



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0026247
(43) 공개일자 2010년03월10일

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0085177

(22) 출원일자 2008년08월29일

심사청구일자 2008년08월29일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

고삼일

경기도 수원시 영통구 신동 삼성SDI

정희성

경기도 수원시 영통구 신동 삼성SDI

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

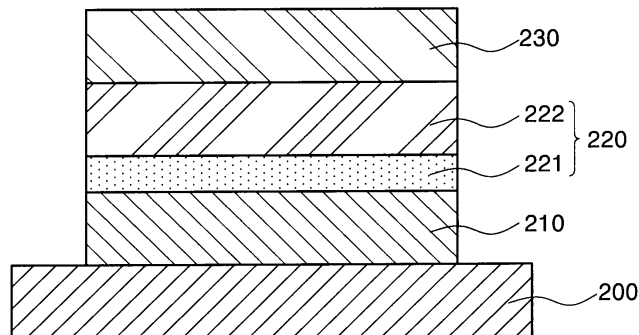
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기전계발광소자 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 발광효율이 개선되고, 공진효과를 최소화할 수 있는 유기전계발광소자 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 기판; 상기 기판 상에 위치하고, 반사막을 포함하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 위치하고, 200~300Å의 두께를 갖는 정공주입층 및 백색발광층을 포함하는 유기막층; 상기 유기막층 상에 위치하는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자를 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

유병욱

경기도 수원시 영통구 신동 삼성SDI

김건식

경기도 수원시 영통구 신동 삼성SDI

이성택

경기도 수원시 영통구 신동 삼성SDI

오준식

경기도 수원시 영통구 신동 삼성SDI

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하고, 반사막을 포함하는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 위치하고, 200~300Å의 두께를 갖는 정공주입층 및 백색발광층을 포함하는 유기막층; 및

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

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 반사막은 은, 알루미늄 또는 이들의 합금 중에서 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 백색발광층은 단일층 또는 다중층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 마그네슘-은 합금(MgAg) 또는 알루미늄-은 합금(AlAg)인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 유기전계발광소자는 상기 제 2 전극 상에 투과제어막(TCL: Transmittance Controlled Layer)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

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

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 다중층은 블루발광층, 그린발광층 및 레드발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 투과제어막은 SiNx, SiO₂, SiON, MgF₂, ZnS, ZnSe, TeO₂, ZrO₂, 아릴렌디아민(arylenediamine) 유도체, 트리아민(triamine) 유도체, CBP 또는 알루미늄 퀴놀린(Alq₃) 복합체로 이루어진 물질 중에서 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 9

기관을 제공하고,

상기 기관 상에 반사막을 포함하는 제 1 전극을 형성하고,

상기 제 1 전극 상에 200~300Å의 두께를 갖는 정공주입층 및 유기발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고, 상기 유기막층 상에 제 2 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 유기막층은 진공증착법, 레이저 열전사법 또는 잉크젯 프린팅법을 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 발광효율이 개선되고, 공진효과를 최소화할 수 있는 유기전계발광소자 및 그의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 정공주입층의 두께를 조절한 유기전계발광소자 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전계발광소자는 기관, 상기 기관 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.

[0003] 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.

[0004] 이를 해결하기 위해 상기 단일색의 광, 즉 백색 광을 방출하는 발광층을 형성하고, 상기 발광층으로부터 소정색에 해당하는 광을 추출하기 위한 칼라필터층 또는 상기 발광층으로부터 방출되는 광을 소정색의 광으로 변환하는 색변환층을 형성하는 방법이 있다.

[0005] 도 1은 종래의 전면발광형 유기전계발광소자를 도시한 단면도이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 기관(100)을 제공하고, 상기 기관(100) 상에 반사막을 포함하는 제 1 전극(110)을 형성한다. 상기 제 1 전극(110)과 상기 기관(100) 사이에는 박막트랜지스터 및 캐패시터가 더 포함될 수 있다.

