



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0015714  
(43) 공개일자 2017년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/3211 (2013.01)  
H01L 51/5036 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0108241  
(22) 출원일자 2015년07월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
오영무  
서울특별시 광진구 면목로9길 5-7 (중곡동)  
백승한  
경기도 부천시 계남로 60 2243동 1402호 (상동,진달래마을)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인네이트

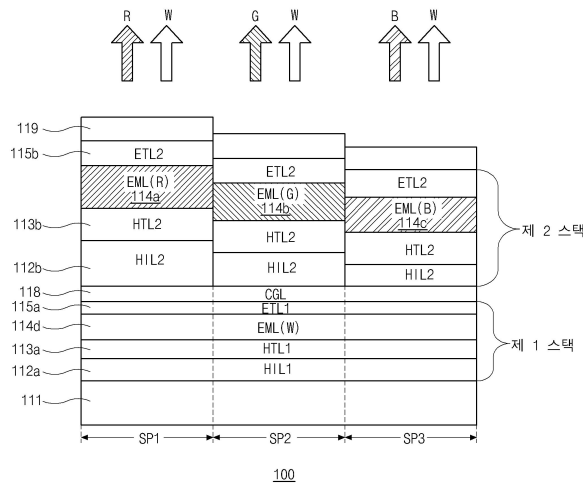
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본발명은 발광 효율 및 시야각이 향상된 유기전계발광표시장치를 제공하기 위하여, 제1 및 제2전극 사이에 배치되며 제1 내지 제3서브픽셀에 공통으로 배치된 백색 발광물질층을 포함하는 제1스택과, 제1 및 제2전극 사이에 배치되며 제1 내지 제3서브픽셀에 각각 배치된 적색 발광물질층, 녹색 발광물질층 및 청색 발광물질층을 포함하는 제2스택과, 제1 및 제2스택 사이에 배치된 전하생성층을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



100

(52) CPC특허분류

*H01L 51/5056* (2013.01)

*H01L 51/5088* (2013.01)

*H01L 2227/32* (2013.01)

(72) 발명자

**배효대**

대구광역시 북구 학정동로 7, 101동 706호(국우동,  
부영아파트1단지)

**이정원**

경기도 고양시 일산서구 고양대로 620, 204동 240  
2호(일산동, 동문굿모닝힐2차아파트)

**송헌일**

경기도 과천시 미래로 422 102동 1001호 (야당동,  
한빛마을1단지한라비발디센트럴파크아파트)

**여중훈**

인천광역시 남동구 풀무로 17 1004호 (간석동, 로젠  
하임)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 및 제2전극 사이에 배치되며, 제1 내지 제3서브픽셀에 공통으로 배치된 백색 발광물질층을 포함하는 제1스택;

상기 제1 및 제2전극 사이에 배치되며, 상기 제1 내지 제3서브픽셀에 각각 배치된 적색 발광물질층, 녹색 발광물질층 및 청색 발광물질층을 포함하는 제2스택; 및

상기 제1 및 제2스택 사이에 배치된 전하생성층

을 포함하는 유기전계발광표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1스택은 상기 제1전극 및 전하생성층 사이에 배치되고, 상기 제2스택은 상기 전하생성층 및 제2전극 사이에 배치되는 유기전계발광표시장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1스택은 상기 전하생성층 및 제2전극 사이에 배치되고, 상기 제2스택은 상기 제1전극 및 전하생성층 사이에 배치되는 유기전계발광표시장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2스택은 상기 제1 및 제2전극 사이에 미세 공진을 발생시키는 두께를 갖는 유기전계발광표시장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 적색 발광물질층, 녹색 발광물질층 및 청색 발광물질층은 두께가 서로 다른 유기전계발광표시장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제2스택은 상기 제1 내지 제3서브픽셀에 각각 배치된 정공수송층 또는 정공주입층을 더 포함하고, 상기 정공수송층 또는 정공주입층의 두께가 서로 다른 유기전계발광표시장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 정공수송층 또는 정공주입층은 20~100 $\mu$ m의 두께를 갖는 유기전계발광표시장치.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 제1전극은 제1 및 제2투명도전성물질층과, 상기 제1 및 제2투명도전성물질층 사이에 배치되는 반사층으로 이루어지는 유기전계발광표시장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 특히, 발광 효율 및 시야각이 향상된 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 현재, 플라즈마표시장치(plasma display panel : PDP), 액정표시장치(liquid crystal display device : LCD), 유기전계발광표시장치(Organic light emitting display device : OLED)와 같은 평판표시장치가 널리 연구되며 사용되고 있다.

[0004] 위와 같은 평판표시장치 중에서, 유기전계발광표시장치는 자발광소자로서, 액정표시장치에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다.

[0005] 또한, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.

[0006] 특히, 제조공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정표시장치 보다 많이 절감할 수 있는 장점이 있다.

[0007] 이러한 유기전계발광표시장치는 유기전계발광다이오드의 유기전계발광현상에 의해 영상을 표시하게 된다.

[0008] 도 1은 일반적인 유기전계발광다이오드의 밴드 다이어그램이다.

[0009] 도면에 도시한 바와 같이, 유기전계발광다이오드(1)는 제1전극(11) 및 제2전극(19), 제1 및 제2전극(11, 19) 사이에 위치하는 정공수송층(hole transport layer : HTL)(13), 전자수송층(electron transport layer : ETL)(15), 정공수송층(13) 및 전자수송층(15) 사이로 개재된 발광층(emission material layer : EML)(14)으로 이루어진다.

[0010] 또한, 발광 효율을 향상시키기 위하여 제1전극(11) 및 정공수송층(13) 사이에 정공주입층(hole injection layer : HIL)(12)이 개재되며, 제2전극(19) 및 전자수송층(15) 사이에 전자주입층(electron injection layer : EIL)(16)이 개재된다.

[0011] 이러한 유기전계발광다이오드(1)는 제1전극(11) 및 제2전극(19)에 각각 양(+)과 음(-)의 전압이 인가되면 제1전극(11)의 정공과 제2전극(19)의 전자가 유기발광층(14)으로 수송되어 엑시톤을 이루고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이될 때 빛이 가시광선의 형태로 방출된다.

