



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월10일  
(11) 등록번호 10-0882911  
(24) 등록일자 2009년02월03일

(51) Int. Cl.  
H05B 33/14 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2007-0082354  
(22) 출원일자 2007년08월16일  
심사청구일자 2007년08월16일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020030035283 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
삼성모바일디스플레이주식회사  
경기 수원시 영통구 신동 575  
(72) 발명자  
고삼일  
경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소  
유병욱  
경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
박상수

전체 청구항 수 : 총 10 항

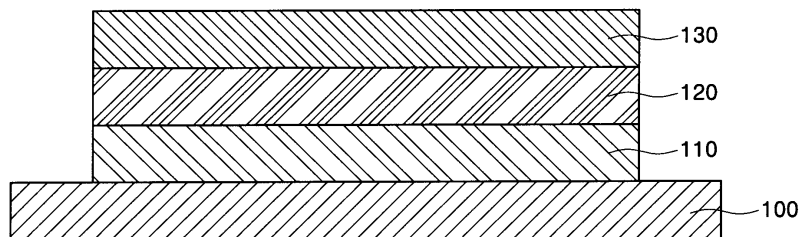
심사관 : 추장희

(54) 유기전계발광소자 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 R, G, B의 3 피크의 발광세기가 향상되는 유기전계발광소자 및 그의 제조방법에 관한 것으로서, 기관 상기 기관 상에 위치하는 제 1 전극 상기 제 1 전극 상에 위치하고, 제 1 호스트 및 상기 제 1 호스트와 극성이 다른 제 2 호스트를 포함하는 백색발광층을 포함하는 유기막층 및 상기 유기막층 상에 위치하는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**이선희**

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

**이상봉**

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

(56) 선행기술조사문헌

JP2005158715 A

KR1019980087501 A

KR1020060011347 A

KR1020050087444 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 위치하고, 제 1 호스트 및 상기 제 1 호스트와 극성이 다른 제 2 호스트를 포함하는 백색 발광층을 포함하는 유기막층; 및

상기 유기막층 상에 위치하는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 호스트는 정공수송성 물질이며, 상기 제 2 호스트는 전자수송성 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 호스트의 함유량은 50~75%이고, 상기 제 2 호스트의 함유량은 25~50%인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 백색발광층은 다중층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 5**

제 2 항에 있어서,

상기 정공수송성 물질은 아릴 아민계 화합물 또는 스타버스터형 아민류 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 6**

제 2 항에 있어서,

상기 전자수송성 물질은 퀴놀린(quinoline) 골격을 포함하는 금속복합체, 벤조퀴놀린(benzoquinoline) 골격을 갖는 금속 복합체, 혼합 리간드(ligand) 복합체, 옥사졸(oxazole) 리간드 및 티아졸(thiazole) 리간드로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 7**

제 4 항에 있어서,

상기 다중층은 이중층 또는 삼중층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 이중층은 오렌지-레드 발광층과 블루발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

상기 삼중층은 레드발광층, 그린발광층 및 블루발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**청구항 10**

기판을 제공하고,

상기 기판 상에 제 1 전극을 형성하고,

상기 제 1 전극 상에 제 1 호스트 및 상기 제 1 호스트와 극성이 다른 제 2 호스트를 포함하는 백색발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고,

상기 유기막층 상에 제 2 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

<1> 본 발명은 R, G, B의 3 피크의 발광세기가 향상되는 유기전계발광소자 및 그의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 혼합 호스트를 포함하는 백색발광층을 포함하는 유기전계발광소자 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

<2> 유기전계발광소자는 기판, 상기 기판 상에 위치한 애노드(anode), 상기 애노드 상에 위치한 발광층(emission layer: EML), 상기 발광층 상에 위치한 캐소드(cathode)로 이루어진다. 이러한 유기전계발광소자에 있어서, 상기 애노드와 캐소드 사이에 전압을 인가하면 정공과 전자가 상기 발광층 내로 주입되고, 상기 발광층 내로 주입된 정공과 전자는 상기 발광층에서 재결합하여 엑시톤(exiton)을 생성하고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 전이하면서 빛을 방출하게 된다.

<3> 이러한 유기전계발광소자의 풀칼라화를 추진하기 위해서는 R, G 및 B 각각에 해당하는 발광층을 형성하는 방법이 있다. 그러나 이러한 유기전계발광소자는 각각의 R, G, B 발광층마다 발광효율(Cd/A)이 다르다. 또한 이로 인하여 각각의 발광층의 휘도가 차이가 나며, 일반적으로 발광층의 휘도는 전류치에 대략 비례한다. 따라서 동일 전류를 인가하였을 경우 어떤 색은 휘도가 낮고 어떤 색은 휘도가 높아 적정도의 색 밸런스 또는 화이트 밸런스(white balance)를 얻기 어려웠다. 예를 들면 녹색 발광층의 발광효율이 적색 발광층 및 청색 발광층에 비해 3배 내지 6배가 높기 때문에 화이트 밸런스를 맞추기 위해서는 적색 및 청색 발광층에 그만큼 더 많은 전류를 인가하여야 한다.

