



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월21일  
(11) 등록번호 10-0796129  
(24) 등록일자 2008년01월11일

(51) Int. Cl.

*H05B 33/04* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0009702

(22) 출원일자 2007년01월30일

심사청구일자 2007년01월30일

(56) 선행기술조사문헌

JP09204981 A

KR1020040054829 A

KR1020050006558 A

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

곽진호

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙 연구소

정종한

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙 연구소

한동원

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙 연구소

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 18 항

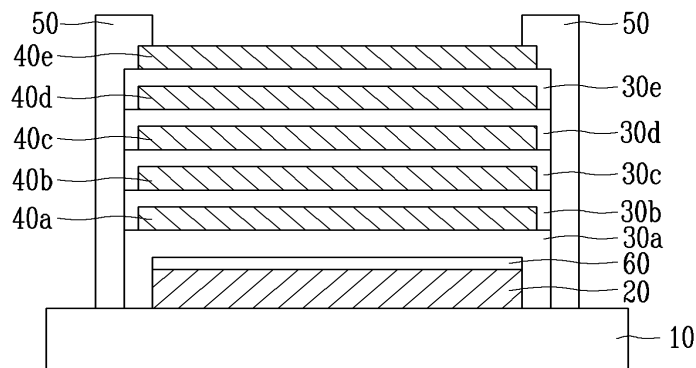
심사관 : 김창균

(54) 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 실 재(Sealing Material)를 이용하여 외부로부터의 수분과 산소가 유기 발광소자로 침투하는 것을 막는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도4



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

화소 영역과 상기 화소 영역 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하는 기관;

상기 화소영역에 형성되며 제 1전극과 제 2전극 사이에 유기 발광층을 구비하는 발광소자를 포함하는 유기 발광 소자 어레이;

상기 발광소자 어레이 상에 적어도 하나 이상의 유기막 및 적어도 하나 이상의 무기막을 적층하여 형성된 봉지 박막; 및

상기 봉지박막의 가장자리를 따라 형성되며, 상기 기관과 봉지박막의 계면 및 상기 봉지박막의 유기막과 무기막의 계면을 밀봉하는 실 재(Sealing Material)를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 발광소자 어레이의 캐소드 전극 상에 형성되는 패시베이션 박막을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 봉지박막의 유기막은 에폭시, 아크릴레이트 및 우레탄아크릴레이트로 구성되는 군에서 선택되는 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 봉지박막의 무기막은  $Al_xO_y$  및  $Si_xO_y$ 로 구성되는 군에서 선택되는 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 봉지박막은 상기 유기막과 무기막이 교대로 적층되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 봉지박막은 적어도 5개의 유기막과 적어도 5개의 무기막이 교대로 적층되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 봉지박막의 두께는 1 내지  $10\mu m$ 인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 실 재(Sealing Material)는 유기재료인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 유기재료는 열경화성 수지인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 유기재료는 UV경화성 수지인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 실 재(Sealing Material)는 무기재료인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

### 청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 무기재료는 프린팅 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서, 상기 프린트는  $K_2O$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Sb_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $P_2O_5$ ,  $V_2O_5$ ,  $TiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $WO_3$ ,  $SnO$ ,  $PbO$ ,  $MgO$ ,  $CaO$ ,  $BaO$ ,  $Li_2O$ ,  $Na_2O$ ,  $B_2O_3$ ,  $TeO_2$ ,  $SiO_2$ ,  $Ru_2O$ ,  $Rb_2O$ ,  $Rh_2O$ ,  $CuO$  및  $Bi_2O_3$ 로 이루어진 군에서 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서, 상기 실 재(Sealing Material)는 봉지박막 상의 비화소 영역의 적어도 일부를 덮는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

