(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월22일
(11) 등록번호 10-0768995
(24) 등록일자 2007년10월15일

(51) Int. Cl.
H05B 33/22(2006.01)
(21) 출원번호 10-2002-0009870
(22) 출원일자 2002년02월25일
심사청구일자 2006년04월18일
(65) 공개번호 10-2003-0019057
공개일자 2003년03월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2001-00259572 2001년08월29일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010078298A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼
일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고
(72) 발명자
이시하라신고
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메5-1신마루노우찌빌딩가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적재산권본부내
아라따니스께까즈
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메5-1신마루노우찌빌딩가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적재산권본부내
아다찌마사야
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메5-1신마루노우찌빌딩가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적재산권본부내
(74) 대리인
구영창, 장수길

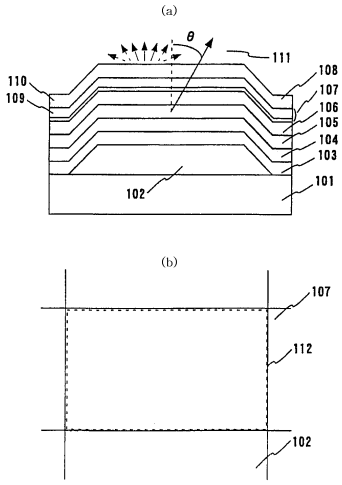
전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 손희수

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요 약

기판 상에 적어도 제1 전극, 유기층, 제2 전극, 보호층을 형성한 유기 발광 소자에 있어서, 유기층 내의 발광 영역으로부터 발광 광을 사출하는 공기층까지의 거리 d가 $d \leq \lambda/4$(λ: 발광 광 중심 파장)를 만족한다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌
JP08017578 A
JP2000173766 A
JP2001052878 A
JP2001230086 A

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

유기 EL 기판 상에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성된 유기층, 상기 유기층 형상으로 형성된 제2 전극, 및 복수의 화소를 포함하는 유기 EL 기판;

상기 유기 EL 기판에 대향하여 형성된 대향 기판; 및

상기 유기 EL 기판과 상기 대향 기판 사이에 형성된 광 추출층

을 포함하고,

상기 복수의 화소의 각각이, 복수의 서브 화소를 포함하고,

상기 서브 화소의 일부에, 상기 제2 전극과 접속된 보조 전극층이 배치되고,

상기 보조 전극은, 상기 제1 전극과 동층에 형성되고, 층간 절연층을 개재하여 구동층 내부에 있는 전류 공급원에 접속된 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 복수의 서브 화소는, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 광 추출층의 두께를 제어하는 리브를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

삭제

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 리브는 상기 대향 기판 상에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 25

제22항에 있어서, 상기 리브는 유리 또는 광 경화성 수지로 구성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 26

제22항에 있어서, 상기 리브는, 상기 유기 EL 기판과 상기 대향 기판의 밀봉 부분에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 27

제20항에 있어서, 상기 유기 EL 기판과 상기 대향 기판 사이에 컬러 필터를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<18> 본 발명은 유기 발광 소자와 그것을 이용한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

<19> 본격적인 멀티미디어 시대의 도래에 따라, 맨·머신 인터페이스(man-machine interface)로 이용되는 평면형 표시 장치가 주목되고 있다.

<20> 평면형 표시 장치로서는, 종래, 액정 디스플레이가 이용되고 있다. 그러나 액정 표시 장치는, 협시야각, 저속 응답성 등의 문제점을 들 수 있다.

<21> 최근, 유기 일렉트로 루미네센스(Organic Electro Luminescence) 표시 장치가 차세대 평면형 표시 장치로서 주목받고 있다. 이 유기 발광 표시 장치는, 자발광, 광 시야각, 고속 응답성 등의 우수한 특성을 갖는다.

<22> 종래의 유기 EL 소자의 구조는 다음과 같다. 유리 기판 상에 ITO 등의 제1 투명 전극, 유기 정공 수송층, 유기 발광층, 유기 전자 수송층 등의 발광층, 저 일 함수의 제2 전극이 형성되어 있다.

<23> 상기한 양 전극 사이에 수 볼트(V) 정도의 전압을 인가하고, 각 전극에 각각 정공, 전자가 주입되어, 수송층을 경유하여 발광층에서 결합하여, 여기자(exciton)가 생성된다. 여기자가 기저 상태로 되돌아갈 때 발광한다. 발광 광은 제1 투명 전극을 투과하여 기판측으로부터 추출된다.

<24> 유기층, 제1 투명 전극, 유리 기판의 굴절율은 각각 1.6, 2.0, 1.5정도이다. 그 때문에, 제1 투명 전극과 유리 기판의 계면 및 유리 기판과 출사하는 공기층의 계면에서 임계각이 존재한다. 임계각은, 기판의 법선 방향과 입사광이 이루는 각이 임의의 각도 이상이 되면 투과하지 않고, 전반사가 일어나는 각도를 말한다. 이 때문에, 종래의 구조에서는 추출 효율이 낮고, 20% 정도밖에 추출할 수 없었다.

<25> 유기 EL 소자를 이용한 표시 장치에는, 단순 매트릭스 표시 장치와 액티브 매트릭스 표시 장치가 있다.

<26> 단순 매트릭스 표시 장치는, 복수의 양극 라인과 음극 라인이 교차한 화소 위치에 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 등의 유기층이 형성되어 있으며, 각 화소는 1프레임 기간 중, 선택 시간만 점등한다. 또한, 단순 매트릭스 표시 장치는 구조가 단순하다는 등의 이점을 갖는다.

<27> 그러나, 화소 수가 많아지면 선택 시간이 짧아지므로, 구동 전압을 높게 하여 순간 휘도를 높일 필요가 있다. 그 때문에, 유기 EL 소자의 수명을 짧게 하는 등의 문제가 있다. 또한, 유기 EL 소자는 전류 구동이기 때문에, 대화면에서는 배선 저항 등에 의한 전압 강하가 생겨, 화소 사이의 균일 화질화가 곤란하게 된다. 이상에 의해 단순 매트릭스 표시 장치에서는 고정밀, 대화면화에 한계가 있다.

<28> 액티브 매트릭스 표시 장치에서는, 각 화소를 구성하는 유기 EL 소자에, 2~4개의 박막 트랜지스터의 스위칭 소자로 구성되는 구동부가 접속되어 있으며, 1프레임 기간 중의 전체 점등이 가능하게 된다. 그 때문에, 휘도를 높게 할 필요가 없고, 유기 EL 소자의 수명을 길게 할 수 있다.

<29> 한편, 상술한 바와 같이 종래의 유기 EL 소자에서는 발광 광을 기판측으로부터 추출하기 때문에, 구동부에 의해 개구율이 제한된다. 이를 해결하기 위해서, 상부 전극을 투명화하고, 발광 광의 추출을 상부 전극측으로부터 행하는 시도가 있다.

<30> USP 제5, 703, 436호에서는, 상부 전극을 2층 구성으로 하고, 제1층에 Mg, Ag 등의 주입층, 제2층에 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 전극을 이용하고, 상부 전극으로부터 광을 추출하는 유기 EL 소자가 개시되어 있다.

<31> 또한, 특개평6-163158호 공보에서는, 투명한 알칼리 토류 금속 산화물로 구성된 전자 주입층과, 투명 음극 재료를 포함하는 유기 EL 소자가 개시되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<32> 일반적으로, 전 반사를 발생시키지 않게 하기 위해서는, 최종 매체의 굴절율에 가까운 값을 갖는 매체를 유기

EL 소자 내부에 형성하면 된다. 이 경우, 최종 매체는 공기층이고, 굴절율은 1이다. 그러나, 굴절율 1의 층을 소자 내부에 형성한 경우, 그 계면에서 다시 전 반사가 발생하여, 추출 효율의 저하를 초래한다.

