(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/26

(11) 공개번호 10-2004-0010193
(43) 공개일자 2004년01월31일

(21) 출원번호 10-2003-0048271
(22) 출원일자 2003년07월15일

(30) 우선권주장 10/196,105 2002년07월16일 미국(US)

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

(72) 발명자 아놀드앤드류디
미국뉴욕주14468힐튼던바로드95

콕로널드에스
미국뉴욕주14625로체스터웨스트필드카몬스36

(74) 대리인 김창세
장성구

심사청구 : 없음

(54) 유기 발광 다이오드 디스플레이

요약

본 발명은 6,000 lux보다 큰 주위 조도 및 100 mW/㎠의 평균 전력에서, 10보다 큰 주위 콘트라스트 비를 갖는 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이에 관한 것이다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 디스플레이의 작동 영역을 도시하는 그래프이다.

도 2는 종래 기술의 상부 방출 OLED 디스플레이의 개략적인 부분 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 상부 방출 OLED 디스플레이의 개략적인 부분 단면도이다.

도 4는 종래 기술의 하부 방출 OLED 디스플레이의 개략적인 부분 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 하부 방출 OLED 디스플레이의 개략적인 부분 단면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 스택 상부 방출 OLED의 개략적인 부분 단면도이다.

도 7은 종래기술의 OLED의 개략적인 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 다이오드 디스플레이에 관한 것이고, 더욱 구체적으로는 높은 주위 조도 조건에서의 그의 용도에 관한 것이다.

다양한 크기의 평판 디스플레이는 많은 전산 및 커뮤니케이션 분야에 널리 사용된다. 특히, 평판 디스플레이는 매우 다양한 주위 조도 조건하에서 실내 및 실외 용도 둘다에 사용된다. 적절한 가시성을 위해서, 디스플레이는 텍스트를 보기 위해 3 이상, 이미지 또는 그래프를 보기 위해서는 10 이상의 주위 콘트라스트 비를 필요로 하고, 주위 콘트라스트 비(ACR)는 하기 수학식 1과 같이 정의된다:

수학식 1

$$ACR = 1 + \frac{PDL}{ADR \times AI}$$

상기 식에서,

PDL은 ㎡당 루멘스로 나타낸 피크 디스플레이 휘도이고;

ADR은 평균 디스플레이 반사율 %이고;

AI은 주위 조도(lux)이다.

실내 용도에서는 주위 조도가 비교적 낮은 수준이며, 요구되는 주위 콘트라스트 비를 달성하기 위해 낮은 수준의 디스플레이 휘도를 필요로 한다. 실외 용도에서는 주위 조도가 비교적 높은 수준이며, 요구되는 주위 콘트라스트 비를 달성하기 위해 높은 수준의 디스플레이 휘도를 낮은 디스플레이 반사율과 함께 필요로 한다. 또한, 대부분의 디스플레이는 낮동안은 실외에서 사용하고 밤시간에는 어두운 방에서 사용하는 등, 바람직하게는 높은 주위 조도와 낮은 주위 조도 모두의 조건 에서 사용된다.

종래의 조도 및 디스플레이 가시성 표준은 밝고 맑은 날을 기준으로 실외 주위 조도에 대해 표준으로서 75,000 lux를 인용한다. 구름 낀 밝은 날은 16,000 lux의 주위 조도를 갖고 구름낀 우중충한 날은 6,000 lux의 주위 조도를 갖는다. 실내 주위 조도 수준은 0 내지 1000 lux이다.

종래의 OLED 디스플레이는 제한된 주위 콘트라스트비 및 제한된 휘도를 갖는다. OLED 디스플레이는 밝은 주위 조도에서 사용될 때 그 주위 콘트라스트 비가 크게 감소하는 문제가 있다(일차적으로는 디스플레이의 표면 또는 기판으로부터 주위 조도의 반사율에 기인함). OLED 디스플레이의 휘도는 OLED 광 방출 물질을 통해 유동하는 전류 밀도를 증가시킴으로써 증가시킬 수 있지만, 그렇게 하면 디스플레이의 수명이 감소하고, 전력 사용이 증가하고 디스플레이의 효율이 감소한다. 또한, 이러한 높은 전류에서, OLED 디스플레이의 전력 사용은 백라이트 LCD 디스플레이(back-lit LCD display)와 더 이상 경쟁적이지 못하다. 디스플레이로부터 주위 광의 반사를 감소시켜 디스플레이의 콘트라스트를 증가시키기 위해 원형 편광자를 사용하는 것이 공지된다. 원형 편광자는 또한 디스플레이로부터 광 출력을 약 60% 감소시키면서 평균 디스플레이 반사율을 1.4%까지 감소시킨다.

OLED 디스플레이에서 주위 콘트라스트비를 향상시키기 위해, 미국 특허 제 6,274,980 호(Burrows 등)는 복수의 OLED 층(이 모두는 동일한 광을 방출하고 동일한 OLED 물질을 사용한다)을 쌓아서 OLED 장치의 휘도를 증가시킬

것을 제안하였다. 상기 스택 유닛의 전극은 공통으로 유지되고, 따라서 그 휘도가 상기 스택중 광 방출 소자의 수에 따라 증가하는 OLED 디스플레이 소자를 효율적으로 생성한다. 그러나, 이러한 접근은 상기 디스플레이의 효율을 증가시키지 않고 디스플레이의 증가된 전력 사용은 LCD와 같은 선택적인 디스플레이 기술과 경쟁적이지 않을 수 있다.

다양한 기술이 OLED의 효율 및 기타 박막 디스플레이의 효율을 향상시키기 위해 제안하였다. 예를 들면, 방출 층을 통해 측방향으로 유도된 광의 브래그 산란(Bragg scattering)을 유도하여 얇은 중합체 필름으로부터 광 방출의 기여도를 조절하기 위해 회절 격자가 제안되었다['Modification of polymer light emission by lateral microstructure', Safonov, 2001, Synthetic Metals, 116, pp. 145-148 및 'Bragg scattering from periodically microstructure light emitting diodes', Lupton 등, November 20, 2000, Applied Physics Letters, vol. 77 Number 21 pp. 3340-3342]. 회절성 및 표면 및 체적 확산제를 갖는 밝기 향상 필름이 2001년 3월 2일자 WO 02/37568 A1(Chou 등)에 개시된다.

미세-공동 및 산란 기술의 사용이 또한 공지되고, 예를 들면 문헌['Sharply Directed emission in organic electroluminescent diodes with an optical-micro-cavity structure', Tsutsui 등, October 10, 1994, Applied Physics Letters 65, No. 15, pp. 1868-1870]을 참고한다. 그러나, 이러한 접근은 실내 및 실외 관찰을 위해 필요한 최소 주위 콘트라스트 비를 만족하는데 여전히 실패했다.

