

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/22

(11) 공개번호 특2003-0096029
(43) 공개일자 2003년12월24일

(21) 출원번호 10-2003-0037546
(22) 출원일자 2003년06월11일

(30) 우선권주장 10/171,277 2002년06월12일 미국(US)

(71) 출원인 이스트맨 코닥 캄파니
미합중국 뉴욕 로체스터 스테이트 스트리트 343

(72) 발명자 쿡로날드스티븐
미국뉴욕주14625로체스터웨스트필드커먼스36

(74) 대리인 김창세
장성구

심사청구 : 없음

(54) 콘트라스트를 개선시키기 위한 컬러 필터를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치

요약

본 발명은 컬러 이미지를 표시하기 위한, 전면으로부터 관측되는 유기 발광 다이오드(OLED) 표시장치로서, 제 1 컬러의 광을 방출하는 제 1 컬러 소자, 및 제 1 컬러와는 상이한 제 2 컬러의 광을 방출하는 제 2 컬러 소자를 포함하는 다수의 OLED 소자; OLED 소자의 배면에 위치한 반사판; 및 상응하는 OLED 소자에 의해 방출된 제 1 또는 제 2 컬러의 광을 통과시키고 기타 컬러의 광을 차단하기 위한 제 1 및 제 2 컬러 필터를 포함하는, OLED 소자와 정렬된 상응하는 다수의 필터 소자를 포함하는 OLED 표시장치를 제공한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 당해 기술분야의 통상적인 상부 방출 OLED 표시장치의 부분 단면도를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 한 실시태양에 따른 발광 소자상에 위치한 컬러 필터 소자를 갖는 표시장치의 부분 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시태양에 따른 발광 소자의 상하에 위치한 컬러 필터 소자를 갖는 표시장치의 부분 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시태양에 따른 컬러 필터 소자 및 흑색 매트릭스를 갖는 표시장치의 부분 단면도이다.

도 5는 OLED 소자를 구성하기 위해 사용될 수 있는 다양한 층의 일부를 예시하는, 당해 기술분야에 공지된 전형적인 OLED 소자의 단면도이다.

도면은 개개의 층이 너무 얇고 다양한 층의 두께 차이가 너무 커서 정확한 축적으로 도시할 수 없으므로, 개략적인 특성을 나타내는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10: 상부 방출 OLED 장치 12: 기판
 14: TFT 활성 매트릭스 층 16: 제 1 절연 평탄화 층
 17: 제 2 절연층 18: 제 1 전극
 19: 유기 EL 층 19B: 청색 방출 유기 EL 소자
 19G: 녹색 방출 유기 EL 소자 19R: 적색 방출 유기 EL 소자
 24: 방출광 24B: 청색 방출광
 24G: 녹색 방출광 24R: 적색 방출광
 30: 투명 제 2 전극 32: 음극 보호층
 34: 간격 36: 캡슐화 커버
 40, 41: 필터 소자 층 40R, 41R: 적색 필터 소자
 40G, 41G: 녹색 필터 소자 40B, 41B: 청색 필터 소자
 42L, 43L: 패턴화된 광 흡수층 50: 반사판 층
 103: 양극 층 105: 정공 주입층
 107: 정공 수송층 109: 발광층
 111: 전자 수송층 113: 음극 층
 250: 전압/전류 공급원 260: 전도성 배선

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 다이오드(OLED) 표시장치에 관한 것이고, 더욱 상세하게는 개선된 콘트라스트 및 컬러 전범위(gamut)를 갖는 OLED 표시장치에 관한 것이다.

유기 발광 다이오드(OLED) 표시장치는 유기 물질의 박막 층을 통해 전달되는 전류를 이용하여 광을 생성한다. 유기 층의 한쪽 면에 위치한 전극은 유기층에 전류를 제공한다. 광의 컬러는 특정 유기 물질에 의존하고, 광은 람베르트(Lambert)형이고 사방으로 방출된다. 광의 일부는 기판(기부 방출장치의 경우) 또는 캡슐화 커버(상부 방출장치의 경우)를 통해 표시장치의 전면으로 직접 방출된다. 광의 유사한 양의 일부는 표시장치의 배면으로 방출되고, 유기층 배면의 층에 의해 흡수되거나 반사될 수 있다. 배면으로 방출된 광의 일부가 반사되는 경우, 광은 다시 유기층을 통과하고,

표시장치의 전면을 통해 방출되어 표시장치의 휘도를 증가시킬 수 있다. 배면으로 방출된 광의 일부가 흡수되는 경우, 광은 흡수되어 손실된다.

배경 조명을 비롯한 조건을 고려할 경우, 표시장치는 표시장치의 관측가능성을 개선시키기 위해 높은 콘트라스트를 갖는 것이 중요하다. 콘트라스트는 표시장치로부터 방출광과 표시장치로부터 반사된 배경광 사이의 비율이다. 콘트라스트가 매우 낮은 경우, 관측자는 배경광을 보는 것보다 표시광을 보는 것이 더 어렵다. 콘트라스트가 높은 경우, 배경광에 비해 표시광이 용이하게 보인다.

OLED 장치의 배면으로 방출광이 흡수되는 경우, 장치내로 들어온 배경광도 또한 흡수될 것이다. 따라서, 표시장치로부터 방출광의 1/2의 손실의 댓가로 표시장치의 콘트라스트가 개선된다. OLED 장치의 배면으로 방출광이 반사되는 경우, 표시장치의 광의 손실은 거의 없지만 장치내로 들어온 임의의 배경광이 밖으로 반 사되므로 콘트라스트는 감소된다.

콘트라스트의 문제점을 해소하기 위한 다양한 수단이 당해 기술분야에 공지되어 있다. 예를 들어, 원형 편광판을 표시장치의 전면에 위치시켜 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 쓰리엠(3M)사는 필터를 통해 1회 통과한 방출광보다 필터를 통해 2회 통과한 배경광을 우선적으로 흡수하는 원형 편광 필터 HNCP37을 판매하고 있다. 불행하게도, 상기 편광 필터는 여전히 방출광의 60%를 흡수하고, 고가이고, 환경에 노출된다. 양극 또는 음극과 같은 흑색 층을 생성함으로써 흡수층을 제공하기 위한 기타 수단도 또한 당해 기술분야에 공지되어 있다. 그러나, 상기에서 기술된 바와 같이, 이러한 접근 방법은 방출광의 50%를 흡수하는 단점을 갖는다.

따라서, OLED 표시장치에서 광 출력 및 콘트라스트를 최적화하기 위한 개선된 수단이 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 요구는 컬러 이미지를 표시하기 위한 OLED 표시장치를 제공함으로써 충족되는데, 전면으로부터 관측되는 상기 표시장치는 제 1 컬러의 광을 방출하는 제 1 컬러 소자, 및 제 1 컬러와는 상이한 제 2 컬러의 광을 방출하는 제 2 컬러 소자를 포함하는 다수의 OLED 소자; OLED 소자의 배면에 위치한 반사판; 및 상응하는 OLED 소자에 의해 방출된 제 1 또는 제 2 컬러의 광을 통과시키고 기타 컬러의 광을 차단하기 위한 제 1 및 제 2 컬러 필터를 포함하는, OLED 소자와 정렬된 상응하는 다수의 필터 소자를 포함한다.