<33> 또한, 제2 전극측으로부터 광을 추출하는 유기 EL 소자에서는, 투명 전극을 유기층의 상부에 형성할 필요가 있다. 투명 전극은 금속 전극에 비하여 형성 시에 유기층에 손상을 입히기 때문에, 이 구성의 유기 EL 소자는 특성이 저하한다. 그 때문에, 고효율화하기 위한 구성을 검토할 필요가 있다.

<34> 본 발명의 제1 목적은, 유기 발광 소자 또는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 내부에서 발광한 광을 전 반사에 의한 추출 효율의 저하를 일으키지 않고, 굴절율 1의 공기층으로 출사하는 것을 제공하는 데 있다.

<35> 본 발명의 제2 목적은, 대향 기판을 갖는 유기 발광 소자 또는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 소자 내부에서 발광한 광을 전 반사에 의한 추출 효율의 저하를 일으키지 않고, 굴절율 1의 공기층으로 출사하는 것을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<36> 본 발명은 기판 상에 적어도 제1 전극, 유기층, 제2 전극, 보호층을 형성한 유기 발광 소자에 있어서, 유기층 내의 발광 영역으로부터 발광 광을 사출하는 공기층까지의 거리 d가 수학식 1을 만족하는 유기 발광 소자에 있다.

수학식 1

<37> $d \leq \lambda/4$ (λ: 발광 광 중심 파장)

<38> 다음으로, 본 발명은 유기 EL 기판과 대향 기판 사이에 광 추출층을 포함하는 유기 발광 소자에 있다.

<39> 여기서 말하는 광 추출층은, 굴절율 1에 가까운 재료로 형성되는 것을 특징으로 한다. 구체적으로는 불활성 가스로, N_2, He, Ne, Ar 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

<40> 여기서 말하는 대향 기판은, 유기 EL 기판에, 대기 내 H_2O, O_2가 제2 전극, 또는 그 아래의 유기층에 들어가는 것을 방지하는 데 있다. 또한, 유기 EL 기판으로부터의 발광 광을 굴절율 1의 공기층으로 추출하는 것을 특징으로 한다. 그 때문에, 대향 기판은 가시광의 투과율이 높은 재료가 바람직하다. 구체적으로는 유리, 알루미나 소결체 등의 무기 재료, 폴리이미드막, 폴리에스테르막, 폴리에틸렌막, 폴리페닐렌설파이드막, 폴리파라자일렌막 등의 각종 절연성 플라스틱 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

<41> 또한, 본 발명은 기판 상에 적어도 제1 전극, 유기층, 제2 투명 전극이 형성되는 유기 EL 기판, 및 대향 기판으로 구성되는 유기 발광 소자에 있어서, 유기 EL 기판과 대향 기판 사이에 광 추출층을 포함하고, 유기층내 발광 영역으로부터, 제2 투명 전극까지 형성된 층의 전체 막 두께 d가 수학식 1을 만족하는 유기 발광 소자에 있다.

<42> 또한, 본 발명은 유기 EL 기판과 대향 기판 사이의 추출층, 및 제2 투명 전극용 보조 전극을 갖는 유기 발광 소자에 있다.

<43> 또한, 본 발명은 유기 EL 기판과 대향 기판 사이에 광 추출층, 및 제2 투명 전극용 보조 전극을 구비하고, 유기층내 발광 영역으로부터 제2 투명 전극까지 형성된 층의 전체 막 두께 d가 수학식 1을 만족하는 유기 발광 소자에 있다.

<44> 또한, 본 발명에서는, 유기 EL 기판과 대향 기판 사이에 광 추출층의 두께를 제어하는 리브(rib)를 갖는 것이 바람직하다. 또한, 광 추출층의 막 두께가 50㎛ 이상인 것이 바람직하다.

<45> 또한, 본 발명에서는, 리브를 대향 기판 상에 형성하는 것이 바람직하고, 리브가 유리로 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 리브는 광 경화성 수지로 형성되어 있어도 좋다.

<46> 또한, 본 발명에서는, 유기 EL 기판과 대향 기판의 밀봉 부분에 리브가 형성되는 것이 바람직하다.

<47> 또한, 유기 EL 기판과 대향 기판 사이에 컬러 필터층이 형성되는 것이 바람직하고, 컬러 필터층이 대향 기판 상에 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 대향 기판 상에 흡습층을 갖는 것이 바람직하다.

<48> 또한, 본 발명에서는 유기 EL 기판과 대향 기판을 밀봉하는 주변에 흡습층을 형성하는 것이 바람직하다.

<49> 또한, 보조 전극이 대향 기판 상에 형성되는 화소 사이에 형성되는 것이 바람직하다.

<50> 또한, 제2 투명 전극과 보조 전극을 오믹 접촉시키기 위해서 접착층을 설치하는 것이 바람직하다.

<51> 또한, 보조 전극이 화소 사이에 형성되는 것이 바람직하고, 보조 전극이 상기 제2 투명 전극 상에 형성되는 것이 바람직하다.

<52> 또한, 본 발명은 유기 발광 소자를 이용한 유기 발광 표시 장치에 있다.

<53> 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서는, 1화소 내에 적, 녹, 청의 각 색에 대응하는 유기 발광 소자를 배치하고, 고효율 또는 장수명 유기 발광 소자의 일부 위에, 보조 전극이 배치되는 것이 바람직하다. 상기 제2 전극이 높은 투과율을 갖는 극박막(極薄膜) 금속을 이용하는 것이 바람직하다.

<54> 여기서 말하는 유기 발광 소자는, 기판 상에 제1 전극, 제1 주입층, 제1 수송층, 발광층, 제2 수송층, 제2 주입층, 제2 투명 전극, 보호층 또는 대향 기판이 형성된 구조를 취한다.

<55> 상기 유기 발광 소자로서는, 크게 나누어 다음 두 가지의 구성이 있다.

<56> 우선, 제1 전극이 양극, 제2 투명 전극이 음극인 구성이다. 이 경우, 제1 주입층, 제1 수송층은 각각 정공 주입층, 정공 수송층이 된다. 또한, 제2 수송층, 제2 주입층은 각각 전자 수송층, 전자 주입층이 된다.

<57> 다음의 구성은 제1 전극이 음극, 제2 투명 전극이 양극인 구성이다. 이 경우, 제1 주입층, 제1 수송층은 각각 전자 주입층, 전자 수송층이 된다. 또한, 제2 수송층, 제2 주입층은 각각 정공 수송층, 정공 주입층이 된다.

<58> 상기 구성에 있어서, 제1 주입층, 또는 제2 주입층을 갖지 않는 구성도 생각할 수 있다. 또한, 제1 수송층, 또는 제2 수송층이 발광층을 겸하는 구성도 있다.

<59> 여기서 말하는 양극은, 정공의 주입 효율을 높이는 일 함수가 큰 도전막이 바람직하다. 구체적으로는 금, 백금을 들 수 있지만, 이들 재료에 한정되지 않는다.

<60> 또한, 양극으로서, In_2O_3-SnO_2계 투명 도전막, In_2O_3-ZnO계 투명 도전막을 들 수 있다. 특히, In_2O_3-SnO_2계 투명 도전막은 액정 표시 장치의 화소 전극 등에 이용되고 있다. 투명 전극 재료의 제법은 스퍼터법, EB 증착법 등을 들 수 있다.

<61> In_2O_3-SnO_2계 투명 도전막, In_2O_3-ZnO계 투명 도전막의 일 함수는, 어느 것이나 4.6eV이지만, UV 조사, 산소 플라즈마 처리 등에 의해 5.2eV까지 증대시킬 수 있다.

<62> In_2O_3-SnO_2계 투명 도전막에서는, 스퍼터법에 있어서 기판 온도를 200℃ 정도까지 높인 조건에서 제작하면 다결정 상태가 된다. 다결정 상태에서는, 결정립 내와 결정립 계면에 있어서 에칭 속도가 다르기 때문에 비정질 상태가 바람직하다.

