



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(45) 공고일자

2006년12월21일

(11) 등록번호

10-0659057

(24) 등록일자

2006년12월12일

(21) 출원번호 10-2004-0055074
 (22) 출원일자 2004년07월15일
 심사청구일자 2004년07월15일

(65) 공개번호 10-2006-0006177
 (43) 공개일자 2006년01월19일

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 강창호
 울산광역시 울주군 언양읍 반천리 현대아파트 102-1907

(74) 대리인 리엔목특허법인

(56) 선행기술조사문현
 JP2001237073 A JP2004030975 A
 JP2004185832 A KR100490534 B1
 * 심사관에 의하여 인용된 문현

심사관 : 김창균

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 박막 증착용 마스크 프레임 조립체 및 유기 전계 발광표시장치

(57) 요약

본 발명은 마스킹 패턴부의 대형화에 따른 증착 패턴의 왜곡을 줄이고, 증착 패턴들 간의 토탈 피치의 조정이 용이한 유기 전계 발광 표시장치의 박막 증착용 마스크 프레임 조립체를 제공하기 위한 것으로, 이를 위하여, 개구부를 갖는 프레임에 그 길이방향의 양단부가 고정된 적어도 두 개의 단위 마스크를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치의 박막 증착용 마스크 프레임 조립체에 있어서, 상기 각 단위 마스크는 복수개의 증착용 개구부를 구비하고, 상기 각 단위 마스크들의 사이에는 상기 증착용 개구부의 너비와 동일한 너비의 제1캡이 구비된 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체를 제공한다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

개구부를 갖는 프레임에 그 길이방향의 양단부가 고정된 적어도 두 개의 단위 마스크를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치의 박막 증착용 마스크 프레임 조립체에 있어서,

상기 각 단위 마스크는 복수개의 증착용 개구부를 구비하고,

상기 각 단위 마스크들의 사이에는 상기 증착용 개구부의 너비와 동일한 너비의 제1캡이 구비된 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 단위 마스크들 중 상기 단위 마스크의 길이방향에 직교하는 방향의 최외곽에 위치한 단위 마스크와 상기 프레임의 사이에는, 상기 증착용 개구부의 너비와 동일한 너비의 제2캡이 구비된 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 증착용 개구부의 단면 구조와 상기 제1캡의 단면 구조는 서로 동일한 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 증착용 개구부의 단면 구조와 상기 제2캡의 단면 구조는 서로 동일한 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 5.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 단위 마스크들의 증착용 개구부들이 하나의 마스킹 패턴부를 이루는 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 6.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 단위 마스크들의 증착용 개구부들은 상기 프레임의 개구부에 대응되는 영역에 위치하는 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 7.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1캡은 상기 단위 마스크들의 길이방향을 따라 연장된 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 제1캡은 상기 프레임의 개구부에 노출된 상기 단위 마스크의 길이에 대응되는 길이로 구비된 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 9.

제2항에 있어서,

상기 제2캡은 상기 단위 마스크들의 길이방향을 따라 연장된 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 제2캡은 상기 프레임의 개구부에 노출된 상기 단위 마스크의 길이에 대응되는 길이로 구비된 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 11.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 증착용 개구부들은 불연속적으로 구비된 도트 패턴인 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 12.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 증착용 개구부들은 연속적으로 구비된 스트라이프 패턴인 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 13.

기판 상에 서로 대향된 제 1 및 제 2 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극의 사이에 구비된 유기 발광막을 포함하는 유기 전계 발광 표시장치에 있어서,

상기 유기 발광막은 적어도 하나의 스트라이프 패턴과, 복수개의 불연속적인 도트 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 14.

제 13항에 있어서,

상기 스트라이프 패턴은 서로 소정 간격 이격되어 반복되는 복수개의 스트라이프 패턴들로 구비되고, 상기 도트 패턴은 상기 스트라이프 패턴들의 사이에 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 15.

제 13항에 있어서,

상기 스트라이프 패턴 및 도트 패턴은 각각 적색, 녹색 및 청색 스트라이프 패턴과, 적색, 녹색 및 청색 도트 패턴을 포함하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 스트라이프 패턴들은 서로 인접하도록 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 마스크 프레임 조립체에 관한 것으로, 더 상세하게는 박막을 증착하기 위한 박막 증착용 마스크 프레임 조립체와, 이를 통해 제조된 유기 전계 발광 표시장치에 관한 것이다.

유기 전계 발광 표시장치는 능동 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 표시 소자로서 주목을 받고 있다.

이러한 유기 전계 발광 표시장치는 발광층을 형성하는 물질에 따라 무기 전자 발광 소자와 유기 전계 발광 표시장치로 구분되는데, 유기 전계 발광 표시장치는 무기 전자 발광 소자에 비해 휙도, 응답속도 등의 특성이 우수하고, 컬러 디스플레이가 가능하다는 장점을 가지고 있다.

이러한 유기 전계 발광 표시장치는 투명한 절연기판 상에 소정 패턴으로 형성된 제1전극과, 이 제1전극이 형성된 절연기판 상에는 진공증착법에 의해 형성된 유기 발광층과, 상기 유기 발광층의 상면에 형성되며 상기 제1전극과 교차하는 방향으로 캐소오드 전극층인 제2전극들을 포함한다.

