(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/14

(11) 공개번호 특2003-0070985
(43) 공개일자 2003년09월03일

(21) 출원번호 10-2002-0010466
(22) 출원일자 2002년02월27일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 팔달구 신동 575번지

(72) 발명자 도영락
서울특별시 종로구 무악동 현대아파트 108동 501호

김윤창
경기도 수원시 팔달구 영통동 풍림아파트 234동 1103호

박진우
경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 삼성5차아파트 진산마을 507 동 604호

송영우
경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 주공아파트 155동 30 5호

(74) 대리인 이영필
이해영

심사청구 : 없음

(54) 유기 전계 발광 표시 장치와 그 제조 방법

요약

본 발명에 따르면, 기판과, 상기 기판의 상면에 형성되는 제1전극층과, 상기 제1전극층의 상면에 형성된 유기막층 및 상기 유기막층의 상면에 형성된 제2전극층을 포함하며, 상기 각 구성요소들 중 굴절율이 큰 층들의 사이에 서로 굴절율이 다른 영역들을 가지는 광손실 방지층을 구비하여 된 유기 전계 발광 표시장치와 그 제조방법을 제공한다.

대표도

도 10

색인어

유기막, 광손실

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 유기 전계 발광표시 장치의의 광이 취출되는 상태를 도시한 단면도,

도 2는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 사시도,

도 3은 도 2에 도시된 유기 전계 발광 표시장치의 단면도,

도 4는 도 2에 도시된 유기 전계 발광 표시장치의 일부 절제 확대 단면도,

도 5는 반사 방지층을 발췌하여 도시한 일부절제 확대 단면도,

도 6은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 다른 실시예를 도시한 단면도,

도 7은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 또 다른 실시예를 도시한 단면도,

도 8 및 도 9는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 또 다른 실시예들을 도시한 단면도,

도 10은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 광 취출상태를 도시한 단면도,

도 11 내지 도 16은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 반사 방지막 의 제조방법을 개략적으로 나타내 보인 도면들.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 유기막에 의해 발생된 광의 취출효율이 개선된 유기 전계발광 표시장치에 관한 것이다.

통상적으로 유기 전계 발광표시장치는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표지 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

이러한 유기 전계발광 표시장치는 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사에 의해 적층형으로 개발되고, 파이오니어(Pioneer)사에 의해 수명이 개선된 녹색의 디스플레이로 상품화 되었다. 한편 유기 전계 발광 표시장치는 유기 재료의 장점인 분자구조가 다양한 신규재료가 개발되고 직류 저전압구동, 박형, 자발광성 등이 우수한 특성을 갖는 컬러 디스플레이어로의 연구가 활발하게 진행되고 있다.

이러한 유기 전계 발광 표시장치는 유리나 그밖에 투명한 절연기판에 소정 패턴의 유기막이 형성되고 이 유기막의 상하부에는 전극층들이 형성된다. 유기막은 유기 화합물로 이루어진다. 이러한 유기막들을 형성하는 재료로는 프탈로시아닌(CuPc:copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB) , 트리스-8-하이드록 시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3)등이 이용된다.

상기와 같이 구성된 이러한 유기 전계 발광 표시장치는 전극들에 양극 및 음극 전압이 인가됨에 따라 양극전압이 인가된 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 음극전압이 인가된 전극으로부터 전자 수송층을 경유하여 발광층으로 주입된다. 이 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다.

상술한 바와 같이 구동되는 유기 전계 발광표시장치의 광효율은 내부효율(internal efficiency)과 외부효율(external efficiency 또는 광취출효율(light coupling efficiency))로 나누어지는데, 상기 내부효율은 유기 발광물질의 광전변환 효율에 의존하며, 상기 외부효율은 유기 전계 발광 표시장치를 구성하는 각층의 굴절율에 기인한다. 즉, 상기 유기막에 의해 방출되는 광이 임계각 이상으로 출사될 때 기판과 전극층 또는 유기막과 전극층의 계면에서 반사를 일으키게 되어 외부로 취출되는 것이 방지된다.

한편 종래 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서, 도 1에 도시된 바와 같이 유기막으로부터 방출된 광이 ITO로 이루어진 전극(12)의 계면에서 투명한 기판인 글라스 기판(11)으로 투과될 때에 광투과 효율은 하기 식 $1/2(N_{out}/N_{in})^2$ 에 근거한다. 이 식에서 N은 굴절율이다.

상기 식에 근거하여 종래 유기 전계 발광 표시장치의 색상별 광취출율을 하 기 표에 나타내 보였다.

	청색 유기막	녹색 유기막	적색 유기막
파장(nm)	450	530	620
ITO 전극의 굴절율(n)	2.01	1.93	1.76
글라스 기판의 굴절율(n)	1.525	1.52	1.515
광취출율	29%	34%	37%

상기 표에서 나타난 바와 같이 ITO 전극과 글라스 기판의 굴절율 차이에 의해서 다량의 빛이 유기 전계 발광 표시장치 내에서 60% 이상 소멸된다는 것을 알 수 있다.

이와 같은 광취출율의 저하를 방지하기 위한 종래 유기 전계 발광 장치의 일예가 일본 공개 공보 소 63-172691호에 개시되어 있다. 개시된 유기 전계 발광 표시 장치는 돌출렌즈 등의 집광성을 가지는 기판을 구비한다. 그러나 이러한 집광을 위한 돌출렌즈는 유기막의 발광에 따른 화소가 매우 작으므로 기판에 형성하기 어렵다.

일본 공개 공보 소 62-172691호에는 투명전극층과 발광층에 제1유전체층을 개재함과 동시에 투명전극측에 상기 제1유전체층과 투명전극 사이 중간의 굴절율을 가지는 제2의 유전체층을 개재한 유기전계 발광 표시 장치가 개시되어 있다.

일본 공개 특허공보 평1-220394호에는 기판상에 하부전극, 절연층, 발광층 및 상부의 전극을 형성하며, 상기 발광층의 편면에 광을 반사시키는 미러가 형성된 유기 전계 발광 표시 장치가 개시되어 있다.

이러한 유기 전계 발광 표시장치는 발광층의 두께가 매우 얇기 때문에 측면에 반사를 위한 미러를 설치하는 것이 매우 어렵고, 결과적으로 생산원가 상승의 원인이 된다.

일본 공개 특허 공보 평 11-283751호에는 양극과 음극의 사이에 일층 또는 다수층의 유기층을 가지는 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서, 구성요소로서 회절격자 또는 존 플레이트를 포함한 구성이 개시되어 있다.