<63> 또한, 양극은 상기 정공 주입층을 설치함으로써, 일 함수가 큰 재료를 이용할 필요가 없고 통상의 도전막으로 충분하다. 구체적으로는 알루미늄, 인듐, 몰리브덴, 니켈 등의 금속이나 이들 금속의 합금, 폴리실리콘, 비정질 실리콘, 주석 산화물, 산화인듐, 인듐·주석 산화물(ITO) 등의 무기 재료가 바람직하다.

<64> 또한, 형성 프로세스가 간편한 도포법을 이용한 폴리아닐린, 폴리티오펜 등의 유기 재료나 도전성 잉크가 바람직하다. 이들 재료에 한정되는 것이 아니고, 또한 이들 재료를 2종 이상 병용해도 지장이 없다.

<65> 상기한 정공 주입층은 양극과 정공 수송층의 주입 장벽을 낮추기 위해서, 적당한 이온화 포텐셜을 갖는 재료가 바람직하다. 또한, 기초층의 표면 요철을 매립하는 역할을 하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 구리 프탈로시아닌, 스타버스트 아민 화합물, 폴리아닐린, 폴리티오펜, 산화바나듐, 산화몰리브덴, 산화루테늄, 산화알루미늄 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

<66> 또한, 정공 주입층은, 정공을 수송하여 발광층으로 주입하는 역할을 한다. 그 때문에 정공 이동도가 높은 것이 바람직하다. 또한, 화학적으로 안정된 것이 바람직하고, 이온화 포텐셜이 작은 것이 바람직하다. 또한, 전자 친화력이 작은 것이 바람직하다. 또한, 유리 전이 온도가 높은 것이 바람직하다.

<67> 구체적으로, 정공 주입층은 N, N-비스(3-메틸페닐)-N, N-디페닐-〔1, 1-비페닐〕-4, 4-디아민(TPD), 4, 4-비스〔N-(1-나프틸)-N-페닐 아미노〕비페닐(α-NPD), 4, 4, 4-트리(N-카르바조릴)트리페닐아민(TCTA), 1, 3, 5-트

리스 [N-(4-디페닐 아미노 페닐)페닐 아미노] 벤젠(p-DPA-TDAB)이 바람직하다. 또한, 이들 재료에 한정되는 것이 아니고, 이들 재료를 2종 이상 병용해도 지장이 없다.

<68> 상기 발광층은, 주입된 정공, 전자가 재결합하고, 재료 고유의 파장으로 발광하는 층을 가리킨다. 발광층을 형성하는 호스트 재료 자체가 발광하는 경우와, 호스트에 미량 첨가한 도펀트 재료가 발광하는 경우가 있다.

<69> 구체적인 호스트 재료로서는, 다이스타이릴아릴렌 유도체(DPVBi), 골격에 벤젠환을 갖는 실롤 유도체(2PSP), 트리페닐아민 구조를 양단에 갖는 옥소디아졸 유도체(EM2), 페난트렌기를 갖는 페린온 유도체(P1), 트리페닐아민 구조를 양단에 갖는 올리고티오펜 유도체(BMA-3T), 페릴렌 유도체(tBu-PTC), 트리스(8-퀴놀린올)알루미늄, 폴리파라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리티오펜 유도체, 폴리파라페닐렌 유도체, 폴리실란 유도체, 폴리아세틸렌 유도체가 바람직하고, 이들 재료에 한하지 않고, 이들을 2종 이상 병용해도 지장이 없다.

<70> 다음으로, 구체적인 도펀트 재료로서는, 퀴나크리돈, 쿠마린6, 나일레드, 루브렌, DCM, 디카바졸 유도체가 바람직하다. 이들 재료에 한정되는 것이 아니라, 이들 재료를 2종 이상 병용해도 지장이 없다.

<71> 상기한 전자 수송층은, 전자를 수송하고, 이를 발광층으로 주입하는 역할을 한다. 그 때문에, 전자 이동도가 높은 것이 바람직하다. 구체적으로는, 전자 수송층은 트리스(8-퀴놀린올) 알루미늄, 옥사디아졸 유도체, 실롤 유도체, 아연 벤조티아졸 착체가 바람직하고, 이들에 한정되지 않는다. 또한, 이들 재료를 2종 이상 병용해도 지장이 없다.

<72> 상기 전자 주입층은, 음극으로부터 전자 수송층에의 전자 주입 효율을 향상시키기 위해서 이용한다. 구체적으로는, 불화리튬, 불화마그네슘, 불화칼슘, 불화스트론튬, 불화바륨, 산화마그네슘, 산화알루미늄이 바람직하다. 또한, 이들에 한정되는 것이 아니고, 이들을 2종 이상 병용해도 지장이 없다.

<73> 여기서 말하는 음극은, 전자의 주입 효율을 높이는 일 함수가 작은 도전막이 바람직하다. 구체적으로는, 마그네슘·은 합금, 알루미늄·리튬 합금, 알루미늄·칼슘 합금, 알루미늄·마그네슘 합금, 금속 칼슘을 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

<74> 또한, 상기한 전자 수송층을 설치하면, 음극의 조건으로서 저 일 함수의 재료를 이용할 필요가 없게 되어, 일반적인 금속 재료를 이용할 수 있다. 구체적으로는, 알루미늄, 인듐, 몰리브텐, 니켈 등의 금속, 이들 금속의 합금이나, 폴리실리콘, 비정질 실리콘이 바람직하다.

<75> 또한, 본 발명에 있어서, 음극을 제2 투명 전극으로서 이용하는 경우, 음극 하부에 전자 주입층을 설치하는 것이 바람직하다. 전자 주입층을 설치함으로써 저 일 함수의 투명 도전막을 음극에 이용할 수 있다. 구체적으로는, In_2O_3-SnO_2 계 투명 도전막, In_2O_3-ZnO계 투명 도전막을 들 수 있다. 특히, In_2O_3-SnO_2계 투명 도전막은 액정 표시 장치의 화소 전극 등에 이용되고 있다. 투명 전극 재료의 제법은 스퍼터법, EB 증착법 등을 들 수 있다.

<76> 본 발명에 있어서의 보호층은, 제2 전극 상에 형성되고, 대기 내 H_2O, O_2가 제2 전극, 또는 그 아래의 유기층에 들어가는 것을 방지하는 것을 목적으로 한다. 구체적으로는, SiO_2, SiNx, Al_2O_3 등의 무기 재료나, 폴리클로로피렌, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리옥시메틸렌, 염화폴리비닐, 불화폴리비닐리덴, 시아노에틸풀루란, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리술폰, 폴리카보네이트, 폴리이미드 등의 유기 재료를 들 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

<77> 또한, 상기한 발광 영역은, 상기 발광층 내에서 발광한 영역을 나타낸다. 발광층 내부에 주입된 정공과 전자는 재결합하고, 여기자가 되어 발광층 내부를 확산한다. 확산 거리는 발광층의 호스트 재료, 도펀트 재료의 유무에 의해 변한다. 그 때문에, 유기층 내의 발광 영역으로부터 발광 광을 사출하는 층까지의 거리 d는, 제1 수송층과 발광층의 계면으로부터 상기 공기층까지의 거리로 정의된다.

<78> 상기 d가 발광 광의 중심 파장의 1/4 이하이면, 발광 광은 고전적 광학의 영향을 받지 않아, 그 때문에, 전반사에 의한 손실이 존재하지 않게 되어, 추출 효율이 향상한다.

<79> 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 휴대 전화기의 표시부에 적용함으로써, 표시부의 발광 광량을 종래의 것보다 증대시킬 수 있고, 또한 저항치가 저하하기 때문에 소비 전력을 저감시킬 수 있다.

