



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월26일
(11) 등록번호 10-0841369
(24) 등록일자 2008년06월19일

(51) Int. Cl.

H05B 33/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0129627

(22) 출원일자 2006년12월18일

심사청구일자 2006년12월18일

(65) 공개번호 10-2008-0056567

(43) 공개일자 2008년06월23일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060110323 A*

KR1020050028044 A*

JP2000235893 A

KR1020050015902 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

이상봉

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

노석원

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박상수

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 추장희

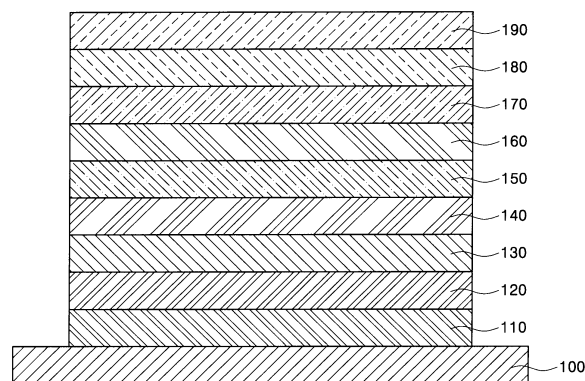
(54) 유기전계발광표시장치 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 정공주입층을 열증착이 가능한 무기반도체 재료로 형성함으로써 애노드와 정공주입층과의 계면특성이 향상되어 구동전압을 감소시킬 수 있으며, 수명특성이 개선된 유기전계발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명은 기판; 상기 기판 상에 위치하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 위치하는 발광층; 상기 발광층 상에 위치하는 제 2 전극을 포함하며, 상기 제 1 전극과 상기 발광층 사이 또는 상기 발광층과 상기 제 2 전극 사이에 위치하며, 1100℃ 이하에서 증발(evaporation)하는 무기반도체 재료로 이루어진 정공주입층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

성진욱

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

김무현

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 캐소드;

상기 캐소드 상에 위치하는 발광층;

상기 발광층 상에 위치하며, 1100℃ 이하에서 증발(evaporation)하는 무기반도체 재료로 이루어진 정공주입층; 및

상기 정공주입층 상에 위치하는 애노드를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 무기반도체 재료는 V_2O_5 , WO_3 , MoO_3 및 B_2O_3 로 이루어진 군에서 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 애노드는 ITO, IZO 또는 ZnO인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 정공주입층은 5Å 내지 1000Å 두께인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 정공주입층과 상기 발광층 사이에 정공수송층 및 전자억제층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 또는 복수의 층을 더욱 포함하거나,

상기 발광층과 상기 캐소드 사이에 정공억제층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택된 하나 또는 복수의 층을 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

기관을 제공하고,

상기 기관 상에 캐소드를 형성하고,

상기 캐소드 상에 발광층을 형성하고,

상기 발광층 상에 1100℃ 이하에서 증발(evaporation)하는 무기반도체 재료로 이루어진 정공주입층을 형성하고,

상기 정공주입층 상에 애노드를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 무기반도체 재료는 V_2O_5 , WO_3 , MoO_3 및 B_2O_3 로 이루어진 군에서 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 유기전계

발광표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 정공주입층은 열증착법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 열증착법은 진공분위기에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 열증착법은 질소분위기에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 애노드를 스퍼터법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

