



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0042315
(43) 공개일자 2008년05월15일

(51) Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0110561

(22) 출원일자 2006년11월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

노영훈

대구 동구 신암동 694-10(13/7)

(74) 대리인

특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 14 항

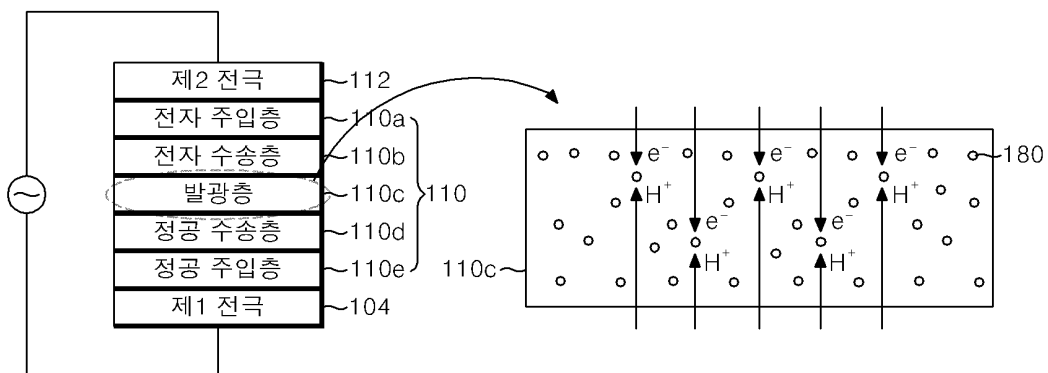
(54) 유기 전계발광표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 발광효율을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자는 기관 상에서 유기발광층을 사이에 두고 위치하는 제1 및 제2 전극으로 구성되는 유기발광셀들이 매트릭스 형태로 배열되고, 상기 유기발광층은 상기 제1 전극 위에 형성된 정공 관련층과; 상기 제2 전극 아래에 위치하는 전자 관련층과; 상기 정공 관련층과 전자 관련층 사이에 위치하며 무기 나노 입자가 산재된 발광층을 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에서 유기발광층을 사이에 두고 위치하는 제1 및 제2 전극으로 구성되는 유기발광셀들이 매트릭스 형태로 배열되고,

상기 유기발광층은

상기 제1 전극 위에 형성된 정공 관련층과;

상기 제2 전극 아래에 위치하는 전자 관련층과;

상기 정공 관련층과 전자 관련층 사이에 위치하며 무기 나노 입자가 산재된 발광층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 무기 나노 입자는 무기절연물질 및 금속 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 무기 나노 입자는 상기 발광층 전체에서 0.1~5wt% 정도를 차지하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 무기 나노 입자의 직경은 1~10 nm 정도인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 기관과 상기 유기발광셀들 사이에 위치하는 박막 트랜지스터 어레이부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 정공 관련층은 정공 주입층 및 정공 수송층으로 구분되고, 상기 전자 관련층은 전자 주입층 및 전자 수송층으로 구분되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자.

청구항 7

기관 상에 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극 위에 유기 발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기 발광층 위에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 유기 발광층을 형성하는 단계는

상기 제1 전극 위에 정공 관련층을 형성하는 단계와;

상기 정공 관련층 위에 무기 나노 입자가 산재된 발광층을 형성하는 단계와;

상기 발광층 위에 전자 관련층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 무기 나노 입자가 산재된 발광층을 형성하는 단계는

상기 무기 나노 입자 파우더를 마련하는 단계와;

발광물질을 마련하는 단계와;

진공증착법을 이용하여 상기 발광물질을 상기 정공관련층 위에 증착시킴과 동시에 무기 나노 입자 파우더를 상기 정공관련층 상에 증발시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 무기 나노 입자가 산재된 발광층을 형성하는 단계는

상기 무기 나노 입자 파우더를 마련하는 단계와;

발광물질 용액을 마련하는 단계와;

상기 무기 나노 입자 파우더를 상기 발광물질 용액에 혼합하는 단계와;

상기 무기 나노 입자 파우더가 혼합된 상기 발광물질을 상기 정공관련층 위에 코팅하는 단계를 포함하는 것을 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 무기 나노 입자는 무기절연물질 및 금속 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 무기 나노 입자는 상기 발광층 전체에서 0.1~5wt% 정도를 차지하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 무기 나노 입자의 직경은 1~10 nm 정도인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

