



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0128514

(43) 공개일자 2016년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 27/323 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0059697

(22) 출원일자 2015년04월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김영도

충청남도 천안시 서북구 불당11로 82, 612동 140
4호 (불당동, 대원칸타빌아파트)

김훈식

경기도 성남시 분당구 판교역로 100, 605동 704호
(백현동, 백현마을6단지아파트)

최석

경기도 화성시 병점중앙로21번길 26, 104동 1302호 (병점동, 임광그대가아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

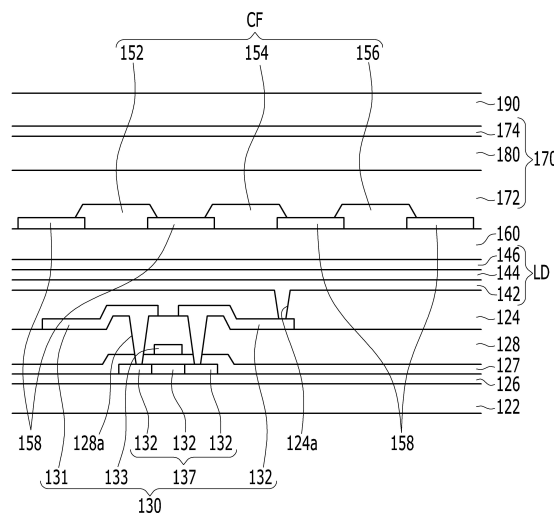
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 기재의 유기 발광 표시 장치는, 구동 트랜지스터가 형성되는 기판 및 단일 분자층(single molecular layer)으로 형성되어 백색 광을 방출하는 유기 발광 소자를 포함하는 기판 어셈블리, 기판 어셈블리 상에 배치되는 터치스크린 패널, 터치 스크린 패널 상에 배치되는 윈도우 및 기판 어셈블리 상에 배치되며, 각각 서로 다른 색상을 가지는 제1 컬러 필터, 제2 컬러 필터 및 제3 컬러 필터를 포함하는 컬러 필터층을 포함하여, 보다 얇은 두께를 가지며, 발광 효율이 증대될 수 있고, 외부 반사율이 감소될 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 51/5012 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

구동 트랜지스터가 형성되는 기판 및 단일 분자층(single molecular layer)으로 형성되어 백색 광을 방출하는 유기 발광 소자를 포함하는 기판 어셈블리;

상기 기판 어셈블리 상에 배치되는 터치 스크린 패널;

상기 터치 스크린 패널 상에 배치되는 윈도우; 및

상기 기판 어셈블리 상에 배치되며, 각각 서로 다른 색상을 가지는 제1 컬러 필터, 제2 컬러 필터 및 제3 컬러 필터를 포함하는 컬러 필터층을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컬러 필터층은 상기 기판 어셈블리에 부착되어 상기 기판 어셈블리와 상기 터치 스크린 패널 사이에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 컬러 필터층은 상기 윈도우의 하면에 부착되어 상기 터치 스크린 패널과 상기 윈도우 사이에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 윈도우의 표면을 덮는 오버 코팅층을 더 포함하며,

상기 컬러 필터층은 상기 윈도우의 상면에 부착되어 상기 윈도우 및 상기 오버 코팅층 사이에 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 컬러 필터층은,

상기 제1 컬러 필터, 상기 제2 컬러 필터 및 상기 제3 컬러 필터 각각의 사이마다 형성되는 블랙 매트릭스를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는,

정공을 주입하는 애노드 전극인 제1 전극층;

전자를 주입하는 캐소드 전극인 제2 전극층; 및

상기 제1 전극층 및 상기 제2 전극층 사이에 개재되며, 주입된 상기 정공과 상기 전자의 결합에 의해 광을 방출하는 유기 발광층을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 기관 어셈블리는 상기 유기 발광 소자의 표면을 덮어 보호하는 봉지층을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 컬러 필터, 상기 제2 컬러 필터 및 상기 제3 컬러 필터 각각은 적색, 녹색 및 청색으로 이루어진 군에서 각각 서로 다른 색상을 가지는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 단일 분자층은 3-(1-(4-(4-(2-(2-hydroxyphenyl)-4,5-diphenyl-1H-imidazol-1-yl)phenoxy)phenyl)-4,5-diphenyl-1H-imidazol-2-yl)naphthalene-2-ol로 이루어지는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 기관 어셈블리와 상기 터치 스크린 패널 사이에 개재되며, 상기 터치 스크린 패널을 상기 기관 어셈블리에 부착시키는 제1 점착층; 및

상기 터치 스크린 패널과 상기 윈도우 사이에 개재되며, 상기 윈도우를 상기 터치 스크린 패널에 부착시키는 제2 점착층을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 두께가 감소되고 발광 효율이 증가되는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하며, 하나의 전극인 캐소드(cathode)로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극인 애노드(anode)로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 캐소드, 애노드 및 유기 발광층으로 이루어진 유기 발광 소자를 포함하는 복수개의 화소를 포함하며, 각 화소에는 유기 발광 소자를 구동하기 위한 복수개의 트랜지스터 및 스토리지 커패시터(Storage capacitor)가 형성되어 있다. 복수개의 트랜지스터는 기본적으로 스위칭 트랜지스터 및 구동 트랜지스터를 포함한다.