[0012] 도 2는 종래의 유기전계발광표시장치의 서브픽셀 구조를 도시한 도면이다.

[0013] 도면에 도시한 바와 같이, 종래의 유기전계발광표시장치(10)는 서로 대향하는 제1 및 제2전극(11, 19)과, 제1 및 제2전극(11, 19) 사이의 제1 내지 제3서브픽셀(SP1-SP3)에 각각 배치된 적색 발광물질층(14a, EML(R)), 녹색

발광물질층(14b, EML(G)) 및 청색 발광물질층(14c, EML(B))을 포함한다.

- [0014] 또한, 제1전극(11) 상부에 배치되는 정공주입층(12, HIL)과, 정공주입층(12, HIL) 상부에 배치되는 정공수송층(13, HTL)과, 적색 발광물질층(14a, EML(R)), 녹색 발광물질층(14b, EML(G)) 및 청색 발광물질층(14c, EML(B)) 상부에 각각 배치되는 전자수송층(15, ETL)을 포함한다.
- [0015] 이 때, 적색 발광물질층(14a, EML(R)), 녹색 발광물질층(14b, EML(G)) 및 청색 발광물질층(14c, EML(B))은 정공수송층(13, HTL) 및 전자수송층(15, ETL) 사이에 각각 배치된다.
- [0016] 또한, 종래의 유기전계발광표시장치(10)은 상부발광(top emission)방식으로, 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 포함된 유기발광층은 적색(R) 광, 녹색(G) 광 및 청색(B) 광을 각각 발광한다.
- [0017] 또한, 제1전극(11)은 반사 전극으로서 2개의 투명도전성물질층과 그 사이에 배치된 반사층으로 이루어진 3층 구조를 가지며, 하나의 서브픽셀 단위로 배치되며, 하나의 픽셀은 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)로 구성되고 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)은 बैं크(미도시)로 구분되어 있다.
- [0018] 또한, 제2전극(19)은 반투과 전극으로서 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 포함된 유기발광층에서 생성된 빛 중 일부는 투과시키고, 투과되고 남은 나머지는 반사시킨다.
- [0019] 이 때, 제2전극(19)에서 반사된 빛은 다시 제1전극(11)에서 반사되며, 제1 및 제2전극(11, 19)에서 각각 반사된 빛은 동일한 파장을 갖는 빔끼리 보강간섭(이하, 미세 공진(micro cavity)이라 함)을 일으킴으로써 유기전계발광표시장치(10)의 발광 효율을 향상시킨다.
- [0020] 이러한 미세 공진(micro cavity)을 일으키기 위해서는 유기발광층의 두께를 미세 공진(micro cavity)이 발생할 수 있는 광학 거리로서 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)마다 다르게 형성해야 한다.
- [0021] 예를 들어, 청색, 녹색 및 적색 발광물질층((14c, EML(B)), (14b, EML(G)), (14a, EML(R)))의 두께를 순차적으로 증가시키고, 청색, 녹색 및 적색 발광물질층((14c, EML(B)), (14b, EML(G)), (14a, EML(R))) 하부에 각각 배치된 정공주입층(12, HIL) 또는 정공수송층(13, HTL)의 두께를 순차적으로 증가시킬 수 있다.
- [0022] 또한, 청색, 녹색 및 적색 발광물질층((14c, EML(B)), (14b, EML(G)), (14a, EML(R)))과, 정공주입층(12, HIL) 또는 정공수송층(13, HTL)의 두께는 미세 공진(micro cavity)이 발생할 수 있는 광학 거리를 만족해야 하기 때문에, 비교적 두꺼운 두께로 형성된다.
- [0023] 이에 따라, 종래의 유기전계발광표시장치(10)는 정공주입층(12, HIL) 또는 정공수송층(13, HTL)의 두께가 증가됨에 따라, 발광효율이 저감되는 문제점이 발생된다.
- [0024] 또한, 종래의 유기전계발광표시장치(10)는 제1전극(11)이 3층 구조를 가짐에 따라, 정면 휘도특성이 향상되는 반면 휘도 시야각 및 색차 특성이 저하되는 문제점이 발생된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0026] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 발광 효율 및 시야각이 향상된 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0028] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 제1 및 제2전극 사이에 배치되며, 제1 내지 제3서브픽셀에 공통으로 배치된 백색 발광물질층을 포함하는 제1스택과, 제1 및 제2전극 사이에 배치되며 제1 내지 제3서브픽셀에 각각 배치된 적색 발광물질층, 녹색 발광물질층 및 청색 발광물질층을 포함하는 제2스택과, 제1 및 제2스택 사이에 배치된 전자생성층을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- [0029] 또한, 제1스택은 제1전극 상부에 배치되는 제1정공주입층과, 제1정공주입층 상부에 배치되는 제1정공수송층과, 백색 발광물질층 상부에 배치되는 제1전자수송층을 더 포함하고 제1정공주입층, 제1정공수송층 및 제1전자수송

층은 제1 내지 제3서브픽셀에 공통으로 배치된다.