[0007] 상기 제 1 전극(110) 상에 발광층을 포함하는 유기막층(120)을 형성한다. 상기 발광층은 단일층 또는 다중층일 수 있다. 상기 유기막층(120) 상에 반투과 전극인 제 2 전극(130)을 형성하여 유기전계발광소자를 완성한다.

[0008] 그러나 종래의 전면 발광형 유기전계발광소자는 반투과 전극인 제 2 전극으로 인해 공진효과가 발현된다. 한편, 풀칼라를 구현하기 위해 백색 발광층과 컬러필터를 사용하는 경우에는 백색 발광층을 구현하기 위하여, 블루, 그린 및 레드 발광층의 적층 구조를 이용하는 데, 반투과 전극으로 인한 공진효과 때문에 3 피크가 제대로 구현되지 않아 백색광을 유지할 수 없는 문제점이 발생된다. 또한 이러한 공진효과는 투명한 제 2 전극을 사용하여 도 광각간섭(wide angle interference) 때문에 공진효과 자체를 방지할 수 없는 문제점이 발생한다.

[0009]

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 제반 단점과 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 공진효과를 최소화할 수 있도록 정공주입층의 두께를 조절한 유기전계발광소자와 그의 제조방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0011] 본 발명의 상기 기술적 과제를 이루기 위하여, 기판; 상기 기판 상에 위치하고, 반사막을 포함하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 위치하고, 200~300Å의 두께를 갖는 정공주입층 및 백색발광층을 포함하는 유기막층; 상기 유기막층 상에 위치하는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자를 제공한다.

[0012] 또한 본 발명은 기판을 제공하고, 상기 기판 상에 반사막을 포함하는 제 1 전극을 형성하고, 상기 제 1 전극 상에 200~300Å의 두께를 갖는 정공주입층 및 유기발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고, 상기 유기막층 상에 제 2 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법을 제공한다.

효과

[0013] 본 발명은 정공주입층의 두께를 조절함으로써, 공진효과를 최소화할 수 있으며, 이로 인해 구동전압이 감소하고 발광효율이 향상된 유기전계발광소자를 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 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 기판 “상”에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0015] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자의 단면도이다.

[0016] 도 2를 참조하면, 기판(200)을 제공하고, 상기 기판(200) 상에 반사막을 포함하는 제 1 전극(210)을 형성한다. 상기 제 1 전극(210)은 이중 구조 또는 3중 구조일 수도 있다. 상기 제 1 전극(210)이 2중 구조일 경우, 알루미늄, 은 또는 이들의 합금으로 이루어진 반사막 및 ITO, IZO 또는 ITZO 중에서 어느 하나로 이루어진 투명 도전막이 순차적으로 적층된 구조일 수 있다. 또한 3중 구조일 경우, 티타늄, 폴리브덴, ITO 또는 이들의 합금 중에서 어느 하나로 이루어진 제 1 금속층, 알루미늄, 은 또는 이들의 합금 중에서 어느 하나로 이루어진 제 2 금속층 및 ITO, IZO 또는 ITZO 중에서 어느 하나로 이루어진 제 3 금속층이 순차적으로 적층된 구조일 수 있다.

[0017] 또한 상기 기판(200)과 상기 제 1 전극(210) 사이에는 박막트랜지스터 및 캐패시터 등이 더욱 포함될 수 있다.

[0018] 상기 제 1 전극(210) 상에 200~250Å의 두께를 갖는 정공주입층(221) 및 백색 발광층(222)을 포함하는 유기막층(220)을 형성한다.

[0019] 한편 전면발광구조에서는 상기 백색발광층(222)에서 발광되는 빛이 직접 제 2 전극을 통하여 외부로 방출되거나 상기 제 1 전극(210)을 통해 반사되어 외부로 방출된다. 후자의 경우에는 광각간섭(wide angle interference)과 다중 광속 간섭현상(multiple beam interference)으로 인한 공진효과가 발현될 수 있는데, 상기 정공주입층(221)의 두께를 상술한 두께로 한정함으로써 이러한 공진효과를 최소화할 수 있다. 또한 상기 정공주입층(221)의 두께는 두꺼워지면, 투과 스펙트럼이 장파장으로 이동하며 이로 인해 투과율이 감소하여 특히 블루영역에서 발광효율이 감소되는 문제점이 발생한다. 그러나 상기 정공주입층(221)의 두께를 상술한 두께로 한정함으로써, 투과 스펙트럼이 가시광선 영역에 위치하게 되며, 투과율도 향상되므로 구동전압은 감소되며 발광효율이 향상된다.

