



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년07월20일
(11) 등록번호 10-0908235
(24) 등록일자 2009년07월10일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01) C23C 14/24 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0010757

(22) 출원일자 2008년02월01일

심사청구일자 2008년02월01일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040068000 A

KR1020030004112 A

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

유경태

경기 수원시 영통구 신동 575번지

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

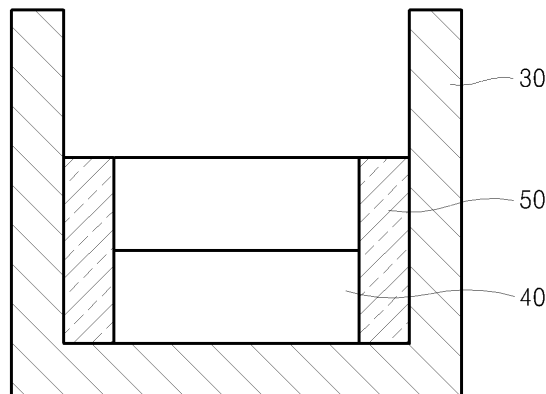
심사관 : 김창균

(54) 유기물 증착 방법 및 이를 포함하는 유기 발광 소자의 제조방법

(57) 요약

유기막을 용이하게 증착할 수 있도록 본 발명은 증착될 기판을 준비하는 단계, 유기물 압착체를 도가니에 넣는 단계, 상기 도가니와 상기 유기물 압착체간의 공간을 유기물 분말로 충전하는 단계, 상기 유기물 압착체 및 유기물 분말을 가열하여 상기 기판을 증착하는 단계를 포함하는 유기물 증착 방법 및 이를 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

증착될 기판을 준비하는 단계;

유기물 압착체를 도가니에 넣는 단계;

상기 도가니와 상기 유기물 압착체 사이의 공간을 유기물 분말로 충전하는 단계; 및

상기 유기물 압착체, 유기물 분말을 가열하여 상기 기판을 증착하는 단계를 포함하는 유기물 증착 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 유기물 분말과 상기 유기물 압착체는 동일한 재료를 포함하는 유기물 증착 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 유기물 분말로 충전하는 단계는 상기 유기물 압착체의 측면과 상기 도가니의 내측면 사이의 공간에 상기 유기물 분말을 충전하여 상기 유기물 분말과 상기 유기물 압착체의 높이가 동일하게 되도록 하는 것을 포함하는 증착 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 유기물 분말로 충전하는 단계는 상기 유기물 압착체와 상기 도가니 사이의 공간 및 상기 유기물 압착체 상면을 덮는 것을 포함하는 증착 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 유기물 압착체는 상기 도가니의 내측면의 형상과 동일한 형상인 증착 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 유기물 압착체 및 유기물 분말상에 열전달 부재를 배치하는 단계를 더 포함하는 증착 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 열전달 부재는 Si 분말을 포함하는 열전달 입자 형태인 증착 방법.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 열전달 부재는 금속을 포함하는 열전달 플레이트 형태인 증착 방법.

청구항 9

기판을 준비하는 단계;

기판상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극상에 유기 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계; 및

상기 중간층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 중간층을 형성하는 단계는 유기물 압착체를 도가니에 넣는 단계, 상기 도가니와 상기 유기물 압착체간의 공간을 유기물 분말로 충전하는 단계, 상기 유기물 압착체 및 유기물 분말을 가열하는 단계를 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 유기물 분말과 상기 유기물 압착체는 동일한 재료를 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 유기물 분말로 충전하는 단계는 상기 유기물 압착체의 측면과 상기 도가니의 내측면 사이의 공간에 상기 유기물 분말을 충전하여 상기 유기물 분말과 상기 유기물 압착체의 높이가 동일하게 되도록 하는 것을 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 유기물 분말로 충전하는 단계는 상기 유기물 압착체와 상기 도가니 사이의 공간 및 상기 유기물 압착체 상면을 덮는 것을 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 유기물 압착체는 상기 도가니의 내측면의 형상과 동일한 형상인 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 14

제9 항에 있어서,

상기 유기물 압착체 및 유기물 분말상에 열전달 부재를 배치하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 열전달 부재는 Si 분말을 포함하는 열전달 입자 형태인 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 열전달 부재는 금속을 포함하는 열전달 플레이트 형태인 유기 발광 소자의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유기물 증착 방법 및 유기 발광 소자의 제조 방법에 관한 것으로 더 상세하게는 유기막을 용이하게 증착할 수 있는 유기물 증착 방법 및 이를 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 근래에 디스플레이 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 디스플레이 장치 중에서도 전계 발광 소자는 자발광형 디스플레이 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐 만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 디스플레이 장치로 주목 받고 있다. 또한 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 소자는 무기 발광 소자에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 점을 가지고 있다.
- <3> 유기 발광 소자는 캐소드 전극, 애노드 전극 및 캐소드 전극과 애노드 전극의 중간에 개재되는 유기 발광층을 구비하는 중간층을 포함한다. 유기물을 구비하는 중간층을 형성하는 방법은 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- <4> 이 중 진공 증착 방법은 공정이 단순하여 유기 발광 소자의 중간층을 형성하는데 자주 사용되고 있다.
- <5> 진공 증착 방법은 증착 소스인 유기물 분말을 도가니에 넣고 이를 가열하여 원하는 부분에 유기물을 형성하는 것이다. 그런데 증착 소스로 사용되는 분말들은 통상의 고체의 밀도에 비하여 밀도가 낮아 증착 효율이 감소하고, 분말 형태이므로 이송이 어려우며 공정을 제어하기가 용이하지 않다.
- <6> 또한 분말들의 입자들간의 공간에 공기 및 수분을 함유할 수 있어 열전도율이 감소하고 균일한 기화가 어려워진다. 결과적으로 효율적인 증착이 힘들고 증착된 유기막의 특성 향상에 한계가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 본 발명은 증착 장치에 사용되는 유기물 소스의 밀도를 높여 증착의 효율을향상하고, 증착 시 열전달을 향상하여 유기막을 용이하게 형성할 수 있는 유기물 증착 방법 및 유기 발광 소자의 제조 방법을 제공할 수 있다.