[0004] 각각의 화소는 발광 영역이 개방되어 있는 화소 정의층에 의해 구획될 수 있으며, 화소 정의층 중 개방된 발광 영역에는 각각 적색, 녹색, 청색의 빛을 발광하는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자가 형성될 수 있다.

[0005] 그리고 그 위에는 편광 필름과 위상차 필름, 또는 블랙 박막, 또는 컬러 필터와 같은 구성이 형성되어 디스플레이 패널을 구성한다.

[0006] 이와 같은 구성의 디스플레이 패널의 경우, 화소 정의층 및 편광 필름과 위상차 필름, 또는 블랙 박막, 또는 컬러 필터와 같은 구성들에 의해 두께가 두꺼워지며, 유기 발광 소자 상에 다른 구성들이 다수 존재하게 되어 발광 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 두께가 감소되고 발광 효율이 증가되는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.
- [0008] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 구동 트랜지스터가 형성되는 기판 및 단일 분자층(single molecular layer)으로 형성되어 백색 광을 방출하는 유기 발광 소자를 포함하는 기판 어셈블리, 기판 어셈블리 상에 배치되는 터치 스크린 패널, 터치 스크린 패널 상에 배치되는 윈도우 및 기판 어셈블리 상에 배치되며, 각각 서로 다른 색상을 가지는 제1 컬러 필터, 제2 컬러 필터 및 제3 컬러 필터를 포함하는 컬러 필터층을 포함한다.
- [0010] 컬러 필터층은 기판 어셈블리에 부착되어 기판 어셈블리와 터치 스크린 패널 사이에 배치될 수 있다.
- [0011] 컬러 필터층은 윈도우의 하면에 부착되어 터치 스크린 패널과 윈도우 사이에 배치될 수 있다.
- [0012] 윈도우의 표면을 덮는 오버 코팅층을 더 포함하며,
- [0013] 컬러 필터층은 윈도우의 상면에 부착되어 윈도우 및 오버 코팅층 사이에 배치될 수 있다.
- [0014] 컬러 필터층은, 제1 컬러 필터, 제2 컬러 필터 및 제3 컬러 필터 각각의 사이마다 형성되는 블랙 매트릭스를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 유기 발광 소자는, 정공을 주입하는 애노드 전극인 제1 전극층, 전자를 주입하는 캐소드 전극인 제2 전극층 및 제1 전극층 및 제2 전극층 사이에 개재되며, 주입된 정공과 전자의 결합에 의해 광을 방출하는 유기 발광층을 포함할 수 있다.
- [0016] 기판 어셈블리는 유기 발광 소자의 표면을 덮어 보호하는 봉지층을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 제1 컬러 필터, 제2 컬러 필터 및 제3 컬러 필터 각각은 적색, 녹색 및 청색으로 이루어진 군에서 각각 서로 다른 색상을 가질 수 있다.
- [0018] 단일 분자층은 3-(1-(4-(4-(2-(2-hydroxyphenyl)-4,5-diphenyl-1H-imidazol-1-yl)phenoxy)phenyl)-4,5-diphenyl-1H-imidazol-2-yl)naphthalene-2-ol 로 이루어질 수 있다.
- [0019] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 어셈블리와 터치 스크린 패널 사이에 개재되며, 터치 스크린 패널을 기판 어셈블리에 부착시키는 제1 점착층 및 터치 스크린 패널과 윈도우 사이에 개재되며, 윈도우를 터치 스크린 패널에 부착시키는 제2 점착층을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시예에 의하면 화소 정의층, 컬러 필터층을 보호하기 위해 컬러 필터층과 제1 점착층 사이에 개재되는 오버 코팅층 및 편광 필름을 생략할 수 있어 보다 얇은 두께를 가지는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 유기 발광 소자 상에 적층되는 구조의 두께를 보다 얇게 할 수 있기 때문에 발광 효율이 증대될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 편광 필름 대신 컬러 필터층을 사용하여 외부 반사율을 감소시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소의 등가 회로도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의해 외부 반사가 저감되는 효과를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0023] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분을 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다. 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0024] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서 설명의 편의를 위해 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0025] 우선, 도 1을 참조하여, 본 발명의 제 1 내지 제3 실시예에 따른 표시 장치를 구성하는 표시 패널에 대해 설명하기로 한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에서, 기판 및 기판 위에 형성되는 표시 패널 등에 대해 먼저 설명하기로 한다.
- [0026] 도 1을 참조하여 설명되는 표시 장치는 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Diode Display: OLED Display)에 관한 것으로, 도 1은 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소의 등가 회로도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(SL, DL, VL)과 이들에 연결되어 있는 화소(pixel, PX)를 포함한다.
- [0028] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 주사 신호선(scanning signal line, SL), 데이터 신호를 전달하는 데이터선(data line, DL), 구동 전압을 전달하는 구동 전압선(driving voltage line, VL) 등을 포함한다. 주사 신호선(SL)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(DL)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 구동 전압선(VL)은 대략 열 방향으로 뻗어 있는 것으로 도시되어 있으나, 행 방향 또는 열 방향으로 뻗거나 그물 모양으로 형성될 수 있다.
- [0029] 이때, 한 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor, T1) 및 구동 트랜지스터(driving transistor, T2)를 포함하는 박막 트랜지스터, 유지 축전기(storage capacitor, Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting element, LD)를 포함한다. 도면에 표시되지 않았으나, 하나의 화소(PX)는 유기 발광 소자에 제공되는 전류를 보상하기 위해 부가적으로 박막 트랜지스터 및 축전기를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 스위칭 트랜지스터(T1)는 제어 단자(control terminal, N1), 입력 단자(input terminal, N2) 및 출력 단자(output terminal, N3)를 가지는데, 제어 단자(N1)는 주사 신호선(SL)에 연결되어 있고, 입력 단자(N2)는 데이터선(DL)에 연결되어 있으며, 출력 단자(N3)는 구동 트랜지스터(T2)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(T1)는 주사 신호선(SL)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(DL)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(T2)에 전달한다.
- [0031] 그리고, 구동 트랜지스터(T2) 또한 제어 단자(N3), 입력 단자(N4) 및 출력 단자(N5)를 가지는데, 제어 단자(N3)는 스위칭 트랜지스터(T1)에 연결되어 있고, 입력 단자(N4)는 구동 전압선(VL)에 연결되어 있으며, 출력 단자(N5)는 유기 발광 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(T2)는 제어 단자(N3)와 출력 단자(N5) 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(Id)를 흘린다.
- [0032] 이때, 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(T2)의 제어 단자(N3)와 입력 단자(N4) 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(T2)의 제어 단자(N3)에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(T1)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0033] 한편, 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지스터(T2)의 출력 단자(N5)에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(T2)의 출력 전류(Id)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0034] 유기 발광 소자(LD)는 백색의 빛을 고유하게 내는 유기 물질을 포함할 수 있으며, 유기 발광 장치는 이후 상세히 설명하는 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터를 통과한 빛들의 조합에 의해 원하는 영상을 표시한다.
- [0035] 스위칭 트랜지스터(T1) 및 구동 트랜지스터(T2)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor,