**청구항 15**

화소 영역과 상기 화소 영역 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하는 기관을 준비하는 단계;  
 상기 화소영역에 형성되며 제 1전극과 제 2전극 사이에 유기 발광층을 구비하는 발광소자를 포함하는 유기 발광소자 어레이를 형성하는 단계;  
 상기 기관의 발광소자를 덮도록 유기막 및 무기막을 순차적으로 적층하는 봉지박막을 형성하는 단계;  
 상기 봉지박막의 가장자리를 따라 상기 기관과 봉지박막의 계면 및 상기 봉지박막의 유기막과 무기막의 계면에 밀봉하는 실 재(Sealing Material)를 도포하는 단계; 및  
 상기 실 재(Sealing Material)를 경화하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

**청구항 16**

제 15항에 있어서, 상기 실 재(Sealing Material)는 디스펜싱(Dispensing) 또는 스크린 프린팅 (Screen Printing) 방법으로 도포되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

**청구항 17**

제 15 항에 있어서, 상기 경화는 레이저, 열 및 UV로 구성되는 군에서 선택되는 하나의 방법으로 경화되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서, 상기 레이저의 파장은 800nm 내지 1200nm인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <10> 본 발명은 유기 전계 발광 표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.
- <11> 유기 전계 발광 표시장치는 서로 대향하는 전극 사이에 유기발광층을 위치시켜, 양 전극 사이에 전압을 인가하면, 한 쪽 전극에서 주입된 전자와 다른 쪽 전극에서 주입된 정공이 유기발광층에서 결합하고, 이때의 결합을 통해 발광층의 발광분자가 일단 여기된 후 기저상태로 돌아가면서 방출되는 에너지를 빛으로 발광시키는 평판표시장치의 하나이다.
- <12> 이러한 발광 원리를 가지는 유기 전계 발광 표시장치는 시인성이 우수하고, 경량화, 박막화를 도모할 수 있고, 저전압으로 구동될 수 있어 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.
- <13> 그러나, 유기 전계 발광소자의 발광층은 수분 및 산소로 노출되면 손상되는 문제점을 갖는다. 이에 따라, 유기

전계 발광소자의 수분 및 산소에 의한 손상을 막기위해 유기 전계 발광소자가 형성된 기판 상에 봉지수단을 구비한다. 이러한 봉지수단은 봉지기판 또는 봉지박막으로 구비될 수 있다.

- <14> 봉지기판은 유리 또는 금속으로 형성될 수 있으며, 봉지기판의 외곽영역에 접착부재를 도포하여, 기판과 합착시킨다. 이후, 접착부재가 도포된 봉지기판 상에 UV를 조사하여 접착부재를 경화시킨다.
- <15> 그러나 유리 또는 금속으로 형성된 봉지기판은 플렉서블 기판을 사용하거나, 슬립화 된 기판을 사용하는 유기 발광 표시장치에 사용하기에는 부적절하다.
- <16> 반면, 봉지박막은 유기 전계 발광소자가 형성된 기판 상에 다수의 무기막 및 유기막이 교대로 적층되어 형성되는 것으로, 그 두께가 1 내지 10 $\mu$ m로 형성되어, 유기 전계 발광표시장치를 얇게 형성할 수 있는 장점이 있다.
- <17> 도 1은 종래 유기 발광 소자를 덮는 봉지박막을 나타내는 단면도이다.
- <18> 도 1을 참조하면, 유기 전계 발광 표시장치는 화소 영역과 화소 영역 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하는 기판과, 화소 영역에 형성되며 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 유기 발광층을 구비하는 유기 발광소자를 포함하는 유기 발광소자 어레이, 유기막과 무기막이 교대로 적층되어 형성되는 봉지박막으로 구성된다.
- <19> 봉지박막은 수분 및 산소가 유기 발광소자로 침투하는 것을 방지하기 위해 적어도 한층의 무기막 및 적어도 한층의 유기막을 교대로 적층하여 복수층으로 형성된다.
- <20> 그러나, 이러한 유기 전계 발광 표시장치의 경우에도 산소나 수분이 기판과 봉지박막의 계면 및 무기막과 유기막의 계면을 통하여 유기 발광소자까지 침입해 버리는 우려가 있고, 그로 인하여 유기 발광소자가 손상되는 문제점이 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <21> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 봉지박막의 가장자리를 따라 형성되는 상기 기판과 봉지박막의 계면 및 상기 봉지박막의 유기막과 무기막의 계면을 밀봉하는 수단을 포함하는 유기 전계 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