본 발명은 OLED 표시장치로부터의 광 출력을 현저히 감소시키지 않으면서 OLED 표시장치의 콘트라스트를 증가시키는 이점을 갖는다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상부 방출 OLED 표시장치(OLED가 구성된 기판상에 위치한 커버를 통해 광을 방출하는 장치) 및 기부 방출 OLED 표시장치(OLED가 구성된 기판을 통해 광을 방출하는 장치)에 유용하다.

도 1을 참조하면, 기판(12), 및 OLED 소자에 전력을 제공하는 일련의 박막 트랜지스터(TFT)를 포함하는 TFT 능동 매트릭스 층(14)을 갖는 당해 기술분야의 상부 방출 OLED 표시장치(10)가 도시되어 있다. 패턴화된 제 1 절연층(16)은 TFT 능동 매트릭스 층상에 제공되고, 일련의 제 1 전극(18)은 절연층(16)상에 제공되며 TFT 능동 매트릭스 층과 전기적으로 접촉되어 있다. 패턴화된 제 2 절연층(17)은 각각의 제 1 전극(18)의 적어도 일부가 노출되도록 일련의 제 1 전극(18)상에 제공된다.

제 1 전극 및 절연층상에 적색, 녹색 및 청색 방출 유기 전자발광(EL) 소자(19R, 19G 및 19B)가 각각 제공된다. 본원에서 유기 EL 소자의 집합은 유기 EL 층(19)으로서도 지칭될 수 있다. 발광 면적은 일반적으로 유기 EL 소자와 접촉하는 제 1 전극(18)의 면적으로 정의된다. 유기 EL 층(19)상에 투명하고 통상적인 제 2 전극(30)이 제공되는데, 이는 발생된 적색, 녹색 및 적색 광을 투과시키기 위해 충분한 광학 투명도를 갖는다. 선택적인 제 2 전극 보호층(32)을 사용하여 전극 및 기저층을 보호할 수 있다. 관련된 유기 EL 소자와 함께 제 1 전극 및 제 2 전극 각각은 본원에서 OLED 소자로서 지칭된다. 전형적인 상부 방출 OLED 표시장치는 적색, 청색 또는 적색을 각각 방출하는 일련의 OLED 소자를 포함한다. 일반적으로 비활성 기체 또는 투과성 중합체 물질로 채워진 간격(34)은 캡슐화 커버(36)로부터 전극 보호층을 분리한다.

작동시, TFT 층(14)의 박막 트랜지스터는 제 1 전극(18)(각각은 선택적으로 작용할 수 있음)과 통상적인 제 2 전극(30) 사이에 전류를 흐르게 한다. 정공과 전자는 유기 EL 소자내에서 재결합하여 발광 소자(19R, 19G 및 19B)로부터 광(24R, 24G 및 24B)을 각각 방출한다.

도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 필터 소자를 갖는 상부 방출 OLED 표시장치의 제 1 실시태양에서 제 1 전극(18)은 반사성이거나, 반사층(도시하지 않음)이 제 1 전극 아래에 제공된다. 표시장치는 발광 소자상에 제공된 필터 층(40R, 40G 및 40B)을 포함한다. 필터 층(40)은 이들이 증착되는 발광 소자와 동일한 컬러이거나 거의 동일한 컬러이다. 적합한 필터 물질은 현재 시판되고 있는 전하 결합 이미지화 장치(charge-coupled imaging device, CCD)를 제조하는데 사용되고, 통상적인 증발 또는 스퍼터링 수단을 사용하여 증착된다. 이들 컬러 필터 배열은 이미지화 장치에 충돌한 배경광을 필터링하여 이미지 감지 부위를 컬러에 민감하게 하기 위해 통상적으로 사용된다. 컬러 필터 배열(Color Filter Array)의 용도는 또한 OLED 표시장치에서도 공지되어 있고, 컬러 필터 배열은 백색 발광 소자를 사용하여 착색된 표시를 생성하기 위해 통상적으로 사용된다. 예를 들어, '발광 장치'라는 명칭의 2002년 2월 28일자로 공개된 미국 출원공보 제 20020024051 A1호는 이러한 설계를 기술하고 있다. 당해 기술분야에 널리 공지된 전통적인 마스크(masking) 수단을 사용하여 제조를 수행하고, 물질(발광기(19R, 19G 및 19B) 각각에 대한 별개의 물질)을 음극 보호층(32)상에 증착한다. 다르게는, 컬러 필터 층을 커버(36)의 내부 표면 또는 외부 표면, 바람직하게는 내부 표면에 제공하여 필터 층에 대한 보호를 제공할 수 있다.

작동시, 전류는 발광 소자(19)를 통해 전극(18 및 30)을 경유하여 전달되어 제 2 전극(30)을 통해 상방 및 기판을 향해 하방으로 광을 방출시킨다. 제 2 전극(30)을 통해 방출광은 필터 층(40)을 통과하고, 캡슐화 커버(36)를 통해 방출된다. 기판(12)으로 방출광은 제 1 전극(18)으로부터 반사되고, 발광기 및 필터 층(40)을 통과하고, 커버(36)를 통해 방출된다. 본 발명에 따르면, 방출광의 스펙트럼은 필터의 스펙트럼과 거의 일치한다. 광의 손실은 거의 없고, 거의 모든 광이 장치로부터 방출되고, 전극(18)으로부터 반사된 광조차도 방출된다. 바람직하게는, 필터의 스펙트럼 특성은 픽셀에 의해 발생된 80% 초과 입사광이 투과되도록 선택된다.

배경광은 커버(36)를 통해 장치에 들어갈 수 있고, 배경광의 일부만이 필터 층(40)에 의해 통과된다. 필터 각각의 스펙트럼(적색, 녹색 및 청색)은 상이하다. 컬러 필터 각각에 의해 통과된 스펙트럼이 3색 컬러 각각에 대해 가시 스펙트럼의 약 1/3인 것으로 생각되는 경우, 표시장치로부터 반사된 광은 표시장치에 입사된 배경광의 오직 1/3이어서 표시장치의 콘트라스트를 개선시킨다.