상기 발광층을 증착법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 특히 열증착이 가능한 무기반도체 재료를 이용하여 열증착법으로 형성된 정공주입층을 구비하는 유기전계발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.
- <11> 일반적으로 유기전계발광표시장치는 기관, 상기 기관 상에 위치한 애노드(anode), 상기 애노드 상에 위치한 발광층(emission layer; EML), 상기 발광층 상에 위치한 캐소드(cathode)로 이루어진다. 이러한 유기전계발광표시장치에 있어서, 상기 애노드와 캐소드 간에 전압을 인가하면, 정공과 전자가 상기 발광층 내로 주입되고, 상기 발광층내로 주입된 정공과 전자는 상기 발광층에서 재결합하여 엑시톤(exiton)을 생성하고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 전이하면서 빛을 방출하게 된다.
- <12> 이러한 유기전계발광표시장치는 상기 애노드와 상기 발광층 또는 상기 캐소드와 상기 발광층 사이에 상기 애노드 또는 캐소드로부터 상기 발광층으로의 전자와 정공의 주입을 효율적으로 하기 위하여 정공주입층(hole injecting layer), 정공수송층(hole transport layer), 전자수송층(electron transport layer) 또는 전자주입층(electron injecting layer) 등에서 선택된 하나 이상의 층을 더욱 포함할 수 있다.
- <13> 종래 유기전계발광표시장치에서는 상기 층들은 유기물로 형성된 유기 박막들이었다. 그러나 유기물로 형성된 정공주입층은 ITO 또는 IZO 등의 투명도전물질로 형성되는 애노드와 계면 특성이 좋지 않은 문제점이 있으며, 애노드를 스퍼터법으로 형성하는 경우 상기 정공주입층이 손상을 입게 되고, 또한 그 하부의 발광층을 상기 손상으로부터 보호하는 것이 미흡하다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <14> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 애노드와

정공주입층 간의 계면 특성이 향상되어 구동시구동전압이 감소되며, 수명 특성이 향상된 유기전계발광표시장치 및 그의 제조방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <15> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 기관; 상기 기관 상에 위치하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 위치하는 발광층; 상기 발광층 상에 위치하는 제 2 전극을 포함하며, 상기 제 1 전극과 상기 발광층 사이 또는 상기 발광층과 상기 제 2 전극 사이에 위치하며, 1100℃ 이하에서 증발(evaporation)하는 무기반도체 재료로 이루어진 정공주입층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.
- <16> 또한 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 기관을 제공하고, 상기 기관 상에 제 1 전극을 형성하고, 상기 제 1 전극 상에 발광층을 형성하고, 상기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 것을 포함하며, 상기 제 1 전극과 상기 발광층 사이 상기 발광층과 상기 제 2 전극 사이에 1100℃ 이하에서 증발(evaporation)하는 무기반도체 재료로 이루어진 정공주입층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.
- <17> 본 발명의 상기 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 바람직한 실시예를 도시하고 있는 도면을 참조한 이하 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.