이와 같이 구성된 유기 전계 발광 표시장치를 제작함에 있어서, 상기 제1전극은 ITO(indium tin oxide)로 이루어지는데, 이 ITO의 패턴ning은 포토리소그래피 법을 사용하여 염화제2철을 포함하는 식각액 중에서 습식 식각법에 의해 패턴화 된다. 그러나 상기 캐소오드 전극인 제2전극 또한 포토리소그래피법을 이용하여 식각하게 되면 레지스트를 박리하는 과정과, 제2전극을 식각하는 과정에서 수분이 유기 발광층과 제2전극의 경계면으로 침투하게 되므로 유기 전계 발광 표시장치의 성능과 수명특성을 현저하게 열화시키는 문제점을 야기 시킨다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 유기 발광층을 이루는 유기 전자 발광재료와 제2전극을 이루는 재료를 증착하는 제조방법이 제안되었다.

이러한 증착 방법을 이용하여 유기 전계 발광 표시장치를 제작하기 위해서는 투명한 절연기판에 ITO등으로 이루어진 제1전극을 포토리소 그래피법 등으로 성막하여 스트라이프 상으로 형성한다. 그리고 제1전극이 형성된 투명기판에 유기 발광층을 적층하여 형성한 후 제2전극의 형성패턴과 동일한 패턴을 가지는 마스크를 유기 발광층에 밀착시키고 제2전극 형성재료를 증착하여 제2전극을 형성한다.

이러한 유기발광층 또는 캐소오드 전극인 제2전극을 증착하기 위한 마스크와 이 마스크를 이용한 유기 전계 발광 표시장치와 그 제조방법이 대한민국 공개 특허공보 2000-060589호에 개시되어 있다.

여기에 개시된 증착을 위한 마스크는 박판의 본체에 상호 소정 간격 이격 되는 스트라이프 상의 슬롯이 형성된 구조를 가진다.

대한 민국 공개 특허 공보 1998-0071583호에 개시된 마스크는 금속 박판에 슬릿부와 브릿지부가 매쉬형상을 이룬다.

일본 공개 특허공보 2000-12238호에 개시되어 있는 마스크는 전극 마스크부와, 한 쌍의 단자 마스크부를 가지고 있다. 전극 마스크부는 캐소오드 전극 즉, 제2전극 사이의 갭에 해당하는 폭을 구비하고 상호 평행하게 설치되는 스트라이프 상의 마킹부와 복수개의 마킹부의 양단을 각각 연결하는 연결부를 구비한다.

상술한 바와 같이 개시된 종래의 마스크들은 금속 박판에 스트라이프 상의 장공이 형성되어 있으므로 금속박판의 가장자리를 지지하는 프레임에 인장이 가하여지도록 지지된다 하여도 마스크의 자중에 의해 처지게 되어 기판에 밀착되지 못하게 되는 문제점이 있다. 이러한 문제점은 기판이 대형화 될수록 심하게 나타난다. 또한 캐소오드 증착 공정시 마스크에 가하여 지는 열에 의해 마스크가 팽창됨으로써 슬롯을 형성하는 스트립들의 자중에 의한 처짐은 커지게 된다.

대량 생산을 위한 마스크의 일 예를 도 1에 나타내 보였다.

도시된 바와 같이 하나의 금속박판(11)에 유기 전계 발광 표시장치를 이루는 단위 기판을 복수개 증착 할 수 있도록 단위 마스킹 패턴부(12)들이 구비되어 있으며, 이 마스크는 프레임(20)에 인장력이 가하여지도록 고정된다.

이러한 종래의 마스크(10)는 대량생산을 위해 상대적으로 그 크기가 크므로 격자상의 프레임(20)에 고정시 균일하게 인장력이 가하여져 있다 하여도 상술한 바와 같은 자중에 의한 문제는 심화된다. 특히 대면적 금속 박판 마스크는 각 단위 마스킹 패턴부(12)에 형성된 슬롯(12a)의 너비를 설정된 공차 범위 내로 유지되도록 프레임(20)에 용접하여야 한다. 이때에 마스크의 처짐을 방지하기 위하여 각 방향으로 인장력을 가하게 되면, 상기 각 마스킹 패턴부(12)의 슬롯(12a) 피치에 왜곡이 발생되어 설정된 공차 범위로 맞추는 것이 불가능하다. 특히 마스크(10)의 특정 부위의 단위 마스킹 패턴부(12)의 슬롯이 변형되면 이와 이웃하는 모든 슬롯에도 힘이 가하여져 변형되므로 증착되는 기판에 대해 슬롯이 상대 이동됨으로써 설정된 패턴의 공차 범위를 벗어나게 된다. 이러한 현상은 마스크에 형성된 슬롯(12a)의 법선방향(슬롯의 길이 방향과 직교하는 방향)에서 문제가 된다.

특히 각 단위 마스킹 패턴부(12)의 왜곡시 박막 증착을 위한 기판에 형성되어 있는 단위 전극 패턴들과 각 단위 마스킹 패턴부(12)들 사이에 설정된 절대 위치의 어긋남에 따른 누적치(이하 토탈 피치라 약칭함)가 커지게 되어 기판의 단위 전극 패턴들에 정확한 적, 청, 녹색의 유기막들을 형성할 수 없는 문제점이 있다. 한편, 대형화된 금속박판에 형성된 단위 마스킹 패턴부(12)의 피치조정과 토탈 피치의 조정은 극히 제한적인 부분에서만 가능하므로 마스크(10)를 대형화 하는데 한계가 있다.

그리고 도 2에 도시된 바와 같이 단일의 원판 마스크(10)를 프레임(20)에 고정하는 경우 마스크(10)에 가하여지는 인장력에 의해 상기와 같은 단일 원판 마스크의 각 변에서 인장력을 가하여 프레임(20)에 고정하는 경우 마스크(10)의 인장력에 의해 프레임(20)의 양측의 지지바(21)가 내측으로 만곡되고, 프레임의 상하부를 이루는 상하부 지지바(22)가 상하 방향으로 볼록하게 굽곡 변형되어 변형이 발생되거나 도 3에 도시된 바와 같이 양측의 지지바(21)가 외측으로 볼록하게 굽곡되고, 프레임의 상하부를 이루는 상하부 지지바(22)가 내측으로 만곡된다.