- [0030] 또한, 제2스택은 전하생성층 상부 및 제1 내지 제3서브픽셀에 각각 배치되는 제2정공주입층과, 제2정공주입층 상부에 각각 배치되는 제2정공수송층과, 적색 발광물질층, 녹색 발광물질층 및 청색 발광물질층 상부에 각각 배치되는 제2전자수송층을 더 포함한다.
- [0031] 또한, 제1스택은 전하생성층 상부에 배치되는 제1정공주입층과, 제1정공주입층 상부에 배치되는 제1정공수송층과, 백색 발광물질층 상부에 배치되는 제1전자수송층을 포함하고, 제1정공주입층, 제1정공수송층 및 제1전자수송층은 제1 내지 제3서브픽셀에 공통으로 배치된다.
- [0032] 또한, 제2스택은 제1전극 상부 및 제1 내지 제3서브픽셀에 각각 배치되는 제2정공주입층과, 제2정공주입층 상부에 각각 배치되는 제2정공수송층과, 적색 발광물질층, 녹색 발광물질층 및 청색 발광물질층 상부에 각각 배치되는 제2전자수송층을 더 포함한다.
- [0033] 또한, 백색 발광물질층은 제1정공수송층 및 제1전자수송층 사이에 배치되고, 적색 발광물질층, 녹색 발광물질층 및 청색 발광물질층은 제2정공수송층 및 제2전자수송층 사이에 각각 배치된다.
- [0034] 또한, 제1 및 제2스택은 제1 및 제2전극 사이에 미세 공진을 발생시키는 두께를 갖는다.
- [0035] 또한, 적색 발광물질층, 녹색 발광물질층 및 청색 발광물질층은 두께가 서로 다르다.
- [0036] 또한, 제1 내지 제3서브픽셀에 각각 배치된 제2정공주입층은 두께가 다르다.
- [0037] 또한, 제1전극은 제1 및 제2투명도전성물질층과, 제1 및 제2투명도전성물질층 사이에 배치되는 반사층으로 이루어진다.

**발명의 효과**

- [0039] 본 발명은 백색 발광물질층을 포함하는 제1스택을 통해 유기전계발광표시장치의 휘도 및 시야각을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0040] 또한, 백색 발광물질층을 포함하는 제1스택을 통해 제2스택에 포함된 제2정공주입층 또는 제2정공수송층의 두께를 줄여 발광효율을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0042] 도 1은 일반적인 유기전계발광다이오드의 밴드 다이어그램이다.
- 도 2는 종래의 유기전계발광표시장치의 서브픽셀 구조를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 서브픽셀 구조를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 서브픽셀 구조를 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0043] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0045] <제 1 실시예>
- [0046] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 서브픽셀 구조를 도시한 도면이다.
- [0047] 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명에 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치(100)는 서로 대향하는 제1 및 제2전극(111, 119)과, 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 공통으로 배치된 백색 발광물질층(114d, EML(W))을 포함하는 제1스택과, 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 각각 배치된 적색 발광물질층(114a, EML(R)), 녹색 발광물질층(114b, EML(G)) 및 청색 발광물질층(114c, EML(B))을 포함하는 제2스택과, 제1 및 제2스택 사이에 배치된 전하생성층(118, CGL)을 포함한다.

- [0048] 이 때, 제1 및 제2스택은 제1 및 제2전극(111, 119) 사이에 배치된다.
- [0049] 한편, 전하생성층(118, CGL)은 서로 인접한 제1 및 제2스택의 전하 균형 조절 역할을 하기 때문에, 중간연결층(Intermediate Connector Layer; ICL)이라고 한다.
- [0050] 구체적으로, 제1스택은 제1전극(111) 상부에 배치되는 제1정공주입층(112a, HIL1)과, 제1정공주입층(112a, HIL1) 상부에 배치되는 제1정공수송층(113a, HTL1)과, 백색 발광물질층(114d, EML(W)) 상부에 배치되는 제1전자수송층(115a, ETL1)을 포함한다.
- [0051] 이 때, 제1정공주입층(112a, HIL1), 제1정공수송층(113a, HTL1) 및 제1전자수송층(115a, ETL1)은 제1 내지 제3 서브픽셀(SP1~SP3)에 공통으로 배치된다.
- [0052] 또한, 제2스택은 전하생성층(118, CGL) 상부 및 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 각각 배치되는 제2정공주입층(112b, HIL2)과, 제2정공주입층(112b, HIL2) 상부에 각각 배치되는 제2정공수송층(113b, HTL2)과, 적색 발광물질층(114a, EML(R)), 녹색 발광물질층(114b, EML(G)) 및 청색 발광물질층(114c, EML(B)) 상부에 각각 배치되는 제2전자수송층(115b, ETL2)을 포함한다.
- [0053] 이 때, 백색 발광물질층(114d, EML(W))은 제1정공수송층(113a, HTL1) 및 제1전자수송층(115a, ETL1) 사이에 배치되고, 적색 발광물질층(114a, EML(R)), 녹색 발광물질층(114b, EML(G)) 및 청색 발광물질층(114c, EML(B))은 제2정공수송층(113b, HTL2) 및 제2전자수송층(115b, ETL2) 사이에 각각 배치된다.
- [0054] 한편, 도면과 달리 제1스택 및 제2스택에 각각 포함된 제1 및 제2정공주입층((112a, HIL1), (112b, HIL2))은 생략될 수도 있다.
- [0055] 구체적으로, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치(100)는 상부발광(top emission)방식으로 유기발광층이 2개의 스택(Stack)으로 이루어지는데, 2개의 스택(Stack) 중 제1스택은 백색(W) 광을 발광하고, 제2스택은 적색(R) 광, 녹색(G) 광 및 청색(B) 광을 각각 발광한다.
- [0056] 이 때, 백색(W) 광을 발광하는 제1스택이 제2스택 하부에 배치됨에 따라 유기전계발광표시장치(100)의 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0057] 또한, 제1전극(111)은 반사전극으로서 제1 및 제2투명도전성물질층(미도시)과, 제1 및 제2투명도전성물질층(미도시) 사이에 배치되는 반사층(미도시)으로 이루어진다.
- [0058] 이때, 제1 및 제2투명도전성물질층(미도시)은 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 등으로 이루어질 수 있으며, 반사층(미도시)은 은(Ag) 또는 은(Ag)에 팔라듐(Pd), 구리(Cu), 인듐(In), 네오디뮴(Nd) 중 적어도 하나가 첨가된 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0059] 또한, 제1전극(111)은 하나의 서브픽셀 단위로 배치되며, 하나의 픽셀은 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)로 구성되고 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)은 बैं크(미도시)로 구분되어 있다.
- [0060] 이 때, 본 발명의 유기전계발광표시장치(100)는 백색(W) 광을 발광하는 제1스택이 제2스택 하부에 배치됨에 따라 제1전극(110)이 3층 구조를 가지더라도, 유기전계발광표시장치(100)의 휘도 시야각 및 색차 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0061] 즉, 3층 구조의 제1전극(110)이 갖는 정면 휘도 특성 향상의 반사적 효과로서 나타나는 휘도 시야각 및 색차 특성이 저하되는 것을 제1스택에서 발광하는 백색(W) 광에 의해 휘도를 증가 시켜 방지할 수 있다.
- [0062] 또한, 제2전극(119)은 반투과 전극으로서 제1 및 제2스택에서 생성된 빛 중 일부는 투과시키고, 투과되고 남은 나머지는 반사시킨다.
- [0063] 이 때, 제2전극(119)에서 반사된 빛은 다시 제1전극(111)의 반사층(미도시)에서 반사되며, 제1 및 제2전극(111, 119)에서 각각 반사된 빛은 동일한 파장을 갖는 빛끼리 보강간섭(이하, 미세 공진(micro cavity)이라 함)을 일으킴으로써 유기전계발광표시장치(100)의 발광 효율을 향상시킨다.
- [0064] 이러한 미세 공진(micro cavity)을 일으키기 위해서는 제1 및 제2스택의 두께를 미세 공진(micro cavity)이 발생할 수 있는 광학 거리로서 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3) 마다 다르게 형성해야 한다.
- [0065] 이에 따라, 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 각각 배치된 제2정공주입층(112b, HIL2) 또는 제2정공수송층(113b, HTL2)의 두께를 다르게 형성하고, 적색, 녹색 및 청색 발광물질층((114a, EML(R)), (114b, EML(G)),