이와 같은 유기 전계 발광 표시 장치는 기판이나 미세한 전극패턴층의 표면에 요철을 형성하거나 별도의 회절격자를 설치하여야 하므로 제조 공정이 어려워 생산성의 향상을 도모할 수 없다. 또한 요철 상부에 유기층을 성막하게 될 경우 유기층의 표면조도가 요철에 의해 커지게 되므로 유기 전계 발광 표시 장치의 내구성 및 신뢰성이 감소하게 된다.

미국특허 공개 번호 2001/0019242A1 에는 유기 전계 발광 표시 장치와 이의 제조방법의 다른 예가 개시되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 내부에서의 광손실을 줄여 발광효율을 높여 화상의 휘도를 높일 수 있는 유기 전계 표시 장치 및 이의 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 굴절율이 높은 층과 굴절율이 낮은 층의 계면에서 광분산효과를 이용하여 광손실을 줄일 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 제조방법 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성와 같은 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 유기 전계 발광 표시 장치는

기판과,

상기 기판의 상면에 형성되는 제1전극층과, 상기 제1전극층의 상면에 형성된 유기층 및 상기 유기층의 상면에 형성된 제2전극층을 포함하며,

상기 각 구성요소들 중 굴절율이 큰 층들의 사이에 서로 굴절율이 다른 영역들을 가지는 광손실 방지층을 구비하여 된 것을 그 특징으로 한다.

본 발명에 있어서, 상기 광손실 방지층이 기판과 제1전극의 사이에 형성되며, 상기 광손실 방지층의 굴절율이 서로 다른 영역의 피치가 50 내지 3,000nm 이며 그 두께가 0.03 내지 50㎛ 로 함이 바람직하다.

그리고 유기 전계 발광 표시 장치가 전면 발광형인 경우에는 상기 제1전극이 금속으로 이루어지며, 상기 제2전극층이 ITO로 이루어지고 이의 상면에 상기 광손실 방지층을 형성함이 바람직하다.

한편, 상기 반사 방지층은 반사 방지층은 굴절율이 서로 다른 무기물들 그 굴절율 차가 0.3 이상으로 함이 바람직하며, 상기 무기물은 SiOx(x>1), SiNx, Si_3N_4, TiO_2, MgO, ZnO, Al_2O_3, SnO_2, In_2O_3, MgF_2 CaF_2 로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이다.

상기 목적을 달성하기 위한 본원 발명의 다른 특징의 유기 전계 발광 표시장치는 투명한 기판과;

상기 기판의 상면에 형성되며 소정패턴으로 형성되며 투명한 도전성 재질로 이루어진 제1전극층과;

상기 제1전극층의 상면에 소정의 패턴의 유기막들이 적층되어 이루어진 유기 전계발광부와;

상기 전계발광부의 상면에 형성되는 것으로 상기 제1전극층과 소정의 각도로 설치되는 제2전극층과,

상기 기판과 제1전극층의 사이에 설치되며 상호 굴절율이 다른 소정패턴의 영역들을 가지는 광손실 방지층과,

상기 제1전극층, 전계발광부, 제2전극층를 감싸는 봉지층을 포함하다.

상기 목적을 달성하기 위한 또 다른 특징의 유기 전계 발광표시장치는

투명한 기판과;

기판 상에 소정의 패턴으로 형성된 투명한 제1전극층과, 각 제1전극층의 상면에 형성된 유기층과, 상기 유기층 노출되도록 기판의 상면에 형성된 절연층과, 상기 유기층와 절연층의 상면에 소정의 패턴으로 형성된 제2전극층을 포함하는 화소영역과;

상기 투명한 기판 상에 형성되어 투명전극들을 스위칭 시키기 위한 박막트렌지스터들을 포함하는 구동영역과;

상기 기판과 제1전극층의 사이에 형성되며 상호 굴절율이 다른 소정패턴의 영역들을 가지는 광손실 방지층을 포함한다.

상기 목적을 달성하기 위한 또 다른 특징의 유기 전계 발광 표시장치는

투명한 기판과,

이 기판에 형성된 버퍼층과, 버퍼층에 형성된 박막 트렌지스터층과 이 박막 트렌지스터층을 매립하는 절연층과, 상기 절연층의 상면에 소정의 패턴으로 형성되 며 박막 트렌지스터에 의해 전택적으로 전위가 인가되는 제1전극층과, 상기 제1전극층이 노출되도록 개구부가 형성된 평탄화막과, 제1전극층의 상면에 형성된 유기층과, 상기 유기층과 절연층의 상면에 소정의 패턴으로 형성된 제2전극층을 포함하며,

상기 제1전극층과 평탄화막의 사이 또는 상기 제2전극층의 상면중 일측에 상호 굴절율이 다른 소정패턴의 영역들을 가지는 광손실 방지층을 포함한다.

상기 목적을 달성하기 위한 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법은

기판과, 상기 기판의 상면에 형성되는 제1전극층과, 상기 제1전극층의 상면에 형성된 유기막층 및 상기 유기막층의 상면에 형성된 제2전극층을 포함하며,상기 각 구성요소들 중 굴절율이 큰 층들의 사이에 서로 굴절율이 다른 영역들을 가지는 반사 방지층을 구비하여 된 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 광손실 방지층이

제1성분을 이용하여 제1막을 형성하는 제1단계와,

상기 제1막에 소정의 패턴의 마스크를 이용하여 마스킹하는 제2단계와,

상기 마스킹된 제1막에 제2성분의 이온을 주입하는 제3단계와,

제2성분이 이온 주입된 막을 산화분위기에서 열처리하여 이온이 주입된 영역과 이온이 주입되지 않은 영역의 굴절율을 다르게 하는 제4단계를 포함하여 이루어진다.

상기 목적을 달성하기 위한 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법은,

기판과, 상기 기판의 상면에 형성되는 제1전극층과, 상기 제1전극층의 상면 에 형성된 유기막층 및 상기 유기막층의 상면에 형성된 제2전극층을 포함하며,상기 각 구성요소들 중 굴절율이 큰 층들의 사이에 서로 굴절율이 다른 영역들을 가지는 광손실 방지층층을 구비하여 된 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 광손실 방지층은

감광재와 결합수지를 포함하는 조성물을 코팅하여 제1막을 형성하는 제1단계와,

상기 제1단계에 의해 코팅된 제1막을 소정의 패턴으로 노광 하는 제2단계와,

노광이 완료된 제1막을 차례대로 현상, 표백, 세정시키는 제3단계를 포함한다.

본 발명에 있어서, 상기 감광제는 할로겐화 은 중에서 선택된 하나 이고, 상기 결합수지가 젤라틴이다.

이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다 .

본 발명에 따른 PM 타입 유기 전계 발광 표시장치(PMOLED(Passive matrix organic light emitting display))의 일예를 도 2, 도 3 및 도 4에 나타내 보였다.

