(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
H05B 33/22

(11) 공개번호 특2003-0011657
(43) 공개일자 2003년02월11일

(21) 출원번호 10-2002-0044612
(22) 출원일자 2002년07월29일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00230414 2001년07월30일 일본(JP)

(71) 출원인 닛본 덴기 가부시끼가이샤
일본국 도꾜도 미나도꾸 시바 5쪼메 7방 1고

(72) 발명자 도구찌,사또루
일본국도꾜도미나도꾸시바5쪼메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤내
오다,아쯔시
일본국도꾜도미나도꾸시바5쪼메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤내
이시가와,히또시
일본국도꾜도미나도꾸시바5쪼메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤내

(74) 대리인 장수길
주성민

심사청구 : 있음

(54) 광 누출이 없고 개선된 광 추출 효율을 갖는 전기발광체를이용한 발광 소자 및 표시 장치

요약

본 발명은, 광 투과성 기판상에 설치된 투명한 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재된, 적어도 발광층을 포함하는 1개층 이상의 유기 박막층으로 이루어지는 유기 전기발광 소자를 구비하는 발광 소자에 관한 것으로, 이 때 상기 광 투과성 기판은 하나의 화소에 대응하는 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 반사함으로써 광이 인접하는 화소 영역으로 진입하는 것을 저지하는 수단을 포함하도록 제작된다. 상기 광 투과성 기판은 1.65 이상 또는 발광층의 굴절율보다 더 큰 굴절율을 갖는 재료로 이루어진다. 전반사를 방지하기 위해, 상기 광 투과성 기판이 제1 전극과 접하는 면의 반대쪽면에 광 확산 기능이 제공되어 있다. 이러한 구성에 의해, 광 누출이 없고 우수한 광 추출 효율을 갖는 발광 소자를 제조할 수 있고, 따라서 고강도 저전압 구동성 표시 장치를 제작할 수 있다.

대표도

도 6

색인어

광 투과성 기판, 유기 전기발광 소자, 전반사, 광 추출, 광 누출.

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 발광 소자의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 발광 소자에 이용되는 유기 EL 소자의 한 예를 보여주는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 발광 소자에 이용되는 유기 EL 소자의 다른 예를 보여주는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 발광 소자에 이용되는 유기 EL 소자의 또 다른 예를 보여주는 단면도이다.

도 5는 본 발명의 발광 소자에 이용되는 유기 EL 소자의 또 다른 예를 보여주는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 실시예 1의 발광 소자의 부분 절단 사시도이다.

도 7은 도 6의 발광 소자의 종단면도이다.

도 8은 본 발명의 실시예 2의 발광 소자의 부분 절단 사시도이다.

도 9는 본 발명의 실시예 3의 발광 소자의 부분 절단 사시도이다.

도 10은 본 발명의 실시예 4의 발광 소자의 부분 절단 사시도이다.

도 11은 도 10의 발광 소자에 이용되는, 관통 구멍을 갖는 금속부의 구조를 보여주는 사시도이다.

도 12는 본 발명의 실시예 5의 발광 소자의 부분 절단 사시도이다.

도 13은 본 발명의 실시예 6의 발광 소자의 부분 절단 사시도이다.

도 14는 본 발명의 발광 소자에 이용되는 구동 회로를 보여주는 회로도이다.

< 도면의 부호에 대한 간단한 설명 >

1: 광 투과성 기판, 2: 제1 전극, 3: 정공수송층, 4: 발광층, 5: 전자수송층, 6: 제2 전극, 7: 반사 수단 (빗 모양 금속부), 7': 관통 구멍을 갖는 금속부, 8: 제2 광 투과성 기판, 9 가스 차단층, 10: 제3 광 투과성 기판, 11: 광 확산부, 12: 유기층 (3, 4, 5), 13: TFT (박막 트랜지스터), 14: 컨덴서, 15: 스위칭 트랜지스터.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 유기전기발광 소자로부터의 발광을 이용하는 발광 소자, 및 이러한 발광 소자를 복수개 이용하여 인접하는 유기 전기발광 소자로부터의 방출되는 광이 상호 혼합되는 일이 없으며, 따라서 광 추출 효율 (광을 발광 소자로부터 외부로 추출하는 데 있어서의 효율)이 개선된 표시 장치에 관한 것이다.

유기 전기발광 (하기에서 " 유기 EL 소자" 라고 부름) 소자는, 전계를 인가함으로써, 양극으로부터 주입된 정공과 음극으로부터 주입된 전자와의 재결합 전하에 반응하여 형광성 물질이 발광하는 원리를 이용한 발광 소자이다. 이스트만 코닥사 (Eastman Kodak Co.)의 C.W. Tang 등에 의해서 적층 구조를 이용한 저전압 구동성 유기 EL 소자에 대한 보고 (C.W.Tang, S.A.VanSlyke, Applied Physics Letters, 51권, 913페이지, 1987년) 이래로, 유기 재료를 구성 재료로 하는 유기 EL 소자에 관한 연구가 광범위하게 수행되고 있다.

상기 보고에서는, 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄 착체를 발광층에, 트리페닐디아민 유도체를 정공수송층에 이용한 유기 EL 소자를 유리 기판상에 제조하고 있다. 적층 구조의 이점으로서는, 발광층에의 정공의 주입 효율을 높이는 것, (음극으로부터 주입되는 전자의 경로를 차단하여) 재결합에 의해 생성되는 여기자 (exciton)의 생성 효율을 높이는 것, 및 발광층내에서 생성되는 여기자를 밀폐시키는 것등을 들 수 있다.

유기 EL 소자의 구조로서는, 정공수송(및 주입)층 및 전자수송성 발광층의 2층형, 또는 정공수송(및 주입)층, 발광층 및 전자수송층의 3층형이 잘 알려져 있다. 주입되는 정공과 전자의 재결합 효율을 증가시키기 위해서, 소자 구조나 형성 방법을 다양하게 개선하여 이러한 다층 소자에 도입하고 있다.

또한 유기 EL 소자에 있어서, 캐리어 재결합은 스핀 통계에 의존함으로 인해 캐리어 재조합시에 발광체 분자의 단일 여기된 상태가 생성될 확률에 제한이 있으며, 따라서 발광 확률에 상한이 생긴다. 이 상한값은 대략 25%로 알려져 있다.

더구나, 유기 EL 소자에 있어서는, (그 발광체의 굴절율에 의존하는) 임계각보다 더 큰 (발광층으로부터의) 출사각의 광은, 전반사를 일으켜 발광층의 외부로 추출할 수 없다. 이 때문에, 발광체의 굴절율이 1.6이라고 하면, 발광량 전체의 약 20% 정도만을 외부에서 유효하게 이용할 수 있고, 에너지의 변환 효율의 상한값은 단일 여기된 상태의 생성 확률을 고려하면 약 5% 정도의 저효율이 된다 (Tetsuo Tsutsui " 유기 전기발광의 현실과 동향" , 월간 디스플레이, 1권, 3호, 11페이지, 1995년 9월). 발광 확률에 강한 제한이 생기는 유기 EL 소자에 있어서는, 광 추출 효율의 저하 (유기 EL 소자로부터 외부로 광을 추출하는 데 있어서 낮은 효율)는 치명적인 (전체)발광 효율의 저하를 초래한다.

광 추출의 효율을 향상시키는 수법으로는, 종래 무기 EL 소자와 같은 동등한 구조를 갖는 발광 소자에 대한 것이 검토되어 왔다. 예컨대, 일본 특허공개소 63-314795호 공보에서, 기판상에 집광성을 갖게 하거나 부여하여 광 추출 효율을 향상시키는 방법은, 발광 면적의 큰 소자에 대하여는 효과적이다. 그러나, (도트 매트릭스 표시 등의) 화소 면적이 작은 발광 소자에 있어서는, 집광성을 갖는 렌즈의 형성 가공이 곤란하다.

또한, 일본 특허공개소 62-172691호 공보에서, 기판 유리와 발광층과의 사이에 중간의 굴절율을 갖는 평탄층을 도입하여, 반사 방지막을 형성하는 방법은, 전방으로의 광 추출의 효율을 상당히 개선하는 효과가 있다. 그러나, 이 방법에 의해서는 상기 설명한 전반사를 막을 수 없다. 따라서, (굴절율이 큰 재료를 포함하여) 무기 EL 소자에 대하여 효과적이기는 하지만, 이 방법에 의해서는 (비교적 저굴절율의 발광체를 포함하여) 유기 EL 소자의 광 추출 효율을 효과적으로 개선시킬 수 없다.

또한, 일본 특허공개 2000-323272호 공보는, 기판이 유기 EL 소자와 접하지않는 반대쪽면에서의 전반사를 감소시키기 위해, 이 기판 면에 광을 확산시키는 기능을 갖게 하는 수법을 개시하고 있다. 그러나, 이 기술도, 종래 이용되고 있던 유리 기판으로서는 유기 EL 소자와 유리 기판 사이의 계면에 있어서 전 반사되는 광의 비율이 크기 때문에, 그 효과

는 작다. 또한, 이러한 광 확산 기능을 갖는 기판을 이용하여, 매트릭스에 유기 EL 소자를 복수개 배열한 발광 소자를 제작하는 경우, 유기 EL 소자 (화소 영역에 대응함)로부터 발생한 광이 인접하는 화소 영역으로 도달하고, 따라서 광 누출 (비발광 화소일 것으로 생각되는 화소 영역으로부터의 광 방출)의 문제가 생긴다.