- <18> 도 1은 본 발명의 실시예의 정공주입층을 포함하는 유기전계발광표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- <19> 도 1을 참조하면, 유리, 스테인레스 스틸 또는 플라스틱 등으로 이루어진 기관(100) 상에 제 1 전극(110)을 형성한다. 상기 기관(100)은 상기 제 1 전극(110)에 접촉하는 적어도 하나의 박막트랜지스터(미도시)를 구비할 수 있다.
- <20> 상기 제 1 전극(110)은 Mg, Ca, Al, Ag, Ba 또는 이들의 합금을 사용하여 형성할 수 있으며, 투명전극인 경우는 광을 투과할 수 있을 정도로 얇게 형성하고, 반사전극인 경우는 두껍게 형성한다. 이로써, 상기 제 1 전극(110)은 캐소드로 형성할 수 있다. 상기 제 1 전극(110)을 형성하는 것은 스퍼터링(sputtering)법, 기상증착(vapor phase deposition)법, 이온 빔 증착(ion beam deposition)법, 전자 빔 증착(electron beam deposition)법 또는 레이저 어블레이션(laser ablation)법을 사용하여 수행할 수 있다.
- <21> 상기 제 1 전극(110) 상에 전자주입층(electron injection layer, EIL; 120), 전자수송층(electron transport layer, HTL; 130) 및 정공억제층(hole blocking layer, HBL; 140)이 위치할 수 있다. 상기 전자주입층(120), 상기 전자수송층(130) 또는 상기 정공억제층(140)은 생략될 수도 있다. 상기 전자주입층(120)은 발광층으로의 전자의 주입을 용이하게 하는 층으로서, 예를 들어, Alq3(tris(8-quinolinolato)aluminum), LiF(Lithium Fluoride), 갈륨 혼합물(Ga complex), PBD를 사용하여 형성할 수 있다. 상기 전자수송층(130)은 상기 발광층(150)으로의 전자의 수송을 용이하게 하는 층으로 예를 들어, PBD, TAZ, spiro-PBD와 같은 고분자재료 또는 Alq3, BA1q, SA1q와 같은 저분자재료를 사용하여 형성할 수 있다. 상기 정공억제층(140)은 발광층이 형광발광층인 경우 생략될 수 있다. 상기 정공억제층(140)은 유기전계발광소자의 구동과정에 있어 발광층에서 생성된 엑시톤이 확산되는 것을 억제하는 역할을 한다. 이러한 정공억제층(140)은 BA1q, BCP, CF-X, TAZ 또는 스피로-TAZ를 사용하여 형성할 수 있다. 한편, 상기 전자주입층(120), 상기 전자수송층(130) 또는 상기 정공억제층(140)을 형성하는 것은 증착법, 스펀코팅법, 잉크젯 프린트법 또는 레이저 열 전사법을 사용하여 수행할 수 있다.
- <22> 상기 정공억제층(140) 상에 발광층(150)이 위치한다. 상기 발광층(150)은 인광발광층 또는 형광발광층일 수 있다. 상기 발광층(150)이 형광발광층인 경우, 상기 발광층(150)은 디스티릴아릴렌(distyrylarylene; DSA), 디스티릴아릴렌 유도체, 디스티릴벤젠(distyrylbenzene; DSB), 디스티릴벤젠 유도체, DPVBi(4,4'-bis(2,2'-diphenyl vinyl)-1,1'-biphenyl), DPVBi 유도체, 스파이로-DPVBi 및 스파이로-6P(spiro-sexyphephenyl)로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 물질을 포함할 수 있다. 더 나아가서, 상기 발광층(150)은 스티릴아민(styrylamine)계, 페릴렌(phenylene)계 및 DSBP(distyrylbiphenyl)계로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 도판트 물질을 더욱 포함할 수 있다.
- <23> 이와는 달리, 상기 발광층(150)이 인광발광층인 경우, 상기 발광층(150)은 호스트 물질로서 아릴아민계, 카바졸계 및 스피로계로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 물질을 포함할 수 있다. 바람직하게는 상기 호스트 물질은 CBP(4,4'-N,N-dicarbazole-biphenyl), CBP 유도체, mCP(N,N-dicarbazolyl-3,5-benzene) mCP 유도체 및 스피로계 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 물질이다. 이에 더하여, 상기 발광층(150)은 도판트 물질

