



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0105029  
(43) 공개일자 2007년10월30일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22(2006.01) H05B 33/10(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0036960

(22) 출원일자 2006년04월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

최준호

경기 용인시 기흥읍 보라리 현대모닝사이드1차아파트 317동1303호

차순욱

경기 용인시 풍덕천동 1167 삼성5차아파트 523동 806호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

조희원

전체 청구항 수 : 총 10 항

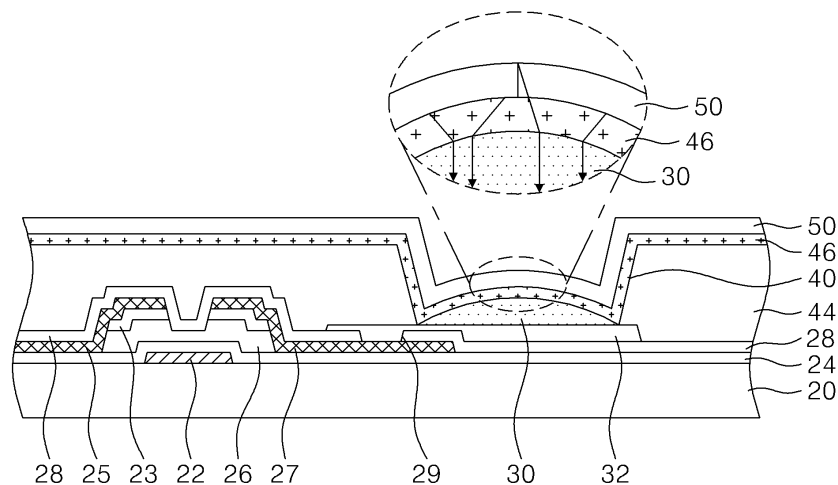
#### (54) 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법

#### (57) 요약

본 발명은 광추출 효율을 향상할 수 있는 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치는 기관 상에 형성되어 광을 생성하는 유기발광층과; 상기 유기발광층과 상기 기관 사이에 상기 유기발광층과의 계면이 곡면 형태로 형성되어 광을 집광하는 집광층을 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**하재국**

경기 용인시 기흥읍 신갈리 새천년그린빌4단지 41  
1동 1102호

**이수연**

경기 용인시 기흥읍 농서리 삼성전자(주)기흥공장  
지예동진달래동 1105호

**김성민**

경기 안양시 동안구 평촌동 푸른마을대우아파트  
109동 1906호

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기판 상에 형성되어 광을 생성하는 유기발광층과;

상기 유기발광층과 상기 기판 사이에 상기 유기발광층과의 계면이 곡면 형태로 형성되어 광을 집광하는 집광층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광층 상에 형성된 캐소드와;

상기 집광층과 기판 사이에 형성된 애노드와;

상기 애노드와 접속된 박막트랜지스터와;

상기 애노드를 노출시키는 홀을 가지는 격벽을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 홀에 의해 노출된 상기 격벽의 측면은 상기 집광층에 대해 소수성을 가지며,

상기 홀에 의해 노출된 상기 애노드는 상기 집광층에 대해 친수성을 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 집광층은

투명 전도성 물질인 폴리3,4-에틸렌디옥시티오펜(poly(3,4-ethylenedioxythiophene)) 또는 폴리스티렌술포네이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

### 청구항 5

기판 상에 애노드를 형성하는 단계와;

상기 애노드 상에 잉크젯 방법을 이용하여 집광층을 형성하는 단계와;

상기 집광층 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기 발광층 상에 캐소드를 형성하는 단계를 포함하며,

상기 집광층은 유기발광층과의 계면이 곡면 형태로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 애노드와 접속되도록 박막트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 애노드를 노출시키는 홀을 가지는 격벽을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 집광층을 형성하는 단계는

상기 격벽을 표면처리하는 단계와;

상기 홀에 의해 노출된 상기 애노드를 상기 격벽과 다른 성질을 가지도록 표면처리하는 단계와;

