



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0041458
(43) 공개일자 2012년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0102921

(22) 출원일자 2010년10월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박은정

대구광역시 달서구 달구벌대로301길 14-7, 용산모
닝빌 A/902 (용산동)

이세희

경상북도 칠곡군 석적읍 동중리9길 13, A동 402호
(LG디스플레이나래원기숙사)

(74) 대리인

특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예는, 기관; 기관 상에 형성된 투광성 전극과 반사성 전극; 및 투광성 전극과 반사성 전극 사이에 형성된 유기 발광층을 포함하며, 투광성 전극은, 제1영역의 두께와 제2영역의 두께가 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도2

ITO 2	100 Å
APC	? Å
ITO 1	100 Å
PAS	SiNx 3600 Å
ILD	SiNx 3150 Å
	SiO2 300 Å
G I	SiO2 600 Å
BUF	SiO2 3000 Å
SUB	

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성된 투광성 전극과 반사성 전극; 및

상기 투광성 전극과 상기 반사성 전극 사이에 형성된 유기 발광층을 포함하며,

상기 투광성 전극은,

제1영역의 두께와 제2영역의 두께가 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 투광성 전극은,

상기 제1영역의 면적 대비 상기 제2영역의 면적이 5 ~ 95%를 차지하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 투광성 전극은,

상기 제1영역의 면적 대비 상기 제2영역의 면적이 5 ~ 50%를 차지하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 제2영역의 면적비는 R,G,B 서브 픽셀별로 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 투광성 전극은,

제1투명금속, 제2투명금속 및 상기 제1투명금속과 상기 제2투명금속 사이에 형성된 투광성 금속을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 투광성 전극은,

상기 제1투명금속, 상기 제2투명금속 및 상기 투광성 금속 중 적어도 하나의 두께 차에 의해 상기 제1영역과 상기 제2영역으로 나누어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 투광성 전극은,

상기 투광성 금속의 재료에 따라 반투광 특성을 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 유기 발광층은,

상기 제1영역에 형성된 제1유기 발광층의 두께와 상기 제2영역에 형성된 제2유기 발광층의 두께가 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 유기 발광층은,

상기 제1유기 발광층의 위치와 상기 제2유기 발광층의 위치가 서브 픽셀별로 다른 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 반사성 전극은,

영역에 따라 두께가 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자이다. 유기전계발광소자는 전자(electron) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

[0003] 유기전계발광소자를 이용한 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 상부발광(Top-Emission) 방식, 하부발광(Bottom-Emission) 방식 및 양면발광(Dual-Emission) 등이 있고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어진다.

[0004] 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 서브 픽셀에 스캔 신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.

[0005] 종래의 유기전계발광표시장치는 고색순도 및 고효율의 특성 달성을 위해 마이크로 캐비티(Micro Cavity) 기술을 많이 이용하고 있다. 마이크로 캐비티 기술은 발광층으로부터 방출된 빛이 캐소드전극의 반사층 애노드전극의 반투명 반사층 사이에서 일어나는 빛의 간섭 효과를 이용한 광학기술이다. 유기전계발광표시장치에서 빛의 간섭에 의한 보강 효과를 일으키는 마이크로 캐비티 기술로 색순도와 효율을 증가시키는 방법은 두 전극 간의 광학적 거리를 조절하는 등의 방법으로 달성된다. 하지만, 종래 마이크로 캐비티 기술이 적용된 유기전계발광표시장치는 패널 전반에 걸쳐 색순도를 향상시키는 효과를 나타내긴 하였으나 이는 마이크로 캐비티를 이용한 단순 특성 향상 뿐 R,G,B 서브 픽셀별 최적화를 이루지는 못했다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는, 마이크로 캐비티 기술이 적용된 소자를 R,G,B

