



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월07일
(11) 등록번호 10-0773941
(24) 등록일자 2007년10월31일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10(2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0046939

(22) 출원일자 2005년06월01일

심사청구일자 2005년06월01일

(65) 공개번호 10-2006-0125109

공개일자 2006년12월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040046799

(73) 특허권자

주식회사 대우일렉트로닉스

서울특별시 마포구 아현동 686

(72) 발명자

이태훈

서울 강서구 화곡동 161-4 나-501

(74) 대리인

특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 5 항

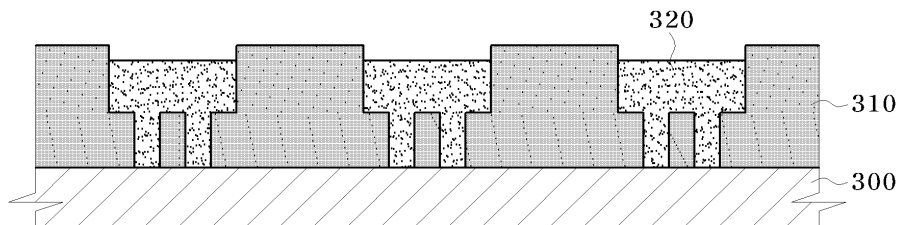
심사관 : 김창균

(54) 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법

(57) 요약

오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법이 제공된다. 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법은 (a) 몰딩 기관 상에 음각으로 된 소정의 형상을 지닌 마스터 몰드를 형성하는 단계, (b) 마스터 몰드의 음각에 마스터 몰드 음각 부피의 80~95%를 채우도록 PDMS(polydimethylsiloxane)를 주입하는 단계, (c) 몰딩 기관에 대향되도록 마스터 몰드 상에 오엘이디 패널용 유리 기관을 부착시키는 단계, (d) 마스터 몰드를 사이에 두고 오엘이디 패널용 유리가 하부에 몰딩 기관이 상부에 위치하도록 상기 단계에 의해 형성된 구조물을 반전시키는 단계, (e) PDMS를 경화를 경화시키는 단계, 및 (f) 경화된 PDMS로부터 몰딩 기관에 형성된 마스터 몰드를 탈착시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4b



특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 몰딩 기관 상에 음각으로 된 소정의 형상을 지닌 마스터 몰드를 형성하는 단계;
- (b) 상기 마스터 몰드의 음각에 상기 마스터 몰드 음각 부피의 80~95%를 채우도록 PDMS(polydimethylsiloxane)를 주입하는 단계;
- (c) 상기 몰딩 기관에 대향되도록 상기 마스터 몰드 상에 오엘이디 패널용 유리 기관을 부착시키는 단계;
- (d) 상기 마스터 몰드를 사이에 두고 상기 오엘이디 패널용 유리가 하부에, 상기 몰딩 기관이 상부에 위치하도록 상기 (a)단계 내지 (c)단계에 의해 형성된 구조물을 반전시키는 단계;
- (e) 상기 PDMS를 경화시키는 단계; 및
- (f) 경화된 상기 PDMS로부터 상기 몰딩 기관에 형성된 상기 마스터 몰드를 탈착시키는 단계를 포함하는 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 몰딩 기관은 유리 또는 실리콘, 실리콘 옥사이드(SiO_2) 기관 중 하나인 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 마스터 몰드는 메탈 또는 포토레지스트에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 (e) 단계의 경화는 소결 또는 상온에서 O_2 플라즈마에 노출시키는 방법으로 행하여지는 것을 특징으로 하는 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 (e)단계 후에 경화된 PDMS의 표면에 친수성 처리를 해주는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<9> 본 발명은 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 음각을 가진 마스터 몰드를 제작하고 상기 마스터 몰드에 PDMS 물질을 이용하여 주입 경화 시키는 방식으로 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법에 관한 것이다.

<10> 오엘이디(OLED)라 함은 Organic Light Emitting Diode의 약자로서 발광성(luminescent) 유기화합물을 전기적으로 여기시켜(excited) 발광시키는 자발광형 디스플레이를 말한다.