유기 발광 장치 안에 광 방출 층을 위한 표면 플라스몬 커플링을 유도하기 위해 주기적으로 주름진 격자 구조를 사용하여 방출된 광의 측방향 전송 및 웨이브 가이딩을 억제하면서 상기 구조물의 효율 및 광 출력을 증가시킬 것이 제안되었다. 이론적으로 유기 발광 장치중에 유기 발광 물질에 의해 방출된 광의 93% 이하까지 커플링하는 것이 가능하다. 문헌[Applied Physics Letter, Vol. 80, No. 20, 'Extraordinary transmission of organic photoluminescece through an otherwise opaque metal layer via surface plasmon cross coupling', Gifford 등, May 20, 2002]을 참조하시오. 지포드(Gifford) 등은, 포토레지스트를 간섭 패턴을 갖는 유리상에서 노출시켜 포토루미네센스 표면 플라스몬 커플링을 위한 격자 기하학 모양을 생성하고, 하위 표면 프로필을 복제하는 후속적인 층들을 침착하는 것을 개시하고 있다. 이러한 접근은 능동 매트릭스 OLED 디스플레이를 제조하기 위해 사용된 종래의 제조 기술과 양립하지 않는데, 그 이유는 OLED 디스플레이 장치를 상부 방출하는데 있어서, 박막 트랜지스터의 층이 OLED를 형성하기 전 기판상에 형성되기 때문이다. 하부 방출 OLED 디스플레이에 있어서, 제조는 기판상에 위치된 박층 트랜지스터를 위한 전도체를 제공하도록 패턴화된 전도성 인듐 주석 산화물(ITO)의 층으로 코팅된 유리 기판으로 시작한다. 플라스몬 유도 격자를 생성하기 위해 포토레지스트를 사용하는 것은, 포토레지스트가 전자 절연체이고 따라서 하위 ITO 전도체를 OLED 물질로부터 분리하기 때문에 문제가 있다. 지포드 등은 또한, 표면 플라스몬 커플링의 사용은 임의의 바람직한 기판상에 샤도우 마스크를 사용하여 OLED 장치중 아웃커플링 전자루미네센스를 위한 효율적인 수단일 수 있다는 것을 제안했다. 샤도우 마스크의 사용은 격자의 작은 크기 때문에 격자를 생성하는데 실용적이지 않다. 실리콘 기판상에 표면 플라스몬 커플링을 사용하는 OLED를 제조 하는 것이 또한 개시되어 있지만, 실리콘 기판은 OLED 디스플레이 장치를 위해 통상적이거나 실용적이지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 상기 문제점을 피하면서도 실내 및 실외 관찰 모두를 위한 최소 주위 콘트라스트 비를 제공하는 향상된 OLED 디스플레이가 필요하다.

상기 필요성은 6,000 lux보다 큰 주위 조도 및 100 mW/㎠의 평균 전력에서 10보다 큰 주위 콘트라스트 비를 갖는 OLED 디스플레이를 제공함으로써 본 발명에 따라 만족된다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 OLED 디스플레이는 6,000 lux보다 큰 주위 조도 및 디스플레이 면적의 ㎠당 100 mW 이하의 평균 전력에서 10보다 큰 주위 콘트라스트 비를 갖는다. 도 1에서, 그래프의 어두운 영역(6)은 본 발명에 따른 디스플레이 장치의 작동 범위를 나타낸다. 종래 기술의 OLED 디스플레이 장치는 8로 표시된 범위에서 작동한다.

도 2에서, 종래의 상부-방출 OLED 디스플레이 장치(10)는 기판(12), 및 전력을 OLED 소자에 제공하는 TFT 배열을 포함하는 박막 트랜지스터(TFT) 능동 구동 층(14)을 포함한다. 패턴화된 제 1 절연 층(16)이 TFT 능동 매트릭스 층상에 제공되고, 제 1 전극(18)의 배열은 평면화 절연층(16)상에서 TFT 능동 매트릭스 층과 전기적 접촉한 상태로 제공된다. 패턴화된 제 2 절연층(17)은 제 1 전극(18) 각각의 적어도 일부가 노출되도록 제 1 전극(18)의 배열상에 제공된다.

제 1 전극 및 절연층상에 레드, 그린 및 블루-방출 유기 OLED 소자(19R, 19G 및 19B) 각각이 제공되고, 이는 OLED

층(19)으로서 총칭한다. 이러한 소자들은 이후 더욱 상술하는 바와 같이 추가의 층으로 구성된다. 본원에서, OLED 소자, 예를 들면 정공 주입, 정공 수송, 및 전자수송층은 또한 총괄하여 OLED 층(19)으로 칭할 수 있다. 상기 발광 면적은 일반적으로 OLED 소자와 접촉하는 제 1 전극(18)의 면적에 의해 정의된다. OLED 층(19)상에, 발생된 레드, 그린 및 블루 광의 전송을 허용하기 위해 충분한 광학 투명성을 갖는 투명한 공통의 제 2 전극(30)이 제공된다. 선택적 제 2 전극 보호층(32)이 전극 및 하위 층들을 보호하기 위해 제공될 수 있다. 관련 OLED 전극 및 제 2 전극과 결합된 각각의 제 1 전극을 이후 OLED로 칭한다. 일반적 상부-방출 OLED 디스플레이 장치는 각각의 OLED가 레드, 그린 또는 블루를 방출하는 OLED의 배열을 포함한다. 불활성 기체 또는 전달성 중합체 물질로 일반적으로 충전된 갭은 전극 보호층을 캡슐화된 커버(36)로부터 분리한다. 캡슐화 커버(36)는 또한 공통 제 2 전극(30) 또는 선택적 제 2 전극 보호층(32)상에 직접 침착된 층일 수도 있다. 상기 OLE 물질, 층 및 구조의 상세한 설명이 아래 개시된다. 원형 편광자(38)가 평균 디스플레이 반사율을 감소시켜 주위 콘트라스트 비를 증가시키기 위해 상기 장치상에 제공된다.

작동시, TFT 층(14)에서 박막 트랜지스터는 제 1 전극들(18)-그 각각은 선택적으로 구동될 수 있음-과 공통의 제 2 전극(30) 사이에 전류를 조절한다. OLED 소자 안에 정공과 전자가 재조합되어 발광 소자(19R, G 및 B) 각각으로부터 방출된 광(24)으로 칭하는 광(24R, G 및 B)을 방출한다. 상기 층들은 너무 얇고 일반적으로 수백 Å이기 때문에, 매우 투명하다. 종래의 상부 방출 OLED 디스플레이는 대략 60%의 충전 인자를 갖는다. 충전 인자란 용어는 발광성인 총 디스플레이 표면적의 백분율로 칭한다. 이론적 계산은, 이러한 종래의 상부 방출 디스플레이가 일반적으로 100 mW/㎠로 구동될 때, 6,000 lux의 주위 조도에서 8.5의 주위 콘트라스트 비를 제공할 수 있다는 것을 나타낸다. 100 mW/㎠로 디스플레이를 구동하는 것은 백라이트 액정 및 플라즈마 디스플레이와 같은 다른 기존의 평판 디스플레이 기술과 경쟁적인 전력 사용을 제공한다.