(114c, EML(B))의 두께를 다르게 형성한다.

[0066] 예를 들어, 청색, 녹색 및 적색 발광물질층((114c, EML(B)), (114b, EML(G)), (114a, EML(R)))의 두께를 순차적으로 증가시키고, 청색, 녹색 및 적색 발광물질층((114c, EML(B)), (114b, EML(G)), (114a, EML(R))) 하부에 각각 배치된 제2정공주입층(112b, HIL2) 또는 제2정공수송층(113b, HTL2)의 두께를 순차적으로 증가시킬 수 있다.

[0067] 이 때, 청색, 녹색 및 적색 발광물질층((114c, EML(B)), (114b, EML(G)), (114a, EML(R)))과, 제2정공주입층(112b, HIL2) 또는 제2정공수송층(113b, HTL2)의 두께는 미세 공진(micro cavity)이 발생할 수 있는 광학 거리를 만족해야 하기 때문에, 비교적 두껍게 형성된다.

[0068] 특히, 종래의 유기전계발광표시장치(도2의 10)와 달리 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치(100)는 제2스택 하부에 제1스택을 배치함으로써, 제1 및 제2스택의 두께를 미세 공진(micro cavity)을 발생시키는 광학 거리로 형성함과 동시에, 제1스택의 두께만큼 제2스택에 포함된 제2정공주입층(112b, HIL2) 또는 제2정공수송층(113b, HTL2)의 두께를 감소시킬 수 있어 발광효율을 향상시킬 수 있다.

[0069] 아래의 표 1은 종래의 유기전계발광표시장치(도2의 10)의 정공주입층(도2의 HIL)의 두께를 예시적으로 도시한 것이고, 표 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치(100)의 제1스택의 백색 발광물질층(114d, EML(W)), 제1정공수송층(113a, HTL1) 및 제1정공주입층(112a, HIL1)의 두께와 제2스택의 제2정공주입층(112b, HIL2)의 두께를 각각 도시한 것이다.

표 1

[0071]

	SP1	SP2	SP3
HIL	200 $\mu$ m	150 $\mu$ m	120 $\mu$ m

표 2

[0073]

		SP1	SP2	SP3
제2스택	HIL2	100 $\mu$ m	50 $\mu$ m	20 $\mu$ m
제1스택	EML(W)	~50 $\mu$ m		
	HTL1	20 $\mu$ m		
	HIL1	~30 $\mu$ m		

[0075] 표 1 및 2에 도시한 바와 같이, 종래의 유기전계발광표시장치(도2의 10)의 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 각각 배치된 정공주입층(도2의 HIL)의 두께는 각각 200 $\mu$ m, 150 $\mu$ m, 120 $\mu$ m 이고, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치(100)의 제1스택의 백색 발광물질층(114d, EML(W)), 제1정공수송층(113a, HTL1) 및 제1정공주입층(112a, HIL1)의 두께는 각각 50 $\mu$ m, 20 $\mu$ m, 30 $\mu$ m이고, 제2스택의 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 각각 배치된 제2정공주입층(112b, HIL2)의 두께는 각각 100 $\mu$ m, 50 $\mu$ m, 20 $\mu$ m이다.

[0076] 이 때, 종래의 유기전계발광표시장치(도2의 10) 정공주입층(12, HIL)에 대응되는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치(100)의 제2스택의 제2정공주입층(112b, HIL2)은 종래의 유기전계발광표시장치(도2의 10) 정공주입층(HIL) 보다 100 $\mu$ m 감소된 두께를 갖는다.

[0077] 여기서, 제1스택의 백색 발광물질층(114d, EML(W)), 제1정공수송층(113a) 및 제1정공주입층(112a, HIL1)의 두께의 합은 100 $\mu$ m이고, 제2스택의 제2정공주입층(112b, HIL2)의 감소된 두께는 제1스택의 백색 발광물질층(114d, EML(W)), 제1정공수송층(113a, HTL1) 및 제1정공주입층(112a, HIL1)의 두께를 통해 보상된다.

[0078] 도 5 및 도 6은 본 발명의 종래의 유기전계발광표시장치와 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 시야각에 따른 색차와 휘도를 비교한 그래프이다.

[0079] 이 때, 파란선은 종래의 유기전계발광표시장치를 나타내고, 빨간선은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광

표시장치를 나타낸다.

