(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
H05B 33/04 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0049189
(43) 공개일자 2007년05월10일

(21) 출원번호 10-2007-7004922
(22) 출원일자 2007년02월28일
심사청구일자 2007년02월28일
번역문 제출일자 2007년02월28일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/017229
국제출원일자 2005년09월13일
(87) 국제공개번호 WO 2006/035625
국제공개일자 2006년04월06일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00279872 2004년09월27일 일본(JP)

(71) 출원인 도시바 마쯔시따 디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드
일본 도꾜도 미나또꾸 4쪼메 고난 1-8

(72) 발명자 오꾸따니, 사또시
일본 108-0075 도꾜도 미나또꾸 고난 4쪼메 1-8 도시바 마쯔시따디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드 지적재산부 내
사노, 히로시
일본 108-0075 도꾜도 미나또꾸 고난 4쪼메 1-8 도시바 마쯔시따디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드 지적재산부 내
스노하라, 가즈유끼
일본 108-0075 도꾜도 미나또꾸 고난 4쪼메 1-8 도시바 마쯔시따디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드 지적재산부 내

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기 E L 디스플레이

(57) 요약

전면 발광 유기 EL 디스플레이(1)는, 절연 기판(10), 절연 기판(10)의 주표면 상에 배열된 유기 EL 소자들(40), 및 유기 EL 소자(40)로부터 다중 광속 간섭을 야기시키면서 평면 내 방향으로 전파되는 광 성분을 추출하여, 광 성분들이 상기 유기 EL 소자 앞으로 이동하게 하는 아웃커플링층(30)을 포함하는 어레이 기판(2); 및 유기 EL 소자들(40)과 이격 대향하고 있는 실링 기판(3)을 포함한다. 디스플레이(1)는 실링 기판(3)과 유기 EL 소자(40)에 대응하는 어레이 기판(2)의 소자부 사이에 불활성 가스로 채워져 있거나 또는 진공 상태로 된 밀봉 공간을 형성한다. 소자부와 실링 기판(3) 간의 거리는 100nm 이상이다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

절연 기판, 상기 절연 기판의 주표면 상에 배열된 유기 EL 소자들, 및 상기 유기 EL 소자로부터 다중 광속 간섭(multiple-beam interference)을 야기하면서 평면 내 방향(in-plane direction)으로 전파되는 광 성분들을 추출하여, 상기 광 성분들이 상기 유기 EL 소자 앞으로 이동하게 하는 아웃커플링층을 포함하는 어레이 기판; 및

상기 유기 EL 소자들과 이격 대향하고 있는 실링(sealing) 기판

을 포함하는 전면 발광 유기 EL 디스플레이로서,

상기 디스플레이는 상기 실링 기판과 상기 유기 EL 소자에 대응하는 상기 어레이 기판의 소자부 간에 불활성 가스로 채워져 있거나 또는 진공 상태로 된 밀봉 공간을 형성하며,

상기 소자부와 상기 실링 기판 간의 거리는 100nm 이상인 전면 발광 유기 EL 디스플레이.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 소자부와 상기 실링 기판 간의 거리는 200nm 이상인 전면 발광 유기 EL 디스플레이.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 소자부와 상기 실링 기판 간의 거리는 300nm 이상인 전면 발광 유기 EL 디스플레이.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 소자부와 상기 실링 기판 간의 거리는 3㎛ 이상인 전면 발광 유기 EL 디스플레이.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 소자부와 상기 실링 기판 간의 거리는 3mm 이하인 전면 발광 유기 EL 디스플레이.

청구항 6.

제2항에 있어서, 상기 소자부와 상기 실링 기판 간의 거리는 3mm 이하인 전면 발광 유기 EL 디스플레이.

청구항 7.

제3항에 있어서, 상기 소자부와 상기 실링 기판 간의 거리는 3mm 이하인 전면 발광 유기 EL 디스플레이.

청구항 8.

제4항에 있어서, 상기 소자부와 상기 실링 기판 간의 거리는 3mm 이하인 전면 발광 유기 EL 디스플레이.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 아웃커플링층은 상기 절연 기판과 상기 유기 EL 소자들 간에 개재되어 있는 전면 발광 유기 EL 디스플레이.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 아웃커플링층은 상기 유기 EL 소자들을 덮는 전면 발광 유기 EL 디스플레이.