로서 Ir, Pt, Tb, 및 Eu로 이루어진 군에서 선택되는 하나의 중심금속을 갖는 인광유기금속착체를 포함할 수 있다. 나아가, 상기 인광유기금속착체는 PQIr, PQIr(acac), PQ₂Ir(acac), PIQIr(acac) 및 PtOEP로 이루어진 군에서 선택되는 하나일 수 있다.

- <24> 풀칼라 유기전계발광표시장치의 경우, 상기 발광층(150)을 형성하는 것은 고정세 마스크를 사용한 증착법, 잉크젯 프린트법 또는 레이저 열전사법을 사용하여 수행할 수 있다.
- <25> 상기 발광층(150) 상에 전자억제층(electron blocking layer, EBL; 160) 및 정공수송층(hole transport layer, HTL; 170)이 위치할 수 있다. 상기 전자억제층(160)은 유기전계발광표시장치의 구동과정에 있어 상기 발광층(150)에서 생성된 엑시톤이 확산되는 것을 억제하는 역할을 한다. 이러한 전자억제층(160)은 Balq, BCP, CF-X, TAZ 또는 스피로-TAZ를 사용하여 형성할 수 있다. 상기 정공수송층(170)은 상기 발광층(150)으로의 정공의 수송을 용이하게 하는 층으로 α -NPB (N,N'-Bis(naphthalen-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)benzidine), TPD(N,N'-Bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD, MTDATA(4,4',4''-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)와 같은 저분자재료 또는 PVK와 같은 고분자재료를 사용하여 형성할 수 있다. 한편, 상기 전자억제층(160) 또는 상기 정공수송층(170)을 형성하는 것은 증착법, 스핀코팅법, 잉크젯 프린트법 또는 레이저 열 전사법을 사용하여 수행할 수 있다.
- <26> 상기 정공수송층(170) 상에 1100℃ 이하에서 증발(evaporation)이 가능한 무기반도체 재료로 형성되는 정공주입층(180)이 위치한다. 상기 무기반도체 재료란 무기물이 반도체적 특성을 갖게 된 재료를 말한다. 상기 정공주입층(180) 상에는 정공주입전극인 제 2 전극(190)이 위치하는데, 상기 제 2 전극(190)은 ITO, IZO 또는 ZnO 등의 투명전극물질로 형성된다. 이 때 무기반도체 재료를 포함하는 상기 정공주입층(180)과 무기물인 상기 투명전극물질로 이루어진 상기 제 2 전극(190)은 유기물로 이루어진 정공주입층과 상기 제 2 전극(190)에 비하여 계면특성이 향상될 수 있다. 또한 유기물을 증착하여 형성한 정공주입층 표면에 비하여 무기반도체 재료가 모폴러지 특성이 좋다. 그러므로 상기 정공주입층(180)과 상기 제 2 전극(190)간의 계면특성이 향상되면 유기전계발광표시장치의 구동시에 구동전압을 낮출 수 있으며, 그로 인하여 수명 특성을 향상시킬 수도 있다.
- <27> 본 발명에서는 특히 상기 정공주입층(180)은 무기반도체 재료 중에서도 1100℃ 이하에서 증발(evaporation)하는 재료로 형성되는데, 이는 열증착법을 이용하여 상기 정공주입층(180)을 형성하고자 함이다. 열증착 장비는 증착 재료를 담은 보트나 도가니와 상기 보트나 도가니를 가열하기 위한 열선을 구비하는데, 상기 열선은 1100℃ 이하에서 견딜 수 있다. 따라서 열증착법을 이용하여 상기 정공주입층(180)을 형성하는 경우에는 상기 무기반도체 재료가 1100℃ 이하에서 증발(evaporation)이 가능한 재료로 이루어져야 한다. 상기 1100℃ 이하에서 증발(evaporation)이 가능한 무기 반도체 재료로는 V₂O₅, WO₃, MoO₃, B₂O₃가 바람직하다. 이와 같이 V₂O₅, WO₃, MoO₃, B₂O₃와 같은 열증착이 가능한 재료를 이용하여 열증착법에 의하여 상기 정공주입층(180)을 형성하는 경우에는 스퍼터법으로 형성하는 경우 유기막층들에 가해질 수 있는 손상을 방지할 수 있으며, 공정상 스퍼터 등 다른 설비를 이용하지 않고 유기막을 증착하는데 사용한 장비를 이용하여 그대로 사용할 수 있다. 또한 열증착이 가능한 재료를 이용하여 열증착법으로 형성된 무기반도체 재료를 포함하는 상기 정공주입층(180)은 스퍼터법을 이용하여 형성된 무기반도체 재료를 포함하는 정공주입층보다 막질이 치밀하며, 모폴러지 특성이 양호할 수 있다. 그리하여 특히 애노드가 상부에 위치하는 인버티드(Inverted) 구조에 있어서, 상기 정공주입층(180) 상에 애노드를 ITO, IZO 또는 ZnO를 사용하여 스퍼터법으로 형성하더라도 하부의 상기 발광층(150)을 포함하는 유기막층에 스퍼터로 인한 손상을 최소화시킬 수 있다.
- <28> 상기 열증착법은 열증착기 내의 보트나 도가니에 상기 무기반도체 재료를 넣고 보트에 전류를 흘려보내 그 열로써 증착하거나 고온셀용 도가니를 이용하여 열을 가함으로써 상기 재료를 열증착할 수 있다. 또한 상기 열증착법은 진공분위기나 질소 분위기에서 하는 것이 바람직하다.
- <29> 상기 정공주입층(180)은 5Å 내지 1000Å 두께로 형성한다. 상기 두께 범위 내에서는 제 2 전극을 스퍼터법으로 형성할 때 하부의 유기막층을 보호하는 것이 가능하면서도, 유기전계발광표시장치의 전체 두께가 너무 두꺼워지지 않기 때문에 보다 효과적일 수 있다.
- <30> 상기 정공주입층(180) 상에 제 2 전극(190)이 위치한다. 상기 제 2 전극(190)은 투명전극 또는 반사전극으로 형성할 수 있다. 상기 제 2 전극(190)이 투명전극인 경우 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide)를 사용하여 형성할 수 있고, 상기 제 2 전극(190)이 반사전극인 경우, 투명전극 물질 상에 반사막이 적층된 구조로 형성할 수 있다. 상기 반사막의 물질로는 은(Ag), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 티타늄(Ti) 또는 tantalum(Ta)의 단일 금속 또는 이들의 합금 등을 사용하여 형성할 수 있으며,