상기 기판과 상기 제1 전극 사이에 위치하는 박막 트랜지스터 어레이부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 14

제 7 항에 있어서,

상기 정공 관련층은 정공 주입층 및 정공 수송층으로 구분되고, 상기 전자 관련층은 전자 주입층 및 전자 수송층으로 구분되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <17> 본 발명은 유기 전계발광소자에 관한 것으로, 특히, 발광효율을 향상시킬 수 있는 유기 전계발광표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <18> 최근들어, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 함), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 PDP"라 함) 및 일렉트로 루미네스센스(Electro-luminescence:이하 "EL"이라 함)표시장치 등이 있다. 이와 같은 평판표시장치의 표시품질을 높이고 대화면화를 시도하는 연구들이 활발히 진행되고 있다.
- <19> 이들 중 PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박 단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 이에 비하여, 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 "TFT"라 함)가 적용된 액티브 매트릭스 LCD는 반도체공정을 이용하기 때문에 대화면화에 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있고, 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학소자들에 의해 광손실이 많고 시야각이 좁은 특성이 있다.
- <20> 이에 비하여, EL소자는 발광층의 재료에 따라 무기전계발광소자와 유기전계발광소자로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 무기전계발광소자는 유기전계발광소자에 비하여 전력소모가 크고 고휘도를 얻을 수 없으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 없다. 반면에, 유기전계발광소자는 수십 볼트의 낮은 직류 전압에서 구동됨과 아울러, 빠른 응답속도를 가지고, 고휘도를 얻을 수 있으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 있어 차세대 평판 디스플레이소자에 적합하다.
- <21> 도 1은 종래의 유기 EL표시소자의 하나의 유기발광셀(EL 셀) 및 유기발광셀(EL 셀)의 발광원리를 나타내는 도면이다.
- <22> 도 1에 도시된 유기발광셀(EL 셀)은 제1 전극(또는 애노드전극)(4)과 제2 전극(또는 캐소드전극)(12) 사이에 형성된 유기발광층(10)을 포함하고, 유기발광층(10)에는 전자주입층(10a), 전자 수송층(10b), 발광층(10c), 정공 수송층(10d), 정공 주입층(10e)이 구비한다.
- <23> 정공주입층(10e)은 정공의 농도를 조절하고 정공 수송층(10d)은 정공의 이동 속도를 조절함으로써 제1 전극(4)에서 발생된 정공이 용이하게 발광층(10c)에 주입되게 하는 역할을 한다.
- <24> 전자주입층(10a) 및 전자수송층(10b)은 전자의 농도 및 속도를 조절함으로써 제2 전극(12)에서 발생된 전자가 용이하게 발광층(10c)에 주입되게 하는 역할을 한다.
- <25> 발광층(10c)은 광을 발생시키는 기능을 주로 하지만 전자 혹은 정공을 운반하는 기능도 함께 한다. 발광층(10c)은 필요에 따라 발광물질을 단독으로 사용되거나 호스트 재료에 도핑된 상태의 발광물질을 사용한다.
- <26> 이러한 유기발광셀(EL 셀)의 제1 전극(4)과 제2 전극(12) 사이에 전압이 인가되면, 제2 전극(12)으로부터 발생된 전자(e^-)는 전자 주입층(10a) 및 전자 수송층(10b)을 통해 발광층(10c) 쪽으로 이동된다, 또한, 제1 전극(4)으로부터 발생된 정공(H^+)은 정공 주입층(10d) 및 정공 수송층(10d)을 통해 발광층(10c) 쪽으로 이동한다. 이에 따라, 발광층(10c)에서는 전자 수송층(10b)과 정공 수송층(10d)으로부터 공급되어진 전자(e^-)와 정공(H^+)이 충돌하여 재결합함으로써 빛이 발생하게 되고, 이 빛은 제1 전극(4)을 통해 외부로 방출되어 화상이 표시되게 된다.