도 3을 참고하면, 본 발명의 상부 방출 OLED 장치의 다른 실시태양에서 제 1 전극 층(18)은 투명하다. 반사판 층(50)은 제 1 절연층(16)과 투명 제 1 전극(18)사이에 위치한다. 반사판 층(50)은, 예를 들어 은, 크롬, 몰리브덴 또는 알루미늄을 들 수 있지만 이에 한정되지 않는 반사성 금속의 패턴화된 층일 수 있다. 이러한 층은 제 1 전극의 단락을 방지하도록 패턴화되어야 한다. 당해 기술분야에 공지된 반사성 유전체 스택(stack)이 반사판 층(50)으로서 사용될 수도 있다. 유전체 스택이 전도성이 아니므로, 제 1 전극 사이에서 단락의 위험은 다소 낮다. 또한, 유전체 스택 거울이 제 1 절연층상에서 연속적인 필름으로서 증착될 수 있고, 제 1 전극(18)을 위한 바이어(via)는 제 1 절연층을 따라서 패턴화될 수 있다. 다르게는, 유전체 스택 거울이 제 1 절연체 층의 기능을 할 수 있다. '반사성'이란 용어는 입사광의 50% 이상이 반사된다는 것을 의미한다. 바람직하게는, 이는 70%보다 크고, 더욱 바람직하게는 90%보다 크다. 상기에서 기술된 필터 층(41R, 41G, 및 41B)은 반사판 층(50)과 투명 제 1 전극(18) 사이에 제공된다. 투명 전극은 당해 기술분야에 널리 공지되어 있고, 반사성 필름의 용도도 또한 널리 공지되어 있다. 다르게는, 반사층이 절연층(16) 하부에 제공되는 경우에는 절연층 그 자체가 컬러 필터로서 작용할 수도 있다.

표시장치는 발광 소자 하부에 위치한 필터 층(41)만을 포함하거나, 필터 소자(40 및 41)는 발광 소자의 상하 모두에 제공될 수 있다는 것을 주지해야 한다(도 3에 나타난 바와 같음). 작동시, 반사된 광 및 직접 방출광 모두는 제 2 전극상의 필터를 통과하고, 관측자에 의해 관측될 것이다. 필터 스펙트럼 외부의 배경광은 상기에서 기술된 바와 같이 흡수될 것이다. 필터가 완전하지 않고 필터를 통과하는 적절한 모든 광을 흡수하지 못하므로, 다중 필터를 사용하면 표시장치의 콘트라스트를 추가로 개선할 수 있다.

필터 층(40 및 41)은 방출기의 스펙트럼을 개질시키는 데 사용되는 트리밍 필터일 수도 있다. 트리밍 필터라는 용어는 필터에 의해 통과된 광의 스펙트럼이 OLED에 의해 방출광의 스펙트럼보다 좁다는 것을 의미한다. 몇몇 OLED 물질이 주어진 표시 용도를 위한 목적하는 방출 스펙트럼을 완전히 갖지 못하므로, 이러한 물질로부터 방출된 원하지 않는 광은 각각의 컬러를 위해 설계된 적합한 트리밍 필터에 의해 흡수될 수 있다. 이러한 접근 방법은 표시장치의 휘도를 다소 감소시키지만, 표시장치의 콘트라스트를 개선시키면서 표시장치의 컬러 전범위를 개선시키기 위해 사용될 수 있다.

컬러 필터 배열은 캡슐화 커버(36)상에, 커버의 외부 표면 또는 내부 표면에 위치할 수도 있다. 커버에 적절히 정렬된 필터의 배열을 제공함으로써, 발광기 각각으로부터 광은 적절히 필터링될 수 있다. 바람직하게는, 필터 배열은 커버의 내부에 위치하여 필터 소자의 환경적 노출을 감소시킨다.

다른 실시태양에서, 본 발명은 기부 방출 OLED 표시장치에 적용될 수 있다. 기부 방출장치에서, 필터 소자는 기판의 한쪽 면, 발광 소자의 배면, 음극 보호층상 또는 캡슐화 커버상에 위치할 수 있다. 반사층은 필터 소자의 배면, 예를 들어 반사 캡슐화 커버의 내부에 위치한다.

전형적인 OLED 표시장치에서, 발광 소자는 기판 전체를 덮지 않는다. 발광 소자 사이의 공간에 광 흡수 물질의 패턴을 제공하는 것이 공지되어 있다. 광 흡수 물질의 이 같은 패턴은 장치로부터의 광 출력의 손실없이 장치의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 콘트라스트 개선의 정도는 표시장치의 충진도(fill factor)에 의존한다. 표시장치의 충진도가 낮을수록 광 흡수 물질의 이 같은 패턴의 사용에 의해 콘트라스트가 더욱 개선된다. 흑색 층을 생성하는데 적합한 물질은 당해 기술분야에 공지되어 있고, 예를 들어 카본 블랙을 들 수 있다. 본 발명은 OLED 장치의 상부, 하부 또는 내부에 위치한 이 같은 광 흡수 패턴과 함께 실시될 수 있다. 도 4를 참조하면, 예를 들어 흑색 흡수 물질(42L)의 패턴은 제 2 절연층(17) 또는 음극 밀봉층(32L)상에 위치하거나, 컬러 필터와 함께 위치할 수 있다.

동일한 접근 방법이 기부 방출장치를 위해 사용될 수 있다. 발광을 약화시키지 않는 층의 일부의 내부, 상부 또는 하부에 광 흡수 물질의 패턴을 위치시킴으로써 콘트라스트를 개선시킬 수 있다.

흑색 광 흡수 물질의 사용에 대한 대안은 컬러 필터를 발광 소자 사이의 영역에서 중복시켜 넓은 스펙트럼의 광 흡수 패턴을 형성하는 것이다. 예를 들어, 적색 및 청색 필터 소자가 중복된 영역에서 모든 광은 효과적으로 흡수될 것이다.

OLED 장치의 필터 물질과 기타 층 사이의 상용성을 제공하거나, 예를 들어 필터 물질의 점착을 증진시키거나, 평활한 표면을 제공하거나, 필터 물질을 보호하기 위해 추가의 층을 포함하는 것이 유용할 수도 있다. 예를 들어, 산화규소 층은 이들 요건을 충족시키기 위해 종종 사용된다.

상부 방출 표시장치를 위한 보호층(32)은, 제공될 경우, 예를 들어 일본 특허 제 2001126864 호에 개시된 바와 같이 SiOx 또는 SiNx와 같은 무기 물질을 포함할 수 있다. 다르게는, 보호층(32)은 테플론(등록 상표 Teflon), 폴리이미드 및 일본 특허 제 11162634 호에 개시된 중합체를 들 수 있지만 이에 한정되지 않는 중합체와 같은 유기 물질을 포함할 수 있다. 보호층(32)은 유기 물질, 무기 물질 또는 이들의 조합의 다중 층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 2001년 7월 31일자로 오타(Ohta) 등에게 허여된 미국 특허 제 6,268,295 호, 및 2000년 6월 22일자로 공개된 그라프(Graff) 등의 국제 공개공보 WO 00/36665 호에 개시된 바와 같은 교대하는 무기 층 및 유기층이 보호층(32)으로서 유용하다. 모든 경우에서, 보호층(32)은 높은 광학 투명성을 갖고, 바람직하게는 70% 초과 투과율을 가져야 한다. 편의상, 선택적인 보호층을 통해 기판 층들을 조합한 것을 본원에서 OLED 기판으로서 지칭한다.