도 3에서, 본 발명에 따른 디스플레이의 상부 방출 실시태양은 기판(12), TFT 층(14), 절연 층(16), 제 1 패턴화된 전극(18) 및 제 2 절연층(17)을 포함한다. 종래의 OLED 층(19)을 절연층(17) 및 제 1 패턴화된 금속 전극(18)상에 침착한다. 제 2 공통 전극(30) 및 보호 층(32)을 OLED 층(19)상에 침착한다. 디스플레이(10)을 캡슐화 커버 또는 층(36)으로 캡슐화한다.

상기 절연 층(16)은 종래 기술과 같이 통상적인 평면화층이 아니라 주기적 물리적 격자 구조를 갖는 것으로, 그 구조가 몇몇 위치에서 층을 더욱 두껍게 또 다른 위치에서 더 얇게 만든다. 격자 구조의 크기 및 주기는 격자 구조에 부합하는 상위 금속 층에서 표면 플라스몬 크로스 커플링을 유도하는데 효과적이도록 선택된다. 특히, 제 1 패턴화 금속 전극(18)은 OLED 층(19)과 유사한 주기적 구조를 갖는다. 상기 제 2 전극 층(30)은 또한 격자 구조에 부합하되, 상기 제 2 전극 층(30)의 상부 표면 또는 상기 제 2 전극(30)상의 층들은 주기적 격자 구조에 부합하거나 부합하지 않을 수 있다.

바람직한 실시태양에서, 절연 층(16)의 주기적 격자 구조는 각각의 레드, 그린 및 블루 OLED 발광면적(19R, 19G 및 19B)에 대해 상이하다. 격자 구조의 주기는 OLED 물질에 의해 방출된 빛의 주파수에 중심을 둔다. 예를 들면, 절연층(16)의 주기적 구조는 200 내지 1000 nm의 주기를 가질 수 있다. 상기 물리적 구조의 높이는 다소 크거나 작은 높이가 가능하지만 약 100 nm이고, 상기 절연층의 최소 두께는 제 1 패턴화된 금속 전극(18)과 박막 전극 장치(14) 사이의 양호한 절연성을 제공하기에 충분해야 한다. 주기적 격자 구조의 주기 및 높이는 최적 크로스 커플링의 빈도 및 각 의존성에 영향을 미친다. 일반적으로, OLED 소자 층은 금속 층에 표면 플라스몬 크로스 커플링을 경험하게 하기 위해 가능한한 큰 에너지를 유발할 수 있도록 가능한 한 얇아야 한다. 상기 절연 층(16)은 반사성 또는 투과성이거나, 상기 장치의 콘트라스트를 증가시키기 위해 불투명할 수 있다. 상기 절연층(16)은 통상적인 수단, 예를 들면 광-리소그래피에 의해 제조된다.

작동시, 전류는 제 2 전극(30)을 통해 상향으로 및 기판(12)을 향해 하향으로 광을 방출시킬 수 있는 발광 소자(19)를 통해 전극(18 및 30)을 통과한다. 금속 전극(18 및/또는 30) 및 OLED 층(19)의 주기적 구조는 층간의 표면 플라스몬 크로스 커플링을 유발한다. 상기 표면 플라스몬 효과는 전극에서 광의 흡수를 감소시키고 장치로부터 광 출력을 증가시키는 추가의 장점을 갖는다. OLED 장치로부터 방출은 더 이상 람베르트성이 아니고 상기 디스플레이에 수직인 축을 따라 고도로 방향성이다. 전방으로 방출된 광이 관찰자에게 보인다. 후방으로 방출된 광은 절연 층에 의해 흡수되거나 반사된다. 이론적 계산은, 상술한 바와 같이 표면 플라스몬 커플링 및 원형 편광자를 갖는 상부 방출 OLED 장치가 100 mW/㎠로 구동될 때 6,000 lux에서 38.4의 주위 콘트라스트 비를 생성할 수 있다는 것을 나타낸다. 24,000 lux보다 큰 주위 조도에서 10보다 큰 주위 콘트라스트 비를 생성할 수도 있다.

본 발명은 상부-방출기(여기서 광이 상술한 바와 같이 커버를 통해 방출된다) 또는 하부-방출기(여기서 광이 기판을 통해 방출된다) 모두에 적용될 수 있다. 하부 방출기의 경우, 주기적 격자 구조가 기판(12)상에 직접 생성되거나, 상기 기판에 적용된 절연 또는 전도성 층에 생성될 수 있다. 도 4에서, 종래의 하부-방출 OLED 장치는 광 방출 영역 및 박막 트랜지스터에 전류를 전도하기 위해 기판상에 침적된 인듐 주석 산화물(ITO)의 패턴화된 전도성 층(13)을 사용한다. 상기 층들의 나머지는 도 2를 참조로 하여 개시된 상부-방출형 장치와 동일하다. 종래, 하부 방출 디스플레이는 30%의 충전 인자를 갖는다. 더욱 낮은 충전 인자 때문에, OLED 픽셀은 상부 방출 디스플레이보다 높은 전류 밀도에서 구동되어 동일한 주위 콘트라스트 비를 디스플레이의 단위면적당 동일한 전력에서 달성할 것이고, 따라서 디스플레이의 수명을 감소시킨다.

도 5에서, 본 발명에 따른 하위-방출형 OLED 디스플레이에서, ITO 층(13)에 광이 방출된 영역에서 상부 방출기의 절연층(16)과 유사한 주기적 격자 패턴이 제공된다. 상기 격자 패턴은 잘 공지된 포토리소그래피 기술을 사용하여 ITO 층(13) 안에 생성된다. 얇은 금속 전극 층(15)이 ITO 층상에 침착되고, 유기 물질은 상기 금속 층상에 부합가능하게 침착되고, 나머지 침착은 상술한 바와 같다. 얇은 금속 전극(15)은 생략될 수 있지만, 표면 플라스몬 커플링은 ITO 층 단독으로 지지되지는 않을 것이다. 더 낮은 충전 인자 때문에, OLED 픽셀은 디스플레이의 단위면적당 동일한 전력으로 동일한 주위 콘트라스트 비를 달성하기 위해 상부 방출 디스플레이보다 높은 전류 밀도로 구동되어 상기 디스플레이의 수명을 감소시킬 것이다.

방출된 광(24)이 주파수에 대한 각 의존성을 갖기 때문에, 확산제(도시되지 않음)가 색상 탈선의 효과를 완화하기 위해 디스플레이(10) 안에 포함될 수 있다. 이러한 확산제가 상기 장치의 외부에 적용되거나, 상기 확산제는 (상부 방출 장치의) 커버(36) 또는 (하부 방출 장치의) 기판(12) 안으로 도입될 수 있다.