FET)이지만, 이들 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(T1, T2), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.

- [0036] 하기에서는 본 발명의 제1 실시예 내지 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여, 도 2 내지 도 4에 도시된 단면도를 참조하여 설명하기로 한다. 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이며, 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0037] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 기판(122)은 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판으로 형성될 수 있다. 보다 자세히, 기판(122)은 폴리이미드(PI), 폴리에테르이미드(PEI), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리메탈메틸크릴레이트(PMMA), 폴리스타이렌(PS), 스타이렌아크릴나이트릴코폴리머(SAN), 실리콘-아크릴 수지와 같이 가요성을 가지는 절연성 재료로 이루어질 수 있다.
- [0038] 기판(122) 위에는 기판 버퍼층(126)이 형성된다. 기판 버퍼층(126)은 불순 원소의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0039] 이때, 기판 버퍼층(126)은 전술한 기능을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 기판 버퍼층(126)은 질화 규소(SiN_x)막, 산화 규소(SiO_2)막, 산질화 규소(SiO_xN_y)막 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 그러나, 기판 버퍼층(126)은 반드시 필요한 구성은 아니며, 기판(122)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0040] 기판 버퍼층(126) 위에는 구동 반도체층(137)이 형성된다. 구동 반도체층(137)은 다결정 규소막으로 형성된다. 또한, 구동 반도체층(137)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(135), 채널 영역(135)의 양 옆으로 도핑되어 형성된 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)을 포함한다. 이때, 도핑되는 이온 물질은 붕소(B)와 같은 P형 불순물이며, 주로 B_2H_6 이 사용된다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라진다.
- [0041] 구동 반도체층(137) 위에는 질화 규소(SiN_x) 또는 산화 규소(SiO_2) 따위로 형성된 게이트 절연막(127)이 형성된다. 게이트 절연막(127) 위에는 구동 게이트 전극(133)을 포함하는 게이트 배선이 형성된다. 그리고, 구동 게이트 전극(133)은 구동 반도체층(137)의 적어도 일부, 특히 채널 영역(135)와 중첩되도록 형성된다.
- [0042] 한편, 게이트 절연막(127) 상에는 구동 게이트 전극(133)을 덮는 층간 절연막(128)이 형성된다. 게이트 절연막(127)과 층간 절연막(128)에는 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)을 드러내는 컨택홀(128a)이 형성된다. 층간 절연막(128)은, 게이트 절연막(127)과 마찬가지로, 질화 규소(SiN_x) 또는 산화 규소(SiO_2) 등의 세라믹(ceramic) 계열의 소재를 사용하여 만들어질 수 있다.
- [0043] 그리고, 층간 절연막(128) 위에는 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함하는 데이터 배선이 형성된다. 또한, 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)은 각각 층간 절연막(128) 및 게이트 절연막(127)에 형성된 컨택홀(128a)을 통해 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)과 연결된다.
- [0044] 이와 같이, 구동 반도체층(137), 구동 게이트 전극(133), 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함하여 구동 박막 트랜지스터(130)가 형성된다. 구동 박막 트랜지스터(130)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않고, 당해 기술 분야의 전문가가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변경 가능하다.
- [0045] 그리고, 층간 절연막(128) 상에는 데이터 배선을 덮는 평탄화막(124)이 형성된다. 평탄화막(124)은 그 위에 형성될 유기 발광 소자의 발광 효율을 높이기 위해 단차를 없애고 평탄화시키는 역할을 한다. 또한, 평탄화막(124)은 드레인 전극(132)의 일부를 노출시키는 전극 비아홀(122a)을 갖는다.
- [0046] 평탄화막(124)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly phenylenesulfides resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 하나 이상의 물질 등으로 만들 수 있다.
- [0047] 여기에서, 본 발명에 따른 일 실시예는 전술한 구조에 한정되는 것은 아니며, 경우에 따라 평탄화막(124)과 층간 절연막(128) 중 어느 하나는 생략될 수도 있다.
- [0048] 이때, 평탄화막(124) 위에는 유기 발광 소자의 제1 전극층(142)이 형성된다. 제1 전극층(142)은 평탄화막(124)

