

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/04

(11) 공개번호 10-2005-0119855
(43) 공개일자 2005년12월22일

(21) 출원번호 10-2004-0044983
(22) 출원일자 2004년06월17일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이춘탁
경상북도 구미시 구평동 부영아파트 6단지 604동 802호

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 없음

(54) 유기 전계발광표시소자 및 그 제조방법

요약

본 발명은 유기발광층의 손상을 방지함과 아울러 패키징을 향상시킬 수 있는 유기 전계발광표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자는 유기전계발광어레이가 형성된 기판과; 실런트를 통해 상기 기판의 실라인영역에 접합되는 캡과; 상기 실라인 영역 내에 위치하여 실런트의 흐름을 유도하는 공간을 마련하는 적어도 하나의 벽체를 구비한다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기 전계발광표시소자를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 유기발광층을 구체적으로 나타내는 도면이다.

도 3a 내지 도 3f는 종래의 유기 전계발광표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4에 도시된 유기전계발광어레이 및 더미패턴군을 나타내는 평면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 더미패턴군의 또 다른 형태를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 7a 내지 도 7f는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2,102 : 기판 4,104 : 애노드전극

8,108 : 격벽 109 : 더미패턴군

10,110 : 유기발광층 12,112 : 캐소드 전극

109a : 홈

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광표시소자에 관한 것으로, 특히, 인캡슐레이션 공정시 이용되는 실런트의 접착성 향상을 위한 유기 전계발광표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel) 및 전계발광표시소자(Electro Luminescence Display Device : 이하 "ELD"라 함) 등이 있다. 특히 ELD는 기본적으로 정공수송층, 발광층, 전자수송층으로 이루어진 유기 발광층의 양면에 전극을 붙인 형태의 것으로서, 넓은 시야각, 고개구율, 고색도 등의 특징 때문에 차세대 평판표시장치로서 주목받고 있다.

이러한 ELD는 사용하는 재료에 따라 크게 무기 ELD와 유기 ELD로 나뉘어진다. 이 중 유기 ELD는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 사이에 형성된 유기 EL 층에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내기 때문에 무기 ELD에 비해 낮은 전압으로 구동 가능하다는 장점이 있다. 또한, 유기 ELD는 플라스틱같이 휘 수 있는(Flexible) 투명기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, PDP나 무기 ELD에 비해 10V 이하의 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 전력 소모가 비교적 작으며, 색감이 뛰어나다.

도 1은 종래의 유기 ELD를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 1에 도시된 유기 ELD는 기판(2) 상에 유기발광층(10)을 사이에 서로 교차되게 형성된 제1 전극(또는 애노드전극)(4)과 제2 전극(또는 캐소드전극)(12) 등을 포함하는 유기EL어레이(15)와, 유기EL어레이(15)를 패키징하기 위한 캡(28)을 구비한다.

유기EL어레이(15)의 애노드전극(4)은 기판(2) 상에 소정간격으로 이격되어 다수개 형성된다. 이러한 애노드전극(4)이 형성된 기판(2) 상에는 EL셀(EL) 영역마다 개구부를 갖는 절연막(6)이 형성된다. 절연막(6) 상에는 그 위에 형성되어질 유기발광층(10) 및 캐소드전극(12)의 분리를 위한 격벽(8)이 위치한다. 격벽(8)은 애노드전극(4)을 가로지르는 방향으로 형성되며, 상단부가 하단부보다 넓은 폭을 가지게 되는 역 테퍼(taper) 구조를 갖게 된다. 격벽(8)이 형성된 절연막 상에는 유기화합물로 구성되는 유기발광층(10)과 캐소드전극(12)이 순차적으로 전면 증착된다.

유기발광층(10)에는 도 2에 도시된 바와 같이 전자 주입층(10a), 전자 수송층(10b), 발광층(10c), 정공 수송층(10d), 정공 주입층(10e)이 구비한다.

캡(28)은 그 배면 중앙부에 수분 및 산소를 흡수하기 위한 게터(미도시)를 구비하고 봉지(Encapsulation) 공정에 의해 유기EL어레이(15)가 형성된 기판(2)과 에폭시 수지와 같은 실런트(25)를 통해 함착된다. 이로써, 산소 및 수분 등으로 부터 유기EL어레이(15)를 보호한다.