[0020] 상기 정공수송층(221)은 아릴 아민계 화합물 및 스타버스터형 아민류등으로 이루어질 수 있다. 더욱 상세하게는 4,4,4'-트리스(3-메틸페닐아미노)트리페닐아미노(m-MTDATA), 1,3,5-트리스[4-(3-메틸페닐아미노)페닐]벤젠(m-MDATB) 및 프타로시아닌 구리(CuPc)등으로 이루어질 수 있다.

[0021] 상기 백색 발광층(222)은 단일층 또는 다중층일 수 있다. 상기 백색 발광층이 단일층일 경우, 제각기 다른 색을 내는 발광 물질과 도펀트(Dopant)를 첨가하여 사용하는 경우와 PVK라는 카바졸계 분자에 PBD, TPB, Coumarin6, DCM1, Nile red를 적정 비율로 섞는 경우를 이용하여 백색광을 얻을 수 있다. 또한 서로 다른 두 가지 색상의 발광 물질을 혼합한 후 나머지 다른 발광 물질을 추가하여 백색 발광 물질을 얻을 수 있다. 예를 들면, 레드 발광 물질과 그린 발광 물질을 혼합한 후 블루 발광 물질을 추가하여 백색 발광 물질을 얻을 수 있다. 상기 레드

발광 물질은 고분자 물질인 폴리티오펜(PT;polythiophene) 및 그 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성된다. 또한 상기 그린 발광 물질은 저분자 물질인 알루미늄 퀴놀린 복합체(Alq3), BeBq2 및 Almq, 고분자 물질인 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV;poly(p-phenylenevinylene)) 및 그 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성된다. 또한 상기 블루 발광 물질은 저분자 물질인 ZnPBO, Balq, DPVBi 및 OXA-D, 고분자 물질인 폴리페닐렌(PPP;polyphenylene) 및 그 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성된다.