상기 애노드 상에 전도성 고분자를 분사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법

## 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 애노드는 산소를 포함하는 플라즈마를 사용하여 표면처리되고,

상기 격벽은 불소를 포함하는 플라즈마를 이용하여 표면처리되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

## 청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 불소를 포함하는 플라즈마는  $CF_4$ 를 포함하는 플라즈마를 사용하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

## 청구항 10

제 5 항에 있어서,

상기 집광층은

투명 전도성 물질인 폴리3,4-에틸렌디옥시티오펜(poly(3,4-ethylenedioxythiophene)) 또는 폴리스티렌술포네이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치의 제조방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 광추출 효율을 향상할 수 있는 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <14> 다양한 정보를 화면으로 구현해주는 영상표시장치는 정보통신시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 유기전계 발광표시장치와 같은 평판표시장치가 각광받고 있다. 여기서 유기전계 발광표시장치는 전극사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 종이와 같이 박막화가 가능하다는 장점이 있다.
- <15> 유기전계 발광표시장치는 빛을 투과시키는 애노드와, 빛을 반사시키는 캐소드, 애노드와 캐소드 사이에 여러 층의 유기물층이 적층하여 형성된 유기발광층으로 구비한다. 여기서, 캐소드와 애노드 사이에 전압을 인가하였을 때 유기발광층으로부터 생성된 빛은 애노드를 통해 외부로 방출되거나 애노드의 반대쪽인 캐소드로 빛이 갔다가 다시 애노드쪽으로 반사되어 애노드를 통해 외부로 방출된다. 이러한 빛은 모든 방향으로 방출하며 외부로 빛이 나오기까지 유기발광층과, 애노드 및 기관의 굴절률이 각각 다르기 때문에 빛의 경로가 바뀌면서 정면으로 빛이 나오지 못하고 측면으로 빛이 일부 빠져나감으로써 광추출 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 광추출 효율을 향상시킬 수 있는 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