이러한, 유기EL표시소자는 애노드 전극(4)과 캐소드 전극(12) 사이에 전압이 인가되면, 캐소드 전극(12)으로부터 발생된 전자는 전자 주입층(10a) 및 전자 수송층(10b)을 통해 발광층(10c) 쪽으로 이동된다, 또한, 애노드 전극(4)으로 부터 발생된 정공은 정공 주입층(10e) 및 정공 수송층(10d)을 통해 발광층(10c) 쪽으로 이동한다. 이에 따라, 발광층(10c)에서는 전자 수송층(10b)과 정공 수송층(10d)으로부터 공급되어진 전자와 정공이 충돌하여 재결합함으로써 빛이 발생하게 되고, 이 빛은 애노드 전극(4)을 통해 외부로 방출되어 화상이 표시되게 된다.

이하, 도 3a 내지 도 3f를 참조하여 종래 유기 ELD의 제조방법에 관하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 소다라임(Sodalime) 또는 경화유리를 이용하여 형성된 기판(2) 상에 금속투명도전성물질이 증착된 후 포토리소그래피공정과 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 3a에 도시된 바와 같이 애노드전극(4)이 형성된다. 여기서, 금속물질로는 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide) 또는 SnO₂ 등이 이용된다.

애노드전극(4)이 형성된 기판(2) 상에 감광성절연물질이 스핀코팅(Spin-Coating)법에 의해 코팅된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 3b에 도시된 바와 같이 발광영역이 노출되도록 절연막(6)이 형성된다.

절연막(6) 상에 감광성유기물질이 증착된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 3c에 도시된 바와 같이 격벽(8)이 형성된다. 격벽(8)은 화소를 구분해주기 위해 다수개의 애노드전극(4)과 교차되도록 비발광영역에 형성된다.

격벽(8)이 형성된 기판(2) 상에 공통 마크스 및 섀도우(shadow) 마스크(미도시)를 이용하여 열증착, 진공증착 등의 방식에 의해 도 3d에 도시된 바와 같이 유기발광층(10)이 형성된다.

유기발광층(10)이 형성된 기판(2) 상에 금속물질이 증착됨으로써 도 3e에 도시된 바와 같이 캐소드전극(12)이 형성된다.

이후, 봉지(Encapsulation) 공정이 실시됨으로써 도 3f에 도시된 바와 같이 캐소드전극(12) 등을 포함하는 유기EL어레이(15)가 형성된 기판(2)과 캡(28)이 에폭시 수지와 같은 실런트(25)를 통해 합착된다. 이로써, 유기EL어레이(15)가 캡(28)에 의해 패키징 된다.

한편, 종래의 유기EL표시소자는 패키징공정시 실런트(25)가 불균일하게 토출됨으로써 패키징 불량 및 유기발광층이 손상되는 일이 빈번히 일어난다.

이를 구체적으로 설명하면, 일반적으로 다수의 유기EL어레이(15)가 형성된 모기판(Mather Glass)과 캡트레이에 안착된 다수의 캡(28)이 실런트(25)에 의해 합착된 후 스크라이빙 공정이 실시됨으로써 다수개의 유기EL표시소자가 형성된다. 여기서, 실런트(25)가 일부영역에 너무 많이 토출되거나 일부영역에 너무 적게 토출되는 경우 등의 실런트(25)의 토출량이 일정하지 않은 경우 패키징 공정시 일정영역에 편압이 발생됨으로써 완벽한 패키징이 이루어 지지 않는 등의 패키징 불량문제가 발생된다.

또한, 실런트(25)가 일부영역에 너무 많이 토출되거나 공정편차 등에 의해 실런트(25)가 유기EL어레이(15) 방향 또는 유기EL어레이(15)의 바깥쪽으로 이동하게 된다. 이에 따라, 유기발광층이 손상 되거나 스크라이빙 공정시 정확한 절단이 이루어 지지 않게 되는 문제가 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 실런트의 균일한 도포에 의해 패키징을 향상시킬 수 있는 유기 전계발광소자 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 실런트를 균일하게 도포함으로써 유기발광층의 손상을 방지함과 아울러 스크라이빙 불량을 방지할 수 있는 유기 전계발광소자 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 전계발광소자는 유기전계발광어레이가 형성된 기판과; 실런트를 통해 상기 기판의 실라인영역에 접합되는 캡과; 상기 실라인 영역 내에 위치하여 실런트의 흐름을 유도하는 공간을 마련하는 적어도 하나의 벽체를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 적어도 하나의 벽체에 의해 마련된 공간은 다수의 띠 형태의 홈인 것을 특징으로 한다.

상기 홈들의 폭은 등간격인 것을 특징으로 한다.

