



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월22일  
(11) 등록번호 10-0796615  
(24) 등록일자 2008년01월15일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0132925

(22) 출원일자 2006년12월22일

심사청구일자 2006년12월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP10223377 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

정희성

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

고삼일

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박상수

전체 청구항 수 : 총 14 항

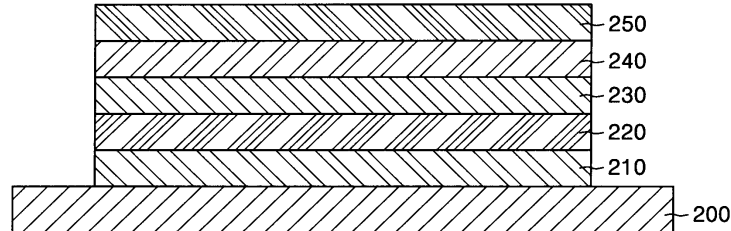
심사관 : 추장희

(54) 유기전계발광소자 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 공진효과를 억제하며, 가시광선 파장대역에서 투과율이 거의 동일한 유기전계발광소자 및 그의 제조 방법에 관한 것으로서, 기판; 상기 기판 상에 위치하고, 반사막을 포함하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 위치하고, 백색 발광층을 포함하는 유기막층; 상기 유기막층 상에 위치하는 제 2 전극; 상기 제 2 전극 상에 위치한 투과제어막(TCL: Transmittance Controlled Layer); 및 상기 투과제어막 상에 위치한 금속막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자를 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**유병욱**

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

**이성택**

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

**오준식**

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

**김건식**

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060059721 A

KR1020060060171 A

KR1020060064477 A

KR1020060102446 A

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하고, 반사막을 포함하는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 위치하고, 백색 발광층을 포함하는 유기막층;

상기 유기막층 상에 위치하는 제 2 전극;

상기 제 2 전극 상에 위치하는 투과제어막(TCL: Transmittance Controlled Layer); 및

상기 투과제어막 상에 위치하는 금속막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

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

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 백색 발광층은 단일층 또는 다중층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 투과제어막의 광학두께는 520~2140Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 투과제어막은 SiNx, SiO<sub>2</sub>, SiON, MgF<sub>2</sub>, ZnS, ZnSe, TeO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, 아릴렌디아민(arylenediamine) 유도체, 트리아민(triamine) 유도체, CBP 또는 알루미늄 퀴놀린(Alq<sub>3</sub>) 복합체로 이루어진 물질 중에서 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 금속막의 반사율은 4.3~48.3%인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 금속막은 마그네슘, 은, 칼슘, 마그네슘-은 합금(MgAg), 마그네슘-칼슘 합금(MgCa), 알루미늄-은 합금(AlAg) 또는 이터븀-은 합금(YbAg) 중에서 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 유기전계발광소자는 상기 금속막 상에 보호층 또는 칼라필터층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

### 청구항 9

제 3 항에 있어서,

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

#### 청구항 10

제 3 항에 있어서,

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

#### 청구항 11

기판을 제공하고,

상기 기판 상에 반사막을 포함하는 제 1 전극을 형성하고,

상기 제 1 전극 상에 백색발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고,

상기 제 1 유기막층 상에 제 2 전극을 형성하고,

상기 제 2 전극 상에 투과제어막(TCL: Transmittance Controlled Layer)을 형성하고,

상기 투과제어막 상에 금속막을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 유기막층은 진공증착법, 잉크젯 프린팅법 또는 레이저 열전사법 중에서 어느 하나를 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 투과제어막은 진공증착법 또는 리소그래피법을 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 금속막은 진공증착법 또는 스퍼터링법을 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법.

### 명 세 서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<17> 본 발명은 가시광선 파장대역에서 투과율이 거의 동일하며, 이로 인해 백색광을 구현할 수 있는 유기전계발광소자 및 그의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 투과제어막(TCL: Transmittance Controlled Layer) 및 금속막을 포함하는 유기전계발광소자 및 그의 제조방법을 제공한다.

<18> 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.

- <19> 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.
- <20> 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.
- <21> 도 1은 종래의 전면발광형 유기전계발광소자를 도시한 단면도이다.
- <22> 도 1을 참조하면, 기판(100)을 제공하고, 상기 기판(100) 상에 반사막을 포함하는 제 1 전극(110)을 형성한다. 상기 제 1 전극(110)과 상기 기판(100) 사이에는 박막트랜지스터 및 캐패시터가 더 포함될 수 있다.
- <23> 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.
- <24> 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, 레드, 그린 및 블루 발광층의 적층 구조를 이용하는 데, 반투과 전극으로 인한 공진효과 때문에 백색광을 구현할 수 없는 문제점이 발생된다. 또한 공진효과로 인해 시야각에 따라 다른 파장의 빛이 방출되는 문제점도 발현될 수 있다. 이러한 공진효과는 유기막층의 두께에 많은 영향을 받으므로, 유기막층의 두께 산포에 따라 필터링되는 빛의 파장대역이 바뀌어서 색상 및 휘도가 흔들리게 되는 문제점을 발생시킨다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 가시광선 파장영역에서 R, G, B의 3 피크의 투과율이 거의 동일하며, 백색광을 구현할 수 있는 유기전계발광소자 및 그의 제조방법을 제공한다.

### 발명의 구성 및 작용

- <26> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기판; 상기 기판 상에 위치하고, 반사막을 포함하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 위치하고, 백색 발광층을 포함하는 유기막층; 상기 유기막층 상에 위치하는 제 2 전극; 상기 제 2 전극 상에 위치한 투과제어막(TCL: Transmittance Controlled Layer); 및 상기 투과제어막 상에 위치한 금속막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자를 제공한다.
- <27> 또한 본 발명은 기판을 제공하고, 상기 기판 상에 반사막을 포함하는 제 1 전극을 형성하고, 상기 제 1 전극 상에 백색발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고, 상기 제 1 유기막층 상에 제 2 전극을 형성하고, 상기 제 2 전극 상에 투과제어막(TCL: Transmittance Controlled Layer)을 형성하고, 상기 투과제어막 상에 금속막을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자의 제조방법을 제공한다.
- <28> 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.
- <29> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자의 단면도이다.
- <30> 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, 몰리브덴, ITO 또는 이들의 합금 중에서 어느 하나로 이루어진 제 1 금속층, 알루미늄, 은 또는 이들의 합금 중에서 어느 하나로 이루어진 제 2 금속

층 및 ITO, IZO 또는 ITZO 중에서 어느 하나로 이루어진 제 3 금속층이 순차적으로 적층된 구조일 수 있다.

