



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월13일 10-0692852 2007년03월03일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0011579 2004년02월20일 2004년11월19일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0082957 2005년08월24일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자                   엘지전자 주식회사  
  서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자                        모성호  
  충청북도청주시흥덕구개신동광영아파트406호

  김도영  
  대구달서구상인동동화아파트101동1403호

(74) 대리인                        이수용

심사관 : 최창락

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 휘도 불균일을 방지 할 수 있도록 한 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법은 다수의 라운드 형태의 홀들이 형성된 제 1 마스크를 마련하는 단계와; 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 마스크를 이용하여 상기 제 1 전극 상에 상기 마스크와 동일한 형태의 발광영역이 형성되도록 절연막을 형성하는 단계와; 상기 절연막 상에 상기 발광영역을 분리시키기 위한 격벽을 형성하는 단계와; 상기 발광영역에 유기발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

대표도

도 7

특허청구의 범위

청구항 1.

라운드 형태의 홀들이 다수 개 형성되어져 있는 제 1 마스크를 마련하는 단계와;

기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 1 마스크를 이용하여 상기 제 1 전극 상에 상기 마스크와 동일한 형태의 발광영역이 형성되도록 절연막을 형성하는 단계와;

상기 절연막 상에 상기 발광영역을 분리시키기 위한 격벽을 형성하는 단계와;

상기 발광영역에 유기발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조 방법.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 홀들 각각은 사각형 형태로 이루어지고, 모서리 부분이 라운드 형태인 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광층을 형성하는 단계는,

제 2 마스크를 마련하는 단계와,

유기발광물질 증착장치로부터 유기발광물질이 비산되는 단계와,

상기 비산된 유기발광물질이 상기 제 2 마스크를 통해 상기 발광영역에 증착되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법.

## 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 마스크는 상기 제 1 마스크에 형성된 홀들과 동일한 형상의 다수의 홀들이 형성된 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법.

## 청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 마스크는 다수의 사각형 형태의 홀들이 형성된 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조 방법.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일렉트로 루미네센스 표시소자에 관한 것으로, 특히 휘도 불균일을 방지 할 수 있도록 한 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법에 관한 것이다.

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : PDP) 및 일렉트로 루미네센스(Electro-luminescence : EL) 표시소자 등이 있다.

PDP는 구조와 제조공정이 비교적 단순하기 때문에 대화면에 가장 유리하지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. LCD는 반도체공정을 이용하기 때문에 대화면에 어려움이 있지만 노트북 컴퓨터의 표시소자로 주로 이용되면서 수요가 늘고 있지만, 대화면화 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있다. 또한, LCD는 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학소자들에 의해 광손실이 많고 시야각이 좁은 단점이 있다. 이에 비하여, EL 표시소자는 무기 EL과 유기 EL로 대별되며, 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 유기 EL 표시소자는 대략 10 [V] 정도의 전압으로 수만 [cd/m<sup>2</sup>]의 높은 휘도로 화상을 표시할 수 있다.

도 1은 종래 유기 EL 표시소자를 나타내는 평면도이며, 도 2는 도 1에서 선 "I - I'"를 따라 절취한 유기 EL 표시소자를 나타내는 단면도이다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 종래 유기 EL 표시소자는 서로 절연되게 교차하는 애노드전극(4) 및 캐소드전극(12) 사이에 형성되는 절연막(6), 격벽(8) 및 유기발광층(10)을 구비한다.

애노드전극(4)은 기판(2) 상에 소정간격으로 이격되어 다수개 형성된다. 이러한 애노드전극(4)에는 전자(또는 정공)를 방출시키기 위한 제 1 구동신호가 공급된다.

절연막(6)은 애노드전극(4)이 형성된 기판(2) 상에 각각의 화소 영역마다 개구부가 노출되도록 발광영역(18) 즉, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 각각의 유기발광물질이 증착되는 부분이 도 3에 도시된 바와 같이 사각형 형태를 갖도록 형성하게 된다. 이를 위해, 사각형 형태의 홀이 형성된 마스크를 이용하여 절연막(6)을 패터닝(Patterning)하게 된다. 이렇게 형성되는 발광영역(18) 중 인접한 발광영역(18)에는 서로 다른 유기발광물질이 증착된다. 다시 말해, 제 2 발광영역(18b)에 적색(R)의 유기발광물질이 증착되면 제 1 및 제 3 발광영역(18a,18c)에는 청색(B) 및 녹색(G)의 유기발광물질이 증착되게 된다. 이로 인해, 제 1 내지 제 3 발광영역(18a,18b,18c)은 하나의 화소 즉, 픽셀(Pixel)을 이루게 된다.