필터링 물질(40 및 41)은 당해 기술분야에 공지된 사진 평판법을 사용하여 하나의 패턴으로 증착될 수 있다. 예를 들어, 광 흡수 물질은 전체 표면에 액체로서 코팅되고, 마스크를 통해 방사선에 노출시켜 코팅물의 일부를 중합할 수 있다. 방사선에 노출된 물질의 일부는 경화되고, 나머지는 세척 제거한다. 건식 필름 사진 평판법을 사용할 수도 있다. 또한, 예를 들어, 필터 물질(40 및 41)을 도너 기판상에 코팅하고, 도너 기판을 OLED 기판과 접촉하거나 매우 인접하게 위치시키고, 레이저를 사용하여 도너를 선택적으로 가열하여 필터링 물질을 OLED 기판으로 전달함으로써 패턴화된 열적 전달을 이용할 수 있다. 필터링 물질(40 및 41)은 필터 물질의 연속적인 증착에 의해 증착된 다수의 보다 얇은 층을 포함할 수 있다.

투명 커버(36)는 전형적으로 유리 또는 플라스틱 시트이지만, 커버는 패턴화된 필터링 물질(40 및 41)을 사용하여 기판, 즉 OLED 기판상에 증착된 물질의 표면에 비슷한 방식으로 증착된 물질을 포함할 수 있다. 보호층(32)으로서 유용한 동일한 물질이 투명하고 정합하는 커버(도시하지 않음)로서 사용될 수 있다.

본 발명은 상부 방출 및 기부 방출 OLED 능동 매트릭스 장치 모두를 사용하여 유리하게 실시된다. 본 발명은 간단한 매트릭스 또는 수동 매트릭스 장치를 비롯한 임의의 OLED 장치에 사용될 수 있다.

본 발명은 대부분의 OLED 장치의 배치에 사용될 수 있다. 이는 단일 양극 및 음극을 포함하는 매우 간단한 구조에서 픽셀을 형성하도록 양극과 음극의 수직 배열로 구성된 수동 매트릭스 표시장치, 및 픽셀 각각이 예를 들어 박막 트랜지스터(TFT)에 의해 독립적으로 조절되는 능동 매트릭스 표시장치와 같은 보다 복잡한 장치까지 포함한다.

본 발명이 성공적으로 실시될 수 있는 수많은 유기층의 배치가 존재한다. 전형적인 구조는 도 5에 나타나 있고, 양극층(103), 정공 주입층(105), 정공 수송층(107), 발광층(109), 전자 수송층(111) 및 음극층(113)으로 구성된다. 이들 층은 하기에 상세히 기술되어 있다. 기판이 음극에 인접하여 위치하거나, 기판이 실제로 음극 또는 양극을 구성할 수 있다는 것을 주지한다. 양극과 음극 사이의 유기층은 편의상 유기 EL 소자로서 지칭된다. 유기층 전체를 합한 두께는 바람직하게는 500nm 미만이다.

본 발명의 OLED 장치는 전형적으로, 이전에 기술된 바와 같이, TFT 일렉트로닉스 및 절연층과 같은 기타 층을 포함할 수도 있는 지지 기판(12)상에 제공된다. 기판상에 제공된 전극은 편의상 기부 전극으로서 지칭된다. 통상적으로, 기부 전극은 양극이지만, 본 발명은 그 같은 배치에 한정되지 않는다. 기판은 발광의 의도된 방향에 따라 광 투과성이거나 광 불투과성일 수 있다. 광 투과 특성은 기판을 통해 EL 방출을 관측하는데 바람직하다. 투명 유리 또는 플라스틱은 이러한 경우에 통상적으로 사용된다. EL 방출이 상부 전극을 통해 관측되는 용도에서, 기부 지지체의 투과 특성은 중요하지 않으므로 광 투과성, 광 흡수성 또는 광 반사성일 수 있다. 이 경우에 사용하기 위한 기판은 유리, 플라스

틱, 반도체 물질, 실리콘, 세라믹 및 회로판 물질을 들 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 물론, 이들 장치 배치에 광 투과성 상부 전극을 제공하는 것이 필수적이다.

EL 방출이 양극(103)을 통해서 관측되는 경우, 양극은 관심있는 방출에 대해 투명하거나 실질적으로 투명해야 한다. 본 발명에 사용되는 통상적인 투명한 양극 재료는 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO) 및 산화주석이지만, 알루미늄-도핑 또는 인듐-도핑된 산화아연, 산화마그네슘인듐 및 산화니켈텅스텐을 들 수 있지만 이에 한정되지 않는 기타 산화금속도 유효할 수 있다. 이들 산화물 이외에, 질화금속(예를 들어, 질화갈륨), 셀렌화금속(예를 들어, 셀렌화아연) 및 황화금속(예를 들어, 황화아연)이 양극으로서 사용될 수 있다. 양극이 반사성인 용도에 있어서, 전도체로는 금, 이리듐, 몰리브덴, 팔라듐 및 백금을 들 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 투과성이거나 또는 그렇지 않은 전형적인 양극 물질은 4.1eV 이상의 일 함수를 갖는다. 목적하는 양극 물질은 통상적으로 증발, 스퍼터링, 화학 증착 또는 전기 화학적 수단과 같은 임의의 적절한 수단에 의해 증착된다. 양극은 널리 공지된 사진평판 공정을 사용하여 패턴화될 수 있다.

정공 주입층(105)을 양극(103)과 정공 수송층(107) 사이에 제공하는 것이 종종 유용하다. 정공 주입 물질은 후속적인 유기층의 제막 특성을 개선시키고, 정공 수송층으로의 정공 주입을 용이하게 하는 작용을 할 수 있다. 정공 주입층에 사용하기에 적절한 물질로는 미국 특허 제 4,720,432 호에 기술된 바와 같은 포르피린계 화합물 및 미국 특허 제 6,208,075 호에 기술된 바와 같은 플라스마-증착된 불화탄소 중합체를 들 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 보고된 바에 의하면, 유기 EL 장치에 유용한 대안적인 정공 주입 물질은 유럽 특허 제 0 891 121 A1 및 유럽 특허 제 1 029 090 A1에 기술되어 있다.

정공 수송층(107)은 방향족 3급 아민과 같은 하나 이상의 정공 수송 화합물을 함유하며, 상기 방향족 3급 아민은 하나 이상의 3가 질소 원자가 탄소 원자에만 결합되어 있고 이들 중 하나 이상이 방향족 고리의 일원인 화합물로 이해된다. 한 형태에서, 방향족 3급 아민은 모노아릴아민, 디아릴아민, 트리아릴아민 또는 중합체성 아릴아민과 같은 아릴아민일 수 있다. 단량체성 트리아릴아민의 예로는 크루프펠(Krupfel) 등의 미국 특허 제 3,180,730 호에 예시되어 있다. 하나 이상의 비닐 라디칼로 치환되고/되거나 하나 이상의 활성 수소 함유 기를 포함하는 기타 적절한 트리아릴아민은 브란틀리(Brantley) 등의 미국 특허 제 3,567,450 호 및 미국 특허 제 3,658,520 호에 개시되어 있다.

