



등록특허 10-2087048



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월10일

(11) 등록번호 10-2087048

(24) 등록일자 2020년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0149364

(22) 출원일자 2013년12월03일

심사청구일자 2018년09월14일

(65) 공개번호 10-2015-0064538

(43) 공개일자 2015년06월11일

(56) 선행기술조사문헌

JP2012109138 A*

KR1020130028813 A*

KR1020130071852 A*

KR1020110125861 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이학민

경기 용인시 기흥구 구성로 105-15, 103동 202호
(언남동, 동일하이빌1차아파트)

유인선

경기 고양시 일산서구 일현로 140, 110동 1201호
(탄현동, 큰마을대림현대아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 6 항

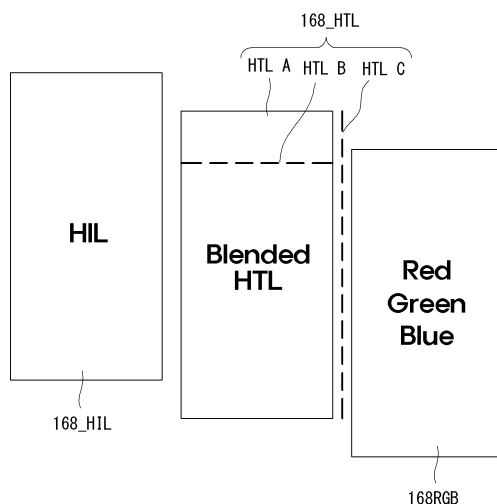
심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명은 표시 패널; 및 상기 표시 패널에 형성된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀을 포함하며, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀은 정공주입층과 발광층 사이에 위치하는 정공수송층을 포함하되, 상기 정공수송층은 적어도 3 개의 이중 정공수송물질이 혼합되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 포함한다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

유영준

서울 도봉구 노해로70길 19, 1905동 1304호 (창동,
주공19단지아파트)

이영구

서울 동작구 만양로8길 50, 108동 301호 (노량진동, 우성아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

표시 패널; 및

상기 표시 패널에 형성된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀을 포함하고,

상기 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀은 정공주입층과 발광층 사이에 위치하는 정공수송층을 각각 포함하고,

상기 정공수송층은 제A정공수송물질, 제B정공수송물질 및 제C정공수송물질을 포함하는 적어도 3개의 이종 정공수송물질이 혼합되어 이루어지고,

상기 제A정공수송물질은 상기 제B정공수송물질 및 상기 제C정공수송물질 대비 상기 정공주입층과의 매칭성이 높고 유리전이온도가 높은 물질로 선택되고, 상기 제B정공수송물질은 상기 제A정공수송물질 및 상기 제C정공수송물질 대비 정공의 이동도가 높은 물질로 선택되고, 상기 제C정공수송물질은 상기 제A정공수송물질 및 상기 제B정공수송물질 대비 모폴로지가 작은 물질로 선택되고,

상기 제A정공수송물질, 상기 제B정공수송물질 및 상기 제C정공수송물질의 혼합 비율은 상기 제A정공수송물질 > 상기 제B정공수송물질 > 상기 제C정공수송물질의 관계를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 3개의 정공수송물질은

호모/루모 레벨, 트리플렛 레벨, 유리전이온도 및 정공의 이동도 중 적어도 하나가 다른 물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 정공수송층의 총 100 중량부에 대해

상기 제A정공수송물질은 50 중량부를 차지하고,

상기 제B정공수송물질은 30 중량부를 차지하며,

상기 제C정공수송물질은 20 중량부를 차지하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 적색 및 녹색 서브 픽셀은 상기 정공수송층 상에 형성되고,

상기 청색 서브 픽셀은 상기 정공수송층 상에 형성됨과 더불어 상기 적색 및 녹색 서브 픽셀을 덮도록 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 정공수송층은
용액 공정에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

표시 패널; 및
상기 표시 패널에 형성된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀을 포함하고,
상기 적색 및 녹색 서브 픽셀은 정공주입층과 발광층 사이에 위치하는 제1정공수송층을 포함하고,
상기 청색 서브 픽셀은 정공주입층과 발광층 사이에 위치하는 제2정공수송층을 포함하고,
상기 제1정공수송층과 상기 제2정공수송층은 다른 물질로 이루어지고,
상기 제2 정공수송층은 제A정공수송물질, 제B정공수송물질 및 제C정공수송물질을 포함하고,
상기 제A정공수송물질은 상기 제B정공수송물질 및 상기 제C정공수송물질 대비 상기 정공주입층과의 매칭성이 높고 유리전이온도가 높은 물질로 선택되고, 상기 제B정공수송물질은 상기 제A정공수송물질 및 상기 제C정공수송물질 대비 정공의 이동도가 높은 물질로 선택되고, 상기 제C정공수송물질은 상기 제A정공수송물질 및 상기 제B정공수송물질 대비 모폴로지가 작은 물질로 선택되고,
상기 제A정공수송물질, 상기 제B정공수송물질 및 상기 제C정공수송물질의 혼합 비율은 상기 제A정공수송물질 > 상기 제B정공수송물질 > 상기 제C정공수송물질의 관계를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자이다. 유기전계발광소자는 전자(election) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 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 나뉘어진다.
- [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] 유기전계발광표시장치의 표시 패널을 제작하는 방식에는 증착 방식, 솔루블(또는 솔루션) 방식 그리고 증착 방식과 솔루블 방식이 결합된 하이브리드 방식이 있다. 솔루블 방식은 용액 공정으로서 잉크젯 인쇄, 노즐 인쇄, 전사 방식, 슬릿 코팅, 그라비아 인쇄 및 열제트 인쇄 등을 포함한다.
- [0006] 한편, 종래의 하이브리드 구조로 형성된 유기 발광다이오드의 계면에는 버퍼층(Buffer layer)이 존재하는데, 이는 적색 및 녹색 발광층으로는 전자(electron)를 전달하고 청색 발광층으로는 정공(hole)을 원활하게 주입할 수

있도록 높은 이동도(mobility)를 갖는 양극성의 물질 능력을 가져야 한다.

[0007] 이렇듯, 버퍼층은 전자나 정공에 대한 이동도가 모두 좋아야 하지만, 만약 어느 한쪽의 이동도가 부족할 경우 차지 밸런스(charge balance)가 틀어지고 전자나 정공 쌍이 발광층이 아닌 버퍼층에 형성되어 색 순도와 광 효율을 저하하게 된다. 그러므로, 종래의 하이브리드 구조로 형성된 유기 발광다이오드의 계면에 존재하는 버퍼층은 전자나 정공의 주입이 원활 하지 않을 경우 색 순도, 광 효율 및 수명 저하 현상을 유발하므로 이를 개선하기 위한 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 솔루션 공정을 통해 단일의 정공수송층으로 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 광 효율 및 수명을 향상시키고 공정을 단순화할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은 표시 패널; 및 상기 표시 패널에 형성된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀을 포함하며, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀은 정공주입층과 발광층 사이에 위치하는 정공수송층을 포함하되, 상기 정공수송층은 적어도 3개의 이종 정공수송물질이 혼합되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 포함한다.

[0010] 적어도 3개의 정공수송물질은 호모/루모 레벨, 트리플렛 레벨, 유리전이온도 및 정공의 이동도 중 적어도 하나가 다른 물질일 수 있다.

[0011] 정공수송층은 제A정공수송물질, 제B정공수송물질 및 제C정공수송물질을 포함하며, 상기 제A정공수송물질은 상기 제B정공수송물질 및 상기 제C정공수송물질 대비 상기 정공주입층과의 매칭성이 높고 유리전이온도가 높은 물질로 선택되고, 상기 제B정공수송물질은 상기 제A정공수송물질 및 상기 제C정공수송물질 대비 정공의 이동도가 높은 물질로 선택되고, 상기 제C정공수송물질은 상기 제A정공수송물질 및 상기 제B정공수송물질 대비 모폴로지가 작은 물질로 선택될 수 있다.

[0012] 상기 제A정공수송물질, 상기 제B정공수송물질 및 상기 제C정공수송물질의 혼합 비율은 상기 제A정공수송물질 > 상기 제B정공수송물질 > 상기 제C정공수송물질의 관계를 가질 수 있다.

[0013] 상기 정공수송층의 총 100 중량부에 대해 상기 제A정공수송물질은 50 ~ 60 중량부를 차지하고, 상기 제B정공수송물질은 20 ~ 40 중량부를 차지하며, 상기 제C정공수송물질은 10 ~ 30 중량부를 차지할 수 있다.

[0014] 상기 적색 및 녹색 서브 픽셀은 상기 정공수송층 상에 형성되고, 상기 청색 서브 픽셀은 상기 정공수송층 상에 형성됨과 더불어 상기 적색 및 녹색 서브 픽셀을 덮도록 형성될 수 있다.