명세서

기술분야

본 발명은 유기 EL(electroluminescent) 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

유기 EL 디스플레이들은 자발광형이기 때문에, 넓은 시야각과 빠른 응답 속도를 갖는다. 또한, 이들은 백 라이트를 필요로 하지 않으므로, 편평하고 경량이 가능하다. 이러한 이유로, 유기 EL 디스플레이들은 액정 디스플레이를 대체할만한 디스플레이로서 매력적으로 관심을 끈다.

유기 EL 디스플레이의 주요부인 유기 EL 소자는, 광 투과 프론트 전극, 프론트 전극과 마주보는 광 반사 또는 광 투과 백 전극, 및 이 전극들 사이에 개재되고 발광층을 구비하는 유기층을 포함한다. 유기 EL 소자는 유기층을 통해 전류가 흐를 때 발광하는 전하 주입형(charge-injection type) 발광 소자이다.

한편, 유기 EL 소자의 휘도는 EL 소자를 통해 흐르는 전류의 양에 따라 증가한다. 그러나, 전류 밀도가 증가하면, 전력 소모가 증가하고, 유기 EL의 수명이 상당히 감소된다. 따라서, 고휘도, 저 소비 전력, 및 긴 수명을 얻기 위해서는, 유기 EL 디스플레이로부터 유기 소자에 의해 방출되는 광을 보다 효과적으로 추출하는 것, 즉 아웃커플링(outcoupling) 효과를 향상시키는 것 중요하다.

<발명의 개요>

본 발명의 목적은, 유기 EL 디스플레이의 아웃커플링 효과를 향상시키는 것이다.

본 발명에 따르면, 절연 기판, 상기 절연 기판의 주표면 상에 배열된 유기 EL 소자들, 및 상기 유기 EL 소자로부터 다중 광속 간섭(multiple-beam interference)을 야기시키면서 평면 내 방향으로 전파되는 광 성분을 추출하여, 광 성분들이 상기 유기 EL 소자 앞으로 이동하게 하는 아웃커플링층을 포함하는 어레이 기판; 및 상기 유기 EL 소자들과 이격 대향하고 있는 실링 기판을 포함하는 전면 발광(top emission) 유기 EL 디스플레이로서, 상기 디스플레이는 상기 실링 기판과 상기 유기 EL 소자에 대응하는 상기 어레이 기판의 소자부 사이에 불활성 가스로 채워져 있거나 또는 진공 상태로 된 밀봉 공간을 형성하며, 상기 소자부와 상기 실링 기판 간의 거리는 100nm 이상인 전면 발광 유기 EL 디스플레이가 제공된다.

실시예

<본 발명을 실시하기 위한 최량의 모드>

본 발명의 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술한다. 동일한 참조 번호는 도면 전체를 통해 동일하거나 유사한 구성 요소들을 나타내는 것이고, 반복적인 설명은 생략한다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 2는 도 1에 도시된 유기 EL 디스플레이의 확대도를 도시하는 부분 단면도이다. 도 1 및 도 2에서, 유기 EL 디스플레이(1)는, 그 디스플레이면, 즉 그 앞면이 위를 향하여 그리고 그 뒷면이 아래를 향하여 있는 것으로 도시되어 있다.

유기 EL 디스플레이(1)는 액티브 매트릭스 구동 방법을 채용하는 전면 발광(top emission) 유기 EL 디스플레이이다. 유기 EL 디스플레이(1)는 어레이 기판(2) 및 실링(sealing) 기판(3)을 포함한다.

예를 들어, 실링 기판(3)의 어레이 기판(2) 측의 표면은 오목한 형상으로 되어 있다. 어레이 기판(2)과 실링 기판은 그 주연부가, 예를 들어, 접착제 또는 프릿 씰에 의해 서로 접합되어, 밀봉된 공간을 형성한다. 밀봉된 공간은 공기가 통하지 않고, 질소 가스 등의 불활성 가스로 채워지거나 진공 상태일 수 있다.

어레이 기판(2)과 실링 기판(3)의 반대 표면들 각각이 편평하게 되어 있는 경우, 실링 기판(3)과 어레이 기판(2) 사이에 스페이서가 배치되어 있을 수 있다. 대안적으로, 후술하는 파티션 절연층(50)이 스페이서로서 사용될 수 있다.

어레이 기판(2)은 글래스 기판과 같은 절연 기판(10)을 포함한다. 투명 기판(10) 상에는, 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 있다.

각 화소들은 화소 회로 및 유기 EL 소자(40)를 포함한다. 유기 EL 소자(40)는 층(40G)으로서 일괄 표시한다.