- [0022] 상기 백색 발광층(222)이 다중층일 경우, 서로 다른 파장 영역의 광을 방출하는 이중층으로 구성될 수 있다. 한 층은 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 고분자물질, 저분자 물질 또는 이들의 이중층으로 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 백색 발광층(222)이 3중층일 경우 레드, 그린 및 블루 발광층의 적층 구조일 수 있으며, 이들의 적층 순서는 특별히 한정되지 않는다.
- [0024] 상기 레드 발광층은 Alq3(호스트)/DCJTB(형광도펀트), Alq3(호스트)/DCM(형광도펀트), CBP(호스트)/PtOEP(인광 유기금속 착체) 등의 저분자 물질과 PFO계 고분자, PPV계 고분자등의 고분자물질을 사용할 수 있다.
- [0025] 상기 그린 발광층은 Alq3, Alq3(호스트)/C545t(도펀트), CBP(호스트)/IrPPY(인광 유기물 착체) 등의 저분자 물질과 PFO계 고분자, PPV계 고분자등의 고분자물질을 사용할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 청색 발광층은 DPVBi, 스피로-DPVBi, 스피로-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스트릴아릴렌(DSA)등의 저분자 물질과 PFO계 고분자, PPV계 고분자 등의 고분자물질을 사용할 수 있다.
- [0027] 또한 상기 유기막층(220)은 정공수송층, 전자주입층, 전자수송층 및 정공억제층 중에서 선택되는 단일층 또는 다중층을 더 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 정공수송층은 상기 정공주입층(221)과 상기 백색발광층(220) 사이에 위치할 수 있으며, 아릴렌 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.
- [0029] 상기 정공억제층은 유기 발광층내에서 전하이동도보다 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.
- [0030] 상기 전자수송층은 전자가 잘 수용할 수 있는 금속화합물로 이루어지며, 캐소드 전극으로부터 공급된 전자를 안정하게 수송할 수 있는 특성이 우수한 8-하이드로퀴놀린 알루미늄염(Alq3)으로 이루어질 수 있다.
- [0031] 상기 전자주입층은 1,3,4-옥시디아졸 유도체, 1,2,4-트리아졸 유도체 및 LiF로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0032] 또한 상기 유기막층(220)은 진공증착법, 잉크젯 프린팅법 또는 레이저 열전사법 중에서 어느 하나를 이용하여 형성될 수 있다.
- [0033] 상기 유기막층(220) 상에 반투과 전극인 제 2 전극(230)을 형성한다. 상기 제 2 전극(230)은 마그네슘(MgAg) 또는 알루미늄(AlAg)이 사용될 수 있다. 여기서, 상기 마그네슘은 마그네슘과 은의 공증착으로 형성되며, 상기 알루미늄은 알루미늄과 은을 순차적으로 증착하여 적층 구조로 형성된다. 또한 상기 제 2 전극(230) 상에 ITO 또는 IZO와 같은 투명도전막이 더욱 형성될 수 있다.
- [0034] 상기 제 2 전극(230) 상에 투과제어막(TCL: transmittance controlled layer)(미도시)을 형성한다. 상기 투과 제어막은 상기 제 2 전극(230)의 투과율 및 반사율을 간섭효과를 이용하여 제어하며, 이로 인해 투과 스펙트럼의 파장대역별 세기를 조절하는 역할을 수행한다. 구체적으로 설명한다면, 백색광을 구현하는 유기전계발광소자는 가시광선 파장대역(그 중에서도 특히 450~650nm)에서의 투과율이 거의 같아지는 특성을 필요로 한다. 하지만

광원 스펙트럼 자체의 레드, 그린 및 블루의 세기가 서로 다를 가능성이 크기 때문에 상기 투과제어막이 이를 조절하는 역할을 수행하는 것이다. 따라서 상기 투과제어막이 포함된 백색광을 구현하는 유기전계발광소자는 R, G, B의 3 피크가 균일하게 구현될 수 있다.

[0035] 상기 투과제어막의 물질은 특별히 한정하지 않지만, 흡수 및 반사특성이 너무 강하면 적합하지 않으므로, 순수 금속이나 투과율이 낮은 물질은 제외한다. 여기서 상기 투과제어막은 SiNx , SiO_2 , SiON , MgF_2 , ZnS , ZnSe , TeO_2 , ZrO_2 , 아틸렌디아민(aylenediamine) 유도체, 트리아민(triamine) 유도체, CBP 또는 알루미늄 퀴놀린(Alq_3) 복합체로 이루어진 물질 중에서 어느 하나이다. 또한 상기 투과제어막은 진공증착법 또는 리소그래피법을 이용하여 형성될 수 있다.

[0036] 이로써 본 발명의 일실시예를 따른 유기전계발광소자를 완성한다.

[0037] 이하, 본 발명을 하기 실시 예를 들어 예시하기로 하되, 본 발명의 범위는 하기의 실시 예에 의해서 한정되는 것은 아니다.

[0038] <실시예1>

[0039] 기관 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 200Å의 두께로 형성하였고, 상기 정공주입층 상에 정공수송층으로 이데미츠사의 IDE320을 150Å의 두께로 형성하였다. 상기 정공수송층 상에 호스트 물질로 이데미츠사의 BH215, 도펀트 물질로 이데미츠사의 BD052를 1% 함유한 블루발광층을 80Å의 두께로 형성하였고, 상기 블루발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 UDC사의 GD33을 7% 함유한 그린발광층을 120Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 100Å의 두께로 형성하였다. 상기 레드발광층 상에 정공억제층으로 UDC사의 BaIq 를 50Å의 두께로 형성하였고, 상기 정공억제층 상에 전자수송층으로 Alq_3 를 100Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자수송층 상에 전자주입층으로 LiF를 5Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자주입층 상에 제 2 전극인 Al을 20Å의 두께로 형성하였고, Ag를 70Å의 두께로 형성하였다.