이는 마스크(10)에 균일하게 인장력을 가하여 프레임(20)과 용접한다하여도 단위마스크의 변형과 기판에 형성된 단위 전극패턴들과의 어긋남에 대한 상기 토탈 피치의 조정을 더욱 어렵게 한다.

마스크의 열팽창으로 인하여 슬롯을 형성하는 스트립들의 크립(creep)변형의 문제점을 해결하기 위한 마스크는 일본 공개 특허 공보 2001-247961호에 개시되어 있다.

개시된 마스크는 기판상에 증착에 의한 패터닝 막을 형성할 때에 사용되는 증착용 마스크로서 다수의 제 1개구부를 구획 한 격벽을 갖는 마스크부와, 상기 각각의 개구 면적이 상기 각 제 1개구부의 개구면적 보다 작은 여러개의 제2개구부를 갖고, 상기 여러개의 제 2개구부가 상기 마스크부의 상기 각 제1개구부 상에 배치된 자성자료를 포함하는 스크린부를 구비한다.

또한 일본 공개 특허 공보 2001-273979호에는 자성체 마스크의 구조가 개시되어 있으며, 일본 공개 특허 공보 2001-254169호에는 피 증착물에 밀착되어 증착 부분을 마스킹 하는 것으로, 증착영역에 대응하는 마스크 패턴이 형성된 증착 마스크 프레임은 프레임 두께에 비하여 소정의 치수를 지지하기 어려운 미세한 간극과 미세 패턴부를 포함하는 마스크 패턴을 구비하고, 상기 마스크 패턴의 미세 패턴부가 미세 리브에 의해 지지된 구조를 가진다.

상술한 바와 같은 마스크는 프레임에 지지된 마스크가 자성체로 이루어져 피 증착물과 밀착될 수 있도록 하고 있으나 마스크의 자중 및 마스크의 인장에 따른 스트립들 사이의 피치가 변화하게 되며 마스크 및 프레임의 내부 응력에 의해 토탈 피치 변화 발생 등의 근본적인 문제점을 해결할 수는 없다.

이 밖에도 패턴 개구부의 열변형을 막고, 정밀도를 향상시키기 위한 것으로, 일본 공개 특허 공보 2002-235165 및 미국 등록 특허 US 3,241,519가 있고, 대형 디스플레이의 패턴을 위해 단일의 프레임 및 마스크에 복수개의 유닛 패턴을 형성한 마스크가 유럽 공개 특허 공보 EP 1,209,522 A2에 개시되어 있고, 이와 비슷한 마스크들이 미국 공개 특허 공보 US 2002/0025406 A1에 개시되어 있다. 그러나, 이러한 마스크들 역시 상술한 바와 같은 문제들을 안고 있다.

또한, 유럽 공개 특허 공보 EP 1,229,144 A2에는 복수개의 마스크를 각 마스크에 대응되는 개구부가 형성되어 있는 단일의 프레임에 의해 지지하는 마스크 프레임 조립체가 개시되어 있으나, 각 마스크 사이의 간격이 좁히는 데에 한계가 있어 증착이 이루어질 기판의 낭비가 심하게 되고, 마스크의 조립 또한 복잡하며, 대형 디스플레이의 패턴 형성에는 사용할 수 없는 한계가 있다.

한편, 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 출원인에 의한 한국공개특허 2003-0046090호의 마스크 프레임 조립체가 있다.

개시된 마스크는 길이 방향으로 적어도 하나의 단위 마스킹 패턴부가 형성된 적어도 두 개의 단위 마스크를 구비한다. 이러한 마스크는 각 단위 마스크 사이에 소정 간격의 틈이 발생되어, 이러한 틈을 막기 위한 여러 가지 노력이 필요하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 마스킹 패턴부의 대형화에 따른 증착 패턴의 왜곡을 줄일 수 있으며, 증착 패턴들 간의 토탈 피치의 조정이 용이한 박막 증착용 마스크 프레임 조립체를 제공함에 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 디스플레이의 대형화 및 고정세화를 도모할 수 있는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 화소간 피치 정밀도가 높고, 고화질이 가능하며, 대형화가 가능한 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은,

개구부를 갖는 프레임에 그 길이방향의 양단부가 고정된 적어도 두 개의 단위 마스크를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치의 박막 증착용 마스크 프레임 조립체에 있어서,

상기 각 단위 마스크는 복수개의 증착용 개구부를 구비하고,

상기 각 단위 마스크들의 사이에는 상기 증착용 개구부의 너비와 동일한 너비의 제1캡이 구비된 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체를 제공한다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 단위 마스크들 중 상기 단위 마스크의 길이방향에 직교하는 방향의 최외곽에 위치한 단위 마스크와 상기 프레임의 사이에는, 상기 증착용 개구부의 너비와 동일한 너비의 제2캡이 구비될 수 있다.

상기 증착용 개구부의 단면 구조와 상기 제1캡의 단면 구조는 서로 동일한 것일 수 있다.

상기 증착용 개구부의 단면 구조와 상기 제2캡의 단면 구조는 서로 동일한 것일 수 있다.

상기 단위 마스크들의 증착용 개구부들이 하나의 마스킹 패턴부를 이룰 수 있다.

상기 단위 마스크들의 증착용 개구부들은 상기 프레임의 개구부에 대응되는 영역에 위치할 수 있다.