<4> 이를 해결하기 위해 상기 단일색의 광, 즉 백색광을 방출하는 발광층을 형성하고, 상기 발광층으로부터 소정색에 해당하는 광을 추출하기 위한 칼라필터층 또는 상기 발광층으로부터 방출되는 광을 소정색의 광으로 변환하는 색변환층을 형성하는 방법이 있다. 또한 백색광을 구현하는 유기전계발광소자는 단일호스트에 도펀트를 함유하는 다층의 발광층을 포함한다.

<5> 그러나 종래의 백색광을 구현하는 유기전계발광소자는 R, G, B의 3 피크의 발광효율이 낮은 문제점이 발생한다. 또한 다층의 발광층은 층별로 수명특성이 서로 다르기 때문에 시간이 경과할 수록, R, G, B의 3 피크의 균형이 무너져 백색광을 장시간 구현할 수 없다는 문제점이 발생한다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

<6> 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 제반 단점과 문제점을 해결하기 위한 것으로, 발광효율 및 수명특성이 향상된 유기전계발광소자 및 그의 제조방법을 제공한다.

**과제 해결수단**

<7> 본 발명의 일 태양에 있어서, 기판 상기 기판 상에 위치하는 제 1 전극 상기 제 1 전극 상에 위치하고, 제 1 호스트 및 상기 제 1 호스트와 극성이 다른 제 2 호스트를 포함하는 백색발광층을 포함하는 유기막층 및 상기 유기막층 상에 위치하는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자가 제공된다.

<8> 본 발명의 다른 태양에 있어서, 기관을 제공하고, 상기 기관 상에 제 1 전극을 형성하고, 상기 제 1 전극 상에 제 1 호스트 및 상기 제 1 호스트와 극성이 다른 제 2 호스트를 포함하는 백색발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고, 상기 유기막층 상에 제 2 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법이 제공된다.

**효 과**

<9> 본 발명은 R, G, B의 3 피크의 발광세기 및 수명특성이 향상되는 유기전계발광소자를 제공할 수 있다. 또한 이로 인해 소자의 신뢰성이 향상될 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <10> 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 도면들에 있어서, 층이 다른 층 또는 기관 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기관 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소를 나타낸다.
- <11> 도 1은 본 발명의 일 실시예를 따른 유기전계발광소자의 단면도이다.
- <12> 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에서, 유기전계발광소자는 기관(100), 제 1 전극(110) 및 제 2 전극(130), 상기 제 1 및 제 2전극(110,130) 사이에 개재된 유기막층(120)을 포함한다.
- <13> 본 발명의 일 실시예에서, 유기전계발광소자는 기관(100)측으로 빛을 방출하는 배면발광 타입이며, 이 경우, 제 1 전극(110)은 ITO, IZO 또는 ITZO 중에서 어느 하나로 이루어진 투명 도전막일 수 있다.
- <14> 또한 상기 제 1 전극(110)은 유기전계발광소자가 전면발광일 경우 반사막을 더 포함하는 이중구조 또는 3중 구조일 수 있다.
- <15> 본 발명의 다른 실시예에서, 유기전계발광소자는 기관(100)의 반대측으로 빛을 방출하는 전면발광 타입이며, 이 경우, 제 1 전극(110)은 투명도전막과 빛을 반사시킬 수 있는 반사막이 적층된 이중구조 또는 3중 구조일 수 있다.
- <16> 본 발명의 일 실시예에 따른 2중 구조의 제 1 전극(110)은 바람직하게는 알루미늄, 은 및 이들의 합금으로 이루어진 균에서 선택된 적어도 하나의 물질로 이루어진 반사막 및 ITO, IZO, ITZO로 이루어진 균에서 선택된 적어도 하나의 물질로 이루어진 투명 도전막이 순차적으로 적층된 구조일 수 있다.
- <17> 본 발명의 일 실시예에 따른 3중 구조의 제 1 전극(110), 티타늄, 몰리브덴, ITO 및 이들의 합금으로 이루어진 균에서 이루어진 균에서 선택된 적어도 어느 하나로 이루어진 제 1 금속층과 알루미늄, 은 및 이들의 합금으로 이루어진 균에서 선택된 적어도 어느 하나로 이루어진 제 2 금속층과 ITO, IZO 및 ITZO로 이루어진 균에서 선택된 적어도 어느 하나로 이루어진 제 3 금속층이 상호 적층된 구조일 수 있다.
- <18> 본 발명의 일 실시예에서, 유기전계발광소자는 액티브 매트릭스 타입일 수 있으며, 이 경우, 상기 기관(100)과 상기 제 1 전극(110) 사이에는 예를 들면 다수의 박막트랜지스터 및 캐패시터 등을 포함하는 회로(미도시)가 포함될 수 있다.
- <19> 유기막층(120)은 적어도 혼합 호스트를 포함하는 백색발광층을 포함한다.
- <20> 상기 혼합 호스트는 상호 극성이 상이한 제 1 호스트와 제 2 호스트를 포함한다. 극성이 상이한 둘 이상의 호스트를 혼합하면, 백색 발광층 내에 전하의 농도를 증가시켜 엑시톤(exiton) 영역을 넓게 형성할 수 있으며, 이로 인해 적은 전류로 보다 높은 휘도, 즉 발광효율을 향상시킬 수 있다. 또한 이러한 상기 혼합 호스트의 특성으로 인해 소자 내에서 전압 강하 발생할 때에 소자 내부에서 발생하는 열을 감소시켜 열에 의한 소자의 안정성을 높일 수 있다.
- <21> 또한 단일 호스트를 포함하는 백색 발광층은 엑시톤 영역이 상기 혼합 호스트를 이용한 것보다 협소하므로 발광에 관여하는 여기자도 적게 형성되고, 이로 인해 발광을 유지하는 시간도 적다. 이에 따라 상기 단일 호스트를 포함하는 백색발광층에 비하여 상기 혼합 호스트를 포함하는 백색발광층은 수명특성이 향상된다.
- <22> 상기 혼합 호스트는 상기 제 1 호스트를 50~75%, 상기 제 2 호스트를 25~50% 포함할 수 있다.

