



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0077016
(43) 공개일자 2013년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0145498

(22) 출원일자 2011년12월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김신환

경기도 고양시 일산서구 덕이동 하이파크시티내
신동아파밀리에 414동 1002호

한창욱

서울특별시 마포구 중동 월드컵참누리아파트 105
동 1702호

최홍석

서울특별시 광진구 자양3동 우성3차아파트 303동
701호

(74) 대리인

박영복, 김용인

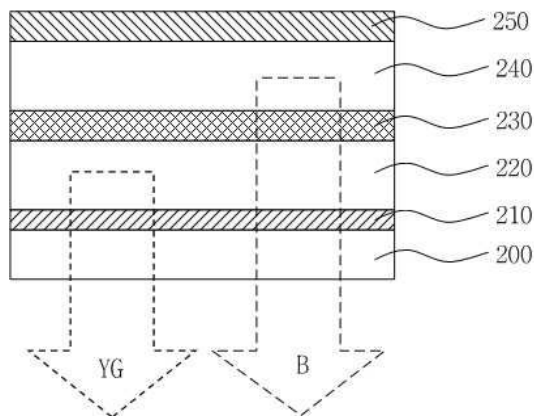
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 백색 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 장파장 광을 방출하는 스택을 양극 쪽에, 단파장 광을 방출하는 스택을 음극 쪽에 위치시켜, 색 시야각을 향상시킬 수 있는 백색 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 기판 상에 서로 대향된 제 1 전극과 제 2 전극; 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 형성된 전하 생성층; 상기 제 1 전극과 전하 생성층 사이에 형성된 제 1 스택; 및 상기 전하 생성층과 제 2 전극 사이에 형성된 제 2 스택을 포함하며, 상기 제 1 스택에서 방출되는 광의 파장이 상기 제 2 스택에서 방출되는 광의 파장보다 길다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 서로 대향된 제 1 전극과 제 2 전극;

상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 형성된 전하 생성층;

상기 제 1 전극과 전하 생성층 사이에 형성된 제 1 스택; 및

상기 전하 생성층과 제 2 전극 사이에 형성된 제 2 스택을 포함하며,

상기 제 1 스택에서 방출되는 광의 파장이 상기 제 2 스택에서 방출되는 광의 파장보다 긴 것을 특징으로 하는 백색 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스택에서 녹색(Green) 광과 적색(Red) 광을 또는 황록색(Yellow-Green) 광을 방출하며, 상기 제 2 스택에서 청색(Blue) 광을 방출하는 것을 특징으로 하는 백색 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 스택에서 방출되는 광은 상기 기관을 통해 하부로 방출되는 것을 특징으로 하는 백색 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스택은 차례로 적층된 제 1 공통층과 제 1 발광층을 포함하며, 상기 제 1 공통층은 제 1 정공 주입층과 제 1 정공 수송층을 포함하는 것을 특징으로 하는 백색 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 스택은 차례로 적층된 제 2 공통층, 제 2 발광층 및 제 3 공통층을 포함하며, 상기 제 2 공통층은 제 2 정공 주입층과 제 2 정공 수송층을 포함하고, 상기 제 3 공통층은 제 1 전자 주입층과 제 1 전자 수송층을 포함하는 것을 특징으로 하는 백색 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 백색 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 색 시야각을 향상시킬 수 있는 백색 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(Display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저 소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판 표시 장치(Flat Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0003] 이 같은 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display device; LCD), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel device; PDP), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display device; FED), 유

기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Device; OLED) 등을 들 수 있다.