상기 제1캡은 상기 단위 마스크들의 길이방향을 따라 연장될 수 있다.

상기 제1캡은 상기 프레임의 개구부에 노출된 상기 단위 마스크의 길이에 대응되는 길이로 구비될 수 있다.

상기 제2캡은 상기 단위 마스크들의 길이방향을 따라 연장될 수 있다.

상기 제2캡은 상기 프레임의 개구부에 노출된 상기 단위 마스크의 길이에 대응되는 길이로 구비될 수 있다.

상기 증착용 개구부들은 불연속적으로 구비된 도트 패턴일 수 있다.

상기 증착용 개구부들은 연속적으로 구비된 스트라이프 패턴일 수 있다.

본 발명은 또한, 전술한 목적을 달성하기 위하여,

기판 상에 서로 대향된 제 1 및 제 2 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극의 사이에 구비된 유기 발광막을 포함하는 유기 전계
발광 표시장치에 있어서,

상기 유기 발광막은 적어도 하나의 연속적인 스트라이프 패턴과, 복수개의 불연속적인 도트 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공한다.

상기 스트라이프 패턴은 서로 소정 간격 이격되어 반복되는 복수개의 스트라이프 패턴들로 구비되고, 상기 도트 패턴은 상기 스트라이프 패턴들의 사이에 구비된 것일 수 있다.

상기 스트라이프 패턴 및 도트 패턴은 각각 적색, 녹색 및 청색 스트라이프 패턴과, 적색, 녹색 및 청색 도트 패턴을 포함하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 스트라이프 패턴들은 서로 인접하도록 구비된 것일 수 있다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 한 바람직한 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 박막 증착용 마스크 프레임 조립체의 일 실시예를 도 4 및 도 5에 나타내 보였다.

도면을 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 마스크 프레임 조립체는 프레임(30)과, 이 프레임(30)에 양단부가
지지되는 단위 마스크들(110)(110')들로 대별된다. 상기 단위 마스크들(110)(110')에 의해 마스크(100)가 이루어진다.

상기 프레임(30)은 상호 평행하게 설치되는 제1지지부(31)(32)와, 각 제1지지부(31)(32)의 단부와 연결되어 사각형의 개구부(33)를 형성하는 제2지지부(34)(35)를 포함한다. 상기 제2지지부(34)(35)는 단위 마스크들(110)(110')과 나란한 방향으로 설치되는 것으로 탄성력을 가지는 재질로 형성함이 바람직하나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제1지지부(31)(32) 및 제2지지부(34)(35)가 일체로 형성될 수도 있다.

이 프레임(30)에 단위 마스크들(110)(110')이 입장된 상태로 지지되므로, 프레임(30)은 충분한 강성을 가져야 한다.

이러한 프레임은 꾀 증착물과 마스크의 밀착시 간섭을 일으키지 않은 구조이면 어느 것이나 가능하다.

상기 마스크(100)는 전술한 바와 같이, 적어도 둘 이상의 단위 마스크들(110)(110')로 구비된다.

상기 각 단위 마스크들(110)(110')은 스트립상의 박판으로 이루어지며, 그 길이 방향을 따라 소정의 간격으로 증착용 개구부들(111)이 형성되어 있다.

상기 증착용 개구부들(111)에 의해 마스크(100) 전체로 하나의 마스킹 패턴부를 이루게 된다. 즉, 상기 마스킹 패턴부에 의해 하나의 소자가 형성되므로, 각 증착용 개구부들(111)은 소자의 한 부화소에 대응되는 크기로 개구될 수 있다. 상기 증착용 개구부들(111)은 도 4 및 도 5에서 볼 수 있듯이, 서로 불연속적으로 형성된 도트 패턴이 될 수 있으며, 비록 도시되지는 않았지만, 연속적인 스트라이프 패턴이 될 수도 있다.

이러한 단위 마스크들(110)(110')은 자성을 띤 박판으로 이루어질 수 있는데, 니켈 또는 니켈 합금으로 이루어질 수 있고, 바람직하게는 미세 패턴의 형성이 용이하고, 표면 거칠기가 매우 좋은 니켈-코발트의 합금으로 형성할 수 있다.

이 각 단위 마스크들(110)(110')은 각 증착용 개구부(111)들을 전주(electro forming)법에 의해 형성하여 미세한 패터닝과 우수한 표면 평활성을 얻도록 할 수 있다. 물론 에칭법에 의해서도 제조될 수 있는데, 포토 레지스트를 이용해 각 증착용 개구부(111)들과 동일한 패턴을 가지는 레지스트 층을 박판에 형성하거나 개구부들의 패턴을 가진 필름을 박판에 부착한 후 박판을 에칭(etching)함으로써 제조할 수 있다.

상기와 같이 제조된 단위 마스크들(110)(110')은 그 길이방향, 즉, 도 4에서 y축방향으로 소정의 인장력을 가한 상태에서, y축 방향의 양단을 프레임(30)에 접합한다. 이 때, 상기 단위 마스크들(110)(110')의 증착용 개구부들(111)은 모두 프레임(30)의 개구부(33) 내측에 위치하도록 한다. 접합 방법은 접착제에 의한 접합과, 레이저 용접, 저항가열 용접 등 다양한 방법을 적용할 수 있으나, 정밀도 변화 등을 고려하여 레이저 용접방법을 사용할 수 있다.

한편, 본 발명에 따르면, 상기 각 단위 마스크들(110)(110')사이에는 제1캡(120)이 구비될 수 있다.