<80> 〈제1 실시예〉

<81> 이하, 본 발명의 유기 발광 소자의 실시예에 대하여 설명한다. 도 1a는 본 실시예의 유기 발광 소자의 모식 단

면도이고, 도 1b는 그 화소의 평면도이다.

<82> 유리 기판(101) 상에 스퍼터링법을 이용하여, 두께 150㎚의 ITO막을 형성한다. 다음으로, 포토리소그래피법을 이용하여 제1 투명 전극(102)을 형성한다. 전극 사이즈는 2×2㎟이다.

<83> 제1 투명 전극(102)을 형성한 유리 기판(101)을 아세톤, 순수(純水)의 순으로, 각각 초음파 세정을 3분간 행하였다. 세정 후, 질소 가스를 이용하여 건조시킨 후, 80℃의 오븐에서 5분간 건조시키었다.

<84> 다음으로, O_2 플라즈마 클리닝을 행하였다. 플라즈마 클리닝실의 진공도는 3Pa, O_2의 유입량은 22㎖/분, RF 파워는 20W, 클리닝 시간은 3분이다. O_2 플라즈마 클리닝 후, 기판을 대기에 노출시키지 않고, 진공 증착 챔버에 세트하였다.

<85> 다음으로, 제1 투명 전극(102) 상에, 진공 증착법에 의해 막 두께 20㎚의 구리 프탈로시아닌막(이하, CuPc막이라 약기)을 형성하였다. Mo제 승화 보우트 (boat)에 원료를 약 20㎎ 넣고, 증착 속도를 0.15±0.05㎚/sec로 제어하여 증착하였다. 이 CuPc막은 유기 정공 주입층(103)으로서 기능한다. 그 위에 진공 증착법에 의해 막두께 50㎚의 4, 4-비스〔N-(1-나프틸)-N-페닐아미노〕비페닐막(이하, α-NPD막이라 약기)을 형성하였다.

<86> Mo제 승화 보우트에 원료를 약 60㎎ 넣고, 증착 속도를 0.15±0.05㎚/sec로 제어하여 증착하였다. 이 α-NPD막은 유기 정공 수송층(104)으로서 기능한다. 그 위에, 2원 동시 진공 증착법에 의해 막 두께 20㎚의 트리스(8-퀴놀린올) 알루미늄(이하, Alq라 약기)과 퀴나크리돈의 공증착막(이하, Qc라 약기)을 형성하였다.

<87> 2개의 Mo제 승화 보우트에 Alq, Qc의 원료를 각각 약 40㎎, 약 10㎎ 넣고, 증착 속도를 각각 0.40±0.05㎚/sec, 0.01±0.005㎚/sec로 제어하여 증착하였다. Alq+Qc 공증착막은 유기 발광층(105)으로서 기능한다. 그 위에, 진공 증착법에 의해 막 두께 20㎚의 Alq막을 형성하였다.

<88> Mo제 승화 보우트에 원료를 약 40㎎ 넣고, 증착 속도를 0.15±0.05㎚/sec로 제어하여 증착하였다. Alq막은 유기 전자 수송층(106)으로서 기능한다.

<89> 다음으로, 제2 투명 전극(107)을 형성하였다. 우선, 전자 주입층(109)으로 서 Mg와 Ag의 합금막을 형성하였다. 2원 동시 진공 증착법을 이용하여 증착 속도를 각각 0.14±0.05㎚/sec, 0.01±0.005㎚/sec로 설정하고, 막 두께 10㎚을 증착하였다.

<90> 다음으로, 스퍼터링법에 의해 막 두께 50㎚의 In-Zn-O막을 형성하였다. 상기 막은 투명 전극(110)으로서 기능하는 비정질 산화물막이다. 타깃으로는 In/(In+Zn)=0.83의 타깃을 이용하였다. 성막 조건은 Ar:O_2 혼합 가스를 분위기로 하고, 진공도 0.2Pa, 스퍼터링 출력을 2W/㎠로 하였다. Mg:Ag/In-ZnO 적층막으로 이루어지는 제2 투명 전극(107)은 음극으로서 기능하고, 그 투과율은 65%이었다.

<91> 다음으로, 열 CVD법에 의해 막 두께 35㎚의 SiNx막을 형성하였다. SiNx막은 보호막(108)으로서 기능한다.

<92> 본 실시예의 유기 발광 소자는, 중심 파장 525㎚에서 발광한다. 또한, 발광 영역은 유기 발광층(105)에 거의 일정하게 분포한다. 그 때문에, 발광 영역으로부터 굴절율 n=1의 공기층에 접하는 보호막(108)의 표면까지의 층의 전체 막 두께 d는, 다음과 같이 되어, 상기 수학식 1을 만족한다.

수학식 2

<93> $115㎚(=20+10+50+35)\leq d\leq 135㎚$

<94> $(=20+20+10+50+35)<137.5㎚(=\lambda/4)$

<95> 비교를 위해, 투명 전극(110)의 막 두께를 150㎚로 한 유기 발광 소자를 제작하였다. 이 막 두께는 투명 전극으로서 일반적인 막 두께이다. 다른 층은 본 실시예와 동일한 조건에서 제작하였다. 발광 영역으로부터 굴절율 n=1의 공기층(111)에 접하는 보호막 표면까지의 층의 전체 막 두께 d는 다음과 같이 되어, 수학식 1을 만족하지 않는 것이었다.

수학식 3

<96> $137.5㎚(=\lambda/4)<215㎚\leq d\leq 235㎚$

<97> 본 실시예 및 비교를 위한 유기 발광 소자의 제1 투명 전극(102)과, 제2 투명 전극(107) 사이에 전압을 5V 인가

한 바, 화소 영역(112)이 녹색으로 발광하였다. 유기 발광 소자를 법선 방향으로부터 기울인 상태(Θ)로, 휘도계를 이용하여 보호막(108)측으로부터 출사되는 발광 광 휘도를 측정하였다. 본 실시예, 비교예의 소자 모두 Θ=0° 에서는, 휘도가 100cd/㎡이었다.

<98> 한편, 소자를 기울여 가면, 비교예에서는 완전 확산면에 의한 곡선에 따라 휘도가 감쇠하는 반면, 본 실시예에서는 거의 일정한 휘도를 나타내었다. 이는 본 실시예의 소자에서는, 임계각 이상의 출사 광에 대하여 전반사가 일어나지 않고, 이 때문에, 본 실시예의 유기 발광 소자의 전체 광량은 비교예의 소자와 비교하여 1. 5배로 증대하였다.

<99> 〈제2 실시예〉

<100> 본 실시예의 대향 기판을 갖는 유기 발광 소자에 대하여 설명한다. 도 2a는 본 실시예의 유기 발광 소자의 모식 단면도이며, 도 2b는 화소의 평면도이다.

<101> 유기 EL 기판(204)의 형성 방법은 다음과 같다. 유리 기판(101) 상에 제1 투명 전극(102), 유기 정공 주입층(103), 유기 정공 수송층(104), 유기 발광층(105), 유기 전자 수송층(106), 제2 투명 전극(107)을 형성하였다. 제작 조건은 제1 실시예와 마찬가지이다. 또한, 유기 발광층(105), 유기 전자 수송층(106), 제2 투명 전극(107)의 막 두께를 각각 20㎚, 20㎚, 60㎚로 하였다.

<102> 다음으로, 유기 EL 기판(204)을 대기에 노출하지 않고 건조 질소 가스를 순환시켜, 노점을 -90℃ 이하로 유지한 밀봉실로 이동시켰다.

<103> 다음으로, 밀봉실에 유리 기판을 도입하였다. 이 유리 기판은 대향 기판(203)이 된다. 대향 기판(203)의 유리 기판의 엣지 부분에, 시일 디스펜서 장치를 이용하여 광 경화 수지(202)를 묘화하였다.