상기 홈들의 폭은 비등간격인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 유기 전계발광표시소자의 제조방법은 기판 상에 유기전계발광어레이를 형성하는 단계와; 실런트를 통해 상기 기판의 실라인영역과 접합되는 캡을 마련하는 단계와; 상기 실라인 영역 내에 위치하여 실런트의 흐름을 유도하는 공간을 마련하는 적어도 하나의 벽체를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 적어도 하나의 벽체에 의해 마련된 공간은 다수의 띠 형태의 홈인 것을 특징으로 한다.

상기 유기전계발광어레이는 유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 및 제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 중 어느 하나와 나란하게 형성된 격벽을 구비하며, 상기 격벽과 상기 벽체는 동시에 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 4 내지 도 7f를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 ELD의 일부를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 4에 도시된 유기 ELD는 기판(102) 상에 유기발광층(110)을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 전극(또는 애노드 전극)(104)과 제2 전극(또는 캐소드 전극)(112) 등을 포함하는 유기EL어레이(115)와, 유기EL어레이(115)를 패키징하기 위한 캡(128)을 구비한다.

유기EL어레이(115)의 애노드전극(104)은 기판(102) 상에 소정간격으로 이격되어 다수개 형성된다. 이러한 애노드전극(104)이 형성된 기판(102) 상에는 EL셀(EL) 영역마다 개구부를 갖는 절연막(106)이 형성된다. 절연막(106) 상에는 그 위에 형성되어질 유기발광층(110) 및 캐소드전극(112)의 분리를 위한 격벽(108)이 위치한다. 격벽(108)은 애노드전극(104)을 가로지르는 방향으로 형성되며, 상단부가 하단부보다 넓은 폭을 가지게 되는 역 테퍼(taper) 구조를 갖게 된다. 격벽(108)이 형성된 절연막 상에는 유기화합물로 구성되는 유기발광층(110)과 캐소드전극(112)이 순차적으로 전면 증착된다.

캡(128)은 그 배면 중앙부에 수분 및 산소를 흡수하기 위한 게터(미도시)를 구비하고 봉지(Encapsulation) 공정에 의해 유기EL어레이(115)가 형성된 기판(102)과 에폭시 수지와 같은 실런트(125)를 통해 합착된다. 이로써, 산소 및 수분 등으로부터 유기EL어레이(115)를 보호한다.

한편, 실런트(125)에 의해 캡(28)과 기판(102)이 접촉되는 영역에는 더미패턴군(109)이 형성된다. 이 더미패턴군(109)은 띠 형태의 다수의 홈(109a)을 구비함으로써 토출된 실런트(125)가 모세관현상에 의해 균일하게 퍼질 수 있게 된다.

다시 말해서, 유기EL어레이(115)의 패키징을 위한 인캡슐레이션 공정시 실런트(125)가 일부영역에 너무 많이 토출되거나 일부영역에 너무 적게 토출되는 등 토출량이 일정하지 않게 되더라도 다수의 띠 형태의 홈(109a)을 포함하는 더미패턴군(109)의 계면을 따라 불균일하게 토출된 실런트(125)가 균일하게 퍼질 수 있게 된다. 이로써, 기판(102)과 캡(128)의 패키징이 향상된다.

또한, 더미패턴군(109)은 기판(102)과 캡(128)의 접합영역 즉, 실라인 영역 보다 넓게 형성된다. 즉, 실런트(125)의 폭보다 넓게 형성됨으로써 실런트(125)가 많이 토출되어 캡(128)과의 접합영역을 벗어나더라도 더미패턴군(109)의 홈(109a)에 실런트(125)가 침지됨으로써 실런트(125)의 유기EL어레이(115) 및 스크라이빙 영역으로의 유입을 방지할 수 있게 된다.

여기서, 더미패턴군(109)은 도 5에 도시된 바와 같이 유기EL어레이(115)를 감싸도록 형성됨과 아울러 유기EL어레이(115)의 격벽(108)과 동일물질이며, 그 높이는 약 3~6 μm 정도이다. 이러한 더미패턴군(109)의 각각의 홈(109a)의 선폭 또는 더미패턴 간의 간격(D)은 등간격일 수 있고 비 등간격일 수 있으며, 각각의 더미패턴이 랜덤(random)하게 형성될 수 있다. 한편, 더미패턴군(109)은 도 6에 도시된 바와 같이 유기EL어레이(115)의 격벽(108)과 다른 물질, 예를 들어 절연막과 동일물질로 동시에 형성될 수 도 있다. 또한, 더미패턴군(109)의 형상은 도 6에 도시된 바와 같이 역 테퍼(taper) 구조가 아닌 사각형 형태로 형성될 수 있다.