- [0004] 이 중, 별도의 광원을 요구하지 않으며 장치의 콤팩트화 및 선명한 컬러 표시를 위해 유기 발광 표시 장치가 경쟁력 있는 어플리케이션으로 주목받고 있다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층의 형성이 필수적인데, 종래 유기 발광층의 형성을 위해 새도우 마스크(Shadow Mask)를 이용한 증착 방법이 이용되었다.
- [0005] 그러나, 새도우 마스크는 대면적의 경우, 그 하중 때문에 처짐 현상이 발생되어 여러 번 사용하기 힘들고, 유기 발광층 패턴 형성에 불량 발생하여 대안적 방법이 요구되었다. 이러한 새도우 마스크를 대체하여 여러 방법이 제시되었던 그 중 하나로서 백색 유기 발광 표시 장치가 있다.
- [0006] 백색 유기 발광 표시 장치는 발광 다이오드 형성 시 양극과 음극 사이의 각 층을 마스크 없이 증착시키는 것으로 유기 발광층을 포함한 성분이 다른 유기막들을 진공 상태에서 차례로 증착하는 것을 특징으로 한다. 이러한, 백색 유기 발광 표시 장치는 박형 광원, 액정표시장치의 백라이트 또는 컬러 필터를 채용한 풀컬러 표시 장치에 쓰이는 등 여러 용도로 이용되고 있는 소자이다.
- [0007] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0008] 도 1은 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0009] 도 1과 같이, 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치는 기판(100) 상에 서로 대향된 제 1 전극(110)과 제 2 전극(150), 제 1 전극(110)과 제 2 전극(150) 사이에 형성되는 전하 생성층(130), 제 1 전극(110)과 전하 생성층(130) 사이에 형성되는 제 1 스택(120) 및 전하 생성층(130)과 제 2 전극(150) 사이에 형성되는 제 2 스택(140)을 포함하여 이루어진다.
- [0010] 상기와 같은 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치는 제 1 스택(120)은 청색(Blue) 형광 소자를 발광층으로 이용하여, 제 2 스택(140)은 황록색(Yellow-Green) 인광 소자를 발광층으로 이용하여, 제 1 스택(120)으로부터 발광되는 청색(B) 광과 제 2 스택(140)으로부터 발광되는 황록색(YG) 광이 혼합되어 백색 광이 구현된다.
- [0011] 그런데, 일반적으로 청색 광(B)의 효율이 황록색(YG) 광보다 현저히 낮다. 따라서, 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치는 효율이 낮은 청색(B) 광을 방출하는 제 1 스택(120)의 공진 주기와 PL(Photoluminescence) Peak를 맞춘 후, 황록색(YG) 광을 방출하는 제 2 스택(140)을 형성하므로, 황록색(YG) 광의 PL Peak와는 많이 벗어나는 형태의 Emittance Peak가 장파장 영역에 형성 된다. 따라서, 시야각이 커질수록, 황록색(YG) 광에 비해 청색(B) 광의 휘도가 크게 감소한다.
- [0012] 더욱이, 제 1 스택(120)의 청색(B) 광의 Emittance Peak는 제 2 스택(140)의 황록색(YG) 광의 Emittance Peak에 비해 폭이 좁으므로, 청색(B) 광은 황록색(YG) 광에 비해 시야각이 커질수록 발광 효율이 현저히 저하된다. 그리고, 이로 인해, 시야각이 커질수록 Yellowish한 백색, 즉, Warm White라고 표현되는 백색이 구현되어, 표시 품질이 저하된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 장파장 광을 방출하는 스택을 양극 쪽에, 단파장 광을 방출하는 스택을 음극 쪽에 위치시켜 Cool White를 구현함으로써, 색 시야각을 향상시킬 수 있는 백색 유기 발광 표시 장치를 제공하는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 서로 대향된 제 1 전극과 제 2 전극; 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 형성된 전하 생성층; 상기 제 1 전극과 전하 생성층 사이에 형성된 제 1 스택; 및 상기 전하 생성층과 제 2 전극 사이에 형성된 제 2 스택을 포함하며, 상기 제 1 스택에서 방출되는 광의 파장이 상기 제 2 스택에서 방출되는 광의 파장보다 길다.
- [0015] 상기 제 1 스택에서 녹색(Green) 광과 적색(Red) 광을 또는 황록색(Yellow-Green) 광을 방출하며, 상기 제 2 스택에서 청색(Blue) 광을 방출한다.
- [0016] 상기 제 1, 제 2 스택에서 방출되는 광은 상기 기판을 통해 하부로 방출된다.
- [0017] 상기 제 1 스택은 차례로 적층된 제 1 공통층과 제 1 발광층을 포함하며, 상기 제 1 공통층은 제 1 정공 주입층

과 제 1 정공 수송층을 포함한다.

[0018] 상기 제 2 스택은 차례로 적층된 제 2 공통층, 제 2 발광층 및 제 3 공통층을 포함하며, 상기 제 2 공통층은 제 2 정공 주입층과 제 2 정공 수송층을 포함하고, 상기 제 3 공통층은 제 1 전자 주입층과 제 1 전자 수송층을 포함한다.

발명의 효과

[0019] 상기와 같은 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0020] 첫째, 장파장 광을 방출하는 스택을 양극 쪽에, 단파장 광을 방출하는 스택을 음극 쪽에 위치시킴으로써, Cool White를 구현하여 색 시야각을 향상시킬 수 있다.