- <11> 오엘이디는 낮은 전압에서 구동이 가능하고 박형화, 광시야각, 빠른 응답속도 등 LCD에서 문제로 지적되고 있는 결점을 해소할 수 있으며, 다른 디스플레이 소자에 비해 중형 이하에서는 TFT-LCD와 동등하거나 그 이상의 화질을 가질 수 있다는 점과 제조 공정이 단순하여 향후 가격 경쟁에서 유리하다는 등의 장점을 가진 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.
- <12> 이러한 오엘이디는 투명 유리 기판 상에 양전극으로서 ITO 투명 전극 패턴이 형성되어 있는 형태를 가진 하판과 기판 상에 음전극으로서 금속 전극이 형성되어 있는 상판사이의 공간에 유기 발광성 소재가 형성되어, 상기 투명 전극과 상기 금속 전극 사이에 소정의 전압이 인가될 때 유기 발광성 소재에 전류가 흐르면서 빛을 발광하는 성질을 이용하는 디스플레이 장치이다.
- <13> 도 1은 이러한 오엘이디 디스플레이 장치에 있어서 하판의 구조를 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1의 A-B 면을 따라 절단한 단면도이다.
- <14> 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 오엘이디 디스플레이 장치의 하판은 투명 유리기판(100), 투명 유리 기판(100) 상에 스트라이프 패턴으로 형성되어 있는 ITO 투명 전극(120), 상기 투명 전극(120)사이를 전기적으로 절연시키는 절연체(insulator; 110) 및 상기 투명 전극(120) 패턴과 수직으로 가로지르는 방향으로 형성되며 인접 화소간의 상부전극층은 음극층을 분리하는 역할을 하는 분리체(separator; 130)를 포함한다.
- <15> 이러한 오엘이디 장치를 제조하기 위해서는 투명 유리 기판(100) 상에 먼저 투명 전극(120) 패턴을 형성하고 그 후, 절연체(110) 및 분리체(130)를 각각 별도의 공정에 의해 형성하게 된다. 일반적으로 이러한 패턴(pattern)을 가진 구조물은 포토 공정(photolithography)에 의해 형성된다.
- <16> 이와 같이 절연체(110) 및 분리체(130)를 각각 별도의 포토공정에 의해 형성하게 되면 공정이 복잡해지고 또한 미스얼라인(mis-align)으로 인한 소자의 불량률이 발생할 가능성이 매우커지게 되어, 오엘이디 제조 공정의 단가 상승의 요인이 되고 수율(yield)을 떨어뜨리는 요인으로 작용하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <17> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법을 제공하는데에 있다.
- <18> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <19> 상기의 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법은 (a) 몰딩 기판 상에 음각으로 된 소정의 형상을 지닌 마스터 몰드를 형성하는 단계, (b) 마스터 몰드의 음각에 마스터 몰드 음각 부피의 80~95%를 채우도록 PDMS(polydimethylsiloxane)를 주입하는 단계, (c) 몰딩 기판에 대향되도록 마스터 몰드 상에 오엘이디 패널용 유리 기판을 부착시키는 단계, (d) 마스터 몰드를 사이에 두고 오엘이디 패널용 유리가 하부에 몰딩 기판이 상부에 위치하도록 상기 (a)단계 내지 (c)단계에 의해 형성된 구조물을 반전시키는 단계, (e) PDMS를 경화시키는 단계, 및 (f) 경화된 상기 PDMS로부터 몰딩 기판에 형성된 마스터 몰드를 탈착시키는 단계를 포함한다.
- <20> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.
- <21> 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- <22> 또한, 도면에서 층과 막 또는 영역들의 크기 두께는 명세서의 명확성을 위하여 과장되어 기술된 것이며, 어떤 막 또는 층이 다른 막 또는 층의 "상에" 형성된다고 기재된 경우, 상기 어떤 막 또는 층이 상기 다른 막 또는 층의 위에 직접 존재할 수도 있고, 그 사이에 제3의 다른 막 또는 층이 개재될 수도 있다.
- <23> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법을 설명하기 위한 공정흐름도이고, 도 4a 내지 도 4f는 도 3의 각 단계에 있어서의 공정 단면도이다.