본 발명의 선택적인 실시태양에서, 상기 절연층(16) 및 그 위에 침착된 부합가능한 층의 구조의 주기는 각각의 개별적인 칼라(19R, G 및 B)에 대해 장치에 걸쳐 상이하지 않고 일정할 수 있다. 이는 장치의 구성을 간략화하지만, 광출력의 효율 및 주파수의 각 의존성에서 어느 정도 손실을 가져올 수 있다.

본 발명의 선택적인 실시태양에서, 디스플레이 반사율을 감소시키기 위해 원형 편광자를 사용하는 대신 광 흡수 층이 주위 콘트라스트 비를 증가시키기 위해OLED 물질 아래 사용될 수 있다.

본 발명은 또한 미국 특허 제 6,274,980 호에 개시된 바와 같은 스택 OLED와 함께 사용될 수도 있다. 스택 OLED는 상기 디스플레이의 충전 인자를 증가시키는 효과, 그 결과 디스플레이의 단위면적당 소정의 디스플레이 휘도 및 전력에 대해 수명을 증가시키는 효과를 갖는다.

도 6에서, 상부-방출형 스택 OLED 디스플레이 장치가 도시된다. 작동시, 전류는 OLED 층(19)을 통해 전극(18 및 30)을 통과하여 광이 제 2 전극(30)을 통해 상향으로 및 기판을 향해 하향으로 방출되도록 한다. 상기 OLED 층(19) 및 전극의 주기적 구조는 위아래의 방출 층에 표면 플라스몬 커플링을 유도할 수 있다. 이는 광이 람베르트 분포보다 유기 물질의 평면에 대해 직각으로 방출될 수 있게 한다. 상기 장치의 후방으로 방출된 광은 흑체 흡수체에 의해 흡수될 것이다. 전방으로 방출된 광은 상기 장치 밖으로 향할 것이고, 투명 전극(30), 보호층(32) 및 캡슐화 커버(36)를 통과한다. 비록 도 6이 3개의 OLED 스택을 설명하지만, 더 많거나 적은 수의 OLED가 광 출력의 결과적인 증가 또는 감소로 사용될 수 있다. 스택 OLED 구성은 상부 및 하부-방출 OLED 디스플레이 장치와 함께 사용될 수 있다.

높은 주위 광 환경에서, 상당한 에너지가 상기 디스플레이에 의해 흡수되고, 따라서 매우 뜨거울 수 있다. 이러한 열은 OLED 물질에 유독하다. 열 전도성 기판(상부 방출기에 있어서) 또는 열 전도성 캡슐화 커버(하부 방출기에 있어서)를 제공하면 상기 장치 안에 국소적 가열을 감소시키고 열이 환경으로 소산되게 할 수 있다. 열 전도 및 소산은 상기 디스플레이상에 냉각 장치의 사용에 의해 향상될 수 있고, 예를 들면 냉각 핀(fin) 또는 능동 냉각 장치, 예를 들면 팬, 열 파이프 등이 디스플레이를 냉각시키기 위해 사용될 수 있다.

OLED 물질, 층 및 구조에 대한 상세한 설명이 이후 더욱 상세히 될 것이다.

본 발명은 대부분의 OLED 장치 구조에 사용될 수 있다. 이들은 단일 애노드(anode) 및 캐쏘드(cathode)를 포함하는 매우 간단한 구조로부터 더욱 복잡한 장치, 예를 들면 픽셀을 형성하기 위해 애노드 및 캐쏘드의 직각 배열로 구성된 수동 매트릭스 디스플레이 및 각각의 픽셀이 예를 들면 박막 트랜지스터(TFT)와 독립적으로 조절되는 능동-매트릭스 디스플레이를 포함한다.

본 발명이 성공적으로 실행될 수 있는 수많은 유기 층의 구성이 있다. 일반적인 구조가 도 7에 나타나 있는데, 기판(12), 애노드(103), 정공-주입층(105), 정공-수송층(107), 발광층(109), 전자-수송층(111) 및 캐쏘드(113)로 구성된다. 이들 층들은 이후 더욱 상세히 설명된다. 선택적으로, 기판이 캐쏘드에 인접하게 위치될 수 있거나, 또는 기판이 애노드 또는 캐쏘드를 실제로 구성할 수 있다는 것을 주목한다. 상기 애노드와 캐쏘드 사이의 유기 층들은 편의상 유기 EL 소자로 칭한다. 상기 유기 층의 총 결합된 두께는 바람직하게는 500 nm 미만이다.

상기 OLED의 애노드 및 캐쏘드는 전기적 전도체(260)를 통해 전압/전류 공급원(250)에 연결된다. 상기 OLED는 애노드가 캐쏘드보다 더욱 포지티브한 포텐셜이 되도록 애노드와 캐쏘드 사이에 포텐셜을 인가하여 작동된다. 정공을 상기 애노드로부터 유기 EL 소자 안에 주입하고 전자들을 애노드에서 유기 EL 소자로 주입한다. 때때로, OLED가 AC 모드(주기중 일정 기간 동안, 포텐셜 바이어스가 역전되고 더 이상 전류가 흐르지 않는다)로 작동될 때 향상된 장치 안정성이 달성될 수 있다. AC 구동된 OLED의 예는 미국 특허 제 5,552,2678 호에 개시되어 있다.

본 발명의 OLED 장치는 일반적으로 캐쏘드 또는 애노드가 기판과 접촉할 수 있는 지지체 기판상에 제공된다. 상기 기판과 접촉하는 전극은 통상 하부 전극으 로 칭한다. 통상적으로, 상기 하부 전극은 애노드이지만, 본 발명은 상기 구

성에 제한되지 않는다. 상기 기판은 광 방출의 의도된 방향에 따라, 광 투과성이거나 불투명할 수 있다. 광 투과성은 기판을 통해 EL 방출을 관찰하기에 바람직하다. 투명 유리 또는 플라스틱이 이러한 경우 통상 사용된다. EL 방출이 상부 전극을 통해 보이도록 하는 용도에서, 하부 지지체의 투과 특성은 중요하지 않고, 따라서 광투과성, 광흡수성 또는 광반사성 모두 가능하다. 이러한 경우에 사용하기 위한 기판은 비제한적으로 유리, 플라스틱, 반도체 물질, 실리콘, 세라믹 및 회로 기판 물질을 포함한다. 물론, 이러한 장치 구성에 광-투과성 상부 전극을 제공할 필요가 있다.