화소 회로는, 예를 들면, 구동 제어 소자(미도시)와, 한 쌍의 전원 단자와 화소 스위치(미도시) 사이에 유기 EL 소자(40)와 직렬 접속된 출력 제어 스위치(20)를 포함한다. 구동 제어 소자는 화소 스위치를 통해 비디오 신호선(미도시)에 접속된 제어 단자를 갖고, 그 크기가 비디오 신호선으로부터 공급된 비디오 신호에 대응하는 전류를 출력 제어 스위치(20)를 통해 유기 EL 소자(40)에 출력한다. 화소 스위치의 제어 단자는 주사 신호선(미도시)에 접속되고, 제어 스위치의 스위칭 동작은 주사 신호선으로부터 공급된 주사 신호에 의해 제어된다. 화소에 대하여 다른 구조들이 채용될 수 있음에 유의한다.

기판(10) 상에는, 언더코트층(12)으로서, 예를 들어, SiN_X층 및 SiO_X층이 이 순서대로 배열되어 있다. 채널, 소스 및 드레인이 형성되는 폴리실리콘층과 같은 반도체층(13), 예를 들어, TEOS(tetraethylorthosilicate)를 이용하여 형성될 수 있는 게이트 절연체(14), 및 예를 들어, MoW로 이루어질 수 있는 게이트 전극(15)이 언더코트층(12) 상에 이 순서대로 배치되고, 이 층들은 톱 게이트형 박막 트랜지스터(이하, TFT라고 함)를 형성한다. 이 예에서는, TFT는, 화소 스위치, 출력 제어 스위치(20) 및 구동 제어 소자의 TFT로서 사용된다. 또한, 게이트 절연체(14) 상에는, 게이트 전극(15)에 대한 것과 동일한 단계에서 형성될 수 있는 주사 신호선들(미도시)이 배열된다.

예를 들어, 플라즈마 CVD 방법에 의해 피착되는 SiO_X로 이루어지는 층간 절연막(17)이 게이트 절연체(14) 및 게이트 전극(15)을 덮는다. 소스 및 드레인 전극(21)이 층간 절연막(17) 상에 배열되며, 이들은 예를 들어 SiN_X로 이루어지는 패시베이션막(18) 내에 매립된다. 소스 및 드레인 전극(21)이, 예를 들어, Mo/Al/Mo의 3층 구조를 갖고, 층간 절연막(17) 내에 형성되는 컨택트홀을 통해 TFT의 소스 및 드레인에 전기적으로 접속된다. 또한, 층간 절연막(17) 상에, 소스 및 드레인 전극(21)과 동일한 단계에서 형성될 수 있는 비디오 신호선들(미도시)이 배열된다.

평탄화층(19)이 패시베이션막(18) 상에 형성된다. 반사층(70)들이 평탄화층(19) 상에 배열된다. 경화 수지를, 예를 들어, 평탄화층(19)의 재료로서 사용할 수 있다. 예를 들어, Al과 같은 금속 재료를 반사층(70)의 재료로서 사용할 수 있다.

평탄화층(19) 및 반사층(70)은 아웃커플링층(30)으로 덮여진다. 여기서, 예를 들면, 아웃커플링층(30)은 그 내부에 제1 부분(31)과 제2 부분(32)이 분산되어 있다. 제1 부분(31)은 광 투과 특성을 갖고, 제2 부분(32)은 제1 부분(31)과는 굴절률과 같은 광학 특성이 다르다.

아웃커플링 층(30) 상에는, 광 투과 특성을 갖는 제1 전극(41)들이 서로 이격되어 배열되어 있다. 각 제1 전극(41)은 반사층(70)과 마주보고 있다. 또한, 각 제1 전극(41)은 패시베이션막(18), 평탄화층(19), 및 아웃커플링층(30) 내에 형성되어 있는 쓰루홀을 통해 드레인 전극(21)에 접속된다.

제1 전극(41)은 본 예에서는 애노드이다. 제1 전극(41)의 재료는, 예를 들면, ITO(indium tin oxide)와 같은 투명 도전성 산화물이 사용될 수 있다.

파티션층 절연층(50)이 아웃커플링층(30) 상에 배치된다. 파티션 절연층(50)에는, 쓰루홀이 제1 전극(41)에 대응하는 위치에 형성된다. 파티션 절연층(50)은, 예를 들어, 유기 절연층이고, 포토리소그래피 기술을 이용하여 형성될 수 있다.