격벽(8)은 애노드전극(4)과 교차되게 형성되고 캐소드전극(12)과 소정간격을 사이에 두고 나란하게 형성되어 인접한 각각의 화소를 구분하게 된다. 즉, 격벽(8)은 인접한 각각의 화소의 유기발광층(10)과 캐소드전극(12)을 분리하게 된다. 또한, 격벽(8)은 상단부가 하단부보다 넓은 폭을 갖는 오버행(Overhang)구조로 형성된다.

유기발광층(10)은 도 4에 도시된 바와 같이 발광영역(18)과 동일한 형상의 홀이 다수개 형성된 새도우마스크(20)를 이용하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 유기발광물질이 각각의 발광영역(18)에 증착되어 형성된다. 이때, 새도우마스크(20)에는 절연막(6)을 형성하기 위해 사용되는 마스크에 형성된 홀의 수에 비해 1/3 만큼의 홀만 형성된다. 다시 말해, 적색(R)의 발광영역(18b)에 적색(R) 유기발광물질을 증착시킬 경우 녹색(G) 및 청색(B)의 발광영역(18c,18a)에 적색(R)의 유기발광물질이 증착되지 않도록 적색(R)의 발광영역(18b)과 일치한 부분을 제외한 부분의 새도우마스크(20)에는 홀이 형성되지 않는다. 이로 인해, 적색(R)의 발광영역(18b)에는 적색(R)의 유기발광물질이 증착되고, 녹색(G)의 발광영역(18c)에는 녹색(G)의 유기발광물질이 증착되며 청색(B)의 발광영역(18a)에는 청색(B)의 유기발광물질 만이 증착되게 된다.

캐소드전극(12)은 유기발광층(10) 상에 소정간격으로 이격되어 애노드전극(4)과 교차되게 다수개 형성된다. 또한, 캐소드전극(12)에는 정공(전자)을 방출시키기 위한 제 2 구동신호가 공급된다.

캐소드전극(12)이 형성된 기판(2)은 패키징판(14)에 의해 보호된다. 즉, 패키징판(14)은 유기발광층(10)이 대기 중의 수분 및 산소에 쉽게 열화 되는 것을 방지하기 위하여 접착제(도시하지 않음)를 사용하여 기판(2) 위에 형성된 애노드전극(4)과 캐소드전극(12) 및 유기발광층(10)을 덮게 된다. 이후, 기판(2)과 패키징판(14)을 가압하여 봉지를 한 다음 자외선을 조사하여 경화를 시키게 된다. 봉지 후, 기판(2)과 패키징판(14)의 접합에 의해 형성된 공간에는 불활성 가스가 주입된다. 이 때, 봉지되는 분위기는 클러브 박스나 진공챔버로 구성되어진다.

이러한 유기 EL 표시소자는 애노드전극(4)과 캐소드전극(12)에 각각 제 1 및 제 2 구동신호가 인가되면 전자와 정공이 방출되고, 애노드전극(4) 및 캐소드전극(12)에서 방출된 전자와 정공은 유기발광층(10) 내에서 재결합하면서 가시광을 발생하게 된다. 이때, 발생된 가시광은 애노드전극(4)을 통하여 외부로 나오게 되어 소정의 화상 또는 영상을 표시하게 된다.