상기 투명전극물질로는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide)등을 사용하여 형성할 수 있다. 이로써, 상기 제 2 전극(190)을 애노드로 형성할 수 있다.

<31> 이하, 본 발명을 하기 실험예(example)를 들어 예시하기로 하되, 본 발명의 보호범위는 하기의 실험예에 의해 한정되는 것은 아니다.

<32> (실험예)

<33> 기관 상에 Al을 2000Å 두께로 증착함으로써 캐소드를 형성하였다. 상기 캐소드 상에 LiF를 5Å의 두께로 증착함으로써 전자주입층을 형성하였다. 상기 전자주입층 상에 Alq₃를 200Å의 두께로 증착함으로써 전자수송층을 형성하였다. TMM004(Merck사)에 GD33(UDC사)를 2중량% 도핑하여 상기 전자수송층 상에 300Å 두께로 증착함으로써 발광층을 형성하였다. 상기 발광층 상에 IDE320(이데미츠사)을 150Å 두께로 증착함으로써 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상에 WO₃를 500Å 두께로 진공열증착함으로써 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상에 ITO를 1000Å 두께로 스퍼터법으로 증착함으로써 애노드를 형성하였다.

<34> 상기 유기전계발광표시장치의 구동전압에 따른 전류밀도 및 요구휘도 5000nit에서 수명특성을 측정하였다.

<35> (비교예)

<36> 기관 상에 Al을 2000Å 두께로 증착함으로써 캐소드를 형성하였다. 상기 캐소드 상에 LiF를 5Å의 두께로 증착함으로써 전자주입층을 형성하였다. 상기 전자주입층 상에 Alq₃를 200Å의 두께로 증착함으로써 전자수송층을 형성하였다. TMM004(Merck사)에 GD33(UDC사)를 2중량% 도핑하여 상기 전자수송층 상에 300Å 두께로 증착함으로써 발광층을 형성하였다. 상기 발광층 상에 IDE320(이데미츠사)을 150Å 두께로 증착함으로써 정공수송층을 형성하였다. 상기 정공수송층 상에 IDE406(이데미츠사)를 500Å 두께로 진공열증착함으로써 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상에 ITO를 1000Å 두께로 스퍼터법으로 증착함으로써 애노드를 형성하였다.

<37> 상기 상기 유기전계발광표시장치의 구동전압에 따른 전류밀도 및 요구휘도 5000nit에서 수명특성을 측정하였다.

<38> 도 2는 실험예와 비교예의 구동전압과 전류밀도의 관계를 도시한 그래프이다. x축은 구동전압(V)을 나타내며, y축은 전류밀도(mA/cm²)를 나타낸다.