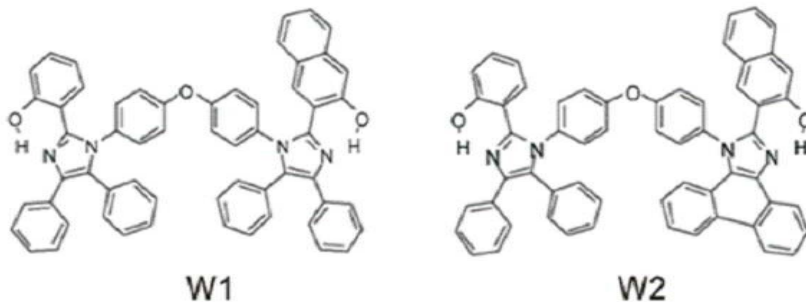
의 전극 비아홀(122a)을 통해 드레인 전극(132)과 연결된다.

[0049] 제1 전극층(142) 위에는 유기 발광층(144)이 형성되고, 유기 발광층(144) 상에는 제2 전극층(146)이 형성된다. 이와 같이, 제1 전극층(142), 유기 발광층(144) 및 제2 전극층(146)을 포함하는 유기 발광 소자(LD)가 형성된다.

[0050] 여기서, 제1 전극층(142)은 정공 주입 전극인 애노드이며, 제2 전극층(146)은 전자 주입 전극인 캐소드가 된다. 그러나 본 발명에 따른 일 실시예는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 따라 제1 전극층(142)이 캐소드가 되고, 제2 전극층(146)이 애노드가 될 수도 있다. 제1 전극층(142) 및 제2 전극층(146)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(144) 내부로 주입되고, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.

[0051] 유기 발광층(144)은 3-(1-(4-(4-(2-(2-hydroxyphenyl)-4,5-diphenyl-1H-imidazol-1-yl)phenoxy)phenyl)-4,5-diphenyl-1H-imidazol-2-yl)naphthalene-2-ol)으로 형성될 수 있다. 이 물질은 "들뜬 상태 분자내 양성자 전이(Excited-State Intra molecular Proton Transfer, ESIPT)" 현상을 이용하는 유기 발광 물질로, 엔올-케톤(enol-keton) 변화에 의한 부분 에너지 전이(partial energy transfer)에 의해 백색 광을 발광할 수 있다. 3-(1-(4-(4-(2-(2-hydroxyphenyl)-4,5-diphenyl-1H-imidazol-1-yl)phenoxy)phenyl)-4,5-diphenyl-1H-imidazol-2-yl)naphthalene-2-ol의 화학식은 다음 [화학식 1]에 도시된 것과 같다.

[0052] [화학식 1]



[0053]

[0054] 다만, 상기 [화학식 1]에 기재된 물질은 본 실시예의 일 예에 불과하며, 단일 분자층을 이용하여 백색 광을 발광할 수 있는 유기 발광 물질이라면 본 발명의 실시 범위에 포함될 수 있다.

[0055] 또한, 본 실시예의 유기 발광층(144)은 발광층과, 정공 주입층(hole injection layer, HIL), 정공 수송층(hole transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron transporting layer, ETL), 및 전자 주입층(electron injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 다중막으로 형성될 수 있다. 이들 모두를 포함할 경우, 정공 주입층이 양극인 제1 전극층(142) 상에 배치되고, 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층된다.

[0056] 본 실시예에 따른 유기 발광층(144)은 백색을 발광하는 백색 유기 발광층으로, 유기 발광 소자를 포함하는 기판 어셈블리 상에 적색, 녹색 및 청색을 가지는 제1 컬러 필터, 제2 컬러 필터 및 제3 컬러 필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수 있다. 제1 컬러 필터, 제2 컬러 필터 및 제3 컬러 필터 각각은 적색, 녹색 및 청색 중 서로 다른 한 가지 색상을 가지도록 형성된다.