그러나, 이와 같이 유기발광물질이 증착되는 발광영역(18) 즉, 절연막(6)이 형성되지 않는 영역을 사각형 형태로 형성하게 되면 유기발광물질의 퍼짐 현상이 발생하는 발광영역(18)의 모서리 부분에서 휘도 불균일을 발생하게 된다. 보다 자세히 설명하면, 새도우마스크(20)를 이용하여 발광영역(18)에 유기발광물질을 증착하게 되면 새도우마스크(18)의 두께 및 유기발광물질 증착장치(도시하지 않음)의 위치에 따라 유기발광물질이 증착되지 않은 새도우영역(Shadow Zone)에 따른 단차가 발생하게 된다. 또한, 도 5에 도시된 바와 같이 발광영역(18)에 증착되는 유기발광물질(22)은 그 점성으로 인해 퍼짐 현상이 발생하게 된다. 이러한, 퍼짐 현상으로 인해 도 6에 도시된 바와 같이 발광영역(18)에 증착되는 적색, 녹색 및 청색의 유기발광물질(22R, 22G, 22B)은 발광영역(18)의 중심부와 모서리부분(18z)에 균일하게 증착되지 않게 되어 휘도 불균일이 발생하게 된다. 또한, 일렉트로 루미네센스 표시소자(OLED)는 수분 또는 산소에 취약해서 여러 가지 방법을 통하여 외부와의 차단을 시켜주게 된다. 그러나, 시간에 따라 외부 공기 또는 수분의 유입 및 내부 잔존 산소 등에 의해 발광영역(픽셀)(18)의 수축이 발생 되는데, 이때, 상기와 같은 외부 물질 등은 격벽(8)을 타고 발광영역(픽셀)(18) 내부로 침투되기 때문에 일반적인 발광영역(18)의 수축 현상은 발광영역(18)의 모서리(Edge부)에서부터 시작되므로 도 6에 도시된 바와 같이 발광영역(18)이 줄어들게 되며, 심할 경우 발광영역(18)(픽셀)이 마름모형으로까지 변형되어, 발광영역(18)의 휘도 불량이 발생된다는 문제점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 휘도 불균일을 방지 할 수 있도록 한 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법을 제공하는데 있다.

### 발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법은 다수의 라운드 형태의 홀들이 형성된 제 1 마스크를 마련하는 단계와; 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 마스크를 이용하여 상기 제 1 전극 상에 상기 마스크와 동일한 형태의 발광영역이 형성되도록 절연막을 형성하는 단계와; 상기 절연막 상에 상기 발광영역을 분리시키기 위한 격벽을 형성하는 단계와; 상기 발광영역에 유기발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

상기 홀들 각각은 사각형 형태로 이루어지고, 모서리 부분이 라운드 형태인 것을 특징으로 한다.

상기 유기발광층을 형성하는 단계는 제 2 마스크를 마련하는 단계와, 유기발광물질 증착장치로부터 유기발광물질이 비산되는 단계와, 상기 비산된 유기발광물질이 상기 제 2 마스크를 통해 상기 발광영역에 증착되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 마스크는 상기 제 1 마스크에 형성된 홀들과 동일한 형상의 다수의 홀들이 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 마스크는 다수의 사각형 형태의 홀들이 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 목적 외에 본 발명에 다른 목적 및 특성들은 첨부한 도면들을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 7 내지 도 8e를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자의 픽셀 구조를 나타내는 도면이고 도 8a 내지 도 8e는 도 7에 도시된 픽셀 구조를 갖는 유기 EL 표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.

도 7 내지 도 8e를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자의 제조방법은 먼저, 도 8a에 도시된 바와 같이 소다라임 또는 경화유리로 된 기판(32) 상에 투명전도성물질인 인듐-틴-옥사이드 등을 증착한 후 패터닝함으로써 다수개의 스트라이프 형태의 애노드전극(34)이 형성하게 된다. 애노드전극(34)이 형성되면 크롬 등을 증착한 후 패터닝함으로써 애노드전극(34)이 형성된 기판(32) 상에 버스전극(도시하지 않음)을 형성하게 된다. 이때, 버스전극(도시하지 않음)은 애노드전극(34)의 일측에 형성되어 애노드전극(34)의 저항성분을 감소시키게 된다.