- <24> 본 발명의 실시예에 따른 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하기 위해서는 먼저, 도 4a에 도시된 바와 같이 몰딩 기관(300) 상에 마스터 몰드(310)를 형성한다(S310).
- <25> 몰딩 기관(300)은 마스터 몰드(310)가 형성되는 베이스 기관으로서 그 소재는 마스터 몰드(310)를 어떤것으로 형성하느냐에 따라 달라질 수 있으나, 일반적으로 몰딩 기관(300)으로 많이 사용되는 것은 유리(Soda lime)기관, 실리콘 기관, 실리콘 옥사이드(SiO₂) 기관이다.
- <26> 몰딩 기관(300)은 그 위에 마스터 몰드(310)가 형성되기 전에 상온, 질소가스 분위기에서 탈이온수(deionized)로 세정 및 건조를 거친 후, Piranha(3H₂SO₄ : 1H₂O₂)에 넣어서 세정을 시켜준다.
- <27> 마스터 몰드(310)은 소정의 형성을 가진 피싱형체를 제조하기 위해 사용되는 것으로, 음각(engrave) 형상을 지니고 있다.(본 발명에서는 "π" 자형 음각)
- <28> 마스터 몰드(310)의 제작에 사용되는 소재로는 알루미늄, 철, 니켈, 크롬과 같은 메탈계열 또는 일반적으로 반도체 제조 공정에 사용되는 포토레지스트(Photoresist)가 사용될 수 있다.
- <29> 이때 마스터 몰드(310)를 제조하는 소재로서 메탈을 사용하게 되면, 프레스나 기타 성형수단에 의해 피싱형체의 형성을 가진 몰드를 미리 제작하여 몰딩 기관(300)에 부착하는 방식으로 마스터 몰드(310)가 제작되며, 마스터 몰드(310)의 소재로서 포토레지스트를 사용하게 되면 원하는 형상을 노광 및 현상공정을 거치게 함으로써 얻게 된다.
- <30> 다음으로, 도 4b에 도시된 바와 같이 마스터 몰드(310)를 PDMS(320) 물질로 채운다(S320).
- <31> PDMS(320)란 Polydimethylsiloxane의 약자로서 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 형성하기 위한 기본소재로서 이용된다.
- <32> 다만, PDMS(320)를 마스터 몰드(310) 내부에 채우기 위해서는 PDMS(320)가 일정한 점도를 가지고 있어야 하므로 본 발명에서는 PDMS(320)를 소정의 유기용매, 구체적으로는 자일렌(Xylene)에 녹아있는 형태의 것을 사용한다. 또한, PDMS(320)를 후에 경화 및 고분자화 시키기 위하여 DMAP(Dimethoxy phenyl acetophenone)를 경화제로서 첨가하게 된다. 즉, PDMS(320)와 DMAP가 자일렌에 녹아 일정한 점도를 가지는 물질을 마스터 몰드(310)에 주입하게 된다.
- <33> 다만, 마스터 몰드가 저부 채워지도록 하는것 보다 마스터 몰드 음각부피의 80~95%를 채우는 것이 좋다. 그 이유는 PDMS를 가득 채우게 되면 OLED 패널용 유리기관을 부착시키고, 180도 반전시키는 추후 공정에 있어서 실제 ITO 전극 부분과 맞닿을 마스터 몰드 부분에 PDMS가 조금이라도 남아있으면 전류 및 휘도 특성의 불량을 발생시킬 소지가 있기 때문이다.
- <34> PDMS(320)를 대면적에 골고루 증착시키기 위해서는 일반적으로 스핀코팅(spin coating)방법을 이용하는데, 보다 구체적으로는 1000~3000rpm의 속도로 원하는 두께가 될 때까지 스핀코팅을 실시해 준다.
- <35> 다음으로, 도 4c에 도시된 바와 같이 마스터 몰드(310) 상에 오엘이디 패널용 유리 기관(330)을 부착시킨다(S330).
- <36> 오엘이디 패널용 유리 기관(330)은 후에 ITO 투명 전극(미도시)이 하부 양전극으로 형성되는 유리 기관이다.
- <37> 다음으로, 도 4d에 도시된 바와 같이 상기 단계에 의해 형성된 구조물을 반전(180° rotation)시킨다(S340).
- <38> 반전 결과 마스터 몰드(310)의 형태는 "π"자형에서 "⌒"자형으로 전환되며, 이러한 마스터 몰드(310)를 사이에 두고 오엘이디 패널용 유리 기관(330)이 하부에, 몰딩 기관(300)이 상부에 위치하게 되며, 마스터 몰드(310) 내부에 채워진 PDMS(320)는 점도를 가지고 흐르는 성질을 가지고 있으므로 하부의 오엘이디 패널용 유리기관(330)의 표면으로 흘러서 그 표면에 흡착되게 되며, 상부의 몰딩 기관(300)과는 접촉되지 않고 소정의 공간(Space)을 두고 이격된다.
- <39> 다음으로, 도 4e에 도시된 바와 같이 소정의 조건에서 PDMS(320)를 경화시킨다(S350).
- <40> PDMS(320)를 경화시키는 방법은 소정의 온도에서 소정의 시간동안 소결(sintering)시키는 방법이 사용된다. 다만, 소결 후에 상부의 몰딩 기관(300)을 제거하고 노출된 PDMS 표면을 상온에서 O₂ 플라즈마에 노출시키는 방법으로 제2차 경화를 시켜주어도 무방하다.