과제 해결수단

- <8> 본 발명은 증착될 기관을 준비하는 단계, 유기물 압착체를 도가니에 넣는 단계, 상기 도가니와 상기 유기물 압착체간의 공간을 유기물 분말로 충전하는 단계, 상기 유기물 압착체 및 유기물 분말을 가열하여 상기 기관을 증착하는 단계를 포함하는 유기물 증착 방법을 개시한다.
- <9> 본 발명의 다른 측면에 따르면 기관을 준비하는 단계, 기관상에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극상에 유기 발광층을 포함하는 중간층을 형성하는 단계 및 상기 중간층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 중간층을 형성하는 단계는 유기물 압착체를 도가니에 넣는 단계, 상기 도가니와 상기 유기물 압착체간의 공간을 유기물 분말로 충전하는 단계, 상기 유기물 압착체 및 유기물 분말을 가열하는 단계를 포함하는 유기 발광 소자의 제조 방법을 개시한다.
- <10> 본 발명에 있어서 상기 유기물 분말과 상기 유기물 압착체는 동일한 재료를 포함할 수 있다.
- <11> 본 발명에 있어서 상기 유기물 분말로 충전하는 단계는 상기 유기물 압착체의 측면과 상기 도가니의 내측면 사이의 공간에 상기 유기물 분말을 충전하여 상기 유기물 분말과 상기 유기물 압착체의 높이가 동일하게 되도록 할 수 있다.
- <12> 본 발명에 있어서 상기 유기물 분말로 충전하는 단계는 상기 유기물 압착체와 상기 도가니 사이의 공간 및 상기 유기물 압착체 상면을 덮도록 유기물 분말을 충전할 수 있다.
- <13> 본 발명에 있어서 상기 유기물 압착체는 상기 도가니의 내측면의 형상과 동일한 형상일 수 있다.
- <14> 본 발명에 있어서 상기 유기물 압착체 및 유기물 분말상에 열전달 부재를 배치하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <15> 본 발명에 있어서 상기 열전달 부재는 Si 분말을 포함하는 열전달 입자일 수 있다.
- <16> 본 발명에 있어서 상기 열전달 부재는 금속을 포함하는 열전달 플레이트일 수 있다.

효 과

- <17> 본 발명에 관한 유기물 증착 방법 및 유기 발광 소자의 제조 방법은 유기물 압착체 및 유기물 분말을 도가니에 충전하여 균일한 유기막을 용이하게 형성할 수 있고, 유기 발광 소자의 특성을 향상하고 전기적 불량을 방지할 수 있다.
- <18> 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가