이하, 도 7a 내지 도 7f를 참조하여 본 발명에 따른 유기 ELD의 제조방법에 관하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 소다라임(Sodalime) 또는 경화유리를 이용하여 형성된 기판(102) 상에 금속투명도전성물질이 증착된 후 포토리소그래피공정과 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 7a에 도시된 바와 같이 애노드전극(104)이 형성된다. 여기서, 금속물질로는 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide) 또는 SnO₂ 등이 이용된다.

애노드전극(104)이 형성된 기판(102) 상에 감광성절연물질이 스핀코팅(Spin-Coating)법에 의해 코팅된 후 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 7b에 도시된 바와 같이 발광영역이 노출되도록 절연막(106)이 형성된다.

절연막(106) 상에 감광성유기물질이 증착된 후 네거티브(negative) 방식의 포토리소그래피공정 및 식각공정에 의해 패터닝됨으로써 도 7c에 도시된 바와 같이 격벽(108)이 형성됨과 아울러 격벽(108)의 외곽에 띠 형태의 홈(109a)을 포함하는 더미패턴군(109)이 형성된다. 여기서, 격벽(108)은 화소를 구분해주기 위해 다수개의 애노드전극(104)과 교차되도록 비 발광영역에 형성된다. 더미패턴군(109)은 유기EL어레이(115)를 감싸도록 형성되며, 더미패턴군(109)의 홈(109a)의 선폭 또는 더미패턴 간의 간격(D)은 등간격일 수 있고 비 등간격일 수 있으며, 각각의 더미패턴이 랜덤(random)하게 형성될 수 있다. 한편, 더미패턴군(109)은 격벽과 다른 물질, 예를 들어 절연막과 동일물질로 동시에 형성될 수 도 있다. 또한, 더미패턴군(109)은 포지티브(positive) 방식의 포토리소그래피 공정에 의해 형성됨으로써 역 테퍼(taper) 구조가 아닌 사각형 형태로 형성될 수 있다.

격벽(108) 및 더미패턴군(109)이 형성된 기판(102) 상에 공통 마크스 및 섀도우(shadow) 마스크(미도시)를 이용하여 열 증착, 진공증착 등의 방식에 의해 도 7d에 도시된 바와 같이 유기발광층(110)이 형성된다.

유기발광층(110)이 형성된 기판(102) 상에 금속물질이 증착됨으로써 도 7e에 도시된 바와 같이 캐소드전극(112)이 형성된다.

이후, 봉지(Encapsulation) 공정이 실시됨으로써 도 7f에 도시된 바와 같이 캐소드전극(112) 등을 포함하는 유기EL어레이(115)가 형성된 기판(102)과 캡(128)이 에폭시 수지와 같은 실런트(125)를 통해 합착된다. 이로써, 유기EL어레이(115)가 캡(128)에 의해 패키징됨으로써 유기EL표시소자가 완성된다.

이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기EL표시소자 및 그 제조방법은 기판(102) 상에 형성됨과 아울러 캡(128)이 접합되는 부분에 띠 형태의 홈(109a)을 갖는 더미패턴군(109)이 형성된다. 이러한, 더미패턴군(109)은 인캡슐레이션 공정시 실런트(125)가 균일하게 퍼질 수 있게 함으로써 기판(102)과 캡(128)의 패키징을 향상시킨다.

또한, 더미패턴군(109)은 실런트(125)의 폭보다 넓게 형성됨으로써 실런트(125)가 많이 토출되어 캡(128)과의 접합영역을 벗어나더라도 더미패턴군(109)의 홈(109a)에 실런트(125)가 침지됨으로써 실런트(125)의 유기EL어레이 및 스크라이빙 영역으로의 유입을 방지할 수 있게 된다. 이로써, 유기발광층의 손상을 방지함과 아울러 스크라이빙 불량률을 방지할 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 EL표시소자 및 그 제조방법은 기판과 캡이 접합되는 부분에 띠 형태의 홈을 갖는 더미패턴군이 형성된다. 이 더미패턴군은 실런트가 균일하게 퍼질 수 있게 함으로써 패키징을 향상시킨다. 또한, 실런트가 많이 토출되더라도 더미패턴군의 홈에 실런트가 침지됨으로써 유기발광층의 손상을 방지함과 아울러 스크라이빙 불량률을 방지할 수 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.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기전계발광어레이가 형성된 기판과;

실런트를 통해 상기 기판의 실라인영역에 접합되는 캡과;

상기 실라인 영역 내에 위치하여 실런트의 흐름을 유도하는 공간을 마련하는 적어도 하나의 벽체를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 벽체에 의해 마련된 공간은 다수의 띠 형태의 홈인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 홈들의 폭은 등간격인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 홈들의 폭은 비등간격인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

청구항 5.