- <31> 또한 상기 기관(200)과 상기 제 1 전극(210) 사이에는 박막트랜지스터 및 캐패시터 등이 더욱 포함될 수 있다.
- <32> 상기 제 1 전극(210) 상에 백색 발광층을 포함하는 유기막층(220)을 형성한다. 상기 백색 발광층은 단일층 또는 다중층일 수 있다.
- <33> 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.
- <34> 상기 백색 발광층이 다중층일 경우, 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 고분자물질, 저분자 물질 또는 이들의 이중층으로 형성될 수 있다.
- <35> 상기 백색 발광층이 3중층일 경우 레드, 그린 및 블루 발광층의 적층 구조일 수 있으며, 이들의 적층 순서는 특별히 한정되지 않는다.
- <36> 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.
- <37> 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.
- <38> 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.
- <39> 또한 상기 유기막층(220)은 정공주입층, 정공수송층, 전자주입층, 전자수송층 및 정공억제층 중에서 선택되는 단일층 또는 다중층을 더 포함할 수 있다.
- <40> 상기 정공주입층은 유기전계발광소자의 유기발광층에 정공주입을 용이하게 하며 소자의 수명을 증가시킬 수 있는 역할을 한다. 상기 정공주입층은 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-MTDATB) 및 프타로시아닌 구리(CuPc)등으로 이루어질 수 있다.
- <41> 상기 정공수송층은 아릴렌 디아민 유도체, 스타버스터형 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.
- <42> 상기 정공억제층은 유기 발광층내에서 전자이동도보다 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.
- <43> 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.
- <44> 상기 전자주입층은 1,3,4-옥시디아졸 유도체, 1,2,4-트리아졸 유도체 및 LiF로 이루어진 군에서 선택되는 하나



이상의 물질로 이루어질 수 있다.

- <45> 또한 상기 유기막층(220)은 진공증착법, 잉크젯 프린팅법 또는 레이저 열전사법 중에서 어느 하나를 이용하여 형성될 수 있다.
- <46> 상기 유기막층(220) 상에 반투과 전극인 제 2 전극(230)을 형성한다. 상기 제 2 전극(230)은 마그네슘은(MgAg) 또는 알루미늄은(AlAg)이 사용될 수 있다. 여기서, 상기 마그네슘은은 마그네슘과 은의 공증착으로 형성되며, 상기 알루미늄은은 알루미늄과 은을 순차적으로 증착하여 적층 구조로 형성된다. 또한 상기 제 2 전극(230) 상에 ITO 또는 IZO와 같은 투명도전막이 더욱 형성될 수 있다.
- <47> 상기 제 2 전극(230) 상에 투과제어막(TCL: transmittance controlled layer)(240)을 형성한다. 상기 투과제어막(240)은 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 투과제어막(240)이 이를 조절하는 역할을 수행하는 것이다.
- <48> 여기서 투과 스펙트럼이란, 상기 유기막층(220)에서 발광된 빛이 유기전계발광소자의 외부로 방출되었을 때, 파장에 따른 방출율을 말한다. 또한 본원발명에서의 간섭효과는 상기 투과제어막(240)과 후 공정에서 형성될 금속막의 경계면에서 반사된 빛이 다시 하부의 상기 제 2 전극(230)의 표면에서 재 반사되어 외부로 나가는 것을 말하며, 이러한 간섭효과에서 가장 중요한 물성은 굴절률이다. 그러나 굴절률은 빛의 파장 및 투과제어막의 두께에 따라 다른 값을 가질 수 있으므로 특별히 한정하지 않는다.
- <49> 한편, 백색광을 구현하는 유기전계발광소자가 450~650nm 파장 대역에서 투과 스펙트럼이 평평해지는 특성을 갖는 것을 최적의 설계라 한다. 이러한 최적의 설계에 대한 투과율을 기준 투과율로 설정하며, 투과율이 가시광선 파장 대역인 450~650nm 에서 상기 기준 투과율의 1/2이상이면, 백색광을 구현하는 유기전계발광소자가 형성될 수 있다. 이러한 조건을 후공정에서 형성될 금속막(250)과 상호작용으로 만족하는 상기 투과제어막(240)의 광학 두께(Optical Path Length: OPL)는 520~2140Å이다. 이러한 백색광은 광원 스펙트럼과 투과 스펙트럼의 곱인 EL 스펙트럼에 의해 확인 할 수 있다.
- <50> 여기서 광학 두께란 상기 투과제어막(240)의 굴절률과 두께를 곱한 값이며, 투과 스펙트럼에 해당하는 파장과는 비례 관계이다. 앞에서 언급한 바와 같이 굴절률은 파장에 따라 다른 값을 가질 수 있고, 상기 투과제어막(240)의 두께도 물질의 굴절률에 따라 다양한 값을 가질 수 있으므로 굴절률과 두께의 곱이 상술한 상기 투과제어막(240)의 광학두께를 만족한다면, 굴절률과 두께는 특별히 한정하지 않는다.
- <51> 상기 투과제어막(240)의 물질은 특별히 한정하지 않지만, 흡수 및 반사특성이 너무 강하면 적합하지 않으므로, 순수금속이나 투과율이 낮은 물질은 제외한다. 여기서 상기 투과제어막(240)은 SiNx, SiO<sub>2</sub>, SiON, MgF<sub>2</sub>, ZnS, ZnSe, TeO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, 아릴렌디아민(aylenediamine) 유도체, 트리아민(triamine) 유도체, CBP 또는 알루미늄 퀴놀린(Alq<sub>3</sub>) 복합체로 이루어진 물질 중에서 어느 하나를 포함하는 것이 바람직하다. 또한 상기 투과제어막(240)은 진공증착법 또는 리소그래피법을 이용하여 형성될 수 있다.
- <52> 이어서 상기 투과제어막(240) 상에 금속막(250)을 형성한다. 상기 금속막(250)은 상기 투과제어막(240)이 최대한 기능을 수행할 수 있도록 보조해주는 층이며, 보호막이나 컬러필터층과 같은 상부층으로부터 상기 투과제어막(240)을 분리해주는 차단막의 역할도 수행한다. 또한 상기 금속막(250)은 상기 투과제어막(240)과의 상호작용으로, 상기 투과제어막(240)의 간섭효과를 유지시켜주면서 상기 상부층으로 인해 상기 투과제어막(240)의 기능이 상쇄되는 것을 방지하며, 상기 상부층으로 인한 영향도 최소화할 수 있도록 한다.
- <53> 또한 상기 금속막(250)으로 인해 빛의 간섭효과가 발생되므로, 상기 금속막(250)은 빛이 금속막에 의해 반사되는 특성인 반사율에 영향을 받는다.
- <54> 한편 백색광을 구현하는 유기전계발광소자가 450~650nm 파장 대역에서 투과 스펙트럼이 평평해지는 특성을 갖는 것을 최적의 설계라 한다. 이러한 최적의 설계에 대한 투과율을 기준 투과율로 설정하며, 투과율이 가시광선 파장 대역인 450~650nm 에서 상기 기준 투과율의 1/2이상이면, 백색광을 구현하는 유기전계발광소자가 형성될 수 있다. 이러한 조건을 상기 투과제어막(240)과 상호작용으로 만족하는 상기 금속막(250)의 반사율은 4.3~48.3%이다. 또한 이러한 백색광은 광원 스펙트럼과 투과 스펙트럼의 곱인 EL 스펙트럼에 의해 확인 할 수 있다.
- <55> 또한 상기 금속막(250)은 물질의 물성에 따라 같은 두께에 대해서도 서로 다른 반사율 및 투과율을 가지므로,