도면을 투명한 기판(50)의 상면에 소정의 패턴으로 형성된 투명한 제1전극층(61)과, 상기 제1전극층(61)의 상면에 유기막들이 적층되어 일어진 유기층(70)과, 상기 유기층(70)의 상면에 소정의 패턴으로 형성되는 제2전극층(62)과, 굴절율의 차이가 큰 층들의 사이 즉, 상기 기판(50)과 제1전극층(61)의 사이에 설치되 며, 소정의 패턴으로 굴절율 차이가 있는 영역들이 공존하는 광손실 방지층(80)을 포함한다. 그리고 상기 제1전극층(61), 유기층(70), 제2전극층(62)을 감싸도록 기판(50)에 설치되는 캡 플레이트(63)를 구비한다.

상기 제1전극층(61)은 투명한 기판(50)의 상면에 형성되는 양극(anode)으로 투명한 도전성 재질인 ITO로 이루어지며, 도 2에 도시된 바와 같이 상호 평행하게 설치되는 스트라이프 상의 전극들로 이루어질 수 있다.

상기 유기층(70)은 도 4에 도시된 바와 같이 상기 제1전극층(61)의 상면으로부터 순차적으로 적층되는 전공주입층(71), 전공 수송층(72), 발광층(73), 전자 주입층(74)을 포함한다. 상기 유기층은 유기 화합물로서 8-하이드록시퀴놀리노-알루미늄(Alq_3) 등과 같은 저분자 또는 폴리(p-페닐렌비닐렌), 폴리(2-메톡시-5-(2'-에틸헥실옥시)-1,4-페닐렌비닐렌) 등의 고분자를 사용함이 바람직하다.

상기 제2전극층(62)은 도전성 금속으로 이루어진 것으로, 상기 제1전극층(61)와 직교하는 방향으로 형성되는 다수의 스트라이프 상의 전극들로 이루어질 수있다.

상기 광손실 방지층(80)은 유기 전계 발광 표시장치를 이루는 구성요소 즉, 기판, 제1전극, 유기층 및 2전극층들 중 굴절율이 큰 층들의 사이에 설치되는 것으로 이 실시예에서는 상기와 같이 광 손실이 큰 기판(50)과 ITO로 이루어진 제1전극층(61)에 설치된다.

상기 광손실 방지층(80)은 도 5에 도시된 바와 같이 서로 다른 굴절율을 가지는 제1영역(81)과 제2영역(82)이 공존한다. 상기 광손실 방지층(80)의 제1영 역은 제2영역(82)에 대해 도트(dot) 형상으로 배열되는데, 그 형상은 도트 타입으로 한정되지는 않는다. 여기에서 상기 제1영역을 이루는 물질은 제2영역을 이루는 물질의 굴절율의 차이는 0.3 이상 3 이하가 되도록 함이 바람직하나 가능한한 굴줄율차를 크게 함이 바람직하다. 상기 굴절율의 차가 0.3 이하인 경우에는 계면에서 광분산효과(scattering efficiency)가 떨어져 유기층으로부터 조사되는 광의 반사율이 높아져 기

판을 통과하는 광의 취출량의 떨어지게 된다. 그리고 상기 광손실 방지층(80)의 두께(T)는 0.03 내지 50㎛로 함이 바람직하며, 이때에 상기 제1영역(81)의 피치(P)는 광의 반사율을 감안하여 50 내지 3,000nm를 갖도록 함이 바람직하다. 상기 제1영역(81)의 피치는 유기층으로부터 발생되는 파장에 따라 조절될 수 있다.

그리고 상기 반사 방지층(80)은 유기층(70)으로부터 발생된 광의 손실을 줄일 수 있도록 광투과율이 80% 이상이 되도록 함이 바람직하다.

한편, 상기 광손실 방지층(80)을 이루는 재질은 무기물들 또는 폴리머로 이루어질 수 있다. 상기 광손실 방지층(80)이 무기물로 이루어진 경우 SiOx(x>1), SiNx, Si_3N_4 TiO_2, MgO, ZnO, Al_2O_3, SnO_2, In_2O_3, MgF_2 CaF_2 로 이루어진 군으로부터 선택된 하나상의 무기물로 이루어질 수 있다. 예컨대, 굴절율이 1.6인 SiOx(x>1)을 이용하여 코팅막을 형성하고 이에 굴절율이 2.5 내지 3인 TiO을 도핑하여 형성할 수 있다.

그리고 상기 광손실 방지층(80)은 감광재와 결합수지를 포함하는 조성물의 코팅 및 노광처리 결과물로부터 감광제를 제거함으로써 이루어질 있다. 이때에 상 기 감광재는 할로겐화 은 중의 하나로 이루어지고, 결합수지는 젤라틴으로 이루어질 수 있다.

도 6에는 본 발명에 따른 유기 전계 발강 표시장치의 다른 실시예를 나타내 보였다. 여기에서 상기 실시예와 동일 구성요소는 동일한 부호로 나타내 보였다.

도면을 참조하면, 기판(51)과, 기판(51)의 상면에 소정의 패턴으로 형성되며 금속 이루어진 제1전극층(65)과 상기 제1전극층의 상면에 형성된 유기층(70)과, 상기 유기층(70)의 상면에 상기 제1전극층(65)과 소정의 각도로 형성되며 투명한 도전성 재질로 이루어진 제2전극층(66)과, 상기 제2전극층(66)의 상면에 소정의 패턴으로 굴절율 차이가 있는 영역들이 공존하는 광손실 방지층(80)을 포함한다. 그리고 그 단자부를 제외한 제1,2전극층(65)(66)과, 유기층(70) 및 광손실 방지층(80)을 밀봉하는 투명한 봉지층(67)을 구비한다. 여기에서 상기 광손실 방지층(80)은 상술한 실시예와 동일한 구성들을 가지므로 다시 설명하지 않기로 한다.

도 7에는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치로서 AM 타입의 유기 전계발광 표시장치(AMOLCD(Active martix organin light emitting display)의 일예를 나타내 보였다.

도면을 참조하면, 투명한 기판(90)에는 버퍼층(91)이 형성되고, 이 버퍼층(91)의 상부에는 각각 화소와 이의 형성을 위한 투명전극(92)을 가지는 화소영역(200)과, 박막 트렌지스터(TFT)와 캐피시터가 형성된 구동영역(300)으로 대별된다.