EL 방출이 애노드(103)을 통해 보일 때, 상기 애노드는 문제의 방출에 대해 투명하거나 실질적으로 투명해야 한다. 본 발명에 사용된 통상의 투명 애노드 물질은 인듐-주석 산화물(ITO), 인듐-아연 산화물(IZO) 및 주석 산화물이되, 비제한적으로 알루미늄- 또는 인듐-도핑된 아연 산화물, 마그네슘-인듐 산화물 및 니켈-텅스텐 산화물을 포함하는 다른 금속 산화물도 기능할 수 있다. 이들 산화물에 덧붙여, 금속 질화물, 예를 들면 갈륨 니트라이드 및 금속 셀레나이드, 예를 들면 아연 셀레나이드 및 금속 설파이드, 예를 들면 아연 설파이드가 애노드로서 사용될 수 있다. EL 방출이 캐쏘드 전극을 통해서만 보이는 용도에서, 애노드의 투과 특성은 중요하지 않고 임의의 전도성 물질이 사용될 수 있으며, 투명, 불투명 또는 반사형일 수 있다. 이러한 용도의 전도체의 예는 비제한적으로 금, 이리듐, 몰리브덴, 팔라듐 및 백금을 포함한다. 일반적인 애노드 물질은, 투과성이거나 아니거 나, 4.1 eV 이상의 일 함수를 갖는다. 목적하는 애노드 물질은 증발, 스퍼터링, 화학적 증착, 또는 전기화학적 수단과 같이 임의의 적절한 수단에 의해 통상적으로 침착된다. 애노드는 잘 공지된 포토리소그래피 방법을 사용하여 패턴화될 수 있다. 선택적으로, 애노드는 단락을 최소화하거나 반사율을 향상시키기 위해 표면 조도를 감소시키도록 다른 층들의 적용 전에 광택을 낼 수 있다.

항상은 아니지만, 애노드(103)와 정공-수송층(107) 사이의 정공-주입 층(105)을 제공하는 것이 유용할 때가 많다. 상기 정공-주입 물질은 후속적인 유기 층의 필름 형성 특성을 향상시키고 정공들의 정공-수송 층으로의 주입을 용이하게 할 수 있다. 정공-주입 층에 사용하기에 적절한 물질은, 비제한적으로 미국 특허 제 4,720,432 호에 개시된 포르피린 화합물, 미국 특허 제 6,208,075 호에 개시된 플라즈마-침착된 플루오로카본 중합체 및 몇가지 방향족 아민, 예를 들면 m-MTDATA(4,4',4'-트리스[(3-메틸페닐)페닐아미노]트리페닐아민)을 포함한다. 유기 EL 장치에서 유용한 것으로 보고된 선택적인 정공-주입 물질이 EP 0 891 121 A1 및 EP 1 029 909 A1에 개시된다.

상기 정공-수송 층(107)은 방향족 3급 아민과 같은 하나 이상의 정공-수송 화합물을 함유하되, 방향족 3급 아민은 탄소원자에만 연결된 하나 이상의 3가 질소 원자를 함유하는 화합물인 것으로 이해해야 하고, 그중 적어도 하나는 방향족 환의 일원이다. 한가지 형태로, 상기 방향족 3급 아민은 아릴아민, 예를 들면 모노아릴아민, 디아릴아민, 트리아릴아민, 또는 중합체성 아릴아민일 수 있다. 예시적인 단량체성 트리아릴아민은 미국 특허 제 3,180,730 호(Klupfel 등)에 설명된다. 하 나 이상의 비닐 라디칼을 갖고/갖거나 하나 이상의 활성 수소 함유 기를 포함하는 다른 적절한 트리아릴아민은 미국 특허 제 3,567,450 호 및 제 3,658,520 호(Brantley 등)에 개시된다.

방향족 3급 아민의 더욱 바람직한 부류는 미국 특허 제 4,720,432 호 및 제 5,061,569 호에 개시된 바와 같이 2개 이상의 방향족 3급 아민 잔기를 포함하는 것이다. 상기 정공-수송 층은 방향족 3급 아민 화합물 단독 또는 혼합물로 형성될 수 있다. 유용한 방향족 3급 아민의 대표적인 것은

1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)사이클로헥산,

1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)-4-페닐사이클로헥산,

4,4'-비스(디페닐아미노)쿼드리페닐,

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-페난트릴)-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-나프트아세닐)-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)아미노]플루오렌,

1,5-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]나프탈렌,

4,4',4'-트리스[(3-메틸페닐)페닐아미노]트리페닐아민이다.

유용한 정공-수송 물질의 또 다른 부류는 EP 1 009 041에 개시된 바와 같은 폴리사이클릭 방향족 화합물을 포함한다. 올리고머성 물질을 포함하는 2개 이상의 아민 기를 갖는 3급 방향족 아민이 사용될 수 있다. 또한, 폴리(N-비닐카바졸)(PVK), 폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리아닐린, 및 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌설포네이트)와 같은 공중합체(소위 PEDOT/PSS)와 같은 중합체성 정공-수송 물질을 사용할 수 있다.

미국 특허 제 4,769,292 호 및 제 5,935,721 호에 더욱 상세히 개시된 바와 같이, 유기 EL 소자의 발광층(LEL)(109)는 전자루미네센스가 그 영역에서 전자-정공 쌍 재조합의 결과로서 생성되는 발광 또는 형광 물질을 포함한다. 상기 발광층은 하나의 물질로 구성될 수 있되, 더욱 통상적으로는 발광이 일차적으로 도판트로부터 오고 임의의 색상으로 이루어질 수 있는 게스트 화합물(들)로 도핑된 호스트 물질로 구성된다. 발광층에서 호스트 물질은 이후 설명하는 전자-수송 물질, 상기 설명한 정공-수송 물질, 또는 정공-전자 재조합을 지지하는 또 다른 물질 또는 물질의 조합일 수 있다. 상기 도판트는 통상적으로 형광 염료로부터 선택되지만, 인광 화합물, 예를 들면 WO 98/55561, WO 00/18851, WO 00/57676 및 WO 00/70655에 개시된 전이 금속 착화합물이 또한 유용하다. 도판트는 일반적으로 호스트 물질

안으로 0.01 내지 10중량%로 코팅된다. 폴리플루오렌 및 폴리비닐아릴렌(예: 폴리(p-페닐렌비닐렌), PPV)과 같은 중합체상 물질은 또한 호스트 물질로서 사용될 수 있다. 이러한 경우, 작은 분자 도판트는 중합체 호스트 안으로 분자 차원에서 분산될 수 있거나 상기 도판트는 소량의 구성소자를 호스트 물질로 공중합하여 첨가될 수 있다.

염료를 도판트로서 선택하기 위한 중요한 관계는, 분자의 최고 점유 분자 오비탈과 최저 비점유 분자 오비탈 사이의 에너지 차이로서 정의된 밴드갭 포텐셜의 비교이다. 호스트로부터 도판트 분자로의 효과적인 에너지 전달을 위해, 필요한 조건은 도판트의 밴드 갭이 호스트 물질보다 작다는 것이다. 인광 방출기의 경우, 상기 호스트의 호스트 삼중선 에너지 레벨이 호스트로부터 도판트까지 에너지 전달을 가능하기에 충분히 높아야 된다는 것이 중요하다.