이러한 광 누출의 문제를 해결하기 위해서, 일본 특허공개평 11-8070호 공보는, 기판과 유기 EL 소자와의 사이에, 블랙 마스크 (black mask)와 광 확산층을 설치하는 수법을 개시하고 있다. 그러나, 이 경우 블랙 마스크에 의해서 방출광의 일부가 흡수되기 때문에, 광 추출 효율이 더욱 저하되는 문제점이 있다.

상술한 바와 같이, 유기 EL 소자를 이용하여 발광 소자의 광 누출을 방지하고 광 추출 효율을 개선하는 방법은 아직 불충분한다. 특히, 일본 특허공개평 11-8070호 공보에서는, 광 누출을 방지하기 위해서 (주요 해결 과제인) 광 추출 효율을 손실시킨다. 따라서, 이들 양방의 요건을 만족시키는 기술이 요구되며, 이러한 기술의 개발은 유기 EL 소자의 실용화에 있어서 불가결하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 유기 EL 소자를 이용하는 발광 소자의 광 누출을 방지하고 광 추출 효율을 개선하여, 고성능의 발광 소자 및 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1 측면에서,

광 투과성 기판상에 설치된 투명한 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재된, 발광층을 적어도 포함하는 1개층 이상의 유기 박막층으로 이루어지는 유기 전기발광 소자를 구비하는 발광 소자가 제공된다. 이러한 발광 소자에서, 상기 광 투과성 기판은 하나의 화소에 해당하는 상기 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 반사하는 반사 수단을 적어도 구비함으로써 광이 인접하는 화소 영역으로 진입하는 것을 저지하며, 상기 광 투과성 기판은 1.65 이상의 굴절율을 갖는다.

본 발명의 제2 측면에 따라 제1 측면에서,

반사 수단의 반사면과 광 투과성 기판 둘 다에 대하여 수직인 면을 따라 절단한 단면에 있어서, 상기 광 투과성 기판과 상기 제1 전극의 접촉면으로부터 측정된 반사 수단의 높이 h는 하기 수학식 1을 만족시킨다.

< 수학식 1>

$$h \geq H \cdot 4t / (1 + 3t)$$

상기 식에서,

t는 d/D이고,

D는 유기 전기발광 소자를 둘러싸고 있는 두개의 반사 수단의 중심 사이의 거리이고,

d는 유기 전기발광 소자에 대향하고 있는 두개의 반사 수단의 두 반사면 사이의 간격이며,

H는 상기 광 투과성 기판의 접촉면과 반대쪽면 사이의 거리이다.

본 발명의 제3 측면에 따라 제1 측면에서, 상기 광 투과성 기판이 제1 전극과 접하는 면의 반대쪽면에, 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 확산시키는 광 확산 수단이 배치되어 있다.

본 발명의 제4 측면에 따라 제3 측면에서,

반사 수단의 반사면과 광 투과성 기판 둘 다에 대하여 수직인 면을 따라 절단한 단면에 있어서, 상기 광 투과성 기판과 상기 제1 전극의 접촉면으로부터 측정된 반사 수단의 높이 h는 하기 수학식 1을 만족시킨다.

< 수학식 1>

$h \geq H \cdot 4t / (1 + 3t)$

상기 식에서,

t는 d/D이고,

D는 유기 전기발광 소자를 둘러싸고 있는 두개의 반사 수단의 중심 사이의 거리이고,

d는 유기 전기발광 소자에 대향하고 있는 두개의 반사 수단의 두 반사면 사이의 간격이며,

H는 상기 광 투과성 기판의 접촉면과 반대쪽면 사이의 거리이다.

본 발명의 제5 측면에 따라 제1 측면에서,

상기 제1 광 투과성 기판의 제1 전극 반대쪽면에, 1.65 이상의 굴절율을 지니고 또한 상기 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 확산시키는 광 확산 수단을 갖는 제2 광 투과성 기판이 구비되어 있다.

본 발명의 제6 측면에 따라 제5 측면에서, 제2 광 투과성 기판의 굴절율은 상기 제1 광 투과성 기판의 굴절율보다 크다.

본 발명의 제7 측면에 따라 제5 측면에서, 제1 광 투과성 기판 및 제2 광 투과성 기판은 수지로 이루어져 있다.

본 발명의 제8 측면에 따라 제7 측면에서, 제1 광 투과성 기판과 제2 광 투과성 기판 사이에 가스 차단층이 추가로 구비되어 있다.

본 발명의 제9 측면에 따라 제8 측면에서, 가스 차단층은 H_2O 및(또는) 산소에 대하여 가스 차단 특성을 갖는 재료로 이루어져 있다.

본 발명의 제10 측면에 따라 제8 측면에서, 가스 차단층과 제1 광 투과성 기판 사이에, 1.65 이상의 굴절율을 갖는 제3 광 투과성 기판이 추가로 포함되어 있다.

본 발명의 제11 측면에 따라 제1 측면에서, 반사 수단은 광 투과성 기판에 매립되어 있는 금속으로 이루어져 있다.

본 발명의 제12 측면에 따라 제11 측면에서, 광 투과성 기판에 매립되는 금속으로서 일 함수 (work function)가 4.3 eV 이하인 금속이 사용된다.

본 발명의 제13 측면에 따라 제11 측면에서, 광 투과성 기판에 매립되는 금속이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서의 기능을 갖는다.

본 발명의 제14 측면에 따라 제13 측면에서, 광 투과성 기판에 매립되는 금속으로서 일 함수가 4.3 eV 이하인 금속이 사용된다.

본 발명의 제15 측면에서,

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제1 측면의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 제16 측면에 따라 제15 측면에서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 (comb) 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능한다.

본 발명의 제17 측면에 따라 제15 측면에서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능한다.

본 발명의 제18 내지 제29 측면에서, 제15, 제16 및 제17 측면과 유사하게, 제2 내지 제5 측면의 발광 소자를 사용한 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 제30 내지 제43 측면에서,

제1 내지 제14 측면의 발광 소자와 동일한 기본 구조를 갖는 발광 소자가 제공된다. 1.65 이상의 굴절율을 지니는 광 투과성 기판, 제2 광 투과성 기판 및 제3 광 투과성 기판 대신에, 광 투과성 기판의 굴절율보다 더 큰 굴절율을 갖는 광 투과성 기판, 제2 광 투과성 기판 및 제3 광 투과성 기판이 사용된다.

본 발명의 제44 측면에서,

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제30 측면의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 제45 측면에 따라 제44 측면에서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능한다.

본 발명의 제46 측면에 따라 제44 측면에서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능한다.

본 발명의 제47 내지 제58 측면에서, 제44, 제45 및 제46 측면과 유사하게, 제31 내지 제34 측면의 발광 소자를 사용한 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 제59 측면에서,

광 투과성 기판상에 설치된 투명한 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재된, 발광층을 적어도 포함하는 1개층 이상의 유기 박막층으로 이루어지는 유기 전기발광 소자를 구비하는 발광 소자가 제공된다. 이러한 발광 소자에서, 상기 광 투과성 기판은 1.65 이상의 굴절율을 지니고, 이 광 투과성 기판이 상기 제1 전극과 접하는 면의 반대쪽면에 상기 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 확산시키는 수단이 구비되어 있다.

본 발명의 제60 측면에서,

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제59 측면의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 제61 측면에서,

광 투과성 기판상에 설치된 투명한 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재된, 적어도 발광층을 포함하는 1개층 이상의 유기 박막층으로 이루어지는 유기 전기발광 소자를 구비하는 발광 소자가 제공된다. 이러한 발광 소자에서, 상기 광 투과성 기판은 발광층의 굴절율보다 더 큰 굴절율을 지니고, 이 광 투과성 기판이 상기 제1 전극과 접하는 면의 반대쪽면에 상기 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 확산시키는 수단이 구비되어 있다.

본 발명의 제62 측면에서,

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제61 측면의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 목적은 첨부된 도면과 관련된 하기의 상세히 설명으로부터 보다 분명해질 것이다.

< 바람직한 실시양태의 설명 >

도면을 참고로 하여, 하기에는 본 발명에 따른 바람직한 실시양태에 대한 상세한 설명이 제공된다.

바람직한 실시양태에 대한 설명의 시작으로, 우선 본 발명의 원리를 설명한다. 본 발명에 따른 유기 EL 소자를 이용한 발광 소자에 있어서, 광 투과성 기판으로서는 유기 EL 소자의 발광층의 굴절율보다 더 큰 굴절율 또는 1.65보다 더 큰 굴절율을 갖는 기판을 이용한다. 높은 굴절율 이외에도, 상기 광 투과성 기판은 유기 EL 소자 (화소 영역에 대응함)로부터 방출되는 광이 인접하는 화소 영역에 도달하지 않도록 광을 반사하는 수단 (반사 수단)을 구비한다. 본 발명자들은, 광 누출 문제를 해결할 수 있는 발광 소자가 상기 반사 수단을 이용함으로써 얻어질 수 있음을 발견하였다.

또한, 본 발명에 따른 유기 EL 소자를 이용한 다른 발광 소자에 있어서, (유기 EL 소자의 발광층의 굴절율보다 더 큰 굴절율 또는 1.65 보다 더 큰 굴절율을 갖는) 높은 굴절율의 기판에, 광이 공기중으로 방출되는 면에서 광을 확산시키는 기능을 가지게 하였다. 본 발명자들은 이러한 구성을 이용하여, 광 누출 문제를 해결하여 광 추출 효율을 개선시킬 수 있는 발광 소자를 얻을 수 있음을 알아내었다.