상기 구동영역은 버퍼층(91)의 상면에 소정의 패턴으로 배열된 p형 또는 n 형의 반도체층(92)이 게이트 절연층(93)에 의해 매립되고, 상기 게이트 절연층(93)의 상면에는 상기 반도체층(92)과 대응되는 게이트 전극층(94)과 이를 매립하는 제1절연막(95)과, 상기 제1절연막(95)과 게이트 절연층(93)에 형성된 콘택홀(96a)(97a)을 통하여 상기 반도체층(92)의 양측에 각각 연결되며 제1절연막(95)의 상부에 형성된 드레인 전극(96) 소스전극(97)으로 이루어진 박막 트렌지스터와, 상기 소스전극(97)과 연결되며 상기 제1 절연층(95)의 상면에 형성된 제1보조전극(111)과, 이 제1전극과 대향되며 제1 절연층(95)에 매립되는 제2보조전극(112)으로 이루어진 캐패시터(110)를 포함한다.

그리고 상기 제1 절연층(95)의 상면에 형성된 제2절연층(98)과, 화소 형성영역에 개구부(99a)가 형성된 평탄화막(99)가 형성된다. 상기 평탄화막(99)의 개구부의 저면에는 상기 드레인 전극(96)과 전기적으로 연결된 제1전극층(100)이 형성되고, 상기 제1전극층(100)의 상부에는 유기층(70)이 적층되며, 상기 유기층과 평탄화막(99)의 상부에는 제2전극층(101)이 형성된다.

한편, 상기와 같이 유기 전계 발광 표시장치에 있어서, 상기 제1전극층(100)이 투명한 도전성 재질인 ITO로 이루어지고, 상기 기판(51),버퍼층(91), 게이트 절연층(93) 및 제1,2절연층(95)(98)이 투명한 재질로 이루어진 배면 발광형의 경우에는 상기 투명전극(100)과 제2절연층(98)의 사이에 소정의 패턴으로 굴절율 차이가 있는 영역들이 공존하는 광손실 방지층(80)이 설치된다. 상기 광손실 방지층은 상술한 실시예와 동일한 구성을 가진다.

여기에서 상기 광손실 방지층(80)의 설치위치는 상기 실시예에 의해 한정되 지 않고, 굴절율이 큰 층들의 사이에 설치될 수 있다. 예컨대 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이 기판(51)과 버퍼층(91)의 사이에 설치될 수 있다.

상술한 바와 같이 구성된 유기 전계 발광 표시장치의 작용을 설명하면 다음과 같다.

도 2 및 도 3에 도시된 유기 전계 발광 표시장치는 제1전극층(61) 및 제2전극층(62)의 선택된 전극에 소정의 전압이 인가되거나 도 7에 도시된 바와 같이 선택된 박막 트렌지스터에 의해 제1전극(100)에 소정의 전압이 인가됨과 아울러 제2전극(111)에 전압이 인가되면, 양극인 제1전극층(61)으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 수송층(71)을 경유하

여 발광층(73)으로 이동되고, 전자는 제2전극층(82)으로부터 전자 수송층(74)을 경유하여 발광층(73)으로 주입된다. 이 발광층(73)에서 전자와 정공이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 발광층(73)의 형광성 분자가 발광한다. 이때에 발생된 광은 투명한 제1전극층(61)과 반사방지막(80) 및 기판(50) 또는 도 7에 도시된 바와 같이 제1전극층(61)과 제1,2절연층, 버퍼층 및 기판을 통하여 외부로 취출되는데, 굴절율의 차이가 큰 ITO로 이루어진 제1전극층(61)과 기판(50)의 사이 또는 제1전극층(100)과 제2절연층(98)의 사이에는 광손실 방지층(80)이 형성되어 있으므로 계면에서 광이 반사되어 손실되는 것을 방지할 수 있다.

즉, 발광층을 포함하는 유기층(70) 또는 제1전극층의 굴절율이 기판(50)을 이루는 유리 또는 제2절연층의 굴절율과 비교하여 높기 때문에 기판(50)의 계면에서 반사된다. 그러나 이들의 사이에 굴절율이 서로 다른 제1,2영역을 가지는 광손 실 방지층(80)있으므로 도 10에 도시된 바와 같이 이 설치되어 제1영역과 제2영역의 굴절율 차이에 의해 광을 산란시켜 계면에서 반사시키는 것을 방지할 수 있다. 특히 상기 제1,2영격은 발광층으로부터 임계각 이상으로 계면에 조사되는 광을 산란시켜 임계각 이내로 변화시킴으로써 계면에서 광의 반사율을 대폭 줄일 수 있다.

또한 굴절률의 차이가 다른 두가지 물질이 교차됨으로서 광손실 방지층의 평균 굴절의 값을 전반사 각을 넓여 줄 수 있는 굴절률로 조절 가능하므로, 이에 의해서 비반사(Anti-reflection)효과를 부여하여 광 취출률을 크게 향상 시킬 수 있다.

따라서 유기층(70)으로부터 발생된 광이 기판을 통하여취 취출되는 취출효율을 높일 수 있게 된다.

도 11 내지 도 13에는 상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 유기 전계 발광표시 장치에 있어서 반사 방지막의 형상방법의 일 실시예를 단계적으로 나타내 보였다. 이 실시예에서 기판에 반사 방지막이 형성된 것으로 설명되어 있으나 이에 한정되지 않고 상기 실기예와 같이 다양하게 변형 가능하다.

기판(401)에 반사 방지막을 형성하기 위해서는 제1성분을 이용하여 기판(101)의 상면에 5000Å의 두께로 제1막(402)을 형성하는 제1단계와, 상기 제1막(402)에 소정의 패턴의 마스크(403)를 이용하여 마스킹하는 제2단계를 수행한다.상기 제2단계에 있어서, 마스크는 제1막의 상면에 크롬마스크층을 500Å의 두께로 형성한 후 포토 리소 그래피 공정을 이용하여 400 내지 600 nm의 주기로 관통되는 영역을 가지는 마스크 패턴을 형성한다.

그리고 마스킹 된 제1막에 제2성분의 이온을 주입하는 제3단계를 포함한다. 상기 제1막(402)을 이루는 제1성분과 이온주입을 위한 제2성분은 각각 SiOx(x>1), SiNx, Si_3N_4, TiO_2, MgO, ZnO, Al_2O_3, SnO_2, In_2O_3, MgF_2 CaF_2로 이루어진 군으로부터 선택된 하나의 무기물로 이루어진다. 상기 제1성분은 SiOx(x>1)로 이루어지고 상기 제2성분이 Ti로 이루어질 수 있다.

상기와 같이 이온의 주입이 완료되면, 상기 크롬 마스크층을 습식 에칭법을 이용하여 제거하는 제3단계를 수행한다. 그리고 이온이 주입된 영역과 이온이 주입되지 않은 영역으로 이루어진 제1막을 산화분위기에서 열처리하는 제4단계를 수행하여 광손실 방지층 형성을 완성한다.

상기 도 14 내지 도 16에는 상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 유기 전계 발광표시 장치에 있어서 반사 방지막의 형상방법의 다른 실시예를 단계적으로 나타내 보였다.