[0057] 백색 유기 발광층과 각각 다른 색상을 가지는 제1 컬러 필터, 제2 컬러 필터 및 제3 컬러 필터를 포함하는 컬러 필터층을 이용하여 컬러 화상을 구현하는 경우, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 각각의 개별 화소 즉, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 증착하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않아도 되며, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 형성하지 않아도 되기 때문에 비용이 절감된다. 또한 각각의 개별 화소별 영역을 정의하기 위해 형성되는 화소 정의층을 형성할 필요가 없어지므로, 유기 발광 표시 장치 전체의 두께를 박형화할 수 있다. 또한, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시의 평탄도가 증가될 수 있으므로, 가요성을 가지는 유기 발광 표시 장치를 폴딩(folding)하였을 때 발생하는 크랙을 방지할 수 있다. 한편, 컬러 필터층에 대해서는 이후 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0058] 본 실시예에 따른 유기 발광층(144) 상에는 제2 전극층(146)이 형성될 수 있다. 이와 같이, 제1 전극층(142), 유기 발광층(144) 및 제2 전극층(146)을 포함하는 유기 발광 소자(LD)가 형성된다.

- [0059] 이때, 제1 전극층(142) 및 제2 전극층(146)은 각각 투명한 도전성 물질로 형성되거나 반투과형 또는 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있다. 제1 전극층(142) 및 제2 전극층(146)을 형성하는 물질의 종류에 따라, 유기 발광 표시 장치는 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형이 될 수 있다.
- [0060] 한편, 제2 전극층(146) 위에는 제2 전극층(146)을 덮어 보호하는 덮개막(미도시)이 유기막으로 형성될 수 있다.
- [0061] 그리고, 덮개막 위에는 봉지층(160)이 형성될 수 있다. 봉지층(160)은 기판(122)에 형성되어 있는 유기 발광 소자(LD)와 구동 회로부를 외부로부터 밀봉시켜 보호한다.
- [0062] 본 실시예에 따른 봉지층(160)은 실런트에 의해 기판 어셈블리를 밀봉하는 봉지 부재일 수 있으며, 봉지 부재로 이용되는 실런트는 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱, 및 금속 등 다양한 소재로 형성될 수 있다.
- [0063] 한편, 실런트를 사용하지 않고 제2 전극층(146) 상에 무기막과 유기막을 증착하여 박막 봉지층을 형성할 수도 있다. 박막 봉지층은 서로 하나씩 교대로 적층되는 봉지 유기막(미도시)과 봉지 무기막(미도시)을 포함한다. 일례로 2개의 봉지 유기막과 2개의 봉지 무기막이 하나씩 교대로 적층되어 봉지층(160)을 구성할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0064] 본 실시예에 따르면, 서로 다른 색상을 가지는 제1 컬러 필터(152), 제2 컬러 필터(154) 및 제3 컬러 필터(156)를 포함하는 컬러 필터층(CF)이 기판 어셈블리 상에 형성될 수 있다. 기판 어셈블리 "상에" 형성될 수 있다는 것은, 전술한 것과 같이 기판 어셈블리와 접촉하여 바로 위에 형성되어야 함을 의미하는 것뿐만 아니라, 기판 어셈블리와 접촉하지 않고 사이에 다른 구성이 개재된다 하더라도 기판 어셈블리보다 위에 형성되기만 하면 모두 본 발명의 실시 범위에 포함될 수 있다. 따라서 본 실시예의 컬러 필터층(CF)은 전술한 것과 같이 기판 어셈블리 상이라면 어느 위치에 형성되어도 상관없다.
- [0065] 이후 설명하는 본 발명의 제1 실시예 내지 제3 실시예는 컬러 필터층(CF)이 형성되는 위치에 따라 구분될 수 있다. 본 발명의 제1 실시예 내지 제3 실시예에 따르면, 도 2에 도시된 것과 같이 컬러 필터층(CF)이 기판 어셈블리와 제1 점착층(172) 사이에 배치될 수 있으며, 도 3에 도시된 것과 같이 컬러 필터층(CF)이 윈도우(190)의 하면에 형성되어 제2 점착층(174)과 윈도우 사이에 배치될 수도 있고, 도 4에 도시된 것과 같이 컬러 필터층(CF)이 윈도우(190) 상면에 형성되고, 그 위에 오버 코팅층(192)이 더 형성될 수도 있다.
- [0066] 도 2에 도시된 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 제1 컬러 필터(152), 제2 컬러 필터(154) 및 제3 컬러 필터(156)를 포함하는 컬러 필터층(CF)은 기판 어셈블리에 부착되어 기판 어셈블리와 제1 점착층(172) 사이에 배치될 수 있다.
- [0067] 본 실시예의 제1 점착층(172)은 모듈러스(modulus) 값이 낮은 감압 점착제(pressure sensitive adhesive, PSA)와 같은 실리콘, 아크릴 계열의 압착성 점착제가 사용될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 이때 기존과 같이 컬러 필터층(CF) 상에 형성되는 오버 코팅층은 생략이 가능하며, 오버 코팅층이 생략되어도, 낮은 모듈러스의 감압 점착제에 의해 표면의 평탄화가 가능하다. 따라서, 전체적인 유기 발광 표시 장치의 두께가 감소될 수 있다.
- [0068] 감압 점착제에 관해 보다 상세히 설명하자면, 동적점 탄성분석(Dynamic Mechanical Analysis, DMA)의 전단 모드(shear mode)에서의 모듈러스 측정값이 영하 20℃에서는 5MPa 이하이며, 상온에서는 0.3MPa 이하인 감압 점착제가 사용될 수 있다.
- [0069] 제1 점착층(172) 상에는 전술한 것과 같이 터치 스크린 패널(180)이 형성될 수 있다. 본 실시예에 따르면, 터치 스크린 패널(180)과 기판 어셈블리 사이에 화소 정의층 및 오버 코팅층이 생략되고, 유기 발광 소자(LD), 봉지층(160), 컬러 필터층(CF) 및 제1 점착층(172)이 형성되기 때문에 유기 발광 표시 장치의 전체 두께를 박형화할 수 있다.
- [0070] 터치 스크린 패널(180) 상에는 제2 점착층(174)이 형성되고, 제2 점착층(174)에 의해 윈도우(190)가 터치 스크린 패널(180)에 부착될 수 있다.
- [0071] 본 실시예에 따른 제2 점착층(174) 역시 제1 점착층(172)과 마찬가지로, 모듈러스(modulus) 값이 낮은 PSA와 같은 실리콘, 아크릴 계열의 압착성 점착제가 사용될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 제1 점착층(172)과 제2 점착층(174)을 포함하는 복수의 점착층(170)은 동일한 물질로 이루어질 수도 있을 것이다.
- [0072] 도 3에 도시된 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 제1 컬러 필터(152), 제2 컬러 필터(154) 및 제3 컬러 필터(156)를 포함하는 컬러 필터층(CF)은 윈도우(190)의 하면에 부착되어 제2 점착층(174)과 윈도우(190) 사이에 배