- <27> 한편, 종래의 유기발광층(110)들은 모두 유기물로 이루어진다. 유기물들에 형성되는 결정립계(grain boundary)로 인하여 전자(e^-)와 정공(H^+)의 이동이 저항을 받게 된다. 즉, 유기물 자체의 저항성으로 인하여 전자(e^-)와 정공(H^+)이 저항을 받게 됨으로써 도 2에 도시된 바와 같이 많은 양의 전자(e^-)와 정공(H^+)이 서로 재결합하지 못하고 발광층(10c)을 통과하게 된다. 따라서, 유기발광셀(EL 셀)의 발광효율이 저하된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<28> 따라서, 본 발명의 목적은 발광효율을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <29> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자는 기판 상에서 유기발광층을 사이에 두고 위치하는 제1 및 제2 전극으로 구성되는 유기발광셀들이 매트릭스 형태로 배열되고, 상기 유기발광층은 상기 제1 전극 위에 형성된 정공 관련층과; 상기 제2 전극 아래에 위치하는 전자 관련층과; 상기 정공 관련층과 전자 관련층 사이에 위치하며 무기 나노 입자가 산재된 발광층을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <30> 상기 무기 나노 입자는 무기절연물질 및 금속 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- <31> 상기 무기 나노 입자는 상기 발광층 전체에서 0.1~5wt% 정도를 차지하는 것을 특징으로 한다.
- <32> 상기 무기 나노 입자의 직경은 1~10 nm 정도인 것을 특징으로 한다.
- <33> 상기 기판과 상기 유기발광셀들 사이에 위치하는 박막 트랜지스터 어레이부를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <34> 상기 정공 관련층은 정공 주입층 및 정공 수송층으로 구분되고, 상기 전자 관련층은 전자 주입층 및 전자 수송층으로 구분되는 것을 특징으로 한다.
- <35> 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법은 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극 위에 유기 발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기 발광층 위에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 유기 발광층을 형성하는 단계는 상기 제1 전극 위에 정공 관련층을 형성하는 단계와; 상기 정공 관련층 위에 무기 나노 입자가 산재된 발광층을 형성하는 단계와; 상기 발광층 위에 전자 관련층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <36> 상기 무기 나노 입자가 산재된 발광층을 형성하는 단계는 상기 무기 나노 입자 파우더를 마련하는 단계와; 발광 물질을 마련하는 단계와; 진공증착법을 이용하여 상기 발광물질을 상기 정공관련층 위에 증착시킴과 동시에 무기 나노 입자 파우더를 상기 상기 정공관련층 상에 증발시키는 단계를 포함한다.
- <37> 상기 무기 나노 입자가 산재된 발광층을 형성하는 단계는 상기 무기 나노 입자 파우더를 마련하는 단계와; 발광 물질 용액을 마련하는 단계와; 상기 무기 나노 입자 파우더를 상기 발광물질 용액에 혼합하는 단계와; 상기 무기 나노 입자 파우더가 혼합된 상기 발광물질을 상기 정공관련층 위에 코팅하는 단계를 포함한다.
- <38> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <39> 이하, 도 3 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <40> 도 3은 본 발명에 따른 유기EL소자를 나타내는 도면이다.
- <41> 도 3에 도시된 유기EL표시소자는 투명한 기판(102)의 상부에 형성된 박막트랜지스터(T) 어레이부(114)와, 상기 박막트랜지스터(T) 어레이부(114) 상에 형성되며 유기발광셀(EL셀)이 매트릭스 형태로 배열된 유기EL어레이(150)가 형성된다. 유기발광셀(EL셀)은 제1 전극(또는 애노드전극)(104), 유기 발광층(110) 및 제2 전극(또는 캐소드전극)(112)으로 구성된다.
- <42> 유기EL어레이(150)의 유기물은 수분 및 산소에 쉽게 열화되는 특성을 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 봉지(Encapsulation) 공정이 실시됨으로써 유기EL어레이(150)가 형성된 기판(102)과 패키징 판(128)이 실리콘트(126)를 통해 합착된다.
- <43> 패키징 판(128)은 유기EL소자의 발광시 발생하는 열을 방출함과 아울러 외력이나 대기중의 산소 및 수분으로부터 유기EL어레이(150)를 보호하게 된다.
- <44> 게터(getter)(172)는 패키징 판(128)의 일부가 식각된 후 식각된 부분에 채워지고 반투막(125)에 의해 고정된다.
- <45> 도 4는 도 3에 도시된 유기EL표시소자의 유기발광셀(EL셀)을 구체적으로 도시한 단면도이다.
- <46> 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 유기발광셀(EL셀)은 제1 전극(또는 애노드전극)(104)과 제2 전극(또는 캐소드

전극(112) 사이에 형성된 유기발광층(110)을 포함하고, 유기발광층(110)에는 전자주입층(110a), 전자 수송층(110b), 무기 나노입자(180)들이 첨가된 발광층(110c), 정공 수송층(110d), 정공 주입층(110e)이 구비한다.