[0021] 둘째, 장파장 광을 방출하는 스택 상에 형성된 전하 생성층이 전자 수송층 및 전자 주입층의 기능을 수행하여, 장파장 광을 방출하는 스택의 전자 수송층 및 전자 주입층을 제거함으로써, 표시 장치의 두께가 얇아지고 구동 전압이 낮아진다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치의 단면도.

도 2는 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치의 단면도.

도 3a는 도 2의 제 1 스택의 단면도.

도 3b는 도 2의 제 2 스택의 단면도.

도 4는 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치와 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 파장별 휘도 감소율을 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0024] 도 2는 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 도 3a는 도 2의 제 1 스택의 단면도이며, 도 3b는 도 2의 제 2 스택의 단면도이다.

[0025] 도 2와 같이, 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치는 기판(200) 상에 서로 대향된 제 1 전극(210)과 제 2 전극(250), 제 1 전극(210)과 제 2 전극(250) 사이에 형성된 전하 생성층(230), 제 1 전극(210)과 전하 생성층(Charge Generation Layer; CGL)(230) 사이에 형성된 제 1 스택(220), 및 전하 생성층(230)과 제 2 전극(250) 사이에 형성된 제 2 스택(240)을 포함한다.

[0026] 이러한, 멀티-스택(Multi-Stack) 백색 유기 발광 소자는 각 스택에 서로 다른 색의 발광층을 포함하며, 각 스택의 발광층으로부터 출사되는 서로 다른 색의 광이 혼합되어 백색 광을 구현한다. 특히, 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치는 제 1 스택(220)에서 방출되는 광의 파장이 제 2 스택(240)에서 방출되는 광의 파장보다 길다.

[0027] 구체적으로, 기판(200)은 제 1, 제 2 스택(220, 240)에서 발생된 광이 기판(200)을 통해 외부로 방출되도록 투명한 유리, 플라스틱 등과 같은 물질로 형성된다. 기판(200) 상에 형성된 제 1 전극(210)은 양극(Anode)으로, 틴 옥사이드(Tin Oxide; TO), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide; ITZO) 등과 같은 투명 도전성 물질로 형성된다.

[0028] 그리고, 제 2 전극(250)은 음극(Cathode)으로, 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 알루미늄(Al), 칼슘(Ca) 등과 같은 불투명 도전성 물질 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 형성될 수 있다. 특히, 제 2 전극(250)은 제 1, 제 2 스택(220, 240)에서 방출되는 광이 기판(200)을 통해 하부로 발광하도록 반사율이 높은 금속 재질로 형성되는 것이 바람직하다.

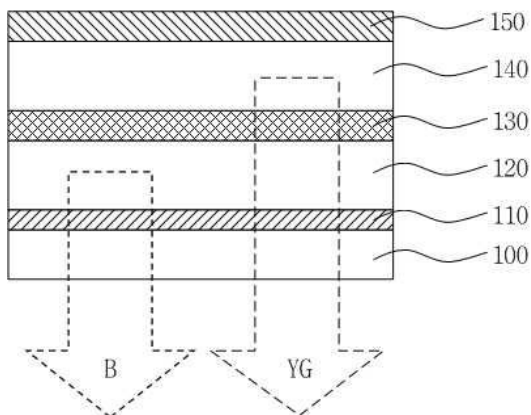
[0029] 그리고, 제 1 스택(220)과 제 2 스택(240) 사이의 전하 생성층(230)은 제 1, 제 2 스택(220, 240)들 간의 전하 균형 조절을 한다. 도시하지는 않았으나, 전하 생성층(230)은 제 1 스택(220)과 인접하게 위치하여 제 1 스택(220)으로 전자를 주입하는 N 타입 유기층과 제 2 스택(240)과 인접하게 위치하여 제 2 스택(240)으로 정공을 주입하는 P 타입 유기층으로 이뤄진다.