[0015] 상기 정공수송층은 용액 공정에 의해 형성될 수 있다.

[0016] 다른 측면에서 본 발명은 표시 패널; 및 상기 표시 패널에 형성된 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀을 포함하며, 상기 적색 및 녹색 서브 픽셀은 정공주입층과 발광층 사이에 위치하는 제1정공수송층을 포함하고, 상기 청색 서브 픽셀은 정공주입층과 발광층 사이에 위치하는 제2정공수송층을 포함하되, 상기 제1정공수송층과 상기 제2정공수송층은 다른 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 포함한다.

[0017] 상기 제2정공수송층은 적어도 2개의 정공수송물질이 혼합되어 이루어질 수 있다.

[0018] 상기 제2정공수송층은 제A정공수송물질과 제B정공수송물질을 포함하며, 상기 제A정공수송물질은 상기 제B정공수송물질 대비 정공의 이동도가 높고 모폴로지가 작은 정공수송물질로 선택되고, 상기 제B정공수송물질은 상기 제A정공수송물질 대비 상기 정공주입층과 상기 발광층 간의 매칭성이 높은 정공수송물질로 선택될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 특성이 상이한 적어도 2개의 정공수송물질을 혼합하여 이루어진 정공수송층으로 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 광 효율 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 솔루션 공정을 통해 단일의 정공수송층으로 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 광 효율 및 수명을 향상시키

므로 공정을 단순화할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도.
 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 예시도.
 도 3은 도 1에 도시된 표시 패널의 단면을 개략적으로 나타낸 도면.
 도 4는 도 3의 일부를 상세히 나타낸 제1예시도.
 도 5는 도 3의 일부를 상세히 나타낸 제2예시도.
 도 6은 종래에 제안된 하이브리드 방식을 설명하기 위한 서브 픽셀의 단면 구조도.
 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 정공수송층을 보여주는 도면.
 도 8은 청색 서브 픽셀의 실험예에 대한 특성 그래프.
 도 9는 녹색 서브 픽셀의 실험예에 대한 특성 그래프.
 도 10은 본 발명의 제1실시예에 따른 서브 픽셀의 구성도.
 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따른 서브 픽셀의 단면도.
 도 12는 본 발명의 제1실시예의 변형된 실시예에 따른 서브 픽셀의 구성도.
 도 13은 본 발명의 제1실시예의 변형된 실시예에 따른 서브 픽셀의 단면도.
 도 14는 본 발명의 제2실시예에 따른 서브 픽셀의 구성도.
 도 15는 본 발명의 제2실시예에 따른 서브 픽셀의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0022] <제1실시예>
- [0023] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 예시도이며, 도 3은 도 1에 도시된 표시 패널의 단면을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 4는 도 3의 일부를 상세히 나타낸 제1예시도이며, 도 5는 도 3의 일부를 상세히 나타낸 제2예시도이며, 도 6은 종래에 제안된 하이브리드 방식을 설명하기 위한 서브 픽셀의 단면 구조도이다.
- [0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광표시장치에는 타이밍 제어부(120), 스캔 구동부(130), 데이터 구동부(140) 및 표시 패널(150)이 포함된다.
- [0025] 타이밍 제어부(120)는 I2C 인터페이스 등을 통해 외부 메모리부로부터 표시 패널(150)의 해상도, 주파수 및 타이밍 정보 등을 포함하는 장치정보(Extended Display Identification Data; EDID)나 보상 데이터 등을 수집한다. 타이밍 제어부(120)는 스캔 구동부(130)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(140)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 출력한다. 타이밍 제어부(120)는 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 함께 데이터신호(DATA)를 데이터 구동부(140)에 공급한다.
- [0026] 데이터 구동부(140)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치하며 감마 기준전압으로 변환하여 출력한다. 데이터 구동부(140)는 집적회로(IC: Integrated Circuit)로 형성되어 표시 패널(150)에 실장되거나 표시 패널(150)에 연결된 외부기판에 실장될 수 있다. 데이터 구동부(140)는 데이터라인들(DL)을 통해 표시 패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 데이터신호(DATA)를 공급한다.
- [0027] 스캔 구동부(130)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트전압의 레벨을 시프트시키면서 스캔신호를 출력한다. 스캔 구동부(130)는 집적회로로 형성되어 표시 패널(150)에 실장되거나 표시 패널(150)에 연결된 외부기판에 실장될 수 있다. 또한, 스캔 구동부(130)는 게이트인패널(Gate In Panel) 형태로 표시 패널(150)에 형성될 수 있다. 스캔 구동부(130)는 스캔 라인들(GL)을 통해 표시 패널(150)

에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 스캔신호를 공급한다.

- [0028] 표시 패널(150)은 스캔 구동부(130)로부터 공급된 스캔신호와 데이터 구동부(140)로부터 공급된 데이터신호(DATA)에 대응하여 영상을 표시한다. 표시 패널(150)에는 영상을 표시하기 위해 광을 제어하는 서브 픽셀들(SP)이 포함된다. 표시 패널(150)은 서브 픽셀들(SP)의 구조에 따라 상부면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 구현된다.
- [0029] 도 2에 도시된 바와 같이, 하나의 서브 픽셀(SP)에는 스캔 라인(GL1)과 데이터 라인(DL1)에 연결된 스위칭 트랜지스터(SW)와 스위칭 트랜지스터(SW)를 통해 공급된 스캔 신호에 대응하여 공급된 데이터신호(DATA)에 대응하여 동작하는 픽셀회로(PC)가 포함된다.
- [0030] 픽셀회로(PC)에는 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광다이오드가 포함된다. 픽셀회로(PC)에 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광다이오드가 포함된 경우, 서브 픽셀(SP)은 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성된다. 그러나, 픽셀회로(PC)에 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광다이오드뿐만 아니라 구동 트랜지스터 등을 보상하기 위한 보상회로가 추가된 경우 3T1C, 4T1C, 5T2C 등으로 구성된다.
- [0031] 서브 픽셀들(SP)은 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀을 포함한다. 그러나, 표시 패널(150)의 광 효율을 증가시키면서 순색의 휘도 저하 및 색감 저하를 방지하기 위해 백색 서브 픽셀, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀을 포함하는 구조로 구성될 수도 있다. 이 경우, 백색 서브 픽셀, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀은 백색 유기 발광다이오드와 RGB 컬러필터를 사용하는 방식으로 구현되거나 유기 발광다이오드에 포함된 발광 물질을 백색, 적색, 녹색 및 청색으로 구분하여 형성하는 방식 등으로 구현된다.
- [0032] 도 3에 도시된 바와 같이, 표시 패널(150)은 하부기관(151) 및 상부기관(152)으로 이루어진다. 하부기관(151) 및 상부기관(152)은 실란트 등과 같은 접착제에 의해 합착된다. 그러나, 상부기관(152)이 필름 형태로 이루어진 경우, 이는 증착 형태로 하부기관(151) 상에 형성된다.
- [0033] 하부기관(151)의 일면에는 유기 발광다이오드 등을 포함하는 서브 픽셀들이 형성된다. 유기 발광다이오드 등을 포함하는 서브 픽셀들은 산소나 수분 등의 외기에 취약하다. 따라서, 하부기관(151) 상에는 서브 픽셀들을 기밀할 수 있는 상부기관(152)이 형성된다.
- [0034] 상부기관(152) 상에는 표시 패널(150)의 상부면을 보호하는 보호필름(155)이 형성된다. 보호필름(155)은 표시 패널(150)의 상부면에 가해질 수 있는 외부 자극이나 충격으로부터 표시 패널(150)의 손상을 방지하는 역할을 하는데, 이는 생략될 수도 있다.
- [0035] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 하부기관(151)의 일면에는 스위칭 트랜지스터(미도시), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(미도시) 및 유기 발광다이오드(OLED) 등이 형성된다. 스위칭 트랜지스터(미도시), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(미도시) 및 유기 발광다이오드(OLED) 등은 하부기관(151)의 일면에 형성된 각종 배선에 연결된다.
- [0036] 구동 트랜지스터(DR)는 게이트전극(161), 반도체층(163), 소오스전극(164a) 및 드레인전극(164b)을 포함한다. 게이트전극(161)은 하부기관(151)의 일면에 형성된다. 게이트전극(161) 상에는 제1절연막(162)이 형성된다. 반도체층(163)은 제1절연막(162) 상에 형성된다. 소오스전극(164a) 및 드레인전극(164b)은 반도체층(163)의 일측과 타측에 접촉하도록 형성된다. 소오스전극(164a) 및 드레인전극(164b) 상에는 제2절연막(165)이 형성된다.
- [0037] 유기 발광다이오드(OLED)는 하부전극(166), 유기 발광층(168) 및 상부전극(169)을 포함한다. 하부전극(166)은 제2절연막(165) 상에 형성된다. 하부전극(166)은 제2절연막(165)을 통해 노출된 구동 트랜지스터(DR)의 드레인전극(164b)에 연결되도록 형성된다. 하부전극(166)은 서브 픽셀별로 분리되어 형성된다. 하부전극(166)은 애노드전극(또는 캐소드전극)으로 선택된다. 하부전극(166) 상에는 बैं크층(167)이 형성된다. बैं크층(167)은 서브 픽셀의 개구영역을 정의하는 층이다. 유기 발광층(168)은 하부전극(166) 상에 형성된다.
- [0038] 유기 발광층(168)은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함한다. 그러나, 유기 발광층(168)의 발광층(EML)을 제외한 다른 기능층들(HIL, HTL, ETL, EIL)은 적어도 하나가 생략될 수도 있다. 상부전극(169)은 유기 발광층(168) 상에 형성된다. 상부전극(169)은 모든 서브 픽셀에 공통적으로 연결되는 대면전극 형태로 형성된다. 상부전극(169)은 캐소드전극(또는 애노드전극)으로 선택된다.
- [0039] 도 4에 도시된 바와 같이, 상부기관(152)은 다층 필름 형태 또는 도시되어 있진 않지만 단일 필름 형태로 형성될 수 있다. 상부기관(152)이 다층 필름 형태로 형성된 경우, 이는 유기막과 무기막으로 형성될 수 있고, 상부