4.3~48.3%의 반사율을 만족하는 물질이면 특별히 두께를 한정하지 않는다. 따라서 반투과 금속인 것을 특징으로 한다. 상기 반투과 금속으로는 마그네슘(Mg), 은(Ag), 칼슘(Ca), 마그네슘은 합금(MgAg), 마그네슘칼슘 합금(MgCa), 알루미늄은 합금(AlAg) 또는 이터븀은 합금(YbAg) 중에서 어느 하나를 포함하는 것이 바람직하다. 또한 상기 금속막(250)은 진공증착법 또는 스퍼터링 법을 이용하여 형성될 수 있다.

<56> 상기 금속막(250) 상에는 보호막(미도시) 및 컬러필터층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 상기 보호막은 무기막, 유기막 또는 유-무기 복합막으로 형성할 수 있다. 바람직하게는 상기 무기막은 ITO, IZO, SiO<sub>2</sub>, SiNx, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 및 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>으로 이루어진 군에서 선택되는 하나이고, 상기 유기막은 파릴렌(parylene) 또는 HDPE(high density polyethylene)이며, 상기 유-무기 복합막은 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>와 유기고분자의 복합막이다.

<57> 또한 상기 컬러필터층은 지지체인 아크릴 수지 외에 안료, 고분자 바인더 및 기능성 단량체를 포함할 수 있으며, 색상을 구현하는 상기 안료의 종류에 따라서 적색 컬러필터층, 녹색 컬러필터층 및 청색 컬러필터층으로 구분할 수 있다. 상기 적색 컬러필터층, 상기 녹색컬러필터층 및 상기 청색컬러필터층은 상기 유기막층(220)으로부터 발광된 광을 각각 적색영역의 파장, 녹색영역의 파장 및 청색영역의 파장으로 투과시키는 특성을 갖는다. 이 때, 상기 구성물은 각각의 R, G, B의 착색을 띤다. 상기 고분자 바인더는 상온에서 액체 상태의 단량체를 현상액으로부터 보호하며, 안료분산의 안정화 및 RGB 패턴의 내열성, 내광성 및 내약품 등의 신뢰성을 좌우한다. 상기 안료는 내광성, 내열성이 우수한 유기물 입자로 빛을 산란시키며 입자의 크기가 작을수록 투명도가 높고 우수한 분산 특성을 나타낸다. 또한 상기 컬러필터층은 진공증착법 또는 레이저 열전사법을 이용하여 형성할 수 있다.

<58> 이로써 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자를 완성한다.

<59> 이하, 본 발명을 하기 실시 예를 들어 예시하기로 하되, 본 발명의 범위는 하기의 실시 예에 의해서 한정되는 것은 아니다.

<60> <실시예1>

<61> 기판 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)을 900Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 90Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.

<62> <실시예2>

<63> 기판 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)을 1000Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 90Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.

<64> <실시예3>

<65> 기판 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공



주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)을 1100Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 90Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.

<66> <실시예4>

<67> 기관 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)을 1000Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 13Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.

<68> <실시예5>

<69> 기관 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)을 1000Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 90Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.

<70> <실시예6>

<71> 기관 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)을 1000Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 210Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.

<72> <실시예7>

<73> 기판 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 불화마그네슘(MgF2)을 1050Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 90Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.

<74> <실시예8>

<75> 기판 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 불화마그네슘(MgF2)을 1034Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 90Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.

<76> <실시예9>

<77> 기판 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 불화마그네슘(MgF2)을 1550Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 90Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.

<78> <실시예10>

<79> 기판 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 셀레늄아연(ZnSe)을 200Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 90Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.