진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <19> 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.
- <20> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기물 증착 방법을 설명하기 위하여 증착 장비의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- <21> 증착 방법은 증착 장치에서 행해진다. 증착 장치는 증착을 위한 다수의 부재가 배치된 챔버(10)의 형태를 포함한다.
- <22> 챔버(10)내부는 진공 또는 진공에 가까운 저압으로 유지된다. 챔버(10)내에 기관(20)을 배치한다. 기관(20)은 원하는 물질이 증착되는 피증착체이다. 기관(20)은 클램프 또는 지지대에 지지될 수 있다. 기관(20)은 고정되어 회전 및 가열 될 수 있다.
- <23> 챔버(10)의 양측에는 출입구(11)가 배치된다. 출입구(11)를 통하여 기관(20)이 챔버(10)로 진입하거나 챔버(10)로부터 인출되어 타공정을 수행하기 위한 단계로 이동한다
- <24> 챔버(10)의 내부에 기관(20)에 대향하도록 도가니(30)가 배치된다. 도 2는 도 1의 도가니를 확대한 단면도이다. 도가니(30)는 원통형으로 형성될 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않고 공정 장비나 조건에 맞춰 다양한 형태로 형성할 수 있다. 도가니(30)는 금속 또는 전도성 세라믹을 포함하는 재질로 형성된다.
- <25> 도가니(30)에는 증착 소스가 되는 물질을 넣게 된다. 도가니(30)는 내부에 증착 소스를 가열할 발열부를 구비할 수 있다. 즉 도가니 내부에 코일 형태의 전열선을 포함할 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고 도가니와 별도로 발열부를 설치하는 것도 가능하다.
- <26> 발열부는 전자 빔 또는 저항 가열 등의 방식을 사용할 수 있다. 또한 도 1에는 챔버(10)에 도가니(30)가 1개 설치되었으나 경우에 따라 복수 개의 도가니(30)가 배치될 수 있다.
- <27> 도 3 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기물 증착 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- <28> 도 3을 참조하면 도가니(30)에 유기물 압착체(40)를 배치한다. 도 3에는 유기물 압착체(40)가 두 개 배치되어 있으나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉 증착 공정의 조건에 따라서 유기물 압착체(40)의 개수를 조절할 수 있다.
- <29> 도 4를 참조하면 유기물 압착체(40)를 확대한 사시도가 도시되어 있다. 유기물 압착체(40)는 원기둥 또는 원판 형태를 나타내고 있다. 그러나 본 실시예는 이에 한정되지 않는다. 즉 유기물 압착체(40)는 다양한 밀면을 갖는 다각형 기둥일 수 있고, 타원 기둥 또는 타원형 판 형태 일 수도 있다.
- <30> 바람직하게는 유기물 압착체(40)는 도가니(30)의 내측면의 형상과 동일할 수 있다. 즉 도가니(30)가 원기둥 형태인 경우 유기물 압착체(40)는 원기둥 또는 원판 형일 수 있다.
- <31> 유기물 압착체(40)는 도가니(30)의 내측면과는 이격되도록 크기 및 형태를 결정한다. 유기물 압착체(40)를 도가니(30)에 용이하게 배치하고, 도가니(30)의 내측면을 보호하기 위하여 유기물 압착체(40)와 도가니(30)의 내측면 사이에는 공간이 존재하는 것이 바람직하다.
- <32> 구체적으로 유기물 압착체(40)의 제조 방법을 설명한다. 유기물 압착체(40)는 기관(20)에 증착하고자 하는 유기물 분말을 이용해 형성한다. 이 때 유기 발광 소자에 구비되는 유기 발광층, 전하 수송층(전자 수송층, 홀 수송층), 전하 주입층(전자 주입층, 홀 주입층)등의 재료가 되는 유기물 분말을 이용할 수 있다.
- <33> 원하는 유기물 분말을 일정한 틀에 넣고 고압 성형하여 원하는 형태의 유기물 압착체(40)를 형성할 수 있다. 이 때 성형 압력의 범위는 10 Ton/cm² 내지 30 Ton/cm² 일 수 있다. 다만 이는 예시적인 것으로 압착체(40)의 원하는 형태와 밀도를 얻기 위하여 성형 압력의 범위는 재료별로 다를 수 있다. 온도는 대략 100℃이상을 유지한다. 이러한 압축 공정을 통하여 형성된 유기물 압착체(40)는 1.0g/ml이상의 밀도를 갖는다. 통상적으로 분말상태의 밀도는 0.7g/ml를 갖는다. 유기물 압착체(40)를 증착 소스로 사용할 경우 분말을 증착 소스로 사용할 때보다 증착 소스의 밀도가 향상되어 증착 효율을 향상할 수 있다. 또한 밀도가 향상된 즉 응집된 증착 소스를 사용하므로 증착 공정시에 시간의 변화에 따라 증착율(Deposition rate)의 변화가 작다. 이를 통하여 증착된 유기막의

균일성도 향상된다.