종래의 유기 EL 소자에 있어서는, 발광층으로부터 발생한 광이, 유기 EL 소자와 기판 사이의 제1 계면, 및 기판과 공기 사이의 제2 계면의 2개의 계면에서의 손실에 의해, 발광층으로부터 발생한 광의 약 80%가 상실되는데, 즉 발생한 광의 약 20%만이 외부로 추출될 뿐이다. 광 투과성 기판으로서 발광층의 굴절율보다 더 큰 굴절율 또는 1.65보다 더 큰 굴절율을 갖는 기판을 이용하면, 유기 EL 소자와 기판 사이의 계면에서 광의 손실을 성공적으로 저감시킬 수 있다. 단지, 높은 굴절율을 갖는 기판을 사용하는 것만으로는, 기판과 공기 사이의 다른 계면에서 손실되는 광의 비율이 증가하여, 전체로서는 광 추출 효율이 증가될 수 없다.

그러나, 이 기판-공기 계면에 광을 확산시키는 기능을 가지게 함으로써, 계면에서 광이 여러 방향으로 반사 및 확산됨으로 인해 기판으로부터 공기중으로 출사될 수 없는 광의 비율이 저하됨으로써, 유기 EL 소자와 기판 사이의 계면에서의 손실 저감과 함께, 광 추출 효율이 크게 개선될 수 있다.

그런데, 기판에 광을 확산시키는 기능을 제공하는 것만으로는 광 추출 효율의 개선을 달성할 수 없다. 굴절율이 1.65보다 더 작거나 또는 발광층의 굴절율보다 더 작은 기판에 대하여 광을 확산시키는 기능을 제공하는 경우, 유기 EL 소자 내에 차광되는 광의 비율은 매우 크며, 따라서 광 추출 효율의 향상은 거의 예상할 수 없다. 어떠한 것이라도, 다른 요인을 고려한다면, 광 추출 효율은 전체적으로 저하된다.

광 추출 효율의 개선 이외에도, 광이 인접하는 화소 영역에 도달하지 않도록 반사하는 수단을 이용하여 광 누출을 감소시킬 수 있다. 또한, 유기 EL 소자에 의해 특정의 각도 (반사 수단이 없는 경우에 인접하는 화소 영역에 도달하는 각도)로 방출되는 광은 반사 수단에 의해 유기 EL 소자가 존재하는 화소 영역으로 반사되며, 따라서 광 누출이 또한 감소된다.

상술한 바와 같이, 광 누출을 효과적으로 감소시키기 위해서는, 반사 수단에 의해 1회 반사된 광이 인접하는 화소 영역에 도달하지 않도록 하는 것이 바람직하다. (반사 수단의 반사면과 광 투과성 기판면 둘 다에 대해 수직인 면에서 절단

한 단면인) 도 1에 있어서, 문자 " D" 는 1개의 유기 EL 소자를 둘러싸는 두 반사 수단 (또는 반사 수단의 두 부분)의 중심 사이의 거리이고, 문자 " d" 는 유기 EL 소자에 접하는 두 반사면 (또는 두 반사 수단 또는 두 부분) 사이의 거리이다. d와 D의 비율을 " t" (t = d/D)로 나타낸다. 문자 " h" 는 (광 투과성 기판이 제1의 전극과 접촉하는 면에서 측정한) 반사 수단의 높이이다. 문자 " H" 는 (제1 전극과 광 투과성 기판의) 접촉면과, 광이 공기중으로 방출되는 광 투과성 기판의 다른 표면 (발광면) 사이 (즉, 상기 언급한 기판과 공기 사이의 계면)의 거리이다.

기판면을 따른 광 경로 길이 (즉, 기판면상의 광 경로의 투사 길이), 및 길이 D 및 d 사이의 관계를 고려하면, 식이 성립한다.

$$\frac{2Hd}{h} \leqq \frac{D-d}{2} + 2d$$

상기식에서, 반사 수단의 길이 h는 H의 4 t/(1+ 3 t)배 이상인 것이 바람직하다.

또한, 높은 굴절율을 갖는 기판에 있어서 공기중으로 광이 사출되는 면이 통상적으로 평탄한 면인 경우, 기판과 공기 사이의 굴절율 차이로부터 전반사가 발생하여, 그 결과 광 추출 효율은 향상될 수 없다. 한편, 이 면 (기판-공기 계면)에 광을 확산시키는 기능을 가지게 함으로써, 광이 여러 각도로 사출 및 반사를 반복하여, 그에 따라 기판의 밖으로 추출되는 광의 비율이 증가한다. 상술한 바와 같이, 높은 굴절율을 갖는 기판을 사용하여 유기 EL 소자로부터 기판으로 입사하는 광의 비율이 증가될 수 있으며, 전체 광 추출 효율은 크게 향상된다.

이하, 본 발명의 실시양태를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

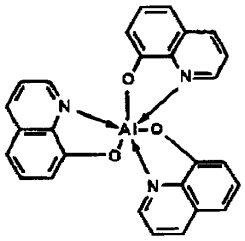
본 발명에 따른 발광 소자의 소자 구조는, 제1 전극과 제2 전극의 사이에 적어도 발광층을 포함하는 1개층 이상의 유기층을 갖는 구조이지만, 특별히 그 구조에 대한 제약은 받지 않는다. 두 전극 중 하나는 양극, 다른 하나는 음극 역할을 한다. 도 2 내지 5는 각각 제1 전극이 양극이고, 제2 전극이 음극인 경우, 유기 EL 소자의 기본 구조예를 나타낸다.

도 2에 나타낸 발광 소자는, 아래로부터 순서대로 광 투과성 기판 1, 제1 전극 (양극) 2, 발광층 4, 제2 전극 (음극) 6이 적층된다. 도 3에 나타낸 발광 소자는, 아래로부터 순서대로 광 투과성 기판 1, 제1 전극 2, 정공수송층 3, 발광층 4, 전자수송층 5 및 제2 전극 6이 적층된다. 도 4에 나타낸 발광 소자는, 아래로부터 순서대로 광 투과성 기판 1, 제1 전극 2, 정공수송층 3, 발광층 4 및 제2 전극 6이 적층된다. 도 5에 나탄내 발광 소자는, 아래로부터 순서대로 광 투과성 기판 1, 제1 전극 2, 발광층 4, 전자수송층 5 및 제2 전극 6이 적층된다.

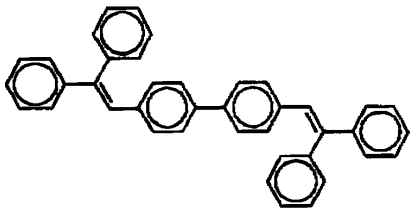
또한, 이러한 유기층 사이 또는 유기층과 전극 사이의 각 계면에, 전하 주입특성을 향상시키거나, 절연 파괴를 억제하거나, 또는 발광 효율을 향상시킬 목적으로, 무기 유전체 또는 절연체 (불화리튬, 불화마그네슘, 산화규소, 이산화규소, 질화규소 등)로 이루어진 박막층, 또는 유기 재료 (유기층에 사용됨)와 금속 (또는 전극 재료)의 혼합물로 이루어진 혼합층, 또는 중합체 유기 박막층 (폴리아닐린, 폴리아세틸렌 유도체, 폴리디아세틸렌 유도체, 폴리비닐카르바졸 유도체, 폴리-p-페닐렌비닐렌 유도체 등)을 삽입하더라도 상관없다.

본 발명에 이용되는 발광재료는 특별히 한정되지 않는다. 발광 재료로서 일반적으로 사용되는 임의의 화합물이라면 본 발명에서 사용할 수 있다.

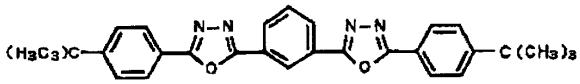
화학식 1



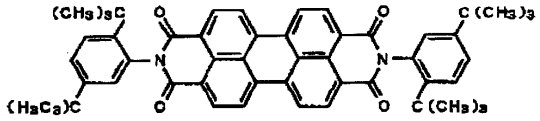
화학식 2



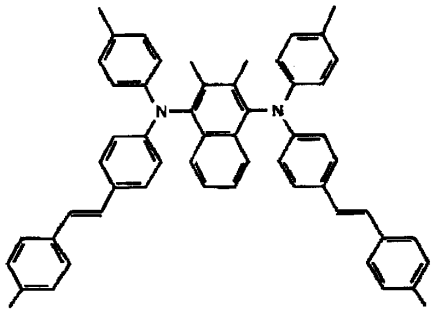
화학식 3



화학식 4



화학식 5

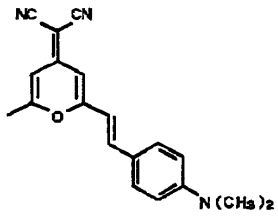


예를 들면, 상기한 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄 착체 (Alq3) [화학식 1], 비스(디페닐비닐)비페닐 (BDPVBi) [화학식 2], 1,3-비스(p-t-부틸페닐-1,3,4-옥사디아졸릴)페닐 (OXD-7) [화학식 3], N,N'-비스(2,5-디-t-부틸페닐)-3,4,9,10-페릴렌디카르복시이미드 (BPPC) [화학식 4], 1,4-비스(N-p-톨릴-N-4-(4-메틸스티릴)페닐아미노)나프탈렌 [화학식 5] 등의 저분자 발광재료를 사용할 수 있다.

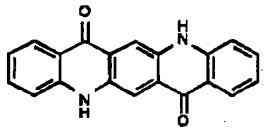
폴리페닐렌비닐렌 중합체 등의 고분자계 발광재료를 사용할 수도 있다.

또한, 전하수송재료에 형광재료를 도핑한 층을 발광재료로서 이용하는 것도 가능하다.