## 발명의 구성 및 작용

- <17> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치는 기판 상에 형성되어 광을 생성하는 유기발광층과; 상기 유기발광층과 상기 기판 사이에 상기 유기발광층과의 계면이 곡면 형태로 형성되어 광을 집광하는 집광층을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <18> 또한, 상기 유기 전계발광표시 장치는 유기 발광층 상에 형성된 캐소드와; 상기 집광층과 기판 사이에 형성된 애노드와; 상기 애노드와 접속된 박막트랜지스터와; 상기 애노드를 노출시키는 홀을 가지는 격벽을 추가로 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <19> 여기서, 상기 홀에 의해 노출된 상기 격벽의 측면은 상기 집광층에 대해 소수성을 가지며, 상기 홀에 의해 노출된 상기 애노드는 상기 집광층에 대해 친수성을 가진다.
- <20> 또한, 상기 집광층은 투명 전도성 물질인 폴리3,4-에틸렌디옥시티오펜(poly(3,4-ethylenedioxythiophene)) 또는 폴리스티렌술포네이트를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <21> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조방법은 기판 상에 애노드를 형성하는 단계와; 상기 애노드 상에 잉크젯 방법을 이용하여 집광층을 형성하는 단계와; 상기 집광층 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기 발광층 상에 캐소드를 형성하는 단계를 포함하며, 상기 집광층은 유기발광층과의 계면이 곡면 형태로 형성하는 것을 특징으로 한다.
- <22> 또한, 유기전계 발광표시장치의 제조방법은 상기 애노드와 접속되도록 박막트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 애노드를 노출시키는 홀을 가지는 격벽을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <23> 여기서, 상기 집광층을 형성하는 단계는 상기 격벽을 표면처리하는 단계와;
- <24> 상기 홀에 의해 노출된 상기 애노드를 상기 격벽과 다른 성질을 가지도록 표면처리하는 단계와; 상기 애노드 상에 전도성 고분자를 분사하는 단계를 포함한다.
- <25> 상기 애노드는 산소를 포함하는 플라즈마를 사용하여 표면처리되고, 상기 격벽은 불소를 포함하는 플라즈마를 이용하여 표면처리된다. 여기서, 불소를 포함하는 플라즈마는 CF를 포함하는 플라즈마인것을 특징으로 한다.
- <26> 상기 기술적 과제 외에 본 발명의 다른 기술적 과제 및 이점들은 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <27> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 도1 내지 도3을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- <28> 도 1은 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치의 단면도이다.
- <29> 도 1에 도시된 바와 같이 유기전계 발광표시장치는 기판(20) 상에 형성된 박막트랜지스터와, 박막트랜지스터와 접속되며 빛을 투과시키는 애노드(32)와, 애노드(32)를 노출시키는 격벽(44)과, 빛을 모아주기 위한 집광층(30)과, 빛을 생성하는 유기발광층(46)과, 빛을 반사시키는 캐소드(50)를 구비한다.
- <30> 박막트랜지스터는 애노드(32)에 정공을 주입하기 위한 구동 신호를 공급한다. 이러한 박막 트랜지스터는 게이트 라인과 접속된 게이트전극(22)과, 게이트전극(22)을 덮는 게이트 절연막(24) 상에 형성된 활성층(26)과, 활성층(26)의 양측면 상에 형성된 오믹 접촉층(23)과, 오믹 접촉층(23)의 일측에 형성된 소스전극(25)과, 오믹 접촉층(23)의 타측에 형성된 드레인전극(26)으로 구성된다.
- <31> 애노드(32)는 보호막(28)을 관통하는 컨택홀(29)에 의해 드레인전극(26)과 접속되며 박막트랜지스터를 통해 정공을 주입하기 위한 구동 신호가 공급된다. 이러한 애노드(32)는 유기발광층(46)으로부터 생성된 가시광을 외부로 투과시킨다. 애노드(32)는 빛을 투과시키기 위해 투명 전도성 물질인 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO)등을 사용한다.
- <32> 격벽(44)은 각 화소 영역의 애노드(32)를 노출시키는 홀(40)을 가지도록 형성된다. 이러한 격벽(44)은 유기절연 물질이 이용된다.
- <33> 집광층(30)은 홀(40)에 의해 노출된 애노드(32) 상에 기판(20)에 대해 불록한 형태인 유기발광층(46)과의 계면이 곡면 형태로 형성된다. 이러한 집광층(30)은 유기발광층(46)에서 출사되는 광을 기판(20)의 표면에 대해 수직인 방향으로 집광하여 외부로 노출시킨다. 이때, 집광층(30)은 홀(40)에 의해 노출된 격벽(44)의 측면에 대해 소수성을 가지며, 홀(40)에 의해 노출된 애노드(32)의 표면에 대해 친수성을 가진다. 이러한 집광층(30)은

폴리3,4-에틸렌디옥시티오펜(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene):PEDOT) 또는 폴리에틸렌디옥시티오펜(polystyrenesulfonate : PSS) 등의 투명 전도성 고분자를 사용한다.