광손실 방지층(80)을 형성하기 위해서는 기판(401)에 감광재와 결합수지를 포함하는 조성물을 10 ㎛의 두께로 코팅하여 제1막(411)을 형성하는 제1단계를 수행한다. 상기 감광재는 할로겐화 은 중에서 선택된 하나이다. 그리고 상기 상기 결합수지는 젤라틴이다

상기와 같이 제1단계에 의해 코팅된 제1막을 소정의 패턴 즉,피치가 50 내지 3,000㎛를 가지는 도트, 격자, 다각형의 패턴으로 노광 하는 제2단계를 수행한다. 상기 노광은 아르곤 레이저를 이용하여 이루어질 수 있다. 그리고 노광이 완료된 제1막을 차례대로 현상, 표백, 세정하는 제3단계를 수행한다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 유기 전계발광장치 및 이의 제조방법은 굴절율이 차이가 큰 층에 광손실 방지층을 형성함으로써 광의 내부 손실을 줄이고 나아가서는 광의 취출 효율을 높일 수 있다. 본 발명인의 실험에 의해면, 이온 주입을 이용하여 광손실 방지층을 형성하는 광취출효율을 종래에 비하여 2배정도 향상시킬 수 있었으며, 결합제와 감광막을 이용한 경우 1.5 내지 2.5배를 향상시킬 수 있었다. 또한 광 취출효율을 향상으로 인하여 외부 광효율이 향상된 경우 수명은 1.5 - 2배 정도 향상됨을 알 수 있었다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하드는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명은 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
기판과,

상기 기판의 상면에 형성되는 제1전극층과, 상기 제1전극층의 상면에 형성된 유기층 및 상기 유기층의 상면에 형성된 제2전극층을 포함하며,

상기 각 구성요소들 중 굴절율의 차이가 큰 층들의 사이에 서로 굴절율이 다른 영역들을 가지는 광손실 방지층을 구비하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 2.
제1항에 있어서,

상기 광손실 방지층이 기판과 제1전극의 사이에 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 3.
제1 또는 제2항에 있어서,

상기 광손실 방지층의 굴절율이 서로다른 영역중 한 영역의 피치가 50 내지 3,000nm 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4.
제 3항에 있어서,

상기 광손실 방지층의 두께는 0.01 내지 50㎛ 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 5.
제 2항에 있어서,

상기 제1전극이 ITO로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 6.
제 1항에 있어서,

상기 제2전극층이 ITO로 이루어지고 이의 상면에 상기 광손실 방지층이 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 7.
제1항에 있어서,

상기 반사 광손실 방지층은 굴절율이 서로 다른 무기물로 이루어지며 상기 굴절율 차가 0.3 이상, 3 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 8.
제7항에 있어서,

상기 무기물이 SiOx(x>1), SiNx, Si_3N_4, TiO_2, MgO, ZnO, Al_2O_3, SnO_2, In_2O_3, MGF2 CAF2로 이루어진 군으로부터 선택된 두 개 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 9.
제 7항 또는 제8항에 있어서,

상기 광손실 방지층의 광 투과율이 80% 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 10.
제 1항에 있어서,

상기 광손실 방지층은 굴절율이 서로 다른 폴리머로 이루어지며 상기 굴절률 차가 0.3 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

청구항 11.
제10항에 있어서,

상기 광손실 방지층이 감광재와 결합수지를 포함하는 조성물의 코팅 및 노광 처리 결과물로부터 감광제를 제거한 것으로 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 12.
제 11항에 있어서,

상기 감광재가 할로겐화 은 중에서 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 13.
제11항에 있어서,

상기 결합수지가 젤라틴인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 14.
제1항 또는 제 8항에 있어서,

상기 광손실 방지층이 SiOx(x>1)층에 TiO_2 로 이루어져 서로 다른 굴절율을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 15.
투명한 기판과;

상기 기판의 상면에 형성되며 소정패턴으로 형성되며 투명한 도전성 재질로 이루어진 제1전극층과;

상기 제1전극층의 상면에 소정의 패턴으로 형성된 유기층과;

상기 유기층의 상면에 형성되는 것으로 상기 제1전극층과 소정의 각도로 설치되는 제2전극층과,

상기 기판과 제1전극층의 사이에 설치되며 상호 굴절율이 다른 소정패턴의 영역들을 가지는 광손실 방지층과,

상기 제1전극층, 유기막, 제2전극층를 감싸는 봉지층을 포함하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 16.
제15항에 있어서,

상기 광손실 방지층의 굴절율이 서로다른 영역의 피치가 50 내지 3,000nm 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 17.
제 15항에 있어서,

상기 광손실 방지층의 두께는 0.01 내지 50㎛ 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 18.
제15항에 있어서,

상기 광손실 방지층은 굴절율이 서로 다른 무기물로 이루어지며 상기 굴절율 차가 0.3 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 19.
제15항에 있어서,

상기 무기물이 SiOx(x>1), SiNx, Si_3N_4, TiO_2, MgO, ZnO, Al_2O_3, SnO_2, In_2O_3, MgF_2 CaF_2 로 이루어진 군으로부터 선택된 두 개 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 20.
제15항에 있어서,

상기 광손실 방지층이 감광재와 결합수지를 포함하는 조성물의 코팅 및 노광처리 결과물로부터 감광제를 제거한 것으로 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 21.
제 20항에 있어서,

상기 감광재가 할로겐화 은 중에서 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 22.
제20항에 있어서,

상기 결합수지가 젤라틴인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 23.
제19항에 있어서,

상기 광손실 방지층이 SiOx(x>1)층에 TiO_2 으로 이루어져 서로 다른 굴절율을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 24.
투명한 기판과;

기판 상에 소정의 패턴으로 형성된 투명한 제1전극층과, 각 제1전극층의 상면에 소정패턴으로 형성된 유기층과, 상기 유기층이 노출되도록 기판의 상면에 형성된 절연층과, 상기 유기층과 절연층의 상면에 소정의 패턴으로 형성된 제2전극층을 포함하는 화소영역과;

상기 투명기판상에 형성되어 투명전극들을 스위칭 시키기 위한 박막트렌지스터들을 포함하는 구동영역과;

상기 기판과 제1전극층의 사이에 상호 굴절율이 다른 소정패턴의 영역들을 가지는 광손실 방지층을 포함하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

청구항 25.
제24항에 있어서,

상기 광손실 방지층의 굴절율이 서로다른 영역의 피치가 50 내지 3,000nm 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 26.
제25항에 있어서,

상기 광손실 방지층의 두께는 0.01 내지 50㎛ 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 27.
제24항에 있어서,

