



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0139270  
(43) 공개일자 2012년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/50 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0058987  
(22) 출원일자 2011년06월17일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
동우 화인켐 주식회사  
전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동)  
(72) 발명자  
임정구  
충청남도 아산시 배방읍 호서로 460, 배방자이1차  
아파트 105동 1103호  
(74) 대리인  
특허법인다래

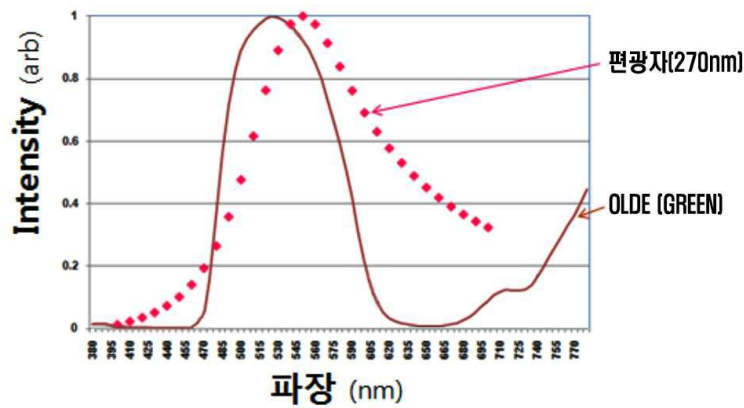
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

**(57) 요약**

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로써, 보다 상세하게는 내부 광원인 유기발광다이오드의 휘도 스펙트럼과 유사한 투과 스펙트럼을 갖도록 설계된 와이어 그리드 편광자를 포함함으로써, 내부에서 발생한 빛을 높은 효율로 외부로 출사시켜 광원의 방출 효율을 증가시킨 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

**대표도** - 도5



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

금속선의 주기(a)에 대한 폭(b)의 비(b/a)는 0.6 내지 0.8이고 하기 수학적 식 1을 만족하는, 금속선의 주기(a) 및 폭(b)을 갖는 와이어 그리드 편광자를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치:

[수학적 식 1]

유기발광다이오드의 Red(R), Green(G) 및 Blue(B) 중 어느 하나 이상의 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인 파장(nm)= 156.3+1.455a.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서, 상기 와이어 그리드 편광자는 하기 수학적 식 2 내지 4를 만족하는 금속선의 주기(a) 및 폭(b)을 갖는 유기발광다이오드 표시장치:

[수학적 식 2]

유기발광다이오드의 Red 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인 파장(nm)= 156.3+1.455a

[수학적 식 3]

유기발광다이오드의 Green 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인 파장(nm)= 156.3+1.455a

[수학적 식 4]

유기발광다이오드의 Blue 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인 파장(nm)= 156.3+1.455a.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서, 상기 금속선의 주기(a)에 대한 폭(b)의 비(b/a)는 0.7인 유기발광다이오드 표시장치.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서, 상기 유기발광다이오드의 R, G, B 각 휘도 스펙트럼에서 강도(intensity)가 최대치인 파장은 R=620 내지 640nm, G=510 내지 560nm 및 B=430 내지 460nm 범위인 유기발광다이오드 표시장치.