<104> 광 경화 수지(202)의 시일 폭은 200㎛로 하였다. 광 경화 수지(202) 중에는, 직경 10㎛의 글래스 비즈를 1중량% 혼입시키었다. 이 대향 기판(203)과 유기 EL 기판(204)을 밀봉실 내에서 접합하고, 0.5㎏중/㎠의 하중으로 압착시키었다. 대향 기판 외측에는, 화소 영역(112)에 UV 광이 닿지 않도록 차광판을 두고, 대향 기판 측으로부터 UV 광을 조사시켜 광 경화 수지(202)를 경화시키었다.

<105> UV 광은 알칼리 메탈 할라이드 램프를 이용하여 조사 강도 4000mJ/㎠, 조사 시간은 4분으로 하였다.

<106> 유기 EL 기판(204)과 대향 기판(203)의 갭 길이는, 광 경화 수지(202)에 함유된 글래스 비드의 직경으로 규정되어 10㎛이다. 이 갭 내에는 굴절율 n=1의 건조 N2 가스가 들어가 있다. 이 층을 광 추출층(201)으로 정의한다. 유기 발광층(105) 내의 발광 영역으로부터 광 추출층(201)에 접하는 제2 투명 전극(107)의 표면까지의 전체 막 두께 d는 다음과 같이 되어, 발광 광 중심 파장과의 관계가 상기 수학식 1을 만족한다.

수학식 4

<107> $$80㎚(=20+60)\leq d\leq 100㎚(=20+20+60)<137.5㎚(=\lambda/4)$$

<108> 이 때문에, 제1 실시예와 마찬가지로, 발광 영역에서 발광한 광은 제2 투명 전극(107)과 광 추출층(201)의 계면에서, 임계각 이상의 출사 광에 대해서도 전 반사가 일어나지 않고, 광 추출층(201)으로 전파된다.

<109> 광 추출층(201)으로 전파된 광은 대향 기판(203)으로부터 굴절율 1의 공기층(111)으로 출사할 때, 전 반사각이 없어져 전 반사 손실을 저감시킬 수 있다. 이 때문에 본 실시예의 유기 발광 소자의 전체 광량은 통상의 막 두께의 소자와 비교하여 1.5배로 증대하였다.

<110> 〈제3 실시예〉

<111> 본 실시예에서는, 대향 기판을 갖는 컬러 표시가 가능한 유기 발광 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 3은 본 실시예의 유기 발광 표시 장치의 모식 단면도이고, 도 4는 화소의 평면도이다.

<112> 유리 기판(301) 상에 스트라이프 형상의 제1 투명 전극(302, 302')을 ITO막으로 형성한다. 제작 조건은 제1 실시예와 마찬가지로, 막 두께는 140㎚, 스트라이프 폭은 100㎛, 전극 사이 거리는 120㎛이다.

<113> 그 위에, 포지티브형 감광성 보호막(JSR사 제: PC452)을 형성하였다. 스핀 코팅법으로 1000rpm/30초의 도포 조건에서 성막하고, 핫 플레이트 상에 기판을 두고, 90℃/2분의 조건에서 프리 베이킹하였다.

<114> 다음으로, 포토 마스크를 이용하여 ghi선 혼합으로 노광하고, 스트라이프 형상으로 컨택트 홀을 형성하였다.

계속해서, JSR사 제 현상액(PD-523)을 이용하여, 실온/40초의 조건에서 현상하고, 실온/60초의 조건에서 순수한 유수로 린스하였다. 린스 후, 파장 365㎚의 광을 300mJ/㎠의 강도로 포스트 노광하고, 클린 오븐에서 220℃/1시간의 조건에서 포스트 베이킹을 행하였다.

<115> PC452로 형성된 층간 절연막(311)의 막 두께는 2㎛로, ITO 스트라이프의 엣지를 각각 20㎛ 피복하였다.

<116> 다음으로, 제1 투명 전극(302), 층간 절연막(311)을 형성한 유리 기판(301)을 세정하였다. 세정 방법은 제1 실시예와 마찬가지이다.

<117> 다음으로, 진공 증착법으로 막 두께 40㎚의 α-NPD막을 형성하였다. Mo제 증화 보우트에 원료를 약 50㎎ 넣고, 증착 속도를 0.15±0.05㎚/sec로 제어하여 증착하였다.

<118> 이 α-NPD막은 유기 정공 수송층(303)으로서 기능한다. 그 위에, 진공 증착법으로, 막 두께 20㎚의 트리아졸 유도체(이하, p-EtTAZ막으로 약기)를 형성하였다.

<119> Mo제 증화 보우트에 원료를 약 20㎎ 넣고, 증착 속도를 0.15±0.05㎚/sec로 제어하여 증착하였다. 이 p-EtTAZ막은 유기 정공 블록층(304)으로서 기능한다.

<120> 그 위에, 진공 증착법에 의해 막 두께 10㎚의 Alq막을 형성하였다. Mo제 증화 보우트에 원료를 약 10㎎ 넣고, 증착 속도를 각각 0.15±0.05㎚/sec로 제어하여 증착하였다. 이 Alq막은 유기 녹색 발광층(305)으로서 기능한다.

<121> 다음으로, 2원 동시 진공 증착법으로 막 두께 10㎚의 Alq와, 나일레드의 공증착막(이하, Nr이라 약기함)을 형성하였다.

<122> 2개의 Mo제 증화 보우트에 Alq, Nr의 원료를 각각 약 10㎎, 약 5㎎ 넣고, 증착 속도를 각각 0.40±0.05㎚/sec, 0.01±0.005㎚/sec로 제어하여 증착하였다. Alq+Nr 공증착막은 유기 적색 발광층(306)으로서 기능한다.

<123> 그 위에, 진공 증착법에 의해 막 두께 10㎚의 Alq막을 형성하였다. Mo제 증화 보우트에 원료를 약 10㎎ 넣고, 증착 속도를 0.15±0.05㎚/sec로 제어하여 증착하였다. Alq막은 유기 전자 수송층(307)으로서 기능한다.

<124> 다음으로, 막 두께 10㎚의 전자 주입층(308), 막 두께 30㎚의 투명 전극(309)을 형성하여, 제2 투명 전극(310)을 제작하였다. 제작 조건은 막 두께 이외는 제1 실시예와 마찬가지이다. 또한, 제2 투명 전극(310)은 샤도우 마스크를 이용하여 폭 200㎛, 피치 100㎛의 스트라이프 형상으로 하였다.

<125> 이 유기 EL 기판(312)을 제2 실시예와 마찬가지로 노점 -90℃ 이하의 밀봉실 내에 넣었다.

<126> 다음으로, 유리 기판(318) 상에 감광성 페이스트법을 이용하여 리브(317)를 형성하였다. 감광성 유기 성분과 무기 분말을 함유한 감광성 페이스트를 스핀 코팅법에 의해 유리 기판(318)에 도포하고, 에멀젼 마스크를 이용하여 UV 노광을 행하여 현상하였다. 계속해서, 소성하여, 막 두께 20㎛의 리브(317)를 형성하였다.

<127> 다음으로, 스퍼터링법에 의해 막 두께 150㎚의 Al막을 형성하고, 계속해서, 포토리소그래피법으로, 보조 전극(315)을 형성한다. 배선 폭은 60㎛, 배선간 거리는 300㎛이다.

<128> 다음으로, 유리 기판(318) 상에 컬러 필터(316, 316')를 형성한다. 컬러 필터는, 에칭법으로 형성하고, 스트라이프 형상으로 적, 녹, 청의 순서로 배치하였다.

<129> 다음으로, 고정밀도 디스펜서(무사시 엔지니어링사 제: SAM-3A)를 이용하여, 보조 전극(315) 상에 금속 미립자를 포함하는 광 경화성 수지(314)를 묘화하였다. 광 경화성 수지의 시일 폭은 20㎛이다. 이들에 의해 대향 기판(319)이 완성된다.