기판 상에 유기전계발광어레이를 형성하는 단계와;

실런트를 통해 상기 기판의 실라인영역과 접합되는 캡을 마련하는 단계와;

상기 실라인 영역 내에 위치하여 실런트의 흐름을 유도하는 공간을 마련하는 적어도 하나의 벽체를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 벽체에 의해 마련된 공간은 다수의 띠 형태의 홈인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자의 제조 방법.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 유기전계발광어레이는

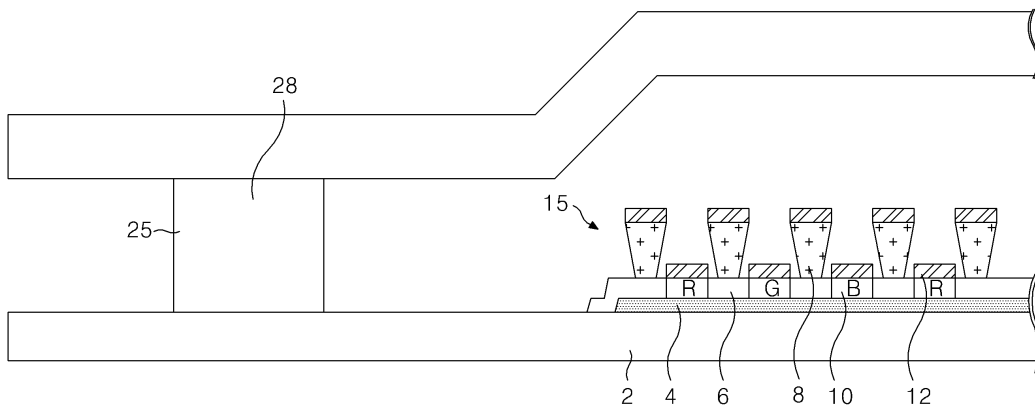
유기발광층을 사이에 두고 서로 교차되게 형성된 제1 및 제2 전극과;

상기 제1 및 제2 전극 중 어느 하나와 나란하게 형성된 격벽을 구비하며,

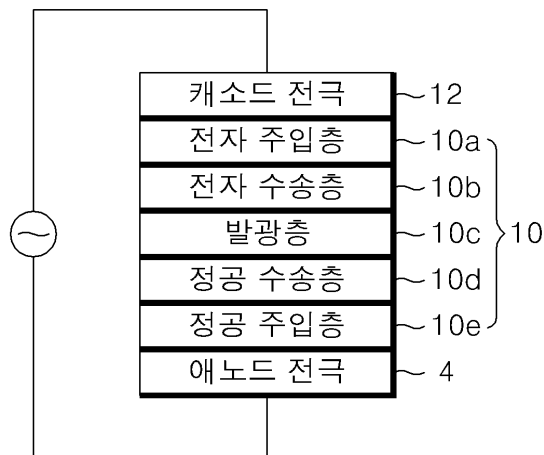
상기 격벽과 상기 벽체는 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시소자.