<39> 도 2를 참조하면, 실험예가 구동전압이 6V일 때 전류밀도가 대략 90mA/cm²이고, 구동전압이 7V일 때 전류밀도가 대략 180mA/cm²이고, 구동전압이 8V일 때 전류밀도가 대략 320mA/cm²인 것을 알 수 있다. 이에 대하여 비교예에서는 구동전압이 6V일 때 전류밀도가 대략 80mA/cm²이고, 구동전압이 7V일 때 전류밀도가 대략 150mA/cm²이고, 구동전압이 8V일 때 전류밀도가 대략 250mA/cm²인 것을 알 수 있다. 상기 결과를 보면 구동전압이 증가할수록 상기 실시예와 비교예의 전류밀도의 차이도 증가함을 알 수 있다. 즉 구동전압이 증가할수록 실시예의 경우 동일한 구동전압에서 비교예와 비교하여 더 높은 전류밀도값을 가지게되어 구동전압 특성이 더욱 향상됨을 알 수 있다. 이와 같이 실험예는 1100℃ 이하에서 증발하는 무기물을 이용하여 열증착법으로 정공주입층을 형성함으로써 애노드와의 계면특성을 향상시킨 것으로, 유기물을 이용하여 열증착법으로 정공주입층을 형성한 비교예보다 구동전압특성이 향상됨을 알 수 있다.

<40> 도 3는 실험예와 비교예의 요구휘도 5000 nit에서 수명시간과 발광성의 관계를 도시한 그래프이다. x축은 수명시간(h)을 나타내며, y축은 발광율(%)를 나타낸다.

<41> 도 3를 참조하면, 요구휘도 5000nit 조건에서 구동을 하는 경우 실험예는 1500시간 구동 후에 발광율이 42% 감소한 반면에, 비교예는 동일한 시간 구동 후에 발광율이 50%까지 감소한 것을 알 수 있다. 이와 같이 실험예는 1100℃ 이하에서 증발하는 무기물을 이용하여 열증착법으로 정공주입층을 형성함으로써 애노드와의 계면특성을 향상시켜, 유기물을 이용하여 열증착법으로 정공주입층을 형성한 비교예보다 수명특성이 향상됨을 알 수 있다.

발명의 효과

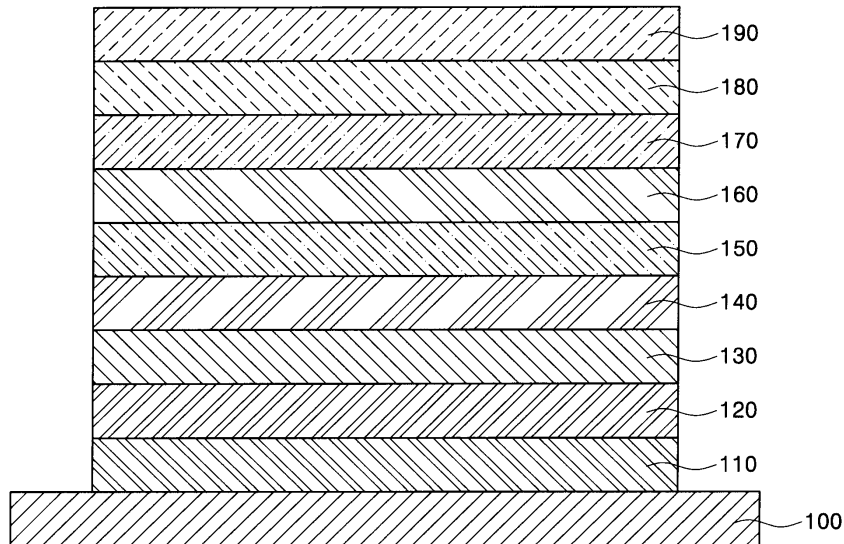
<42> 상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 1100℃ 이하에서 증발(evaporation)하는 무기반도체 재료를 이용하여 열증착법에 의해서 정공주입층을 형성함으로써, 애노드와의 계면특성이 향상되어 구동전압이 감소될 수 있으며, 수명특성이 개선될 수 있다. 또한 유기물을 열증착하는데 사용한 장비와 동일한 장비를 이용하는 것이 가능하므로 별도의 증착장비를 필요로 하지 않아 공정상 이점도 있다.