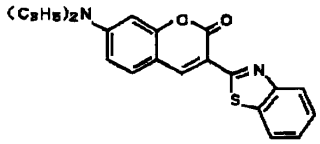
화학식 6



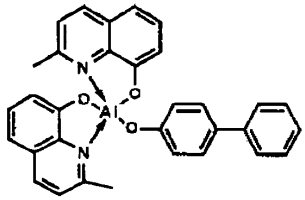
화학식 7



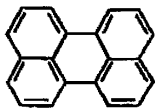
화학식 8



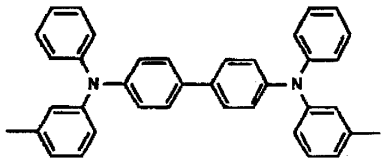
화학식 9



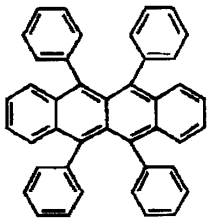
화학식 10



화학식 11



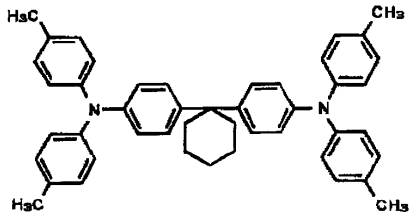
화학식 12



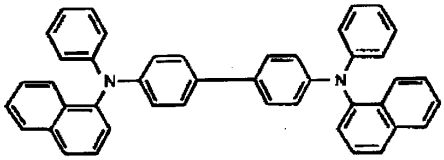
예를 들어, 퀴놀리놀-금속 착체 (상기한 Alq3 [화학식 1] 등)에, 4-디시아노메틸렌-2-메틸-6-(p-디메틸아미노스티릴)-4H-피란 (DCM) [화학식 6], 2,3-퀴나크리돈 [화학식 7] 등의 퀴나크리돈유도체, 또는 3-(2'-벤조티아졸)-7-디에틸아미노쿠마린 [화학식 8] 등의 쿠마린 유도체를 도핑한 층을 사용할 수 있다. 다른 예로는, 전자수송재료 비스(2-메틸-8-히드록시퀴놀린)-4-페닐페놀-알루미늄 착체 [화학식 9]에 페릴렌 [화학식 10] 등의 축합 다환 방향족 화합물을 도핑한 층, 및 정공수송재료 4,4'-비스(m-톨릴페닐아미노)비페닐 (TPD) [화학식 11]에, 루브렌 [화학식 12]를 도핑한 층 등을 이용할 수 있다.

본 발명에 이용되는 정공수송재료는 특별히 한정되지 않으며, 통상의 정공수송재료로서 사용되는 화합물이라면 무엇을 사용하더라도 무방하다.

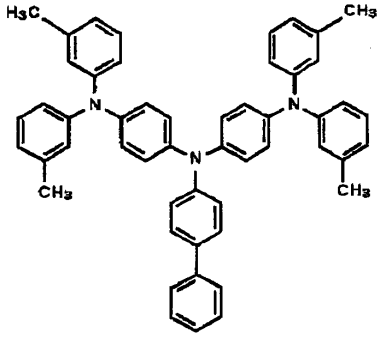
화학식 13



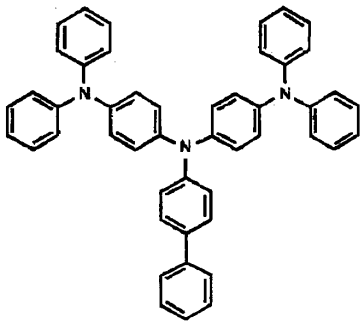
화학식 14



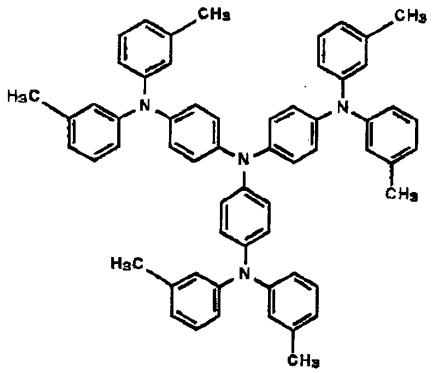
화학식 15



화학식 16



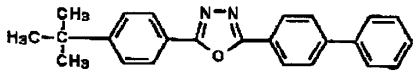
화학식 17



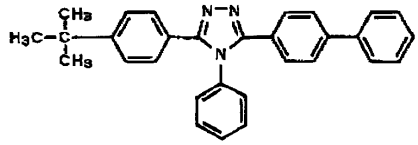
예를 들면, 비스(디(p-톨릴)아미노페닐)-1,1-시클로헥산 [화학식 13], TPD [화학식 11] 및 N,N'-디페닐-N,N'-비스(1-나프틸)-1,1'-비페닐)-4,4'-디아민 (NPB) [화학식 14] 등의 트리페닐디아민류 및 스타버스트형 (star-burst type) 아민류 ([화학식 15] 내지 [화학식 17])를 사용할 수 있다.

본 발명에 이용되는 전자수송재료는 특별히 한정되지 않는다. 통상의 전자수송재로서 사용되는 화합물이라면 무엇을 사용하더라도 무방하다.

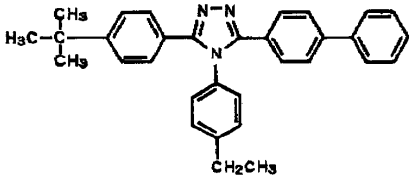
화학식 18



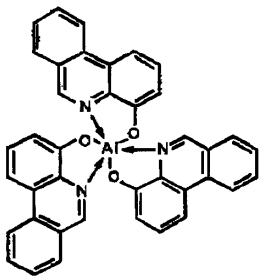
화학식 19



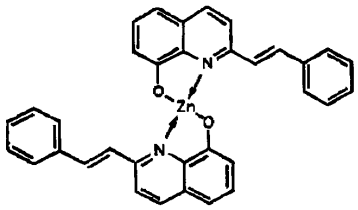
화학식 20



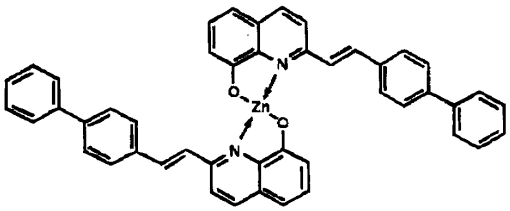
화학식 21



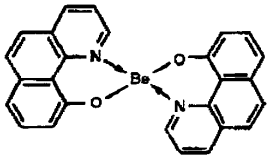
화학식 22



화학식 23



화학식 24



예를 들면, 2-(4-비페닐릴)-5-(4-t-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸 (Bu-PBD) [화학식 18] 및 OXD-7 [화학식 3] 등의 옥사디아졸유도체, 트리아졸유도체 ([화학식 19], [화학식 20] 등), 및 퀴놀리놀-금속 착체 ([화학식 1], [화학식 9], [화학식 21] 내지 [화학식 24] 등)을 사용할 수 있다.

유기 박막 EL 소자의 양극은, 정공을 정공수송층 또는 발광층에 주입하는 역할을 담당하는 것으로, 4.5 eV 이상의 일 함수를 갖는 경우에 효과적으로 작동한다. 양극재료로서는, 산화인듐주석 (ITO), 산화주석 (NESA), 금, 은, 백금, 구리 등을 사용할 수 있다.

유기 박막 EL 소자의 음극은 전자수송층 또는 발광층에 전자를 주입하는 기능을 하며, 따라서 음극은 작은 일 함수를 갖는 것이 바람직하다. 음극재료는 특별히 한정되지 않는다. 구체적으로는, 인듐, 알루미늄, 마그네슘, 마그네슘-인듐 합금, 마그네슘-알루미늄 합금, 알루미늄-리튬 합금, 알루미늄-스칸듐-리튬 합금, 마그네슘-은 합금 등을 사용할 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 각 층의 형성 방법은 특별히 한정되지 않는다. 잘 알려진 방법, 예컨대 진공증착법 및 스핀코팅법 등에 의한 형성 방법을 이용할 수 있다. 상기한 화합물을 함유하는 본 발명의 유기 EL 소자에 사용되는 유기 박막층은 진공증착법 및 분자선증착법 (MBE) 등의 통상의 방법, 또는 상기 화합물을 포함하는 용액 (용매)을 코팅하는 방법, 예를 들어 디핑법, 스핀코팅법, 캐스팅법, 바 코팅법 및 롤 코팅법과 같은 도포법 등의 통상의 방법으로 형성할 수 있다.

본 발명에 따른 발광 소자의 발광층, 정공수송층 및 전자수송층의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 막 두께가 지나치게 얇으면 핀홀 (pinhole) 등의 결함이 생기기 쉽다. 반대로 지나치게 두꺼우면 높은 인가 전압이 필요하게 되어 전압 효율이 나빠지게 된다. 따라서, 두께는 수 nm 내지 1 ㎛의 범위인 것이 바람직하다.

본 발명에 사용되는 광 투과성 기판은, 발광층의 굴절율보다 더 큰 굴절율 또는 1.65보다 더 큰 굴절율을 갖는다. 이러한 광 투과성 기판에 이용되는 재료의 예로는, FD-11, LaK3, BaF10, LaF2, SF13 및 SFS1 등의 고굴절율 광학 유리; 사파이어 유리; 티타니아 유리; ZnSe 등의 무기재료; 및 폴리에테르술폰 (PES)계 수지 등의 황-함유 수지를 들 수 있다.