도면

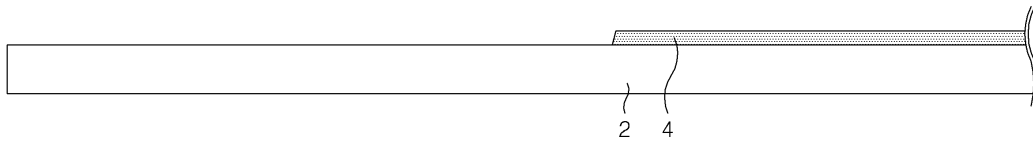
도면1



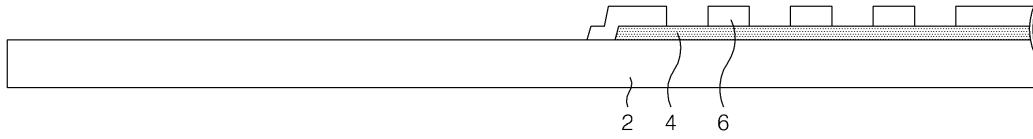
도면2



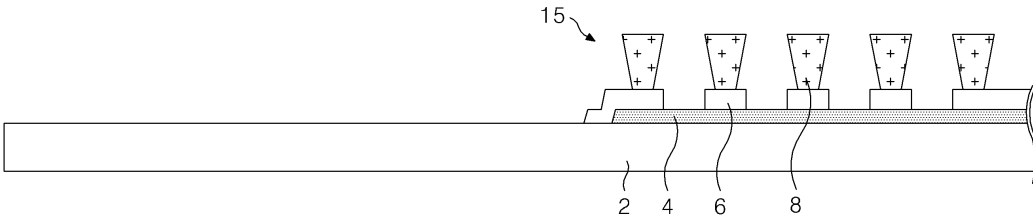
도면3a



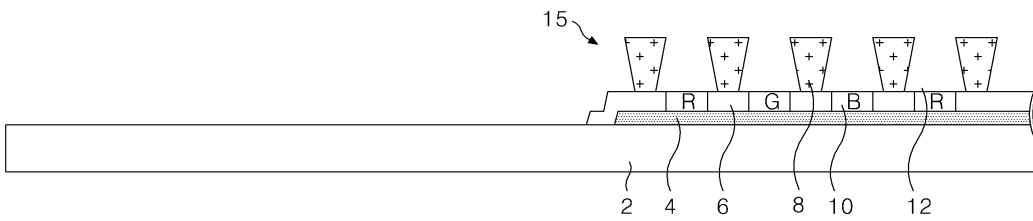
도면3b



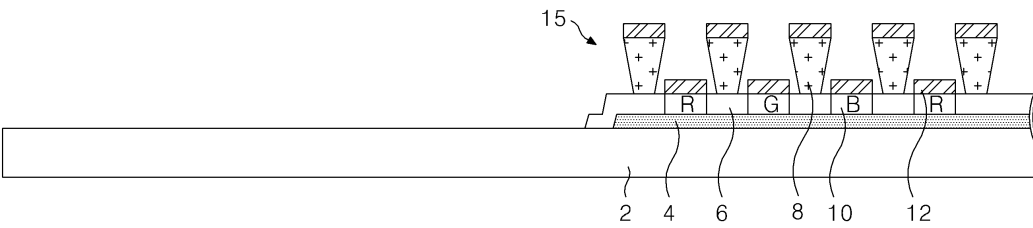
도면3c



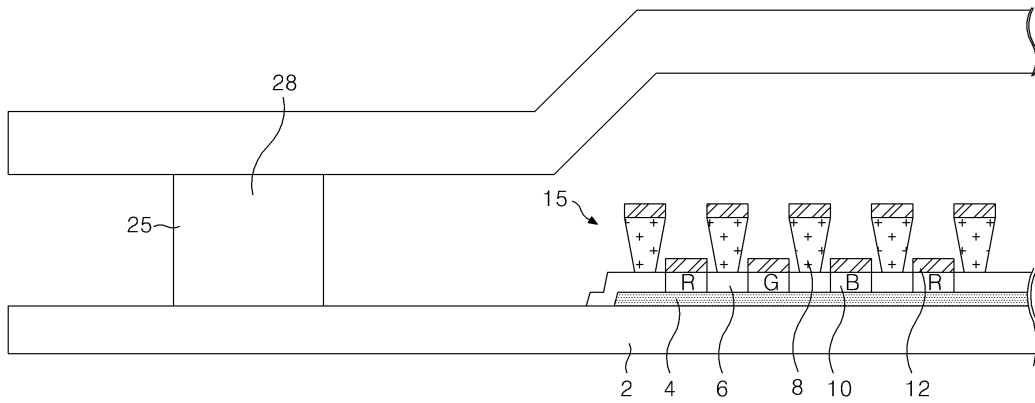
도면3d



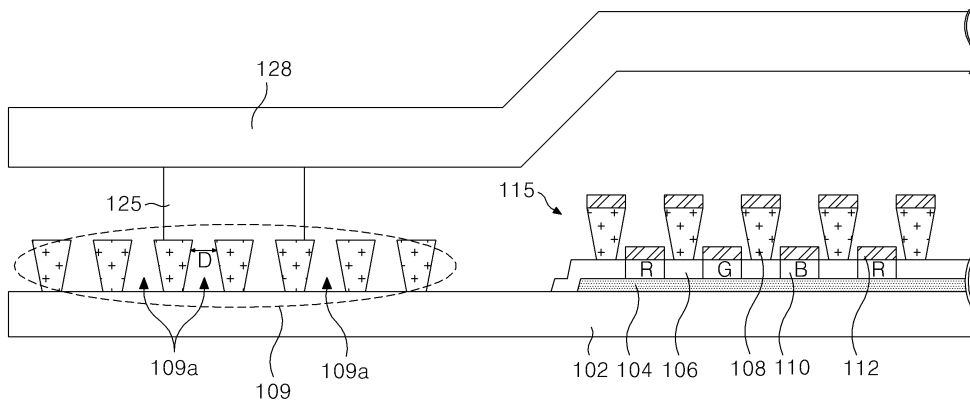
도면3e



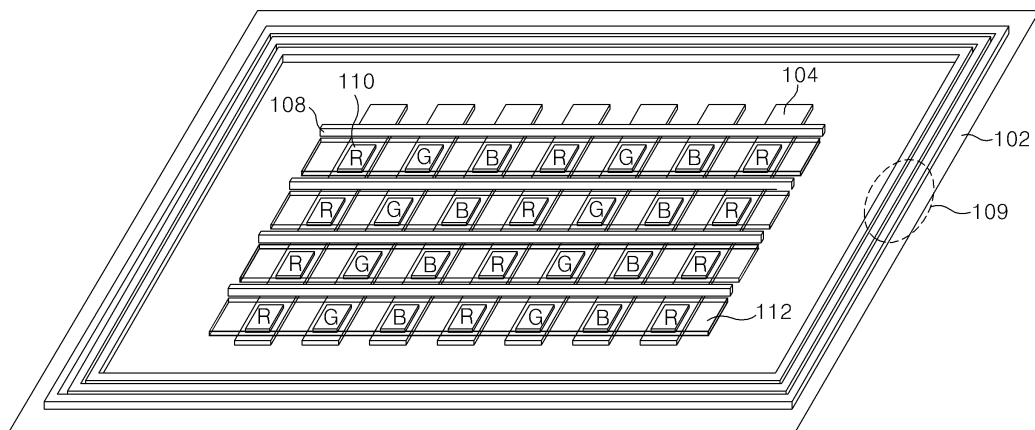
도면3f