- [0080] 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 종래의 유기전계발광표시장치 대비 색시야각 및 휘도시야각이 개선됨을 확인할 수 있다.
- [0082] <제 2 실시예>
- [0083] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 서브픽셀 구조를 도시한 도면이다.
- [0084] 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명에 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치(200)는 서로 대향하는 제1 및 제2 전극(211, 219)과, 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 공통으로 배치된 백색 발광물질층(214d, EML(W))을 포함하는 제1스택과, 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 각각 배치된 적색 발광물질층(214a, EML(R)), 녹색 발광물질층(214b, EML(G)) 및 청색 발광물질층(214c, EML(B))을 포함하는 제2스택과, 제1 및 제2스택 사이에 배치된 전하 생성층(218, CGL)을 포함한다.
- [0085] 이 때, 제1 및 제2스택은 제1 및 제2전극(211, 219) 사이에 배치된다.
- [0086] 한편, 전하생성층(218, CGL)은 서로 인접한 제1 및 제2스택의 전하 균형 조절 역할을 하기 때문에, 중간연결층(Intermediate Connector Layer; ICL)이라고 한다.
- [0087] 구체적으로, 제1스택은 전하생성층(218, CGL) 상부에 배치되는 제1정공주입층(212a, HIL1)과, 제1정공주입층(212a, HIL1) 상부에 배치되는 제1정공수송층(213a, HTL1)과, 백색 발광물질층(214d, EML(W)) 상부에 각각 배치되는 제1전자수송층(215a, ETL1)을 포함한다.
- [0088] 이 때, 제1정공주입층(212a, HIL1), 제1정공수송층(213a, HTL1) 및 제1전자수송층(215a, ETL1)은 제1 내지 제3 서브픽셀(SP1~SP3)에 공통으로 배치된다.
- [0089] 또한, 제2스택은 제1전극(211) 상부 및 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 각각 배치되는 제2정공주입층(212b, HIL2)과, 제2정공주입층(212b, HIL2) 상부에 각각 배치되는 제2정공수송층(213b, HTL2)과, 적색 발광물질층(214a, EML(R)), 녹색 발광물질층(214b, EML(G)) 및 청색 발광물질층(214c, EML(B)) 상부에 각각 배치되는 제2 전자수송층(215b, ETL2)을 포함한다.
- [0090] 이 때, 백색 발광물질층(214d, EML(W))은 제1정공수송층(213a, HTL1) 및 제1전자수송층(215a, ETL1) 사이에 배치되고, 적색 발광물질층(214a, EML(R)), 녹색 발광물질층(214b, EML(G)) 및 청색 발광물질층(214c, EML(B))은 제2정공수송층(213b, HTL2) 및 제2전자수송층(215b, ETL2) 사이에 각각 배치된다.
- [0091] 한편, 도면과 달리 제1스택 및 제2스택에 각각 포함된 제1 및 제2정공주입층((212a, HIL1), (212b, HIL2))은 생략될 수 있다.
- [0092] 구체적으로, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치(200)는 상부발광(top emission)방식으로, 유기 발광층이 2개의 스택(Stack)으로 이루어지는데, 2개의 스택(Stack) 중 제1스택은 백색(W) 광을 발광하고, 제2스택은 적색(R) 광, 녹색(G) 광 및 청색(B) 광을 각각 발광한다.
- [0093] 이 때, 백색(W) 광을 발광하는 제1스택이 제2스택 상부에 배치됨에 따라 유기전계발광표시장치(200)의 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0094] 또한, 제1전극(211)은 반사전극으로서 제1 및 제2투명도전성물질층(미도시)과, 제1 및 제2투명도전성물질층(미도시) 사이에 배치되는 반사층(미도시)으로 이루어진다.
- [0095] 이때, 제1 및 제2투명도전성물질층(미도시)은 인듐-탄-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 등으로 이루어질 수 있으며, 반사층(미도시)은 은(Ag) 또는 은(Ag)에 팔라듐(Pd), 구리(Cu), 인듐(In), 네오디뮴(Nd) 중 적어도 하나가 첨가된 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0096] 또한, 제1전극(211)은 하나의 서브픽셀 단위로 배치되며, 하나의 픽셀은 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)로 구성되고 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)은 बैं크(미도시)로 구분되어 있다.
- [0097] 이 때, 본 발명의 유기전계발광표시장치(200)는 백색(W) 광을 발광하는 제1스택이 제2스택 상부에 배치됨에 따라 제1전극(210)이 3층 구조를 가지더라도, 유기전계발광표시장치(200)의 시야각 및 색차 특성을 향상시킬 수 있다.

- [0098] 즉, 3층 구조의 제1전극(210)이 갖는 정면 휘도 특성 향상의 반사적 효과로서 나타나는 휘도 시야각 및 색차 특성이 저하되는 것을 제1스택에서 발광하는 백색(W) 광에 의해 휘도를 증가 시켜 방지할 수 있다.
- [0099] 또한, 제2전극(219)은 반투과 전극으로서 제1 및 제2스택에서 생성된 빛 중 일부는 투과시키고, 투과되고 남은 나머지는 반사시킨다.
- [0100] 이 때, 제2전극(219)에서 반사된 빛은 다시 제1전극(211)의 반사층(미도시)에서 반사되며, 제1 및 제2전극(211, 219)에서 각각 반사된 빛은 동일한 파장을 갖는 빔끼리 보강간섭(이하, 미세 공진(micro cavity)이라 함)을 일으킴으로써 유기전계발광표시장치(200)의 발광 효율을 향상시킨다.
- [0101] 이러한 미세 공진(micro cavity)을 일으키기 위해서는 제1 및 제2스택의 두께를 미세 공진(micro cavity)이 발생할 수 있는 광학 거리로서 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3) 마다 다르게 형성해야 한다.
- [0102] 이에 따라, 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 각각 배치된 제2정공주입층(212b, HIL2) 또는 제2정공수송층(213b, HTL2)의 두께를 다르게 형성하고, 적색, 녹색 및 청색 발광물질층((214a, EML(R)), (114b, EML(G)), (114c, EML(B)))의 두께를 다르게 형성한다.
- [0103] 예를 들어, 청색, 녹색 및 적색 발광물질층((214c, EML(B)), (214b, EML(G)), (214a, EML(R)))의 두께를 순차적으로 증가시키고, 청색, 녹색 및 적색 발광물질층((214c, EML(B)), (214b, EML(G)), (214a, EML(R))) 하부에 각각 배치된 제2정공주입층(212b, HIL2) 또는 제2정공수송층(213b, HTL2)의 두께를 순차적으로 증가시킬 수 있다.
- [0104] 이 때, 청색, 녹색 및 적색 발광물질층((214c, EML(B)), (214b, EML(G)), (214a, EML(R)))과, 제2정공주입층(112b, HIL2) 또는 제2정공수송층(113b, HTL2)의 두께는 미세 공진(micro cavity)이 발생할 수 있는 광학 거리를 만족해야 하기 때문에, 비교적 두껍게 형성된다.
- [0105] 특히, 종래의 유기전계발광표시장치(도2의 10)와 달리 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치(200)는 제2스택 상부에 제1스택을 배치함으로써, 제1 및 제2스택의 두께를 미세 공진(micro cavity)을 발생시키는 광학 거리로 형성함과 동시에, 제1스택의 두께만큼 제2스택에 포함된 제2정공주입층(212b, HIL2) 또는 제2정공수송층(213b, HTL2)의 두께를 감소시킬 수 있어 발광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0106] 아래의 표 3은 종래의 유기전계발광표시장치(도2의 10)의 정공주입층(도2의 HIL)의 두께를 예시적으로 도시한 것이고, 표 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치(200)의 제1스택의 백색 발광물질층(214d, EML(W)), 제1정공수송층(213a, HTL2) 및 제1정공주입층(212a, HIL1)의 두께와 제2스택의 제2정공주입층(212b, HIL2)의 두께를 각각 도시한 것이다.