- [0030] 일반적으로, 기관 상에 형성된 복수개의 스택을 갖는 백색 유기 발광 표시 장치는 양극 쪽에 위치하는 스택에서 방출되는 광의 파장이 음극 쪽에 위치하는 스택에서 방출되는 광의 파장보다 짧다. 예를 들어, 양극 쪽에 위치하는 스택에서 청색(B) 광이, 음극 쪽에 위치하는 스택에서 황록색(YG) 광이 발광한다. 그런데, 이 경우, 색 시야각이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0031] 일반적으로 백색 유기 발광 표시 장치의 EL 스펙트럼은 빛을 내는 물질의 PL(Photoluminescence) Peak과 Emittance Peak의 곱에 의해 결정된다. 이 때, Emittance는 굴절률과 각 층의 두께에 의해 결정되며, 전자와 정공의 재결합을 통해 생성된 엑시톤이 기관(200)을 통과하여 외부로 방출되는 정도를 나타낸다.
- [0032] 그런데, 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치와 같이 단파장의 광을 방출하는 제 1 스택이 양극 쪽에 위치하고, 장파장의 광을 방출하는 제 2 스택이 음극 쪽에 위치하는 경우에는 각 파장에 대한 Emittance Peak에 PL Peak을 일치시키기 힘들다. 구체적으로, 단파장 광의 PL(Photoluminescence)은 좁은 파장대에 분포하고 장파장 광의 PL은 단파장 광의 PL에 비해 상대적으로 넓은 파장대에 분포하므로, PL Peak과 Emittance Peak의 곱으로 결정되는 EL 스펙트럼 역시 단파장 광에 대해서는 좁은 파장대에 분포하고, 장파장 광에 대해서는 보다 넓은 파장대에 분포한다.
- [0033] 따라서, 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치는 양극 상에 단파장 광을 방출하는 스택을 형성하여 단파장 광의 공진 주기와 PL(Photoluminescence) Peak을 맞춘 후, 장파장 광을 방출하는 스택을 형성하여 장파장 광의 PL Peak와는 많이 벗어나는 형태의 Emittance Peak가 장파장 영역에 형성 형성된다. 그리고, 이로 인해, 시야각이 커질수록 단파장 광과 장파장 광의 저하되는 EL 스펙트럼의 세기가 달라, 시야각에 따라 색 좌표가 변하는 컬러 시프트(Color Shift) 현상이 발생한다.
- [0034] 더욱이, 3 스택으로 백색 광을 구현할 때에는 장파장 영역의 공진 주기와 PL Peak을 맞추기 힘들어 시야각 별 색 좌표가 변하는 컬러 시프트(Color Shift) 현상이 발생한다.
- [0035] 따라서, 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치는 제 1 스택(220)에서 방출되는 광의 파장이 제 2 스택(240)에서 방출되는 광의 파장보다 길다. 즉, 제 1 전극(210) 상에 장파장 광을 방출하는 제 1 스택(220)을 형성하여 장파장 광의 공진 주기와 PL Peak을 맞춘 후, 단파장 광을 방출하는 제 2 스택(240)을 형성함으로써, 시야각의 변화에 따라 단파장 광의 휘도가 더 많이 감소되는 현상을 장파장 광의 휘도가 더 많이 감소되는 현상으로 변화시킨다.
- [0036] 구체적으로, 제 1 전극(210) 상에 형성된 제 1 스택(220)은 도 3a와 같이, 차례로 적층된 제 1 공통층(222)과 제 1 발광층(224)을 포함한다. 이 때, 제 1 발광층(224)은 하나의 호스트에 인광 Yellow-Green 도펀트(phosphorescence Yellow + phosphorescence Green)를 도핑하여 이루어진 단일 발광층이거나 두 개의 호스트에 인광 Yellow-Green 도펀트를 도핑하여 이루어진 단일 발광층일 수 있다. 또한, 도시하지는 않았으나, 제 1 발광층(224)은 하나의 호스트에 인광 적색 및 인광 녹색 도펀트(phosphorescence Green + phosphorescence Red)를 함께 도핑하여 이루어진 단일 발광층일 수 있다.
- [0037] 그리고, 제 1 공통층(222)은 제 1 정공 주입층과 제 1 정공 수송층이 차례로 적층된 구조로 형성된다. 특히, 전하 생성층(230)의 N 타입 유기층이 전자 주입층 및 전자 수송층의 기능을 수행한다. 따라서, 제 1 스택(220)의 제 1 발광층(224) 상에 전자 수송층 및 전자 주입층을 추가로 형성할 필요가 없어 공정을 단순화하고 제조 비용을 절감함과 동시에, 제 1 스택(220)의 두께를 줄일 수 있다. 이로 인해, 제 1 스택(220)의 구동 전압을 감소시킬 수 있다.
- [0038] 그리고, 전하 생성층(230) 상에 형성된 제 2 스택(240)은 도 3b와 같이, 차례로 적층된 제 2 공통층(242), 제 2 발광층(244) 및 제 3 공통층(246)을 포함한다. 이 때, 제 2 발광층(244)은 하나의 호스트에 청색 형광 성분의 도펀트가 포함된 단일 발광층이다.
- [0039] 따라서, 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치는 제 1 스택(220)으로부터 황록색(YG) 광이, 제 2 스택(240)으로부터 청색(B) 광이 발광하여 백색 광이 구현된다. 또한, 제 2 발광층(244)이 하나의 호스트에 인광 적색 및 인광 녹색 도펀트(phosphorescence Green + phosphorescence Red)를 함께 도핑하여 이루어진 단일 발광층인 경우에는 제 1 스택(220)으로부터 적색(R) 및 녹색(G) 광이, 제 2 스택(240)으로부터 청색(B) 광이 발광하여 백색 광이 구현된다.
- [0040] 그리고, 도시하지는 않았으나, 제 2 공통층(242)은 제 2 정공 주입층과 제 2 정공 수송층이 차례로 적층된 구조로 형성되며, 제 3 공통층(246)은 제 1 전자 수송층과 제 1 전자 주입층이 차례로 적층된 구조로 형성된다.