방향족 3급 아민의 더욱 바람직한 부류는 미국 특허 제 4,720,432 호 및 미국 특허 제 5,061,569 호에 기술된 2개 이상의 방향족 3급 아민 잔기를 포함하는 것이다. 정공 수송층은 단일 방향족 3급 아민 화합물 또는 이들의 혼합물로 제조될 수 있다. 유용한 방향족 3급 아민의 예는 다음과 같다:

1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)사이클로헥산,

1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)-4-페닐사이클로헥산,

4,4'-비스(디페닐아미노)퀴드리페닐,

비스(4-디메틸아미노-2-메틸페닐)-페닐메탄,

N,N,N'-트리(p-톨릴)아민,

4-(디-p-톨릴아미노)-4'-[4(디-p-톨릴아미노)-스티릴]스틸벤],

N,N,N',N'-테트라-p-톨릴-4,4'-디아미노비페닐,

N,N,N',N'-테트라페닐-4,4'-디아미노비페닐,

N,N,N',N'-테트라-1-나프틸-4,4'-디아미노비페닐,

N,N,N',N'-테트라-2-나프틸-4,4'-디아미노비페닐,

N-페닐카바졸,

4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-(2-나프틸)아미노]비페닐,

4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]-p-터페닐,

4,4'-비스[*N* -(2-나프틸)- *N* -페닐아미노]비페닐,
 4,4'-비스[*N* -(3-아세나프테닐)- *N* -페닐아미노]비페닐,
 1,5-비스[*N* -(1-나프틸)- *N* -페닐아미노]나프탈렌,
 4,4'-비스[*N* -(9-안트릴)- *N* -페닐아미노]비페닐,
 4,4'-비스[*N* -(1-안트릴)- *N* -페닐아미노]-*p*-터페닐,
 4,4'-비스[*N* -(2-펜안트릴)- *N* -페닐아미노]비페닐,
 4,4'-비스[*N* -(8-플루오르안테닐)- *N* -페닐아미노]비페닐,
 4,4'-비스[*N* -(2-피레닐)- *N* -페닐아미노]비페닐,
 4,4'-비스[*N* -(2-나프타세닐)- *N* -페닐아미노]비페닐,
 4,4'-비스[*N* -(2-페릴레닐)- *N* -페닐아미노]비페닐,
 4,4'-비스[*N* -(1-코로네닐)- *N* -페닐아미노]비페닐,
 2,6-비스(디-*p*-톨릴아미노)나프탈렌,
 2,6-비스[디-(1-나프틸)아미노]나프탈렌,
 2,6-비스[*N* -(1-나프틸)- *N* -(2-나프틸)아미노]나프탈렌,
N,N,N',N'-테트라(2-나프틸)-4,4'-디아미노-*p*-터페닐,
 4,4'-비스{ *N* -페닐- *N* -[4-(1-나프틸)-페닐]아미노}비페닐,
 4,4'-비스[*N* -페닐- *N* -(2-피레닐)아미노]비페닐,
 2,6-비스[*N,N* -디(2-나프틸)아민]플루오렌,
 1,5-비스[*N* -(1-나프틸)- *N* -페닐아미노]나프탈렌.

다른 부류의 유용한 정공 수송 물질로는 유럽 특허 제 1 009 041 호에 기술된 바와 같은 다환상 방향족 화합물을 포함한다. 또한, 중합체성 정공 수송 물질, 예를 들어 폴리(*N* -비닐카바졸)(PVK), 폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리아닐린, 및 PEDOT/PSS로도 불리는 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌설포네이트)와 같은 공중합체도 사용될 수 있다.

미국 특허 제 4,769,292 호 및 미국 특허 제 5,935,721 호에 보다 상세하게 기술된 바와 같이, 유기 EL 소자의 발광층(LEL)(109)은 이 영역에서 전자-정공 쌍의 재조합의 결과로서 전자발광이 생성되는 발광 또는 형광 물질을 포함한다. 발광층은 단일 물질로 구성될 수 있지만 보다 통상적으로는 게스트 화합물(들)로 도핑된 호스트 물질로 구성되고, 이때 발광은 주로 도판트로부터 나타나고, 임의의 컬러일 수 있다. 발광층의 호스트 물질은 하기에서 정의된 바와 같은 전자 수송 물질, 상기에서 정의된 바와 같은 정공 수송 물질, 또는 정공-전자 재조합을 지지하는 또 다른 물질 또는 물질의 조합일 수 있다. 도판트는 일반적으로 높은 형광성 염료로부터 선택되지만, 인광성 화합물, 예를 들어 WO 98/55561, WO 00/18851, WO 00/57676 및 WO 00/70655에 기술된 전이 금속 착체도 또한 유용하다. 도판트는 전형적으로 0.01 내지 10중량%로서 호스트 물질에 코팅된다. 폴리플루오렌 및 폴리비닐아릴렌(예를 들어, 폴리(*p*-페닐렌비닐렌), PPV)과 같은 중합체성 물질도 호스트 물질로서 사용될 수 있다. 이 경우에 작은 분자 도판트는 중합체성 호스트내로 분자적으로 분산되거나, 도판트는 소수의 성분을 호스트 중합체로 공중합시킴으로써 첨가될 수 있다.

염료를 도판트로서 선택하기 위한 중요한 관계는 분자의 채워진 가장 높은 분자 궤도와 채워지지 않은 가장 낮은 분자 궤도 사이의 에너지 차로써 정의되는 띠 간격 전위를 비교하는 것이다. 호스트로부터 도판트 분자로의 효과적인 에너지 수송을 위해, 필요한 조건은 도판트의 띠 간격을 호스트 물질의 띠 간격보다 좁게 하는 것이다.

사용되는 것으로 공지된 호스트 및 방출 분자로는 미국 특허 제 4,768,292 호, 미국 특허 제 5,141,671 호, 미국 특허 제 5,150,006 호, 미국 특허 제 5,151,629 호, 미국 특허 제 5,405,709 호, 미국 특허 제 5,484,922 호, 미국 특허 제 5,593,788 호, 미국 특허 제 5,645,948 호, 미국 특허 제 5,683,823 호, 미국 특허 제 5,755,999 호, 미국 특허 제 5,928,802 호, 미국 특허 제 5,935,720 호, 미국 특허 제 5,935,721 호 및 미국 특허 제 6,020,078 호에 개시된 분자들을 들 수 있지만 이에 한정되지 않는다.