- <34> 도 5를 참조하면 도가니(30)에 유기물 분말(50)을 넣는다. 구체적으로 도가니(30)와 유기물 압착체(40)사이의 이격된 공간에 유기물 분말(50)을 넣는다.
- <35> 도 5에는 유기물 분말(50)이 유기물 압착체(40)와 도가니(30)사이의 이격된 공간을 충전하도록 배치된 것이 도시되어 있다. 유기물 분말(50)은 다양한 재료를 포함할 수 있다. 특히 유기물 분말(50)은 유기물 압착체(40)와 동일한 재료의 분말일 수 있다.
- <36> 전술한 대로 도가니(30)에 유기물 압착체(40)를 배치할 경우 유기물 압착체(40)와 도가니(30)사이에는 공간이 존재한다. 증착 공정이 수행될 때 도가니(30)내부 또는 외부에 별도로 설치된 발열부에서 열이 발생한다. 발생한 열은 도가니(30)의 내측면에 전달되고 그 열은 유기물 압착체(40)에 전달되어 유기물 압착체(40)는 기화되어 증착과정이 일어난다.
- <37> 그런데 도가니(30)와 유기물 압착체(40)사이의 공간, 특히 도가니(30)의 내측면과 유기물 압착체(40)의 측면간에는 공간이 존재하여 도가니(30)의 열이 유기물 압착체(40)로 용이하게 전달되지 않는 경우가 생긴다. 이러한 경우 증착 효율이 감소할 수 있다. 그러나 본 발명은 그러한 공간을 유기물 분말(50)로 충전한다.
- <38> 도가니(30)의 내측면과 유기물 압착체(40)의 측면 사이에 생긴 공간을 유기물 분말(50)로 충전하므로 도가니(30)의 열이 유기물 분말(50)에 전달되고, 유기물 분말(50)로 전달된 열은 유기물 압착체(40)로 용이하게 전달된다. 유기물 압착체(40)에 열이 고르게 전달되므로 증착 효율의 증가효과가 향상된다. 또한 열의 효율적인 전달로 유기물 압착체(40)의 전체 영역에서 기화가 고르게 일어난다.
- <39> 또한 유기물 분말(50)을 유기물 압착체(40)와 동일한 재료로 준비하는 경우에는 유기물 분말(50)도 증착 소스로 이용하므로 유기물 압착체(40)만을 증착 소스로 하는 경우보다 도가니(30)내부의 공간에 들어가는 증착 소스의 양이 늘어나고 결과적으로 증착 효율이 향상된다.
- <40> 도시하지 않았으나 유기물 분말(50)은 유기물 압착체(40)와 도가니(30)간의 측면에 생긴 공간에만 배치되지 않고, 유기물 압착체(40)의 상면을 덮도록 배치될 수 있다. 이러한 경우에도 전술한 것과 동일한 효과가 있다.
- <41> 도 6을 참조하면 도가니(30)에 증착 소스가 담긴 상태에서 증착 소스를 가열하여 기관(20)에 증착 공정을 수행하는 것을 도시하고 있다. 이 때 도시하지 않았으나 균일한 증착을 위하여 기관(20)을 가열하거나 기관(20)주위에 플라즈마를 형성할 수도 있다.
- <42> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기물 증착 방법을 개략적으로 도시한 단면도이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- <43> 도 7을 참조하면 도가니(130)에 유기물 압착체(140)가 배치되고, 유기물 압착체(140)와 도가니(130)사이의 공간을 유기물 분말(150)로 충전하고 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 전술한 바와 같아 생략한다.
- <44> 유기물 압착체(140) 및 유기물 분말(150)상에 열전달 부재가 배치된다. 열전달 부재는 유기물 압착체(140)가 가열될 때 열이 유기물 압착체(140)의 영역에 전체적으로 고르게 분포되도록 열을 전달하는 역할을 한다. 열전달 부재는 이러한 기능을 수행할 수 있는 다양한 구성을 가질 수 있다.
- <45> 본 실시예에서 열전달 부재는 열전달 입자(160;Thermoball)일 수 있다. 열전달 입자(160)는 유기물 압착체(140)가 가열될 때 열이 전체적으로 고르게 분포되도록 열을 전달하는 역할을 한다.
- <46> 도가니(130)에서 유기물 압착체(140)로 열이 전달되는 경우에 유기물 압착체(140)의 주변부에 비하여 중앙부에는 열이 용이하게 전달되지 않는다. 즉 유기물 압착체(140)의 영역 중 도가니(130) 또는 유기물 분말(150)과 가까운 영역에 비하여 유기물 압착체(140)의 영역 중 도가니(130)에서 먼 중앙의 영역은 열 전달이 용이하지 않다.
- <47> 그러나 본 실시예에서는 유기물 압착체(140) 및 유기물 분말(150)상에 열전달 입자(160)가 배치된다. 이 경우 도가니(130), 유기물 압착체(140) 및 유기물 분말(150)에서 발생한 열은 열전달 입자(160)에도 전달된다. 열전달 입자(160)에 전달된 열은 열전달 입자(160)를 통하여 열전달 입자(160)하부에 배치된 유기물 압착체(150)의 중앙부에도 고르게 전달된다. 유기물 압착체(140)의 전체 영역에 열이 고르게 전달되므로 유기물 압착체(140)의 전체 영역에서 고르게 기화가 일어난다. 결과적으로 기화 기체가 고르게 방사되어 증착의 균일도를 향상한다.
- <48> 또한 종래에는 유기물을 증착 소스로 이용할 경우 국부적인 지나친 가열로 인하여 유기물이 덩어리져 기관으로

튀어나오는 스플래쉬(splash)현상이 발생하였다. 이로 인하여 증착 균일도가 감소하는 것은 물론이고 유기 발광 소자의 암점과 같은 전기적 불량이 발생하였다. 그러나 본 발명은 증착 소스가 되는 유기물 압착체(140) 및 유기물 분말(150)상에 열전달 입자(160)들이 배치된다. 열전달 압착체(140) 및 유기물 분말(150)에서 기화된 기체 분자들은 열전달 입자(160)들 사이를 통과하여 기관방향으로 방사된다. 덩어리진 분자들은 열전달 입자(160)들 사이를 통과하지 못하므로 기관(20)으로 유기물이 덩어리져 방사되는 스플래쉬를 효과적으로 방지할 수 있다.