기관(152)이 단층 필름 형태로 형성된 경우, 이는 유기막이나 무기막으로 형성될 수 있다.

- [0040] 도 5에 도시된 바와 같이, 상부기관(152)은 $N(N \geq 3)$ 이상 정수)층 필름 형태로 형성될 수 있다. 이 경우, 상부기관(152)은 유기층(152a), 무기층(152b), 유기층(152c) 및 무기층(152d)으로 구성된 유무기 복합층 등으로 형성될 수 있다. 도시되어 있진 않지만 유무기 복합층의 내부에는 수분이나 산소를 흡수하는 흡습층 등이 더 포함될 수 있다.
- [0041] 한편, 표시 패널의 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드는 하이브리드 방식으로 형성되는데, 이하 종래의 하이브리드 방식의 문제점에 대해 설명한다.
- [0042] 도 6에 도시된 바와 같이, 종래의 하이브리드 방식은 정공주입층(168_HIL)부터 적색 및 녹색 발광층(168R, 168G)까지 솔루션 또는 솔루션 공정(Solution Process)을 이용하고 버퍼층(168)BUF 및 청색 발광층(168B)부터 상부전극(169)까지 증착 공정(Evaporation Process)을 이용한다.
- [0043] 종래의 하이브리드 구조로 형성된 유기 발광다이오드의 계면에는 버퍼층(Buffer layer)(168_BUF)이 존재하는데, 이는 적색 및 녹색 발광층(168R, 168G)으로는 전자(electron)를 전달하고 청색 발광층(168B)으로는 정공(hole)을 원활하게 주입할 수 있도록 높은 이동도(mobility)를 갖는 양극성의 물질 능력을 가져야 한다.
- [0044] 이렇듯, 버퍼층(168_BUF)은 전자나 정공에 대한 이동도가 모두 좋아야 하지만, 만약 어느 한쪽의 이동도가 부족할 경우 차지 밸런스(charge balance)가 틀어지고 전자나 정공 쌍이 발광층(168R, 168G, 168B)이 아닌 버퍼층(168_BUF)에 형성되어 색 순도와 광 효율을 저하하게 된다.
- [0045] 도 6에 도시된 종래의 하이브리드 구조를 이용하여 실험을 한 결과, 적색 및 녹색에 대한 스펙트럼에서 청색의 피크가 발생하는 색 간섭 현상이 관찰되었다. 적색 및 녹색에서 청색의 피크가 발생하는 색 간섭 현상은 버퍼층(168_BUF)이 적색 및 녹색 발광층(168R, 168G)으로 전자의 수송을 원활하게 전달하지 못하고 있기 때문이다.
- [0046] 한편, 종래의 하이브리드 구조에서 개재된 버퍼층(168_BUF)을 사용하지 않을 경우 적색과 녹색에 청색이 색 간섭을 일으키는 문제를 감소시킬 수 있다. 하지만, 청색 발광층(168B)의 경우 버퍼층(168_BUF)을 사용하지 않으면, 전자와 정공의 재결합(recombination) 영역이 솔루션층과 증착층 간의 계면에서 형성되어 소자의 광 효율과 수명은 감소하게 된다.
- [0047] 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 정공수송층을 보여주는 도면이고, 도 8은 청색 서브 픽셀의 실험예에 대한 특성 그래프이며, 도 9는 녹색 서브 픽셀의 실험예에 대한 특성 그래프이다.
- [0048] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 정공수송층(168_HTL)은 정공주입층(168_HIL)과 적색, 녹색 및 청색 발광층(168RGB) 사이에 형성된다. 본 발명의 제1실시예에 따른 정공수송층(168_HTL)은 특성이 상이한 적어도 3개의 이종 전자수송물질을 혼합한 단일층으로 이루어진다.
- [0049] 본 발명의 제1실시예는 앞서 설명한 문제점을 해결 및 극복하기 위해 정공의 이동도(전달능력)가 우수한 정공수송물질, 모폴로지(morphology)가 우수한 정공수송물질 및 인광 물질인 적색 및 녹색에서 트리플 엑시톤(triple exciton)을 막을 수 있도록 높은 트리플 레벨(high T1 level)을 갖도록 정공수송물질로 정공수송층(168_HTL)을 구성한다. 구체적으로, 정공수송층(168_HTL)은 제A정공수송물질(HTL A), 제B정공수송물질(HTL B) 및 제C정공수송물질(HTL C)의 혼합으로 이루어진다.
- [0050] 정공수송층(168_HTL) 구성시 위와 같은 특성을 모두 갖도록 구성하면 종래에 제안된 버퍼층을 삭제(또는 생략)할 수 있는 것으로 나타났는데, 이는 하기의 실험 결과에 의해 설명된다.
- [0051] 실험에서 사용된 제A정공수송물질(HTL A), 제B정공수송물질(HTL B) 및 제C정공수송물질(HTL C)에 대한 물성표를 하기 표 1과 같이 개시한다. 표 1에서 "HOMO/LUMO"는 호모와 루모 레벨, "T1"은 트리플렛 레벨, "Tg"는 유리전이온도, " μ_h "는 정공이동도, "Morphology"는 모폴로지를 의미한다.

표 1

Materials	HOMO/LUMO (eV)	T1 (eV)	Tg (°C)	μ_h (Cm/V-s)	Morphology (rms)
HTL A	5.3 / 2.2	2.1	150	5E-6	1.2
HTL B	5.5 / 2.2	2.4	110	5E-5	0.7
HTL C	5.1 / 2.6	1.8	120	4E-9	0.03

[0052]

[0053]

표 1을 통해 알 수 있듯이, 제A정공수송물질(HTL A), 제B정공수송물질(HTL B) 및 제C정공수송물질(HTL C)은 호모/루모 레벨, 트리플렛 레벨, 유리전이온도 및 정공의 이동도가 모두 다른 물질로 선택된다. 또한, 제A정공수송물질(HTL A), 제B정공수송물질(HTL B) 및 제C정공수송물질(HTL C)은 물질마다 다른 물질과 차별화되는 장점이 있다.

[0054]

그 예로 제A정공수송물질(HTL A)의 경우 적절한 밴드갭(band gap)을 가지고 있어 다른 정공수송물질 대비 정공 주입층과의 매칭성도 높고 유리전이온도(Tg)가 높은 장점이 있다. 그리고 제B정공수송물질(HTL B)의 경우는 다른 정공수송물질 대비 정공의 이동도(μ_h)가 높은 장점이 있어 정공의 이동도를 높일 수 있다. 그리고 제C정공수송물질(HTL C)은 다른 정공수송물질 대비 모폴로지가 작은 장점이 있어 계면 특성을 향상할 수 있다.

[0055]

도 8에 도시된 바와 같이, 제A정공수송물질이 적용된 청색 서브 픽셀(Blue_(HTL A))(이하 제1시료), 제A정공수송물질과 제B정공수송물질이 혼합된 청색 서브 픽셀(Blue_(HTL A+B))(이하 제2시료) 및 제A정공수송물질, 제B정공수송물질 및 제C정공수송물질이 혼합된 청색 서브 픽셀(Blue_(HTL A+B+C))(이하 제3시료)에 대한 전압 전류(V-J plot), 휘도 및 밝기(Lum. vs cd/A), 스펙트럼(Spectrum) 및 수명(Lifetime) 그래프가 도시된다.