또한, 본 발명에 있어서의 광 투과성 기판은, 제1 전극과 접하지 않는 반대쪽면에 광을 확산시키는 기능을 부여하거나, 또는 제1 전극과 접하지 않는 반대측의 광 투과성 기판면에 상기한 기판 재료로 이루어지는 광 확산 기능을 갖는 제2 광 투과성 기판을 구비하는 것에 의해, 발광 소자의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.

광 확산 수단은, 요철형상 (볼록 및 오목 형태)을 가지게 하는 수법에 의해, 기판 재료와는 다른 굴절율을 갖는 재료 (광 투과성 수지, 굴절율이 낮은 유리 등)로 이루어지는 광 투과성 미소구, 섬유 또는 원통형 렌즈 등을 광이 방출되는 기판면에 배열시키는 수법 등에 의해 실현할 수 있다.

상기 언급한 제2 광 투과성 기판은, 상기 광 투과성 기판에 이용할 수 있는 재료라면 어떠한 재료를 이용하더라도 가능하다. 특히, 광 투과성 기판을, (제1) 광 투과성 기판의 굴절률보다 더 큰 굴절율을 갖는 제2 광 투과성 기판과 함께 사용하는 것이 바람직하다.

제2 광 투과성 기판으로서 수지로 이루어진 기판을 사용하는 경우, 유기 EL 소자의 특성에 악영향을 제공하는 기체가 상기 (제1) 광 투과성 기판내에 침입할 가능성이 있다. 그러나, 상기광 투과성 기판과 제2 광 투과성 기판과의 사이에 가스 차단층을 설치함으로써, 유기 EL 소자의 열화를 억제할 수 있다. 이 가스 차단층으로는, H_2O 및 산소에 대하여 가스 차단성을 갖는 재료를 이용하는 것이 효과적이다. 이러한 가스 차단층으로는 통상의 방법 (스퍼터링 등)에 의해 형성되는 SiO_2, SiN_x, SiO_xN_y 등의 박막층을 사용할 수 있다.

또한, 가스 차단층과 상기 광 투과성 기판과의 부착성을 향상시키기 위해서, 제3 광 투과성 기판을 가스 차단층과 상기 광 투과성 기판과의 사이에 구비하는 것이 가능하며 또한 효과적이다. 이러한 제3 광 투과성 기판은 상기 광 투과성 기판에 대한 재료를 사용하여 형성시킬 수 있다.

본 발명에 사용되는 반사 수단은, (발광층에 의해 방출되어 광 투과성 기판에 도달하는) 광을 반사하여 광이 인접하는 화소 영역에 도달하는 것을 방해하는 기능을 갖는 것이라면 어떠한 것이라도 이용하여 형성시킬 수 있다. 예컨대, 반사 수단으로서는, 광 투과성 기판에 매립된 (광 투과성 기판의 기판 재료보다 더 낮은 굴절율을 갖는 재료로 이루어진) 벽형 돌기 (wall-like implant), 광 투과성 기판에 매립된 (발광층에 의해 방출되는 광을 반사할 수 있는 금속) 미러 (

mirror) 등을 이용할 수 있다.

또한, 도 1을 참고로 하여 상기에서 설명한 바와 같이, 보다 효율적으로 광 누출을 억제하기 위해서는, 반사 수단의 반사면과 광 투과성 기판면 둘 다에 대해 수직인 면을 따라 절단한 단면에 있어서, 상기 광 투과성 기판과 상기 제1 전극의 접촉면으로부터 측정된 반사 수단의 높이 h는 하기 수학식 1을 만족시킨다.

< 수학식 1>

$h \geq H \cdot 4t / (1 + 3t)$

상기 식에서,

t는 d/D이고,

D는 유기 전기발광 소자를 둘러싸고 있는 두개의 반사 수단의 중심 사이의 거리이고,

d는 유기 전기발광 소자에 대향하고 있는 두개의 반사 수단의 두 반사면 사이의 간격이며,

H는 (상기 광 투과성 기판의, 제1 전극과의) 접촉면과 광 투과성 기판의 발광면 사이의 거리이다.

기판에 매립되어 있는 금속에 의해 본 발명의 반사 수단을 형성한 경우, 반사 수단을 적절한 방향으로 연장시켜 전기적으로 접속되도록 형성하고, 여기에 제1 전극이 전기적으로 접속되도록 할 수 있다. 이러한 구조에 의해, 반사 수단에 제1 전극의 보조 전극으로서의 기능을 부여할 수가 있다. 반사 수단의 보조 전극 기능에 의해, 제1 전극의 배선 저항을 저감할 수가 있고, 따라서 발광 소자의 전체 소비 전력을 상당히 저감시킬 수 있다.

반사 수단의 형성에 사용되는 금속으로는, 유기 EL 소자로부터 방출되는 광을 반사할 수 있는 임의의 금속 또는 합금을 사용할 수 있다. 그러나, 금속부 (반사 수단)가 제1 전극과 전기적으로 접속되어 있고, (광 투과성을 갖는) 제1 전극을 양극으로서 유기 EL 소자를 구동하는 경우, (금, 은 등의) 유기 EL 소자의 유기 박막층에 정공을 주입할 수 있는 금속을 금속부로 이용한다면, 금속 부분과 유기 박막층과의 사이에 절연체를 배치할 필요가 생긴다.

이것은 별도의 공정을 요하게 되어 비용 상승 요인이 된다. 따라서, 반사 수단에 사용되는 금속은, 유기 박막층에 정공을 주입할 수 없는, 일 함수 4.3 eV 이하의 금속인 것이 바람직하다. 이러한 금속으로는, 인듐, 알루미늄, 마그네슘, 마그네슘-인듐 합금, 마그네슘-알루미늄 합금, 알루미늄-리튬 합금, 알루미늄-스칸듐-리튬 합금, 마그네슘-은 합금 등을 들 수 있다.

이하, 본 발명은 실시예를 바탕으로 상세히 설명되었지만, 본 발명의 기술적 사상 및 범위는 이하의 실시예에 한정되는 것으로 생각하여서는 안된다.

< 실시예 1>

실시예 1의 발광 소자의 구조를 도 6 및 도 7에 나타내었다. 도 6은 실시예 1의 발광 소자의 부분 절단 사시도이며, 제2 전극 6 및 유기층 12는 경사방향으로 부분 절단하여 나타내었다. 도 7은 도 6의 발광 소자의 종단면도이다. 도 6에서, 마그네슘-은 합금으로 이루어진 빗 모양 금속부 (반사 수단) 7을 기판형성용 프레임 (기판 형성에 사용되는 프레임) 내에 동일 방향의 200 ㎛ 간격으로 서로 접촉하지 않도록 배치하였다. 빗 모양 금속부 7의 각 부분의 크기는, a1 = 190 ㎛, a2 = 90 ㎛, a3 = a4 = 100 ㎛, a5 = 480 ㎛이다.

상기 구조에, PES계 수지의 테트라히드로푸란 용액을 조용히 부은 다음, 용매를 증발시켜 두께 500 ㎛의 광 투과성 기판 1을 얻었다. 얻어진 광 투과성 기판 1의 상면에 조면화 (roughening) 처리를 행하여 광 확산부 11를 형성한 후, 광 투과성 기판 1을 기판 형성용 프레임으로부터 착탈하였다. (기판 형성용 프레임의 저면에 접하고 있는) 광 투과성 기판의 다른 면에, 빗 모양 금속부 7의 이 부분을 덮고 20 Ω/□의 쉬이트 저항을 갖도록, 표면에 ITO를 스트라이프형 (폭 80 ㎛, 간격 120 ㎛의)으로 스퍼터링하여 제1 전극 2로 하였다.

그 구조 위에, 진공증착법에 의해 [화학식 14]의 화합물을 침착시켜 정공수송층 3을 20 nm의 두께로 형성시키고, 그 위에 진공증착법에 의해 [화학식 1]의 화합물을 침착시켜 발광층 4를 50 nm의 두께로 형성시켰다.

이어서, 진공증착법에 의해 [화학식 18]의 화합물을 침착시켜 전자수송층 5를 20 nm의 두께로 형성시켰다. 도 6 및 7에서, 정공수송층 3, 발광층 4, 및 전자수송층 5는 일체로서 " 유기층 12" 로 요약되어 있다.

이어서, 마스크 (mask)를 사용한 진공증착법에 의해서 마그네슘-은 합금을 침착시켜 막 두께가 200 nm인 제2 전극 6을 형성시켰다. 제2 전극 6을, 빗 모양 금속부 7의 이 (teeth) 사이의 간극부를 덮는 스트라이프형 (폭: 80 ㎛, 간격 : 120 ㎛)으로 제1 전극 2의 스트라이프와 직교하도록 형성시킴으로써 실시예 1의 발광 소자를 완성하였다. 이 발광 소자의 각 요소에 직류 전압 10 V를 순차적으로 인가하는 경우, 광 누출이 없는 14,000 cd/m^2의 발광이 얻어졌다.

< 실시예 2>

도 8은 본 발명의 실시예 2에 따른 발광 소자를 보여주는 부분 절단 사시도이며, 제2 전극 6 및 유기층 12는 경사방향으로 부분 절단하여 나타내었다. 실시예 2에서, 기판 형성용 프레임내의 광 투과성 기판1의 상면에 조면화 처리를 행하는 대신, 조면화 처리를 행한 제1 기판 및 가스차단층 9로서 SiO_2가 200 nm의 두께로 스퍼터링된 제2 기판을 갖는, PES계 수지 (두께: 100 ㎛)로 이루어진 제2 광 투과성 기판 8을 광 투과성 기판 1에 부착시켜, 가스차단층 9가 광 투과성 기판 1의 상면과 접촉하도록 하였다. 다른 단계는 실시예 1과 유사하게 수행하여 실시예 2의 발광 소자를 제작하였다. 10 V의 직류 전압을 발광 소자의 각 요소에 순차적으로 인가하는 경우, 광 누출이 없는 13,000 cd/m^2의 발광이 얻어졌다.