- <80> <실시예11>
- <81> 기판 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 셀레늄아연(ZnSe)을 400Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 90Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.
- <82> <실시예12>
- <83> 기판 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 셀레늄아연(ZnSe)을 620Å 두께로 형성하였다. 상기 투과제어막 상에 금속막으로 90Å의 두께를 갖는 은을 형성하였다.
- <84> <비교예1>
- <85> 기판 상에 은을 1000Å의 두께로 형성하였고, 상기 은 상에 70Å 두께의 ITO를 형성하였다. 상기 ITO 상에 정공주입층으로 이데미츠사의 IDE406을 250Å의 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 100Å의 두께로 형성하였다. 또한 상기 그린발광층 상에 호스트 물질로 UDC사의 CBP, 도펀트 물질로 코비온(COVION)사의 TER004를 12% 함유한 레드발광층을 120Å의 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. 상기 Ag 상에 투과제어막으로 산화알루미늄(Al2O3)을 1000Å 두께로 형성하였다.
- <86> 도 3은 <실시예1>의 투과스펙트럼을 도시한 그래프이고, x축은 파장(단위:nm)이고, y축은 투과율(단위:%)을 나타낸다.
- <87> 도 3을 참조하면, <실시예1>은 450nm에서 투과율이 0.4를 나타내며 상승하여 550nm에서 0.6의 투과율을 나타낸다. 또한 550nm에서는 450~500nm보다 더 상승하여 600nm에서 최대 투과율인 0.7을 나타낸다. 또한 600~650nm에서 투과율이 0.7에서 0.6으로 완만하게 감소된다. 이와 같이 <실시예1>은 가시광선 파장대역에서 0.4~0.7%의 투과율을 나타낸다. 여기서 <실시예1>의 투과제어막의 굴절률은 1.75이므로, 광학두께는 1575Å이고, 금속막의 반사율은 24.3%이다.
- <88> 도 4는 <실시예2>의 투과스펙트럼을 도시한 그래프이고, x축은 파장(단위:nm)이고, y축은 투과율(단위:%)을 나타낸다.
- <89> 도 4를 참조하면, <실시예2>는 대략 470nm에서 투과율이 대략 0.65로써 최대를 나타내고, 470nm를 기점으로 투과율이 감소하여 500~650nm에서는 0.6 정도의 투과율을 나타낸다. 이와 같이 <실시예2>는 가시광선 파장대역인

450~650nm에서 안정적인 투과율을 나타낸다. 여기서 <실시예2>의 투과제어막의 굴절률은 1.75이므로, 광학두께는 1750Å이고, 금속막의 반사율은 24.3%이다.

<90> 도 5는 <실시예3>의 투과스펙트럼을 도시한 그래프이고, x축은 파장(단위:nm)이고, y축은 투과율(단위:%)을 나타낸다.

<91> 도 5를 참조하면, 450~550nm에서 최대 투과율인 0.8을 나타내며 550~650nm에서 투과율이 급격하게 감소하여 600~650nm에서 투과율이 0.5의 투과율이 나타낸다. 이와 같이 <실시예3>의 투과율은 가시광선대역에서 투과율이 0.8에서 0.5로 감소하는 변화가 있다. 여기서 <실시예3>의 투과제어막의 굴절률은 1.75이므로, 광학두께는 1925 Å이고, 금속막의 반사율은 24.3%이다.

<92> 이와 같이 <실시예1>, <실시예2> 및 <실시예3>의 기준투과율은 <실시예2>에서 구현하는 0.6이다. <실시예1> 및 <실시예3>의 투과율은 모두 0.3 이상이므로, 본 발명의 투과제어막 및 금속막의 기준에 합당함을 알 수 있다.

<93> 도 6은 <실시예1>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프이고, 도 7은 <실시예2>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프이다. 또한 도 8은 <실시예3>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프이고, 도 9는 <비교예1>의 EL 스펙트럼을 도시한 그래프이다. x축은 파장(단위:nm)이고, y축은 강도(a.u.:arbitrary unit)를 나타낸다.

<94> 도 6을 참조하면, 블루피크는 파장영역 424~468nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.4임을 알 수 있다. 그린피크는 파장영역 512~556nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.8임을 알 수 있다. 또한 레드피크는 파장영역 600~644nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 1임을 알 수 있다. 여기서 <실시예1>의 투과제어막의 굴절률은 1.75이므로, 광학두께는 1575Å이고, 금속막의 반사율은 24.3%이다.

<95> 도 7을 참조하면, 블루피크는 파장영역 424~468nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.6임을 알 수 있다. 그린피크는 파장영역 512~556nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 0.9임을 알 수 있다. 또한 레드피크는 파장영역 600~644nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.1을 나타낸다. 여기서 <실시예2>의 투과제어막의 굴절률은 1.75이므로, 광학두께는 1750 Å이고, 금속막의 반사율은 24.3%이다.

<96> 도 8을 참조하면, 블루피크는 파장영역 424~468nm에서 약간의 솔더가 나타내며, 강도는 대략 0.45이다. 그린피크는 파장영역 512nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 1이다. 또한 레드피크는 파장영역 600~644nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.8이다. 여기서 <실시예3>의 투과제어막의 굴절률은 1.75이므로, 광학두께는 1925Å이고, 금속막의 반사율은 24.3%이다.

<97> 도 9를 참조하면, 블루피크는 파장영역 424~468nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.3이다. 그린피크는 파장영역 512~556nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 1이다. 또한 레드피크는 파장영역 600~644nm에서 최대피크를 나타내며, 강도는 대략 0.7이다. 여기서 <비교예1>의 투과제어막의 굴절률은 1.75이고, 광학두께는 1075Å이다.

<98> 이와 같이 <비교예1>에 비하여 <실시예1>, <실시예2> 및 <실시예3>의 블루, 그린 및 레드 피크가 균일하게 구현되는 것을 알 수 있다. 또한 <실시예1>, <실시예2> 또는 <실시예3> 중에서는 <실시예2>의 블루, 그린 및 레드 피크가 가장 균일하게 구현되는 것을 알 수 있다

<99> 표 1은 <실시예2> 및 <비교예1>의 색좌표를 비교한 표이다.

	x 색좌표	y 색좌표
<실시예2>	0.3645	0.3726
<비교예1>	0.3553	0.4491

<101> 표 1을 참조하면, <실시예2>의 색좌표가 <비교예1>의 색좌표에 비하여 y색좌표는 우수하지만, x 색좌표는 <비교예1>이 더 우수하다. 하지만, 색좌표는 (0.31,0.31)에 가까울수록 화이트 특성이 좋은 것이므로, 전체적으로는 <실시예2>가 <비교예1>보다 우수함을 알 수 있다.

<102> 도 10은 <실시예4>, <실시예5> 및 <실시예6>의 투과스펙트럼을 도시한 그래프이다. x축은 파장(단위:nm), y축은 투과율(단위:%)을 나타낸다.

<103> 도 10을 참조하면, <실시예4>의 파장대역 450~650nm에서 투과율이 0.3~0.9를 나타내고, 최대피크는 파장대역 500~550nm에서 나타내며, 투과율은 0.9이다. <실시예5>는 파장대역 450~650nm에서 대략 0.6 내외로 완만한 투과율을 갖는다. 또한 <실시예6>은 파장대역 450~650nm에서 0.3~0.7의 편차가 있는 투과율을 나타낸다.