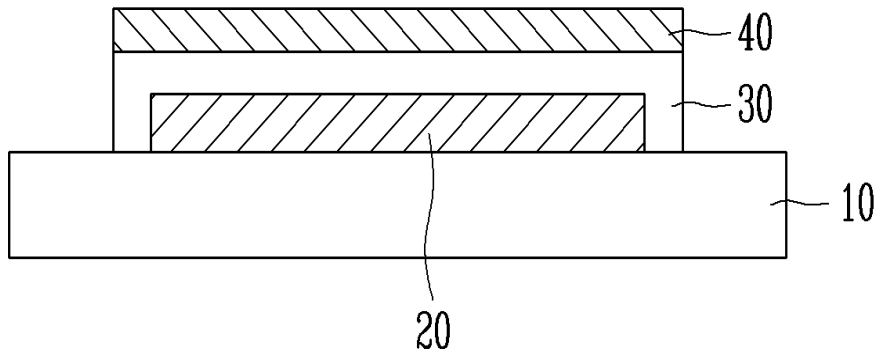
- <22> 본 발명의 일측면에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 화소 영역과 상기 화소 영역 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하는 기판; 상기 화소영역에 형성되며 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 유기 발광층을 구비하는 유기 발광소자를 포함하는 유기 발광소자 어레이; 상기 발광소자 어레이 상에 적어도 하나 이상의 유기막 및 적어도 하나 이상의 무기막을 적층하여 형성된 봉지박막; 및 상기 봉지박막의 가장자리를 따라 형성되며, 상기 기판과 봉지박막의 계면 및 상기 봉지박막의 유기막과 무기막의 계면을 밀봉하는 실 재(Sealing Material)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <23> 본 발명의 다른 측면에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 화소 영역과 상기 화소 영역 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하는 기판을 준비하는 단계; 상기 화소 영역에 형성되며 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 유기 발광층을 구비하는 유기 발광소자를 포함하는 유기 발광소자 어레이를 형성하는 단계; 상기 기판의 유기 발광소자를 덮도록 유기막 및 무기막을 순차적으로 형성하는 단계; 상기 봉지박막의 가장자리를 따라 형성되며, 상기 기판과 봉지박막의 계면 및 상기 봉지박막의 유기막과 무기막의 계면에 밀봉하는 실 재(Sealing Material)를 형성하는 단계; 및 상기 실 재를 경화하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <24> 이하에서는 먼저 도면을 참조하면서 본 발명의 실시예들을 설명하기로 하며, 동일한 구성요소에 동일한 도면부호를 사용하기로 한다.
- <25> 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도이다. 이에 따르면, 유기 전계 발광 표시장치는 화소 영역과 화소 영역 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하는 기판(10)과, 화소 영역에 형성되며 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 유기 발광층을 구비하는 유기 발광소자를 포함하는 유기 발광소자 어레이(20), 유기막(30)과 무기막(40)이 교대로 적층되어 형성되는 봉지박막 및 실 재(50)를 포함하여 구성된다.
- <26> 기판(10)은 화소영역과 화소영역의 외연에 형성되는 비화소영역을 포함한다. 이하 본 명세서의 설명에서, 화소영역은 유기 발광소자로부터 방출되는 빛으로 인해 소정의 화상이 표시되는 영역이고, 비화소영역은 기판(10)상의 화소영역이 아닌 모든 영역을 의미한다.