발광층을 포함하는 유기층(42)이 파티션 절연층(50)의 쓰루홀 내의 공간에 노출된 각 제1 전극(41) 상에 배치된다. 발광층은, 예를 들어, 적색, 녹색 또는 청색의 컬러를 생성할 수 있는 휘도 유기 화합물을 함유하는 박막이다. 유기층(42)은, 또한 발광층을 제외한 층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 유기층(42)은 제1 전극(41)으로부터 발광층으로의 정공의 주입을 조정하는 역할을 하는 버퍼층을 더 포함할 수 있다. 유기층(42)은 또한 정공 수송층, 정공 차단층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 더 포함할 수 있다.

파티션 절연층(50) 및 유기층(42)은 광 투과 특성을 갖는 제2 전극(43)에 의해 덮여 있다. 제2 전극(43)은 연속해서 형성되며, 모든 화소에 공통인 캐소드이다. 제2 전극(43)은 전극 배선에 전기적으로 접속되어 있고, 이 전극 배선은, 패시베이션 막(18), 평탄화층(19), 아웃커플링층(30), 및 파티션 절연층(50) 내에 형성된 컨택트홀(미도시)을 통해, 비디오 신호선들이 형성되어 있는 층 상에 형성된다. 각 유기 EL 소자(40)는, 제1 전극(41), 유기 층(42) 및 제2 전극(43)을 포함한다.

전술한 바와 같이, 유기 EL 디스플레이(1)에서는, 아웃커플링층(30)이 유기 EL 소자(40)에 인접하여 배치된다. 이러한 구조를 채용하는 경우, 후술하는 바와 같이, 유기 EL 소자(40)의 발광층에 의해 방출된 광이 유기 EL 소자(40)로부터 고 효율로 추출될 수 있다.

발광층에 의해 방출된 광 성분들의 일부는, 제1 전극(41)과 유기층(42)의 적층 구조 또는 제1 전극(41), 유기층(42) 및 제2 전극(43)의 적층 구조에서 반사(반사 또는 전반사)를 반복하면서 평면 내 방향(in-plane direction)으로 전파된다. 평면 내 방향으로 전파되는 광 성분들은, 도파관층의 주표면에 대한 입사 각도가 큰 경우, 적층 구조(이하, 도파관층이라고 부름)로부터 추출될 수 없다.

아웃커플링층(30)이 유기 EL 소자(40) 부근에 배치되면, 발광층에 의해 방출되는 광의 방향이 변경될 수 있다. 따라서, 유기 EL 소자(40)로부터 발광층에 의해 방출되는 광 성분들을 고 효율로 추출하는 것이 가능해진다.

전술한 바와 같이, 아웃커플링층(30)을 사용하면, 유기 EL 소자(1)의 휘도 효율이 개선될 수 있다. 그러나, 실링 기판(3)을 채용하는 전면 발광 유기 EL 디스플레이에서는, 광이 유기 EL 소자(40)로부터 고 효율로 추출된다고 해도, 발광층에 의해 방출되는 광이, 실링 기판(3)에서 그 앞쪽으로 고 효율로 추출되지 않으면, 디스플레이에 효율적으로 이용될 수 없다.

따라서, 본 실시예에서는, 유기 EL 디스플레이(1)가 다음과 같이 설계된다. 즉, 유기 EL 소자(40)에 대응하는 어레이 기판(2)의 각 소자 부분으로부터 실링 기판(3)까지의 거리 d가 충분히 큰 값으로 설정된다. 더 자세한 설명은 여기에 주어진다.

발광층에 의해 방출되는 광이, 유기 EL 소자(40)와 그 상부 공간 사이의 계면에, 임계각보다 더 큰 입사각으로 입사하면, 근접장 광(near-field light)인 에바네슨트파(evanescent wave)가 전술한 상부 공간에 생성된다.

거리 d가 짧은 경우, 에바네슨트파가 유기 EL 소자(40)의 상부 공간과 실링 기판(3) 사이의 계면 상의 전파 광으로 변환된다. 즉, 유기 EL 소자(40)와 상부 공간 사이의 계면에, 임계각보다 더 큰 입사각으로 입사한 광이 계면에 의해 전반사 되지 않고 실링 기판(3)에 들어온다. 이 광의 적어도 일부는, 실링 기판(3)의 앞면에 임계각보다 더 큰 입사각으로 입사하여, 실링 기판(3)에서 그 앞쪽으로 추출될 수 없게 된다. 이러한 이유로, 거리 d가 짧은 경우에는, 유기 EL 소자(40)로부터 광이 고 효율로 추출되었다 하더라도, 광이 실링 기판(3)에서 실장 기판의 그 앞쪽으로 고 효율로 추출될 수 없다.