사용되는 공지의 호스트 및 방출 분자는 비제한적으로 미국 특허 제 4,769,292 호, 5,141,671 호, 5,150,006 호, 제 5,151,629 호, 제 5,405,709 호, 제 5,484,922 호, 제 5,593,788 호, 제 5,645,948 호, 제 5,683,823 호, 제 5,755,999 호, 제 5,928,802 호, 제 5,935,720 호, 제 5,935,721 호 및 제 6,020,078 호에 개시된 바를 포함한다.

8-하이드록시퀴놀린(옥신)의 금속 착화합물 및 유사한 유도체는 전자루미네센스를 지지할 수 있는 유용한 호스트 화합물의 한 부류를 구성한다. 유용한 킬레이트화 옥시노이드 화합물은 다음과 같이 설명된다:

CO-1: 알루미늄 트리스옥신[특히, 트리스(8-퀴놀리놀레이토)알루미늄(III)]

CO-2: 마그네슘 비스옥신[특히, 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[특히, 트리스(8-퀴놀리놀레이토)인듐]

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

CO-7: 리튬 옥신[특히, (8-퀴놀리놀레이토)리튬(I)]

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

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

유용한 호스트 물질의 다른 부류는 비제한적으로 안트라센 유도체, 예를 들면 미국 특허 제 5,935,721 호에 개시된 바와 같은, 9,10-디-(2-나프틸)안트라센 및 그의 유도체, 미국 특허 제 5,121,029 호에 개시된 바와 같은 디스티릴아릴렌 유도체 및 벤즈아졸 유도체, 예를 들면 2,2',2'-(1,3,5-페닐렌)트리스[1-페닐-1H-벤즈이미다졸]를 포함한다. 카바졸 유도체는 인광 방출기에 특히 유용한 호스트이다.

유용한 형광 도판트는 비제한적으로 안트라센, 테트라센, 크산텐, 페릴렌, 루브렌, 쿠마린, 로다민 및 퀴나크리돈, 디시아노메틸렌피란 화합물, 티오피란 화합물, 폴리메틴 화합물, 피릴륨 및 티아피릴륨 화합물의 유도체, 플루오렌 유도체, 페리플란텐 유도체, 인데노페릴렌 유도체, 비스(아지닐)아민 붕소 화합물, 비스(아지닐)메탄 화합물 및 카보스티릴 화합물을 포함한다.

본 발명의 유기 EL 소자의 전자-수송층(111)을 형성하는데 사용하기 위한 바람직한 박막-형성 물질은 옥신 자체의 킬레이트(통상적으로 8-퀴놀리놀 또는 8-하이드록시퀴놀린으로 칭함)를 비롯한 금속 킬레이트화 옥시노이드 화합물이다. 이러한 화합물은 전자를 주입하고 수송하는 것을 돕고 높은 수준의 성능을 나타내고 박막 형태로 용이하게 제조된다. 예시적인 옥시노이드 화합물은 앞에서 열거하였다.

다른 전자-수송 물질은 미국 특허 제 4,356,429 호에 개시된 바와 같은 다양한 부타디엔 유도체 및 미국 특허 제 4,539,507 호에 개시된 바와 같은 다양한 헤테로사이클릭 광학 증백제를 포함한다. 벤즈아졸 및 트리아진은 또한 유용한 전자-수송 물질이다.

광 방출이 애노드를 통해서만 보이면, 본 발명에 사용된 캐쏘드(113)는 거의 임의의 전도성 물질로 구성될 수 있다. 바람직한 물질은 하위 유기 층과의 양호한 접촉을 보장하기 위해 양호한 필름-형성 특성을 갖고 낮은 전압에서 전자 주입을 촉진하며 양호한 안정성을 갖는다. 유용한 캐쏘드 물질은 종종 낮은 일 함수 금속(<4.0eV) 또는 금속 합금을 함유한다. 하나의 바람직한 캐쏘드 물질은 Mg:Ag 합금으로 구성되고, 은의 백분율은 미국 특허 제 4,885,221 호에 개시된 바와 같이 1 내지 20%이다. 또 다른 적절한 부류의 캐쏘드 물질은 전도성 금속의 더욱 두꺼운 층으로 덮은 유

기 층(예: ETL)과 접촉하는 얇은 전자-주입층(EIL)을 포함하는 2층을 포함한다. 여기서, EIL은 바람직하게는 낮은 일함수 금속 또는 금속 염을 포함하고, 그렇다면 더욱 두꺼운 캡핑 층은 낮은 일함수를 가질 필요가 없다. 하나의 이러한 캐쏘드는 미국 특허 제 5,677,572 호에 개시된 바와 같이 LiF의 박층, 이어서 Al의 더욱 두꺼운 층으로 구성된다. 다른 유용한 캐쏘드 물질 세트는 비제 한적으로 미국 특허 제 5,059,861 호, 제 5,059,862 호, 및 제 6,140,763 호에 개시된 것을 포함한다.

광 방출이 캐쏘드를 통해 보일 때, 상기 캐쏘드는 투명하거나 거의 투명해야 한다. 이러한 용도를 위해, 금속은 얇아야 하거나 투명한 전도성 산화물, 또는 이들 물질의 조합을 사용해야 한다. 광학적으로 투명한 캐쏘드는 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, 미국 특허 제 6,278,236 호 및 미국 특허 제 6,284,393 호에 상세히 개시되었다. 캐쏘드 물질은 일반적으로 증발, 스퍼터링 또는 화학적 증착에 의해 침착된다. 필요할 때, 패터닝은 미국 특허 제 5,276,380 호 및 EP 0 732 868에 설명된 바와 같은 많은 잘 공지된 방법(비제한적으로 쓰루-마스크(through-mask) 침착, 일체형 샤도우 마스킹을 포함함), 레이저 절제 및 선택적 화학적 증착법을 통해 이루어질 수 있다.

몇가지 경우, 층(109 및 111)들은 선택적으로 단일층으로 붕괴되어 광 방출 및 전자 수송 모두를 지지하는 기능을 하게 된다. 방출 도판트가 정공-수송 층에 첨가되어 호스트로서 작용할 수 있다는 것이 당해 기술분야에 공지되어 있다. 다수의 도판트는 예를 들면 블루- 및 옐로우-방출 물질, 시안- 및 레드 방출 물질, 또는 레드-, 그린- 및 블루-방출 물질을 결합하여 백색-방출 OLED를 생성하기 위해 하나 이상의 층에 첨가될 수 있다. 백색-방출 장치는 예를 들면 EP 1 187 235, US 20020025419, EP 1 182 244, US 5,683,823, US 5,503,910, US 5,405,709 및 US 5,283,182에 개시된다.

당해 기술분야에 교시된 전자 또는 정공-블록킹 층과 같은 부가적인 층을 본 발명의 장치에 사용할 수 있다. 정공-블록킹 층은 예를 들면 US 20020015859에서와 같이 인광 방출기 장치의 효율을 향상시키기 위해 통상적으로 사용된다.