- <49> 열전달 입자(160)는 Si분말을 이용할 수 있다. Si 분말은 열전도성이 좋고, Si 분말은 유기물 증착시에 유기물에 영향을 주지 않는다. 이 때 Si분말의 입자는 1mm 내지 3mm인 것이 바람직하다.
- <50> 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기물 증착 방법을 개략적으로 도시한 단면도이다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- <51> 도 8을 참조하면 도가니(230)에 유기물 압착체(240)가 배치되고, 유기물 압착체(240)와 도가니(230)사이의 공간을 유기물 분말(250)로 충전한다. 이에 대한 구체적인 설명은 전술한 바와 같아 생략한다.
- <52> 유기물 압착체(240) 및 유기물 분말(250)상에 열전달 부재가 배치되는데 본 실시예에서는 구체적으로 열전달 부재는 금속을 포함하는 열전달 플레이트(270)이다. 본 실시예의 열전달 플레이트(270)도 전술한 실시예의 열전달 입자(160)와 마찬가지로 유기물 압착체(240)가 가열될 때 열이 전체적으로 고르게 분포되도록 열을 전달하는 역할을 한다.
- <53> 즉 도가니(230), 유기물 압착체(240) 및 유기물 분말(250)에서 발생한 열은 열전달 플레이트(270)에 전달된다. 열전달 플레이트(270)에 전달된 열은 열전달 플레이트(270)를 통하여 열전달 플레이트(270)하부에 배치된 유기물 압착체(240)의 중앙부에도 고르게 전달된다. 유기물 압착체(240)의 전체 영역에 열이 고르게 전달되므로 유기물 압착체(240)의 전체 영역에서 고르게 기화가 일어난다. 결과적으로 기화 기체가 고르게 방사되어 증착의 균일도를 향상한다.
- <54> 유기물 압착체(240) 및 유기물 분말(250)상에 열전달 플레이트(270)가 배치된다. 열전달 압착체(240) 및 유기물 분말(250)에서 기화된 기체분자들은 열전달 플레이트(270)가 덮고 있으므로 열전달 플레이트(270)와 도가니(230)사이의 공간을 통하여 기관방향으로 방사된다.
- <55> 증착 소스인 유기물 압착체(240) 및 유기물 분말(250)의 기화로 발생한 기체가 일단 열전달 플레이트(270)에 부딪히고 진행하므로 유기물이 덩어리져 기관으로 튀어나오는 스플래쉬(splash)현상을 효과적을 방지할 수 있다.
- <56> 열전달 플레이트(270)는 열전도율이 좋은 금속을 포함할 수 있다. 열전달 플레이트(270)는 금, 은, 구리, 동과 같은 금속으로 형성이 가능하나 본 발명은 이에 한정되지 않고 기타 다양한 금속을 이용할 수 있다.
- <57> 전술한 실시예들은 열전달 부재로 열전달 입자(160) 또는 열전달 플레이트(270)를 각각 사용한 경우만 개시하고 있으나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 공정 조건에 맞추어 열전달 입자(160)와 열전달 플레이트(270)를 모두 사용하여 적절한 형태로 실시할 수 있음은 물론이다. 또한 다양한 열전달 부재를 사용할 수 있음은 물론이다.
- <58> 전술한 실시예들의 유기물 증착 방법은 다양한 분야의 유기물 증착 방법에 사용될 수 있다. 이의 한 예로 유기물을 이용하는 유기 발광 소자의 제조에 이용할 수 있다.
- <59> 도 9 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- <60> 도 9를 참조하면 기관(1100)을 준비한다. 기관(1100)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기관(1100)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재료 형성할 수도 있다. 플라스틱 기관은 절연성 유기물로 형성할 수 있는데 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenenapthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물로 이루어질 수 있다.
- <61> 화상이 기관(1100)방향으로 구현되는 배면 발광형인 경우에 기관(1100)은 투명한 재질로 형성해야 한다. 그러나 화상이 기관(1100)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형인 경우에 기관(1100)은 반드시 투명한 재질로 형성할

필요는 없다. 이 경우 금속으로 기판(1100)을 형성할 수 있다. 금속으로 기판(1100)을 형성할 경우 기판(1100)은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴, 스테인레스 스틸(SUS), Invar 합금, Inconel 합금 및 Kovar 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 기판(1100)은 금속 포일일 수 있다.

- <62> 기판(1100)의 상면에 기판(1100)의 평활성과 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 버퍼층(미도시)을 형성할 수 있다. 버퍼층(미도시)은 SiO_2 및/또는 SiNx 등으로 형성할 수 있다.
- <63> 도 10을 참조하면 기판(1100)상에 제1 전극(1110)을 형성한다. 제1 전극(1110)은 포토 리소그래피법에 의해 소정의 패턴으로 형성할 수 있다. 제1 전극(1110)의 패턴은 수동 구동형(passive matrix type: PM)의 경우에는 서로 소정 간격 떨어진 스트라이프 상의 라인들로 형성될 수 있고, 능동 구동형(active matrix type: AM)의 경우에는 화소에 대응하는 형태로 형성될 수 있다.
- <64> 기판(1100)의 반대 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)의 경우 제1 전극(1110)은 반사 전극일 수 있다. 반사 전극의 기능을 하는 제1 전극(1110)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 일함수가 높은 IT0, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등을 배치하여 형성할 수 있다.
- <65> 한편 기판(1100)방향으로 화상을 구현하는 배면 발광형(bottom emission type)의 경우 제1 전극(1110)은 투과형 전극이 될 수 있다. 투과형 전극의 기능을 하는 제1 전극(1110)은 일함수가 높은 IT0, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등으로 형성된다.
- <66> 도 11을 참조하면 제1 전극(1110)상에 중간층(1120)을 형성한다. 중간층(1120)은 유기 발광층을 포함하고, 유기 발광층의 주위로 전자 수송층, 전자 주입층, 전자 장벽층 등이 추가로 배치될 수 있다.
- <67> 중간층(1120)은 저분자 또는 고분자 유기물을 사용하여 형성할 수 있다. 중간층(1120)을 저분자 유기물로 형성되는 경우 유기 발광층(미도시)을 중심으로 제1 전극(1110)의 방향으로 홀 수송층 및 홀 주입층 등이 적층되고, 제1 전극(1110)반대 방향으로 전자 수송층 및 전자 주입층 등이 적층된다.
- <68> 이외에도 필요에 따라 다양한 층들이 적층될 수 있다. 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc : copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다.
- <69> 한편, 고분자 유기물로 형성된 고분자 유기층으로 중간층을 형성하는 경우에는 유기 발광층을 중심으로 제1 전극(1110)의 방향으로 홀 수송층(Hole Transport Layer: HTL)만을 형성할 수 있다. 고분자 홀 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용할 수 있다.
- <70> 중간층(1120)은 진공 증착 방법을 이용하여 형성할 수 있다. 구체적으로 전술한 도 1 내지 도 8의 유기물 증착법을 이용할 수 있다.
- <71> 본 실시예의 중간층(1120)을 형성하는 단계는 전술한 실시예와 마찬가지로 유기물들을 고압에서 압축한 유기물 압착체를 증착 소스로 이용한다. 즉 제1 전극(1110)상에 홀 주입층을 형성하는 경우에는 홀 주입층을 형성할 재료를 포함하는 유기물 압착체 및 동일 성분의 유기물 분말을 준비하여 도가니에 이를 넣고 챔버내에서 증착을 진행한다.
- <72> 홀 주입층을 형성하고 나서 홀 주입층을 형성한 챔버에서 연속적으로 또는 다른 챔버로 이동하여 마찬가지로 홀 수송층을 증착한다. 또한 유기 발광층, 전자 수송층 등을 순차적으로 형성한다.
- <73> 본 실시예의 중간층(1120)의 형성 단계에서는 도가니에 유기물 압착체를 배치하고 유기물 압착체와 도가니 사이의 공간을 유기물 분말로 배치한다. 이를 통하여 증착 소스로 용이하게 열이 전달되어 증착 효율이 향상한다. 또한 도가니 내부의 공간에 들어가는 증착 소스의 양을 늘릴 수 있다.
- <74> 이때 유기물 분말은 유기물 압착체와 도가니간의 측면에 생긴 공간에만 배치되지 않고, 유기물 압착체의 상면을 덮도록 배치될 수 있다. 도 7 및 도 8에 도시한 열전달 입자(160) 및 열전달 플레이트(270)를 증착 단계에서 사용할 수 있음은 물론이다.