반대로, 거리 d가 충분히 긴 경우(거리 d가 에바네슨트파 침투 깊이보다 긴 경우), 전파 광에서 에바네슨트파로의 변환 및 그 반대 변환이 동일한 계면에서 발생한다. 환언하면, 유기 EL 소자(40)의 발광층에 의해 방출되는 광 중에서, 유기 EL 소자(40)와 그 상부 공간 사이의 계면에 임계각보다 큰 입사각으로 입사하는 광 성분들이 계면에 의해 전반사된다.

전반사 광의 이동 방향은 아웃커플링층(30)에 의해 변경된다. 따라서, 유기 EL 소자(40)로부터 상부 공간으로 추출된 광은 실링 기판(3)에 비교적 작은 입사 각으로 입사된다. 따라서, 실링 기판(3) 상에 입사하는 광 성분들의 거의 전부가 그 앞면에 의해 전반사되지 않고 유기 EL 디스플레이(1)로부터 추출된다. 따라서, 거리 d가 충분히 긴 경우, 디스플레이를 위해 발광층에 의해 방출되는 광을 효율적으로 이용하는 것이 가능해진다.

한편, 도파관층의 굴절률이 n_{EL}이고, 도파관층의 상부 공간의 굴절률이 1이고, 파장 λ를 갖는 광이 도파관층과 그 상부 공간 사이의 계면에 임계각보다 큰 입사각 Θ_{EL}로 입사하는 경우를 상정하면, 계면 상의 에바네슨트파의 에너지 E(0), 계면으로부터의 거리 z(≥0), 및 계면으로부터 거리 z만큼 이격된 위치에서의 에바네슨트파의 에너지 E(0)는 다음의 수학식에 도시된 관계를 만족시킨다.

$$E(z) = E(0) \times \exp\left(-\frac{4\pi\sqrt{n_{EL}^2 \sin^2 \theta_{EL} - 1}}{\lambda} z \right)$$

상기한 수학식 1로부터 명백한 바와 같이, 특정 계면에 생성된 에바네슨트파의 에너지 E(z)는 계면으로부터의 거리 z에 따라 지수함수적으로 감소된다.

도 3은 도파관층의 굴절률과 에바네슨트파 침투 깊이 간의 관계의 예를 도시하는 그래프이다. 도면에서, 가로 좌표는 도파관층의 굴절률 n_{EL}을 나타내고, 세로 좌표는 거리 z를 나타낸다.

도 3에 도시된 데이터 전체가 상기한 수학식을 이용하여 얻어진다. 구체적으로, 입사각 Θ_{EL}은 60°로 정해지고, 파장 λ는 550nm로 정해진다. 도 3에서, "$1/e^2$"로 라벨된 데이터는 E(x)/E(0) 비가 $1/e^2$로 감소되는 거리 z, "$1/e^4$"로 라벨된 데이터는 E(x)/E(0) 비가 $1/e^4$로 감소되는 거리 z, 및 "$1/e^6$"로 라벨된 데이터는 E(x)/E(0) 비가 $1/e^6$로 감소되는 거리 z를 나타낸다.

에바네슨트파 침투 깊이는 통상 E(z)/E(0) 비가 $1/e^2$로 감소되는 거리 z를 의미한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 침투 깊이가 100nm 미만이다. 따라서, 각 소자 부로부터 실링 기판(3)까지의 거리 d가 약 100nm 이상으로 정해지면, 에바네슨트파가 도파관층의 상부 공간과 실링 기판(3) 간의 계면에 대한 전파 광으로 변환되는 것이 충분히 방지될 수 있을 것으로 믿는다. 또한, 도 3으로부터 명백한 바와 같이, 이 효과는 거리 d를 200nm 이상으로 설정함으로써 보다 장점이 되고, 거리 d를 300nm 이상으로 설정함으로써 더욱 장점이 된다.

거리 d는 약 3㎛ 이상으로 설정될 수 있다. 이 경우, 간섭으로 인한 디스플레이 불균일성은 거의 가시화되지 않는다. 거리 d는 약 3mm 이하로 설정될 수 있다. 거리 d가 증가하면, 유기 EL 디스플레이(1)의 기계적 강도가 감소할 수 있다.

제1 실시예에서는, 광 산란층이 아웃커플링층(30)으로서 예시화되었지만, 아웃커플링층(30)은 회절 격자(diffraction granting)일 수 있다. 또한, 아웃커플링층(30)과 제1 전극(41) 사이에는, 에바네슨트파 침투 깊이보다 더 얇은 광 전달층이 평탄화층으로서 배치될 수 있다.