- <27> 유기 발광 소자 어레이(20)는 애노드 전극, 발광층 및 캐소드 전극을 포함하여 형성되는 적어도 하나의 유기 발광 소자로 구비된다. 애노드 전극은 화소정의막의 개구부의 저면에 형성된 박막트랜지스터의 드레인 전극과 전기적으로 연결되고, 애노드 전극의 상부에는 발광층이 적층되며, 발광층과 화소정의막 상에 캐소드 전극이 형성된다.
- <28> 이러한 유기 전계 발광소자는 애노드 전극 및 캐소드 전극에 소정의 전압이 인가되면, 애노드 전극으로부터 주입된 홀(hole)이 발광층을 이루는 홀 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 캐소드 전극으로부터 주입된 전자는 전자 수송층을 경유하여 발광층으로 주입된다. 이때, 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exciton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다.
- <29> 또한 유기 전계 발광소자 어레이(20)는 캐소드 전극 상에 외부로부터의 산소와 수분의 침투를 막기 위한 패시베이션 박막(60)을 더 포함할 수 있다. 이는 후술될 유기 전계 발광소자의 캐소드 전극을 보호한다.
- <30> 봉지박막은 수분 및 산소가 유기 발광 소자로 침투하는 것을 방지하기 위해 기판(10) 상의 적어도 화소영역을 봉지하는 한 층의 유기막(30) 및 한 층의 무기막(40)이 교대로 적층되어 형성된다. 이러한, 봉지박막의 두께는 1 내지 10 $\mu$ m로 형성되어, 일반적인 유기 전계 발광 표시장치에서 사용되는 200 $\mu$ m 이상의 봉지기판보다 대략 1/30의 두께로 감소시킬 수 있다. 봉지박막의 유기막(30)은 에폭시, 아크릴레이트, 및 우레탄아크릴레이트로 구성되는 군에서 선택되는 하나로 형성될 수 있으며, 무기막(40)은 Al<sub>x</sub>O<sub>y</sub> 및 Si<sub>x</sub>O<sub>y</sub>로 구성되는 군에서 선택되는 것의 하나로 형성될 수 있다.
- <31> 실 재(50)는 유기재료 및 무기재료인 것을 사용할 수 있으며, 봉지박막의 가장자리를 따라 기판(10)과 봉지박막의 계면 및 봉지박막의 무기막(40)과 유기막(30)의 계면을 밀봉하며 형성된다. 이는 기판(10)과 봉지박막과의 사이 및 봉지박막의 무기막(40)과 유기막(30)의 사이로 수분 및 산소가 침투하는 것을 방지한다.
- <32> 유기재료는 열경화성 수지 및 UV경화성 수지일 수 있다. 열경화성 수지는 열을 가하면 굳어지는 수지로 가공 공정 중 가열할 때 열화반응이 수반되고 이 화학반응의 결과로 가교결합이 일어나 불용, 불용의 상태가 되어 굳어지게 되는 것으로, 예를 들면, 에폭시 수지가 있다. UV경화성 수지는 UV(자외선 : 파장 200~400nm)의 광의 조사에 의해 순간적으로 중합 반응을 일으켜 경화하는 고분자를 말한다.
- <33> 무기재료는 정제된 유리 미립자를 갖는 프리트일 수 있으며, 상기 프리트는 K<sub>2</sub>O, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, WO<sub>3</sub>, SnO, PbO, MgO, CaO, BaO, Li<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TeO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, Ru<sub>2</sub>O, Rb<sub>2</sub>O, Rh<sub>2</sub>O, CuO 및 Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 이루어진 군에서 선택되어진 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 이때 미립자들의 크기의 범위는 2 $\mu$ m 내지 30 $\mu$ m이다.
- <34> 또한 프리트는 하나 이상의 주입물 또는 부가적인 물질을 포함할 수 있는데 이 물질들은 프리트의 특유의 총체적인 열팽창을 조절한다. 보다 상세하게, 프리트는 Cr, Fe, Mn, Co 및 Cu와 같은 전이원소금속들을 포함하는 주입물 또는 부가적인 물질을 포함하여 프리트의 열팽창 계수를 조절한다.
- <35> 상기 프리트는 용매를 첨가한 후 봉지박막의 가장자리를 따라 페이스트 상태로 도포된 후, 경화시킴으로써 원하는 위치에 원하는 형태로 형성될 수 있다. 이 때 용매의 예로는 에틸 셀룰로오스, 니트로 셀룰로오스, 수산화프로필 셀룰로오스 등이 있다.
- <36> 도 3a 및 3b는 각각 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 평면도 및 단면도이다.
- <37> 이에 따르면, 유기 전계 발광 표시장치는 본 발명의 제1 실시예와 전체적으로 동일하되, 실 재(50)의 도포 영역이 봉지박막의 가장자리를 따라 기판(10)과 봉지박막의 계면 및 봉지박막의 무기막(40)과 유기막(30)의 계면만을 밀봉하는 범위에서 기판(10) 상의 화소영역을 덮지 않는 모든 범위 즉, 유기 발광소자로부터 방출되는 빛으로 인해 소정의 화상이 표시되는 영역을 제외한 모든 범위까지 연장될 수 있다. 즉, 이때 실 재(50)의 범위는 화소영역을 침범하지 않으므로써 유기 전계 발광 표시장치의 화면의 크기가 좁아지는 것을 방지한다. 이로써 실 재(50)의 접착력을 향상시켜 실 재(50)가 봉지박막으로부터 떨어지는 것을 방지할 수 있다.
- <38> 도 4는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도이다.
- <39> 이에 따르면, 유기 전계 발광 표시장치는 본 발명의 제 2 실시예와 전체적으로 동일하되, 봉지박막인 유기물 및 무기물이 교대로 5회 반복되어 형성된다. 이는 외부로부터 침투될 수 있는 수분 및 산소를 보다 효과적으로 차단할 수 있다.