<41> 상온에서 O_2 플라즈마에 노출시키는 방법을 보다 구체적으로 설명하면 소결에 의해 PDMS(320)를 1차경화 시킨 후, 상부의 몰딩 기관(300)을 제거하고 PDMS(320)의 표면에 25W의 소비전력을 가지는 플라즈마 챔버를 약 0.2Torr의 압력을 유지시킨 후, Q 플라즈마를 발생케하여 20초간 플라즈마 처리를 시켜준다.

<42> 다만, 플라즈마에 노출되어 경화된 PDMS(320')는 플라즈마에 의한 표면 손상(surface damage)이 유발될 수 있으므로, 플라즈마에 의한 경화단계 후에 친수성 처리(hydrolysis treatment)를 시켜주어 표면을 보호해주는 단계를 추가할 수도 있다.

한편, PDMS는 소결을 하지 않고 플라이즈에 노출시키는 방법에 의해서도 경화될 수 있다.

<43> PDMS(320)는 경화되어 경화된 PDMS(320')가 된다.

<44> 다음으로, 도 4f에 도시된 바와 같이 마스터 몰드(310)를 탈착(detachment)시킨다(S360).

<45> 마스터 몰드(310)을 경화된 PDMS(320')로부터 탈착시키기 위해서는 RIE(Reactive ion etching)방법이 사용된다.

<46> 마스터 몰드(310)가 경화된 PDMS(320')로부터 탈착되면 경화된 PDMS(320')의 표면이 고르지못하고 불균일(ununiformity) 표면을 지니게 되는데, 100℃의 열처리를 거치게 되면 표면이 균일(uniformity)하게 된다.

<47> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

<48> 본 발명의 실시예에 따른 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법에 의하면 다음의 효과가 하나 또는 그 이상 존재한다.

<49> 첫째, 절연체 및 분리체를 동시에 형성함으로써 오엘이디 소자의 제조공정을 단순화하여 제조 원가를 절감시킬 수 있게 된다.

<50> 둘째, 절연체 및 분리체를 별도로 형성함에 있어서 발생하기 쉬운 각 포토 공정별 미스얼라인(misalign) 및 공정의 편차부분을 줄일 수 있다.