**표 3**

	SP1	SP2	SP3
HIL	200 $\mu$ m	150 $\mu$ m	120 $\mu$ m

**표 4**

		SP1	SP2	SP3
제1스택	EML(W)	~50 $\mu$ m		
	HTL1	20 $\mu$ m		
	HIL1	~30 $\mu$ m		
제2스택	HIL2	100 $\mu$ m	50 $\mu$ m	20 $\mu$ m

- [0112] 표 3 및 4에 도시한 바와 같이, 종래의 유기전계발광표시장치(도2의 10)의 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 각각 배치된 정공주입층(도2의 HIL)의 두께는 각각 200 $\mu$ m, 150 $\mu$ m, 120 $\mu$ m 이고, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치(100)의 제1스택의 백색 발광물질층(214d, EML(W)), 제1정공수송층(213a, HTL1) 및 제1정공주

입층(212a, HIL1)의 두께는 각각 50 $\mu$ m, 20 $\mu$ m, 30 $\mu$ m이고, 제2스택의 제1 내지 제3서브픽셀(SP1~SP3)에 각각 배치된 제2정공주입층(212b, HIL2)의 두께는 각각 100 $\mu$ m, 50 $\mu$ m, 20 $\mu$ m이다.

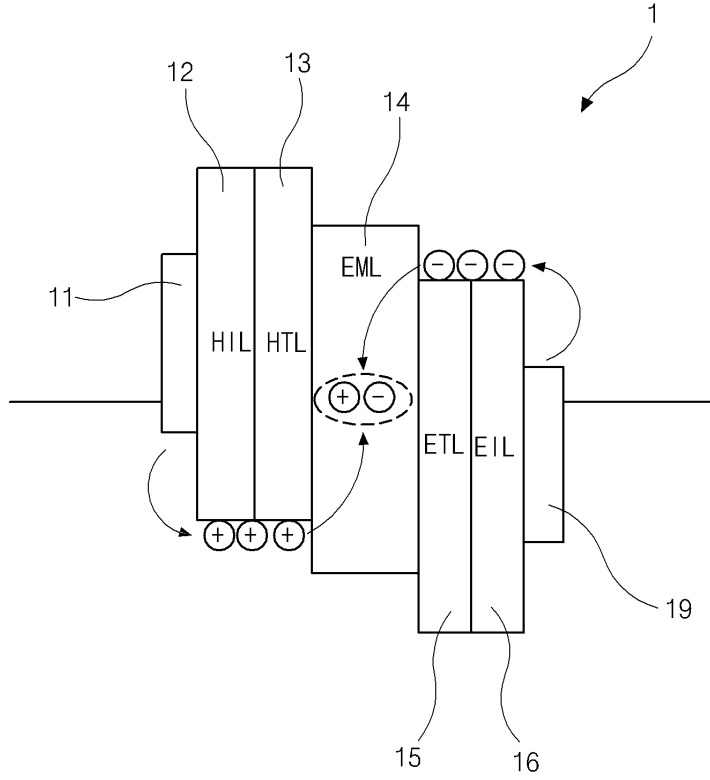
- [0113] 이 때, 종래의 유기전계발광표시장치(도2의 10) 정공주입층(12, HIL)에 대응되는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치(200)의 제2스택의 제2정공주입층(212b, HIL2)은 종래의 유기전계발광표시장치(도2의 10) 정공주입층(HIL) 보다 100 $\mu$ m 감소된 두께를 갖는다.
- [0114] 여기서, 제1스택의 백색 발광물질층(214d, EML(W)), 제1정공수송층(213a) 및 제1정공주입층(212a, HIL1)의 두께의 합은 100 $\mu$ m이고, 제2스택의 제2정공주입층(212b, HIL2)의 감소된 두께는 제1스택의 백색 발광물질층(214d, EML(W)), 제1정공수송층(213a, HTL1) 및 제1정공주입층(212a, HIL1)의 두께를 통해 보상된다.
- [0115] 도 5 및 도 6은 본 발명의 종래의 유기전계발광표시장치와 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 시야각에 따른 색차와 휘도를 비교한 그래프이다.
- [0116] 이 때, 파란선은 종래의 유기전계발광표시장치를 나타내고, 빨간선은 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 나타낸다.
- [0117] 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 종래의 유기전계발광표시장치 대비 색시야각 및 휘도시야각이 개선됨을 확인할 수 있다.
- [0119] 본 발명은 전술한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