이 제1캡(120)은 도 6에서 볼 수 있듯이, 그 너비(W1)가 단위 마스크(110)의 증착용 개구부(111)의 너비(W2)와 동일하도록 형성된다. 따라서, 상기 제1캡(120)에 의해서도 증착용 개구부(111)와 동일하게 패터닝이 이루어질 수 있다.

도 6은 본 발명에 따른 증착용 마스크 프레임 조립체에 의해 형성되는 유기 전계 발광 표시장치(200)의 부화소(210)들을 도시한 것이다.

도 6에서 볼 수 있듯이, 본 발명의 증착용 마스크 프레임 조립체에 의하면, 단일 색상의 부화소(210)들을 증착할 수 있다. 따라서, 부화소들(210)이 적, 녹, 청색의 색상을 가질 때, 상기 증착용 개구부(111)들은 부화소(210) 세 개당 하나씩 위치하도록 배치된다.

이 때, 본 발명에 있어서는, 상기 제1캡(120) 또한 증착용 개구부(111)와 동일하게 증착용으로 사용될 수 있는 것이다.

따라서, 상기 제1캡(120)의 너비(W1)는 증착용 개구부(111)의 너비(W2)와 동일하게 유지한다. 뿐만 아니라, 제1캡(120)의 단면구조를 증착용 개구부(111)의 단면구조와 동일하게 유지할 수 있다. 이는 도 6의 I - I에 대한 단면도인 도 7을 보면 더욱 상세히 알 수 있다.

도 7의 경우, 그림에서 아래측이 기판이 밀착되는 부분에 해당하고, 위측이 증착 소스로부터 증착 기체가 날아오는 부분이다. 이 경우, 세도우 효과를 줄이기 위하여 차폐부에 경사진 테이퍼를 형성한다. 즉, 각 단위 마스크(110)에 있어 증착용 개구부(111)를 형성되는 차폐부(112)에 경사진 테이퍼를 형성하는 것이다. 그리고, 단위 마스크(110)의 길이방향에 직각이 되는 단부(113)에도 동일한 테이퍼를 형성해, 증착용 개구부(111)와 제1캡(120)의 단면구조가 동일하게 이루어지도록 하는 것이다.

상기 제1캡(120)은 도 5에서 볼 수 있듯이, 단위 마스크(110)의 길이방향을 따라 연장되도록 형성된다. 그리고, 그 길이(L1)도 프레임(30)의 개구부(33)에 노출된 단위 마스크(110)의 길이에 대응되는 길이로 형성할 수 있다. 즉, 도 5에서 볼 때, 서로 마주하는 제1지지부들(31)(32)사이의 거리가 제1캡(120)의 길이(L1)에 해당될 수 있다.

한편, 본 발명에 있어서는, 도 5에서 볼 수 있듯이, 상기 단위 마스크들 중 상기 단위 마스크의 길이방향에 직교하는 방향, 즉, X축 방향의 최외곽에 위치한 단위 마스크들(110')과 프레임(30)의 사이에 제2캡(130)이 더 구비될 수 있다.

이 제2캡(130)도 전술한 제1캡(120)과 동일하게 증착용 개구부(111)의 기능을 수행할 수 있다. 따라서, 비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 제1캡(120)과 마찬가지로, 증착용 개구부(111)의 너비와 동일한 너비로 형성되며, 그 단면구조도 증착용 개구부(111)의 단면구조와 동일하게 형성될 수 있다.

그리고, 상기 제2캡(130)은 도 5에서 볼 수 있듯이, 단위 마스크(110)의 길이방향을 따라 연장되도록 형성된다. 그 길이(L2)도 프레임(30)의 개구부(33)에 노출된 단위 마스크(110)의 길이에 대응되는 길이로 형성할 수 있다. 즉, 도 5에서 볼 때, 서로 마주하는 제1지지부들(31)(32)사이의 거리가 제2캡(130)의 길이(L2)에 해당될 수 있다.

상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 박막 증착용 마스크 프레임 조립체는 도 8에서 볼 수 있는 바와 같은 증착장치에 장착되어 증착을 행하게 된다.

도면을 참조하면, 마스크(100)를 이용하여 유기 전계 발광 표시장치의 박막 즉, 적, 녹, 청색의 유기 발광막을 증착하기 위해서는 진공챔버(41)에 설치된 유기막 증착 용기(crucible ;42)와 대응되는 측에 마스크 프레임 조립체(30)를 설치하고 이의 상부에 박막이 형성될 기판(220)을 장착한다. 그리고 그 상부에는 프레임(30)에 지지된 마스크(100)를 기판(220)에 밀착시키기 위한 마그네트 유니트(43)를 구동시켜 상기 마스크(100)가 기판(220)에 밀착되도록 한다. 이 상태에서 상기 유기막 증착용기(42)의 작동으로 이에 장착된 유기물이 기화되어 기판(220)에 증착하게 된다.

도 9에는 이렇게 증착 형성된 유기 전계 발광 표시장치(200)의 화소 배열이 도시되어 있다.

본 발명의 유기 전계 발광 표시장치(200)의 부화소(210)들은 적어도 하나의 스트라이프 패턴(211)과, 복수 개의 도트 패턴(212)들로 구비될 수 있다.

스트라이프 패턴(211)도 복수개가 서로 소정 간격 이격되도록 구비될 수 있으며, 이 스트라이프 패턴(211)의 사이에 도트 패턴(212)들이 위치할 수 있다.

이러한 구조에서, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의하면, 스트라이프 패턴(211)들은 적색 스트라이프 패턴(211R)과, 녹색 스트라이프 패턴(211G)과, 청색 스트라이프 패턴(211B)으로 구비될 수 있고, 도트 패턴(212)들도 적색 도트 패턴(212R)과, 녹색 도트 패턴(212G)과, 청색 도트 패턴(212B)으로 구비될 수 있다.