< 실시예 3>

도 9는 본 발명의 실시예 3에 따른 발광 소자를 보여주는 부분 절단 사시도이며, 제2 전극 6 및 유기층 12는 경사방향으로 부분 절단하여 나타내었다. 실시예 3에서, 실시예 2의 제2 광 투과성 기판 8의 두께는 80 ㎛로 감소되었고, PES계 수지로 이루어진 제3 광 투과성 기판 10 (두께: 18 ㎛)은 제2 광 투과성 기판 8의 가스 차단층 9에 부착되어 있고, 제3 광 투과성 기판 10은 기판 형성용 프레임내의 광 투과성 기판 1의 상면에 부착되어 있다. 다른 단계는 실시예 2와 유사하게 수행하여 실시예 3의 광 투과성 기판을 제작하였다. 10 V의 직류 전압을 발광 소자의 각 요소에 순차적으로 인가하는 경우, 광 누출이 없는 13,700 cd/m^2의 발광이 얻어졌다.

< 실시예 4>

도 10은 본 발명의 실시예 4에 따른 발광 소자를 보여주는 부분 절단 사시도이며, 제2 전극 6 및 유기층 12는 경사방향으로 부분 절단하여 나타내었다. 실시예 4에서, 반사 수단으로서 금속부는 실시예 1과 비교하여 다른 형태로 형성되었다. 마그네슘-은 합금으로 이루어지며 관통 구멍을 갖는 금속부 (반사 수단) 7'을 기판 형성용 프레임내에 동일 방향의 200 ㎛의 간격으로 위치시켜 서로 접촉하지 않도록 배치하였다. 관통 구멍을 갖는 금속부 7'의 구조를 도 11에 나타낸다. 금속부 7'의 각 부분의 크기는, a1 = 190 ㎛, a2 = 90 ㎛, a3 = a4 = 100 ㎛, a5 = 480 ㎛이다.

상기 구조상에, PES계 수지의 테트라히드로푸란 용액을 조용히 붓고 나서, 용매를 증발시켜 두께가 500 ㎛인 광 투과성 기판 1을 얻었다. 얻어진 광 투과성 기판 1의 상면에 조면화 처리를 행하여 광 확산부 11을 형성한 후, 광 투과성 기

판 1을 기판 형성용 프레임으로부터 착탈하였다. (기판 형성용 프레임의 저부와 접촉하는) 광 투과성 기판 1의 다른 면 상에, 금속부 7'의 관통 구멍을 덮고 20 Ω/□의 쉬이트 저항을 갖도록, 표면 상에 ITO를 스트라이프형 (폭: 80 ㎛, 간격: 120 ㎛)으로 스퍼터링하여 하여 제1 전극 2를 제작하였다.

이 구조상에, 진공증착법에 의해 [화학식 14]의 화합물을 침착시켜 두께가 20 nm인 막을 갖는 정공수송층 3을 형성시키고, 그 위에 진공증착법에 의해 [화학식 1]의 화합물을 침착시켜 막 두께가 50 nm인 발광층 4를 형성시켰다.

이어서, 진공증착법에 의해 [화학식 18]의 화합물을 침착시켜 막 두께가 20 nm인 전자수송층 5를 형성시켰다. 도 10에서, 정공수송층 3, 발광층 4 및 전자수송층 5는 일체로서 " 유기층 12" 로 요약되어 있다.

이어서, 마스크를 사용한 진공증착법에 의해 마그네슘-은 합금을 침착시켜 막 두께가 200 nm인 제2 전극 6을 형성시켰다. 제2 전극 6을, 금속부 7'의 관통 구멍을 덮는 스트라이프형 (폭: 80 ㎛, 간격: 120 ㎛)으로 제1 전극 2의 스트라이프와 직교하도록 형성시킴으로써 실시예 4의 발광 소자를 완성하였다. 이 발광 소자의 각 요소에 직류 전압 10 V를 순차적으로 인가하는 경우, 광 누출이 없는 14,500 cd/m ^{2}의 발광이 얻어졌다.

< 실시예 5>

도 12는 본 발명의 실시예 5에 따른 발광 소자를 보여주는 부분 절단 사시도이며, 제2 전극 6 및 유기층 12는 경사방향으로 부분 절단하여 나타내었다. 실시예 5에서, 기판형성용 프레임내의 광 투과성 기판 1의 상면에 조면화 처리를 행하는 대신, 조면화 처리를 행한 제1 기판 및 가스차단층 9로서 SiO_2가 200 nm의 두께로 스퍼터링된 제2 기판을 갖는 PES계 수지 (두께: 100 ㎛)의 제2 광 투과성 기판 8을 광 투과성 기판 1에 부착시켜, 가스차단층 9가 광 투과성 기판 1의 상면과 접촉하도록 하였다. 다른 단계는 실시예 4와 유사하게 수행하여 실시예 5의 발광 소자를 제작하였다. 10 V의 직류 전압을 발광 소자의 각 요소에 순차적으로 인가하는 경우, 광 누출이 없는 12,900 cd/m ^{2}의 발광이 얻어졌다.

< 실시예 6>

도 13은 본 발명의 실시예 6에 따른 발광 소자를 보여주는 부분 절단 사시도이며, 제2 전극 6 및 유기층 12는 경사방향으로 부분 절단하여 나타내었다. 실시예 6에서, 실시예 5의 제2 광 투과성 기판 8의 두께는 80 ㎛로 감소되었고, PES계 수지로 이루어진 제3 광 투과성 기판 10 (두께: 18 ㎛)은 제2 광 투과성 기판 8의 가스 차단층 9에 부착되어 있고, 제3 광 투과성 기판 10은 기판 형성용 프레임내의 광 투과성 기판 1의 상면에 부착되어 있다. 다른 단계는 실시예 5와 유사하게 수행하여 실시예 6의 발광 소자를 제작하였다. 10 V의 직류 전압을 발광 소자의 각 요소에 순차적으로 인가하는 경우, 광 누출이 없는 13,500 cd/m ^{2}의 발광이 얻어졌다.

다음에, 이상으로 설명한 발광 소자를 적용한 표시 장치에 관해서 설명한다. 도 14에 도시한 바와 같이, 본 발명의 발광 소자의 각 화소 (발광 요소)마다에, 발광부 (유기 EL 소자)에 전류를 공급하는 TFT (박막 트랜지스터), 화상 신호를 보관하는 컨덴서, 및 컨덴서 14내의 전하의 축적을 제어하는 스위칭 트랜지스터 15를 포함하는 구동 회로를 설치한다.

도 14에 나타낸 가로 배선 20에 전압을 인가하면, 스위칭 트랜지스터 15의 게이트에 전압이 인가되어, 스위칭 트랜지스터 15의 소스와 드레인사이에 전류가 통하게 된다. 이 상태로, 도 14에 나타낸 세로 배선 21에 전압을 인가하면, 컨덴서 14내에 전하를 보관할 수 있다. 이 컨덴서 14내에 보관된 전하로 인해, TFT 13의 게이트에 전압이 인가되면, 게이트에 전류가 통하게 되어 전력이 발광부 (유기 EL 소자 12)에 공급된다.

상술한 단위 발광 소자를 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 규칙적으로 배치함으로써, 활성 매트릭스 표시 장치를 얻을 수 있다. 가로 배선 20 및 세로 배선 21이 서로 접속된 도시하지 않은 전압 제어 회로는, 화상 신호에 기초하여, 각 화소의 발광 시간을 산출하여, 가로 배선 20 및 세로 배선 21에 인가하는 전압, 시간 및 각 신호의 시기를 결정하여, 활성 매트릭스 표시 장치의 발광 소자 (발광 유닛)을 구동한다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 의해, 광 누출이 없고 우수한 광 추출 효율을 갖는 유기 EL 소자를 사용하는 발광 소자를 제조할 수 있으며, 따라서 고강도 저전압 구동성 표지 장치를 제작할 수 있다.

특정의 실시양태를 참고하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이러한 실시양태는 물론이거니와 첨부된 특허청구범위만으로 한정되는 것은 아니다. 당업자라면 본 발명의 범주 및 사상을 벗어남 없이 이러한 실시양태를 다양하게 변화 또는 변형시킬 수 있음은 물론이다.

발명의 효과

이상의 설명으로부터 분명한 바와 같이, 본 발명에 의해, 유기 EL 소자를 이용한 발광 소자에 있어서 광 누출이 없고 광 추출 효율이 우수한 발광 소자를 실현할 수 있게 되었다. 따라서, 고휘도의 저전압 구동의 표시 장치를 실현할 수 있게 되었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

광 투과성 기판상에 설치된 투명한 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재된, 적어도 발광층을 포함하는 1개층 이상의 유기 박막층으로 이루어지는 유기 전기발광 소자를 구비하며,

이 때 상기 광 투과성 기판은 하나의 화소에 해당하는 상기 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 반사하는 반사 수단을 적어도 구비함으로써 광이 인접하는 화소 영역으로 진입하는 것을 저지하며, 상기 광 투과성 기판은 1.65 이상의 굴절율을 갖는 것인 발광 소자.

청구항 2.

제1항에 있어서, 반사 수단의 반사면과 광 투과성 기판 둘 다에 대하여 수직인 면을 따라 절단한 단면에 있어서, 상기 광 투과성 기판과 상기 제1 전극의 접촉면으로부터 측정된 반사 수단의 높이 h가 하기 수학식 1을 만족시키는 것인 발광 소자.