**부호의 설명**

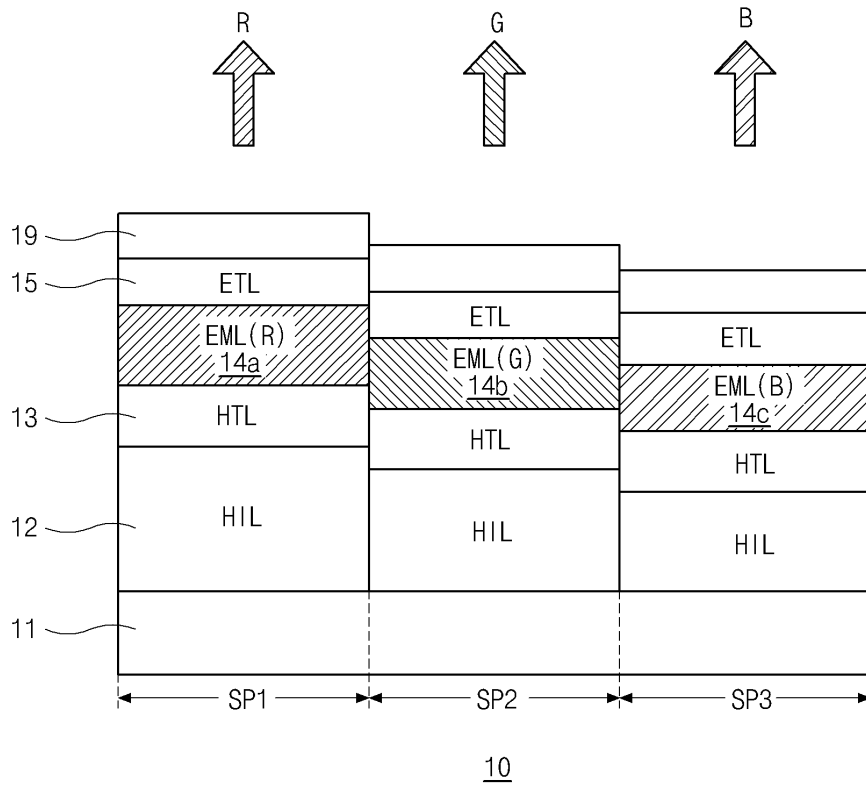
- [0121] 111 : 제1전극
- 112a, 112b : 제1 및 제2정공주입층
- 113a, 113b : 제1 및 제2정공수송층
- 114a ~ 114d : 적색, 녹색, 청색 및 백색 발광물질층
- 115a, 115b : 제1 및 제2전자수송층
- 119 : 제2전극