이 때, 적색 스트라이프 패턴(211R)과, 녹색 스트라이프 패턴(211G)과, 청색 스트라이프 패턴(211B)은 서로 인접하도록 위치하며, 이러한 적, 녹, 청색이 하나의 조를 이루어 반복되도록 위치할 수 있다. 그리고 도트 패턴(212)들은 이들 조를 이룬 스트라이프 패턴(211)의 사이에 위치하는 것이다.

이러한 패턴으로 부화소들을 구성하게 되면, 증착용 마스크 프레임의 피치 정밀도가 높기 때문에 매우 정밀한 화소간 피치를 구현할 수 있게 된다. 따라서, 대형 표시장치의 경우에도 화소간 피치 정밀도가 높아, 고화질 표시장치를 구현할 수 있다.

이러한 유기 전계 발광 표시장치의 각 부화소들은 패시브 매트릭스 방식 또는 액티브 매트릭스 방식으로 형성될 수 있다.

도 10에는 패시브 매트릭스 방식의 일 예를 도시한 것으로, 글라스 기판(220) 상에 제 1 전극층(221)이 스트라이프 패턴으로 형성되고, 이 제 1 전극층(221)의 상부로 유기층(226) 및 제 2 전극층(227)이 순차로 형성된다. 상기 제 1 전극층(221)의 각 라인 사이에는 절연층(222)이 더 개재될 수 있으며, 상기 제 2 전극층(227)은 상기 제 1 전극층(221)의 패턴과 직교하는 패턴으로 형성될 수 있다.

상기 유기층(226)은 저분자 또는 고분자 유기층이 사용될 수 있는데, 저분자 유기층을 사용할 경우, 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer) 등의 제1유기층(223)과, 유기 발광층(EML: Emission Layer, 224), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등의 제2유기층(224)이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료로 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. 이들 저분자 유기층은 진공증착의 방법으로 형성된다.

고분자 유기층의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 등의 제1유기층(223) 및 유기 발광층(EML:224)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 제2유기층(225)은 사용되지 않을 수 있다. 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV (Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다.

상기 유기층(226) 중 유기 발광층(224)이 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)으로 구비되어 폴칼라를 구현할 수 있는 데, 도 9에서 볼 수 있는 바와 같은 패턴을 이룰 수 있다. 이에 따라, 퍼치 정밀도가 뛰어나, 고화질이 가능하게 할 수 있다.

상기 제 1 전극층(221)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 상기 제 2 전극층(227)은 캐소오드 전극의 기능을 한다. 물론, 이들 제 1 전극층(221)과 제 2 전극층(227)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.

상기 제 1 전극층(221)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 데, 투명전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 를 형성할 수 있다.

한편, 상기 제 2 전극층(227)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 데, 투명전극으로 사용될 때에는 이 제 2 전극층(227)이 캐소오드 전극으로 사용되므로, 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물이 유기층(226)의 방향을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물을 증착하여 형성한다.

도면으로 도시되지는 않았지만, 이러한 유기 전계 발광 표시장치는 외부의 산소 및 수분의 침투가 차단되도록 밀봉된다.

도 11에는 액티브 매트릭스형(AM type) 유기 전계 발광 표시장치의 한 부화소의 일 예를 도시하였다. 도 11에서 부화소들은 적어도 하나의 TFT와 자발광 소자인 EL소자(OLED)를 갖는다.

상기 TFT는 반드시 도 11에 도시된 구조로만 가능한 것은 아니며, 그 수와 구조는 다양하게 변형 가능하다. 이러한 액티브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시장치를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 11에서 볼 수 있듯이, 글라스 기판(220)상에 SiO_2 , SiNx 등으로 베퍼층(230)이 형성되어 있고, 이 베퍼층(230) 상부로 전술한 TFT가 구비된다.

상기 TFT는 베퍼층(230) 상에 형성된 반도체 활성층(231)과, 이 활성층(231)을 덮도록 형성된 게이트 절연막(232)과, 게이트 절연막(232) 상부의 게이트 전극(233)을 갖는다. 이 게이트 전극(233)을 덮도록 충간 절연막(234)이 형성되며, 충간 절연막(234)의 상부에 소스 및 드레인 전극(235)이 형성된다. 이 소스 및 드레인 전극(235)은 게이트 절연막(232) 및 충간 절연막(234)에 형성된 컨택홀에 의해 활성층(231)의 소스 영역 및 드레인 영역에 각각 접촉된다.

활성층(231)은 무기반도체 또는 유기반도체로부터 선택되어 형성될 수 있는 것으로, 소스 영역과 드레인 영역에 n형 또는 p형 불순물이 도핑될 수 있고, 이 소스 영역과 드레인 영역을 연결하는 채널 영역을 구비한다.

상기 활성층(231)을 형성하는 무기반도체는 CdS, GaS, ZnS, CdSe, CaSe, ZnSe, CdTe, SiC, 및 Si를 포함하는 것일 수 있다.

그리고, 활성층(231)을 형성하는 유기반도체로는, 밴드갭이 1eV 내지 4eV인 반도체성 유기물질로 구비될 수 있는 데, 고분자로서, 폴리티오펜 및 그 유도체, 폴리파라페닐렌비닐렌 및 그 유도체, 폴리파라페닐렌 및 그 유도체, 폴리플로렌 및 그 유도체, 폴리티오펜비닐렌 및 그 유도체, 폴리티오펜-헥테로고리방향족 공중합체 및 그 유도체를 포함할 수 있고, 저분자로서, 펜타센, 테트라센, 나프탈렌의 올리고아센 및 이들의 유도체, 알파-6-티오펜, 알파-5-티오펜의 올리고티오펜 및 이들의 유도체, 금속을 함유하거나 함유하지 않은 프탈로시아닌 및 이들의 유도체, 파이로멜리티 디안하이드라이드 또는 파이로멜리티 디이미드 및 이들의 유도체, 퍼릴렌테트라카르복시산 디안하이드라이드 또는 퍼릴렌테트라카르복실릭 디이미드 및 이들의 유도체를 포함할 수 있다.