[0056]

도 8의 그래프를 통해 알 수 있듯이, 제2시료(Blue_(HTL A+B))는 제1시료(Blue_(HTL A))보다 구동전압이 소폭 상승하는 경향을 나타냈다. 그리고 제3시료(Blue_(HTL A+B+C))는 제1시료(Blue_(HTL A)) 및 제2시료(Blue_(HTL A+B))보다 수명이 소폭 증가하는 경향을 나타냈다. 또한, 제2시료(Blue_(HTL A+B)) 및 제3시료(Blue_(HTL A+B+C))와 같이 상이한 정공수송물질을 혼합하여도 소자의 스펙트럼(Spectrum)에는 큰 변화가 없었음을 확인할 수 있다.

[0057]

도 9에 도시된 바와 같이, 제A정공수송물질이 적용된 녹색 서브 픽셀(Green_(HTL A))(이하 제4시료), 제A정공수송물질과 제B정공수송물질이 혼합된 녹색 서브 픽셀(Green_(HTL A+B))(이하 제5시료) 및 제A정공수송물질, 제B정공수송물질 및 제C정공수송물질이 혼합된 녹색 서브 픽셀(Blue_(HTL A+B+C))(이하 제6시료)에 대한 전압 전류(V-J plot), 휘도 및 밝기(Lum. vs cd/A), 스펙트럼(Spectrum) 및 수명(Lifetime) 그래프가 도시된다.

[0058]

도 9의 그래프를 통해 알 수 있듯이, 제5시료(Green_(HTL A+B))는 제4시료(Green_(HTL A)) 대비 구동전압의 측면에서 큰 차이가 나타나지 않았으나 높은 트리플 레벨(high T1 level)에 의해 광 효율이 증가하였다. 그리고 제6시료(Green_(HTL A+B+C))는 모폴로지(morphology)가 우수함에 따라 제4시료(Green_(HTL A)) 및 제5시료(Green_(HTL A+B))보다 수명이 소폭 증가하는 경향을 나타냈다. 또한, 제5시료(Green_(HTL A+B)) 및 제6시료(Blue_(HTL A+B+C))와 같이 상이한 정공수송물질을 혼합하여도 소자의 스펙트럼(Spectrum)에는 큰 변화가 없었음을 확인할 수 있다.

[0059]

한편, 위의 실험에서는 제3시료(Blue_(HTL A+B+C)) 및 제6시료(Blue_(HTL A+B+C)) 구성시, 정공수송물질의 혼합비(HTL A: HTL B : HTL C)를 50% : 30% : 20%로 하였을 때의 결과이다.

[0060]

한편, 제A정공수송물질(HTL A)은 기본 밴드갭(band gap)을 구성하는 역할을 하고 제B정공수송물질(HTL B)은 이동도(mobility)를 높이는 역할을 하고, 제C정공수송물질(HTL C)은 모폴로지를 높이는 역할을 한다. 즉, 제B정공수송물질(HTL B)은 이동도(mobility)가 우수한 물질이고 제C정공수송물질(HTL C)은 모폴로지가 우수한 물질이다. 그러므로, 제A정공수송물질(HTL A)은 제B정공수송물질(HTL B) 및 제C정공수송물질(HTL C)을 합한 비

율과 동등한 비율을 차지하거나 더 높은 비율을 차지하도록 혼합해야 한다. 따라서, 제A정공수송물질(HTL A)은 정공수송층의 총 100 중량부에 대해 50 ~ 60 중량부를 차지하는 것이 바람직하다.

[0061] 제B정공수송물질(HTL B)의 경우 혼합비가 증가할수록 이동도가 증가하고 트리플 레벨이 증가하므로 광 효율의 상승 효과를 발현할 수 있다. 그러나, 제B정공수송물질(HTL B)의 비율이 증가하면 정공주입층에서 정공수송층으로 정공이 주입되는 것을 방해할 수 있다. 따라서, 제B정공수송물질(HTL B)은 정공수송층의 총 100 중량부에 대해 20 ~ 40 중량부를 차지하는 것이 바람직하다.

[0062] 그리고 제C정공수송물질(HTL C)의 경우 모폴로지가 우수한 물질로써 혼합비가 증가할수록 계면 특성을 개선 및 향상시킬 수 있는 효과를 발현할 수 있다. 그러나, 모폴로지 특성 이외의 모든 물성치가 저하되므로 제B정공수송물질(HTL B) 대비 적은 비율을 차지하는 것이 바람직하다. 따라서, 제C정공수송물질(HTL C)은 정공수송층의 총 100 중량부에 대해 10 ~ 30 중량부를 차지하는 것이 바람직하다.

[0063] 도 10은 본 발명의 제1실시예에 따른 서브 픽셀의 구성도이고, 도 11은 본 발명의 제1실시예에 따른 서브 픽셀의 단면도이다.

[0064] 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 서브 픽셀에는 하부전극(166), 유기 발광층(168) 및 상부전극(169)이 포함된다. 하부전극(166)은 애노드전극으로 선택되고 상부전극(169)은 캐소드전극으로 선택된다.

[0065] 유기 발광층(168)에는 정공주입층(168_HIL), 정공수송층(168_HTL), 적색 및 녹색 발광층(168RG), 청색 발광층(168B) 및 전자수송층(168_ETL)이 포함된다. 정공수송층(168_HTL)은 앞서 설명된 실험예에서 밝혀진 바와 같이 특성이 상이한 적어도 3개의 전자수송물질을 혼합한 층으로 이루어진다.

[0066] 도 11에 도시된 바와 같이, 정공주입층(168_HIL)은 하부전극(166) 상에 형성되고, 정공수송층(168_HTL)은 정공주입층(168_HIL) 상에 형성된다. 적색 및 녹색 발광층(168RG)은 정공수송층(168_HTL) 상에 형성되고 청색 발광층(168B)은 적색 및 녹색 발광층(168RG) 및 정공수송층(168_HTL) 상에 형성된다. 청색 발광층(168B)은 모든 서브 픽셀 영역에 걸쳐 형성되는 이른바 BCL(Blue Common Layer)구조로 형성된다. 전자수송층(168_ETL)은 청색 발광층(168B) 상에 형성된다. 전자주입층 및 상부전극(169)은 전자수송층(168_ETL) 상에 형성된다.

[0067] 정공주입층(168_HIL), 정공수송층(168_HTL), 적색 및 녹색 발광층(168RG)은 솔루션 또는 솔루션 방식(Solution Process)으로 형성되고, 청색 발광층(168B), 전자수송층(168_ETL), 전자주입층 및 상부전극(169)은 증착 방식(Evaporation Process)으로 형성된다. 솔루션 또는 솔루션 방식(Solution Process)은 용액 공정으로서 잉크젯 인쇄, 노즐 인쇄, 전사 방식, 슬릿 코팅, 그라비아 인쇄 및 열제트 인쇄 등을 포함한다.

[0068] 한편, 앞서 설명된 정공수송층(168_HTL)의 구조를 개질하여 우수한 특성을 나타낼 경우, 청색 발광층(168B)을 BCL(Blue Common Layer)구조로 형성하지 않고 적색 및 녹색 발광층(168RG)과 동일한 층으로 위치시킬 수 있다. 이 경우, 청색 발광층(168B)을 포함하는 공정을 솔루션 또는 솔루션 방식(Solution Process)으로 형성할 수 있는데, 이의 구조를 설명하면 다음과 같다.

[0069] 도 12는 본 발명의 제1실시예의 변형된 실시예에 따른 서브 픽셀의 구성도이고, 도 13은 본 발명의 제1실시예의 변형된 실시예에 따른 서브 픽셀의 단면도이다.

[0070] 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예의 변형된 실시예에 따른 서브 픽셀에는 하부전극(166), 유기 발광층(168) 및 상부전극(169)이 포함된다. 하부전극(166)은 애노드전극으로 선택되고 상부전극(169)은 캐소드전극으로 선택된다.

[0071] 유기 발광층(168)에는 정공주입층(168_HIL), 정공수송층(168_HTL), 적색, 녹색 및 청색 발광층(168RGB) 및 전자수송층(168_ETL)이 포함된다. 정공수송층(168_HTL)은 앞서 설명된 실험예에서 밝혀진 바와 같이 특성이 상이한 적어도 3개의 전자수송물질을 혼합한 층으로 이루어진다.

[0072] 도 13에 도시된 바와 같이, 정공주입층(168_HIL)은 하부전극(166) 상에 형성되고, 정공수송층(168_HTL)은 정공주입층(168_HIL) 상에 형성된다. 적색, 녹색 및 청색 발광층(168RGB)은 정공수송층(168_HTL) 상에 형성되고 전자수송층(168_ETL)은 적색, 녹색 및 청색 발광층(168RGB) 상에 형성된다. 전자주입층 및 상부전극(169)은 전자수송층(168_ETL) 상에 형성된다.