서브 픽셀별로 최적화하여 효율의 증가는 물론 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명은 소자의 최적화를 기반으로 고화질 및 고효율의 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명의 실시예는, 기관; 기관 상에 형성된 투광성 전극과 반사성 전극; 및 투광성 전극과 반사성 전극 사이에 형성된 유기 발광층을 포함하며, 투광성 전극은, 제1영역의 두께와 제2영역의 두께가 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- [0008] 투광성 전극은, 제1영역의 면적 대비 제2영역의 면적이 5 ~ 95%를 차지할 수 있다.
- [0009] 투광성 전극은, 제1영역의 면적 대비 제2영역의 면적이 5 ~ 50%를 차지할 수 있다.
- [0010] 제2영역의 면적비는, R,G,B 서브 픽셀별로 다를 수 있다.
- [0011] 투광성 전극은, 제1투명금속, 제2투명금속 및 제1투명금속과 제2투명금속 사이에 형성된 투광성 금속을 포함할 수 있다.
- [0012] 투광성 전극은, 제1투명금속, 제2투명금속 및 투광성 금속 중 적어도 하나의 두께 차에 의해 제1영역과 제2영역으로 나누어질 수 있다.
- [0013] 투광성 전극은, 투광성 금속의 재료에 따라 반투광 특성을 가질 수 있다.
- [0014] 유기 발광층은, 제1영역에 형성된 제1유기 발광층의 두께와 제2영역에 형성된 제2유기 발광층의 두께가 다를 수 있다.
- [0015] 유기 발광층은, 제1유기 발광층의 위치와 제2유기 발광층의 위치가 서브 픽셀별로 다를 수 있다.
- [0016] 반사성 전극은, 영역에 따라 두께가 다를 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시예는, 하나의 서브 픽셀 내에서 두 개의 전극 중 최소 하나의 전극 부분이 서로 다른 제1증착 영역과 제2증착 영역을 포함하도록 형성하여 종래 기술 대비 효율의 증가는 물론 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 위와 같이 분리된 영역에 따라 재료를 변경하면 재료의 특성에 따라 색감, 효율 및 수명을 조절할 수 있고 이들을 합한 구조로 영역에 따라 다른 재료와 그 재료의 최적화된 두께 적용시 더욱 세밀하게 소자의 특성을 향상시킬 수 있어 고화질 및 고효율의 유기전계발광표시장치를 제작할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 서브 픽셀의 구조도.
- 도 2는 하부막의 일 예시도.
- 도 3은 표 1에서 실험된 소자의 전류와 밝기의 관계를 나타내는 시뮬레이션 그래프.
- 도 4는 표 1에서 실험된 소자의 밝기와 효율의 관계를 나타내는 시뮬레이션 그래프.
- 도 5 및 도 6은 표 5에서 실험된 소자의 밝기와 파장의 관계를 나타내는 시뮬레이션 그래프.
- 도 7 및 도 8은 표 9에서 실험된 소자의 밝기와 파장의 관계를 나타내는 시뮬레이션 그래프.
- 도 9는 발광 방식별 투광성 전극의 두께 및 배치를 나타낸 도면.
- 도 10은 두 개로 구분된 유기 발광층의 배치를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0020] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀은 기판(SUB), 기판(SUB) 상에 형성된 하부막(TFT) 및 하부막(TFT) 상에 형성된 상부막(OLED)의 구조로 형성된다.

[0021] 하부막(TFT)는 전원배선, 데이터배선, 스캔배선, 구동 트랜지스터, 스위칭 트랜지스터 및 커패시터 등이 형성되는 막이다. 하부막(TFT)에는 버퍼층(BUF), 게이트절연막(GI), 층간절연막(ILD), 보호막(PAS) 및 투광성 전극(E1)이 형성된다. 버퍼막(BUF)은 기판(SUB) 상에 형성되며 기판(SUB)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 하부막(TFT)을 보호하기 위해 형성할 수 있다. 버퍼막(BUF)은 실리콘 산화물(SiO_x)이 선택될 수 있다. 게이트절연막(GI)은 버퍼막(BUF) 상에 형성되며 트랜지스터의 게이트 전극을 절연하는 막으로서 버퍼막(BUF)과 같은 실리콘 산화물(SiO_x)이 선택될 수 있다. 층간막(ILD)은 게이트절연막(GI) 상에 형성되며 하부막(TFT)에 포함된 층을 구분하기 위한 막으로서 하부막(TFT)의 구조 및 적층 방법에 따라 제1층간막(ILD1)과 제2층간막(ILD2)으로 형성된다. 이와 같이, 층간막(ILD)이 두 개의 막으로 이루어진 경우 제1층간막(ILD1)과 제2층간막(ILD2)은 각각 실리콘 산화물(SiO_x)과 실리콘 질화물(SiN_x)로 선택될 수 있다. 보호막(PAS)은 하부막(TFT)에 포함된 트랜지스터 등을 보호하는 막으로서 실리콘 질화물(SiN_x)로 선택될 수 있으나 이에 한정되지 않으며 도시된 바와 같이 단층이 아닌 복층으로 형성될 수도 있다. 투광성 전극(E1)은 구동 트랜지스터의 소오스 또는 드레인 전극에 연결되는 전극으로써 이는 제1투명금속(ITO1), 제2투명금속(ITO1) 및 제1투명금속(ITO1)과 제2투명금속(ITO1) 사이에 형성된 투광성 금속(APC)으로 이루어진다. 제1투명금속(ITO1)과 제2투명금속(ITO2)은 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명 산화물금속이 선택될 수 있고 투광성 금속(APC)은 은(Ag)과 같은 금속이 선택될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 투광성 전극(E1)은 투광성 금속(APC)의 재료에 따라 투광성 특성이나 반투광성 특성을 가질 수 있다.

[0022] 상부막(OLED)은 하부막(TFT)에 형성된 제1전극(E1)과 함께 유기 발광다이오드를 형성하는 막이다. 상부막(OLED)에는 유기 발광층(EL) 및 반사성 전극(E2)을 포함하는 유기 발광다이오드가 형성된다. 유기 발광층(EL)에는 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)이 포함된다. 반사성 전극(E2)은 알루미늄(Al)과 같이 반사율이 높은 불투명 금속으로 선택된다.

[0023] 앞서 설명한 바와 같은 구조를 갖는 하부막(TFT)을 이용한 마이크로 캐비티(Microcavity) 효과를 나타내는 유기 전계발광표시장치로 제작된다.

[0024] 위와 같은 구조를 갖는 서브 픽셀은 투광성 금속(APC)의 두께에 따라 색감 및 효율의 변화가 발생한다. 예컨대 하부막(TFT)이 도 2와 같은 구조로 형성된 경우, 하기의 표 1 내지 표 3과 같이 녹색(Green)과 적색(Red)은 투광성 금속(APC)의 두께가 증가가 마이크로 캐비티 효과의 증가로 이어져 색감 및 효율이 향상된다. 반면, 청색(Blue)의 경우 색감은 향상되나 효율이 급격히 저하된다.