본 발명의 제2 실시예를 설명한다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 개략적으로 도시하는 부분 단면도이다. 도 4에서, 유기 EL 디스플레이(1)는 그 디스플레이면, 즉 앞면이 위를 향하여 그리고 그 뒷면이 아래를 향하여 있는 것으로 도시되어 있다.

유기 EL 디스플레이(1)는, 아웃커플링층(30)이 유기 EL 소자(40)들이 형성하는 층(40G) 상에 배치되어 있다는 점을 제외하고, 도 1 및 도 2에 도시된 유기 EL 디스플레이(1)와 유사한 구조를 갖는다. 이러한 구조를 채용하는 경우, 제1 실시예에서 설명한 것과 유사한 효과가, 각 소자부에서 실링 기판(3)까지의 거리 d를 전술한 바와 동일한 방식으로 설정함으로써 얻어질 수 있다.

또한, 아웃커플링층(30)이 유기 EL 소자(40)들 위에 배치되는 구조는, 아웃커플링층(30)의 평탄화 및 패터닝과 같은 단계들을 제거하는 것이 가능하게 만들어 준다.

본 실시예에서는, 아웃커플링 층(30)에 대해 다양한 구조들이 채용될 수 있다.

도 5 내지 도 9는 도 4의 유기 EL 디스플레이에 사용될 수 있는 아웃커플링층의 일 예를 개략적으로 각각 도시하는 단면도이다.

도 5에 도시된 아웃커플링층(30)은, 그 주표면에 랜덤하게 배열된 오목부 및/또는 돌출부가 있는 광 전달층이다. 아웃커플링층(30)은, 광 산란에 의해 도파관층으로부터 광을 추출하는 것을 가능하게 해준다. 다른 한편, 도 6에 도시된 아웃커플링층(30)은 그 주표면에 규칙적으로 오목부 및/또는 돌출부가 배열되어 있는 광 전달층이다. 아웃커플링층(30)은 회절에 의해 도파관층으로부터 광을 추출하는 것을 가능하게 해준다.

도 5 및 도 6에 도시된 아웃커플링층(30)은, 예를 들면, 그 자체에 의해 핸들링될 수 있는 수지 시트 또는 수지막이다. 이 경우에는, 아웃커플링층(30)이, 예를 들면, 접착제층(33)에 의해 제2 전극(43)에 고정된다. 접착제층(33)의 두께는 통상 20㎛ 이상이다. 따라서, 제2 전극(43)의 표면 상에 불규칙성이 발생한다고 하더라도, 접착제층(33)과 제2 전극(41) 사이에 갭이 발생하는 것이 방지된다.

도 7에 도시된 아웃커플링층(30)은, 제2 전극(43) 상에 배치된 광 투과 입자(34)를 포함한다. 광 투과 입자(34)는 접착제(34b)에 의해 투명 입자(34a)를 코팅함으로써 형성된다. 접착제(34b)는 투명 입자들(34a)을 서로 본딩하고, 투명 입자들(34a)을 제2 전극(43)에 본딩한다. 도 7에 도시된 아웃커플링층(30)은, 웨트 또는 드라이 프로세스에 의해 제2 전극(43) 위에 광 투과 입자(34)를 분배함으로써 형성될 수 있다. 도 8에 도시된 아웃커플링층(30)은, 웨트 또는 드라이 프로세스에 의해 접착제층(33) 위에 투명 입자(34a)를 분배함으로써 형성된다. 도 7 및 도 8에 도시된 아웃커플링층(30)은 광 산란에 의해 도파관층으로부터 광을 추출하는 것을 가능하게 해준다.

도 9에 도시된 아웃커플링층(30)은 광 투과 수지(35) 및 그 내부에 퍼져 있는 입자들(36)을 포함하는 광 산란층이다. 입자들(36)은 광 투과 수지(35)와는 굴절률과 같은 광학 특성이 다르다. 아웃커플링층(30)은 , 예를 들어, 입자(36)와 광 투과 수지(35)용 재료를 포함하는 코팅 솔루션으로 제2 전극(43)을 코팅하고, 얻어진 코팅막을 경화시킴으로써 형성될 수 있다. 광 투과 수자(35)용 재료는 유기층(42)의 글래스 전이 온도와 동일하거나 더 낮은 온도에서 경화될 수 있는 것이라는 점에 유의한다.

도 7 및 도 9의 아웃커플링층(30)에서는, TiO_2 또는 ZrO_2와 같은 도파관층보다 굴절률이 더 높은 재료를 광 투과 입자(34a) 및 입자(36)에 대하여 사용할 수 있다. 이 경우, 약 1.5의 굴절률을 갖는 수지를 사용하는 경우에 비하여 더 높은 아웃커플링 효과를 얻을 수 있다.