[0040] <실시예2>

[0041] 기관 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 300Å의 두께로 형성하였고, 상기 정공주입층 상에 정공수송층으로 이데미츠사의 IDE320을 150Å의 두께로 형성하였다. 상기 정공수송층 상에 호스트 물질로 이데미츠사의 BH215, 도펀트 물질로 이데미츠사의 BD052를 1% 함유한 블루발광층을 80Å의 두께로 형성하였고, 상기 블루발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 UDC사의 GD33을 7% 함유한 그린발광층을 120Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 100Å의 두께로 형성하였다. 상기 레드발광층 상에 정공억제층으로 UDC사의 BaIq 를 50Å의 두께로 형성하였고, 상기 정공억제층 상에 전자수송층으로 Alq_3 를 100Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자수송층 상에 전자주입층으로 LiF를 5Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자주입층 상에 제 2 전극인 Al을 20Å의 두께로 형성하였고, Ag를 70Å의 두께로 형성하였다.

[0042] <비교예1>

[0043] 기관 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 100Å의 두께로 형성하였고, 상기 정공주입층 상에 정공수송층으로 이데미츠사의 IDE320을 150Å의 두께로 형성하였다. 상기 정공수송층 상에 호스트 물질로 이데미츠사의 BH215, 도펀트 물질로 이데미츠사의 BD052를 1% 함유한 블루발광층을 80Å의 두께로 형성하였고, 상기 블루발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 UDC사의 GD33을 7% 함유한 그린발광층을 120Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 100Å의 두께로 형성하였다. 상기 레드발광층 상에 정공억제층으로 UDC사의 BaIq 를 50Å의 두께로 형성하였고, 상기 정공억제층 상에 전자수송층으로 Alq_3 를 100Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자수송층 상에 전자주입층으로 LiF를 5Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자주입층 상에 제 2 전극인 Al을 20Å의 두께로 형성하였고, Ag를 70Å의 두께로 형성하였다.

[0044] <비교예2>

[0045] 기관 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공

주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 400Å의 두께로 형성하였고, 상기 정공주입층 상에 정공수송층으로 이데미츠사의 IDE320을 150Å의 두께로 형성하였다. 상기 정공수송층 상에 호스트 물질로 이데미츠사의 BH215, 도펀트 물질로 이데미츠사의 BD052를 1% 함유한 블루발광층을 80Å의 두께로 형성하였고, 상기 블루발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 UDC사의 GD33을 7% 함유한 그린발광층을 120Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 100Å의 두께로 형성하였다. 상기 레드발광층 상에 정공억제층으로 UDC사의 Balq를 50Å의 두께로 형성하였고, 상기 정공억제층 상에 전자수송층으로 Alq3를 100Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자수송층 상에 전자주입층으로 LiF를 5Å의 두께로 형성하였다. 상기 전자주입층 상에 제 2 전극인 Al을 20Å의 두께로 형성하였고, Ag를 70Å의 두께로 형성하였다.

[0046] 도 3 내지 도 6은 <실시예1>, <실시예2>, <비교예1>, <비교예2>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프이다. x축은 파장(단위:nm)을 나타내고, y축은 강도(a.u.:arbitrary unit)를 나타낸다.

[0047] 도 3을 참조하면, <실시예1>에 의한 EL 스펙트럼은 파장대역 424~468nm에서 강도가 0.02인 블루피크가 나타나고, 파장대역 512~556nm에서 강도가 0.048인 그린피크가 나타난다. 또한 파장대역 600~644nm에서 강도가 0.095인 레드피크가 나타난다.

[0048] 도 4를 참조하면, <실시예2>에 의한 EL 파장대역 424~468nm에서 강도가 0.01인 블루피크가 나타나고, 파장대역 512~556nm에서 강도가 0.034인 그린피크가 나타난다. 또한 파장대역 600~644nm에서 강도가 0.074인 레드피크가 나타난다.