- <34> 유기발광층(46)은 집광층(30)이 형성된 기판(20) 상에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층을 포함하도록 형성된다. 이러한 유기발광층(46)에 포함된 발광층은 애노드(32)에 공급된 전류량에 따라 발광하여 애노드(32)를 경유하여 기판(20)쪽으로 빛을 방출한다.
- <35> 캐소드(50)는 유기발광층(46)이 형성된 기판(20) 상에 형성되며, 캐소드(50)에는 전자를 주입하기 위한 구동 신호가 공급된다. 이러한 캐소드(50)는 유기발광층(46)로부터 생성된 빛을 기판(20)쪽으로 반사시켜 외부로 방출하게 한다. 이를 위한, 캐소드(50)는 반사율이 높은 Al 등의 금속 또는 둘 이상의 합금을 사용한다.
- <36> 이와 같이 본 발명에 따른 전계 발광 소자는 애노드(32)와 캐소드(50) 각각에 구동 신호가 인가되면 전자와 정공이 방출되고, 애노드(32) 및 캐소드(50)에서 방출된 전자와 정공은 유기발광층(46)내에서 재결합하면서 가시광을 발생하게 된다. 이때, 유기발광층(46)에서 발생된 가시광은 기판(20)에 대해 불록한 형태의 집광층(30)에 의해 집광됨으로써 발광층과 기판(20) 사이에 위치하는 각 박막층 간의 굴절률 차이에 의한 광손실을 보상할 수 있다.
- <37> 2a 내지 도 2g는 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 나타내는 단면도이다.
- <38> 도 2a를 참조하면, 기판(20) 상에 박막트랜지스터가 형성된다.
- <39> 구체적으로 기판(20) 상에 게이트전극(22)과, 게이트 절연막(24)과, 활성층(26) 및 오믹 접촉층(23)과, 소스전극(25) 및 드레인전극(27)이 순차적으로 형성된다.
- <40> 도 2b를 참조하면, 박막트랜지스터가 형성된 기판(20) 상에 보호막(28)이 형성된다.
- <41> 구체적으로 소스전극(25) 및 드레인 전극(27)을 덮도록 절연 물질이 도포됨으로써 보호막(28)이 형성된다. 이 보호막(28)이 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝됨으로써 컨택홀(29)이 형성된다. 이러한 보호막(28)은 SiO<sub>x</sub>, SiN<sub>x</sub> 등과 같은 무기 절연 물질이나, 아크릴 등의 유기 절연물질을 사용한다.
- <42> 도 2c를 참조하면, 보호막(28)이 형성된 기판(20) 상에 애노드(32)가 형성된다.
- <43> 구체적으로 보호막(28) 상에 투명전도성 물질이 전면 증착된 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝됨으로써 애노드(32)가 형성된다. 이때, 애노드(32)는 투명 전도성 물질인 ITO 또는 IZO등을 사용한다.
- <44> 도 2d를 참조하면, 애노드(32)가 형성된 기판(20) 상에 격벽(44)이 형성된다.
- <45> 구체적으로 애노드(32)가 형성된 보호막(28) 상에 유기절연물질이 증착됨으로써 격벽(44)이 형성된다. 이 격벽(44)은 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝됨으로써 애노드(32)를 노출시키는 홀(40)이 형성된다. 이러한 격벽(44)은 유기절연 물질이 이용된다. 여기서, 격벽(44)은 감광성 유기 절연 물질을 이용하는 경우 포토리소그래피 공정으로만 홀(40)을 형성할 수 있다.
- <46> 도 2e를 참조하면, 홀(40)에 의해 노출된 애노드(32) 상에 집광층(30)이 형성된다.
- <47> 이에 대하여 도 3a 내지 도 3c를 결부하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- <48> 도 3a에 도시된 바와 같이 홀(40)에 의해 노출된 애노드(32)의 표면은 산소를 포함하는 플라스마에 의해 표면 처리된다. 이에 따라, 애노드(32)의 표면은 이후에 생성될 집광층(30)에 대해 친수성을 가지게 된다.
- <49> 이후, 도 3b에 도시된 바와 같이 홀(40)에 의해 노출된 격벽(44)의 측면은 불소를 포함하는 플라스마에 의해 표면 처리된다. 이에 따라, 홀(40)에 의해 노출된 격벽(44)의 측면은 추후에 생성될 집광층(30)에 대해 소수성을 가지게 된다. 여기서, 불소를 포함하는 플라스마는 CF를 포함하는 플라스마를 사용하는 것이 바람직하다.
- <50> 그런 다음, 도 3c에 도시된 바와 같이 잉크젯 분사 장치를 이용한 잉크젯 분사방법으로 홀(40)에 의해 노출된 애노드(32)의 표면에 집광물질을 도포한다. 여기서, 집광물질은 물로 이루어진 솔벤트와 투명전도성 물질을 포함하도록 형성된다. 이때, 집광물질은 애노드(32)의 표면에 대해 친수성을 가지므로 애노드(32)의 표면에 모이게 되며, 격벽(44)의 측면에 도포된 집광물질은 격벽(44)의 측면에 대해 소수성을 가지므로 격벽(44)의 측면에서 애노드(32)의 표면쪽으로 흘러 내려가게 된다.