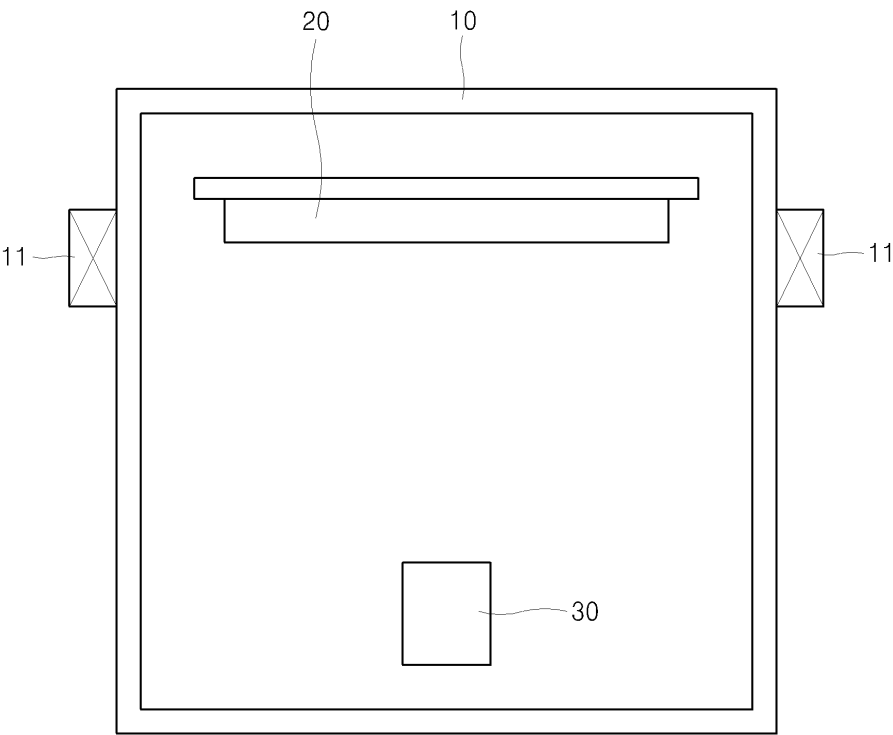
- <75> 이를 통하여 증착 소스인 유기물 압착체의 전 영역에 열이 고르게 전달되므로 유기물 압착체의 전체 영역에서 고르게 기화가 일어난다. 결과적으로 기화 기체가 고르게 방사되어 증착의 균일도를 향상한다. 또한 유기물이 덩어리져 방사되는 스플래시를 방지하여 암점등과 같은 불량을 방지할 수 있다. 기타 구성 및 효과에 대한 설명은 전술한 실시예와 동일하므로 생략한다.
- <76> 도 12를 참조하면 중간층(1120)상에 제2 전극(1130)을 형성한다. 제2 전극(1130)은 수동 구동형의 경우에는 제1 전극(1110)의 패턴에 직교하는 스트라이프 형상일 수 있고 능동 구동형의 경우에는 화상이 구현되는 액티브 영역 전체에 걸쳐 형성될 수 있다. 제2 전극(1130)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형(top emission type)일 경우 제2 전극(1130)은 투명 전극으로 구비될 수 있다. 투명 전극 기능을 하는 제2 전극(1130)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 및 이들의 화합물을 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명 도전물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다.
- <77> 기관(1110)방향으로 화상이 구현되는 배면 발광형(bottom emission type)의 경우에는 제2 전극(1130)은 반사전극이 될 수 있다. 반사 전극 기능을 하는 제2 전극(1130)은 일함수가 작은 금속 즉, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca 등으로 형성될 수 있다.
- <78> 위에 설명한 것은 제1 전극(1110)을 애노드 전극, 제2 전극(1130)을 캐소드 전극으로 가정한 것이나 전극의 극성이 반대로 될 수 있음은 물론이다.
- <79> 기관(10)의 일 면에 대향하도록 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 유기 발광 소자를 보호하기 위해 형성하는 것으로 밀봉 부재(미도시)는 투명한 재질로 형성된다. 이를 위해 글라스, 플라스틱 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.