[0049] 도 5를 참조하면, <비교예1>에 의한 EL 파장대역 424~468nm에서 강도가 0.34인 블루피크가 나타나고, 파장대역 512~556nm에서 강도가 0.11인 그린피크가 나타난다. 또한 파장대역 600~644nm에서 강도가 0.048인 레드피크가 나타난다.

[0050] 도 6을 참조하면, <비교예2>에 의한 EL 파장대역 424~468nm에서 강도가 0.005인 블루피크가 나타나고, 파장대역 512~556nm에서 강도가 0.01인 그린피크가 나타난다. 또한 파장대역 600~644nm에서 강도가 0.05인 레드피크가 나타난다.

[0051] 이와 같이 <실시예1>, <실시예2>, <비교예1>, <비교예2>의 EL 스펙트럼을 비교하여 보면, <실시예1> 및 <실시예2>는 R, G, B의 3 피크가 적절하게 구현되나, <비교예1>은 블루피크가 아주 강하게 나타나는 반면에 그린피크와 레드피크의 강도가 매우 약하다. 또한, <비교예2>의 경우 그린피크와 블루피크의 강도가 매우 약하며 레드피크만 강하게 나타나는 것을 알 수 있다.

[0052] 이처럼 <실시예1>, <실시예2>의 경우 R,G,B피크가 모두 잘 구현되나, <비교예1>, <비교예2>의 경우 R,G,B가 고르게 구현되지 못하는 것을 알 수 있다.

[0053] 그러므로, 백색발광을 잘 구현하기 위해서는 <실시예1>, <실시예2>에서 적용한 정공주입층의 두께가 적용되어야 한다.

[0054] 표 1

	휘도(단위:nit)	구동전압(단위:V)	발광효율(단위:Cd/A)
<실시예1>	1,000	7.64	7.45
<실시예2>	1,000	7.64	7.45

[0056] 표 1은 <실시예1> 및 <실시예2>을 동일휘도에서 구동전압과 발광효율을 비교한 표이다.

[0057] 표 1을 참조하면, <실시예1>과 <실시예2>는 구동전압이 7.64V로 동일하고, 발광효율도 7.45Cd/A로 동일하다.

[0058] 이와같이 <실시예1> 및 <실시예2>는 R, G, B의 3피크에 강도에 있어서 약간의 차이는 있으나 구동전압과 발광효율은 동일한 것을 알 수 있다.

[0059] 본 발명에서는 정공주입층의 두께를 조절함으로써, 공진효과를 최소화할 수 있으며, 이로 인해 구동전압이 감소하고 발광효율이 향상된 유기전계발광소자를 제공할 수 있다.

[0060] 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 다양하

게 개조 및 변화될 수 있다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기전계발광소자의 단면도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 단면도.

도 3은 <실시예1>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프.

도 4는 <실시예2>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프.

도 5는 <비교예1>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프.

도 6은 <비교예2>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프.