8-하이드록시퀴놀린(옥신)의 금속 착체 및 유사한 유도체는 전자발광을 지지할 수 있는 유용한 호스트 화합물의 한 부류를 구성한다. 유용한 킬레이트화 옥시노이드 화합물의 예는 다음과 같다:

CO-1: 알루미늄 트리옥신[별칭, 트리스(8-퀴놀리놀레이토)알루미늄(III)]

CO-2: 마그네슘 비옥신[별칭, 비스(8-퀴놀리놀레이토)마그네슘(II)]

CO-3: 비스[벤조{f}-8-퀴놀리놀레이토]아연(II)

CO-4: 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀레이토)알루미늄(III) - μ - 옥소 - 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀레이토)알루미늄(III)

CO-5: 인듐 트리옥신[별칭, 트리스(8-퀴놀리놀레이토)인듐]

CO-6: 알루미늄 트리스(5-메틸옥신)[별칭, 트리스(5-메틸-8-퀴놀리놀레이토)알루미늄(III)]

CO-7: 리튬 옥신[별칭, (8-퀴놀리놀레이토)리튬(I)]

CO-8: 갈륨 옥신[별칭, 트리스(8-퀴놀리놀레이토)갈륨(III)]

CO-9: 지르코늄 옥신[별칭, 테트라(8-퀴놀리놀레이토)지르코늄(IV)]

유용한 호스트 물질의 기타 부류는 9,10-디-(2-나프틸)안트라센 및 그의 유도체와 같은 안트라센의 유도체, 미국 특허 제 5,121,029에서 기술된 디스티릴아릴렌 유도체 및 벤즈아졸 유도체(예를 들어, 2,2',2'-(1,3,5-페닐렌)트리스[1-페닐-1H-벤즈이미다졸])를 들 수 있지만 이에 한정되지 않는다.

유용한 형광 도판트는 안트라센, 테트라센, 크산텐, 페릴렌, 루브렌, 쿠마린, 로다민, 퀴나크리돈, 디시아노메틸렌피란 화합물, 티오피란 화합물, 폴리메틴 화합물, 피릴륨 및 티아피릴륨 화합물, 플루오렌 유도체, 페리플란텐 유도체, 및 카보스티릴 화합물을 들 수 있지만 이에 한정되지 않는다.

본 발명의 유기 EL 소자의 전자 수송층(111)을 형성하는데 사용하기에 바람직한 제막 물질은 옥신 자체의 킬레이트(통상적으로 8-퀴놀리놀 또는 8-하이드록시퀴놀린으로도 지칭됨)를 비롯한 금속 킬레이트화 옥시노이드 화합물이다. 이러한 화합물은 전자를 주입하고 수송하는 것을 도와주고, 높은 수준의 성능을 나타내고, 박막의 형태로 용이하게 제작된다. 옥시노이드 화합물의 예는 전술되어 있다.

기타 전자 수송 물질로는 미국 특허 제 4,356,429 호에 개시된 다양한 부타디엔 유도체 및 미국 특허 제 4,539,507 호에 기술된 다양한 헤테로사이클릭 광학 광택제를 들 수 있다. 벤즈아졸 및 트리아진도 또한 유용한 전자 수송 물질이다.

몇몇 경우에서, 층(111 및 109)은 발광 및 전자 수송 모두를 지지하는 작용을 하는 단일층으로 선택적으로 합쳐질 수 있다. 이들 층은 작은 분자 OLED 시스템 및 중합체성 OLED 시스템 모두에서 합쳐질 수 있다. 예를 들어, 중합체성 시스템에서 PEDOT-PSS와 같은 정공 수송층을 PPV와 같은 중합체성 발광층과 함께 사용하는 것이 통상적이다. 이 시스템에서, PPV는 발광 및 전자 수송 모두를 지지하는 작용을 한다.

발광이 양극을 통해서만 관측되는 경우, 본 발명에서 사용되는 음극(113)은 거의 모든 임의의 전도성 물질로 구성될 수 있다. 바람직한 물질은 기저를 이루는 유기층과의 양호한 접촉을 확보하기 위해 양호한 제막 특성을 갖고, 낮은 전압에서 전자 주입을 증진시키고, 양호한 안정성을 갖는다. 유용한 음극 물질은 낮은 일 함수 금속(<4.0eV) 또는 금속 합금을 종종 포함한다. 하나의 바람직한 음극 물질은, 미국 특허 제 4,885,221 호에 기술된 바와 같이, 은의 비율이 1 내지 20%의 범위인 Mg:Ag 합금으로 구성된다. 다른 적절한 부류의 음극 물질은 보다 두꺼운 전도성 금속의 층으로 캡핑된 유기층(예를 들어, ETL)과 접촉하는 얇은 전자 주입층(EIL)을 포함하는 2층을 포함한다. 본원에서, EIL은 바람직하게는 낮은 일 함수 금속 또는 금속 염을 포함하고, 이 경우에 보다 두꺼운 캡핑 층은 낮은 일 함수를 가질 필요는 없다. 이러한 하나의 음극은 미국 특허 제 5,677,572 호에 기술된 LiF의 박층, 이어서 보다 두꺼운 Al의 층으로 구성된다. 기타 유용한 음극 물질로는 미국 특허 제 5,059,861 호, 미국 특허 제 5,059,862 호 및 미국 특허 제 6,140,7

63 호에 개시된 물질을 들 수 있지만 이에 한정되지 않는다.

발광이 음극을 통하여 관측되는 경우, 음극은 투명하거나 거의 투명해야 한다. 이러한 용도에서, 금속은 얇거나, 투명한 전도성 산화물 또는 이들 물질의 조합을 사용해야 한다. 광학적으로 투명한 음극은 미국 특허 제 4,885,211 호, 미국 특허 제 5,247,190 호, 일본 특허 제 3,234,963 호, 미국 특허 제 5,703,436 호, 미국 특허 제 5,608,287 호, 미국 특허 제 5,837,391 호, 미국 특허 제 5,677,572 호, 미국 특허 제 5,776,622 호, 미국 특허 제 5,776,623 호, 미국 특허 제 5,714,838 호, 미국 특허 제 5,969,474 호, 미국 특허 제 5,739,545 호, 미국 특허 제 5,981,306 호, 미국 특허 제 6,137,223 호, 미국 특허 제 6,140,763 호, 미국 특허 제 6,172,459 호, 유럽 특허 제 1 076 368 호 및 미국 특허 제 6,278,236 호에 보다 상세하게 기술되어 있다. 음극 물질은 전형적으로 증발, 스퍼터링 또는 화학 증착법에 의해 증착된다. 필요한 경우, 패턴화는 마스크를 통한 증착(through-mask deposition), 미국 특허 제 5,276,380 호 및 유럽 특허 제 0 732 868에 기술된 통합 새도우 마스크킹(integral shadow masking), 레이저 삭마 및 선택적 화학 증착법을 들 수 있지만 이에 한정되지 않는, 널리 공지된 많은 방법을 통해서 달성될 수 있다.