- <23> 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제 1 호스트는 정공수송성 물질인 것이 바람직하며, 상기 제 2 호스트는 전자수송성 물질일 수 있다.
- <24> 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제 1 호스트는 정공수송성 물질인 것이 바람직하며, 상기 제 2 호스트는 전자수송성 물질일 수 있다.
- <25> 상기 정공수송성 물질은 아릴 아민계 화합물 또는 스타버스터형 아민류 화합물을 포함할 수 있다. 또한 더욱 상세하게는 4,4,4 -트리스(3-메틸페닐아미노)트리페닐아미노(m-MTDATA), 1,3,5-트리스[4-(3-메틸페닐아미노)페닐]벤젠(m-MTDATB) 또는 프타로시아닌 구리(CuPc)를 포함할 수 있다.
- <26> 상기 전자수송성 물질은 퀴놀린(quinoline) 골격이나 벤조퀴놀린(benzoquinoline) 골격을 갖는 금속 복합체, 혼합 리간드(ligand) 복합체, 옥사졸(oxazole) 리간드 또는 티아졸(thiazole) 리간드를 포함할 수 있다. 상기 퀴놀린 골격은Almq3 (Alq3, tris(4-methyl-8-quinolinolate)aluminum) 또는 BeBbq2 (bis(10-hydroxybenzo[h]-quinolate beryllium)을 포함할 수 있다. 또한 상기 혼합 리간드(ligand) 복합체를 포함하는 물질은 BALq(bis(2-methyl-8-quinolinolate)-(4-hydroxy-biphenyl)-aluminum)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 옥사졸(oxazole) 리간드를 포함하는 물질은 Zn(BOX)2(bis[2-(2-hydroxyphenyl)-benzooxazolate]zinc) 또는 Zn(BTZ)2 (bis[2-(2-hydroxyphenyl)-benzothiozolate]zinc)을 포함할 수 있다.
- <27> 또한, 상기 금속 복합체는 옥사디아졸(oxadiazole) 유도체, 트리아졸(triazole) 유도체 또는 페난트롤린(phenanthroline) 유도체를 더 포함할 수 있다. 상기 옥사디아졸 유도체를 포함하는 물질은PBD(2-(4-biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole) 또는 OXD-7(1,3-bis[5-(p-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole-2-yl]benzene)을 포함할 수 있다. 또한 상기 트리아졸 유도체를 포함하는 물질은TAZ(3-(4-tert-butylphenyl)-4-phenyl-5-(4-biphenyl)-1,2,4-triazole) 또는 p-EtTAZ(3-(4-tert-butylphenyl)-4-(4-ethylphenyl)-5-(4-biphenyl)-1,2,4-triazole)을 포함할 수 있다. 또한 상기 페난트롤린 유도체를 포함하는 물질은BPhen(bathophenanthroline) 또는 BCP(bathocuproin)을 포함할 수 있다.
- <28> 상기 백색 발광층은 이중층 또는 삼중층의 다중층이다.
- <29> 본 발명의 일 실시예에서, 상기 백색 발광층은 서로 다른 파장 영역의 광을 방출하는 이중층으로 구성될 수 있다. 한층은 오렌지-레드 영역의 광을 방출하는 발광층이고, 다른 한층은 블루 영역의 광을 방출하는 발광층일 수 있다. 또한 오렌지-레드 영역의 광을 방출하는 발광층은 인광 발광층이고, 블루 영역의 광을 방출하는 발광층은 형광 발광층일 수 있다. 인광 발광층은 같은 파장범위의 광을 방출하는 형광 발광층에 비해 발광특성이 우수하고, 형광 발광층은 인광 발광층에 비해 수명특성이 우수하다. 따라서 오렌지-레드 영역의 광을 방출하는 인광 발광층과 블루 영역의 광을 방출하는 형광 발광층을 적층하여 형성한 백색 발광층은 발광 효율 및 수명 특성이 우수할 수 있다. 또한 이중층인 백색 발광층은 상기 혼합 호스트를 포함하는 발광층을 1층 이상 포함한다.
- <30> 상기 백색 발광층이 3중층일 경우 레드, 그린 및 블루 발광층의 적층 구조일 수 있으며, 이들의 적층 순서는 특별히 한정되지 않는다.
- <31> 상기 레드 발광층은 상기 혼합 호스트 또는 단일 호스트에 도펀트를 포함한 구조일 수 있다. 상기 단일 호스트는tris-(8-hydroxyquinoline) aluminum(Alq3) 또는 4,4'-N,N-dicarbazolylbiphenyl(CBP)를 포함할 수 있다. 또한 상기 레드 도펀트는4-(dicyanomethylene)-2-t-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyranPt (DCJTb), 4-(Dicyanomethylene)-2-methyl-6-(4-dimethylaminostyryl)-4H-pyran (DCM) 또는 platinum(II) porphyrins(PtOEP)중에서 어느 하나인 도펀트를 포함할 수 있다.
- <32> 상기 그린 발광층은 상술한 혼합 호스트 또는 단일 호스트에 그린 도펀트를 포함하는 구조일 수 있다. 단일 호스트는 tris-(8-hydroxyquinoline) aluminum(Alq3) 또는 4,4'-N,N-dicarbazolylbiphenyl(CBP)를 포함하는 것이 바람직하다. 또한 상기 그린 도펀트는 10-(2-벤조티라졸릴)-2,3,6,7-테트라히드로-1,1,7,7-테트라메틸-1H,5H,11H-[1]벤조피라노[6,7,8-ij]퀴놀리리진-11-one(C545t) 또는 트리스[2-(2-피리디닐)페닐-C, N]-이리듐(IrPPY)를 포함하는 것이 바람직하다.
- <33> 또한, 상기 블루 발광층은 상술한 혼합 호스트 또는 단일 호스트에 도펀트를 포함한 구조일 수 있다. 단일 호스트는 4,4-비스(2,2-디페닐-에텐-1-yl)-비페닐 (DPVBi), 3-(4'-tert-부틸페닐)-4-페닐-5-(4'-비페닐)-1,2,4-트리아졸(TAZ) 또는 4,4'-N,N'-디카르바졸-비페닐(CBP) 중에서 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한 상기 블루 도펀트는 디스트릴아릴렌(DSA), bis[2-(4,6-difluorophenyl)pyridinato-N,C2'] iridium picolate(F2Irpic), tris[1-(4,6-difluorophenyl)pyrazolate-N,C2'] iridium(Ir[dfppz]3), bis[2-(4,6-