<47> 정공주입층(110e)은 정공의 농도를 조절하고 정공 수송층(110d)은 정공의 이동 속도를 조절함으로써 제1 전극(104)에서 발생된 정공이 용이하게 발광층(110c)에 주입되게 하는 역할을 한다.

<48> 전자주입층(110a) 및 전자수송층(110b)은 전자의 농도 및 속도를 조절함으로써 제2 전극(112)에서 발생된 전자가 용이하게 발광층(110c)에 주입되게 하는 역할을 한다.

<49> 제1 전극(104)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등의 투명전도성 물질로 형성되며 금(Au), 백금(Pt), 구리(Cu) 등이 포함될 수도 있다.

<50> 정공주입층(110e)은 주로 코퍼프탈로시아나인(Copper(II) Phthalocyanine)을 증착함으로써 형성되며, 약 10 ~ 30 nm의 두께를 가지도록 증착된다.

<51> 정공수송층(110d)은 주로 N,N-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine(NPD) 를 증착함으로써 형성된다. 이때, 정공수송층은 약 30 ~ 60 nm의 두께를 가지게 된다.

<52> 전자수송층(10b)은 Alq_3 등의 금속착체 화합물들이 사용되며, 약 20 ~ 50 nm의 두께를 가지도록 증착된다.

<53> 전자주입층(10a)은 약 30 ~ 60 nm의 두께를 가지도록 알칼리 금속 유도체를 증착함으로써 형성된다.

<54> 발광층(110c)은 광을 발생시키는 기능을 주로 하지만 전자 혹은 정공을 운반하는 기능도 함께 한다.

<55> 이러한, 발광층(110c)은 필요에 따라 발광물질을 단독으로 사용되거나 호스트 재료에 도핑된 상태의 발광물질을 사용한다. 예를 들어, tris-(8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq_3)와 같은 호스트에 N-methylquinacridone(MQD)와 같은 물질을 도핑함으로써 형성된다. 이에 더하여, 본원발명에서의 발광층(110c)은 무기 나노(nano) 입자(180)를 더 포함한다. 여기서, 무기 나노 입자(180)는 전체 발광층(110c)에서 0.1~5wt% 정도를 차지하며, 도 4에 도시된 바와 같이 발광층(110c) 내에서 여기저기 산재되어 있다. 이러한, 무기 나노 입자(180)는 제1 전극(104)에서의 전자와 제2 전극에서의 정공 간의 재결합을 촉진시킴으로써 전자와 정공간의 재결합율을 증가시킨다. 그 결과, 유기발광셀의 발광효율이 향상될 수 있게 된다.

<56> 이를 도 5 및 도 6을 참조하여 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.

<57> 먼저, 본원발명에서의 무기 나노 입자(180)는 절연무기물질이나 금속이 이용될 수 있다.

<58> 도 5는 무기 나노 입자(180)로 절연무기물질인 산화실리콘(SiO_2)가 이용되는 경우 전자와 정공이 산화실리콘(SiO_2) 입자 주입로 집중됨을 모식화한 도면이다.

<59> 산화실리콘(SiO_2)은 무기절연물질로 소정의 유전율을 가지게 됨으로써 산화실리콘(SiO_2) 입자를 사이에 두고 전자(e^-)와 정공(H^+)이 충전될 수 있게 된다. 이러한 원리에 따라 산화실리콘(SiO_2) 입자 주변에서는 많은 양의 전자(e^-)와 정공(H^+)들이 집중할 수 있게 됨으로써 전자(e^-) 정공(H^+)의 재결합 확률이 높아지게 된다.

<60> 도 6은 무기 나노 입자(180)로서 TiO_4 , ZnO 등의 금속 입자가 이용되는 경우 전자(e^-) 정공(H^+)이 금속 입자로 집중됨을 모식화한 도면이다.