**청구항 5**

청구항 4에 있어서, 상기 유기발광다이오드의 R, G, B 각 휘도 스펙트럼에서 강도(intensity)가 최대치인 파장은 R=630nm, G=530nm 및 B=455nm인 유기발광다이오드 표시장치.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 와이어 그리드 편광자의 금속선 주기 및 폭을 최적화하여 내부 광원의 발광 효율을 향상시킨 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 최근 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시 장치들이 대두되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.
- [0003] 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기전계발광과 유기발광다이오드로 대별된다. 이는 스스로 발광하는 자 발광소자로서 저전압 구동, 자기발광, 박막형, 넓은 시야각, 빠른 응답속도 및 높은 콘트라스트 등의 많은 장점을 가지고 있어 차세대 표시장치로 기대되고 있다.
- [0004] 유기발광다이오드의 양극 전극과 음극 전극 사이에는 다층의 유기 화합물층이 형성된다. 유기 화합물층은 정공 주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)을 포함한다.
- [0005] 유기발광다이오드를 포함하는 표시장치는 유기발광다이오드에서 발광된 빛이 ITO와 유리를 투과하여 밖으로 나올 때 효율은 Snell의 법칙에 의하여 약17.5%이다, 이러한 효율 감소는 특히 유리를 기판으로 사용하는 유기전 기발광소자의 외부발광효율 감소에 큰 영향을 미친다.
- [0006] 이를 개선하기 위하여 광학적인 광추출(output coupling)을 증가시키는 방법이 제시되고 있다.
- [0007] 구체적으로 ITO와 유리기판 사이에 실리카 에어로겔을 사용하는 방법이 있으나, 실리카 에어로겔이 수분에 매우 민감하고 불안정하여 수명이 짧으므로 상업적으로 적용이 용이하지 않은 단점이 있다. 또한, 미세렌즈를 추가하는 방법이 있으나, 미세렌즈를 제조하기 위한 비용이 증가하여 경제성이 낮은 단점이 있다. 또한, 미세구를 추가하는 방법이 있으나, 발광효율 증가없이 빛의 분산에 의한 파장 변화만 나타나는 단점이 있다. 또한, 직물 구조를 갖도록 유리 기판을 처리하는 방법은 비정질 형태의 유리기판 상에 일정한 모양으로 직물 구조를 형성하기가 용이하지 않은 단점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 본 발명은 별도의 추가 구성없이, 와이어 그리드 편광자의 금속선 주기 및 폭을 제어하는 손쉬운 방법으로 내부의 유기발광다이오드에서 발생한 빛을 높은 효율로 외부로 출사시켜 내부 광원의 발광 효율을 향상시킨 유기발광다이오드 표시장치를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0009] 본 발명자들은 내부 광원인 유기발광다이오드의 휘도 스펙트럼과 와이어 그리드 편광자의 투과 스펙트럼이 일치하면, 내부 유기발광다이오드에서 발생한 빛을 높은 효율로 외부로 출사시킬 수 있다는 것을 알게 되어 본 발명을 완성하게 되었다.
- [0010] 따라서, 본 발명은 금속선의 주기(a)에 대한 폭(b)의 비(b/a)는 0.6 내지 0.8이고 하기 수학식 1을 만족하는, 금속선의 주기(a) 및 폭(b)을 갖는 와이어 그리드 편광자를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

**수학식 1**

유기발광다이오드의 Red(R), Green(G) 및 Blue(B) 중 어느 하나 이상의 휘도

- [0011] 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인 파장(nm) = 156.3+1.455a.
- [0012] 상기 와이어 그리드 편광자는 하기 수학식 2 내지 4를 만족하는 금속선의 주기(a) 및 폭(b)을 갖는 것일 수 있

다.

**수학식 2**

유기발광다이오드의 Red 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대  
 치인 파장 (nm) =  $156.3 + 1.455a$

[0013]

**수학식 3**

유기발광다이오드의 Green 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인  
 파장(nm) =  $156.3 + 1.455a$ .

[0014]

**수학식 4**

유기발광다이오드의 Blue 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인  
 파장(nm) =  $156.3 + 1.455a$ .

[0015]

상기 금속선의 주기(a)에 대한 폭(b)의 비(b/a)는 0.7일 수 있다.

[0016]

상기 유기발광다이오드의 R, G, B 각 휘도 스펙트럼에서 강도(intensity)가 최대치인 파장은 R=620 내지 640nm, G=510 내지 560nm 및 B=430 내지 460nm 범위일 수 있다.

[0017]

상기 유기발광다이오드의 R, G, B 각 휘도 스펙트럼에서 강도(intensity)가 최대치인 파장은 R=630nm, G=530nm 및 B=455nm일 수 있다.

[0018]

**발명의 효과**

본 발명은 내부에서 발생한 빛을 높은 효율로 외부로 출사시켜 광원인 유기발광다이오드의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

[0019]

또한, 본 발명은 별도의 추가 구성 없이, 와이어 그리드 편광자의 금속선 주기 및 폭을 제어하는 방법으로 경제적이고, 용이하게 광원의 발광 효율이 향상된 유기발광다이오드 표시장치를 제조할 수 있다.