도면의 간단한 설명

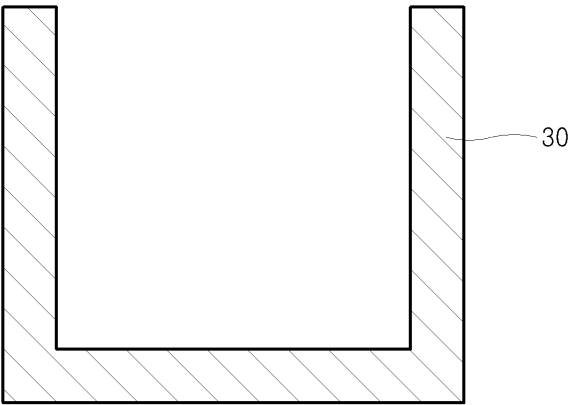
- <80> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기물 증착 방법을 설명하기 위하여 증착 장비의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- <81> 도 2는 도 1의 도가니를 확대한 단면도이다.
- <82> 도 3 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기물 증착 방법을 순차적으로 도시한 단면도들이다.
- <83> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기물 증착 방법을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- <84> 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 관한 유기물 증착 방법을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- <85> 도 9 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- <86> <도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>
- <87> 10: 챔버 11: 출입구
- <88> 20, 1100: 기관 30, 130, 230: 도가니
- <89> 40, 140, 240: 유기물 압착체 50, 150, 250: 유기물 분말
- <90> 160, 270: 열전달 부재 1110: 제1 전극
- <91> 1120: 중간층 1130: 제2 전극