<61> 금속결합은 자유전자 바닷속에 금속 원자의 양이온이 떠 있는 것과 같은 상태로서 자유전자와 양이온 사이의 정전기적 인력에 의해 전체를 결합시키는 작용을 한다. 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이 금속입자 내에는 다수의 자유전자(-)와 양이온(+)이 위치하게 됨과 아울러 양이온(+)과 전자(e^-) 사이의 정전기적 인력과, 자유전자(-)와 정공(H^+) 사이에 정전기적 인력이 작용할 수 있게 된다. 그 결과, 금속입자 주변에는 많은 양의 정공과 전자가 집중될 수 있게 됨으로써 도 7에 도시된 바와 같이 발광층(110c) 내에서의 전자(e^-) 정공(H^+)의 재결합이 증가하여 유기발광셀의 발광효율이 향상될 수 있게 된다.

<62> 이와 같이, 본원발명에 따른 유기EL표시장치는 발광층(110c) 내에 무기 나노 입자(180)를 산재시킴에 따라 종래 비해 전자(e^-)와 정공(H^+)간의 재결합 확률을 증가시켜 발광효율을 향상시킬 수 있게 된다.

- <63> 이하, 도 8을 참조하여 본 발명에 따른 유기EL표시소자의 제조방법에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- <64> 먼저, 능동형 유기EL표시소자의 경우에는 기판 위에 신호라인, 박막 트랜지스터(T) 등을 포함하는 박막 트랜지스터 어레이부가 형성된다.(S10)
- <65> 박막 트랜지스터(T) 어레이부(114)가 형성된 기판(102) 상에 아르곤(Ar) 플라즈마를 이용한 스퍼터링 등의 증착 방법, 노즐코팅, 스핀코팅, 롤 프린팅 방식 등을 이용하여 금속투명도전성물질이 증착된 후 포토리소그래피공정과 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 제1 전극(104)이 형성된다.(S20)
- <66> 여기서, 박막 트랜지스터(T) 어레이부(114)에는 아몰퍼스 실리콘(a-Si) 및 폴리 실리콘(Poly-Si) 중 적어도 하나가 이용되고, 제1 전극(104)의 투명도전성물질로는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등의 투명전도성 물질로 형성되며 금(Au), 백금(Pt), 구리(Cu) 등이 포함될 수도 있다.
- <67> 여기서, 수동형 유기EL표시소자에서는 박막 트랜지스터 어레이부(114)가 구비되지 않으므로 수동형 유기EL표시소자를 형성하는 경우에는 기판(102) 위에 직접 제1 전극(104)이 형성된다.
- <68> 제1 전극(104)이 형성된 기판(102) 상에 저분자 화합물인 경우에는 진공증착법, 고분자 화합물의 경우에는 노즐코팅, 스핀 코팅(Spin Coating), 잉크젯 프린팅 방식, 롤 프린팅 방식 등을 이용하여 정공주입층(110e)(S32) 및 정공수송층(110d)(S34), 무기 나노 입자(180)가 첨가된 발광층(108c)(S36) 및 전자수송층(110b)(S38) 및 전자주입층(110a)(S40)이 순차적으로 적층된다. 이에 따라, 제1 전극(104)이 형성된 기판(102) 상에 유기발광층(110)이 형성된다.(S30)
- <69> 여기서, 무기 나노 입자(180)가 첨가된 발광층(108c)은 발광물질이 저분자 화합물인 경우 무기 나노 입자 파우더 및 발광물질을 각각 마련하고, 진공증착법을 이용하여 발광물질을 증착시킴과 동시에 무기 나노 입자 파우더를 증발시킴으로써 무기 나노 입자(180)가 산재된 발광층(108c)을 형성할 수 있게 된다.
- <70> 또한, 발광물질이 고분자 화합물인 경우에는 무기 나노 입자 파우더를 고분자 화합물 용액에 혼합한 후 코팅, 스핀 코팅(Spin Coating), 잉크젯 프린팅 방식, 롤 프린팅 방식 등을 이용하여 형성한다.
- <71> 무기 나노입자(180)는 산화실리콘(SiO_2) 등의 무기 절연물질 또는 TiO_4 , ZnO 등의 금속물질이 이용되며, 무기 나노입자의 직경은 1~10 nm 정도이다.
- <72> 유기발광층(110)이 형성된 기판(102) 상에 일함수가 낮은 금속물질이 스퍼터링 등에 의해 증착됨으로써 제2 전극(100)이 형성된다.(S50)
- <73> 여기서, 일함수가 낮은 금속전극으로는 Al, Li, Ca, Mg, Ba 등이 이용될 수 있다.
- <74> 한편, 이와 같은 무기 나노 입자(180)이 첨가되어 발광효율을 향상시킬 수 있는 발광층(110c)은 수동 유기EL표시소자에도 이용될 수 있으며 하부 발광방식 유기EL소자 뿐만 아니라, 상부 발광방식 유기EL소자 및 수동 유기EL소자에도 이용될 수 있다.