치될 수 있다.

- [0073] 제1 실시예와 마찬가지로, 기관 어셈블리 상에는 제1 점착층(172)이 형성되며, 제1 점착층(172) 상에는 터치 스크린 패널(180)이 부착된다. 터치 스크린 패널(180) 상에는 제2 점착층(174)이 형성되고 그 위에 컬러 필터층(CF)이 형성된 윈도우(190)가 부착될 수 있다. 이때, 제2 점착층(174)과 윈도우(190) 사이에 컬러 필터층(CF)이 배치됨은 전술한 것과 같다.
- [0074] 컬러 필터층(CF)이 터치 스크린 패널(180)과 접촉하지 않도록 제2 점착층(174)과 윈도우(190) 사이에 배치됨으로써, 터치 스크린 패널(180)의 발열로 인한 컬러 필터층(CF)의 손상 및 터치 스크린 패널(180)과의 물질 확산으로 인한 컬러 필터층(CF)의 화학적 손상을 방지할 수 있다.
- [0075] 도 4에 도시된 본 발명의 제3 실시예에 따르면, 제1 컬러 필터(152), 제2 컬러 필터(154) 및 제3 컬러 필터(156)를 포함하는 컬러 필터층(CF)은 윈도우(190)의 상면에 부착될 수 있으며, 컬러 필터층(CF) 및 윈도우(190) 상면을 보호하기 위해 오버 코팅층(192)이 더 형성될 수 있다.
- [0076] 본 발명의 제2 실시예와 마찬가지로, 본 발명의 제3 실시예에 따른 컬러 필터층(CF) 역시 터치 스크린 패널(180)과 접촉하지 않도록 윈도우(190)의 상면에 배치됨으로써, 터치 스크린 패널(180)의 발열로 인한 컬러 필터층(CF)의 손상 및 터치 스크린 패널(180)과의 물질 확산으로 인한 컬러 필터층(CF)의 화학적 손상을 방지할 수 있다.
- [0077] 이때 윈도우(190)의 상면에 배치된 컬러 필터층(CF)은 외부에 노출될 수 있으므로, 컬러 필터층(CF)을 외부 환경으로부터 보호하기 위한 오버 코팅층(192)이 더 형성될 수 있다. 본 실시예에 따른 오버 코팅층(192)은 컬러 필터층(CF)의 표면 및 컬러 필터층(CF)이 형성되지 않은 영역의 윈도우(190) 표면을 모두 감싸도록 형성되어, 컬러 필터층(CF)과 윈도우(190) 각각의 표면을 보호한다.
- [0078] 한편, 본 발명의 제1 실시예 내지 제3 실시예에 따른 컬러 필터층(CF)은 블랙 매트릭스(158)를 더 포함할 수 있다. 블랙 매트릭스(158)는 컬러 필터층(CF)의 제1 컬러 필터(152), 제2 컬러 필터(154) 및 제3 컬러 필터(156) 각각의 사이마다 형성되며, 각각의 컬러 필터(152, 154, 156)를 통과한 빛들이 서로 혼합되거나 중첩되지 않고 개별적인 색상을 가지고 방출될 수 있도록 컬러 필터를 통과한 빛의 방출 영역을 구획한다. 블랙 매트릭스(158)에 의해 제1 컬러 필터(152), 제2 컬러 필터(154) 및 제3 컬러 필터(156)를 통과한 서로 다른 색상의 빛들이 서로 중첩되거나 혼합되지 않고 개별적으로 외부로 방출될 수 있다.
- [0079] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의해 외부 반사가 저감되는 효과를 나타낸 그래프이다. 도 5에 도시된 것과 같이, 편광 필름이나 컬러 필터층이 없는 유기 발광 표시 장치(Panel_OLED)의 경우, 편광 필름을 포함하는 유기 발광 표시 장치(Panel_OLED_POL_film) 및 본 실시예와 같이 컬러 필터층을 포함하는 유기 발광 표시 장치(Panel_OLED_CF)와 비교하였을 때, 외부 반사율이 높다. 즉, 본 실시예와 같이 컬러 필터층을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 컬러 필터를 포함하지 않는 유기 발광 표시 장치에 비해 외부 반사율이 감소되며, 편광 필름을 포함하는 유기 발광 표시 장치와 유사한 효과를 발휘할 수 있다.
- [0080] 이상에서는 본 발명의 제1 실시예 내지 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 설명하였다. 다만, 전술한 실시예들에만 본 발명의 실시 범위가 한정되는 것은 아니며, 전술한 실시예들은 본 발명의 가능한 실시예들 중에서 일부에 지나지 않는다.
- [0081] 본 발명의 실시예에 따르면, 화소 정의층, 컬러 필터층을 보호하기 위해 컬러 필터층과 제1 점착층 사이에 개재되는 오버 코팅층 및 편광 필름을 생략할 수 있어 보다 얇은 두께를 가지는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 유기 발광 소자 상에 적층되는 구조의 두께를 보다 얇게 할 수 있기 때문에 발광 효율이 증대될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 편광 필름 대신 컬러 필터층을 사용하여 외부 반사율을 감소시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치가 제공될 수 있다.
- [0082] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