상기 게이트 절연막(232)은 SiO_2 등으로 구비될 수 있는 데, 이 외에도 SiNx 등이 사용될 수 있고, SiO_2 와 SiNx 의 이중막으로 구비될 수도 있다.

이 게이트 절연막(232) 상부의 소정 영역에는 MoW, Al, Cr, Al/Cu 등의 도전성 금속막으로 게이트 전극(233)이 형성된다. 상기 게이트 전극(233)을 형성하는 물질에는 반드시 이에 한정되지 않으며, 도전성 폴리머 등 다양한 도전성 물질이 게이트 전극(233)으로 사용될 수 있다. 상기 게이트 전극(233)이 형성되는 영역은 활성층(231)의 채널 영역에 대응된다.

상기 중간 절연막(234)은 SiO₂나 SiNx 또는 이들의 화합물로 형성될 수 있고, 소스/드레인 전극(235)은 전술한 게이트 전극(233)과 동일한 재질로 형성될 수 있다.

소스 및 드레인 전극(235) 상부로는 SiO₂, SiNx 등으로 이루어진 패시베이션막(234)이 형성되고, 이 패시베이션 막(234)의 상부에는 아크릴, 폴리 이미드 등에 의한 평탄화막(237)이 형성되어 있다.

비록 도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 TFT에는 적어도 하나의 커패시터가 연결된다.

한편, 상기 소스/드레인 전극(235)에 유기 전계 발광 소자(OLED)가 연결되는 데, 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노우드 전극이 되는 제 1 전극층(221)에 연결된다. 상기 제 1 전극층(221)은 평탄화막(237) 상부에 형성되어 있으며, 이 제 1 전극층(221)을 덮도록 화소정의막(Pixel defining layer: 238)이 형성된다. 그리고, 이 화소정의막(238)에 소정의 개구부를 형성한 후, 유기 전계 발광 소자(OLED)를 형성한다.

상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 것으로, TFT의 소스/드레인 전극(235)에 연결되어 이로부터 플러스 전원을 공급받는 제 1 전극층(221)과, 전체 화소를 덮도록 구비되어 마이너스 전원을 공급하는 제 2 전극층(227), 및 이들 제 1 전극층(221)과 제 2 전극층(227)의 사이에 배치되어 발광하는 유기층(226)으로 구성된다.

상기 유기층(226)은 전술한 도 10에 따른 유기층과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다. 이러한 액티브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시장치에 있어서도, 유기층(226)의 유기 발광층(EML)이 도 9와 같은 화소배치를 갖도록 하여 고정밀도의 표시장치를 구현토록 할 수 있다.

한편, 상기 제 1 전극층(221)은 전술한 패시브 매트릭스형과 같이, 투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있는데, 각 부화소의 개구 형태에 대응되는 형태로 형성될 수 있다. 또, 제 2 전극층(227)은 투명전극 또는 반사형 전극을 디스플레이 영역 전체에 전면 증착하여 형성할 수 있다. 그러나, 이 제 2 전극층(227)은 반드시 전면 증착될 필요는 없으며, 다양한 패턴으로 형성될 수 있음은 물론이다. 상기 제 1 전극층(221)과 제 2 전극층(227)은 서로 위치가 반대로 적층될 수도 있음은 물론이다.

이러한 유기 전계 발광 표시장치는 외부의 산소 및 수분의 침투가 차단되도록 밀봉된다.

이상 설명한 것은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 일예를 도시한 것일 뿐, 그 구조는 다양하게 변형 가능하다.

발명의 효과

상기와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 박막 형성용 마스크 프레임 조립체는 프레임에 설치되는 마스크를 단위 마스크 부재로 분할함으로써, 마스킹 패턴부의 토탈 피치 정밀도 및 패턴의 정밀도를 향상시킬 수 있고, 열변형 등에 의한 패턴의 왜곡을 줄일 수 있다.

또한, 단위 마스크들의 사이 갭을 그대로 패턴화에 이용할 수 있어, 대면적의 디스플레이에 대한 증착이 가능하다.

이러한 마스크 프레임 조립체에 의해 제조된 표시장치는 더욱 높은 화소간 피치 정밀도를 얻을 수 있고, 고화질 디스플레이를 구현할 수 있다.

본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 유기 전계 발광 표시장치의 박막 증착용 마스크 프레임 조립체의 분리 사시도,

도 2 및 도 3은 종래 마스크 프레임 조립체의 평면도,

도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 박막 증착용 마스크 프레임 조립체를 도시한 분리 사시도,