- <51> 도 2f를 참조하면, 격벽(44)과 집광층(30)이 형성된 기관(20) 상에 유기 발광층(46)이 형성된다.
- <52> 구체적으로 집광층(46)이 형성된 기관(20) 상에 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층이 순차적으로 적층됨으로써 유기발광층(46)이 형성된다. 이러한 유기발광층(46)은 해당 색의 화소영역 별로 순차적으로 증착되어 형성된다.
- <53> 도 2g를 참조하면, 유기발광층(46)이 형성된 기관(20) 상에 캐소드(50)가 형성된다.
- <54> 구체적으로 유기발광층(46) 상에 반사율이 높은 물질로 도포됨으로써 캐소드(50)가 형성된다. 이러한 캐소드(50)는 알루미늄 등의 반사율이 높은 금속을 사용한다.
- <55> 한편, 본 발명에 따른 전계 발광소자는 유기 전계 발광 소자뿐만 아니라 무기 전계 발광 소자에도 적용가능하다.

### 발명의 효과

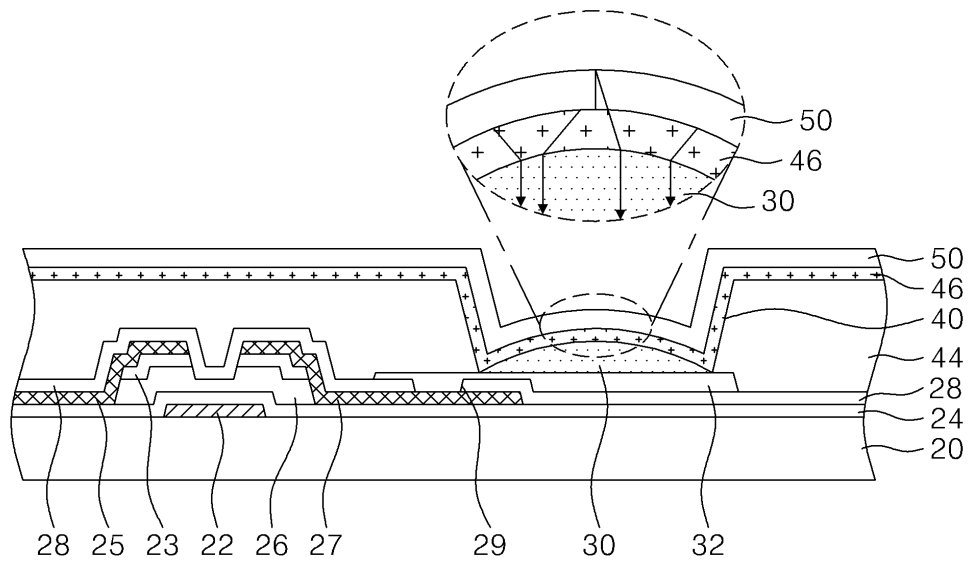
- <56> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법은 유기발광층에서 출사된 광을 기관의 표면에 대해 수직인 방향으로 집광시켜 광추출 효율을 향상시키는 집광층을 구비한다.
- <57> 이러한 집광층은 홀에 의해 노출된 격벽의 측면에 대해 소수성을 가지며, 홀에 의해 노출된 애노드의 측면에 대해 친수성을 가짐으로서 기관에 대해 볼록한 형태로 형성되어 빛이 기관의 출사면과 다른 방향으로 빠져나가는 것을 방지하며, 광추출의 효율이 향상된다.
- <58> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