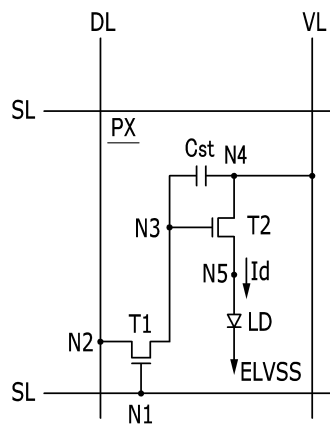
부호의 설명

- [0083] 122: 기관 124: 평탄화막

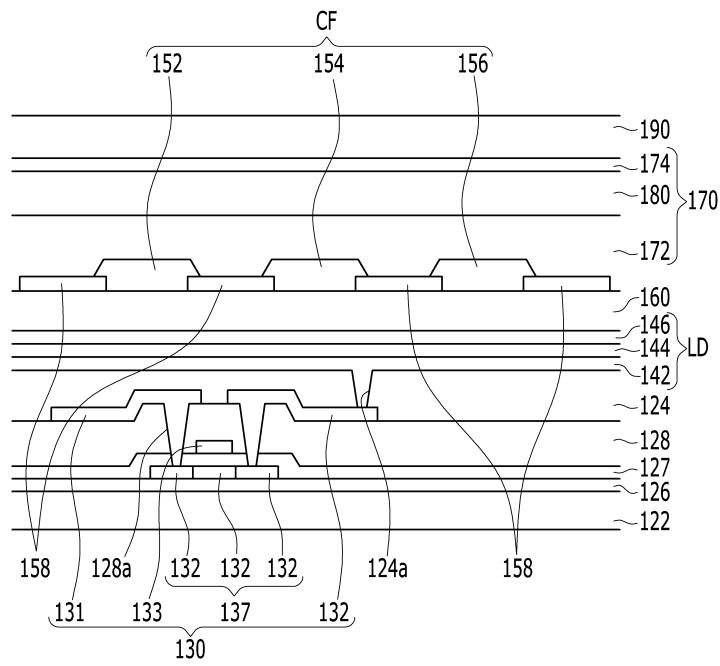
124a: 전극 비아홀 126: 기판 버퍼층
 127: 게이트 절연막 128: 층간 절연막
 128a: 콘택홀 130: 구동 박막 트랜지스터
 131: 구동 소스 전극 132: 구동 드레인 전극
 133: 구동 게이트 전극 134: 소스 영역
 135: 채널 영역 136: 드레인 영역
 137: 구동 반도체층 142: 제1 전극층
 144: 유기 발광층 146: 제2 전극층
 152: 제1 컬러 필터 154: 제2 컬러 필터
 156: 제3 컬러 필터 158: 블랙 매트릭스
 160: 봉지층 172: 제1 점착층
 174: 제2 점착층 180: 터치 스크린 패널
 190: 윈도우 192: 오버 코팅층
 CF: 컬러 필터층 LD: 유기 발광 소자