difluorophenyl)pyridinato-N,C2']iridium picolinate(F2lripic)또는 tris[1-4,6-difluorophenyl]pyrazolate-N,C2']iridium(Ir[dfppz]3) 중의 하나를 포함할 수 있다. 그리고 호스트 물질로 TMM-004(COVIN사), 3-(4'-tert-부틸페닐)-4-페닐-5-(4'-비페닐)-1,2,4-트리아졸(TAZ) 또는 4,4'-N,N'-디카르바졸-비페닐(CBP)를 포함할 수 있고, 상기 블루발광층이 형광물질일 경우 호스트는 BH232(Idemitsu 사) 또는 BH215(Idemitsu 사)를 포함할 수 있으며, 도펀트는 BD142(Idemitsu 사) 또는 BD052(Idemitsu 사)를 포함할 수 있다.

- <34> 또한 상기 유기막층(120)은 정공수송층, 전자주입층, 전자수송층 및 정공억제층 중에서 선택되는 단일층 또는 다중층을 더 포함할 수 있다.
- <35> 상기 정공수송층은 아틸렌 디아민 유도체, 스타버스트형 화합물, 스피로기를 갖는 비페닐디아민유도체 및 사다리형 화합물등으로 이루어질 수 있다. 더욱 상세하게는N,N-디페닐-N,N-비스(4-메틸페닐)-1,1-바이페닐-4,4-디아민(TPD)이거나4,4-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(NPB)일 수 있다.
- <36> 상기 정공억제층은 유기 발광층내에서 전자기동도보다 정공이동도가 큰 경우 정공이 전자주입층으로 이동하는 것을 방지하는 역할을 한다. 여기서 상기 정공억제층은 2-비페닐-4-일-5-(4-t-부틸페닐)-1,3,4-옥시디아졸(PBD), 스피로-PBD 및 3-(4-t-부틸페닐)-4-페닐 -5-(4-비페닐)-1,2,4-트리아졸(TAZ)로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로 이루어질 수 있다.
- <37> 상기 전자수송층은 전자를 잘 수용할 수 있는 금속화합물로 이루어지며, 캐소드 전극으로부터 공급된 전자를 안정하게 수송할 수 있는 특성이 우수한 8-하이드로퀴놀린 알루미늄염(Alq3)으로 이루어질 수 있다.
- <38> 상기 전자주입층은 1,3,4-옥시디아졸 유도체, 1,2,4-트리아졸 유도체 및 LiF로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질로 이루어질 수 있다.
- <39> 또한 상기 유기막층(120)은 진공증착법, 잉크젯 프린팅법 또는 레이저 열전사법 중에서 어느 하나를 이용하여 형성될 수 있다.
- <40> 상기 유기막층(120) 상에는 제 2 전극(130)이 형성된다. 상기 제 2 전극(130)은 일함수가 낮은 은(Ag), 알루미늄(Al), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg) 또는 이들의 합금으로 형성될 수 있다.
- <41> 한편, 상술한 전면발광형 유기전계발광소자일 경우, 제 2 전극(130)은 마그네슘-은 합금(MgAg) 또는 알루미늄-은 합금(AlAg)으로 형성될 수 있다.
- <42> 이로써 본 발명의 일실시예를 따른 유기전계발광소자를 완성한다.
- <43> 이하, 본 발명을 하기 실시 예를 들어 예시하기로 하되, 본 발명의 범위는 하기의 실시 예에 의해서 한정되는 것은 아니다.
- <44> <실시예1>
- <45> 기판 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 750Å의 두께로 형성하였고, 상기 정공주입층 상에 정공수송층으로 이데미츠사의 IDE320을 150Å의 두께로 형성하였다. 상기 정공수송층 상에 호스트 물질로 이데미츠사의 BH232, 도펀트 물질로 이데미츠사의 BD142를 5wt% 함유한 블루발광층을 80Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 블루발광층 상에 제 1 호스트인 UDC사의 CBP를 75%, 제 2 호스트인 COVION 사의 TMM을 25%를 포함한 혼합 호스트 및 도펀트 물질로 그라셀사의 GGD01을 7wt% 함유한 그린발광층을 100Å의 두께로 형성하였다. 상기 그린발광층 상에 제 1 호스트인 UDC사의 CBP를 75%, 제 2 호스트인 COVION 사의 TMM을 25%를 포함한 혼합 호스트 및 도펀트 물질로 UDC사의 RD25를 12wt% 함유한 레드발광층을 120Å의 두께로 형성하였다. 상기 레드발광층 상에 전자수송층으로 LG의 LG201을250Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자수송층 상에 전자주입층으로LiF를 5Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자주입층상에 제 2 전극인 Al을 2000Å의 두께로 형성하였다.
- <46> <비교예1>
- <47> 기판 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 750Å의 두께로 형성하였고, 상기 정공주입층 상에 정공수송층으로 이데미츠사의 IDE320을 150Å의 두께로 형성하였다. 상기 정공수송층 상에 호스트 물질로 이데미츠사의 BH232, 도펀트 물질로 이데미츠사의 BD142를 5wt% 함유한 블루발광층을 80Å의 두께로 형성하였다. 상기 블루발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 그라셀사의 GGD01을 7wt% 함유한 그린발광층을 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 UDC사의 RD25를 12wt% 함유한 레드발광층을 120Å의 두께로 형성하였다. 상기 레드