[0020]

**도면의 간단한 설명**

도 1은 와이어 그리드 편광자의 모식도이고,

도 2는 본 발명의 금속선의 주기(a) 변화에 따른 일례의 와이어 그리드 편광자의 투과 스펙트럼이고,

도 3은 본 발명의 금속선의 주기(a)에 대한 금속선의 폭(b)의 비(b/a) 변화에 따른 일례의 와이어 그리드 편광자의 투과 스펙트럼이고,

도 4는 광원의 종류에 따른 Red, Green 및 Blue의 각 광원의 휘도 스펙트럼이고,

도 5는 본 발명의 일례에 따른 유기발광다이오드의 휘도 스펙트럼과 와이어 그리드 편광자의 투과 스펙트럼이다.

[0021]

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 본 발명은 와이어 그리드 편광자의 금속선 주기 및 폭을 최적으로 설계하여 내부 광원의 발광 효율을 향상시킨 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.
- [0023] 이하 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0024] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 금속선의 주기(a)에 대한 폭(b)의 비(b/a)는 0.6 내지 0.8이고, 하기 수학적 식 1을 만족하는 금속선의 주기(a) 및 폭(b)을 갖는 와이어 그리드 편광자를 포함한다.
- [0025] [수학적 식 1]
- [0026] 유기발광다이오드의 Red(R), Green(G) 및 Blue(B) 중 어느 하나 이상의 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인 파장(nm)= 156.3+1.455a.
- [0027] 도 1과 같이, 와이어 그리드 편광자는 기판(10)상에 금속선(20)이 일정한 간격으로 패턴을 가지도록 형성된다. 이때, 상기 금속선의 주기(a), 금속선의 폭(b), 높이(h), 금속선의 간격(a-b) 등에 따라 투과 스펙트럼의 경향이 상이하게 된다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 일례에 따른 와이어 그리드 편광자의 투과 스펙트럼으로 파장 변화에 따라 와이어 그리드 편광자를 투과하는 광의 강도(intensity)를 나타낸다. 이는 금속선의 주기(a) 및 금속선의 폭(b)의 변화에 따라 투과 스펙트럼이 이동함을 확인할 수 있다.
- [0029] 구체적으로, 도 2는 b/a=0.7로 고정하고, a를 240nm, 270nm 및 360nm으로 증가시킬 때의 투과 스펙트럼 경향으로, a가 증가함에 따라 장파장쪽으로 강도(intensity)의 최대치가 이동함을 확인할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 내부 유기발광다이오드의 휘도 스펙트럼과 유사한 투과 스펙트럼을 갖도록 형성된 와이어 그리드 편광자를 적용한다.
- [0031] 또한, 도 3은 a=270nm로 고정하고, b/a를 0.42, 0.7로 증가시킬 때의 와이어 그리드 편광자의 투과 스펙트럼으로, 파장 변화에 따라 와이어 그리드 편광자를 투과하는 광의 정도를 강도(intensity)로 나타낸 것이다. 도 3은 b/a가 증가함에 따라 투과 스펙트럼 분포의 폭이 좁아짐을 확인할 수 있다.
- [0032] 본 발명은 상기와 같이 투과 스펙트럼 분포의 폭의 경향성을 고려하면, b/a가 0.6 내지 0.8인 것이 바람직하다.
- [0033] 도 4는 광원의 종류에 따른 Red, Green 및 Blue의 각 휘도 스펙트럼으로, 파장 변화에 따라 광원의 단위 면적당 밝기의 정도를 강도(intensity)로 나타낸 것이다. 이는 광원의 종류뿐만 아니라 동일 광원에서도 Red, Green 및 Blue에 따라 강도(intensity)가 최대치인 파장이 상이하게 나타난다.
- [0034] 상기 유기발광다이오드의 Red, Green 및 Blue의 각 휘도 스펙트럼에서 투과율이 최대치인 파장범위는 R=620 내지 640nm, G=510 내지 560nm 및 B=430 내지 460nm이다. 바람직하기로는 R=630nm, G=530nm 및 B=445nm이다.
- [0035] 본 발명은 유기발광다이오드가 갖는 Red, Green 및 Blue중 어느 하나의 휘도 스펙트럼과 와이어 그리드 편광자가 갖는 투과 스펙트럼이 유사하도록 와이어 그리드 편광자의 구조를 형성한다.
- [0036] 도 5는 본 발명에 따른 일례의 유기발광다이오드의 Green 휘도 스펙트럼과 와이어 그리드 편광자의 투과 스펙트럼이다. 이때, 강도(intensity)는 휘도 스펙트럼인 경우에는 광원의 단위 면적당 밝기의 정도이고, 투과 스펙트럼 와이어 그리드 편광자를 투과하는 광의 정도이다.
- [0037] 상기 도 5와 같이 휘도 스펙트럼과 투과 스펙트럼이 유사한 패턴을 갖도록 와이어 그리드 편광자의 금속선의 주기(a) 및 금속선의 폭(b)을 최적화하여 형성한다. 도 5는 a=270nm이고, b/a=0.7일 때 이다.
- [0038] 본 발명의 와이어 그리드 편광자는 상기 수학적 식 1에서 유기발광다이오드의 Red 휘도 스펙트럼, Green 휘도 스펙트럼, Blue 휘도 스펙트럼 중 어느 하나를 만족하도록 금속선의 주기(a) 및 폭(b)을 갖는다.
- [0039] 바람직하기로는 Red 및 Green 휘도 스펙트럼, Red 및 Blue 휘도 스펙트럼, 또는 Green 및 Blue 휘도 스펙트럼 등 2개의 휘도 스펙트럼을 만족하도록 금속선의 주기(a) 및 폭(b)을 갖는 것이 좋다.
- [0040] 보다 바람직하기로는 Red, Green 및 Blue 휘도 스펙트럼 모두, 구체적으로 하기 수학적 식 2 내지 4를 만족하도록 금속선의 주기(a) 및 폭(b)을 갖는 것이 좋다.