제2 전극(43)이 포함하는 물리적으로 그리고 화학적으로 안정적인 도전체층의 두께의, 도 5 및 도 9의 아웃커플링층(30)을 사용하는 경우, 예를 들어, ITO 층을 10nm 이상으로 설정하여, 접착제 또는 수지 내에 함유되어 있는 성분이 유기층(42) 내로 확산되는 것을 방지할 수 있다. 이 경우, 전술한 도전체층의 두께를 핀홀 등을 고려하여 40nm 이상으로 설정할 수 있다.

추가적인 장점 및 변형들이 당업자에게는 쉽게 발생할 것이다. 따라서, 광범위한 양태에서의 본 발명은, 여기에 도시하고 설명하는 구체적인 상세 및 대표적인 실시예들에 제한되지 않는다. 이에 따라서, 다양한 변형들이 첨부된 특허 청구범위 및 그 등가물에 의해 일반적인 발명 컨셉의 사상 또는 범주로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 유기 EL 디스플레이의 확대도를 도시하는 부분 단면도이다.

도 3은 도파관층의 굴절률과 에바네슨트파(evanescent wave)의 침투 깊이 간의 관계의 일예를 도시하는 그래프이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 개략적으로 도시하는 부분 단면도이다.

도 5는 도 4의 유기 EL 디스플레이에 이용될 수 있는 아웃커플링층의 일예를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 6은 도 4의 유기 EL 디스플레이에 이용될 수 있는 아웃커플링층의 일예를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

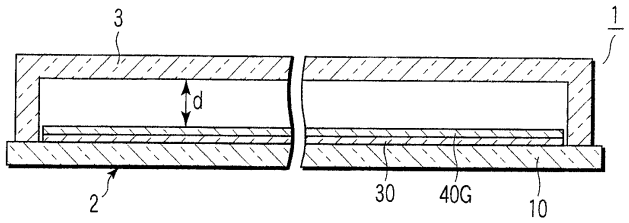
도 7은 도 4의 유기 EL 디스플레이에 이용될 수 있는 아웃커플링 층의 일예를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 8은 도 4의 유기 EL 디스플레이에 이용될 수 있는 아웃커플링층의 일예를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

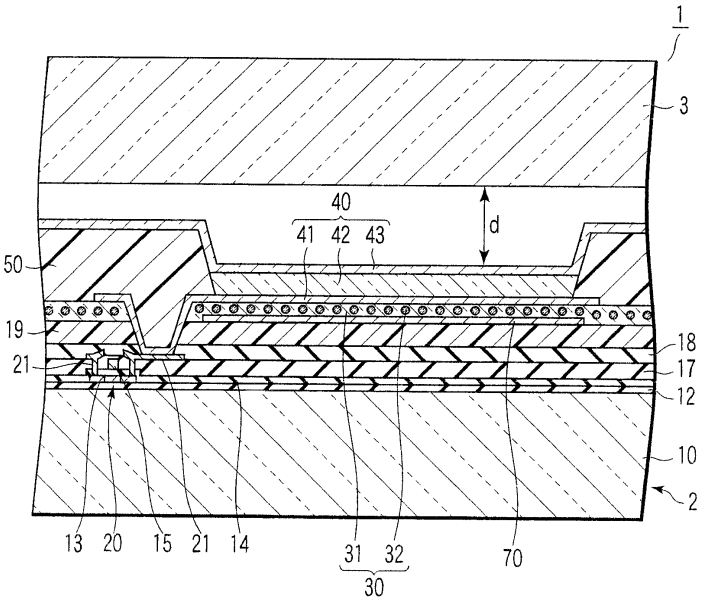
도 9는 도 4의 유기 EL 디스플레이에 이용될 수 있는 아웃커플링 층의 일예를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도면