발광층 상에 전자수송층으로 LG의 LG201을 250Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자수송층 상에 전자주입층으로 LiF를 5Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자주입층상에 제 2 전극인 Al을 2000Å의 두께로 형성하였다.

- <48> 도 2는 <실시예1>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프이고, 도 3은 <비교예1>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프이다. x축은 파장(단위:nm)이고, y축은 강도(a.u.:arbitrary unit)를 나타낸다.
- <49> 도 2를 참조하면, 블루피크는 파장영역 424~468nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.45이다. 그린피크는 파장영역 512nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.65이다. 또한 레드피크는 파장영역 600~644nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.35이다.
- <50> 도 3을 참조하면, 블루피크는 파장영역 424~468nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.1이다. 그린피크는 파장영역 512nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.2이다. 또한 레드피크는 600~644nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.25이다.
- <51> 이와 같이 <실시예1>은 <비교예1>에 비하여 강도가 블루피크는 4배 이상 향상되었고, 그린피크는 3배 이상, 레드피크는 1.5배 향상되었음을 알 수 있다.
- <52> 도 4는 <실시예1>과 <비교예1>의 발광효율과 휘도와의 관계를 도시한 그래프이다. x축은 휘도(단위:Cd/m<sup>2</sup>), y축은 발광효율(단위:Cd/A)을 나타낸다.
- <53> 도 4를 참조하면, 휘도가 10,000Cd/m<sup>2</sup>일 때, <실시예1>의 발광효율은 대략 7Cd/A 이고, <비교예1>은 발광효율이 대략 6.6Cd/A 이다. 또한 휘도가 20,000Cd/m<sup>2</sup>일 때, <실시예1>의 발광효율은 5.9Cd/A 이고, <비교예1>의 발광효율은 5.8Cd/A이다.
- <54> 이와 같이, <실시예1>과 <비교예1>은 휘도가 10,000Cd/m<sup>2</sup>에 이를 때까지는 대략 0.5Cd/A 정도의 차이가 있음을 알 수 있다.
- <55> 도 5는 <실시예1>과 <비교예1>의 광속효율과 휘도와의 관계를 도시한 그래프이다. x축은 휘도(단위:Cd/m<sup>2</sup>), y축은 광속효율(단위:lm/W)을 나타낸다.
- <56> 도 5를 참조하면, 휘도가 10,000Cd/m<sup>2</sup>일 때, <실시예1>의 광속효율은 대략 3.01lm/W이고, <비교예1>의 광속효율은 대략 2.71lm/W이다. 또한 휘도가 20,000Cd/m<sup>2</sup>일 때, <실시예1>의 광속효율은 대략 2.11lm/W이고, <비교예1>의 광속효율은 대략 2.01lm/W이다.
- <57> 이와 같이, <실시예1>과 <비교예1>은 휘도가 10,000Cd/m<sup>2</sup>에 이를 때까지는 대략 0.31lm/W정도의 차이가 있음을 알 수 있다.
- <58> 도 6은 <실시예1>과 <비교예1>의 전류밀도와 구동전압과의 관계를 도시한 그래프이다. x축은 구동전압(단위:V), y축은 전류밀도(단위:mA/cm<sup>2</sup>)를 나타낸다.
- <59> 도 6을 참조하면, 구동전압이 6V에 이를 때까지는 <실시예1>과 <비교예1>의 전류밀도의 차이가 거의 없다. 또한 구동전압이 8V일 때, <실시예1>의 전류밀도는 206.6mA/cm<sup>2</sup>이고, <비교예1>의 전류밀도는 183.09이다. 또한 구동전압이 10V일 때, <실시예1>의 전류밀도는 583.5mA/cm<sup>2</sup>이고, <비교예1>의 전류밀도는 445.6mA/cm<sup>2</sup>이다.
- <60> 이와 같이, 구동전압이 6V 이상에서, <실시예1>가 <비교예1>보다 전류밀도가 향상됨을 알 수 있다.
- <61> 도 7은 <실시예1>과 <비교예1>의 전류밀도와 휘도와의 관계를 도시한 그래프이다. x축은 전류밀도(단위:mA/cm<sup>2</sup>), y축은 휘도(단위:Cd/m<sup>2</sup>)를 나타낸다.
- <62> 도 7을 참조하면, 전류밀도가 200mA/cm<sup>2</sup>일 때, <실시예1>의 휘도는 대략 13,620Cd/m<sup>2</sup>이고, <비교예1>의 휘도는 대략 13,000Cd/m<sup>2</sup>이다. 전류밀도가 400mA/cm<sup>2</sup>일 때, <실시예1>의 휘도는 대략 23,000Cd/m<sup>2</sup>이고, <비교예1>의 휘도는 대략 22,600Cd/m<sup>2</sup>이다.
- <63> 이와 같이, <실시예1>과 <비교예1>은 동일 전류밀도를 인가하였을 때, <실시예1>의 휘도가 더 우수함을 알 수 있다.
- <64> 도 8은 <실시예1>과 <비교예1>의 휘도와 구동전압과의 관계를 도시한 그래프이다. x축은 구동전압(단위:V), y축은 휘도(단위:Cd/m<sup>2</sup>)를 나타낸다.
- <65> 도 8을 참조하면, 구동전압이 7V일 때, <실시예1>의 휘도는 7,611Cd/m<sup>2</sup>이고, <비교예1>의 휘도는 7,029Cd/m<sup>2</sup>이다. 또한 구동전압이 8V일 때, <실시예1>의 휘도는 13,620Cd/m<sup>2</sup>이고, <비교예1>의 휘도는 11,990Cd/m<sup>2</sup>이다. 또