상기에 언급된 유기 물질은 승화와 같은 기상 방법을 통해서 적절히 증착되지만, 제막을 개선시키기 위해 선택적 결합제를 사용하여 유체, 예를 들어 용매로부터 증착될 수 있다. 상기 물질이 중합체인 경우, 용매 증착이 유용하지만, 스퍼터링 또는 도너 시트로부터의 열적 전달과 같은 기타 방법도 사용될 수 있다. 승화에 의해 증착되는 물질은, 예를 들어 미국 특허 제 6,237,529 호에 기술된 탄탈 물질로 종종 구성된 승화기 '보트(boat)'로부터 증발되거나, 먼저 도너 시트상에 코팅되고, 이어서 기판에 매우 근접한 부위에서 승화될 수 있다. 물질들의 혼합물을 갖는 층은 별개의 승화기 보트를 사용하거나, 상기 물질이 예비 혼합되고 단일 보트 또는 도너 시트로부터 코팅될 수 있다. 패턴화된 증착은 새도우 마스크, 통합 새도우 마스크(미국 특허 제 5,294,870 호), 도너 시트로부터의 공간 제한 열적 염료 전달(미국 특허 제 5,581,709 호 및 미국 특허 제 6,066,357 호) 및 잉크젯 방법(미국 특허 제 6,066,357 호)을 사용함으로써 달성될 수 있다.

대부분의 OLED 장치는 습도 및 산소에 민감하므로, 질소 또는 아르곤과 같은 비활성 분위기에서 알루미늄, 보크사이드, 황산칼슘, 점토, 실리카 겔, 제올라이트, 산화알루미늄, 산화알루미늄, 황산염, 또는 할로겐화금속 및 과염소산염과 같은 건조제와 함께 통상적으로 밀봉된다. 캡슐화 및 건조를 위한 방법으로는 2001년 5월 8일자로 보로손(Boroson) 등에게 허여된 미국 특허 제 6,226,890 호에 기술된 방법을 들 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 또한, SiO_x, 테플론과 같은 차단(barrier) 층 및 교대하는 무기/중합체성 층은 캡슐화에 대해 당해 기술분야에 공지되어 있다.

본 발명의 OLED 장치는, 필요한 경우, 그의 특성을 향상시키기 위해 다양하고 널리 공지된 광학 효과를 이용할 수 있다. 그 예로는 층 두께를 최적화하여 최대 광 투과율을 수득하거나, 유전체 거울 구조를 제공하거나, 반사 전극을 광 흡수 전극으로 교체하거나, 표시장치상에 눈부심 방지 또는 반사 방지 코팅물을 제공하거나, 표시장치상에 편광 매질을 제공하거나, 표시장치상에 착색된 중간 밀도 또는 컬러 전환 필터를 제공하는 것을 들 수 있다. 필터, 편광판, 및 눈부심 방지 또는 반사 방지 코팅물이 커버상에 또는 커버의 일부로서 특이적으로 제공될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 유기 발광 다이오드(OLED) 표시장치는 상기 장치로부터의 광 출력의 현저한 감소없이 콘트라스트를 증가시키므로, 컬러 이미지를 표시하는데 유용하다.

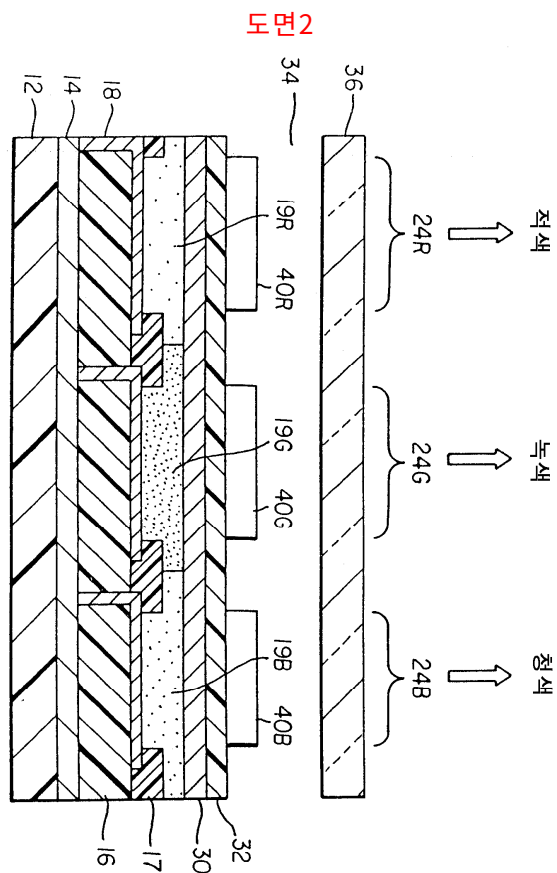
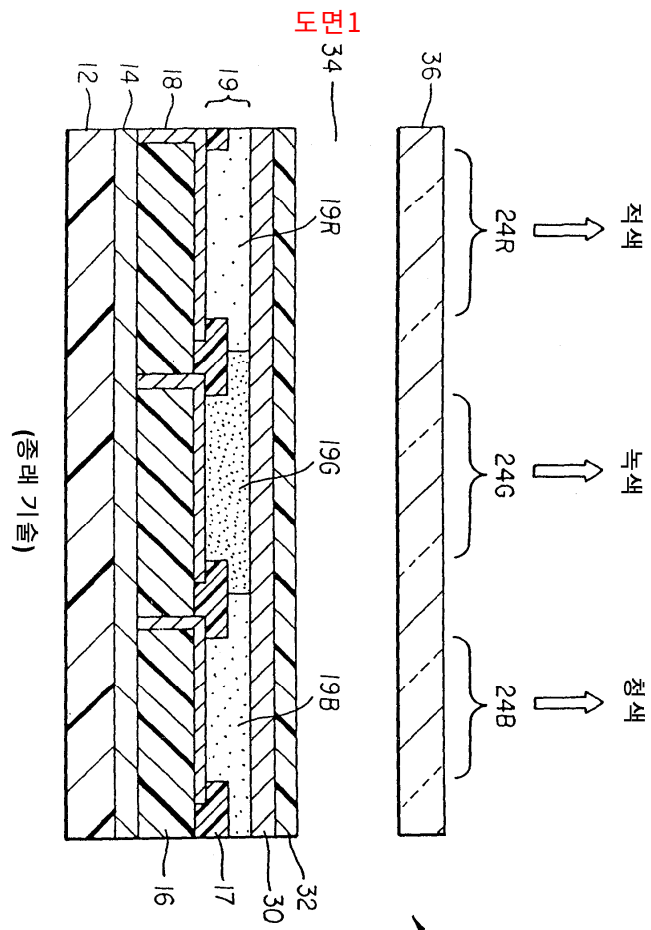
(57) 청구의 범위

청구항 1.