버스전극이 형성되면 도 8b에 도시된 바와 같이 포지티브 감광성 절연물질을 증착한 후 노광 및 현상공정을 이용하여 절연막(36)을 형성하게 된다. 이때, 절연막(36)은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 유기발광물질이 증착되는 부분 즉, 발광영역(48)이 도 7에 도시된 바와 같이 사각형 형태로 이루어지고, 각각의 모서리 부분이 라운드(Round) 형상을 갖도록 형성된다. 이를 위해, 발광영역(48)과 동일한 형태 및 동일한 수의 홀이 형성된 마스크(도시하지 않음)를 이용하여 절연막(36)을 패터닝하게 된다. 이렇게 형성되는 발광영역(48) 중 인접한 발광영역(48)에는 서로 다른 유기발광물질이 증착된다. 다시 말해, 제 2 발광영역(48b)에 적색(R)의 유기발광물질이 증착되면 제 1 및 제 3 발광영역(48a, 48c)에는 청색(B) 및 녹색(G)의 유기발광물질이 증착되게 된다. 이로 인해, 제 1 내지 제 3 발광영역(48a, 48b, 48c)은 하나의 화소 즉, 픽셀을 이루게 된다.

절연막(36)이 형성되면 도 8c에 도시된 바와 같이 네가티브 감광성 절연물질을 증착한 후 노광 및 현상공정을 이용하여 격벽(38)을 형성하게 된다. 이때, 격벽(38)은 애노드전극(34)과 교차되는 방향으로 소정 간격을 사이에 두고 비발광영역(48)에 형성된다. 또한, 격벽(38)은 격벽(38)의 상부 폭이 하부 폭보다 넓은 오버행 구조로 형성된다.

격벽(38)이 형성되면 원하는 패턴(Pattern)에 원하는 컬러(Color)를 형성하기 위해 도 3에 도시된 발광영역(18)과 동일한 형상의 홀이나 도 7에 도시된 발광영역(48)과 동일한 형상의 홀이 형성된 새도우마스크(50)를 이용하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 유기발광물질을 각각의 발광영역(48)에 증착하여 도 8d에 도시된 바와 같이 유기발광층(40)을 형성하게 된다. 이때, 새도우마스크(50)에는 절연막(36)을 형성하기 위해 사용되는 마스크에 형성된 홀의 수에 비해 1/3 만큼만 홀이 형성된다. 다시 말해, 적색(R)의 발광영역(48b)에 적색(R) 유기발광물질을 증착시킬 경우 녹색(G) 및 청색(B)의 발광영역(48c, 48a)에 적색(R)의 유기발광물질이 증착되지 않도록 적색(R)의 발광영역(48b)과 일치한 부분을 제외한 부분의 새도우마스크(50)에는 홀이 형성되지 않는다. 이로 인해, 적색(R)의 발광영역(48b)에는 적색(R)의 유기발광물질이 증착되고, 녹색(G)의 발광영역(48c)에는 녹색(G)의 유기발광물질이 증착되며 청색(B)의 발광영역(48a)에는 청색(B)의 유기발광물질만이 증착되게 된다.

유기발광층(40)이 형성되면 도 8e에 도시된 바와 같이 캐소드전극(42)을 전면 증착하게 된다. 이 때 캐소드전극(42)은 특별한 형태 없이 발광유효면내 전면 일괄적으로 증착되지만, 이전에 스트라이프 형태로 격벽(38)에 의해 인접한 캐소드전극(42)과 분리된다.

이와 같이 본 발명에서는 유기발광물질이 증착되는 발광영역(48)을 라운드 형태로 형성함으로써 휘도 불균일을 방지할 수 있다. 다시 말해, 유기발광물질이 증착되는 발광영역(48)을 라운드 형태로 형성하여 발광영역(48)에 증착되는 유기발광물질의 퍼짐이 발생하는 영역을 제거함으로써 종래의 유기 EL 표시소자에서 발생되었던 휘도 불균일을 방지할 수 있다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법은 유기발광물질이 증착되는 발광영역을 라운드 형태로 형성함으로써 유기발광물질 증착 시 유기발광물질의 퍼짐 현상이 발생하는 영역 및 수축 현상이 발생하는 영역이 제거되어 휘도 불균일을 방지할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법은, 종래 기술에서 발생하는 퍼짐 현상 및 수축 현상을 근본적으로 차단하기 위한 것이 아니라, 상기 퍼짐 현상 및 수축 현상에 의해 발생될 수 있는 휘도 불량 부분(모서리)을 라운드 형태의 절연막을 통해 발광영역에서 제외시킴으로써, 상기 휘도 불량 부분(모서리)에 의해 발생될 수 있는 휘도 불량을 방지하여, 결과적으로 발광영역의 휘도 불량을 방지할 수 있다는 우수한 효과가 있다.