- [0041] [수학식 2]
- [0042] 유기발광다이오드의 Red 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인 파장(nm)= 156.3+1.455a
- [0043] [수학식 3]
- [0044] 유기발광다이오드의 Green 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인 파장(nm)= 156.3+1.455a
- [0045] [수학식 4]
- [0046] 유기발광다이오드의 Blue 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인 파장(nm)= 156.3+1.455a
- [0047] 상기 수학식 2 내지 4에 의해 서로 다른 3개의 파장을 얻을 수 있다. 이의 경우 중첩의 원리를 이용하여 와이어 그리드 편광자를 형성한다.
- [0048] 즉, R, G 및 B에 따른 금속선의 각 주기 및 폭이 정해지면, 이를 모두 적용한 와이어 그리드 편광자를 형성한다.
- [0049] 구체적으로, R, G 및 B의 금속선의 주기는 각각  $A_{nm}$ ,  $B_{nm}$ ,  $C_{nm}$ 이고, 폭은  $X_{nm}$ ,  $Y_{nm}$ ,  $Z_{nm}$ 이면, 금속선의 주기(a)는 기준점으로부터 각각  $A_{nm}$ ,  $B_{nm}$ ,  $C_{nm}$ ,  $A_{nm} \times 2$ ,  $B_{nm} \times 2$ ,  $C_{nm} \times 2$ , ..... 마다 배치되도록 한다. 또한, 금속선의 폭(b)은  $A_{nm}$ ,  $A_{nm} \times 2$ , .....은  $X_{nm}$ 이고,  $B_{nm}$ ,  $B_{nm} \times 2$ , .....은  $Y_{nm}$ 이며,  $C_{nm}$ ,  $C_{nm} \times 2$ , .....은  $Z_{nm}$ 이 되도록 형성한다.
- [0050] 상기와 같은 형태로 구성된 와이어 그리드 편광자는 유기발광다이오드에 적용한다. 유기발광다이오드의 구조는 당 분야에서 상용되는 것으로 특별히 한정하지는 않는다. 일례로, 유기발광다이오드,  $\lambda/4$ 필름, 와이어 그리드 편광자, 편광자 보호필름 및 기능성층의 순으로 적층될 수 있다.

[0051] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시하나, 이들 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 첨부된 특허청구범위를 제한하는 것이 아니며, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 실시예에 대한 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연한 것이다.