[0025] 하기 표 1 내지 표 3에서 Lum은 휘도, CIE_x 및 CIE_y는 CIE색좌표에서의 x와 y를 의미한다. 하기 표 1은 청색(Blue) 서브 픽셀의 특성을 나타내고, 표 2는 녹색(Green) 서브 픽셀의 특성을 나타내며, 표 3은 적색(Red) 서브 픽셀의 특성을 나타낸다.

표 1

Blue Simulation (HTL 1150 Å)			
APC(Å)	Lum	CIE _x	CIE _y
100 Å	1.40	0.147	0.090
150 Å	1.06	0.148	0.076
200 Å	0.78	0.149	0.065

[0026]

표 2

Green Simulation (HTL 1800 Å)			
APC(Å)	Lum	CIE _x	CIE _y
100 Å	8.22	0.236	0.691
150 Å	7.95	0.216	0.708
200 Å	7.14	0.198	0.722

[0027]

표 3

Red Simulation (HTL 2100 Å)			
APC(Å)	Lum	CIE _x	CIE _y
100 Å	6.55	0.669	0.329
150 Å	7.15	0.670	0.329
200 Å	7.08	0.669	0.330

[0028]

[0029]

상기 표 1 내지 표 3에서 RGB 서브 픽셀별로 정공수송층(HTL)의 두께가 다른 것은 각각의 소자가 나타내는 최적의 환경을 조성한 상태에서 투광성 금속(APC)의 두께에 따른 특성 변화를 알아보기 위한 것이다.

[0030]

앞선 실험에서 보았듯이, 마이크로 캐비티 구조는 투광성 금속(APC)의 두께에 따라 RGB 서브 픽셀별로 위와 같은 특성 차이를 나타낸다. 따라서, 본 발명에서는 위와 같은 특성 차이를 인지하고 이를 해결하기 위한 하나의 과제로 투광성 금속(APC)의 영역을 제1영역과 제2영역으로 구분함과 동시에 이들의 두께의 차에 따른 소자의 특성의 관계를 알아보기 위해 다음과 같은 실험을 하였다.

[0031]

하기 표 4의 실험에서 사용된 소자는 각각 Glass 상에 SiO₂(3900Å), SiN_x(3150Å), SiN_x(3600Å) 순으로 하부막(TFT)의 절연층을 형성한 후 그 위에 제1투명금속(ITO, 100Å), 투광성 금속(APC, 100Å or 200Å) 및 제2투명금속(ITO, 100Å)을 형성하였다. 이후, HIL(50Å), HTL(800Å, 850Å or 900Å), EML(300Å_4%), ETL(200Å) 및 EIL(LiF, 10Å)을 차례로 증착 후 반사성 전극(Al, 1500Å)을 형성하였다.

[0032]

하기 표 4에서 V는 전압, cd/A는 밝기, Im/W는 전류, CIE_x 및 CIE_y는 CIE색좌표에서의 x와 y, EQE(%)는 양자효율을 의미한다. 하기 표 4는 청색(Blue) 서브 픽셀의 특성을 나타내며, NPD는 HTL 재료이다.

표 4

Structure		V	cd/A	Im/W	CIE _x	CIE _y	EQE (%)
APC100	NPD 800 Å	3.6	2.2	1.9	0.146	0.115	2.4
	NPD 850 Å	3.7	2.4	2.0	0.145	0.101	2.8
	NPD 900 Å	3.6	2.2	1.9	0.146	0.095	2.8
APC200	NPD 800 Å	3.7	1.2	1.0	0.149	0.116	1.3
	NPD 850 Å	3.7	1.1	0.9	0.147	0.095	1.4
	NPD 900 Å	3.6	1.1	1.0	0.147	0.088	1.5

[0033]

[0034]

상기 표 4 및 도 3의 그래프 그리고 도 4의 그래프에서 알 수 있듯이, 소자에 사용되는 재료가 동일하더라도 투광성 금속(APC)의 두께가 달라지면 특성의 변화가 일어난다.

[0035]

하기 표 5의 실험에서 사용된 소자는 각각 Glass 상에 SiO₂(3900Å), SiN_x(3150Å), SiN_x(3600Å) 순으로 하부막(TFT)의 절연층을 형성한 후 그 위에 제1투명금속(ITO, 100Å), 투광성 금속(APC, 100Å or 200Å) 및 제2투명금속(ITO, 100Å)을 형성하였다. 이후, HIL(50Å), HTL(1000Å or 1400Å), EML(300Å_4%), ETL(200Å) 및 EIL(LiF, 10Å)을 차례로 증착 후 반사성 전극(Al, 1500Å)을 형성하였다.

[0036] 하기 표 5에서 V는 전압, cd/A는 밝기, lm/W는 전류, CIE_x 및 CIE_y는 CIE색좌표에서의 x와 y, EQE(%)는 양자 효율을 의미한다. 하기 표 5는 청색(Blue) 서브 픽셀의 특성을 나타내며, NPD는 HTL 재료이다.