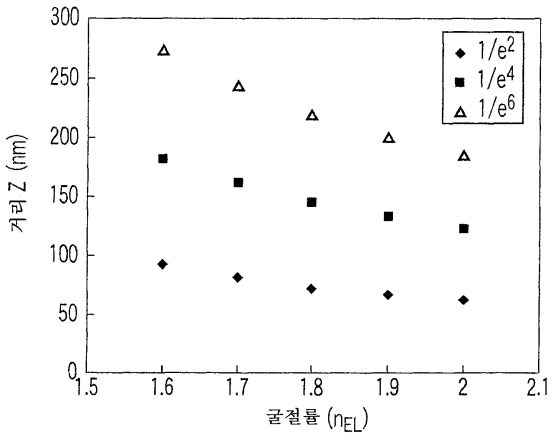
도면1



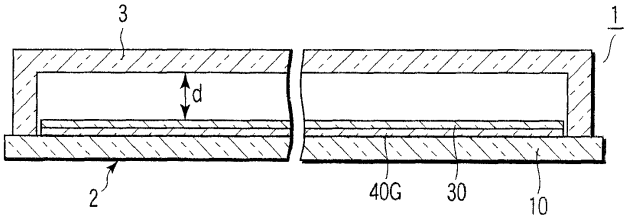
도면2



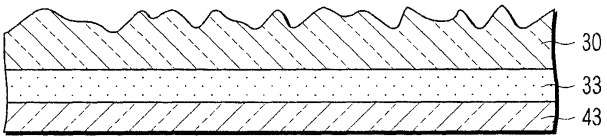
도면3



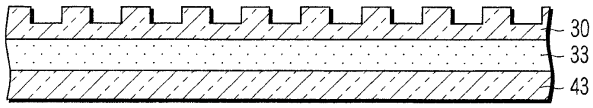
도면4



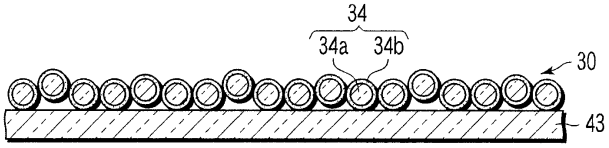
도면5



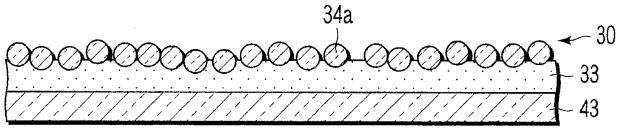
도면6



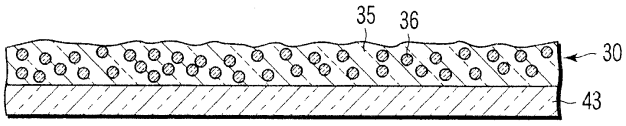
도면7



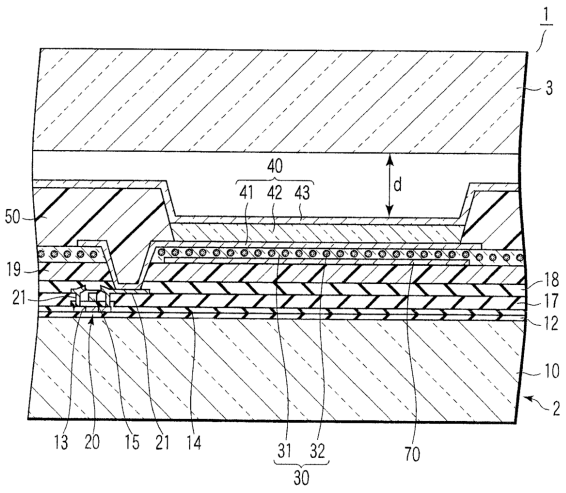
도면8



도면9



专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	KR1020070049189A	公开(公告)日	2007-05-10
申请号	KR1020077004922	申请日	2005-09-13
申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
当前申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
[标]发明人	OKUTANI SATOSHI 오꾸따니사또시 SANO HIROSHI 사노히로시 SUNOHARA KAZUYUKI		
发明人	오꾸따니,사또시 사노,히로시 스노하라,가즈유끼		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5268 H01L2251/5315 B82Y30/00 H01L51/5237 B82Y20/00 H01L2251/5369 H01L51/525 H01L21/67126 H01L51/5012 H01L51/524		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE，JUNG HEE		
优先权	2004279872 2004-09-27 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

顶部发光有机EL显示器（1）包括布置在绝缘基板（10）上的有机电致发光显示器（40），以及绝缘基板（10）的主表面，阵列面板（2），其中它提取光学器件元件在面内传播同时引起来自有机电致发光显示器（40）的多光束干涉，并且光学元件包括有机电致发光显示器将来移动的外耦合层（30），以及有机电致发光显示器的密封基板（3）电致发光显示器（40）和空间面对。显示器（1）是在密封基板（3）和有机电致发光显示器（40）中形成在相应的阵列板（2）的装置之间填充有惰性气体或由真空条件构成的密封室。。密封基板（3）和器件之间的距离可以是100nm或更大。顶部发射有机EL显示器，外耦合层，阵列面板，密封基板。