< 수학식 1>

$h \geq H \cdot 4t / (1 + 3t)$

상기 식에서,

t는 d/D이고,

D는 유기 전기발광 소자를 둘러싸고 있는 두개의 반사 수단의 중심 사이의 거리이고,

d는 유기 전기발광 소자에 대향하고 있는 두개의 반사 수단의 두 반사면 사이의 간격이며,

H는 상기 광 투과성 기판의 접촉면과 반대쪽면 사이의 거리이다.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 광 투과성 기판이 제1 전극과 접하는 면의 반대쪽면에 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 확산시키는 광 확산 수단이 배치되어 있는 발광 소자.

청구항 4.

제3항에 있어서, 반사 수단의 반사면과 광 투과성 기판 둘 다에 대하여 수직인 면을 따라 절단한 단면에 있어서, 상기 광 투과성 기판과 상기 제1 전극의 접촉면으로부터 측정된 반사 수단의 높이 h가 하기 수학식 1을 만족시키는 것인 발광 소자.

< 수학식 1>

$h \geq H \cdot 4t / (1 + 3t)$

상기 식에서,

t는 d/D이고,

D는 유기 전기발광 소자를 둘러싸고 있는 두개의 반사 수단의 중심 사이의 거리이고,

d는 유기 전기발광 소자에 대향하고 있는 두개의 반사 수단의 두 반사면 사이의 간격이며,

H는 상기 광 투과성 기판의 접촉면과 반대쪽면 사이의 거리이다.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 제1 광 투과성 기판의 제1 전극 반대쪽면에, 1.65 이상의 굴절율을 지니고 또한 상기 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 확산시키는 광 확산 수단을 갖는 제2 광 투과성 기판을 더 구비하는 발광 소자.

청구항 6.

제5항에 있어서, 제2 광 투과성 기판의 굴절율이 상기 제1 광 투과성 기판의 굴절율보다 큰 것인 발광 소자.

청구항 7.

제5항에 있어서, 제1 광 투과성 기판 및 제2 광 투과성 기판이 수지로 이루어진 발광 소자.

청구항 8.

제7항에 있어서, 제1 광 투과성 기판과 제2 광 투과성 기판 사이에 가스 차단층을 추가로 구비하는 발광 소자.

청구항 9.

제8항에 있어서, 가스 차단층이 H_2O 및(또는) 산소에 대하여 가스 차단 특성을 갖는 재료로 이루어진 것인 발광 소자.

청구항 10.

제8항에 있어서, 가스 차단층과 제1 광 투과성 기판 사이에, 1.65 이상의 굴절율을 갖는 제3 광 투과성 기판을 추가로 포함하는 발광 소자.

청구항 11.

제1항에 있어서, 반사 수단이 광 투과성 기판에 매립되어 있는 금속으로 이루어진 발광 소자.

청구항 12.

제11항에 있어서, 광 투과성 기판에 매립되는 금속으로서 일 함수 (work function)가 4.3 eV 이하인 금속이 사용되는 발광 소자.

청구항 13.

제11항에 있어서, 광 투과성 기판에 매립되는 금속이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서의 기능을 갖는 것인 발광 소자.

청구항 14.

제13항에 있어서, 광 투과성 기판에 매립되는 금속으로서 일 함수가 4.3 eV 이하인 금속이 사용되는 발광 소자.

청구항 15.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제1항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 (comb) 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 17.

제15항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 18.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제2항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터를 포함하는 표시 장치.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 20.

제18항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 21.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제3항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 22.

제21항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 23.

제21항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 24.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제4항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 25.

제24항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 26.

제24항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 27.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제5항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 28.

제27항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 29.

제27항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 30.

광 투과성 기판상에 설치된 투명한 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재된, 적어도 발광층을 포함하는 1개층 이상의 유기 박막층으로 이루어지는 유기 전기발광 소자를 구비하며,

이 때 상기 광 투과성 기판은 하나의 화소에 해당하는 상기 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 반사하는 반사 수단을 적어도 구비함으로써 광이 인접하는 화소 영역으로 진입하는 것을 저지하며, 상기 광 투과성 기판은 발광층의 굴절율보다 더 큰 굴절율을 갖는 것인 발광 소자.

청구항 31.

제30항에 있어서, 반사 수단의 반사면과 광 투과성 기판 둘 다에 대하여 수직인 면을 따라 절단한 단면에 있어서, 상기 광 투과성 기판과 상기 제1 전극의 접촉면으로부터 측정된 반사 수단의 높이 h가 하기 수학식 1을 만족시키는 것인 발광 소자.

< 수학식 1>

$h \geq H \cdot 4t / (1 + 3t)$

상기 식에서,

t는 d/D이고,

D는 유기 전기발광 소자를 둘러싸고 있는 두개의 반사 수단의 중심 사이의 거리이고,

d는 유기 전기발광 소자에 대향하고 있는 두개의 반사 수단의 두 반사면 사이의 간격이며,

H는 상기 광 투과성 기판의 접촉면과 반대쪽면 사이의 거리이다.

청구항 32.

제30항에 있어서, 상기 광 투과성 기판이 제1 전극과 접하는 면의 반대쪽면에, 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 확산시키는 광 확산 수단이 배치되어 있는 발광 소자.

청구항 33.

제32항에 있어서, 반사 수단의 반사면과 광 투과성 기판 둘 다에 대하여 수직인 면을 따라 절단한 단면에 있어서, 상기 광 투과성 기판과 상기 제1 전극의 접촉면으로부터 측정된 반사 수단의 높이 h가 하기 수학식 1을 만족시키는 것인 발광 소자.

< 수학식 1>

$h \geq H \cdot 4t / (1 + 3t)$

상기 식에서,

t는 d/D이고,

D는 유기 전기발광 소자를 둘러싸고 있는 두개의 반사 수단의 중심 사이의 거리이고,

d는 유기 전기발광 소자에 대향하고 있는 두개의 반사 수단의 두 반사면 사이의 간격이며,

H는 상기 광 투과성 기판의 접촉면과 반대쪽면 사이의 거리이다.

청구항 34.

제30항에 있어서, 상기 광 투과성 기판에의 제1 전극 반대쪽면에, 발광층의 굴절율보다 더 큰 굴절율을 지니고 또한 상기 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 확산시키는 광 확산 수단을 갖는 제2 광 투과성 기판을 더 구비하는 발광 소자.

청구항 35.

제34항에 있어서, 제2 광 투과성 기판의 굴절율이 상기 제1 광 투과성 기판의 굴절율보다 큰 것인 발광 소자.

청구항 36.

제34항에 있어서, 제1 광 투과성 기판 및 제2 광 투과성 기판이 수지로 이루어진 발광 소자.

청구항 37.

제36항에 있어서, 제1 광 투과성 기판과 제2 광 투과성 기판 사이에 가스 차단층을 추가로 구비하는 발광 소자.

청구항 38.

제37항에 있어서, 가스 차단층이 H_2O 및(또는) 산소에 대하여 가스 차단 특성을 갖는 재료로 이루어진 것인 발광 소자.

청구항 39.

제37항에 있어서, 가스 차단층과 제1 광 투과성 기판 사이에, 광 투과성 기판의 굴절율보다 더 큰 굴절율을 갖는 제3 광 투과성 기판을 추가로 포함하는 발광 소자.

청구항 40.

제30항에 있어서, 반사 수단이 광 투과성 기판에 매립되어 있는 금속으로 이루어진 발광 소자.

청구항 41.

제40항에 있어서, 광 투과성 기판에 매립되는 금속으로서 일 함수가 4.3 eV 이하인 금속이 사용되는 발광 소자.

청구항 42.

제40항에 있어서, 광 투과성 기판에 매립되는 금속이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서의 기능을 갖는 것인 발광 소자.

청구항 43.

제42항에 있어서, 광 투과성 기판에 매립되는 금속으로서 일 함수가 4.3 eV 이하인 금속이 사용되는 발광 소자.

청구항 44.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제30항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 45.

제44항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 46.

제44항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 47.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제31항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 48.

제47항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 49.

제47항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 50.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제32항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 51.

제50항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 52.

제50항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 53.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제33항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 54.

제53항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 55.

제53항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 56.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제34항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 57.

제56항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 빗 모양의 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 58.

제56항에 있어서, 상기 발광 소자의 반사 수단은 관통 구멍을 갖는 금속부품을 복수개 배열하여 형성되며, 이들 금속부품 각각이 제1 전극에 대한 보조 전극으로서 기능하는 것인 표시 장치.

청구항 59.

광 투과성 기판상에 설치된 투명한 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재된, 적어도 발광층을 포함하는 1개층 이상의 유기 박막층으로 이루어지는 유기 전기발광 소자를 구비하며,

이 때 상기 광 투과성 기판은 1.65 이상의 굴절율을 지니고, 이 광 투과성 기판이 상기 제1 전극과 접하는 면의 반대쪽 면에 상기 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 확산시키는 수단이 구비되어 있는 것인 발광 소자.

청구항 60.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제59항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

를 포함하는 표시 장치.

청구항 61.

광 투과성 기판상에 설치된 투명한 제1 전극과 제2 전극 사이에 개재된, 적어도 발광층을 포함하는 1개층 이상의 유기 박막층으로 이루어지는 유기 전기발광 소자를 구비하며,

이 때 상기 광 투과성 기판은 발광층의 굴절율보다 더 큰 굴절율을 지니고, 이 광 투과성 기판이 상기 제1 전극과 접하는 면의 반대쪽면에 상기 유기 전기발광 소자로부터 방출되는 광을 확산시키는 수단이 구비되어 있는 것인 발광 소자.