표 5

Structure		V	cd/A	lm/W	CIE_x	CIE_y	EQE (%)
APC100	NPD 1000 Å	4.0	4.3	3.4	0.151	0.115	4.7
APC200		4.0	2.1	1.7	0.153	0.096	2.7
APC100	NPD 1400 Å	3.8	7.2	6.0	0.139	0.098	9.1
APC200		4.1	5.0	4.4	0.141	0.065	9.9

[0037]

[0038] 상기 표 5 및 도 5의 그래프 그리고 도 6의 그래프에서 알 수 있듯이, 소자에 사용되는 재료가 동일하더라도 투광성 금속(APC)의 두께가 감소하면(투과율 향상, 반사율 저하) 숄더 피크(shoulder peak)가 향상된다. 여기서, 도 5의 그래프는 HTL의 두께가 1000Å일 때이고 도 6의 그래프는 HTL의 두께가 1400Å일 때이며, 숄더 피크는 도 5 및 도 6에 표기된 점선의 원 부분을 참조한다.

[0039] 위의 실험에 의하면, 투광성 금속(APC)을 제1영역(주영역)과 제2영역(보조영역)으로 구분하고, 표 5의 소자를 보조영역의 전극으로 활용하면 주영역의 메인 피크와 보조영역의 숄더 피크의 영향이 함께 작용하여 색감 및 효율 향상이 가능함을 알 수 있다.

[0040] 또한, 실시예에서는 제1투명금속(ITO1) 및 제2투명금속(ITO1) 중 하나의 두께 변화와 투광성 금속(APC)의 두께 변화에 의한 소자의 특성 변화를 알아보기 위해 다음과 같은 실험을 하였다.

[0041] 하기 표 6의 실험에서 사용된 소자는 각각 Glass 상에 SiO₂(3900Å), SiNx(3150Å), SiNx(3600Å) 순으로 하부막(TFT)의 절연층을 형성한 후 그 위에 제1투명금속(ITO, 100Å), 투광성 금속(APC, 150Å or 200Å) 및 제2투명금속(ITO, 100Å or 200Å)을 형성하였다. 이후, HIL(50Å), HTL(1000Å), EML(300Å_4%), ETL(200Å) 및 EIL(LiF, 10Å)을 차례로 증착 후 반사성 전극(Al, 1500Å)을 형성하였다.

[0042] 하기 표 6 내지 표 8에서 V는 전압, cd/A는 밝기, lm/W는 전류, CIE_x 및 CIE_y는 CIE색좌표에서의 x와 y, EQE(%)는 양자효율을 의미한다. 하기 표 6은 적색(Red) 서브 픽셀의 특성을 나타내고, 표 7은 녹색(Green) 서브 픽셀의 특성을 나타내며, 표 8은 청색(Blue) 서브 픽셀의 특성을 나타낸다.

표 6

ITO/APC/ITO	V	cd/A	lm/W	CIE_x	CIE_y	EQE(%)
100/150/100	3.1	38.8	39.9	0.663	0.334	30.8
100/150/200	2.9	36.3	38.7	0.678	0.319	35.8
100/200/100	3.0	43.8	45.5	0.672	0.326	35.9
100/200/200	2.9	44.5	47.5	0.676	0.322	37.7

[0043]

[0044] 상기 표 6에 도시된 바와 같이, 적색(Red) 서브 픽셀의 경우 투광성 금속(APC) 및 제2투명금속(ITO1)의 두께가 두꺼우면 색감 및 효율이 향상된다.

표 7

ITO/APC/ITO	V	cd/A	lm/W	CIE_x	CIE_y	EQE(%)
100/150/100	3.6	54.5	48.2	0.200	0.727	15.7
100/150/200	3.4	52.0	48.1	0.202	0.729	14.8
100/200/100	3.5	54.2	48.2	0.169	0.750	15.8
100/200/200	3.4	53.1	49.3	0.164	0.752	15.6

[0045]

[0046]

상기 표 7에 도시된 바와 같이, 녹색(Green) 서브 픽셀의 경우 투광성 금속(APC)의 두께는 두겹되 제2투명금속(ITO1)의 두께가 얇으면 색감 및 효율이 향상된다.

표 8

ITO/APC/ITO	V	cd/A	lm/W	CIE_x	CIE_y	EQE(%)
100/150/100	4.0	4.7	3.6	0.147	0.063	8.1
100/150/200	3.9	5.3	4.3	0.145	0.067	9.0
100/200/100	4.0	3.7	2.9	0.150	0.047	7.9
100/200/200	3.8	4.1	3.3	0.148	0.048	8.9

[0047]

[0048]

상기 표 8에 도시된 바와 같이, 청색(Blue) 서브 픽셀의 경우 투광성 금속(APC)의 두께가 두꺼우면 마이크로 캐비티 효과는 증대되나 색감 및 효율이 저하됨이 한번 더 증명된다.

[0049]

위의 실험에 의하면, 청색(Blue) 서브 픽셀은 다른 색의 서브 픽셀 대비 투광성 금속(APC)의 두께 변화에 색감 및 효율이 민감하게 변한다. 따라서, 청색(Blue) 서브 픽셀에 포함된 투광성 금속(APC)을 제1영역(주영역)과 제2영역(보조영역)으로 구분하고 위의 실험을 기반으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

[0050]

하기 표 9에서 cd/A는 밝기, CIE_x 및 CIE_y는 CIE색좌표에서의 x와 y이고, Remark는 효율의 상승 여부를 의미한다. 하기 표 9는 청색(Blue) 서브 픽셀의 특성을 나타낸다.