<도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명>

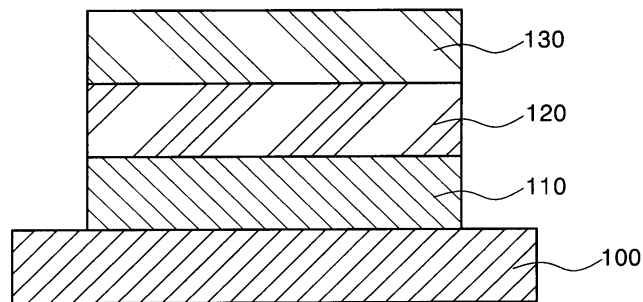
100,200: 기판 110,210: 제 1 전극

120,220: 유기막층 130,230: 제 2 전극

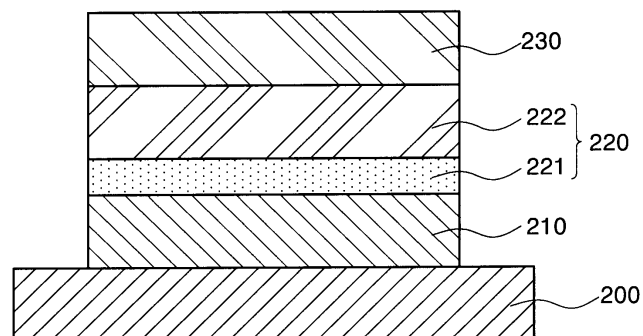
221: 정공주입층 222: 발광층

도면

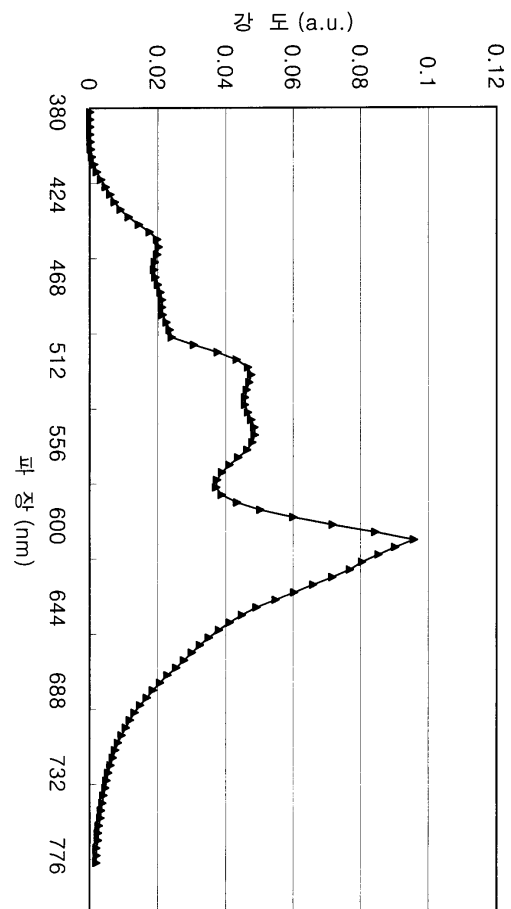
도면1



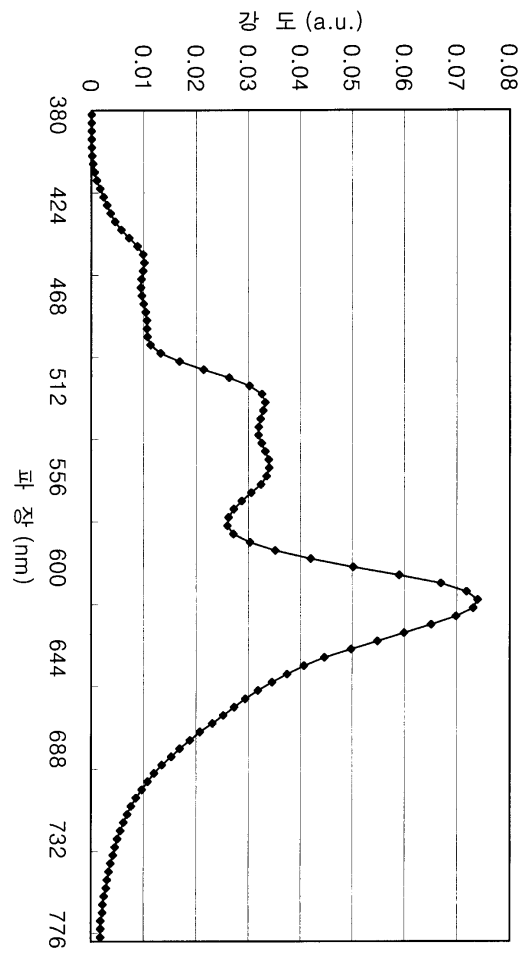
도면2



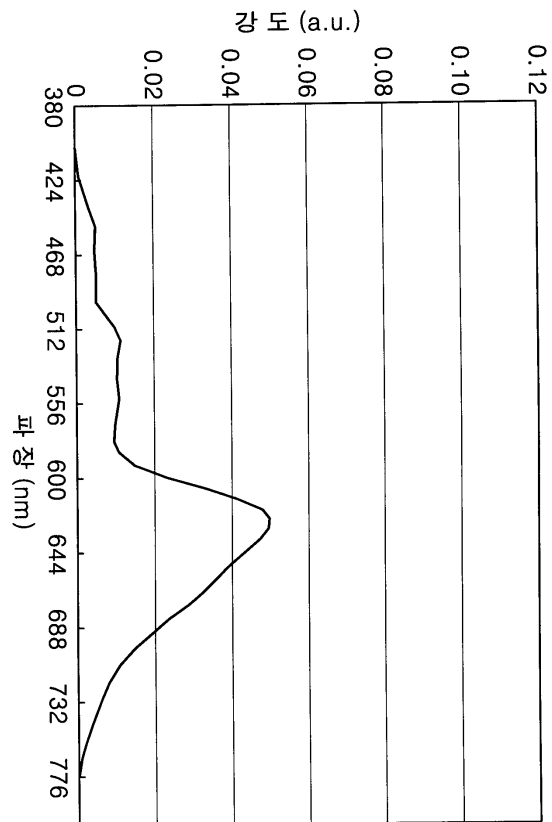
도면3



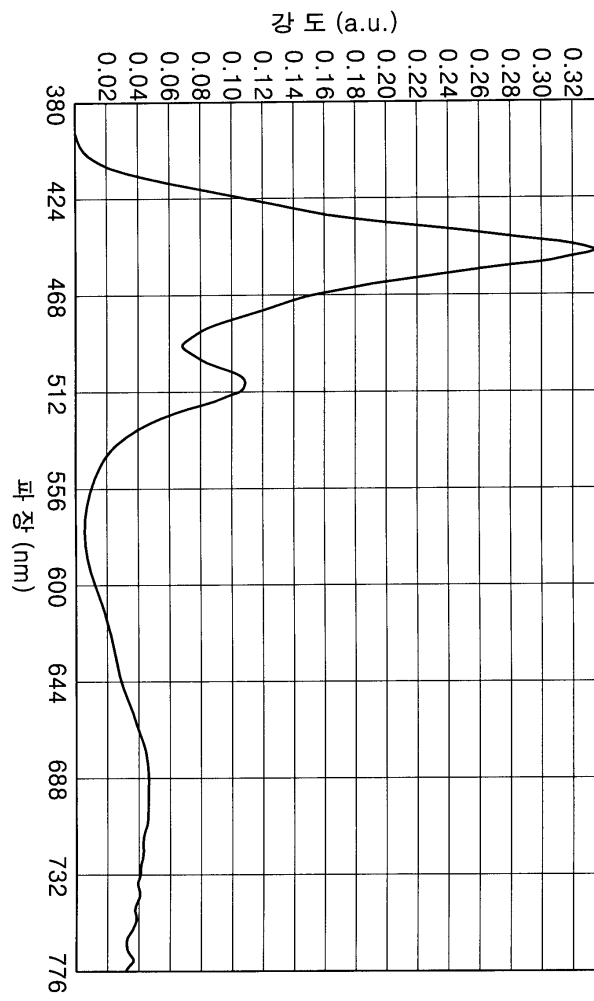
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100026247A	公开(公告)日	2010-03-10
申请号	KR1020080085177	申请日	2008-08-29
[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 JEONG HEE SEONG 정희성 YOO BYEONG WOOK 유병욱 KIM GUN SHIK 김건식 LEE SEONG TAEK 이성택 OH JUN SIK 오준식		
发明人	고삼일 정희성 유병욱 김건식 이성택 오준식		
IPC分类号	H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5016 H01L51/5203 H01L51/5036 H01L51/5088 H01L2251/558 H01L51/5271 H01L21/02288 H01L51/001		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管及其制造方法，其中可以提高发光效率并使共振效应最小化，提供包括位于有机膜上的第二电极的有机电致发光器件：有机膜暗示空穴注入层（HIL）和厚度为200~300的白色发光层位于第一电极的表面上：第一电极包括位于基板：基板表面上的反射膜。白色，空穴注入层（HIL）和有机电致发光器件。