[0073] 정공주입층(168_HIL), 정공수송층(168_HTL), 적색, 녹색 및 청색 발광층(168RGB)은 솔루션 또는 솔루션 방식(Solution Process)으로 형성되고, 전자수송층(168_ETL), 전자주입층 및 상부전극(169)은 증착 방식(Evaporation Process)으로 형성된다.

- [0074] 이상 본 발명의 제1실시예는 특성이 상이한 적어도 3개의 정공수송물질을 혼합하여 이루어진 정공수송층으로 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 광 효율 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 제1실시예는 솔루션 공정을 통해 단일의 정공수송층으로 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 광 효율 및 수명을 향상시키므로 공정을 단순화할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.
- [0075] 한편, 본 발명의 제1실시예의 변형된 실시예와 같은 형태로 정공수송층을 혼합하는 형태는 특정 발광층에만 형성할 수 있는데 이에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0076] <제2실시예>
- [0077] 도 14는 본 발명의 제2실시예에 따른 서브 픽셀의 구성도이고, 도 15는 본 발명의 제2실시예에 따른 서브 픽셀의 단면도이다.
- [0078] 본 발명의 제2실시예는 적어도 2개의 정공수송물질을 혼합하여 청색 서브 픽셀의 특성을 만족할 수 있는 정공수송층으로 소자의 특성을 향상한다.
- [0079] 도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예는 적색 및 녹색 서브 픽셀에 포함된 정공수송층(168_HTL1)과 청색 서브 픽셀에 포함된 정공수송층(168_HTL2)이 상이한 구조로 형성된다.
- [0080] 적색 및 녹색 서브 픽셀에 포함된 제1정공수송층(168_HTL1)은 1개의 정공수송물질로 이루어지는 반면 청색 서브 픽셀에 포함된 제2정공수송층(168_HTL2)은 적어도 2개의 정공수송물질이 혼합한 층으로 이루어진다.
- [0081] 적색 및 녹색 서브 픽셀에는 하부전극(166), 정공주입층(168_HIL), 제1정공수송층(168_HTL1), 적색 및 녹색 발광층(168R, 168G), 전자수송층(168_ETL) 및 전자주입층 및 상부전극(169)이 포함된다. 그리고 청색 서브 픽셀에는 하부전극(166), 정공주입층(168_HIL), 제2정공수송층(168_HTL2), 청색 발광층(168B), 전자수송층(168_ETL) 및 전자주입층 및 상부전극(169)이 포함된다. 하부전극(166)은 애노드전극으로 선택되고 상부전극(169)은 캐소드전극으로 선택된다.
- [0082] 제1예시에 따르면, 청색 서브 픽셀에 포함된 제2정공수송층(168_HTL2)은 2개의 정공수송물질로 이루어진다. 제A 정공수송물질은 제B정공수송물질 대비 정공의 이동도가 높고 모폴로지가 작은 정공수송물질로 선택되고, 제B정공수송물질은 제A정공수송물질 대비 정공주입층과 발광층 간의 매칭성이 높은 에너지 레벨을 갖는 정공수송물질로 선택된다.
- [0083] 이때, 제A정공수송물질과 제B정공수송물질은 높은 정공의 이동도(대략 $10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Vs}$)를 갖고, 정공주입층으로부터 발광층으로의 원활한 정공주입을 할 수 있는 호모(HOMO)레벨을 가지며, 발광층으로부터의 엑시톤(exciton) 및 전자의 확산 방식을 할 수 있는 루모(LUMO)레벨(LUMO_{HTL} 가 LUMO_{EML} 보다 0.3eV 이상 높아야 함)을 가지며, 모폴로지가 우수해야 한다.
- [0084] 본 발명의 제1실시예의 실험 결과를 통해 알 수 있듯이, 정공수송물질로 제2정공수송층(168_HTL2)을 형성하면 제2정공수송층(168_HTL2)의 구조를 우수한 특성으로 개질할 수 있게 된다. 그리고 제2정공수송층(168_HTL2)을 갖도록 구성하면 종래에 제안된 버퍼층을 삭제(또는 생략)하면서 청색 발광층을 적색 및 녹색 발광층과 동일한 층에 형성할 수 있는 것으로 나타났는데, 이는 제1실시예의 실험 결과에 의해서도 설명된다. 따라서, 이하에서는 정공수송물질을 단독으로 구성하였을 때와 혼합하여 구성하였을 때의 특성에 대한 차이만 설명한다.
- [0085] 도 15에 도시된 바와 같이, 제A정공수송물질을 단독으로 구성한 서브 픽셀(HTL A), 제B정공수송물질을 단독으로 구성한 서브 픽셀(HTL B) 및 제A정공수송물질(HTL A)과 제B정공수송물질(HTL B)을 혼합한 제2정공수송층(168_HTL2)을 갖는 서브 픽셀에 대한 전압 전류(V-J plot), 휘도 및 밝기(Lum. vs cd/A), 스펙트럼(Spectrum) 및 수명(Lifetime) 그래프가 도시된다.
- [0086] 도 15를 통해 알 수 있듯이, 제A정공수송물질(HTL A)과 제B정공수송물질(HTL B)을 혼합한 제2정공수송층(168_HTL2)을 갖는 서브 픽셀은 제A정공수송물질(HTL A)을 단독으로 구성한 서브 픽셀보다 광 효율이 다소 저하하였다. 그러나, 제A정공수송물질(HTL A)과 제B정공수송물질(HTL B)을 혼합한 제2정공수송층(168_HTL2)을 갖는 서브 픽셀은 제B정공수송물질(HTL B)을 단독으로 구성한 서브 픽셀 대비 수명은 동등하나 광 효율이 증가하였다.
- [0087] 위의 결과를 통해 알 수 있듯이, 제2정공수송층(168_HTL2)은 혼합되는 정공수송물질의 구성에 따라 광 효율이나 수명 특성이 변할 수 있음을 알 수 있다.

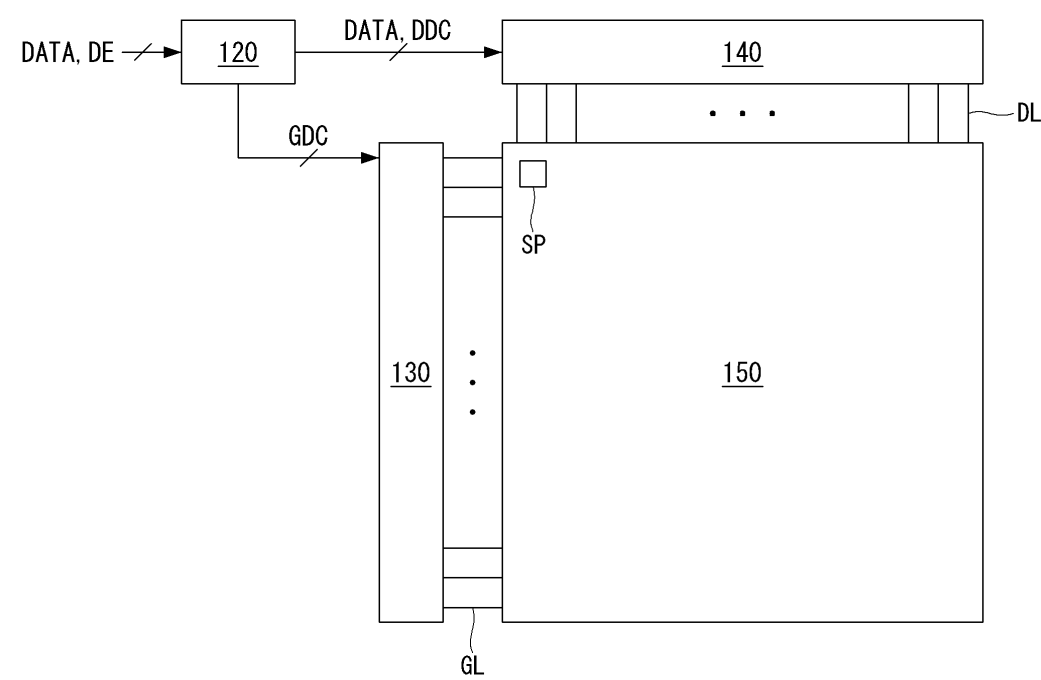
- [0088] 제2예시에 따르면, 청색 서브 픽셀에 포함된 제2정공수송층(168_HTL2)은 3개의 정공수송물질로 이루어진다. 제A 정공수송물질은 제B 및 제C정공수송물질 대비 정공의 이동도가 높은 정공수송물질로 선택되고, 제B정공수송물질은 제A 및 제C정공수송물질 대비 정공주입층과 발광층 간의 매칭성이 높은 에너지 레벨을 갖는 정공수송물질로 선택되며, 제C정공수송물질은 제A 및 제B정공수송물질 대비 모폴로지가 작은 정공수송물질로 선택된다.
- [0089] 청색 서브 픽셀에 포함된 제2정공수송층(168_HTL2)이 제2예시와 같은 형태로 이루어질 경우, 이를 구성하는 물질은 본 발명의 제1실시예에 개시된 표 1의 물질로 선택될 수도 있다.
- [0090] 이상 본 발명의 제2실시예는 특성이 상이한 적어도 2개의 정공수송물질을 혼합하여 이루어진 정공수송층으로 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 광 효율 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 제2실시예는 솔루션 공정을 통해 단일의 정공수송층으로 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀의 광 효율 및 수명을 향상시키므로 공정을 단순화할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.
- [0091] 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