<51> 셋째, 높은 종횡비(aspect ratio)를 가진 격벽의 형성이 가능해져 소자의 신뢰성을 높일 수 있다.

<52> 넷째, 역 Taper구조의 격벽에 의해 생기는 개구율 감소를 억제하고 높은 효율의 OLED소자를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 이러한 오엘이디 디스플레이 장치에 있어서 하판의 구조를 나타내는 사시도이다.

〈2〉 도 2는 도 1의 A-B 면을 따라 절단한 단면도이다.

<3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 오엘이디 디스플레이 패널의 절연체 및 분리체를 동시에 형성하는 방법을 설명하기 위한 공정흐름도이다.

<4> 도 4a 내지 도4f는 도 3의 각 단계에 있어서의 공정 단면도이다.

<5> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

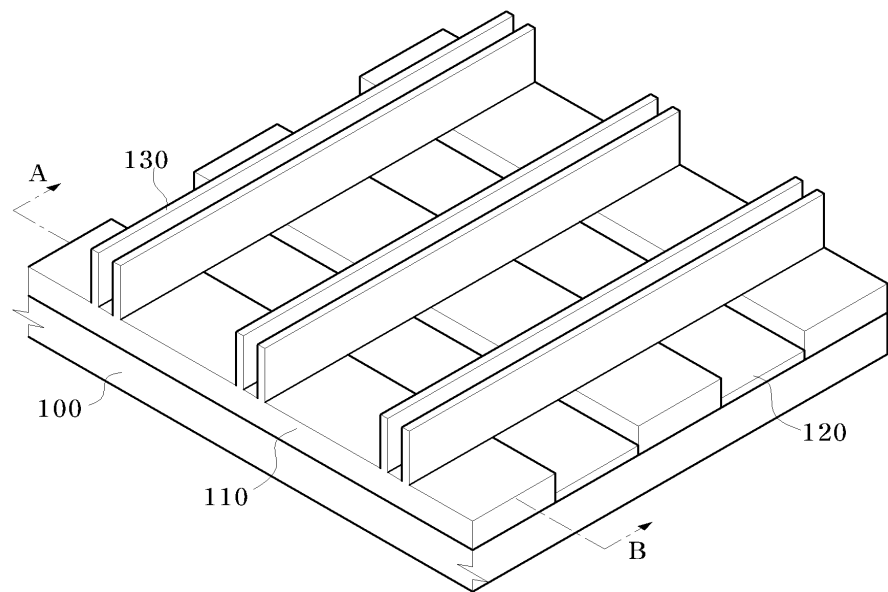
<6> 300: 몰딩 기판 310: 마스터 몰드

<7> 320: PDMS 320': 경화된 PDMS

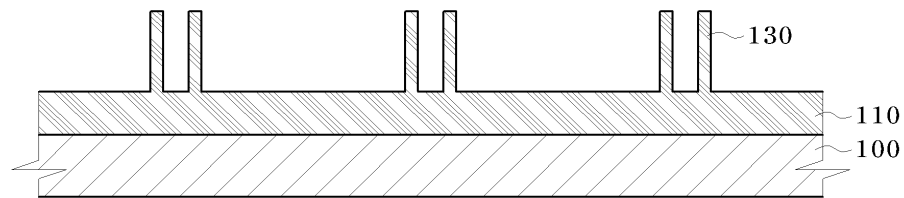