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

도 1은 종래 일렉트로 루미네센스 표시소자를 나타내는 평면도이다.

도 2는 도 1에서 선 "I - I'"를 따라 절취한 일렉트로 루미네센스 표시소자를 나타내는 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 절연막을 나타내는 평면도이다.

도 4는 도 2에 도시된 유기발광층의 형성을 나타내는 도면이다.

도 5는 도 3에 도시된 발광영역에 증착되는 유기발광물질의 퍼짐 현상을 나타내는 도면이다.

도 6은 도 3에 도시된 발광영역에 증착되는 유기발광물질을 나타내는 평면도이다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 일렉트로 루미네센스 표시소자의 픽셀구조를 나타내는 평면도이다.

도 8a 및 도 8e는 도 7에 도시된 픽셀구조를 갖는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법을 나타내는 단면도이다.

#### <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2, 32 : 기판 4, 34 : 애노드전극

6, 36 : 절연막 8, 38 : 격벽

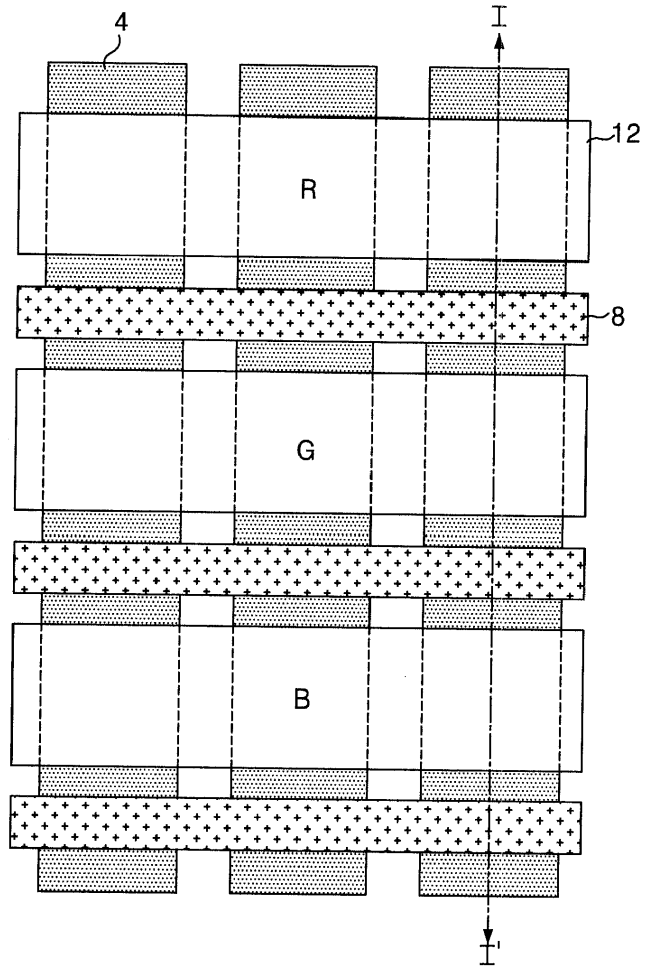
10, 40 : 유기발광층 12, 42 : 캐소드전극

18, 48 : 발광영역 20, 50 : 새도우마스크

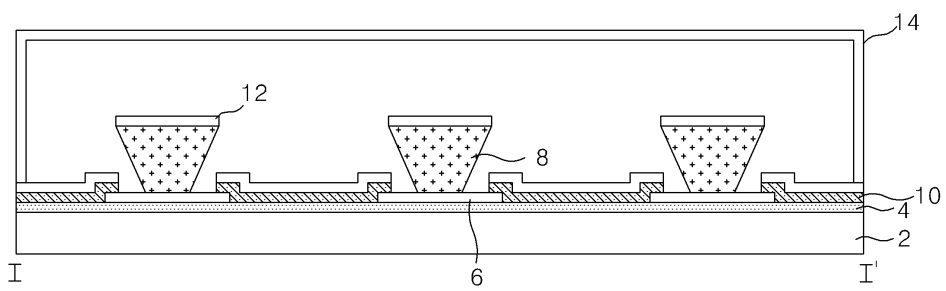
22 : 유기발광물질

도면

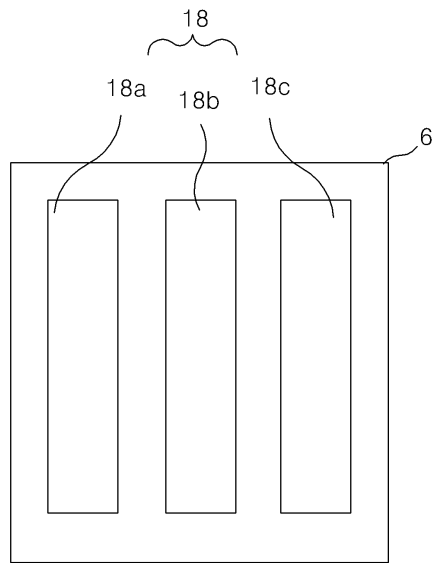
도면1



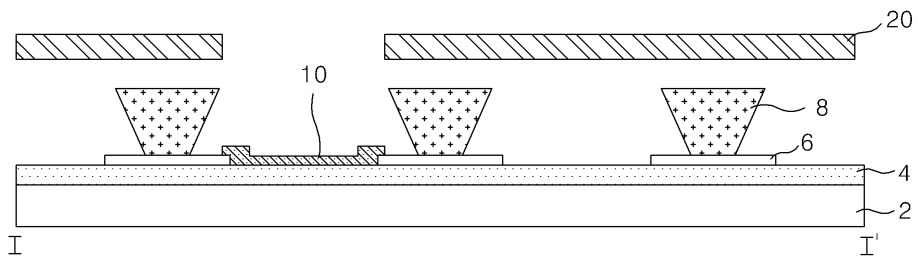
도면2



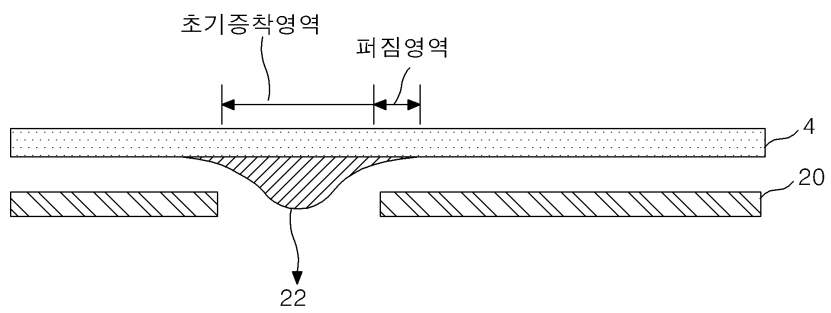
도면3



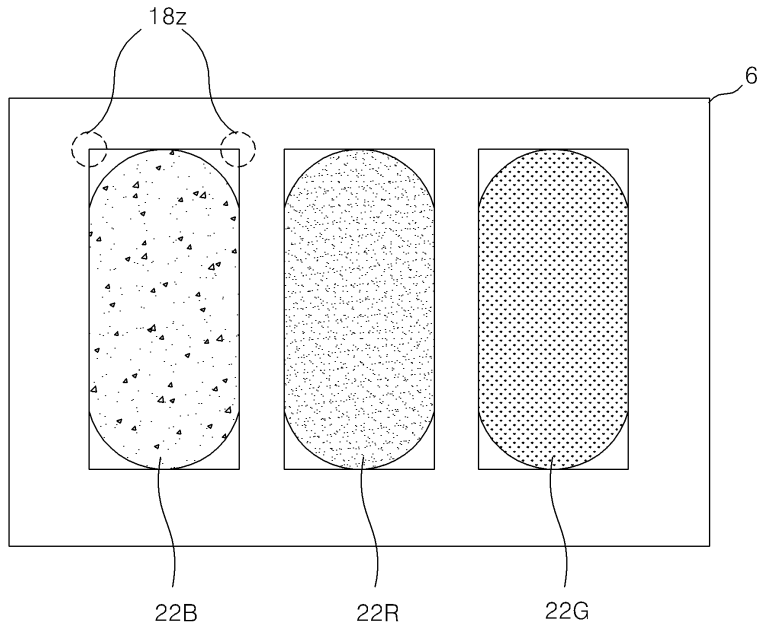
도면4



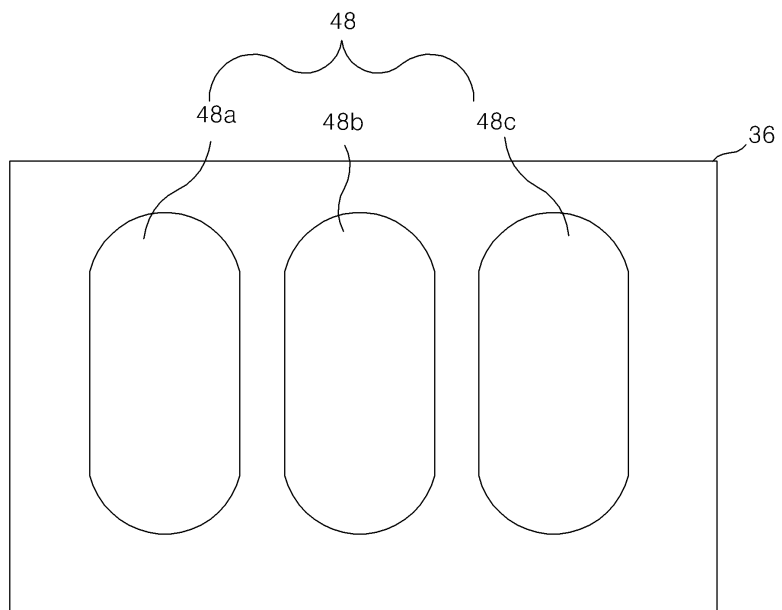
도면5



도면6



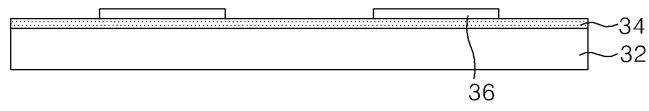
도면7



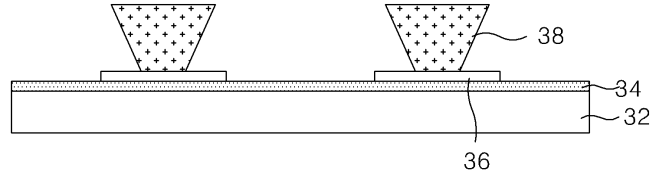
도면8a



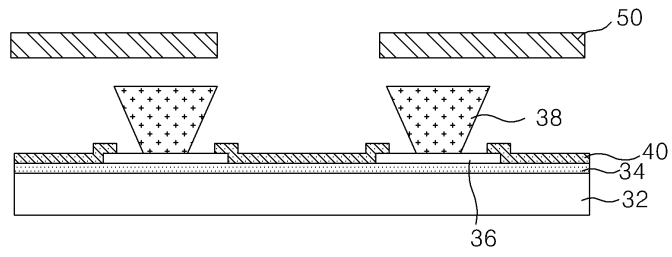
도면8b