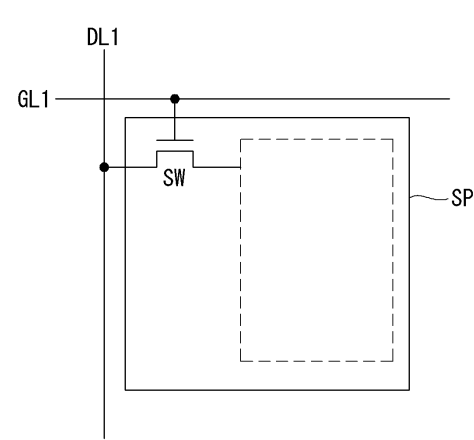
- [0092]
- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 120: 타이밍 제어부 | 130: 스캔 구동부 |
| 140: 데이터 구동부 | 150: 표시 패널 |
| 166: 하부전극 | 168: 유기 발광층 |
| 168_HIL: 정공주입층 | 168_HTL: 정공수송층 |
| 168R, 168G, 168B: 발광층 | HTL A: 제A정공수송물질 |
| HTL B: 제B정공수송물질 | HTL C: 제C정공수송물질 |
| 169: 상부전극 | |

도면

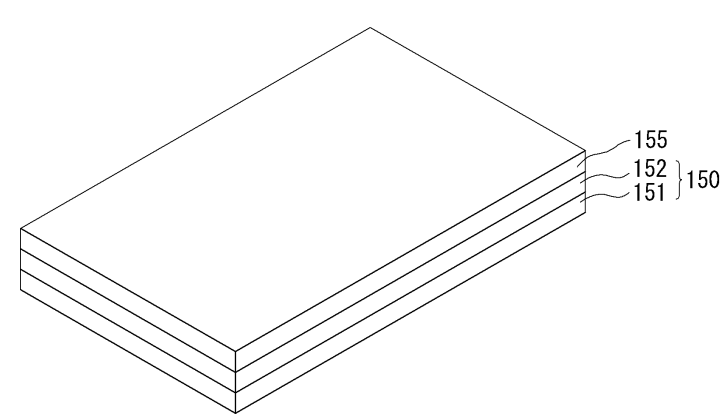
도면1



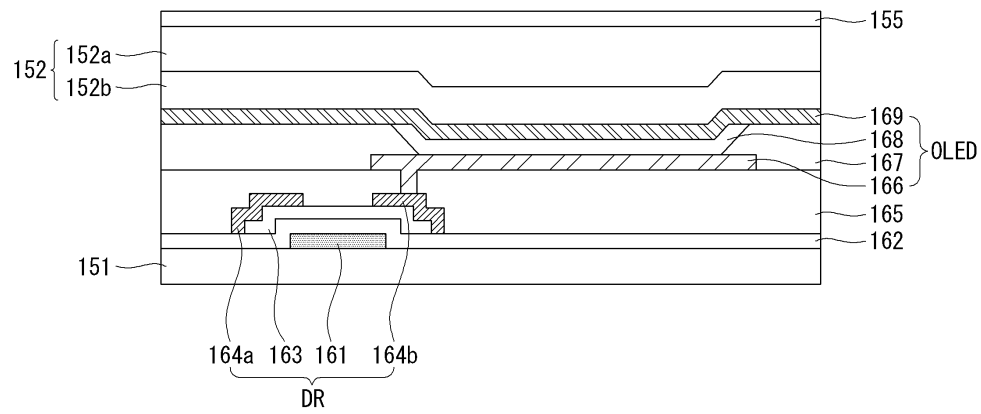
도면2



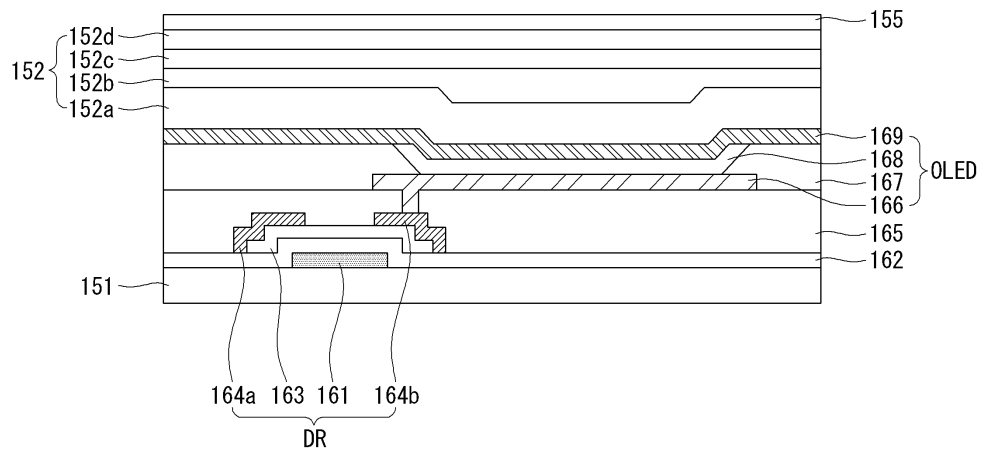
도면3