[0052] **실시예 1**

[0053] 도 4의 유기발광다이오드 광원의 Green 휘도 스펙트럼에서, 강도(intensity)가 최대치인 파장(nm)을 측정하였다. 이때, 파장은 530nm이었다. 상기 수학식 1에 상기 파장 530nm를 사용하여  $a=257nm$ 를 얻고, 상기 얻어진  $a$ 를  $b/a=0.7$ 에 사용하여  $b=179.9nm$ 를 얻어 와이어 그리드 편광자를 형성하였다.

[0054] **실시예 2**

[0055] 상기 실시예 1과 동일하게 실시하되, 도 4의 유기발광다이오드 광원의 Red, Green 및 Blue 각 휘도 스펙트럼에서 강도(intensity)가 최대치인 파장(nm)을 측정하였다. 이때, 파장은 각각 Red=630nm, Green=530nm 및 Blue=455nm이었다. 상기 수학식 2 내지 4 및  $b/a=0.7$ 를 사용하여 각각의  $a$  및  $b$ 를 얻었다.

**표 1**

구분 (nm)	Red(630nm)	Green(530nm)	Blue(455nm)
a	326	257	205
b	228.2	179.9	205

[0057] 상기 각각의  $a$  및  $b$ 를 모두 적용하여 와이어 그리드 편광자를 설계하였다. 구체적으로 금속선의 주기(a)는 기준점으로부터 각각 205nm, 257nm, 326nm,  $205nm \times 2$ ,  $257nm \times 2$ ,  $326nm \times 2$ , ..... 마다 배치되도록 설계된다.

[0058] 또한, 금속선의 폭(b)은 205nm,  $205nm \times 2$ , .....은 228.2nm이고, 257nm,  $257nm \times 2$ , .....은 179.9nm이며,  $326nm$ ,  $326nm \times 2$ , .....은 205nm이 되도록 설계한다.

[0059] **비교예**

[0060] 폴리비닐알콜 흡수형 편광자를 적용한 유기발광다이오드(삼성SMD사, OLED Mobile phone)

[0061] **실험예**

[0062] 상기 실시예에서 얻어진 와이어 그리드 편광자 및 상기 편광자가 도입된 유기발광다이오드 표시장치 및 비교예의 물성을 하기 방법으로 측정하고 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

[0063] **1. 편광도 및 투과율**

[0064] 제조된 편광자의 양 면에 접착제 조성물을 건조막 두께가 0.1 $\mu$ m가 되도록 도포한 후 검화처리된 아세틸셀룰로오스계 필름(30cm $\times$ 20cm)을 접합하여 편광판을 제조하였다.

[0065] 상기 제조된 편광판을 4cm $\times$ 4cm 크기로 자른 후, 자외가시광선 분광계(V-7100, JASCO사 제조)를 이용하여 측정하였다. 편광도는 하기 수학적 식 5로 정의된다.

**수학적 식 5**

[0066] 편광도(P) =  $[(T_1 - T_2) / (T_1 + T_2)]^{1/2}$

[0067] (식 중, T<sub>1</sub>은 한 쌍의 편광판을 흡수축이 평행한 상태로 배치하였을 때 얻어지는 평행 투과율이고, T<sub>2</sub>는 한 쌍의 편광판을 흡수축이 직교하는 상태로 배치하였을 때 얻어지는 직교 투과율임)

[0068] **2. 내광 효율**

[0069] OLED 패널만 구동을 하면서 휘도를 측정[A]하고, 흡수형 편광자 및 와이어 그리드 편광자를 각각 부착하여 휘도를 재측정[B]한 후, 하기 수학적 식 6에 의해 도출하였다. 이때, 휘도는 휘도 측정기(SR3A, TOPCON사)를 이용하여 측정하였다.

**수학적 식 6**

[0070] 내광 효율(%) =  $B/A \times 100$

**표 2**

[0071]

구분	실시예 1	실시예 2	비교예
편광도 (%)	98.71	99.94	99.995
투과율 (%)	70	81.8	42
내광 효율 (%)	70	81.8	42

[0072] 상기 표 2와 같이, 본 발명에 따라 제조된 와이어 그리드 편광자를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치는 발광 효율이 향상됨을 확인할 수 있었다. 특히 실시예 2는 내광 효율 향상뿐만 아니라 종래 비교예의 흡수형 편광자와 동등 이상의 편광도를 나타냄을 확인할 수 있었다.