상기 광손실 방지층은 굴절율이 서로 다른 무기물로 이루어지며 상기 굴절율 차가 0.3 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 28.
제24항에 있어서,

상기 무기물이 SiOx(x>1), SiNx, Si_3N_4, TiO_2, MgO, ZnO, Al_2O_3, SnO_2, In_2O_3, MGF2 CAF2로 이루어진 군으로부터 선택된 두 개 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 29.
제24항에 있어서,

상기 광손실 방지층이 감광재와 결합수지를 포함하는 조성물의 코팅 및 노광처리 결과물로부터 감광제를 제거한 것으로 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 30.
투명한 기판과,

이 기판에 형성된 버퍼층과, 버퍼층에 형성된 박막 트렌지스터층과 이 박막 트렌지스터층을 매립하는 제1절연층과, 상기 절연층의 상면에 소정의 패턴으로 형성되며 박막 트렌지스터에 의해 전택적으로 전위가 인가되는 제1전극층과, 상기 전극층이 노출되도록 개구부가 형성된 절연성 평탄화막과, 제1전극층의 상면에 형성된 유기층과, 상기 유기층과 평탄화막의 상면에 소정의 패턴으로 형성된 제2전극층을 포함하며,

상기 제1전극층과 절연층의 사이나 상기 제2전극층의 상면중 일측에 상호 굴절율이 다른 소정패턴의 영역들을 가지는 광손실 방지층을 포함하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

청구항 31.
제20항에 있어서,

상기 광손실 방지층이 SiOx(x>1), SiNx, Si_3N_4,TiO_2, MgO, ZnO, Al2O3 중 적어도 두 개로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 32.
제30항 또는 제 31항에 있어서,

상기 광손실 방지층이 SiOx(x>1)층에 TiO_2 로 이루어져 서로 다른 굴절율을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 33.
기판과, 상기 기판의 상면에 형성되는 제1전극층과, 상기 제1전극층의 상면에 형성된 유기막층 및 상기 유기막층의 상면에 형성된 제2전극층을 포함하며,상기 각 구성요소들 중 굴절율이 큰 층들의 사이에 서로 굴절율이 다른 영역들을 가지는 광손실 방지층을 구비하여 된 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 광손실 방지층이

제1성분을 이용하여 제1막을 형성하는 제1단계와,

상기 제1막에 소정의 패턴의 마스크를 이용하여 마스킹하는 제2단계와,

상기 마스킹된 제1막에 제2성분의 이온을 주입하는 제3단계와,

제2성분이 이온 주입된 막을 산화분위기에서 열처리하여 이온이 주입된 영역과 이온이 주입되지 않은 영역의 굴절율을 다르게 하는 제4단계를 포함하여 이루어지지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 34.
제33항에 있어서,

상기 제1성분과 제2성분이 SiOx(x>1), SiNx, Si_3N_4, TiO_2, MgO, ZnO, Al_2O_3, SnO_2, In_2O_3, MgF_2 CaF_2로 이루어진 군으로부터 선택된 하나의 무기물로 이루어진 것을 특징으로 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 35.
제33에 있어서,

상기 제1성분이 SiOx(x>1)로 이루어지고 상기 제2성분이 TiO_2 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 36.
기판과, 상기 기판의 상면에 형성되는 제1전극층과, 상기 제1전극층의 상면에 형성된 유기막층 및 상기 유기막층의 상면에 형성된 제2전극층을 포함하며,상기 각 구성요소들 중 굴절율이 큰 층들의 사이에 서로 굴절율이 다른 영역들을 가지는 광손실 방지층을 구비하여 된 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 광손실 방지층은

감광재와 결합수지를 포함하는 조성물을 코팅하여 제1막을 형성하는 제1단계와,

상기 제1단계에 의해 코팅된 제1막을 소정의 패턴으로 노광 하는 제2단계와,

노광이 완료된 제1막을 차례대로 현상, 표백, 세정시키는 제3단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 37.
제36항에 있어서,

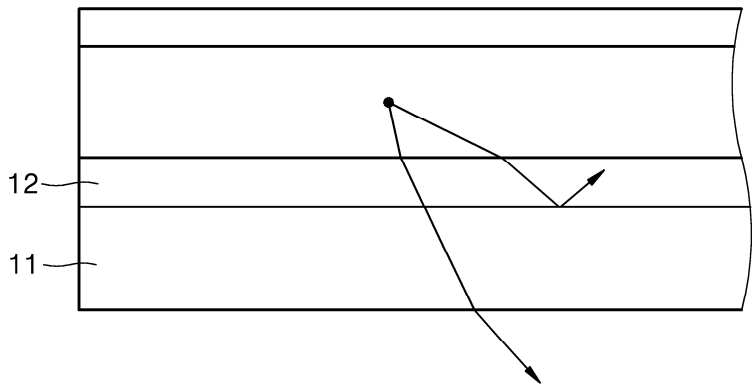
상기 감광재가 할로겐화은 중에서 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 38.
제36항에 있어서,

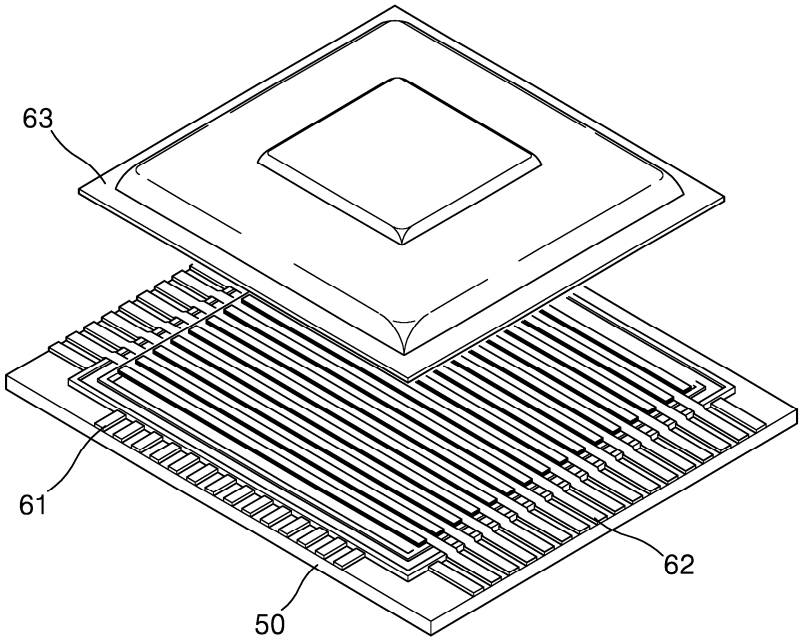
상기 결합수지가 젤라틴으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법.