표 9

	서브 픽셀 구분 비율		cd/A	CIE_x	CIE_y	Remark
	제1영역 (APC두께 200Å)	제2영역 (APC두께 100Å)				
Blue Simulation	10	0	7.49	0.134	0.103	
	9	1	7.67	0.134	0.104	
	8	2	7.86	0.133	0.105	
	7	3	8.04	0.133	0.107	5.2%상승
	6	4	8.23	0.133	0.108	
	5	5	8.42	0.132	0.109	
	4	6	8.6	0.132	0.111	10.2%상승
	3	7	8.8	0.132	0.112	
	2	8	9.0	0.131	0.113	
	1	9	9.16	0.131	0.114	
	0	10	9.34	0.131	0.115	17.33%상승
	10	0	7.64	0.133	0.107	기존 소자
	10	0	7.8	0.132	0.111	기존 소자
	10	0	7.96	0.131	0.115	기존 소자

[0051]

[0052]

상기 표 9, 도 7의 그래프 그리고 도 8의 그래프에서 알 수 있듯이, 청색(Blue) 서브 픽셀의 경우 투광성 금속(APC)을 제1영역(주영역)과 제2영역(보조영역)으로 구분하면 주영역의 메인 피크와 보조영역의 숄더 피크의 영

향이 함께 작용하여 색감 및 효율 향상이 가능함을 알 수 있다.

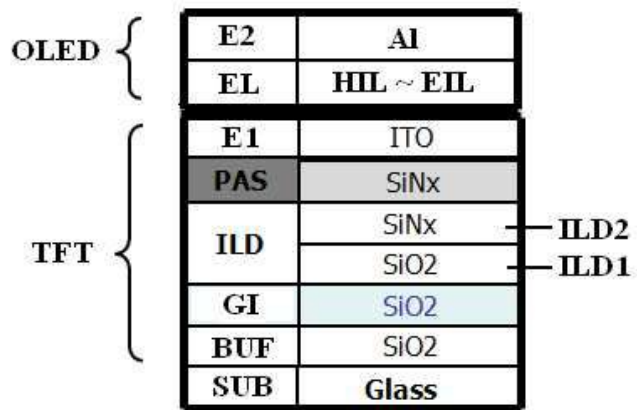
- [0053] 도 7을 참조하면, 투광성 금속(APC)은 두께가 감소시(투과율 향상, 반사율 저하) 솔더 피크가 향상되므로, 보조 영역으로 활용시 주영역의 메인 피크와 보조영역의 솔더 피크 영향이 함께 작용하여 색감 및 효율 향상이 가능하게 된다. 그리고 도 8을 참조하면, 투광성 금속(APC)은 주영역과 보조영역의 비율에 따라 색감 및 효율을 변경할 수 있고, 목표 색감에 맞는 비율을 선택할 수도 있게 된다.
- [0054] 따라서, 마이크로 캐비티 구조가 적용된 소자의 경우, 투광성 전극(E1)에 포함된 투광성 전극(APC)을 제1영역(주영역)과 제2영역(보조영역)으로 구분하고 제1영역의 두께와 제2영역의 두께를 달리하면 소자의 특성을 변화시킬 수 있게 된다. 그러므로, 실시예는 도 9 (a)의 배면발광 방식이나 도 9 (b)의 전면발광 방식에 구분없이 투광성 전극(E1)을 제1영역(A1)과 제2영역(A2)으로 구분하고 영역에 따라 두께를 달리하여 소자의 특성을 변화시킬 수 있다. 여기서, EML은 유기 발광층에 포함된 모든 층을 의미한다.
- [0055] 그리고 위 실험에서 알 수 있듯이, 투광성 전극(APC)은 제1영역의 면적 대비 제2영역의 면적이 5 ~ 95%를 차지하도록 형성할 수 있다. 더욱 바람직하게 설명하면, 투광성 전극(APC)은 제1영역의 면적 대비 제2영역의 면적이 5 ~ 50%를 차지하도록 형성하는 것이 좋다. 또한, 위 실험에서 밝혀진 바와 같이 투광성 전극(APC)에 구분된 제2영역의 면적비는 R,G,B 서브 픽셀별로 다르게 형성할 수 있다.
- [0056] 위의 실험에서는 투광성 전극(APC)을 포함하는 투광성 전극(E1)에 한하여 설명하였지만 마이크로 캐비티 구조는 반사성 전극(E2)에 의해서도 특성이 변한다. 따라서, 위의 실험을 기반으로 반사성 전극(E2) 또한 제1영역과 제2영역으로 구분하고 영역에 따라 두께를 달리할 수 있다.
- [0057] 실시예에서는 투광성 금속(APC)와 제2투명금속(ITO2)의 두께 변화에 따른 소자의 특성 실험만을 개시하였으나 당업자라면 본 발명을 통해 투광성 전극(E1)에 포함된 제1투명금속(ITO1), 제2투명금속(ITO2) 및 투광성 금속(APC) 중 적어도 하나의 두께를 제1영역과 제2영역으로 나눔으로써 본 발명과 유사 또는 동일한 효과를 나타낼 수 있을 것이다.
- [0058] 이와 더불어 실시예는 도 10와 같이 제1영역과 제2영역에 제1유기 발광층(EML1)과 제2유기 발광층(EML2)을 구분하고, 제1영역에 형성된 제1유기 발광층(EML1)의 두께와 제2영역에 형성된 제2유기 발광층(EML2)의 두께를 달리할 수도 있다. 또한, 제1유기 발광층(EML1)의 위치와 제2유기 발광층(EML2)의 위치가 서브 픽셀별로 다르도록 형성할 수 있다. 여기서, 도 10의 (a)는 제1유기 발광층(EML1)과 제2유기 발광층(EML2)이 어느 한쪽 방향으로만 배치된 것이고, 도 10의 (b)는 제1유기 발광층(EML1)과 제2유기 발광층(EML2)이 교번하여 배치된 것을 나타낸다.
- [0059] 이와 같이, 유기 발광층을 제1영역과 제2영역에 대응하여 제1유기 발광층(EML1)과 제2유기 발광층(EML2)으로 구분하여 형성하고 이들의 두께, 재료 및 면적 등을 달리하는 것은 출원번호 10-2009-0098658을 참조하면 더욱 자세하게 설명될 것이다.
- [0060] 이상 본 발명은 하나의 서브 픽셀 내에서 두 개의 전극 중 최소 하나의 전극 부분이 서로 다른 제1증착 영역과 제2증착 영역을 포함하도록 형성하여 종래 기술 대비 효율의 증가는 물론 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 위와 같이 분리된 영역에 따라 재료를 변경하면 재료의 특성에 따라 색감, 효율 및 수명을 조절할 수 있고 이들을 합한 구조로 영역에 따라 다른 재료와 그 재료의 최적화된 두께 적용시 더욱 세밀하게 소자의 특성을 향상시킬 수 있어 고화질 및 고효율의 유기전계발광표시장치를 제작할 수 있는 효과가 있다.
- [0061] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0062]	SUB: 기판	TFT: 하부막
	OLED: 상부막	PAS: 보호막
	E1: 투광성 전극	E2: 반사성 전극
	EML1: 제1유기 발광층	EML2: 제2유기 발광층