- <104> 이와 같이 <실시예5>의 투과율이 대략 0.6 부근에서 투과스펙트럼이 평평해지는 것을 알 수 있다. 이때의 투과율을 기준 투과율이라 하며, 이 기준투과율의 1/2인 투과율 0.3이상에 <실시예4>, <실시예5> 및 <실시예6>의 투과스펙트럼이 위치하는 것을 알 수 있다. 여기서, <실시예4>, <실시예5> 및 <실시예6>투과제어막의 굴절률은 1.75이며, 광학두께는  $1750\text{\AA}$ 이다. 또한 <실시예4>의 금속막의 반사율은 4.3%, <실시예5>의 반사율은 24.3% 및 <실시예6>의 반사율은 48.3%이다.
- <105> 도 11은 <실시예7>, <실시예8> 및 <실시예9>의 투과스펙트럼을 도시한 그래프이다. x축은 파장(단위:nm), y축은 투과율(단위:%)을 나타낸다.
- <106> 도 11을 참조하면, <실시예7>은 파장영역 450~650nm에서 투과율이 0.3~0.9로 다소 편차가 있으며, 550~600nm에서 최대피크를 나타내며, 투과율은 0.9이다. 또한 <실시예8>은 파장영역 450~650nm에서 0.6정도의 일정한 투과율을 나타낸다. 또한 <실시예9>은 파장영역 450~650nm에서 투과율이 대략 0.3~0.9로 다소 편차가 있고, 550nm에서 최대피크를 나타내며, 투과율은 0.9이다.
- <107> <실시예7>, <실시예8> 및 <실시예9>의 투과제어막으로 사용한 불화마그네슘( $\text{MgF}_2$ )는 굴절율이 1.38이므로, <실시예7>의 광학두께는  $1450\text{\AA}$ , <실시예8>의 광학두께는  $1800\text{\AA}$  및 <실시예9>의 광학두께는  $2140\text{\AA}$ 임을 알 수 있다. 또한 <실시예7>, <실시예8> 및 <실시예9>의 금속막의 반사율은 24.3%이다.
- <108> 또한 <실시예8>의 투과스펙트럼이 투과율이 대략 0.6정도 일 때, 평평해지며, 이를 기준 투과율이라 한다. <실시예8> 및 <실시예9>의 투과스펙트럼 기준투과율의 1/2인 0.3 이상에 투과율이 위치하므로, 본원발명의 투과제어막 및 금속막의 기준에 합당함을 알 수 있다.
- <109> 도 12는 <실시예10>, <실시예11> 및 <실시예12>의 투과스펙트럼을 도시한 그래프이다. x축은 파장(단위:nm), y축은 투과율(단위:%)을 나타낸다.
- <110> 도 12를 참조하면, <실시예10>은 파장영역 450~650nm에서 투과율은 0.3~0.9로 다소 편차가 있으며, 550~600nm에서 최대피크를 나타내며, 투과율은 0.9이다. 또한 <실시예11>은 파장영역 450~650nm에서 0.6정도의 일정한 투과율을 나타낸다. 또한 <실시예12>은 파장영역 450~650nm에서 투과율이 대략 0.3~0.9로 다소 편차가 있고, 450~500nm에서 최대피크를 나타내며, 투과율은 0대략 1이다.
- <111> <실시예10>, <실시예11> 및 <실시예12>의 투과제어막으로 사용한 셀레늄아연( $\text{ZnSe}$ )는 굴절율이 2.6이므로, <실시예10>의 광학두께는  $520\text{\AA}$ , <실시예11>의 광학두께는  $1040\text{\AA}$  및 <실시예12>의 광학두께는  $1610\text{\AA}$ 임을 알 수 있다. 또한 <실시예10>, <실시예11> 및 <실시예12>의 금속막의 반사율은 24.3%이다.
- <112> 또한 <실시예11>의 투과스펙트럼이 투과율이 대략 0.6정도 일 때, 평평해지며, 이를 기준 투과율이라 한다. <실시예10> 및 <실시예12>의 투과스펙트럼이 기준투과율의 1/2인 0.3 이상에 투과율이 위치하므로, 본원발명의 투과제어막 및 금속막의 기준에 합당함을 알 수 있다.
- <113> 본 발명은 투과제어막 및 금속막을 제 2 전극 상에 순차적으로 위치시킴으로써, 가시광선 파장대역에서 투과율이 거의 동일하여 백색광을 구현할 수 있는 유기전계발광소자를 제공할 수 있다. 또한 공진 효과를 억제할 수 있으며, 휘도가 향상되는 유기전계발광소자를 제공할 수 있다.
- <114> 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.

### 발명의 효과

- <115> 이상에서와 같이, 본 발명은 투과제어막 및 금속막을 제 2 전극 상에 순차적으로 위치시킴으로써, 가시광선 파장대역에서 투과율이 거의 동일하며, 백색광을 구현할 수 있는 유기전계발광소자를 제공할 수 있다. 또한 공진 효과를 억제할 수 있으며, 휘도가 향상되는 유기전계발광소자를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 종래의 전면발광형 유기전계발광소자의 단면도.
- <2> 도 2는 본 발명에 일실시예에 따른 유기전계발광소자의 단면도.
- <3> 도 3은 <실시예1>의 투과스펙트럼을 도시한 그래프.

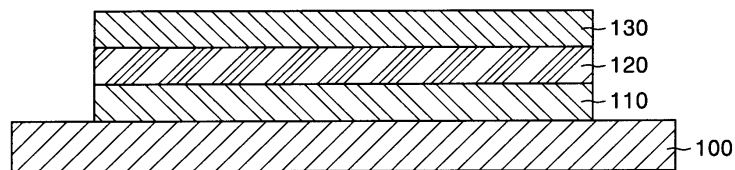
- <4> 도 4는 <실시예2>의 투과스펙트럼을 도시한 그래프.
- <5> 도 5는 <실시예3>의 투과스펙트럼을 도시한 그래프.
- <6> 도 6은 <실시예1>의 EL스펙트럼을 도시한 그래프.
- <7> 도 7은 <실시예2>의 EL스펙트럼을 도시한 그래프.
- <8> 도 8은 <실시예3>의 EL스펙트럼을 도시한 그래프.
- <9> 도 9는 <비교예1>의 EL스펙트럼을 도시한 그래프.
- <10> 도 10은 <실시예4>, <실시예5> 및 <실시예6>의 투과스펙트럼을 나타낸 그래프.
- <11> 도 11은 <실시예7>, <실시예8> 및 <실시예9>의 투과스펙트럼을 나타낸 그래프.
- <12> 도 12는 <실시예10>, <실시예11> 및 <실시예12>의 투과스펙트럼을 나타낸 그래프.