도면

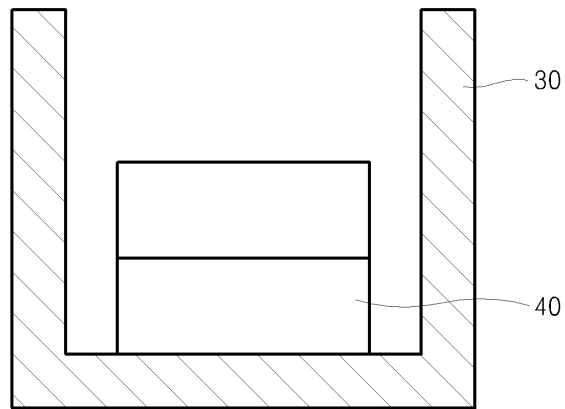
도면1



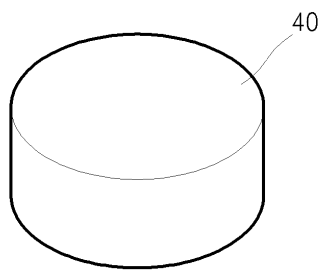
도면2



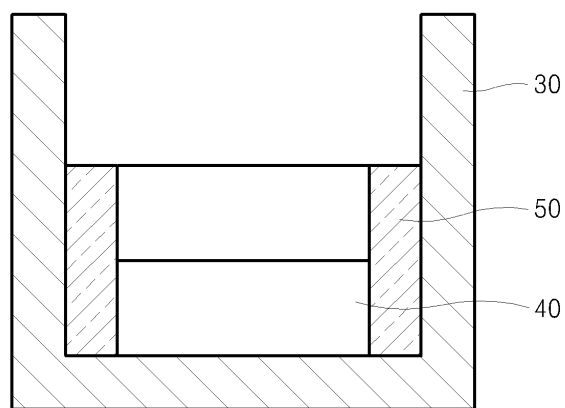
도면3



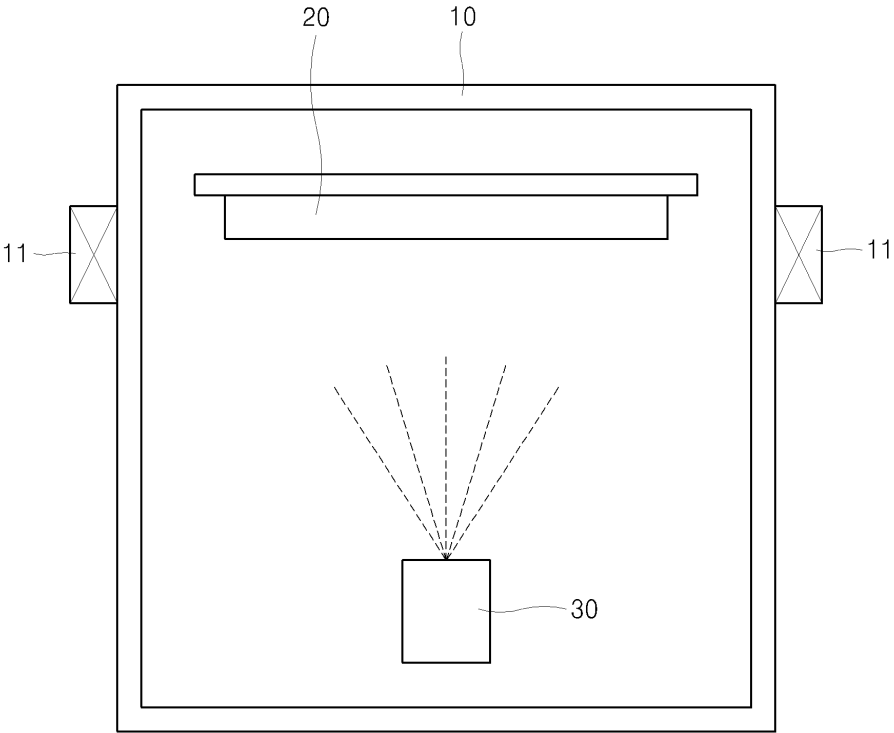
도면4



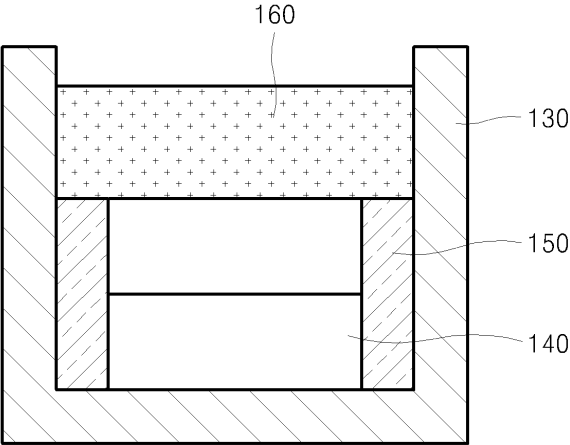
도면5



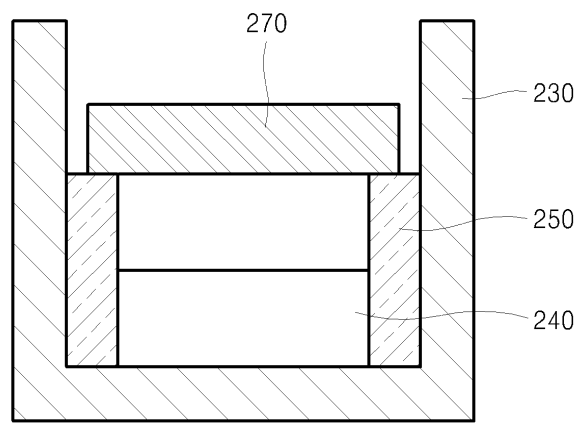
도면6



도면7



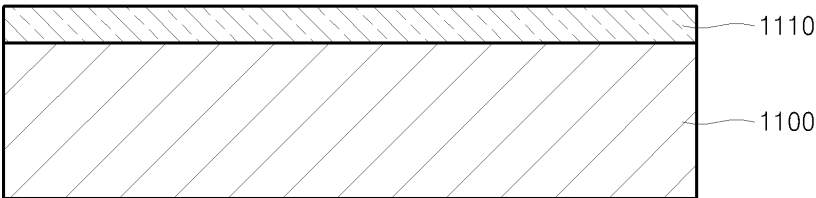
도면8



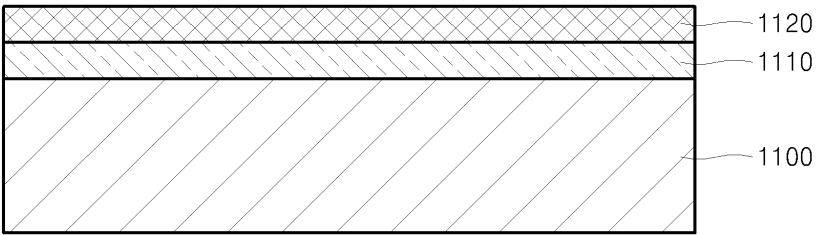
도면9



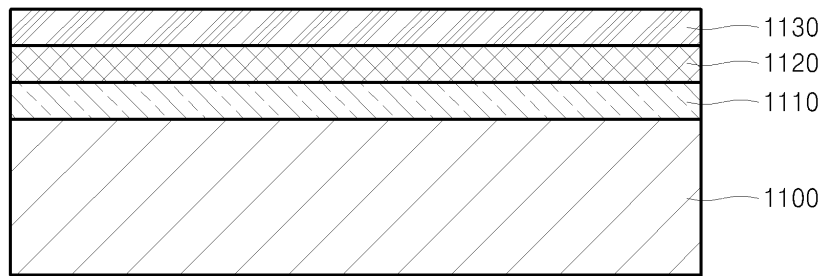
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	有机材料沉积方法和包括其的有机发光装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100908235B1	公开(公告)日	2009-07-20
申请号	KR1020080010757	申请日	2008-02-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	YU KYONG TAE 유경태		
发明人	유경태		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/24 H01L51/56		
CPC分类号	C23C14/12 C23C14/24 H01L51/001 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2924/12044		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

容易沉积有机层。本发明提供了金属有机沉积方法和包括该方法的制造发光元件的有机方法，包括将有机化合物压实体放入坩埚中的步骤，制备基板，待沉积步骤，填充步骤有机化合物压实体和坩埚之间的有机粉末空间，以及沉积基板的步骤加热。