본 발명은 US 5,703,436 및 US 6,337,492에 교시된 바와 같이 소위 스택 장치 구조에 사용될 수 있다.

상술한 유기 물질은 승화와 같은 증기상 방법을 통해 적절히 침착되지만, 선택적 결합제와 함께 유체, 예를 들면 용매로부터 침착되어 필름 형성을 향상시킬 수 있다. 상기 물질이 중합체이면, 용매 침착이 유용하지만 다른 방법, 예를 들면 스퍼터링 또는 도너 시이트로부터의 열 전달을 사용할 수도 있다. 승화에 의해 침착될 물질은 종종 탄탈 물질, 예를 들면 US 6,237,529에 개시된 바와 같은 탄탈 물질로 구성된 승화제 '보트(boat)'로부터 증발되거나 도너 시이트상으로 우선 코팅되고 기판에 근접하에 승화될 수 있다. 물질들의 혼합물을 갖는 층들은 별도의 승화제 보트를 사용하거나 상기 물질들은 단일 보트 또는 도너 시이트로부터 미리 혼합되고 코팅될 수 있다. 패턴화된 침착은 샤도우 마스크, 일체형 샤도우 마스크(US 5,294,870), 도너 시이트로부터 공간적으로 제한된 열적 염료 전달(US 5,688,551, 5,851,709 및 6,066,357) 및 잉크 젯 방법(US 6,066,357)을 사용하여 달성될 수 있다.

대부분의 OLED 장치는 수분 또는 산소 또는 모두에 민감하고, 따라서 질소 또는 아르곤과 같은 불활성 대기에 건조제(예: 알루미나, 보크사이트, 칼슘 설페이트, 점토, 실리카 겔, 제올라이트, 알칼리성 금속 산화물, 알칼리 토금속 산화물, 설페이트 또는 금속 할라이드 및 퍼클로레이트)와 함께 밀봉된다. 캡슐화 및 건조를 위한 방법은 비제한적으로 US 6,226,890에 개시된 것을 포함한다. 또한, 차단 층, 예를 들면 SiOx, 테플론 및 교호적 무기/중합체 층들은 캡슐화에 대해 당해 기술분야에 공지되어 있다.

본 발명의 OLED 장치는 경우에 따라 그 특성을 향상시키기 위해 다양한 잘 공지된 광학 효과를 사용할 수 있다. 이는 최대 광 투과성을 수득하기 위해 층 두께를 최적화하고, 유전 거울 구조를 제공하고, 반사형 전극을 광-흡수 전극으로 대체하고, 광택방지 또는 반사방지 코팅을 디스플레이상에 제공하고, 편광 매질을 디스플레이상에 제공하거나, 착색된 중성 밀도, 또는 색상 전환 필터를 디스플레이상에 제공하는 것을 포함한다. 필터, 편광자 및 광택방지 또는 반사방지 코팅을 커버상에 또는 커버의 일부로서 제공할 수 있다.

본원에서 인용한 특허 및 기타 간행물의 전문을 본원에서 참조로서 인용한다.

발명의 효과

본 발명에 따라, 실내 및 실외용 모두를 위한 최소 주위 콘트라스트 비를 제 공하면서도 수명이 향상된 OLED 디스플레이가 제공된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
6,000 lux보다 큰 주위 조도 및 100 mW/㎠의 평균 전력에서 10보다 큰 주위 콘트라스트 비를 갖는 OLED 디스플레이.

청구항 2.
제 1 항에 있어서,

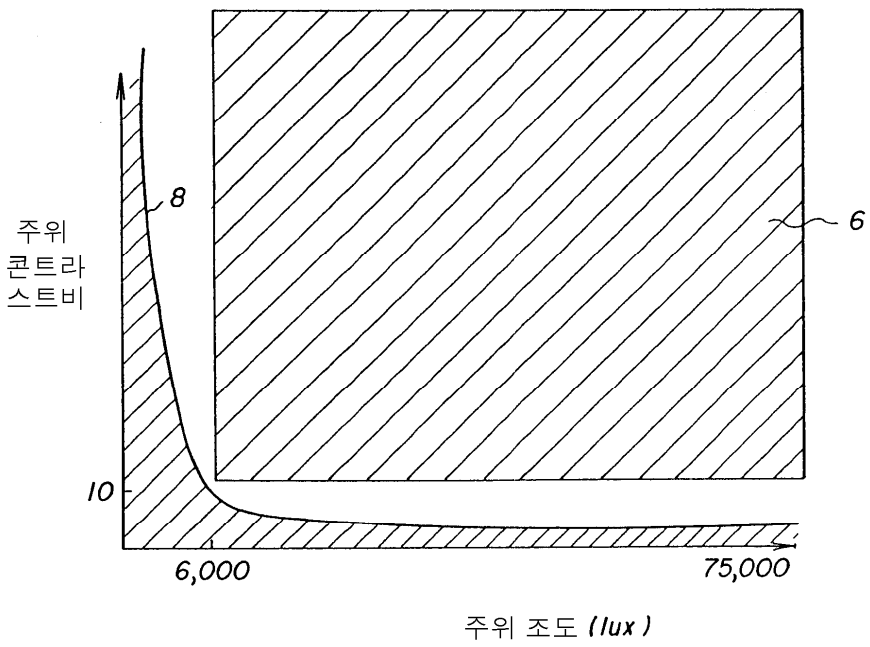
OLED로부터의 광의 표면 플라스몬 아웃커플링(outcoupling)을 지지할 수 있는 주기적 격자 구조를 한정하는 하나 이상의 금속 전극을 갖는 OLED의 배열을 포함하는 OLED 디스플레이.

청구항 3.
제 1 항에 있어서,

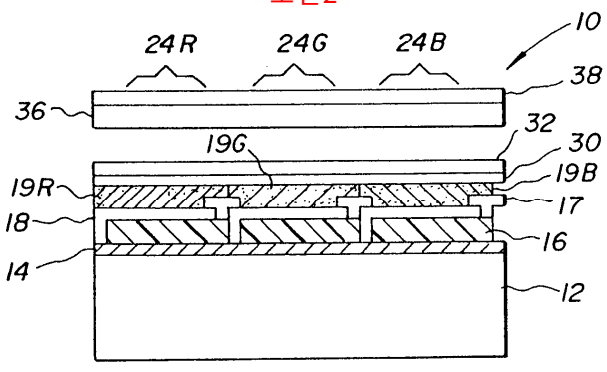
상부-방출형 디스플레이인 OLED 디스플레이.