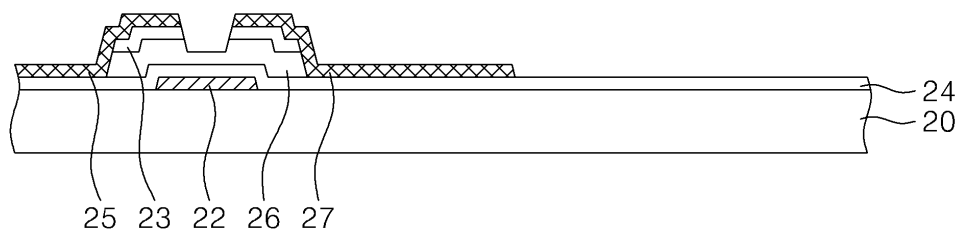
- <1> 도 1은 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치의 단면도이다.
- <2> 도 2a 내지 도 2g는 본 발명에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 나타내는 단면도이다.
- <3> 도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따른 집광층의 제조방법을 나타내는 단면도이다.
- <4> < 도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명
- <5> 20 : 기관            22 : 게이트전극
- <6> 23 : 오믹접촉층    24 : 절연막
- <7> 25 : 소스전극      26 : 활성층
- <8> 27 : 드레인전극    28 : 보호막
- <9> 29 : 컨택홀        32 : 애노드
- <10> 34 : 집광층        40 : 홀
- <11> 44 : 격벽          46 : 유기발광층
- <12> 50 : 캐소드