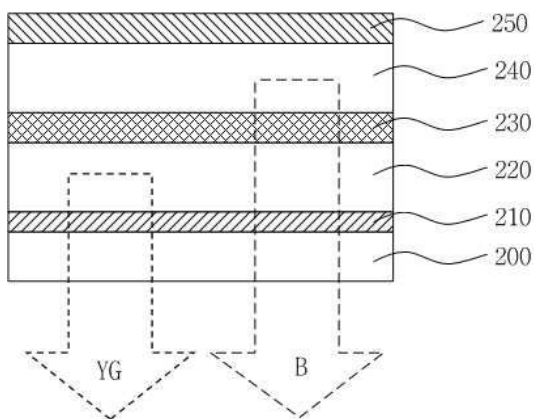
[0049]	200: 기판	210: 제 1 전극
	220: 제 1 스택	222: 제 1 공통층
	224: 제 1 발광층	230: 전하 생성층
	240: 제 2 스택	242: 제 2 공통층
	244: 제 2 발광층	246: 제 3 공통층
	250: 제 2 전극	

도면

도면1

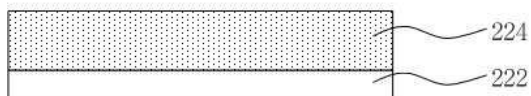


도면2



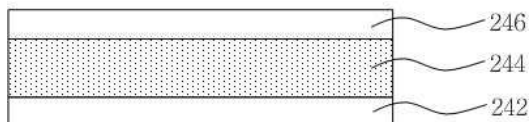
도면3a

220

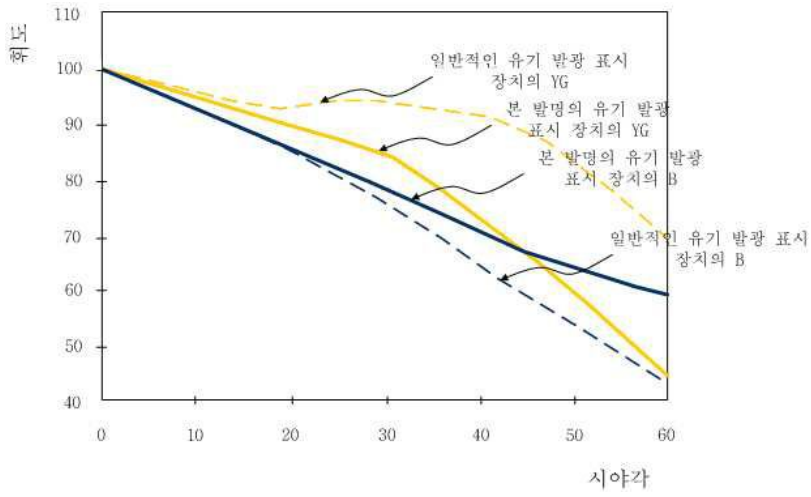


도면3b

240



도면4



专利名称(译)	白色有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020130077016A	公开(公告)日	2013-07-09
申请号	KR1020110145498	申请日	2011-12-29
[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	KIM SHIN HAN 김신한 HAN CHANG WOOK 한창욱 CHOI HONG SEOK 최홍석		
发明人	김신한 한창욱 최홍석		
IPC分类号	H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/504 H01L51/5278		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR101849583B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种白色有机发光显示装置，用于通过在正电极上形成用于发射长波长光的叠层以及用于在负电极上发射短波长光的叠层来改善彩色视角。组成：第一电极（210）和第二电极（250）形成在基板上。第一电极面向第二电极。电荷产生层（230）形成在第一电极和第二电极之间。第一堆叠（220）形成在第一电极和电荷产生层之间。第二叠层（240）形成在电荷产生层和第二电极之间。从第一叠层发射的光的波长比从第二叠层发射的光的波长长。