도면

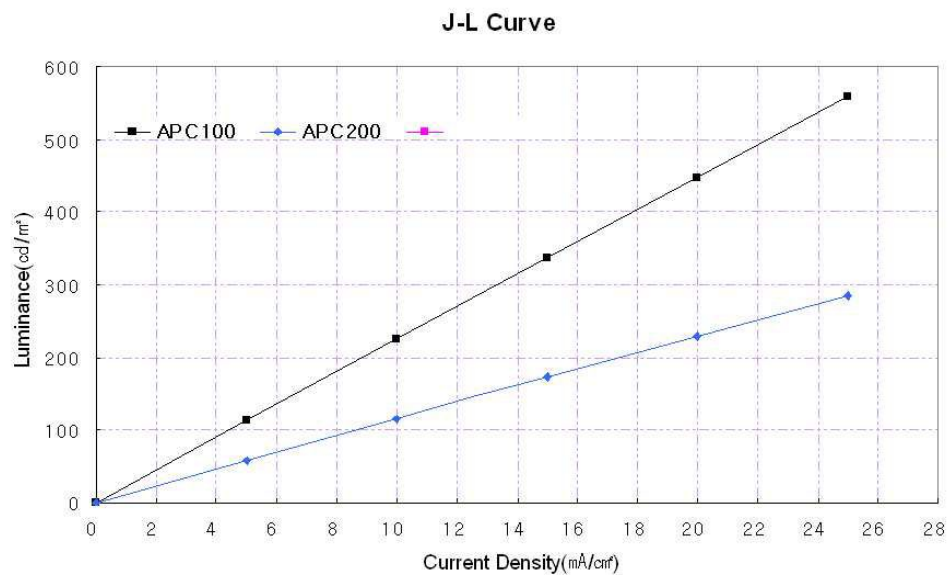
도면1



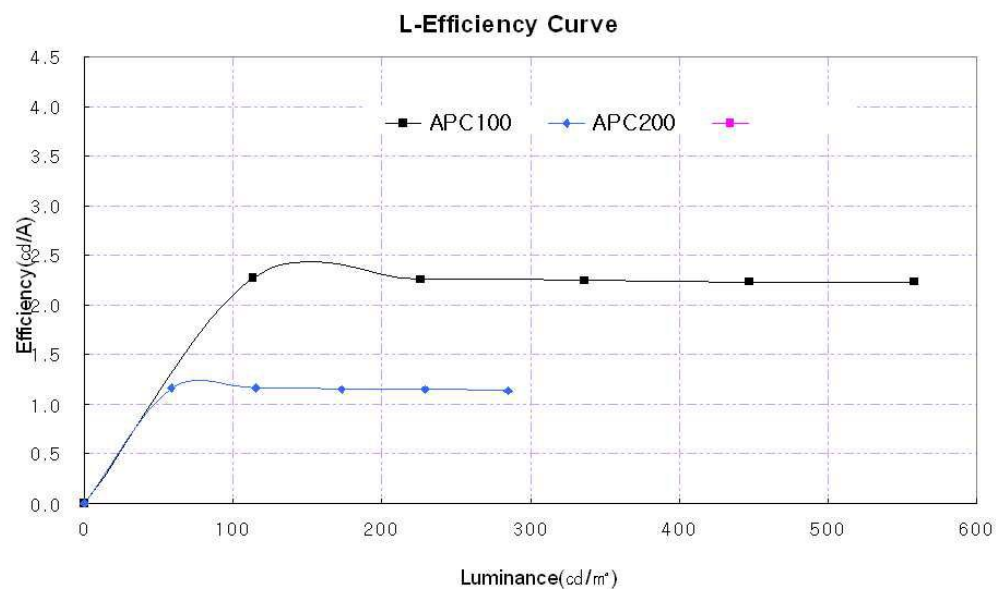
도면2

ITO 2	100 Å
APC	? Å
ITO 1	100 Å
PAS	SiNx 3600 Å
ILD	SiNx 3150 Å
	SiO2 300 Å
GI	SiO2 600 Å
BUF	SiO2 3000 Å
SUB	

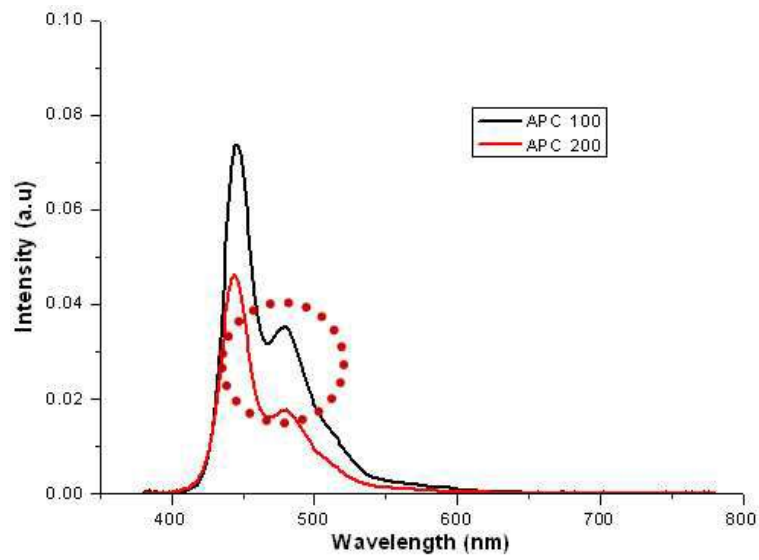
도면3



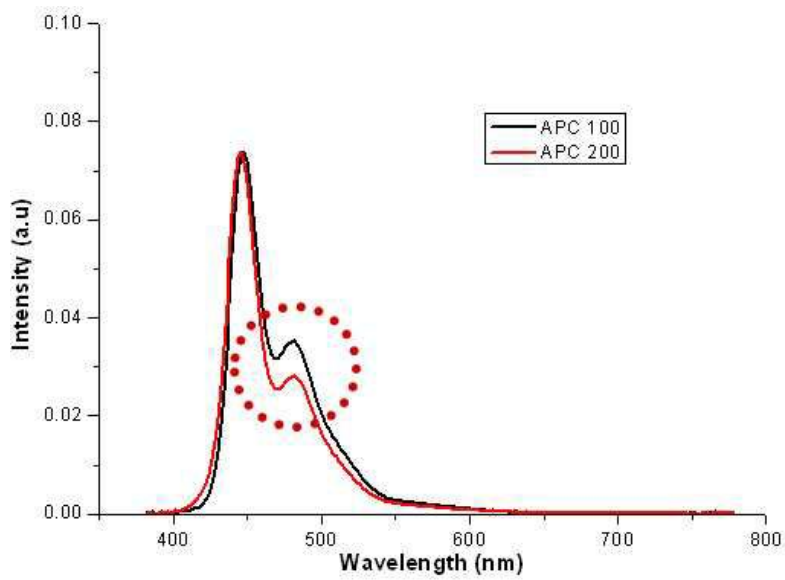
도면4



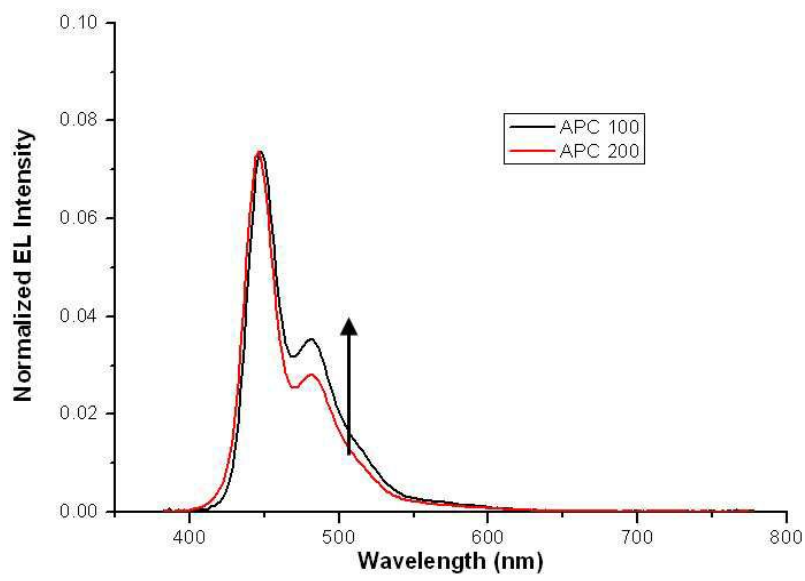
도면5



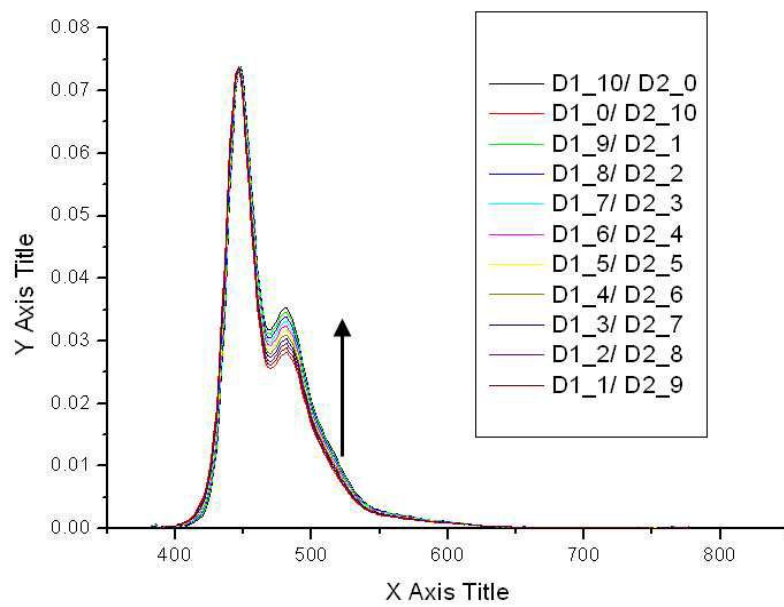