도면

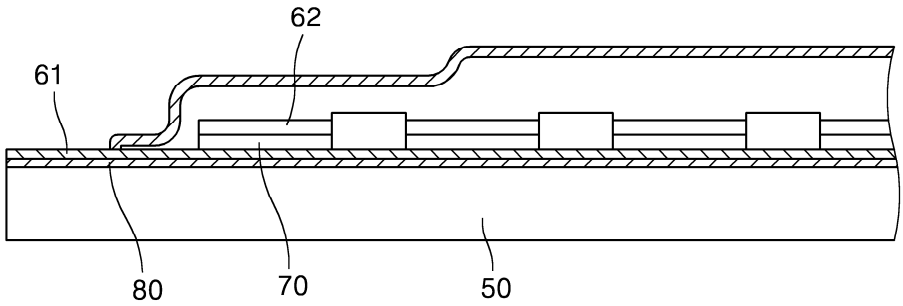
도면1



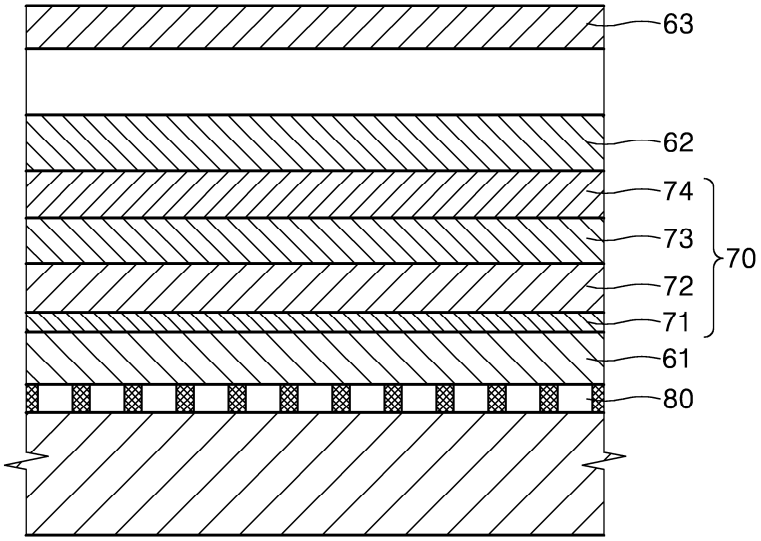
도면2



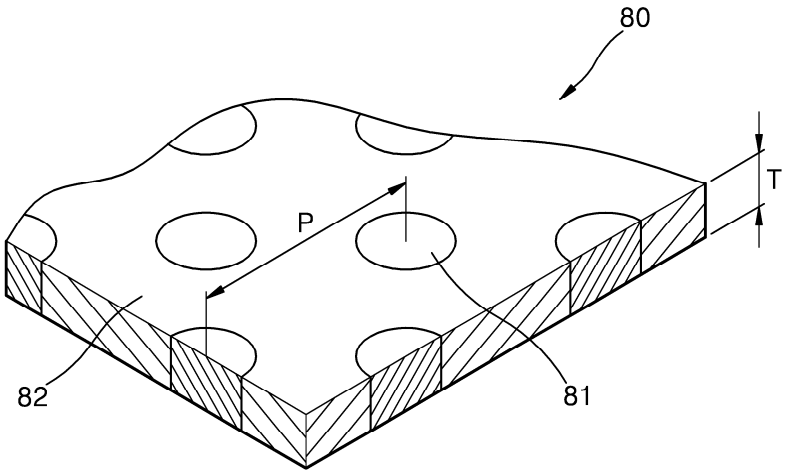
도면3



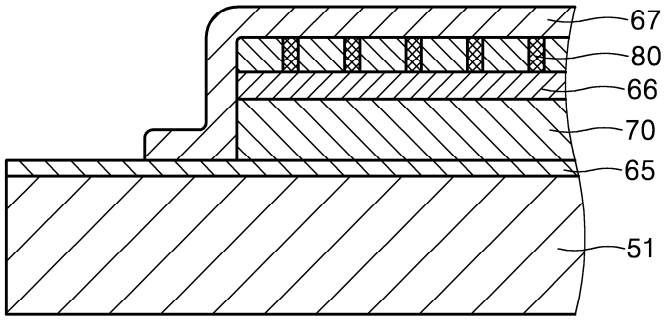
도면4



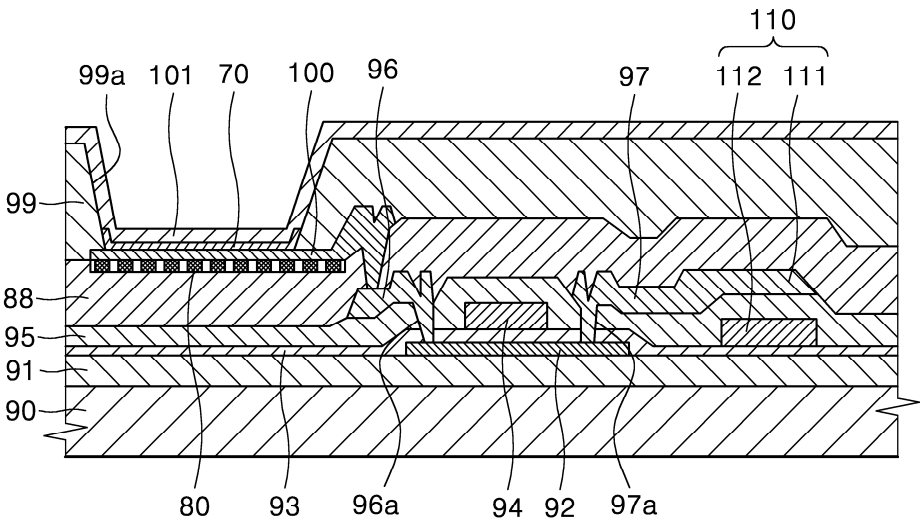
도면5


80
T
P
82
81

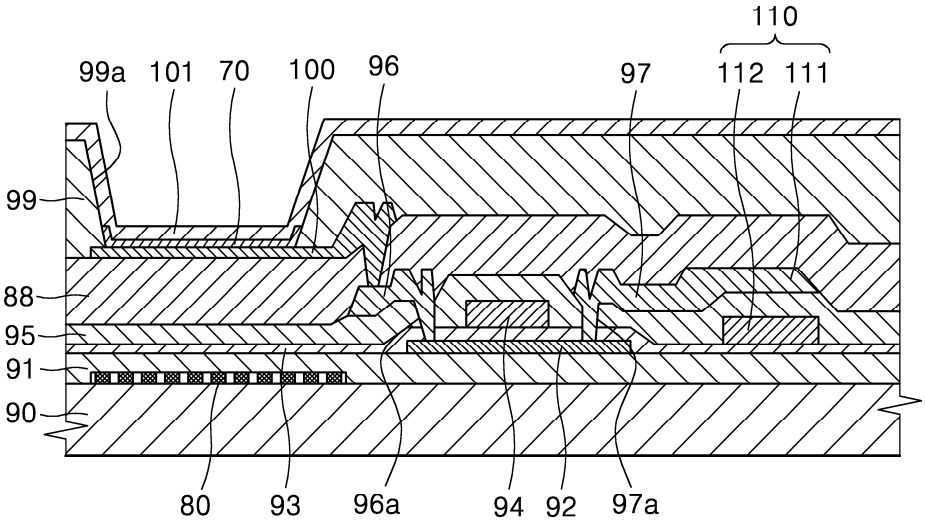
도면6


67
80
66
70
65
51

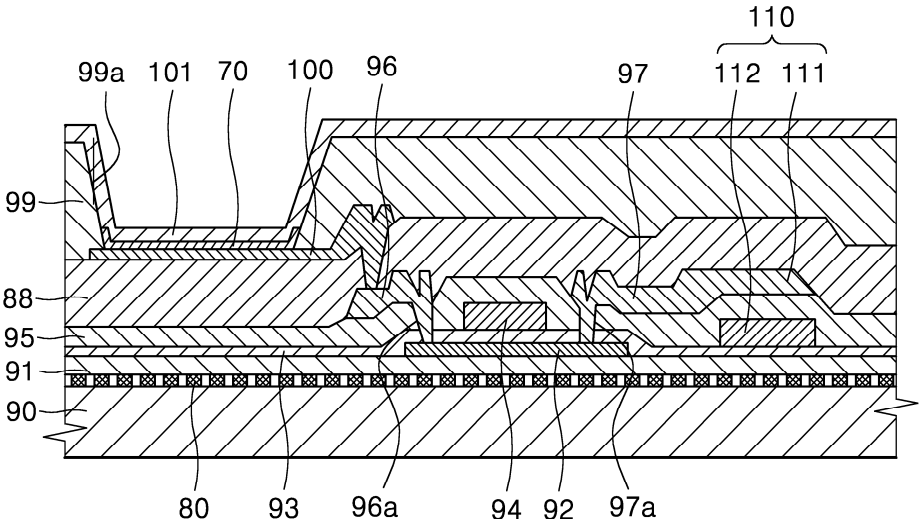
도면7


110
99a
101
70
100
96
97
112
111
99
88
95
91
90
80
93
96a
94
92
97a

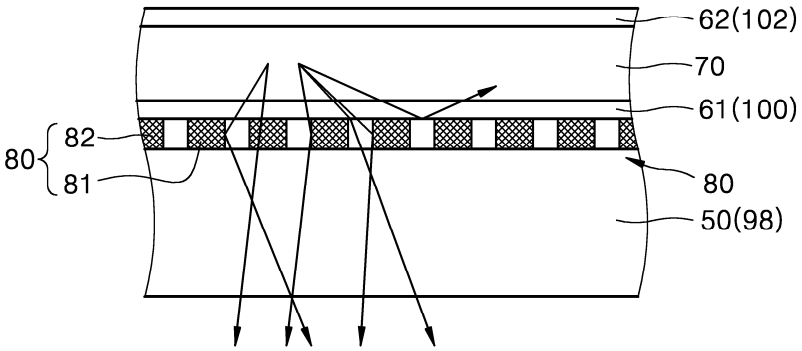
도면8


110
99a
101
70
100
96
97
112
111
99
88
95
91
90
80
93
96a
94
92
97a

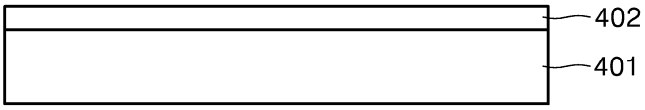
도면9


110
99a
101
70
100
96
97
112
111
99
88
95
91
90
80
93
96a
94
92
97a

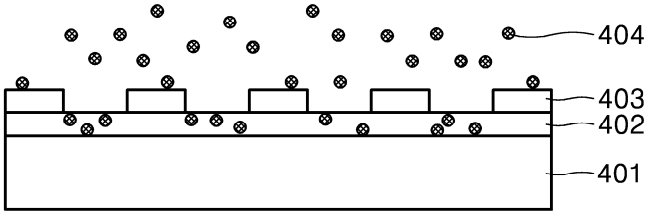
도면10


62(102)
70
61(100)
80
82
81
80
50(98)

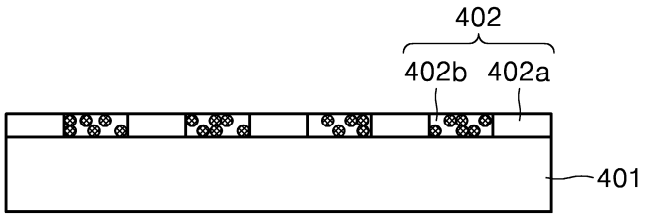