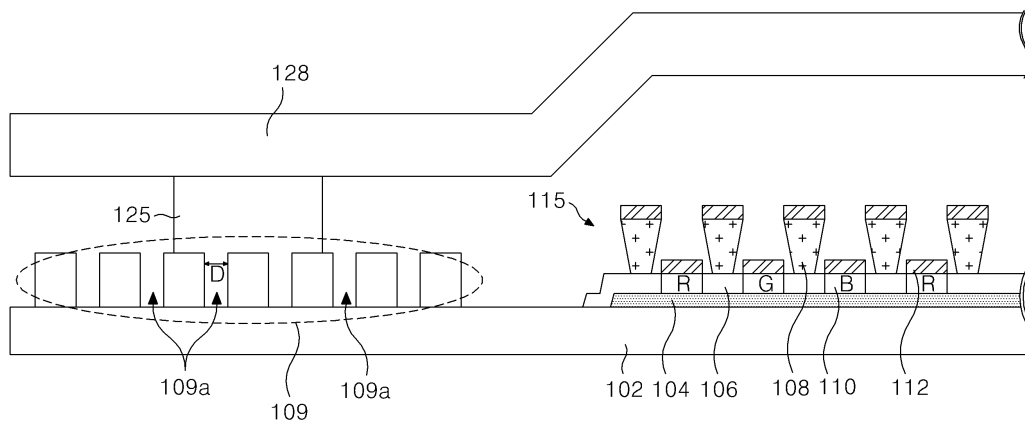
도면4



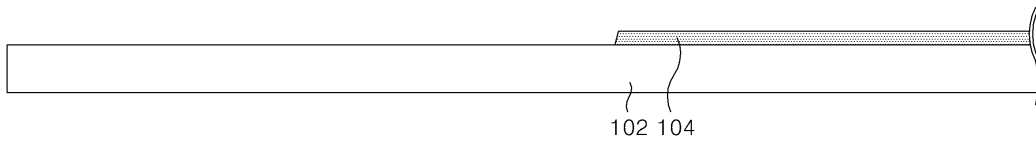
도면5



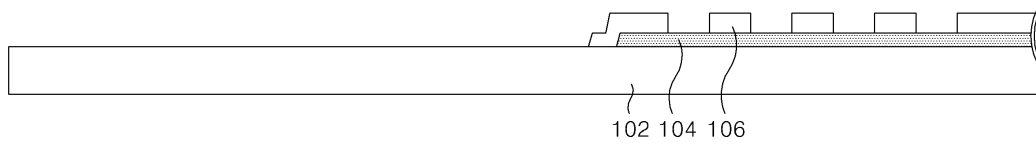
도면6



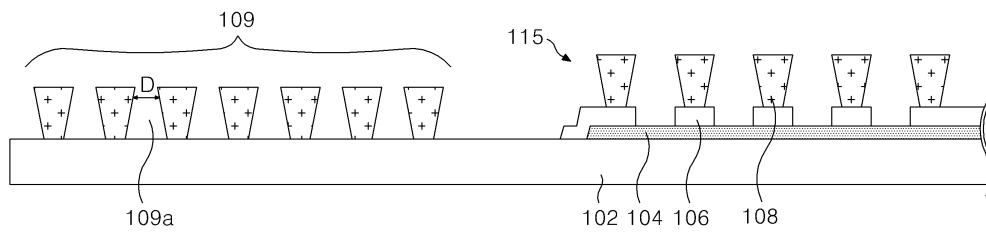
도면7a



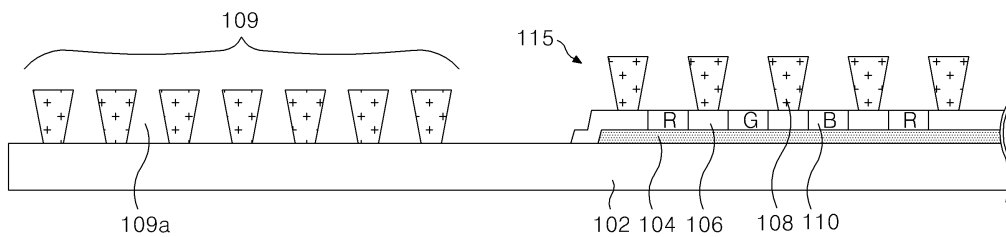
도면7b



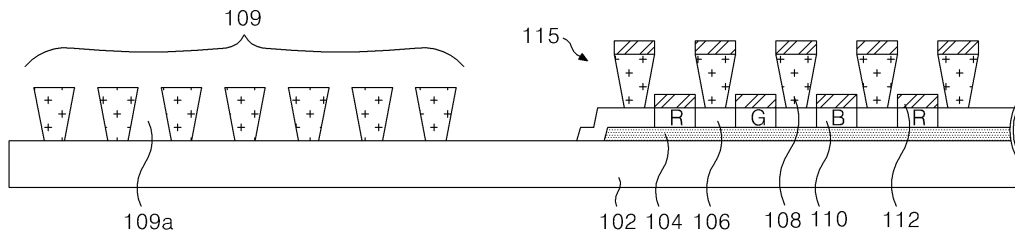
도면7c



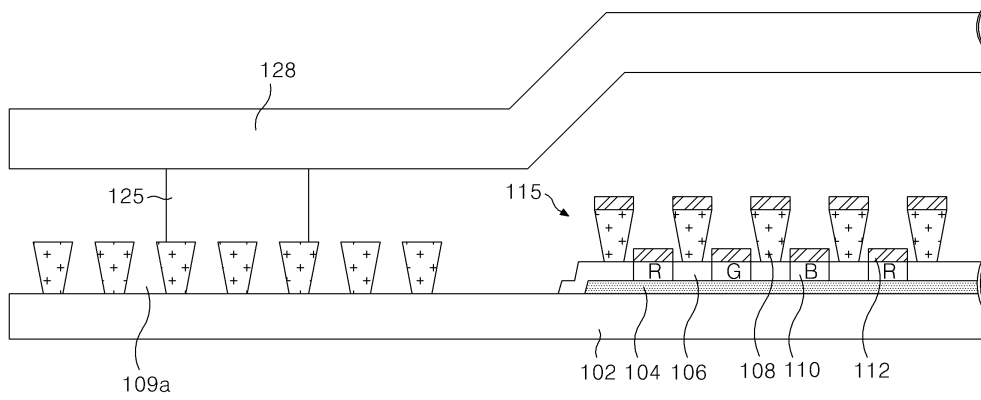
도면7d



도면7e



도면7f



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	KR1020050119855A	公开(公告)日	2005-12-22
申请号	KR1020040044983	申请日	2004-06-17
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	LEE CHUNTAK		
发明人	LEE,CHUNTAK		
IPC分类号	H05B33/04		
代理人(译)	李, SOO WOONG		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置及其制造方法，该有机电致发光显示装置改善了包装，防止了有机发光层的损坏。根据本发明的有机电致发光显示装置包括有机电致发光阵列，该有机电致发光阵列是至少一个准备焊接在密封线区域中的盖子的壁和位于密封线区域内并传导密封剂流动的空间。基板通过形成的基板和密封剂。