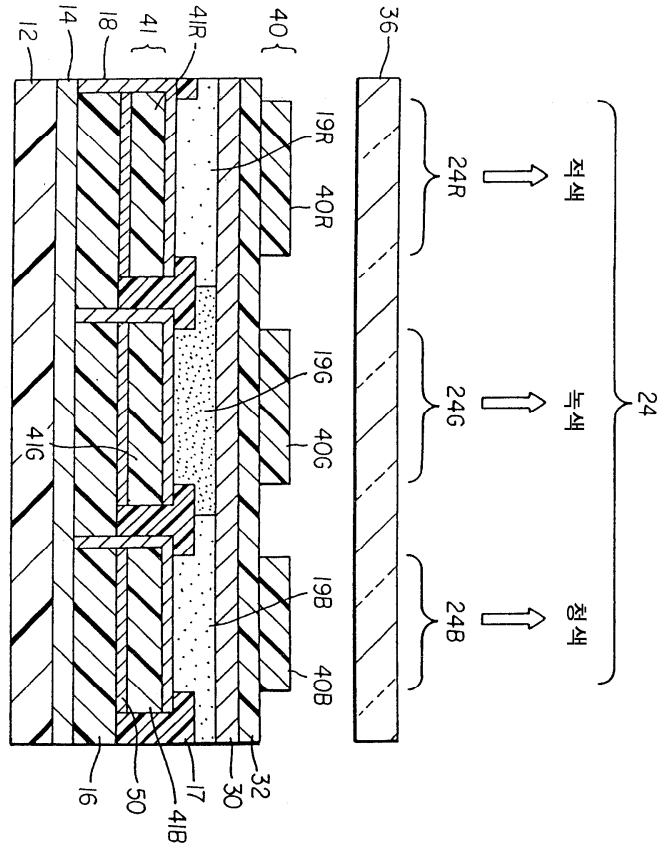
컬러 이미지를 표시하기 위한, 전면으로부터 관측되는 유기 발광 다이오드(OLED) 표시장치로서,

- a) 제 1 컬러의 광을 방출하는 제 1 컬러 소자, 및 제 1 컬러와는 상이한 제 2 컬러의 광을 방출하는 제 2 컬러 소자를 포함하는 다수의 OLED 소자,
- b) OLED 소자의 배면에 위치한 반사판, 및
- c) 상응하는 OLED 소자에 의해 방출된 제 1 또는 제 2 컬러의 광을 통과시키고 기타 컬러의 광을 차단하기 위한 제 1 및 제 2 컬러 필터를 포함하는, OLED 소자와 정렬된 상응하는 다수의 필터 소자

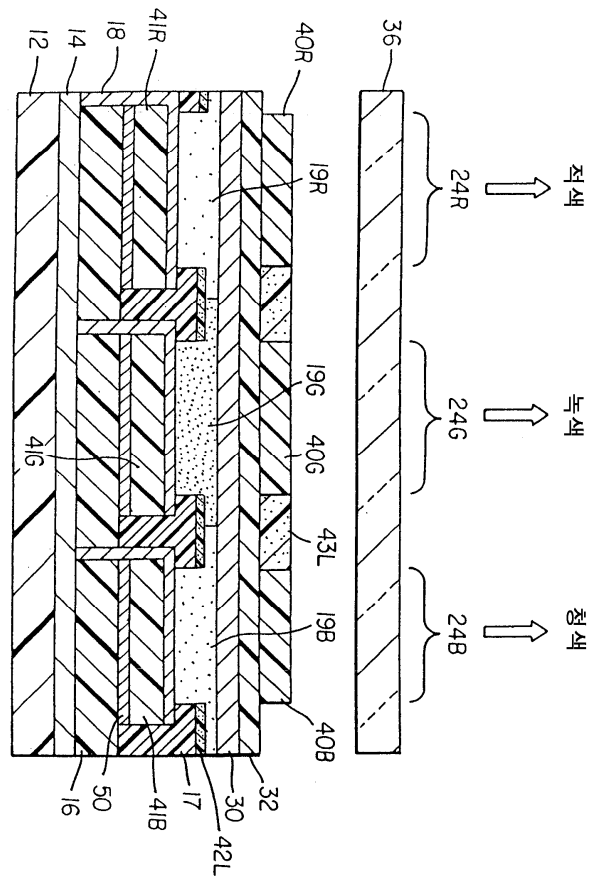
를 포함하는 OLED 표시장치.

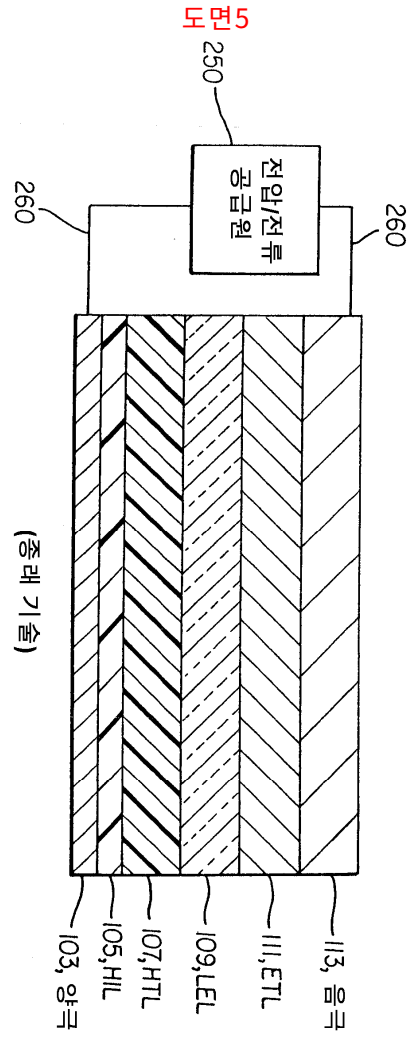


도면3



도면4





专利名称(译)	一种有机发光二极管显示装置，具有用于改善对比度的滤色器		
公开(公告)号	KR1020030096029A	公开(公告)日	2003-12-24
申请号	KR1020030037546	申请日	2003-06-11
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	柯达公司针		
当前申请(专利权)人(译)	柯达公司针		
[标]发明人	COK RONALDSTEVEN		
发明人	COK,RONALDSTEVEN		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H05B33/22 H01L51/30 H01L51/52 H05B33/12 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/005 H01L27/3244 H01L51/5271 H01L51/0059 H01L27/322 H01L27/3211 H01L2251/5315 H01L51/0077 H01L51/5284 H01L51/5281 H01L51/0052 H01L51/0081		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正，KU SEONG		
优先权	10/171277 2002-06-12 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示装置，包括相应的多个滤光元件，其中OLED装置包括多个OLED装置，以及第一和第二滤色器，用于传递由OLED装置发出的第一或第二颜色的光对应于反射器位于OLED器件的后侧并阻挡另一种颜色的光，包括发射第二颜色的光的第二颜色装置，该第二颜色装置不同于第一颜色装置和第一颜色，即有机光 - 从正面观察的发光二极管 (OLED) 显示装置用于指示彩色图像并发出第一颜色的光。