도면

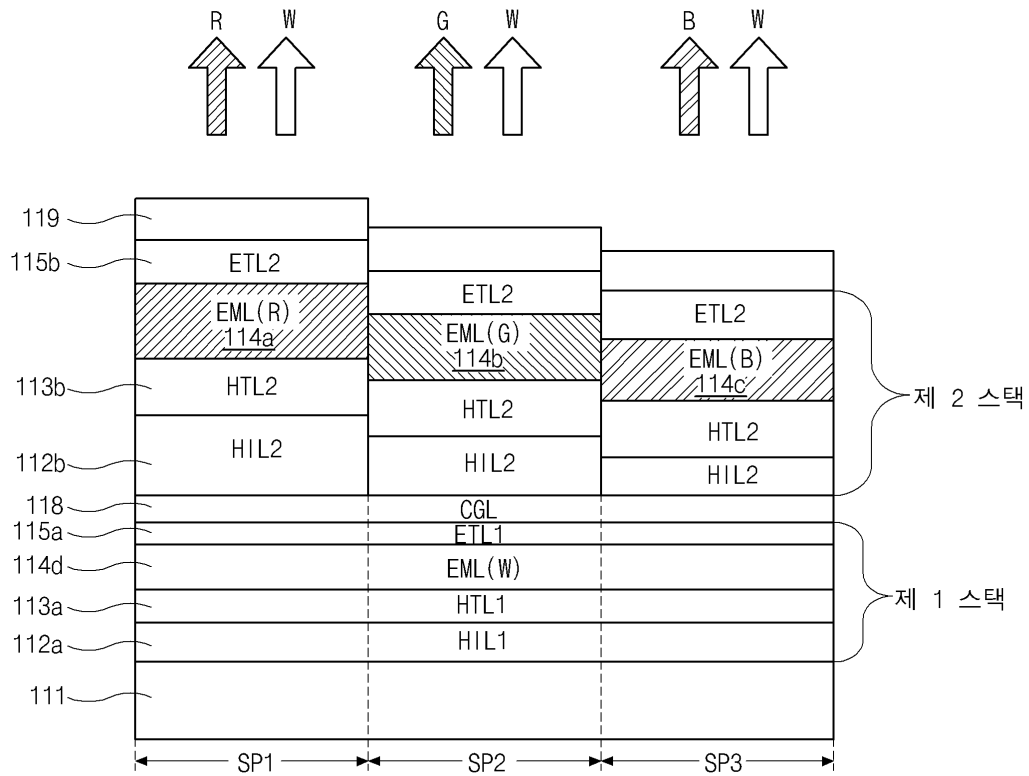
도면1



도면2

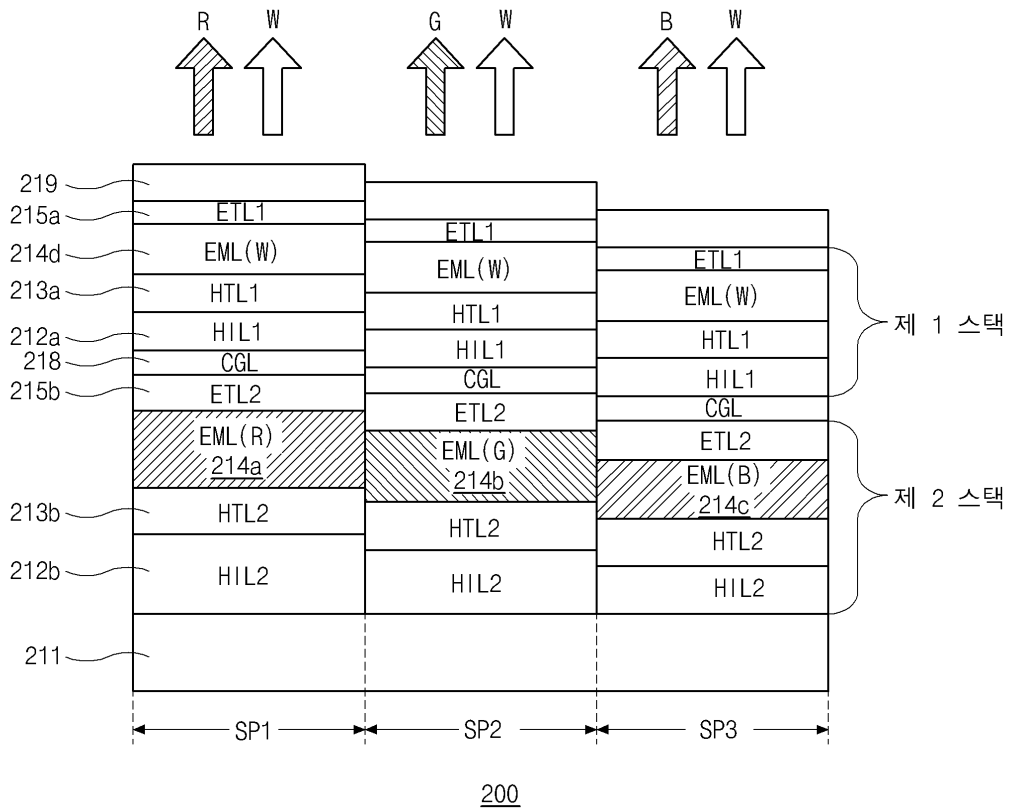


도면3

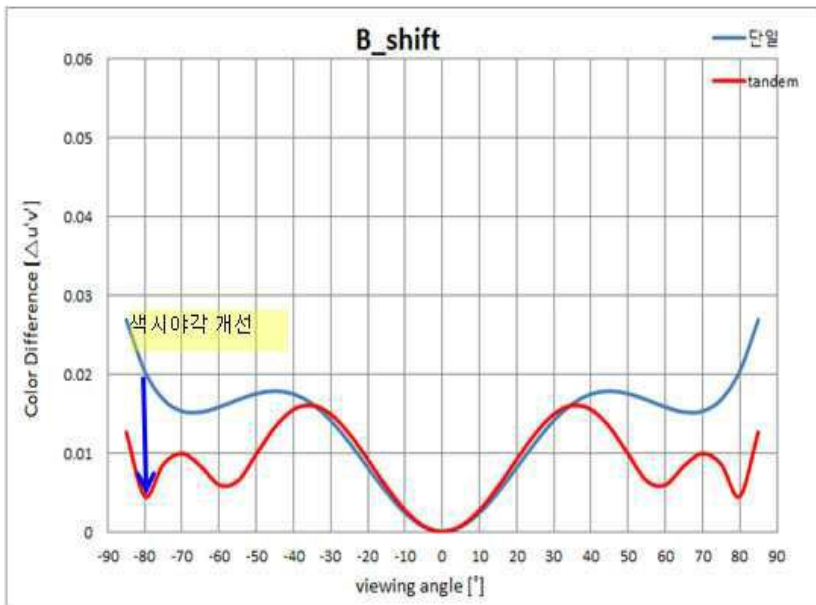


100

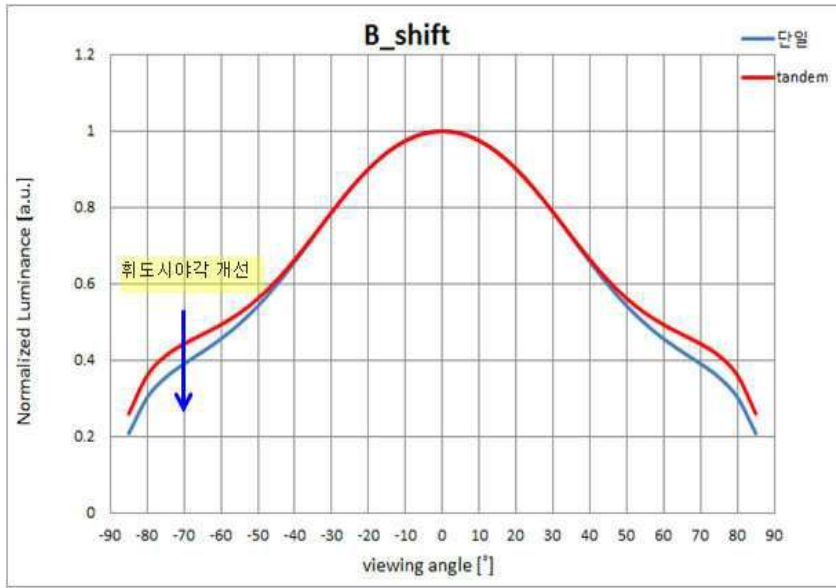
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170015714A</a>	公开(公告)日	2017-02-09
申请号	KR1020150108241	申请日	2015-07-30
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	OH YOUNG MU 오영무 PAEK SEUNG HAN 백승한 BAE HYO DAE 배효대 LEE JEONG WON 이정원 SONG HEON IL 송헌일 YEO JONG HOON 여종훈		
发明人	오영무 백승한 배효대 이정원 송헌일 여종훈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5036 H01L51/5056 H01L51/5088 H01L2227/32		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

为了提供具有改善的发光效率和视角的有机发光显示器，本发明提供一种有机电致发光显示装置，包括设置在第一电极和第二电极之间的第一发光材料层，第二叠层，包括红色发光材料层，绿色发光材料层和设置在第一和第二电极之间并分别设置在第一至第三子像素中的蓝色发光材料层；并且电荷产生层设置在两个堆叠之间。 Songheonil