도면

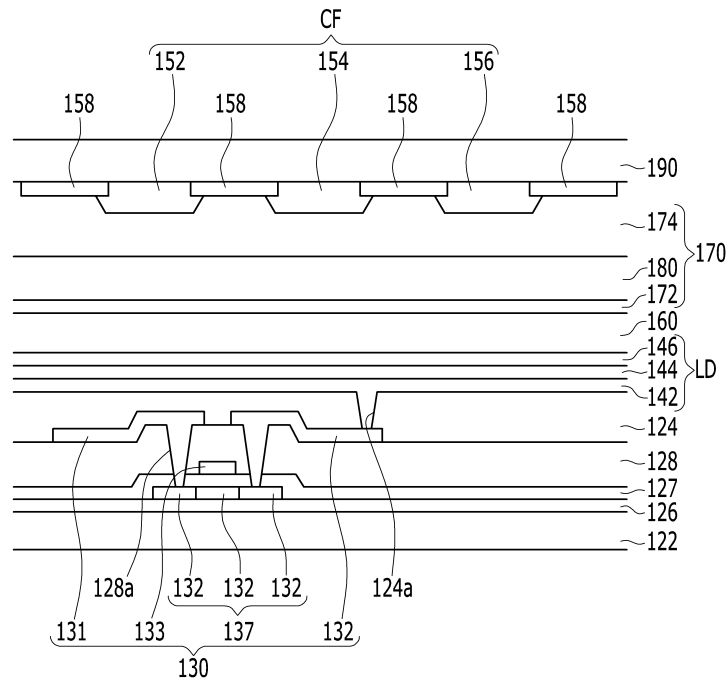
도면1



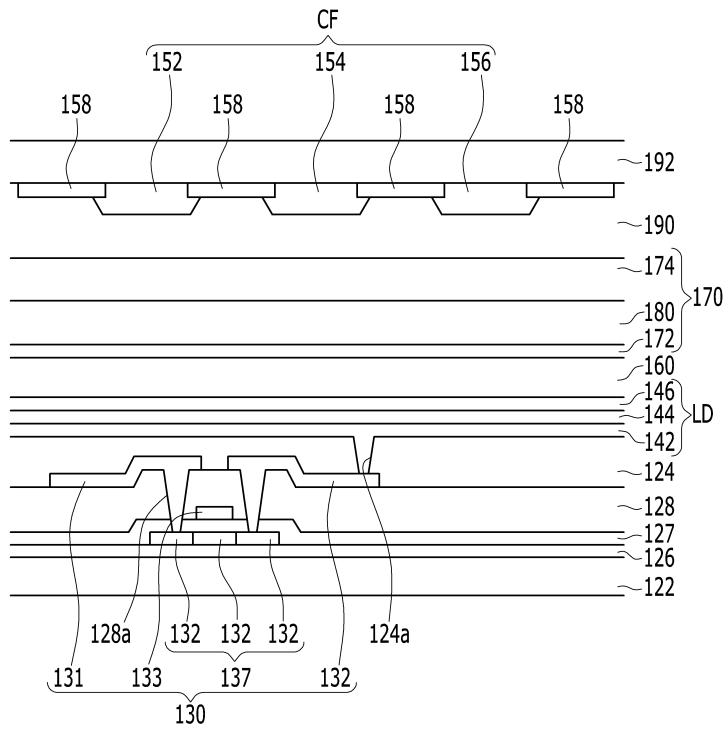
도면2



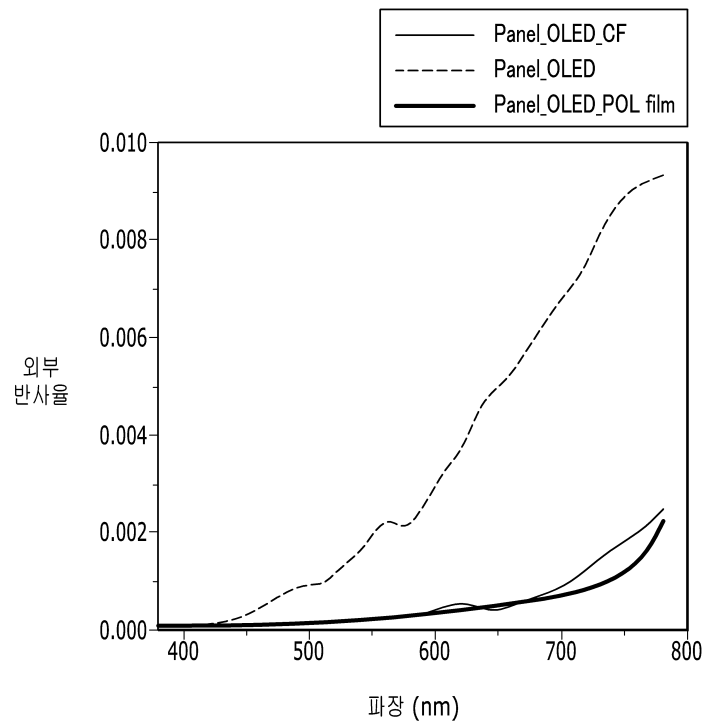
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160128514A	公开(公告)日	2016-11-08
申请号	KR1020150059697	申请日	2015-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM YOUNG DO 김영도 KIM HOON SIK 김훈식 CHOI SUK 최석		
发明人	김영도 김훈식 최석		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/323 H01L51/5012 H01L51/5237 H01L2227/32 H01L51/0052 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/5246 H01L51/5284		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该材料的有机发光显示装置具有并且发光效率可以增加并且外部反射率可以减小更薄的厚度，包括包括其中形成有驱动晶体管的基板的滤色器层和包括该驱动晶体管的印刷板组件。有机发光器件，形成单层（单分子层）并发射白光，触摸屏面板设置在印刷电路板组件上，窗口设置在触摸屏面板上，第一滤色器是布置在印刷电路板组件上并具有另一种颜色，以及第二滤色器和第三滤色器。