한 구동전압이 9V일 때, <실시예1>의 휘도는 21,400Cd/m<sup>2</sup>이고, <비교예1>의 휘도는 17,970Cd/m<sup>2</sup>이다.

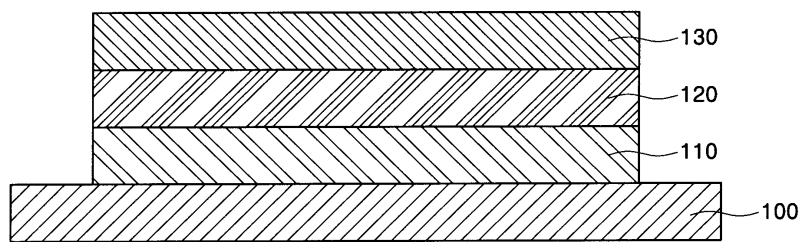
- <66> 이와 같이 동일 구동전압을 소자에 인가하였을 때, <실시예1>의 휘도가 <비교예1>의 휘도보다 우수한 것을 알 수 있다.
- <67> 본 발명은 R, G, B의 3 피크의 발광세기 및 수명특성이 향상되는 유기전계발광소자를 제공할 수 있다. 또한 이로 인해 소자의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- <68> 본 발명을 특정의 바람직한 실시 예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명이 그에 한정되는 것이 아니고, 이하의 특허청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 이탈하지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변화될 수 있다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

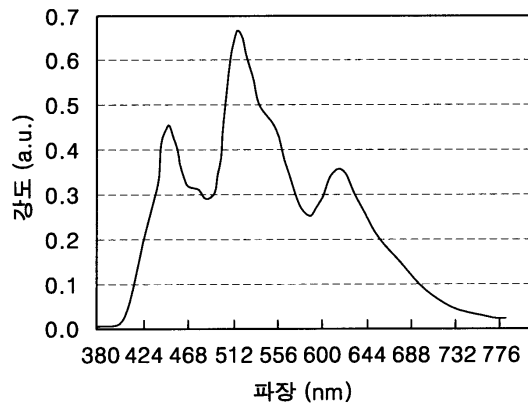
- <69> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 단면도.
- <70> 도 2는 <실시예1>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프.
- <71> 도 3은 <비교예1>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프.
- <72> 도 4는 <실시예1> 및 <비교예1>의 발광효율과 휘도의 관계를 도시한 그래프.
- <73> 도 5는 <실시예1> 및 <비교예1>의 광속효율과 휘도의 관계를 도시한 그래프.
- <74> 도 6은 <실시예1> 및 <비교예1>의 전류밀도와 구동전압의 관계를 도시한 그래프.
- <75> 도 7은 <실시예1> 및 <비교예1>의 휘도와 전류밀도의 관계를 도시한 그래프.
- <76> 도 8은 <실시예1> 및 <비교예1>의 휘도와 구동전압의 관계를 도시한 그래프.
- <77> <도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명>
- <78> 100: 기판 110: 제 1 전극
- <79> 120: 유기막층 130: 제 2 전극