도면11



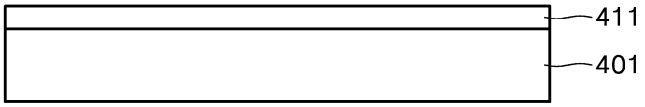
도면12



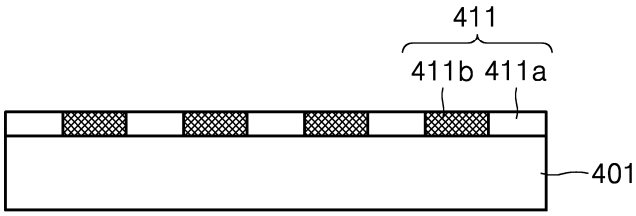
도면13



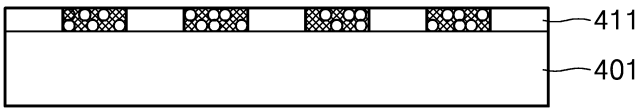
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020030070985A	公开(公告)日	2003-09-03
申请号	KR1020020010466	申请日	2002-02-27
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	DO YOUNG RAG 도영락 KIM YOON CHANG 김윤창 PARK JIN WOO 박진우 SONG YOUNG WOO 송영우		
发明人	도영락 김윤창 박진우 송영우		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/14 G09F9/30 G09F9/00 H01L51/52 H01L27/32 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5262		
代理人(译)	李，杨HAE		
其他公开文献	KR100581850B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明，包括形成在基板上侧的第一电极层和基板，以及形成在第一电极层的上侧的有机膜和形成在有机膜的上侧的第二电极层。并且有机电致发光显示器及其制造方法包括光损耗阻挡层，其中折射率具有彼此不同的畴框架，在大层之间的每个元件期间的折射率变为。有机层，光损失。