도면6



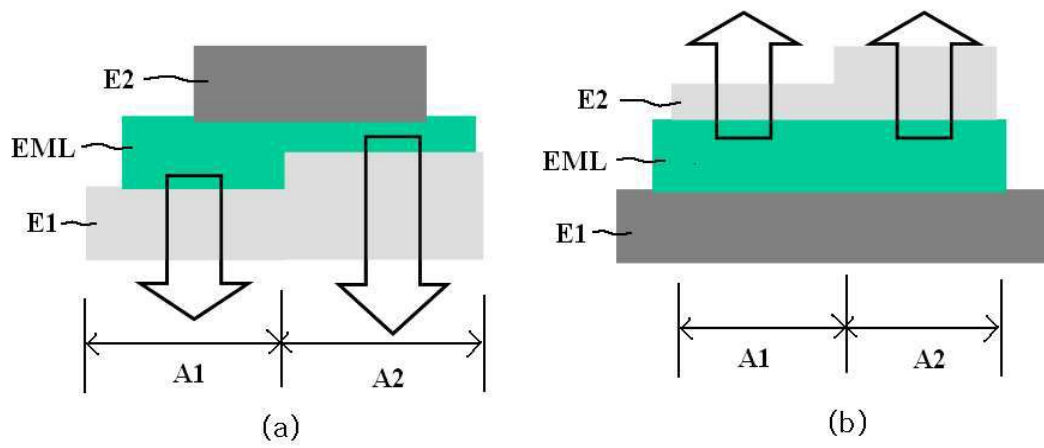
도면7



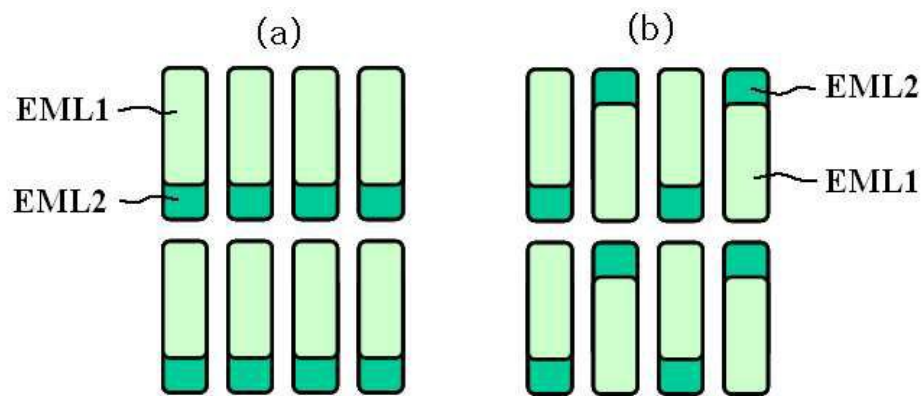
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020120041458A	公开(公告)日	2012-05-02
申请号	KR1020100102921	申请日	2010-10-21
[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		
[标]发明人	PARK EUN JUNG 박은정 LEE SE HEE 이세희		
发明人	박은정 이세희		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/50 H01L51/5203 H01L51/5234 H01L51/5218		
其他公开文献	KR101798234B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机电致发光显示装置，通过优化根据RGB子像素应用微腔技术的元件来改善寿命并提高效率。组成：在基板上形成光传输电极和反射电极。光传输电极包括第一透明金属，第二透明金属和透光金属。根据光传输金属的材料，光传输电极具有半透光特性。在光透射电极和反射电极之间形成有机发光层。根据第一透明金属，第二透明金属和透光金属的厚度差，将光透射电极分成第一区域和第二区域。

ITO 2	100 Å
APC	? Å
ITO 1	100 Å
PAS	SiNx 3600 Å
ILD	SiNx 3150 Å
	SiO2 300 Å
GI	SiO2 600 Å
BUF	SiO2 3000 Å
SUB	