청구항 62.

동일한 방향으로 배치된 복수개의 제1 배선,

상기 제1 배선과 직교하는 복수개의 제2 배선,

상기 제1 배선 및 제2 배선에 의해 가로열 및 세로열의 매트릭스형으로 형성되어 있는 표시 장치의 복수개의 화소 영역에 대응하여 배치된 제61항의 발광 소자,

상기 제1 배선과 제2 배선의 전압을 제어하는 전압 제어 회로,

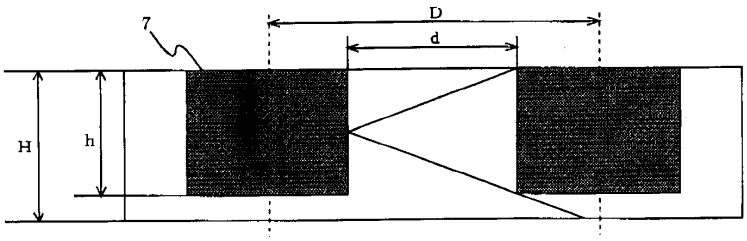
상기 발광 소자에 구동 전류를 공급하는 공통의 전력 공급선, 및

게이트에서 화상 신호를 수신하고, 공통 전력 공급선과 유기 전기발광 소자 사이의 전도를 제어하기 위한, 각각의 화소에 대응하게 주어지는 박막 트랜지스터

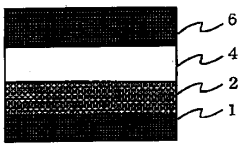
를 포함하는 표시 장치.

도면

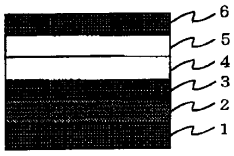
도면 1



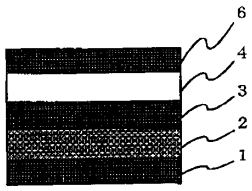
도면 2



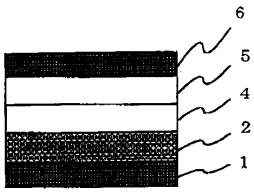
도면 3



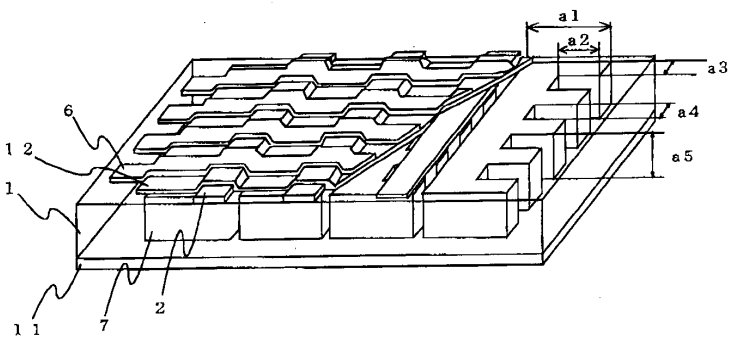
도면 4



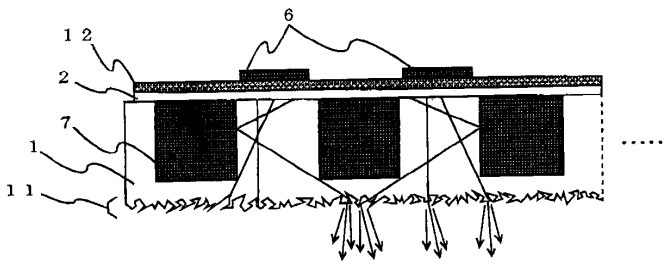
도면 5



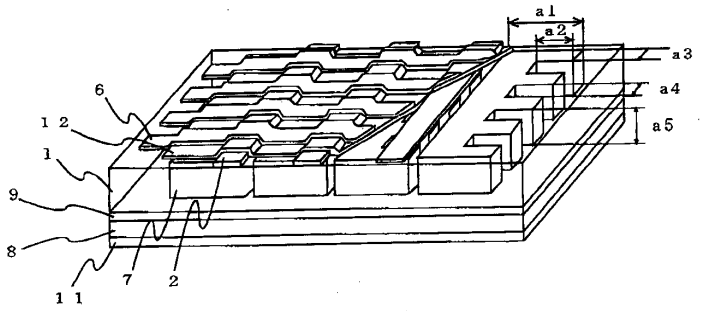
도면 6



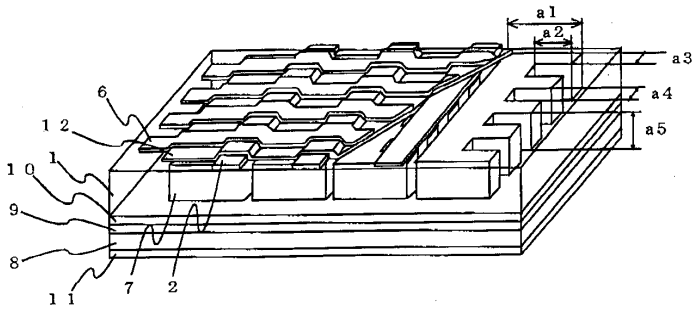
도면 7


6
12
2
7
1
11

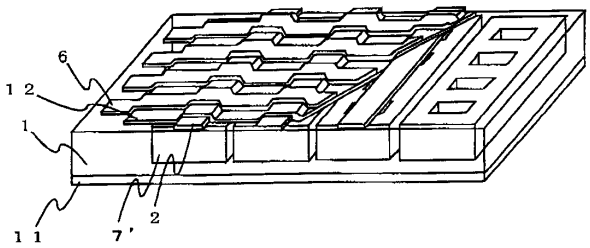
도면 8


a1
a2
a3
a4
a5
6
12
1
9
8
11
7
2

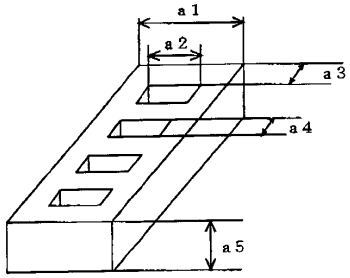
도면 9


a1
a2
a3
a4
a5
6
12
10
1
9
8
11
7
2

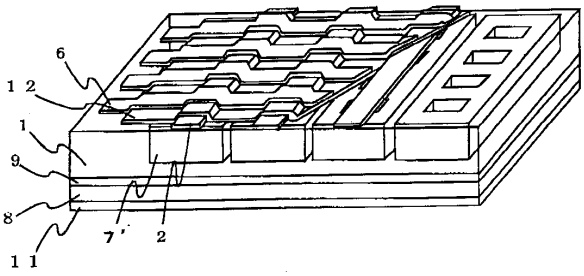
도면 10



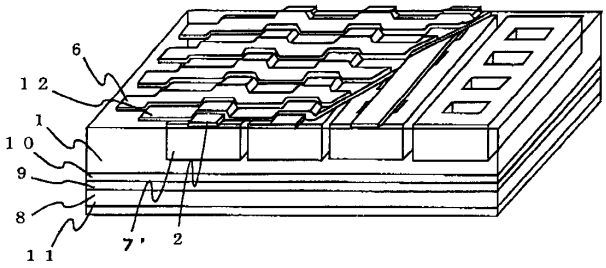
도면 11



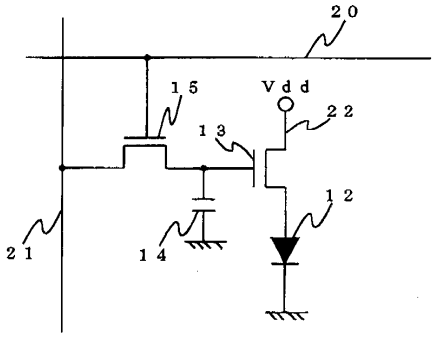
도면 12



도면 13



도면 14



专利名称(译)	使用电灯发光装置的发光元件和显示装置，没有光泄漏和改善的光源		
公开(公告)号	KR10200300116 57A	公开(公告)日	2003-02-11
申请号	KR1020020044612	申请日	2002-07-29
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	TOGUCHI SATORU 도구찌사또루 ODA ATSUSHI 오다아쯔시 ISHIKAWA HITOSHI 이시가와히또시		
发明人	도구찌,사또루 오다,아쯔시 이시가와,히또시		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/04 H01L51/52 H05B33/26 G09F9/30 G09F9/00 H01L27/32 G09G3/32		
CPC分类号	H01L51/5221 G09G2300/0842 H01L51/5281 H01L27/3244 H01L51/5268 H01L51/5237 H01L51/5271 G09G3/3225 H01L51/5231		
代理人(译)	PARK，常树		
优先权	2001230414 2001-07-30 JP		
其他公开文献	KR100478525B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及配备有机电致发光器件的发光器件，所述有机电致发光器件由多于1个单元层的有机薄膜层组成，所述单元层至少包括在第一电极和安装在光学传输器上的透明第二电极之间允许的发光层。基质。并且此时，为了包括中断光传输基板从相应的有机电致发光器件发射到一个像素的装置，光通过反射制造装置的光进入光相邻的像素区域。它包括具有折射率的材料，其中光传输基板的折射率大于1.65或更大，或者包括发光层。在侧面的相对侧提供光漫射功能，其中为了防止光透射基板与第一电极接触的全反射。通过这种配置，可以制造其中没有光泄漏并且具有优异的光学提取效率的发光器件。因此，可以制造高强度低压操作显示装置。光传输基板，有机电致发光器件，全反射，光学提取，光泄漏。