발명의 효과

- <75> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 전계발광소자 및 그 제조방법은 발광층 내에 무기 나노 입자를 산재시킴에 따라 전자와 정공간의 재결합 확률이 증가됨으로써 발광효율이 향상된다.
- <76> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

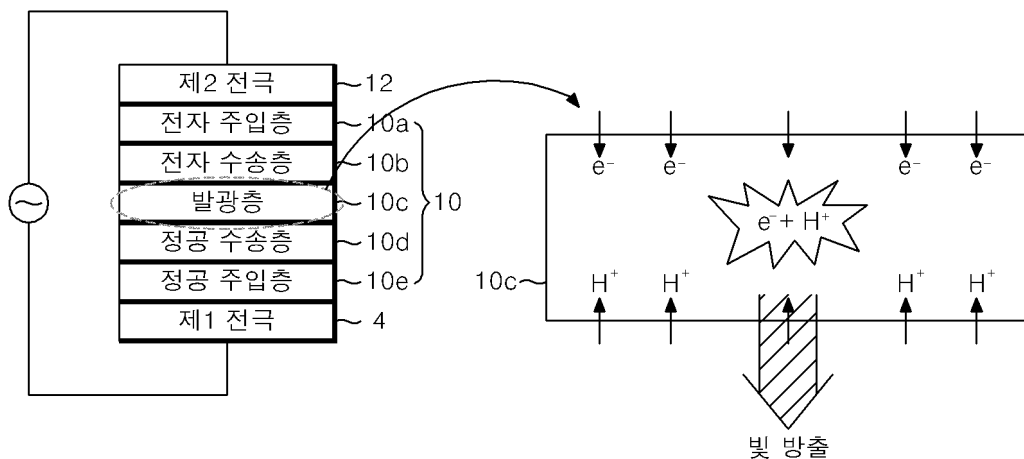
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 종래의 유기 전계발광표시소자의 하나의 유기발광셀 및 발광원리를 나타내는 도면.
- <2> 도 2는 종래 발광층 내에서의 전자와 정공의 이동경로를 모식화한 도면.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자를 나타내는 도면.
- <4> 도 4는 도 3에서의 하나의 유기발광셀 및 발광층을 구체적으로 나타내는 도면.

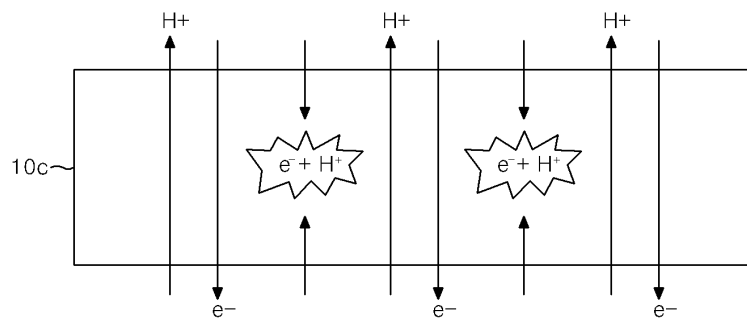
- <5> 도 5는 절연물질의 나노 입자 주변으로 전자 및 정공이 유입된 형상을 모식화한 도면.
- <6> 도 6은 금속 나노 입자 주변으로 전자 및 정공이 유입된 형상을 모식화한 도면.
- <7> 도 7은 본 발명에서의 발광층 내에서의 발광현상을 모식화한 도면.
- <8> 도 8은 본원발명에 따른 유기전계발광표시소자의 제조방법을 단계적으로 나타내는 순서도.
- <9> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <10> 2,102 : 기관 4,104 : 제1 전극(애노드전극)
- <11> 10,110 : 유기전계발광층 12,112 : 제2 전극(캐소드 전극)
- <12> 180 : 무기 나노 입자 128 : 패키징 판
- <13> 126 : 실런트 114 ; 박막 트랜지스터 어레이부
- <14> 172 : 게터 10a,110a : 전자 주입층
- <15> 10b,110b : 전자 수송층 10c,110c : 발광층
- <16> 10d,110d : 정공 수송층 10e,110e : 정공 주입층