**도면**

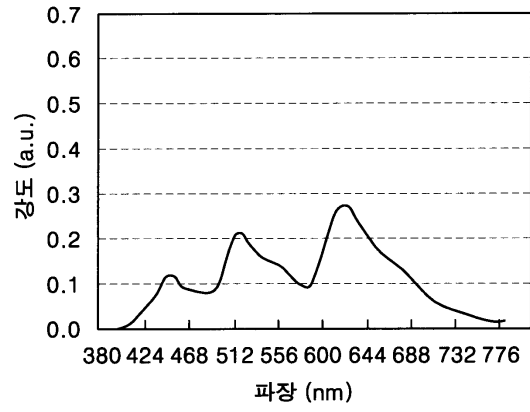
**도면1**



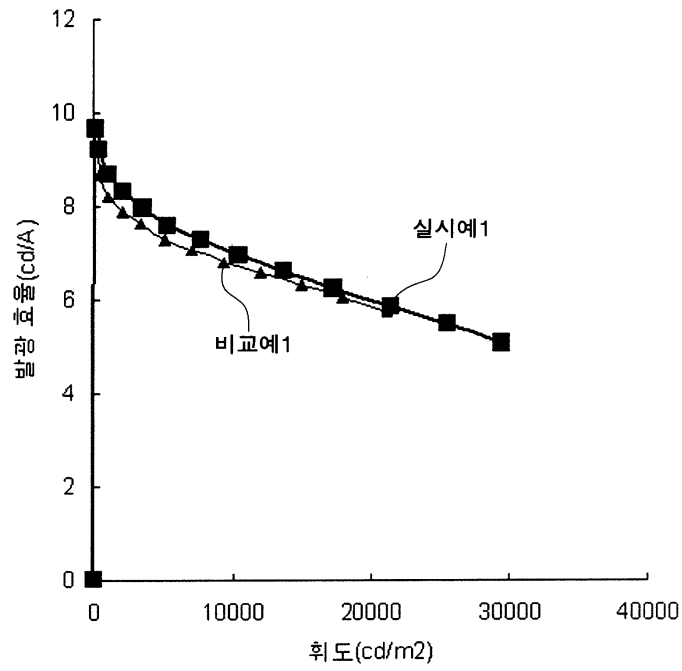
도면2



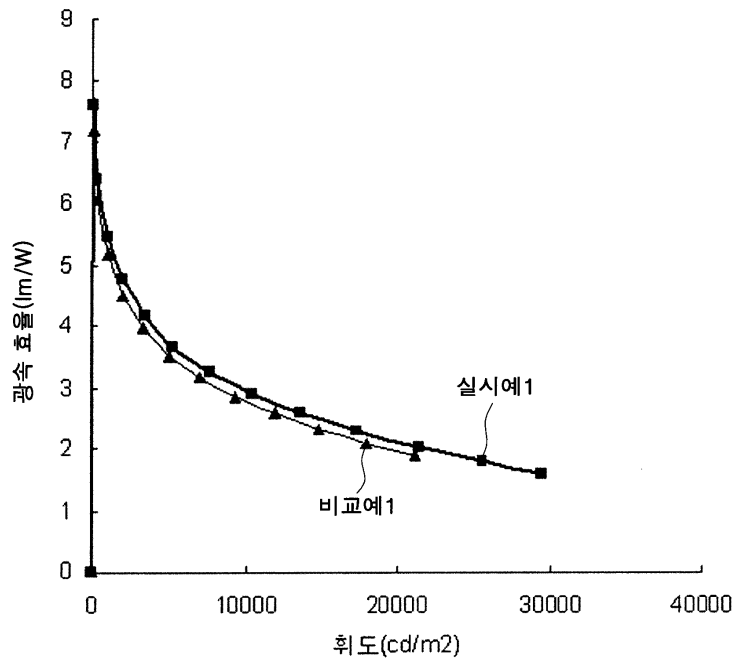
도면3



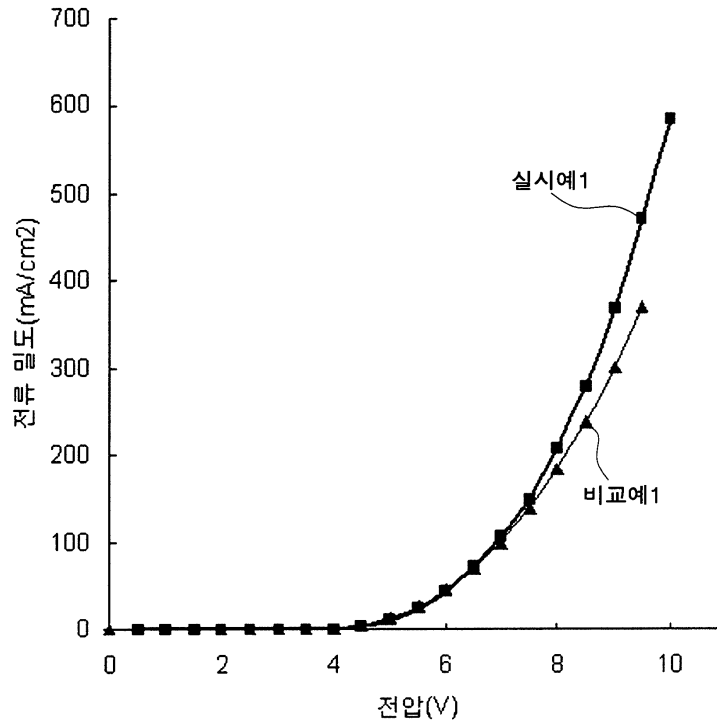
도면4



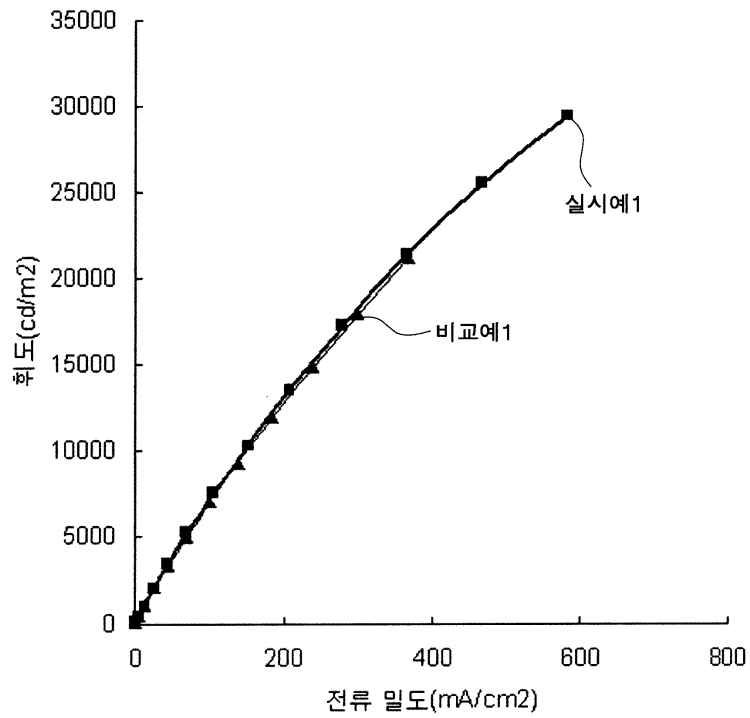
도면5



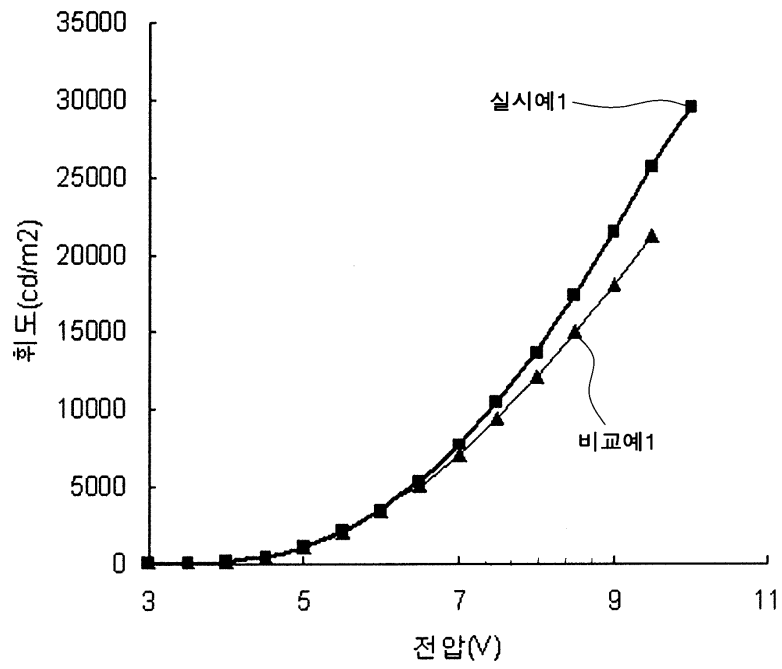
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR100882911B1</a>	公开(公告)日	2009-02-10
申请号	KR1020070082354	申请日	2007-08-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	KHO SAM IL 고삼일 YOO BYEONG WOOK 유병욱 LEE SUN HEE 이선희 LEE SANG BONG 이상봉		
发明人	고삼일 유병욱 이선희 이상봉		
IPC分类号	H05B33/14 C09K11/06		
CPC分类号	H01L51/5036		
代理人(译)	PARK, 常树		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种具有改进的R, G和B三个峰的发射强度的有机电致发光器件及其制造方法, 其中位于基板上的第一电极位于第一电极上, 一种有机层, 包括白色发光层和第二电极, 所述白色发光层包括主体和极性不同于所述第一主体的第二主体, 所述第二电极设置在所述有机层上。

