제1 전극(24)이 형성된다.
- <30> 칼라층(22) 상에 스퍼터링 공정을 통해 투명전도성 물질이 형성된다. 여기서 투명 전도성 물질은 인듐 틴 옥사

이트(Indium Tin Oxide : ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO) 등으로 구성된다.

<31> 이후, 투명 전도성 물질이 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 제1 전극(24)이 형성된다.

<32> 도 2c를 참조하면, 제1 전극(24)이 형성된 기판(20) 상에 발광층(26)이 형성된다.

<33> 구체적으로, 제1 전극(24)이 형성된 기판(20) 상에 정공 주입층과 정공 수송층, 발광층(26), 전자 수송층이 순차적으로 형성된다.

<34> 도 2d를 참조하면, 발광층(26)이 형성된 기판(20) 상에 제2 전극(28)이 형성된다.

<35> 구체적으로 발광층(26)이 형성된 기판(20) 상에 알루미늄(Al) 등의 반사율이 높은 금속이 도포됨으로써 형성된다.

발명의 효과

<36> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 전계 발광 소자 및 그 제조 방법은 칼라 층이 청색보다 높은 에너지 준위를 가진 광을 해당색의 에너지 준위로 변환시킨다.

<37> 이에 따라, 본 발명에 따른 전계 발광 소자 및 그 제조 방법은 광 손실 없이 높은 에너지 준위의 광을 낮은 에너지 준위로 변환 시킴으로써 에너지 손실이 최소화된다.

<38> 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술된 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해 할 수 있을 것이다.

<39> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명에 따른 표시 소자를 나타내는 단면도이다.

<2> 도 2a 내지 도 2d는 본 발명에 따른 표시 소자의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.

<3> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

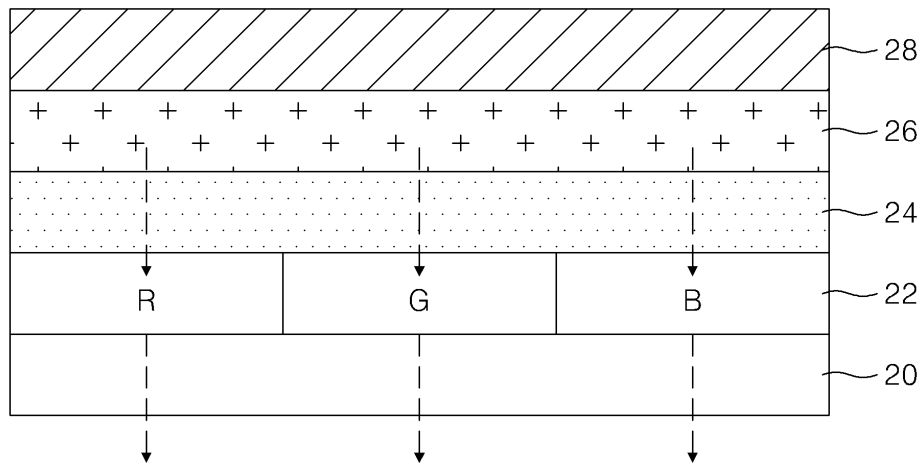
<4> 20 : 기 판 22 : 칼라층

<5> 24 : 제1 전극 26 : 발광층

<6> 28 : 제2 전극

도면

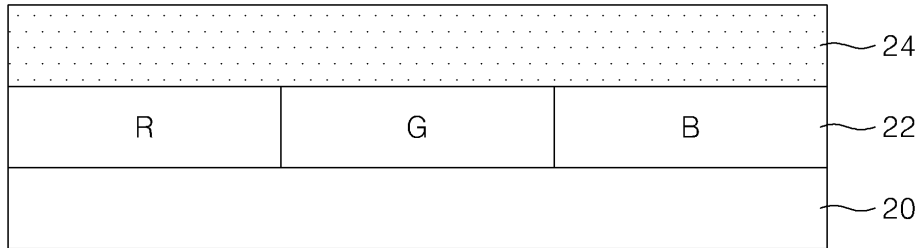
도면1



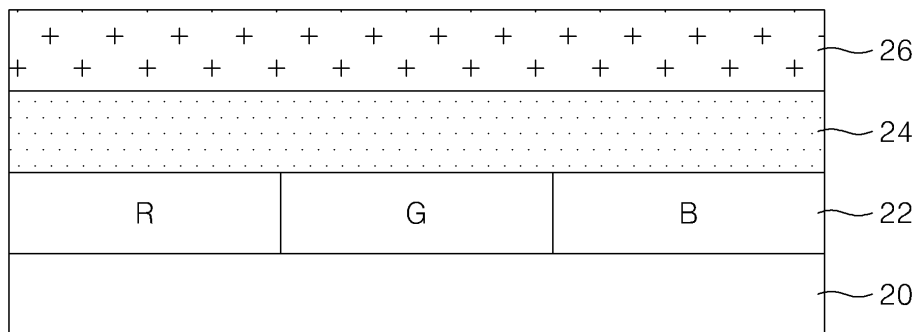
도면2a



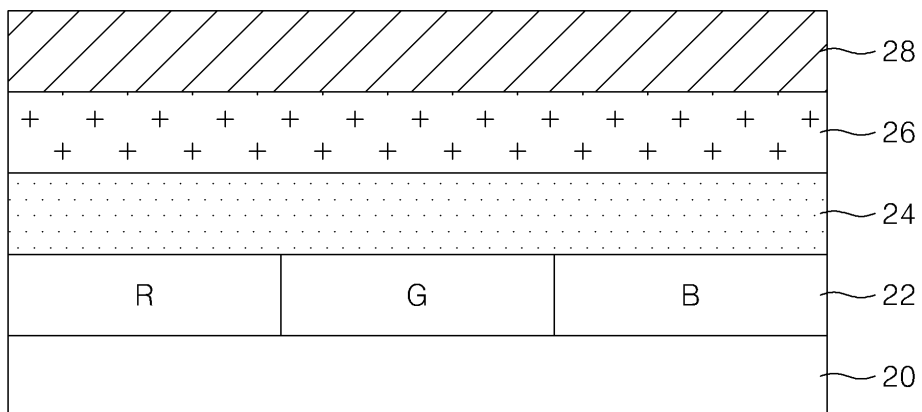
도면2b



도면2c



도면2d



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070115167A	公开(公告)日	2007-12-05
申请号	KR1020060049180	申请日	2006-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	CHU CHANG WOONG		
发明人	CHU, CHANG WOONG		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/56		
代理人(译)	KWON , HYUK SOO SE JUN OH 宋 , 云何		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于使与光子相关的能量损失最小化的显示装置及其制造方法。本发明的显示装置包括由产生高能级光的发光层和有机半导体制成的着色层，同时形成在基板上。有机半导体表现出特定的颜色，同时低的是改变从发光层收益的光的能级。发光层，着色层和光致发光模具。