도면

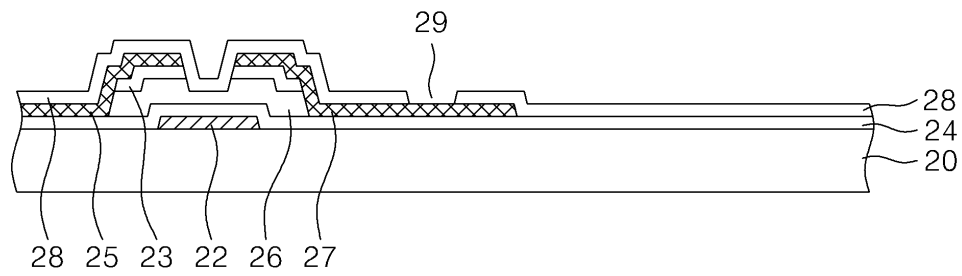
도면1



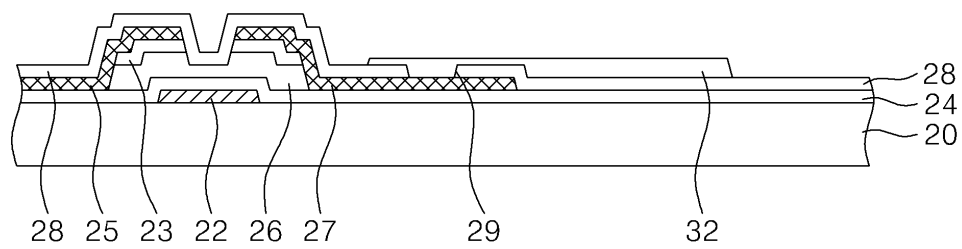
도면2a



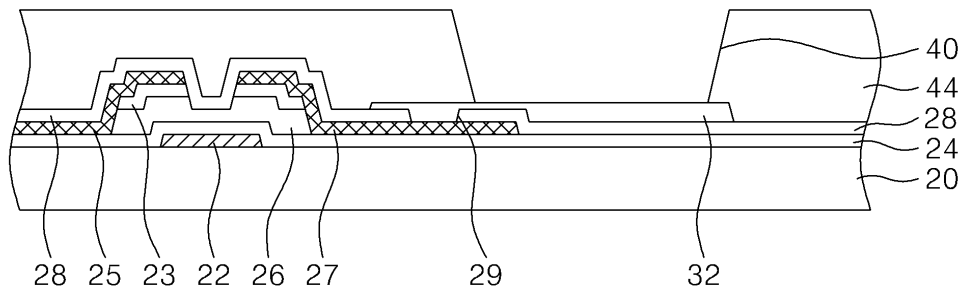
도면2b



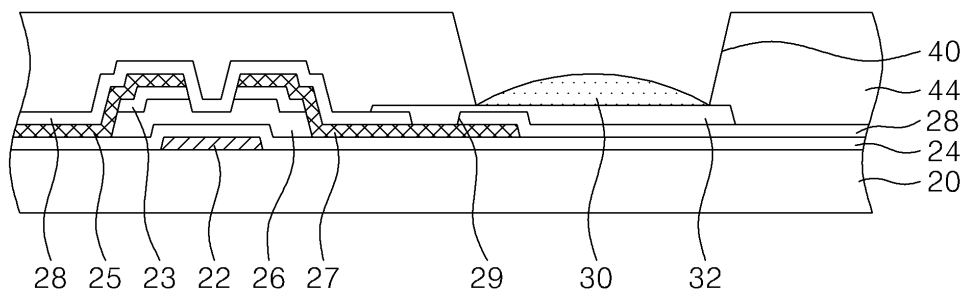
도면2c



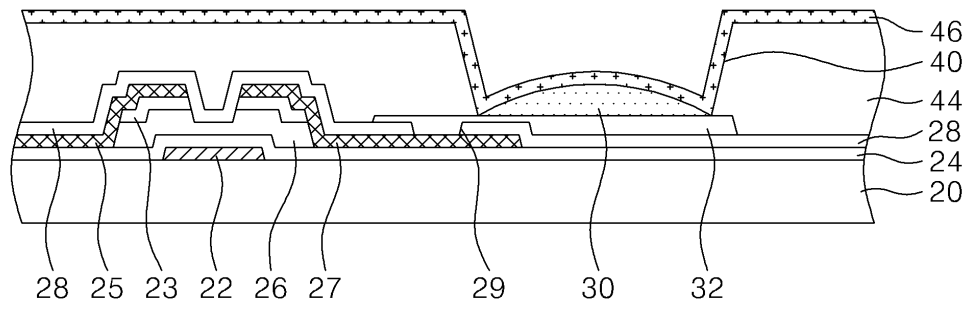
도면2d



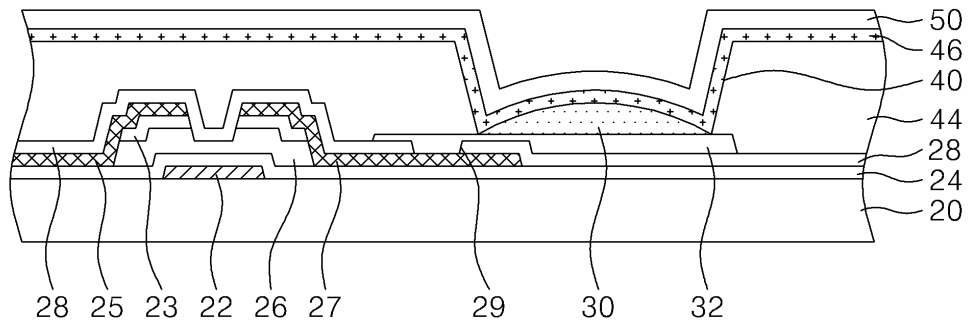
도면2e



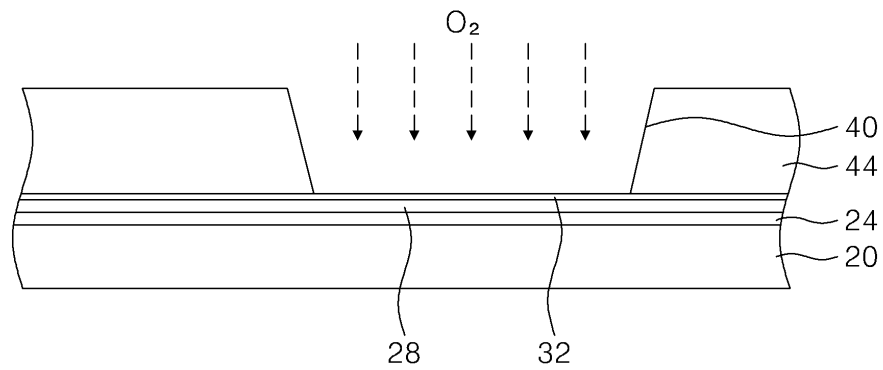
도면2f



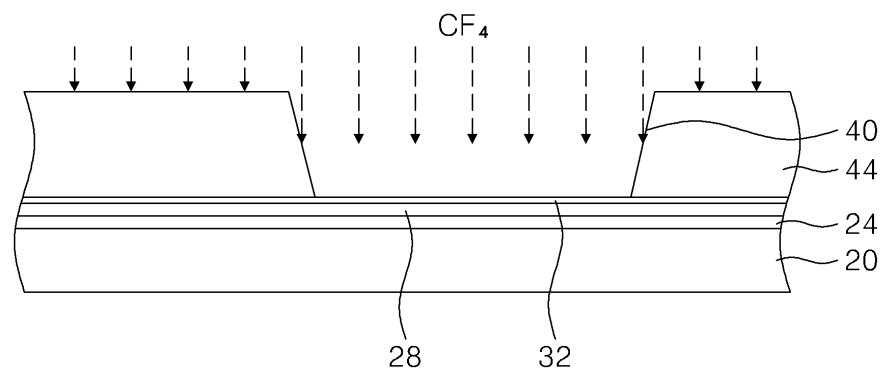
도면2g



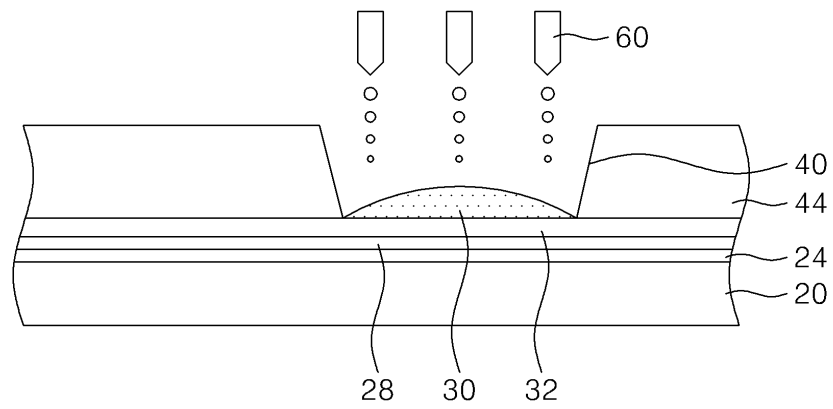
도면3a



도면3b



도면3c



|                |                                                                                                                 |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 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        | <a href="#">KR1020070105029A</a>                                                                                | 公开(公告)日 | 2007-10-30 |
| 申请号            | KR1020060036960                                                                                                 | 申请日     | 2006-04-25 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社                                                                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星电子有限公司                                                                                                        |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星电子有限公司                                                                                                        |         |            |
| [标]发明人         | CHOI JUN HO<br>최준호<br>CHA SOON WOOK<br>차순욱<br>HA JAE KOOK<br>하재국<br>LEE SOO YEON<br>이수연<br>KIM SEONG MIN<br>김성민 |         |            |
| 发明人            | 최준호<br>차순욱<br>하재국<br>이수연<br>김성민                                                                                 |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/22 H05B33/10                                                                                             |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5262 H01L27/3241 H01L51/56                                                                               |         |            |
| 代理人(译)         | KWON , HYUK SOO<br>SE JUN OH<br>宋 , 云何                                                                          |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                       |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示器及其制备方法，提高了光提取效率。根据本发明的有机电致发光显示装置包括有机发光层，该有机发光层形成在基板上并产生光和有机发光层，并且其中形成与有机发光层的界面的聚光层。基板 and 聚光灯之间的圆形类型。阴极，阳极，光提取效率，浓缩层。