도면의 간단한 설명

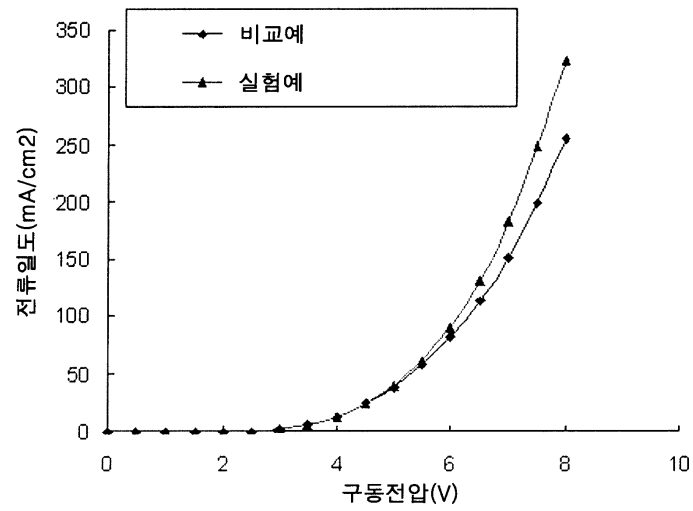
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 정공주입층을 포함하는 유기전계발광표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- <2> 도 2는 실험예와 비교예의 구동전압과 전류밀도의 관계를 도시한 그래프.
- <3> 도 3은 실험예와 비교예의 수명시간과 발광율의 관계를 도시한 그래프.
- <4> <도면부호에 대한 간단한 설명>
- | | |
|-----------------|--------------|
| <5> 100 : 기판 | 110 : 제 1 전극 |
| <6> 120 : 전자주입층 | 130 : 전자수송층 |
| <7> 140 : 정공억제층 | 150 : 발광층 |
| <8> 160 : 전자억제층 | 170 : 정공수송층 |
| <9> 180 : 정공주입층 | 190 : 제 2 전극 |

도면

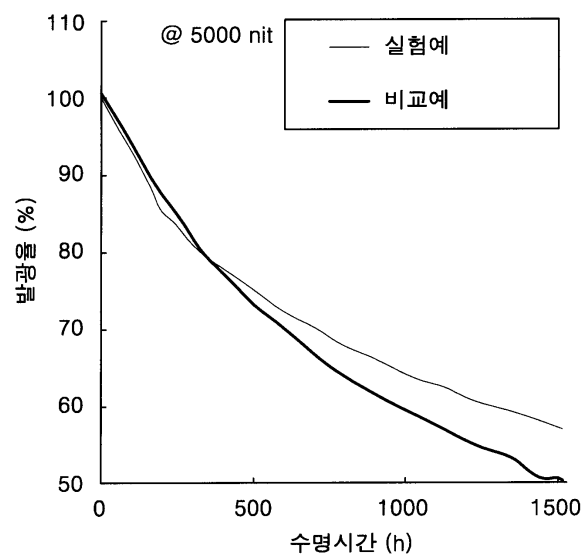
도면1



도면2



도면3



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	KR100841369B1	公开(公告)日	2008-06-26
申请号	KR1020060129627	申请日	2006-12-18
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	LEE SANG BONG 이상봉 NOH SOK WON 노석원 SEONG JIN WOOK 성진욱 KIM MU HYUN 김무현		
发明人	이상봉 노석원 성진욱 김무현		
IPC分类号	H05B33/20		
CPC分类号	H01L51/5088 H01L27/32 H01L51/0081 H01L2251/308		
代理人(译)	Baksangsu		
其他公开文献	KR1020080056567A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以通过使用无机半导体材料的热沉积方案形成空穴注入层来改善阳极的界面特性并降低驱动电压。组成：有机发光显示装置包括基板（100），第一电极（110），发光层（150），第二电极（190）和空穴注入层（180）。第一电极位于基板上。发光层位于第一电极上。第二电极位于发光层上。空穴注入层位于第一电极和发光层之间，或者位于发光层和第二电极之间。空穴注入层由无机半导体材料制成，在1100摄氏度以下蒸发。©KIPO 2008