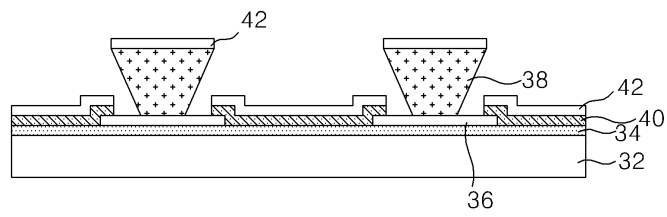
도면8c



도면8d



도면8e



专利名称(译)	电致发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR100692852B1</a>	公开(公告)日	2007-03-13
申请号	KR1020040011579	申请日	2004-02-20
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	MO SUNGHO 모성호 KEUM DOYOUNG 김도영		
发明人	모성호 김도영		
IPC分类号	H05B33/10		
代理人(译)	李, SOO WOONG		
其他公开文献	KR1020050082957A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种能够防止亮度不均匀的电致发光显示装置的制造方法。根据本发明实施例的电致发光显示装置的制造方法配备有形成绝缘层以形成发光区域的步骤：形成用于与发光区域分离的分隔壁的步骤绝缘层：在发光区域中形成有机发光层的步骤：在有孔发光层上形成第二电极的步骤，该步骤为制备所形成的第一掩模的孔形成：形成步骤基板上的第一电极：使用多个圆形的第一掩模在第一电极上形成诸如掩模的形式。