<130> 다음으로, 대향 기판(319)을 밀봉실에 넣지만, 광 경화성 수지는 밀봉실에 넣기 전에, 진공 하에서 10분 이상 탈기한다.

<131> 다음으로, 유기 EL 기판(312)과 대향 기판(319)을 이하의 방법으로 접합한다. CCD 카메라를 이용하여 화소 상에 컬러 필터가 오도록 조정한다. 위치 미세 조정 후, 0.5㎏중/㎠의 하중으로 압착하여 접합한다. 대향 기판(319)에 차광 마스크를 두고, 화소 영역(323, 323')에 UV 광이 닿지 않도록 하여, 광 경화성 수지(314)를 경화시킨다. 경화 조건은 제2 실시예와 마찬가지이다.

<132> 본 발명에서는, 대향 기판(319) 상에 형성된 높이 20㎛의 리브(317)에 의해 유기 EL 기판(312)과 대향 기판(319) 사이에 굴절율 1의 건조 N2가 충전된 광 추출층(313)이 형성된다.

<133> 유기 EL 기판(312) 상의 각 화소(323, 323')에서는, 백색 광(321, 321')이 발광한다. α-NPD와 P-EtTAZ의 계면에서 청자색 발광이, Alq막 내에서 녹색 발광이 일어나고, Alq+Nr막 내에서 적색 발광이 일어나, 각각 혼색하여 백색 광이 발생한다.

<134> 제2 투명 전극(310)으로부터 발광 영역이 가장 떨어져 있는 것은 α-NPD와 P-EtTAZ의 계면에서 발생하는 청자색 발광이다. 청자색 발광의 발광 영역(λ=440㎚)으로부터 광 추출층(313)까지의 거리 d는 다음과 같이 되어, 수학식 1을 만족한다.

수학식 5

<135> $$d \sim 100㎚(=20+10+10+20+10+30) < 110㎚(=\lambda/4)$$

<136> 이에 따라, 각 화소에서 발생한 백색 광(321, 321')은 제1 실시예와 마찬가지로, 제2 투명 전극(310)과 광 추출층(313)의 계면에서 임계각 이상의 출사 광에 대해서도 전 반사가 일어나지 않고, 광 추출층(313)으로 전파된다.

<137> 광 추출층(313)으로 전파된 백색 광은 대향 기판(319) 상의 컬러 필터(316, 316')에 의해 적, 녹, 청의 단색 광(322, 322')이 되지만, 굴절율 1의 공기층(320)으로 출사할 때, 전 반사각이 없어져 전 반사 손실이 저감한다. 이 때문에, 본 실시예의 유기 발광 소자의 전체 광량은 통상의 막 두께의 소자와 비교하여 1.5배로 증대하였다.

<138> 또한, 보조 전극(315)을 설치함으로써, 제2 투명 전극(310)만의 구조와 비교하여 저항치가 1/1000 이하가 되어, 소비 전력이 저감되었다.

<139> 〈제4 실시예〉

<140> 다음으로, 제1 실시예에서 필요한 보조 전극의 배치 위치의 실시예에 대하여 설명한다.

<141> 본 실시예에서는, 도 5a에 도시한 바와 같이 1화소 내에 배치한 R(Red), G(Green), B(Blue)의 각 색 발광층에서, 서브 화소의 일부에, 제1 실시예에서 나타낸 보조 전극(315)을 배치한 것이다. 여기서 말하는 서브 화소는, 화소의 발광색을 변화시키기 위한 것으로, 예를 들면, R, G, B가 독립적으로 발광하여, 여러가지 색을 발광시킨다.

<142> 예를 들면, G의 서브 화소의 면적을 1/2로 한다. 그 경우, G의 휘도를 2배로 하여 전체 광량을 같게 한다. 이 경우, 고휘도화함으로써, 전력 효율은 10% 정도의 감소에 그친다.

<143> 한편, 발광 수명은 1/2로 저하하지만, G-OLED는, 다른 R-OLED, B-OLED에 비하여 2배 이상의 발광 수명을 갖고 있기 때문에, 유기 발광 표시 장치의 수명으로서는 문제없다.

<144> 이는 현상의 재료에 있어서의 발광 수명 및 발광 효율을 고려하여 배치한 것으로, R, G, B의 OLED의 발광 수명 및 발광 효율을 비교하면, G-OLED의 발광 수명이, 다른 R-OLED, B-OLED의 발광 수명에 비하여 약 2배 정도 우수하므로, G-OLED의 일부분에 보조 전극을 배치한 것이다. 또, 도 5a의 A-A' 단면도를 도 5b에 도시한다.

<145> 이와 같이 발광 수명 및 발광 효율을 고려함으로써, 실용적인 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있는 것이다.

<146> 〈제5 실시예〉

<147> 본 발명에서 이용하는 상부 투명 전극을 금속 극박막을 이용하여 구성한 실시예에 대하여 설명한다.

<148> 도 6a는 1화소 내 배치한 R, G, B의 OLED 상에, 예를 들면, 백금(Pt)이나, 금(Au)과 같은 금속을 극박막 형상으로 하여 배치하고, 그 위에 보조 전극을 배치한 유기 발광 소자의 구조도이다.

<149> 또한, 도 6b는 도 6a에 있어서의 B-B' 단면도이지만, 도면에 도시한 바와 같이 예를 들면, 5㎚ 정도의 금속 극박막 전극을 다른 실시예에서 나타낸 광 추출 측인 제2 투명 전극을 이용한 경우에 비교하여, 제2 전극 형성 시에 기초 유기층에 끼치는 손상을 저감시킬 수 있다고 하는 효과를 갖는다.

<150> 본 발명에서는 각 화소에 있어서의 유기 발광 소자가 백색 광을 발생시켜, 대향 기판 상에 형성된 컬러 필터를 전파함으로써, 적, 녹, 청의 단색 광으로서 공기층으로 출사하였다.

<151> 상기 컬러화 방식 이외에도, 각 화소에 있어서, 적색 유기 발광 소자, 녹색 유기 발광 소자, 청색 유기 발광 소

자를 형성하여, 각 화소로부터 적, 녹, 청의 단색 광을 공기층에 사출하는 방식에도 유효하다. 이 경우, 대향 기판 상에 컬러 필터를 형성할 필요가 없다. 이 때, 광 추출층(313)까지의 거리 d는, 각 화소의 발광 중심 파장에 대하여 수학식 1을 만족하는 것이 바람직하다.

<152> 〈제6 실시예〉

<153> 본 발명을 이용한 유기 발광 표시 장치를 휴대 전화에 적용한 예를 설명한다. 유기 발광 표시 장치의 화소를 형성하는 유기 발광 소자의 구성은 제3 실시예와 마찬가지이다. 화소 수는, 160×120으로 하였다.

<154> 제1 투명 전극 라인을 애노드 드라이버에 접속하고, 제2 투명 전극 라인을 캐소드 드라이버에 접속하였다. 프레임 주파수는 100Hz로 하였다. 애노드 드라이버로부터 각 라인에 데이터 신호 열을 보내고, 그에 호응하여 캐소드 드라이버로부터 어드레스 신호를 선순차 동작시킨다. ON 상태의 전류치는 1화소당 6㎂로 하였다. 어드레스 신호는, ON 상태에서 0V, OFF 상태에서 7.5V의 전압이 되도록 설정하였다. 따라서, ON 상태에 있어서의 음극-양극 사이의 전압은 7.5V, 순간 휘도는 1000cd/m^2가 되었다. 또한, OFF 상태의 음극-양극 사이의 전압은 0V로, 발광하지 않았다.

<155> 본 실시예에서는, 각 RGB 화소의 사이즈가 200×100㎛^{2}이지만, 이에 한정되지 않는다.