<8> 330: 오엘이디 패널용 기판

도면

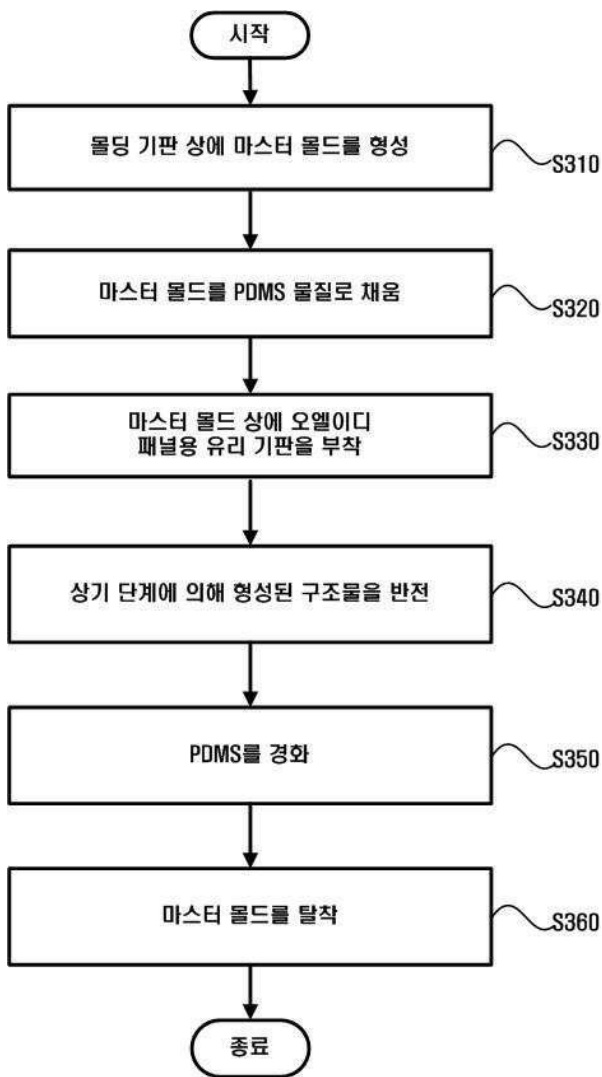
도면1



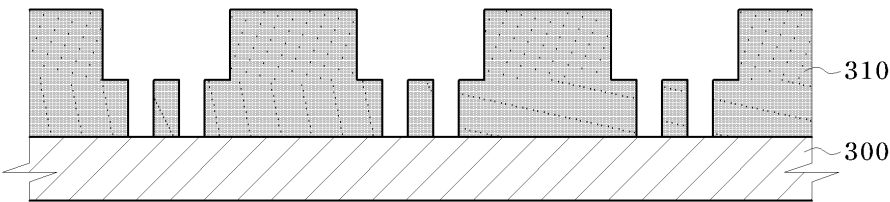
도면2



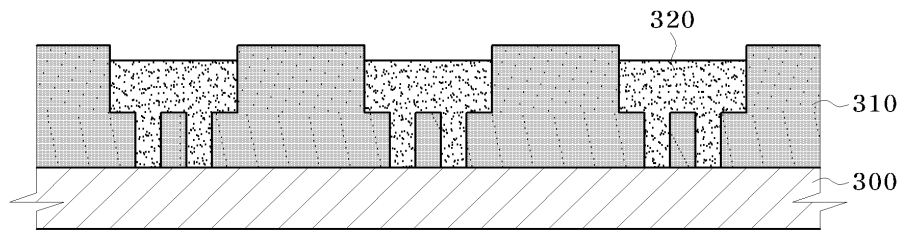
도면3



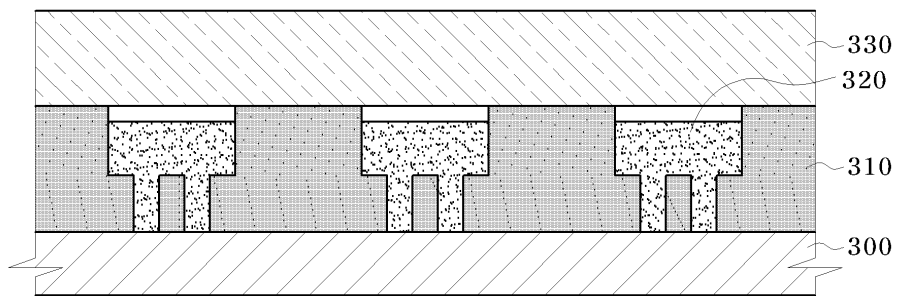
도면4a



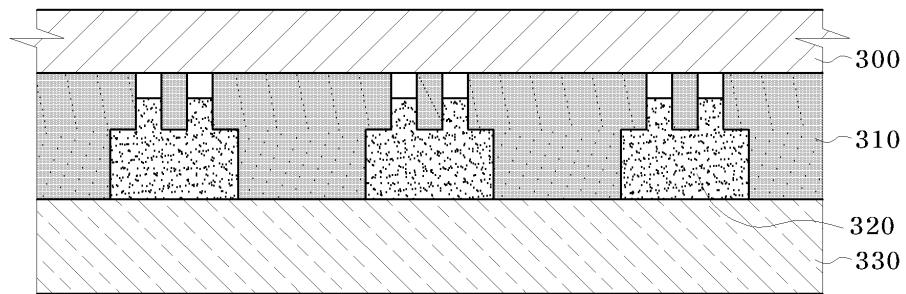
도면4b



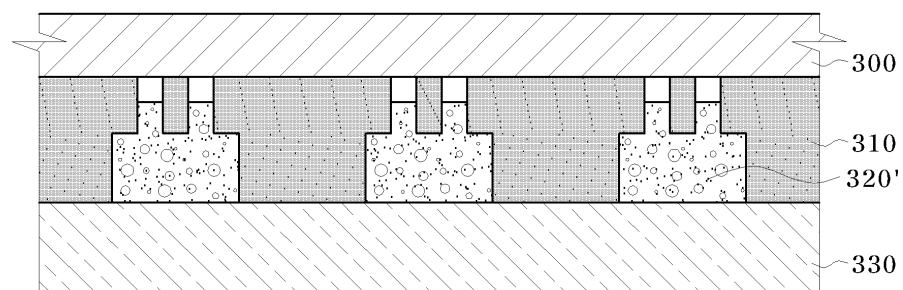
도면4c



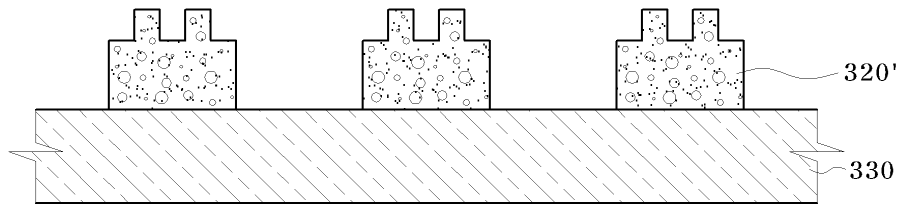
도면4d



도면4e



도면4f



专利名称(译)	一种同时形成OLED显示面板的绝缘体和隔板的方法		
公开(公告)号	KR100773941B1	公开(公告)日	2007-11-07
申请号	KR1020050046939	申请日	2005-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	大宇电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	东方大宇电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东方大宇电子有限公司		
[标]发明人	LEE TAE HUN		
发明人	LEE TAE HUN		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0011 H01L51/0014 H01L51/56 H01L2924/12044		
其他公开文献	KR1020060125109A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于同时制造OLED显示面板的绝缘体和隔板的方法，以通过形成具有高纵横比的隔板来提高装置的可靠性。同时制造OLED显示面板的绝缘体和隔板的方法包括以下步骤：在模制基板上形成具有雕刻形状的主模（S310）；以及在模制基板上形成具有雕刻形状的主模。将PDMS（聚二甲基硅氧烷）注入到母模的雕刻中，以填充80-95%体积的母模雕刻（S320）；将用于OLED面板的玻璃基板附着在主模具上以面对成型基板（S330）；颠倒结构以将用于OLED面板的玻璃基板定位在下部并且将模制基板定位在上部（S340）；加固PDMS（S350）；然后从硬化的PDMS上拆下成型基板上的主模（S360）。