<13> <도면부호에 대한 간단한 설명>

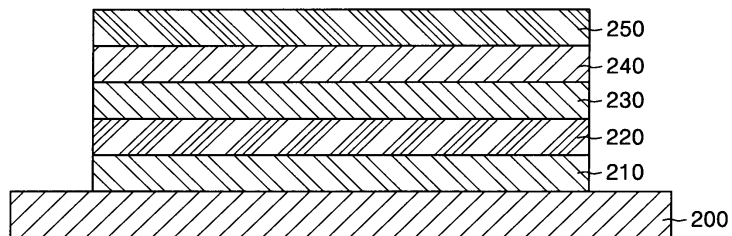
- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;14&gt; 100,200: 기판</li> <li>&lt;15&gt; 120,220: 유기막층</li> <li>&lt;16&gt; 240: 투과제어막</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>110,210: 제 1 전극</li> <li>130,230: 제 2 전극</li> <li>250: 금속막</li> </ul> |
|---|--|

## 도면

### 도면1

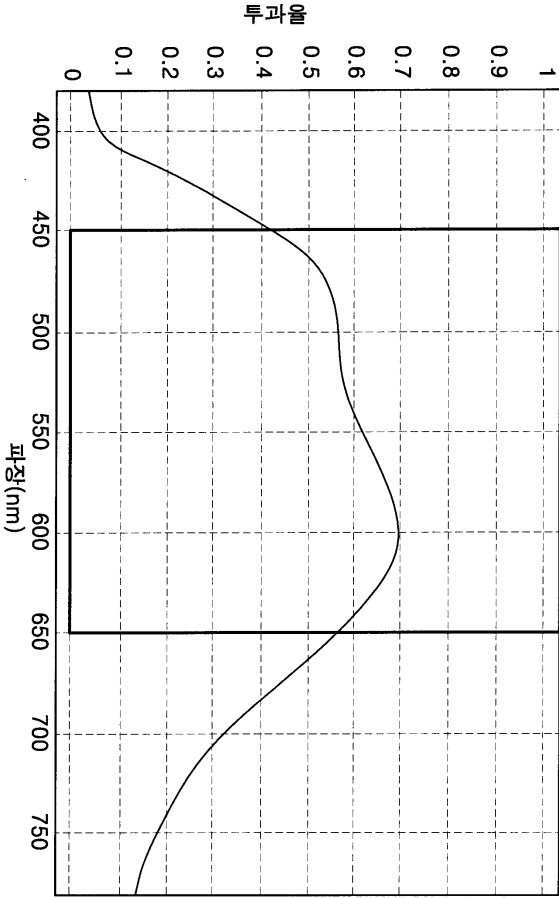


### 도면2

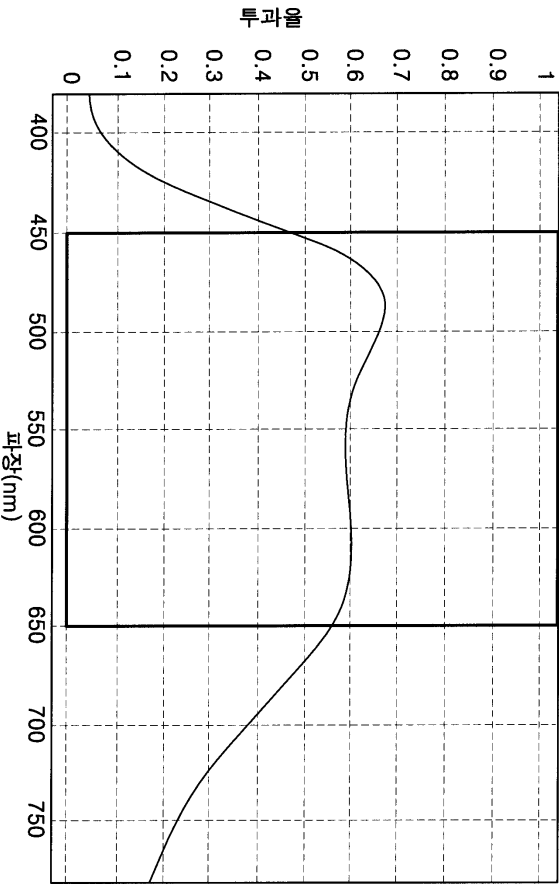




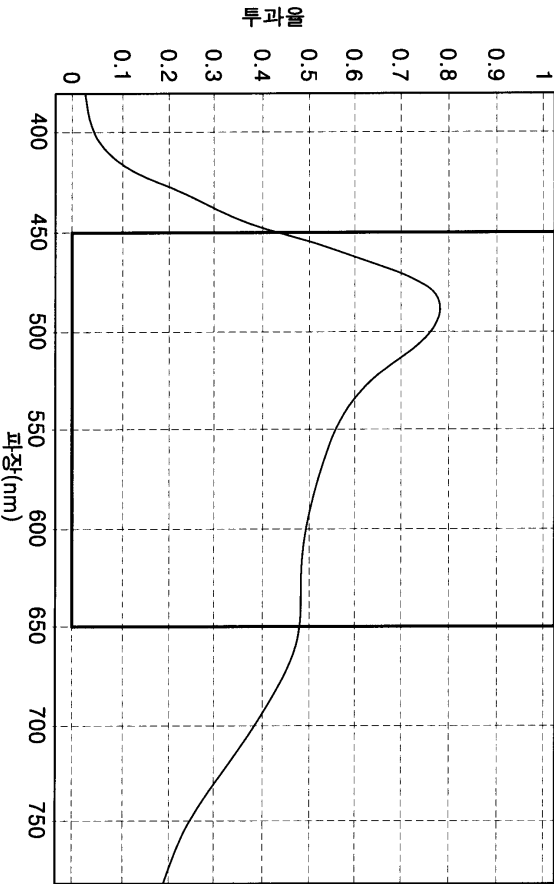
도면3



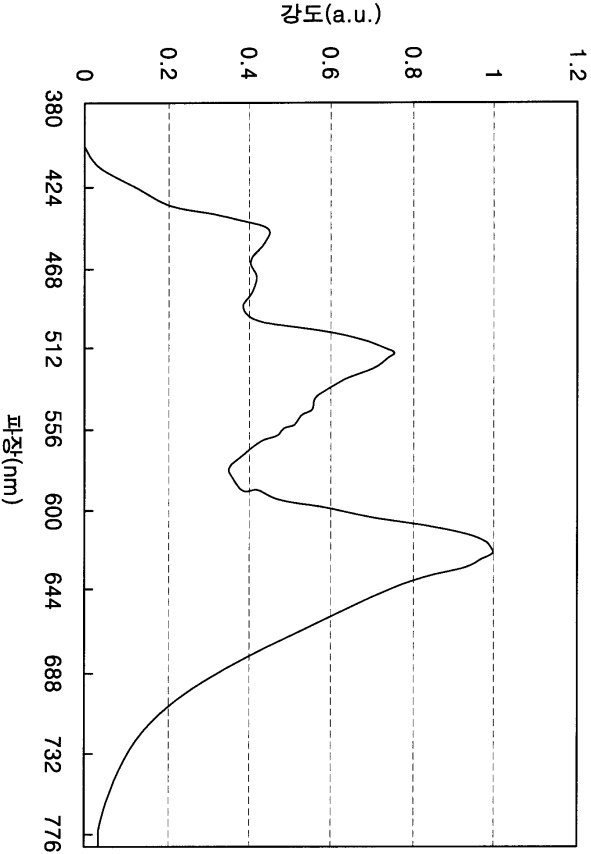