<156> 제3 실시예와 마찬가지로, 유기 발광 소자의 전체 광량은 통상의 막 두께의 소자와 비교하여 1.5배로 증대하였다. 또한, 보조 전극을 설치함으로써, 제2 투명 전극만의 구조와 비교하여 저항치가 1/1000 이하로 되어, 소비 전력이 저감되었다.

발명의 효과

<157> 본 발명에 따르면, 유기층내 유기 발광층으로부터 발광한 광을 굴절율 1의 공기층으로 출사할 때, 전 반사에 의한 손실이 저감되어, 발광한 광의 추출 효율을 향상시킬 수 있다.

<158> 또한, 대향 기판을 갖는 유기 발광 소자, 및 유기 발광 표시 장치에 광 추출층을 설치함으로써, 내부에서 발생한 발광 광을 굴절율 1의 공기층으로 출사할 때, 전 반사에 의한 손실이 저감되어, 추출 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1a는 본 발명의 제1 실시예의 유기 발광 소자의 모식 단면도이며, 도 1b는 화소 영역의 평면도.

<2> 도 2a는 본 발명의 제2 실시예의 유기 발광 소자의 모식 단면도이며, 도 2b는 화소 영역의 평면도.

<3> 도 3은 본 발명의 제3 실시예의 유기 발광 표시 장치의 모식 단면도.

<4> 도 4는 본 발명의 제3 실시예의 유기 발광 표시 장치의 화소 영역의 평면도.

<5> 도 5a는 본 발명의 제4 실시예의 유기 발광 소자의 전극 배치도이며, 도 5b는 도 5a의 A-A'에 있어서의 단면도.

<6> 도 6a는 본 발명의 제5 실시예의 유기 발광 소자의 구조도이며, 도 6b는 도 6a의 B-B'에 있어서의 단면도.