도면

도면1

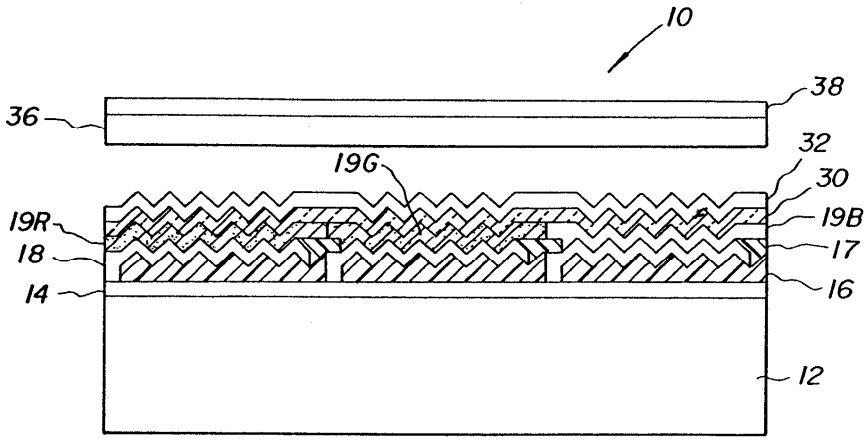


도면2

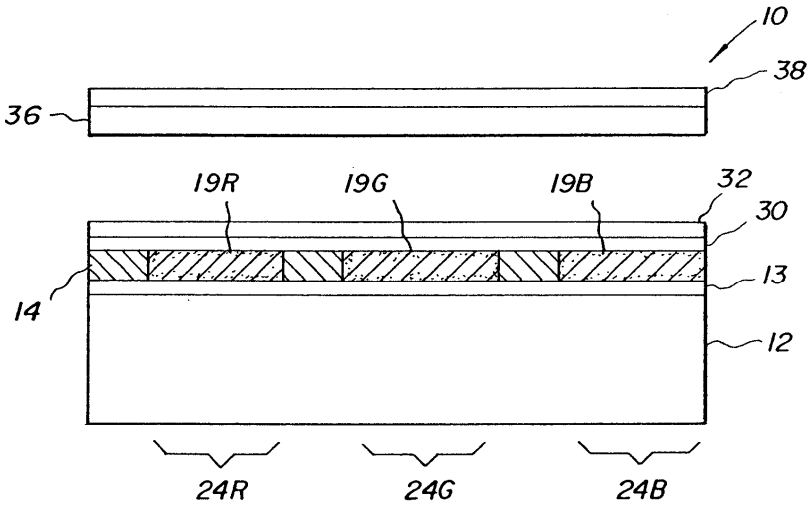


종래 기술

도면3

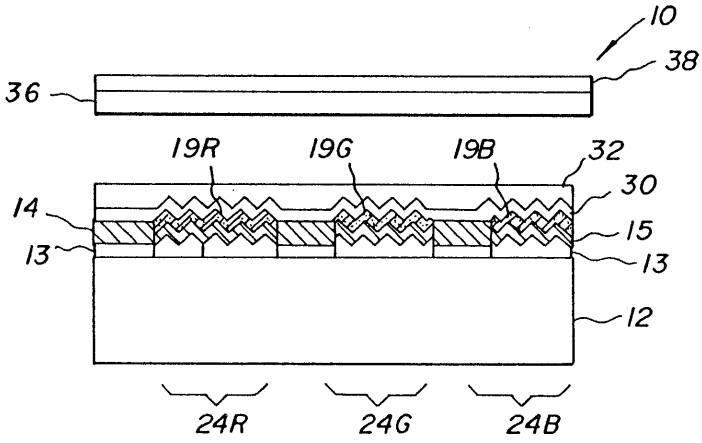


도면4

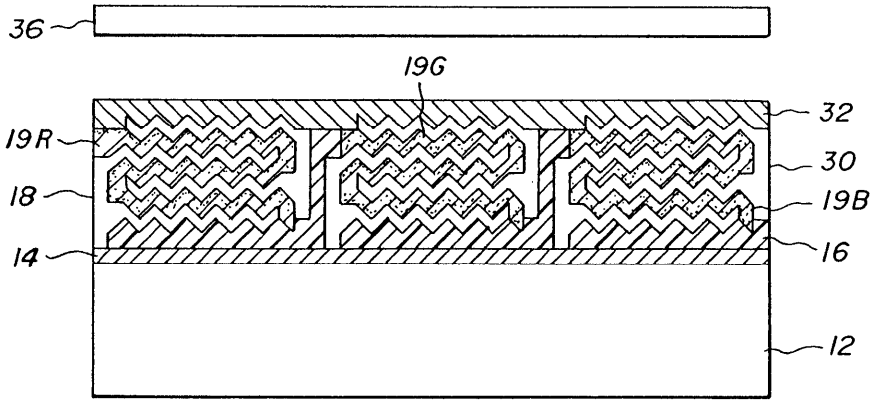


종래 기술

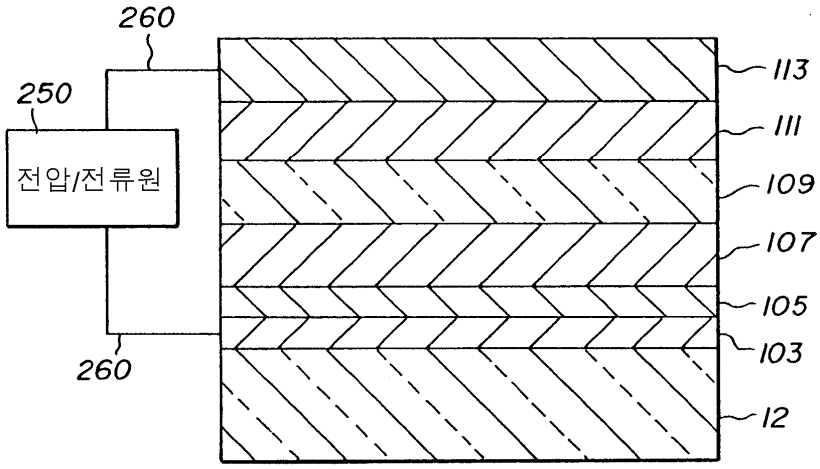
도면5



도면6


36
19G
32
19R
30
18
19B
14
16
12

도면7


260
250
전압/전류원
260
113
111
109
107
105
103
12

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020040010193A	公开(公告)日	2004-01-31
申请号	KR1020030048271	申请日	2003-07-15
[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	ARNOLD ANDREWD 아놀드앤드류디 COK RONALDS 콕로널드에스		
发明人	아놀드앤드류디 콕로널드에스		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26 H01L51/30 H01L51/52 H01L27/32 H05B33/02 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5262 H01L51/005 H01L27/3244 H01L51/0059 H01L51/529 H01L51/0038 H01L51/0077 H01L51/5281 H01L51/5278 H01L51/0081		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正，KU SEONG		
优先权	10/196105 2002-07-16 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管（OLED）显示器，其具有在100mW / mean的平均功率下的大的周围对比度和具有6,000lux的10的大环境勒克斯。