도면

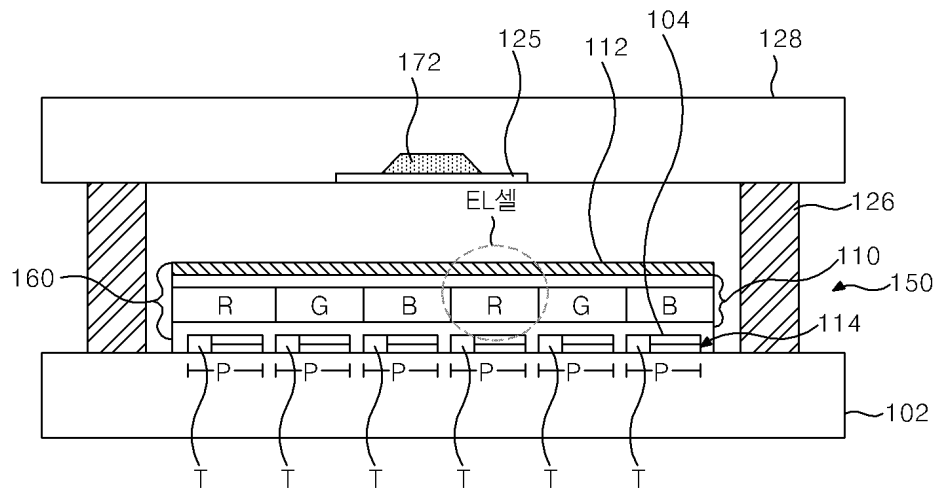
도면1



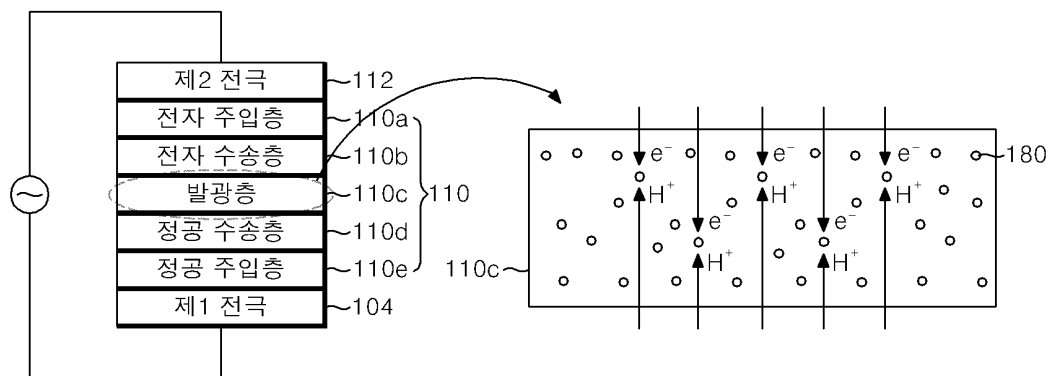
도면2



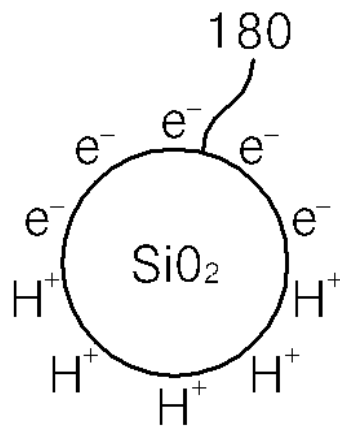
도면3



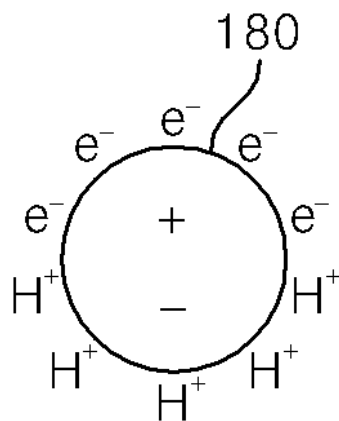
도면4



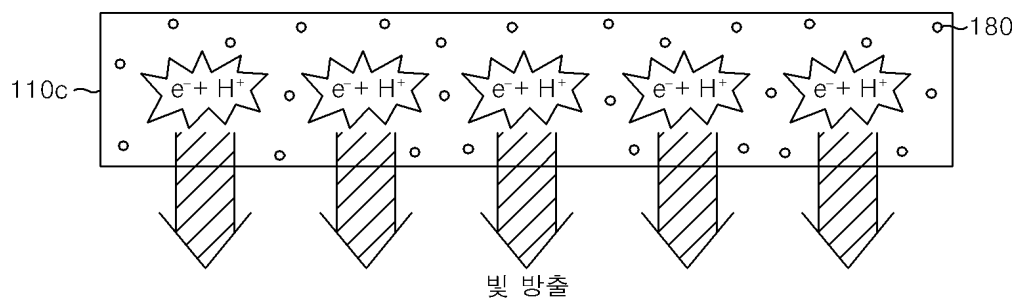
도면5



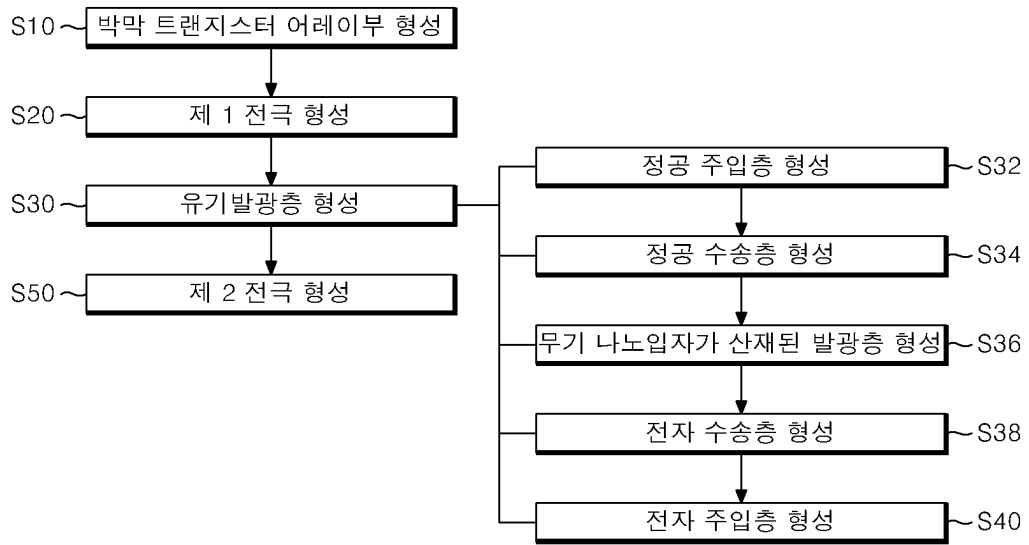
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080042315A	公开(公告)日	2008-05-15
申请号	KR1020060110561	申请日	2006-11-09
[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	NOH YOUNG HOON 노영훈		
发明人	노영훈		
IPC分类号	H05B33/14 B82Y20/00		
CPC分类号	H01L51/502 H01L51/5088 H01L51/5056 H01L51/5092 H01L51/5072 H01L51/56 H01L27/3244		
其他公开文献	KR101318745B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机电致发光显示装置及其制造方法，通过在发光层中散射无机纳米粒子来提高电子与空穴之间的复合率，从而提高有机发光单元的发光效率。有机电致发光显示装置包括以矩阵形状排列在基板上的有机发光单元。每个有机发光单元由第一和第二电极（104,112）组成，其间具有有机发光层（110）。有机发光层具有形成在第一电极上的空穴相关层，形成在第二电极下方的电子相关层，以及布置在空穴相关层和电子相关层之间以散射无机纳米颗粒的发光层（110c）（180）其上。空穴相关层由空穴注入层（110e）和空穴传输层（110d）构成，电子相关层由电子注入层（110a）和电子传输层（110b）构成。©KIPO 2008