<7> 〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

<8> 101 : 유리 기판

<9> 102, 110 : 투명 전극

<10> 103 : 유기 정공 주입층

<11> 104 : 유기 정공 수송층

<12> 105 : 유기 발광층

<13> 106 : 유기 전자 수송층

<14> 107 : 제2 투명 전극

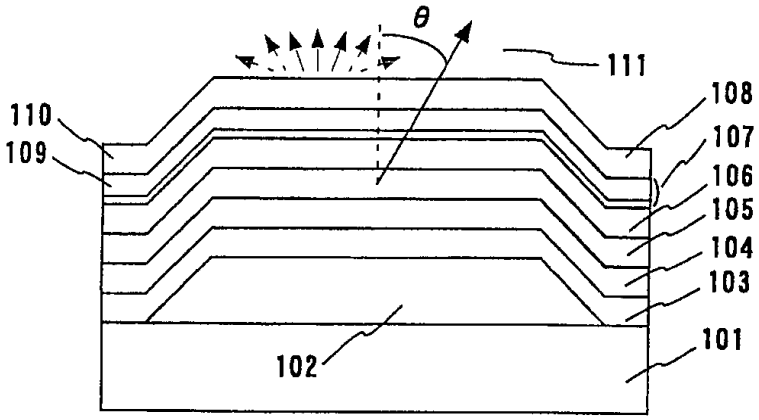
<15> 108 : 보호막

<16> 111 : 공기층

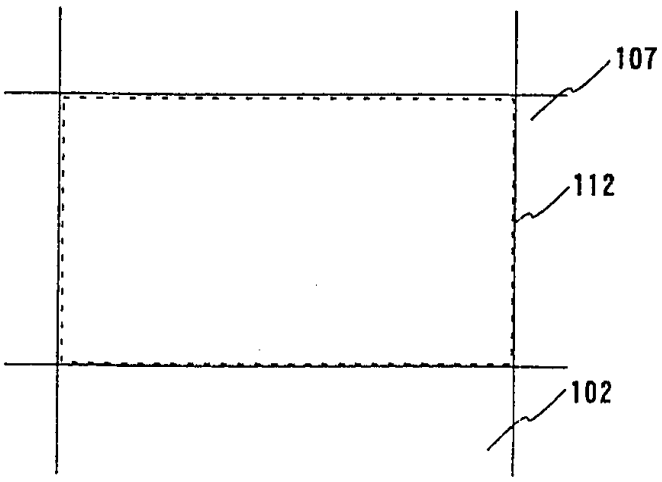
<17> 112 : 화소 영역

도면

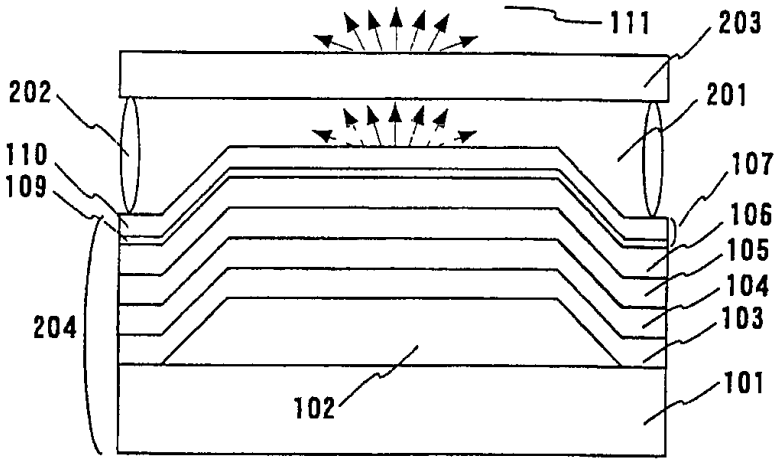
도면1a



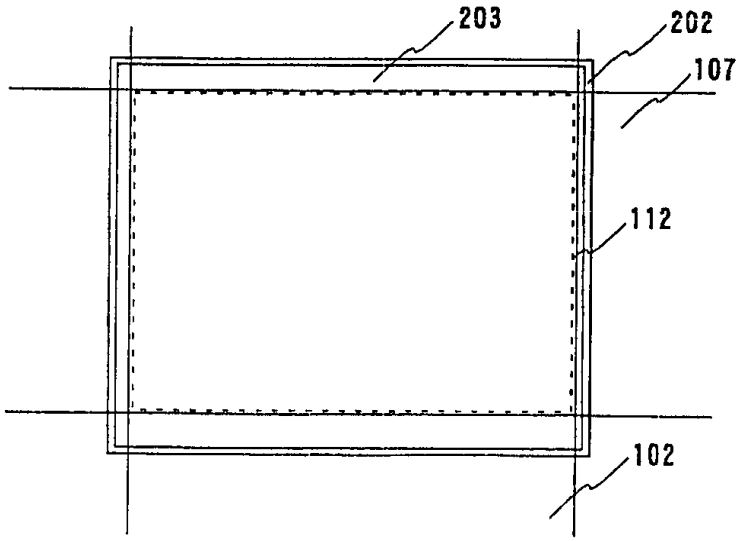
도면1b



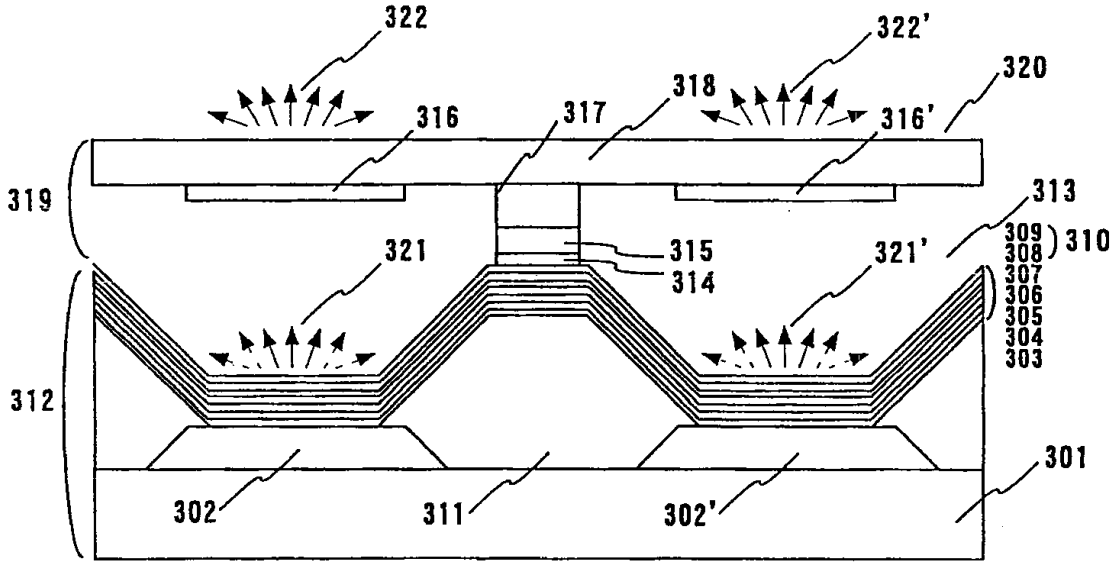
도면2a


111
203
202
201
110
109
107
106
105
104
103
204
102
101

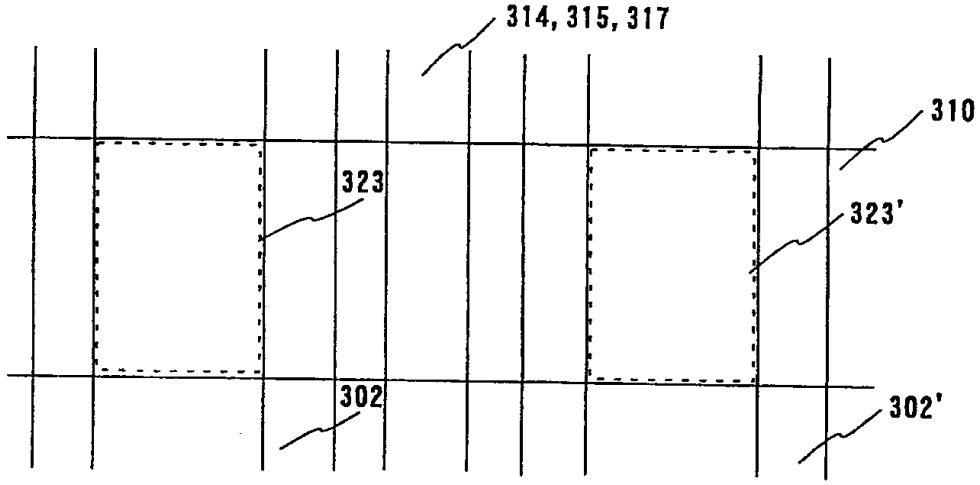
도면2b


203
202
107
112
102

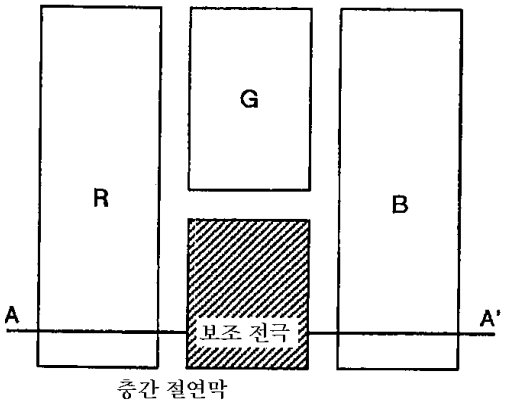
도면3


322
322'
320
316
317
318
316'
319
313
309
308
310
307
306
305
304
303
321
315
314
321'
312
301
302
311
302'

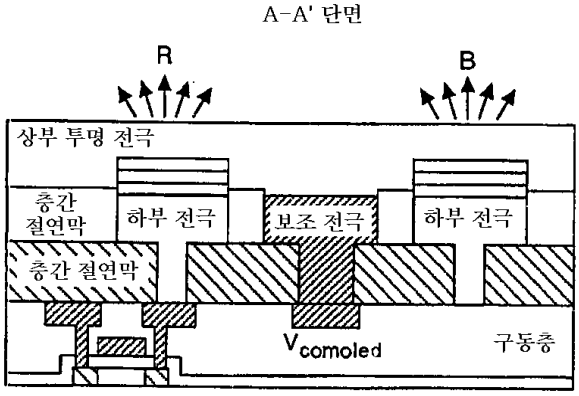
도면4


314, 315, 317
310
323
323'
302
302'

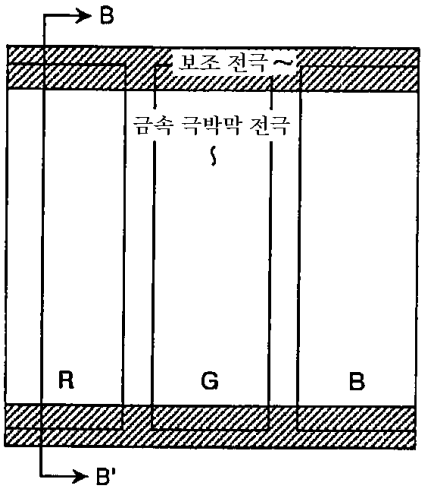
도면5a



도면5b

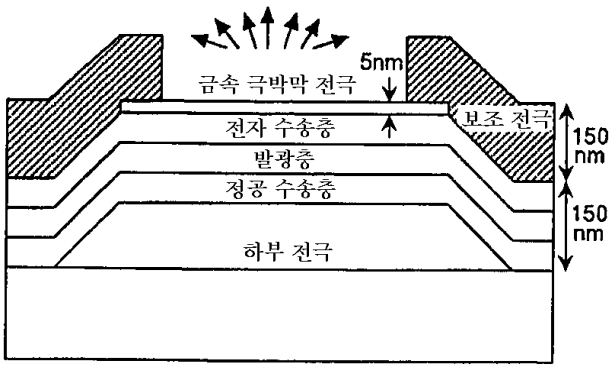


도면6a

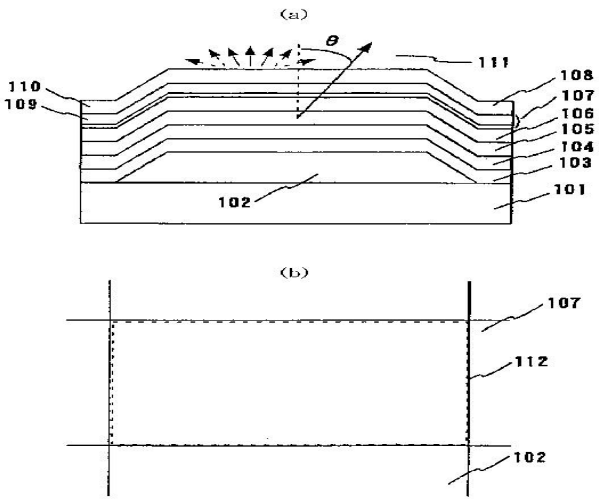


도면6b

B-B' 단면



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR100768995B1	公开(公告)日	2007-10-22
申请号	KR1020020009870	申请日	2002-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	日立HITACHI SEISAKUSHODBA		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	ISHIHARA SHINGO 이시하라신고 ARATANI SUKEKAZU 아라따니스께까즈 ADACHI MASAYA 아다찌마사야		
发明人	이시하라신고 아라따니스께까즈 아다찌마사야		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/28 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/12		
CPC分类号	H01L51/5262 H01L51/5212 H01L51/5234 H01L51/5253 H01L2251/5315		
代理人(译)	Jangsugil		
优先权	2001259572 2001-08-29 JP		
其他公开文献	KR1020030019057A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机电致发光器件，包括至少第一电极，有机层，第二电极和形成在基板上的保护层，其中从有机层中的发光区域到发射发光的空气层的距离d满足d≥1。光学中心波长）。专利号10-0768995