도면4



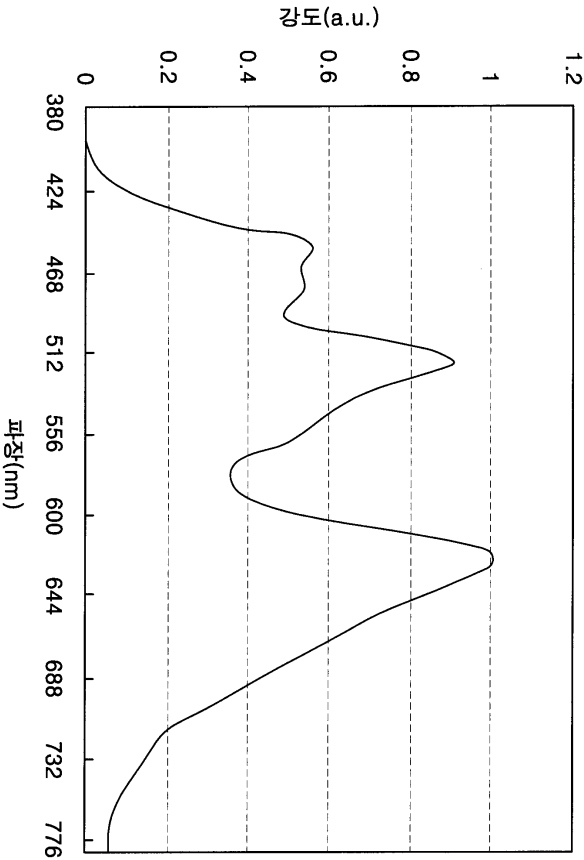
도면5



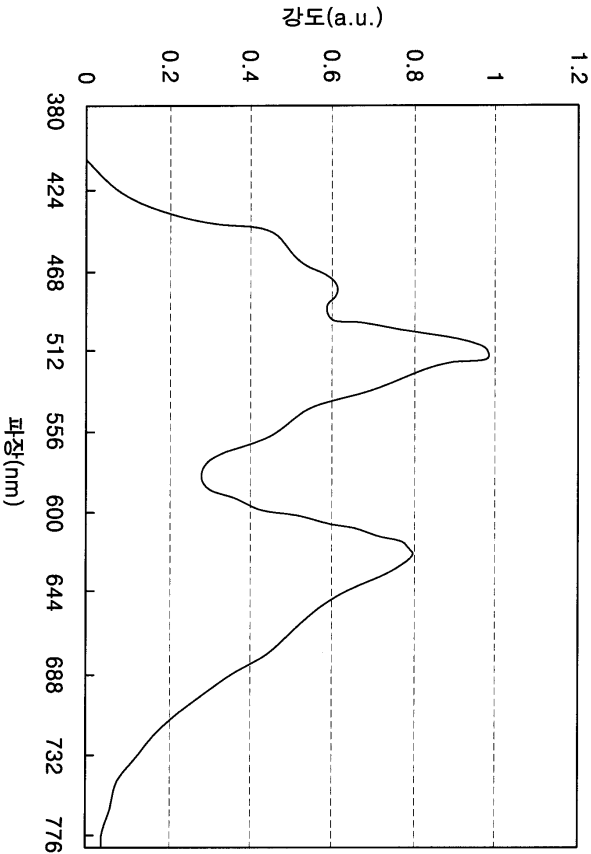
도면6



도면7

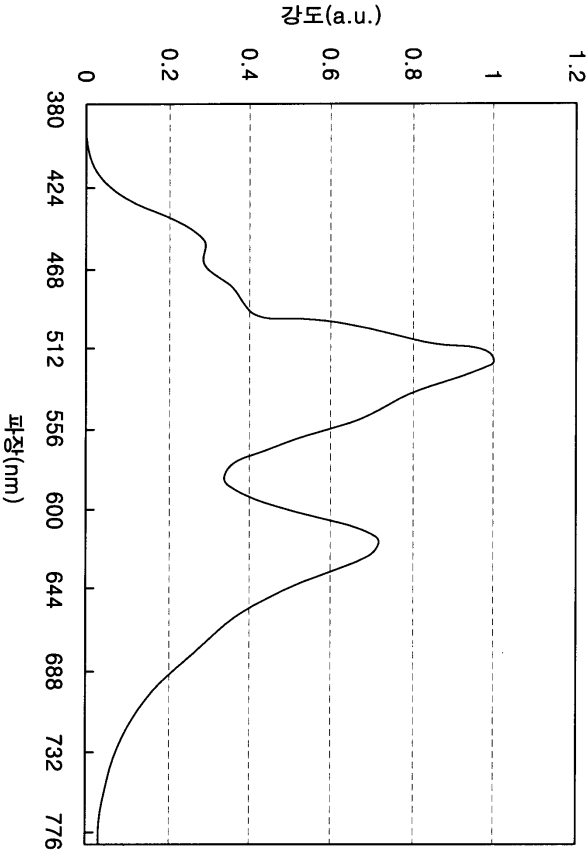


도면8

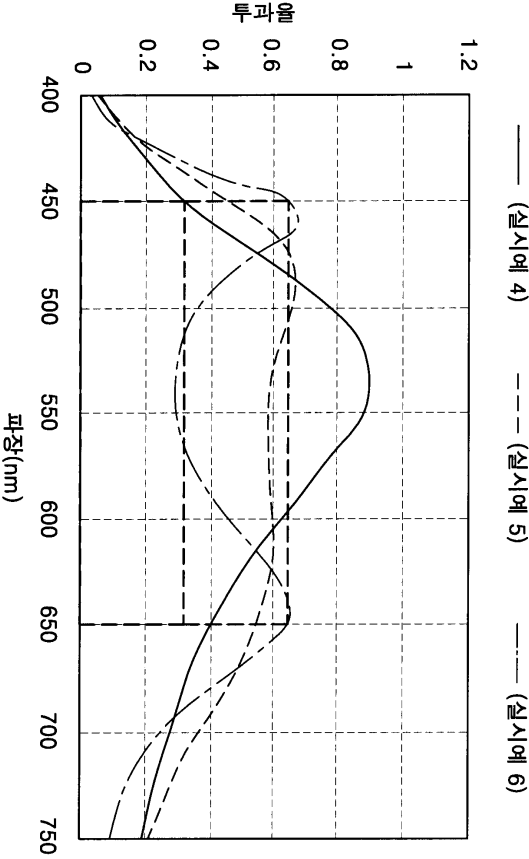




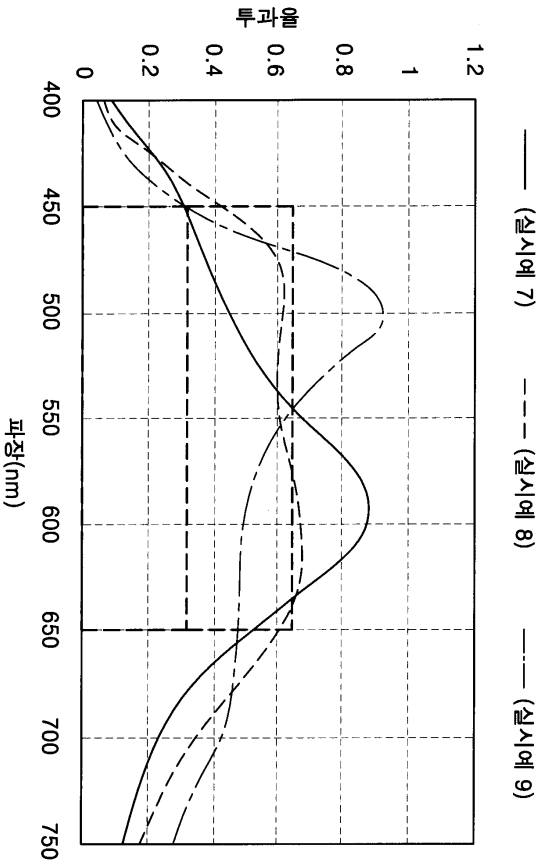
도면9



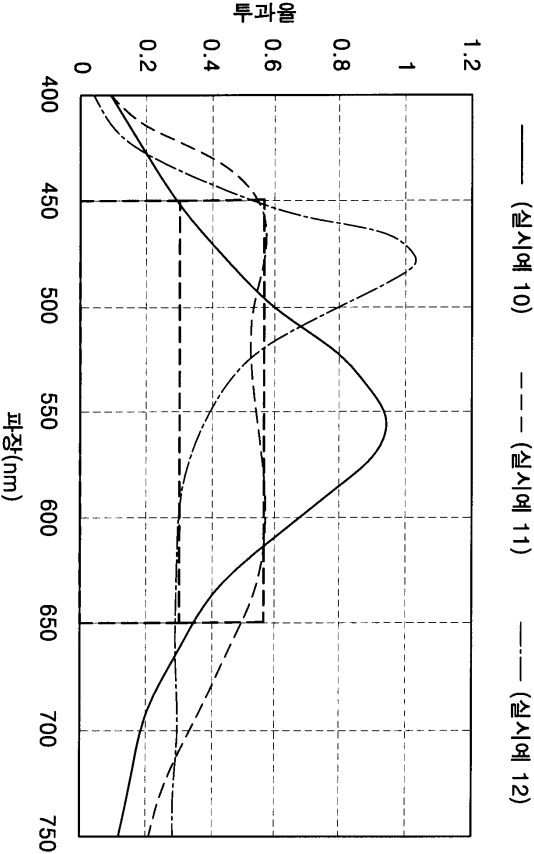
도면10



도면11



도면12



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="#">KR100796615B1</a>	公开(公告)日	2008-01-22
申请号	KR1020060132925	申请日	2006-12-22
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	JEONG HEE SEONG 정희성 KHO SAM IL 고삼일 YOO BYEONG WOOK 유병욱 LEE SEONG TAEK 이성택 OH JUN SIK 오준식 KIM GUN SHIK 김건식		
发明人	정희성 고삼일 유병욱 이성택 오준식 김건식		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L2251/5315 H01L51/5265 Y10T428/31678		
代理人(译)	PARK, 常树		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

提供一种有机发光器件及其制造方法，以实现白光，抑制谐振效应，并提高亮度。有机发光装置包括基板（200），第一电极（210），有机膜层（220），第二电极（230），透射率受控层（240）和金属膜（250）。第一电极放置在基板上并包括反射膜。有机薄膜层放置在第一电极上并具有白色发光层。第二电极放置在有机薄膜层上。透射率受控层放置在第二电极上。将金属膜置于透射率受控层上。反射膜由铝，银或铝和银的合金制成。白色发光层是单层或多层。透射率控制薄膜的光学厚度为520~2140埃。