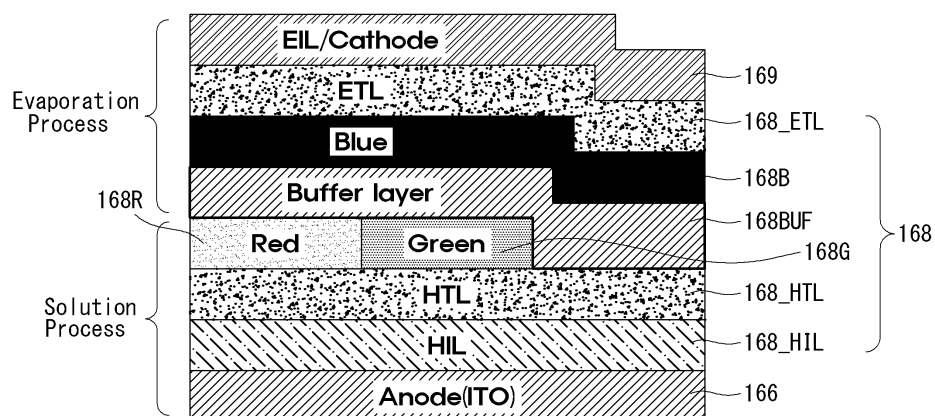
도면4



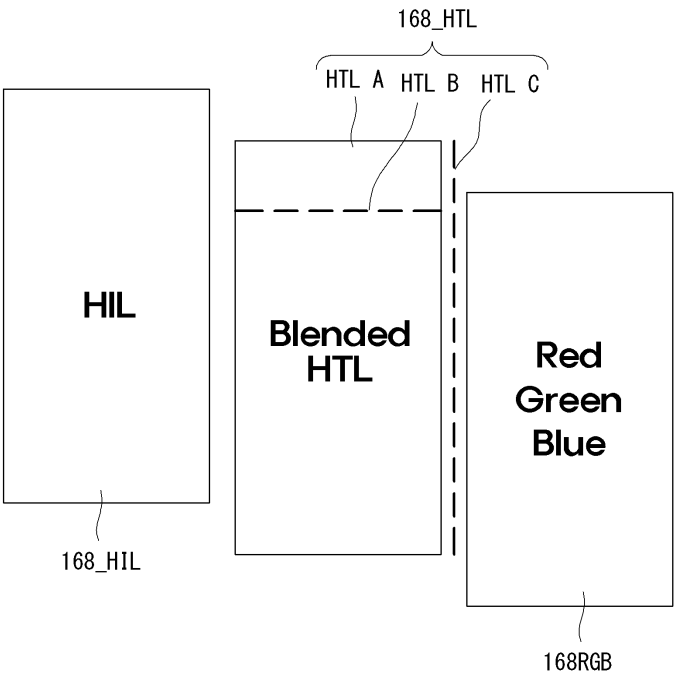
도면5



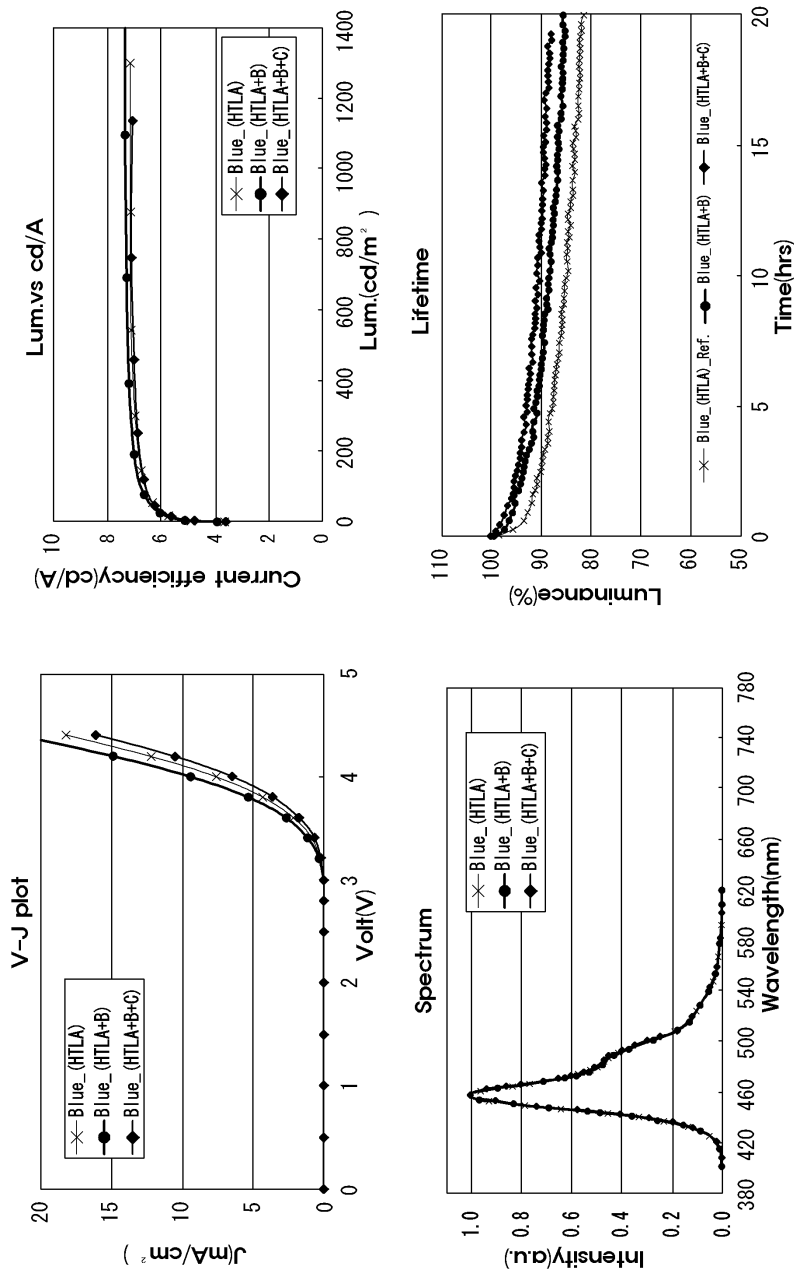
도면6



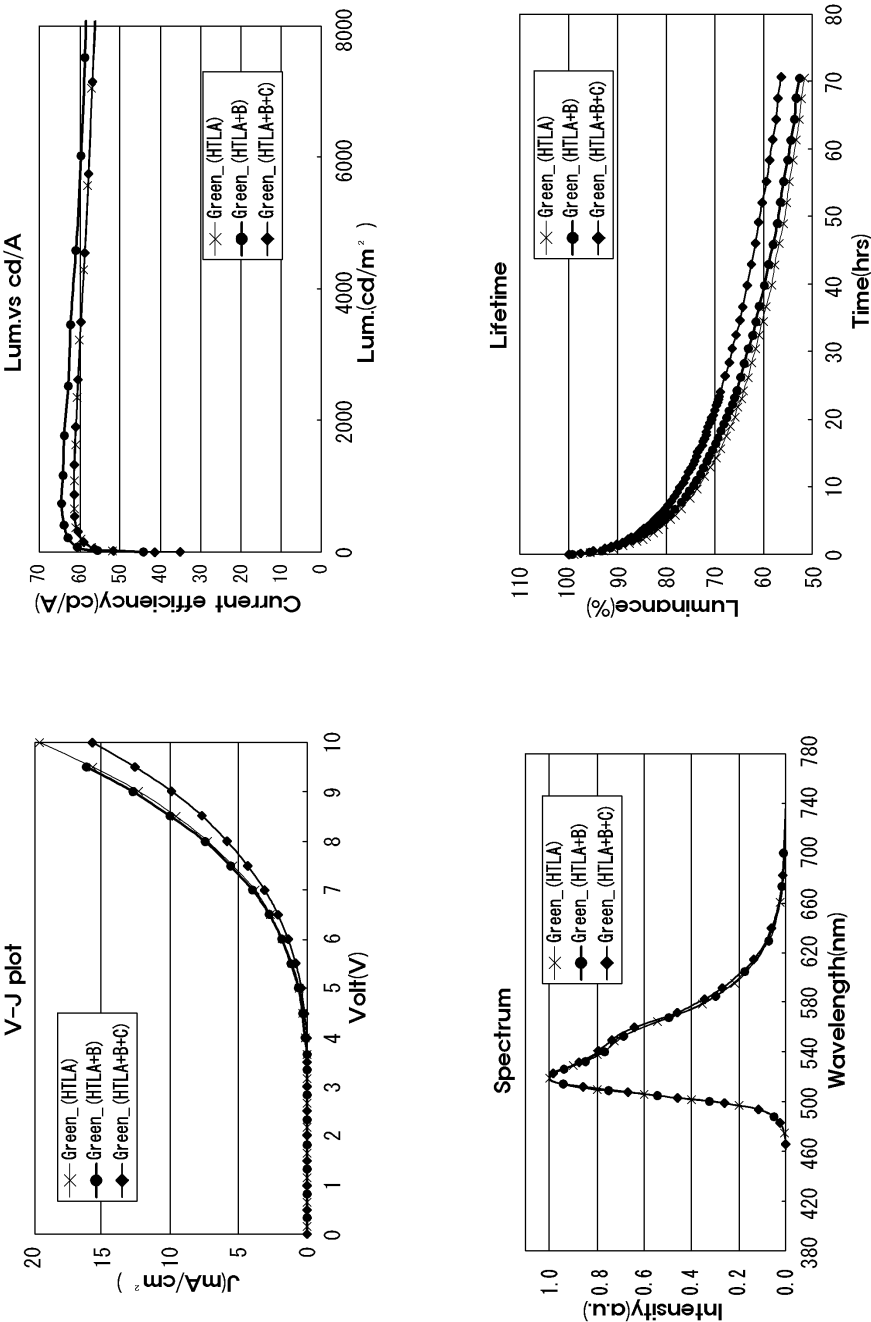
도면7



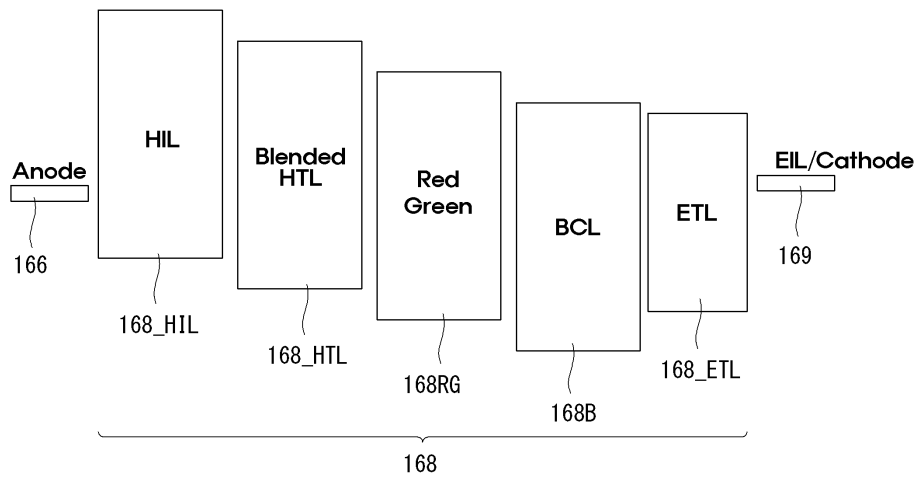
도면8



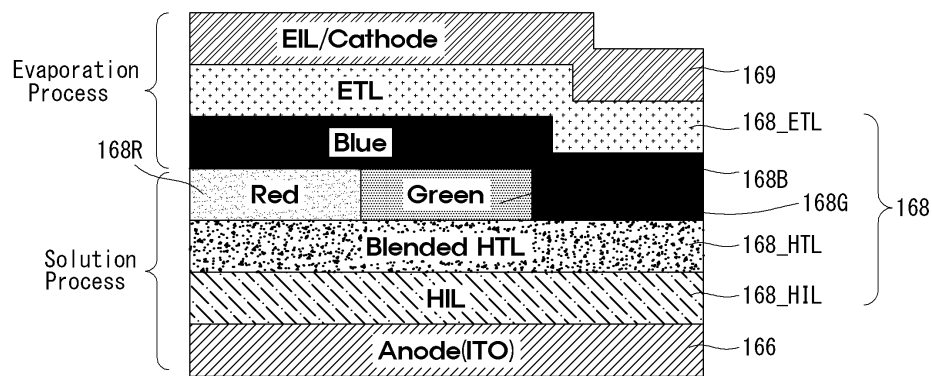
도면9



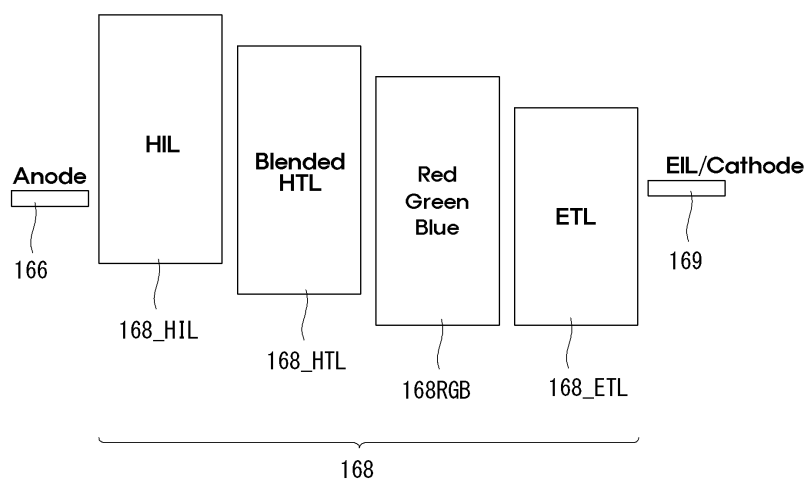
도면10



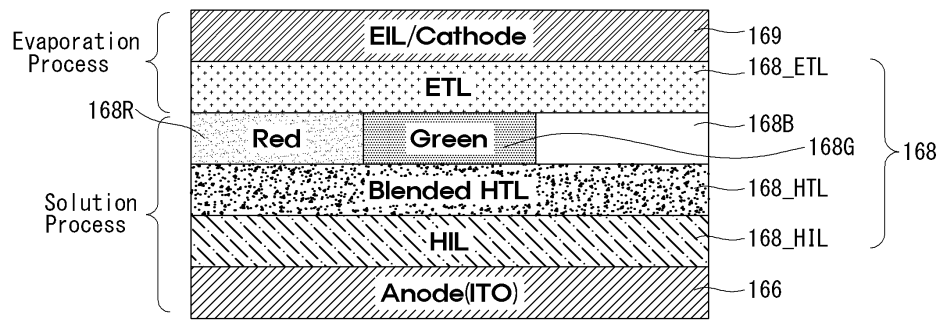
도면11



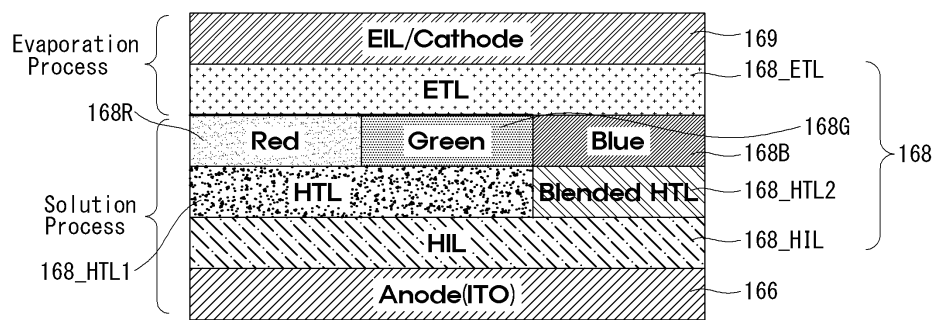
도면12



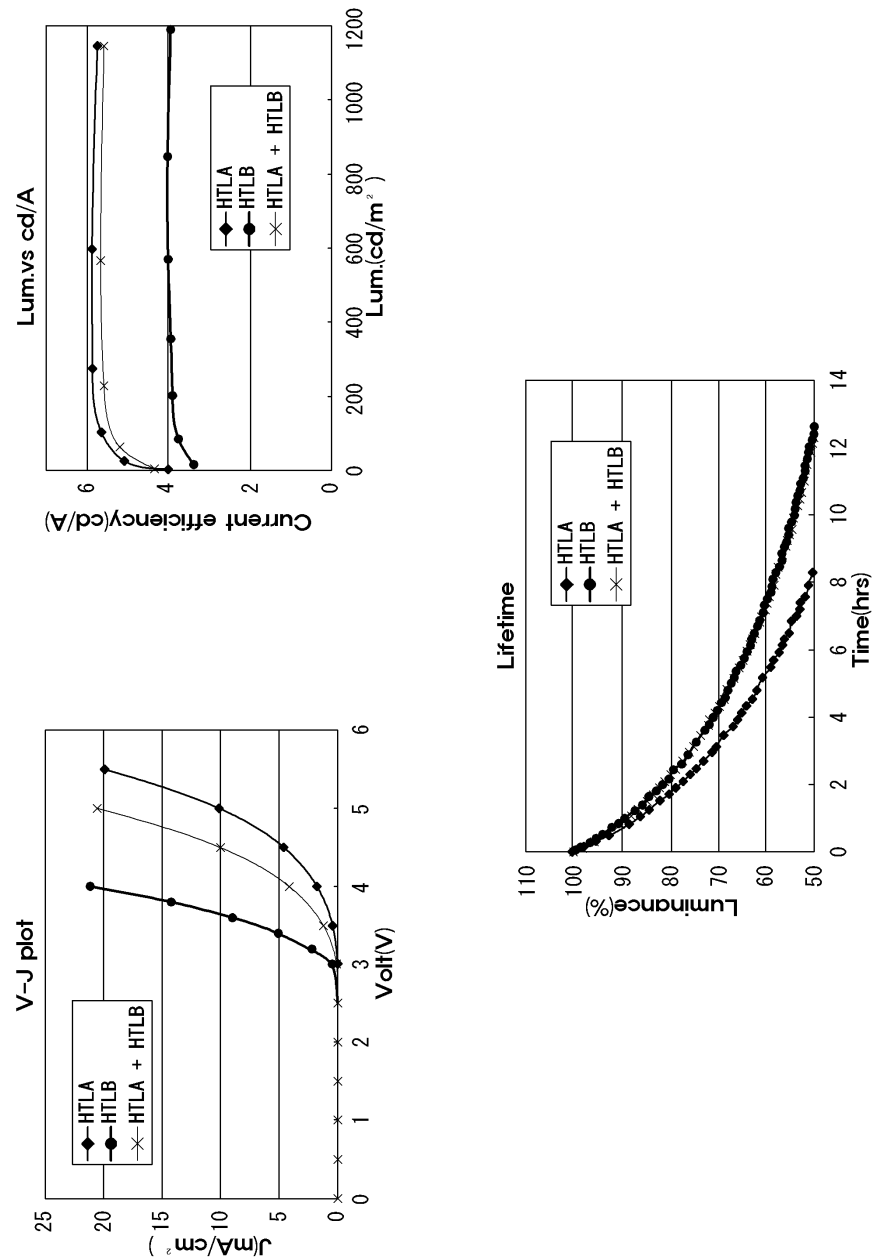
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR102087048B1	公开(公告)日	2020-03-10
申请号	KR1020130149364	申请日	2013-12-03
[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	이학민 유인선 유영준 이영구		
发明人	이학민 유인선 유영준 이영구		
IPC分类号	H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5056		
审查员(译)	Jeongmyeong周		
其他公开文献	KR1020150064538A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置包括显示面板和形成在该显示面板上的红色，绿色和蓝色子像素。红色，绿色和蓝色子像素中的每个包括位于空穴注入层和发光层之间的空穴传输层。空穴传输层通过混合至少三种异质空穴传输材料而形成。