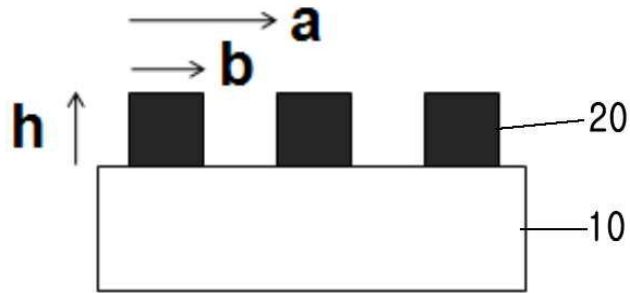
**부호의 설명**

[0073] 10 : 기판

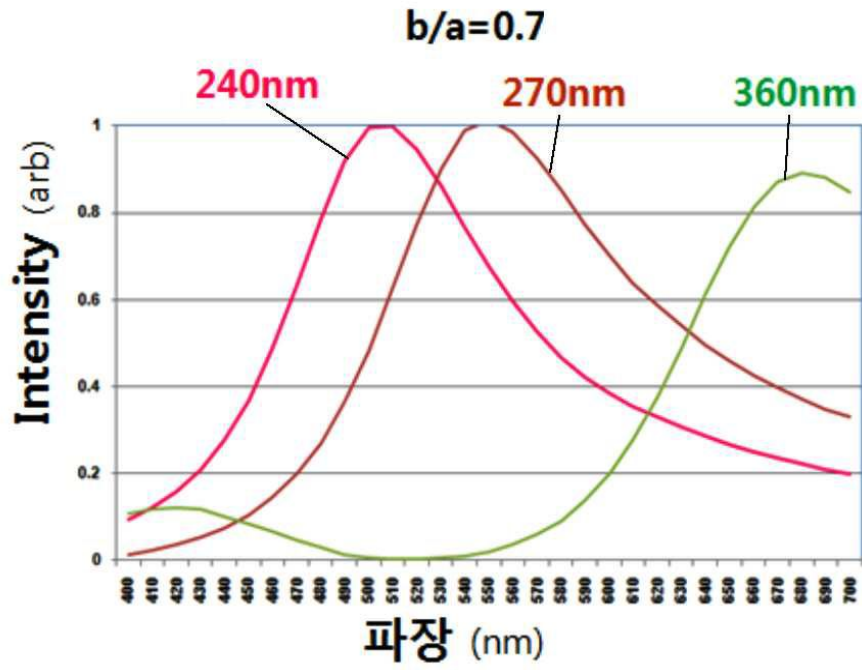
20 : 금속선

도면

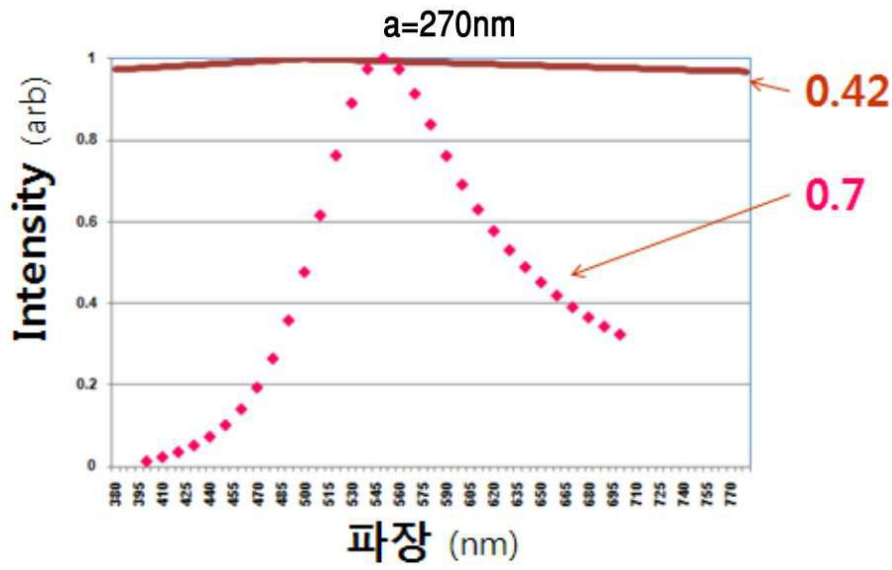
도면1



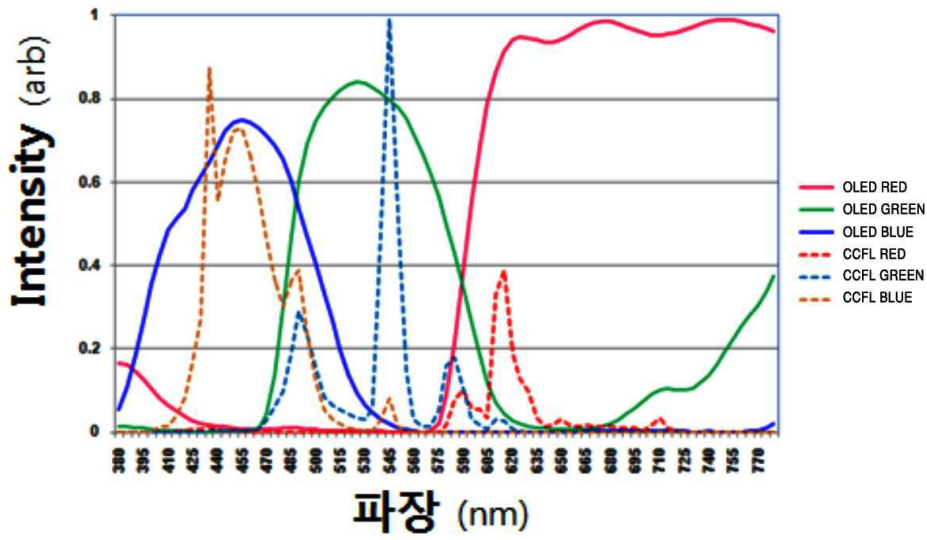
도면2



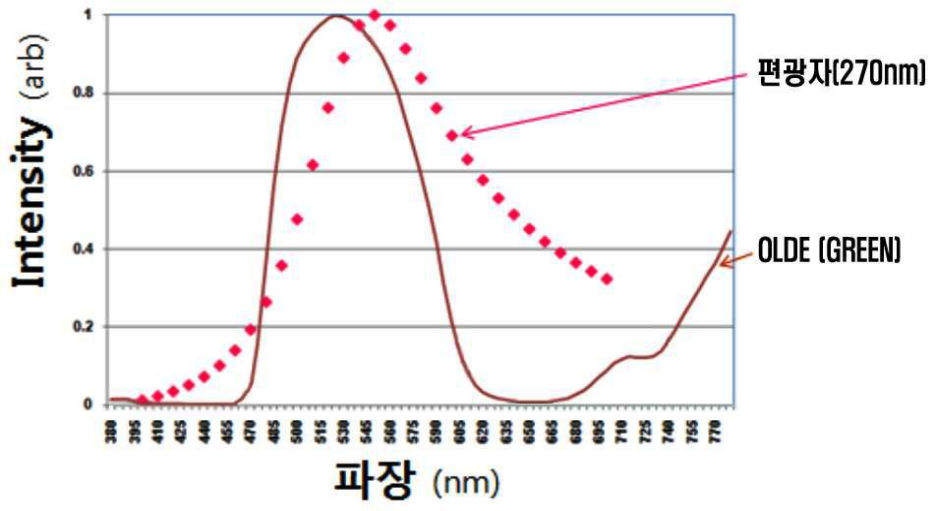
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题 : OLED显示器件		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020120139270A</a>	公开(公告)日	2012-12-27
申请号	KR1020110058987	申请日	2011-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	东友精细化工有限公司		
申请(专利权)人(译)	东宇精细化工有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东宇精细化工有限公司		
[标]发明人	LIM JUNG KU		
发明人	LIM JUNG KU		
IPC分类号	H01L51/50 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/3025 G09G2320/0626 H01L51/5293		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置辐射在线栅偏振光装置的内部产生的光，该有线发光二极管显示装置具有与亮度光谱类似的透射光谱。更具体地说，内部光源向外部提供高效率并提高光源的发射效率。