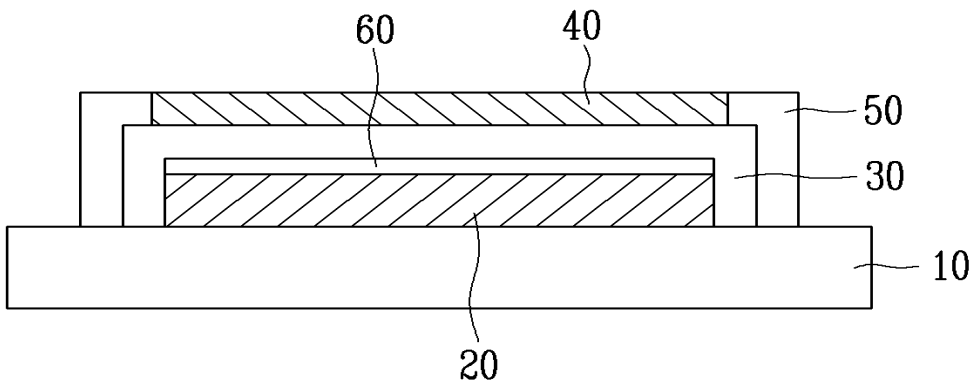


도면

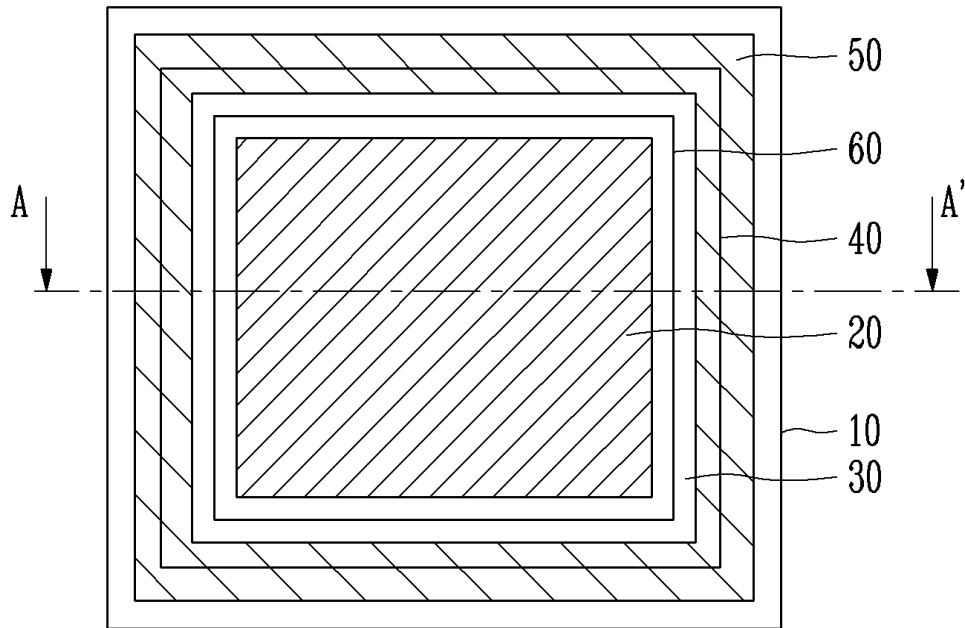
도면1



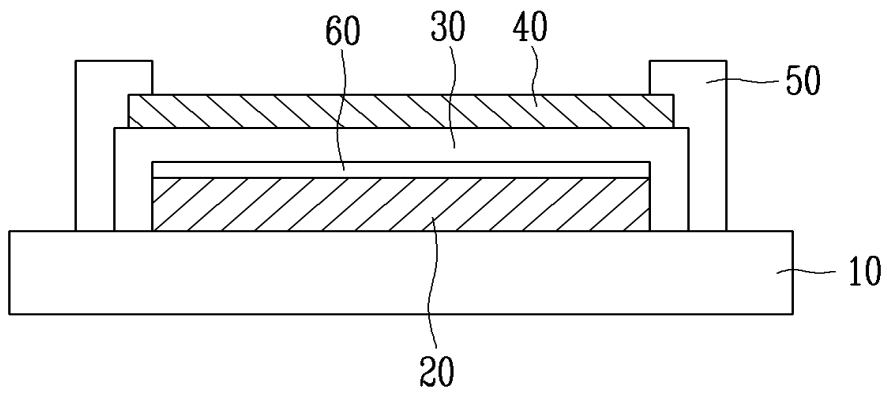
도면2



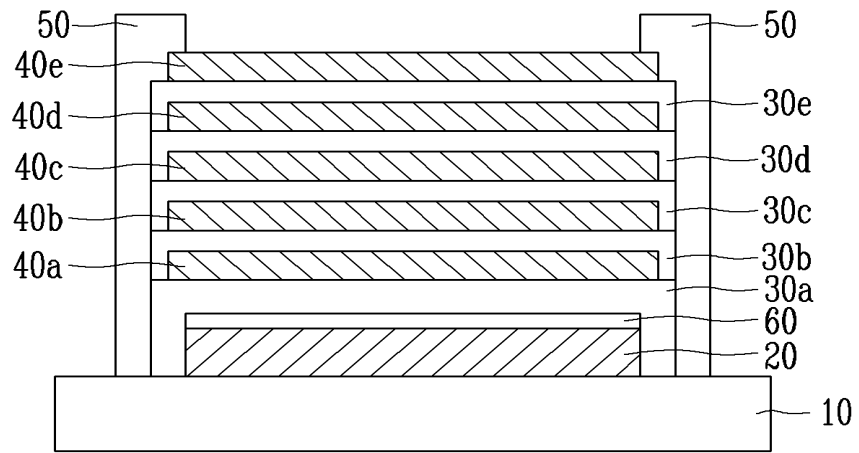
도면3a



도면3b



도면4



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="#">KR100796129B1</a>	公开(公告)日	2008-01-21
申请号	KR1020070009702	申请日	2007-01-30
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	JINHO KWACK 곽진호 JONGHAN JEONG 정중환 DONGWON HAN 한동원		
发明人	곽진호 정중환 한동원		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	B82Y30/00 H01L2251/5369 H01L51/5237 B82Y20/00 H01L51/5256		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置及其制造方法，其使用密封剂（密封材料）防止来自外部的水分和氧气渗透到有机发光装置中。有机电致发光显示装置，袋薄膜和密封剂（密封材料）。