도 5는 도 4의 평면도,

도 6은 도 4에 따른 마스크 프레임 조립체에 의해 형성되는 유기 전계 발광 표시장치의 부화소들을 도시한 개략 평면도,

도 7은 도 6의 단위 마스크의 I - I 에 대한 단면도,

도 8은 기판에 유기막을 증착하기 위한 증착 장치를 개략적으로 도시한 단면도,

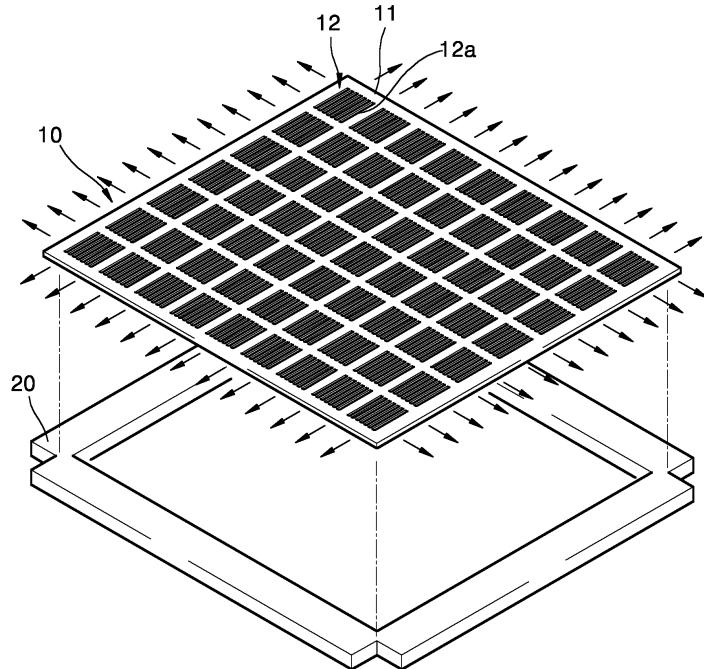
도 9는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 화소 패턴을 도시한 평면도,

도 10은 본 발명의 패시브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시장치의 단면도,

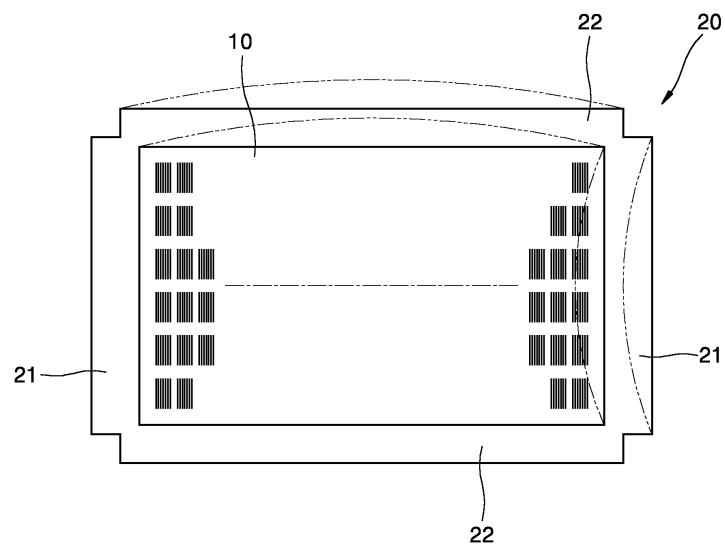
도 11은 본 발명의 액티브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시장치의 단면도.

도면

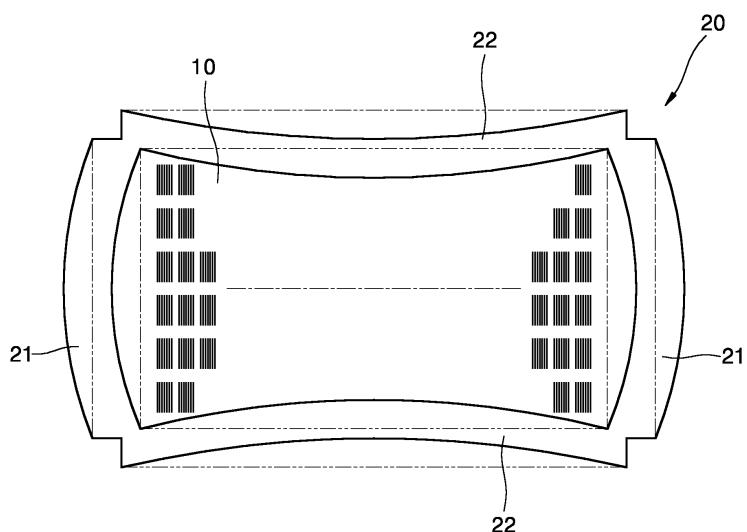
도면1



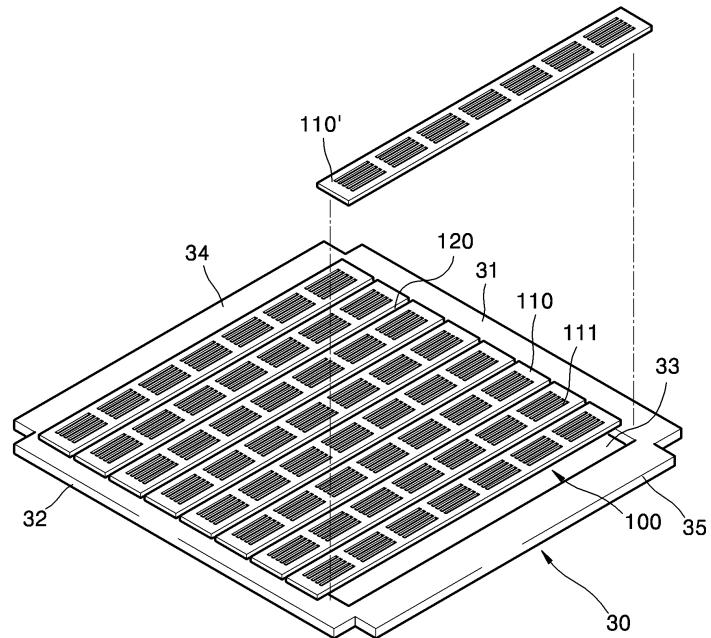
도면2



도면3

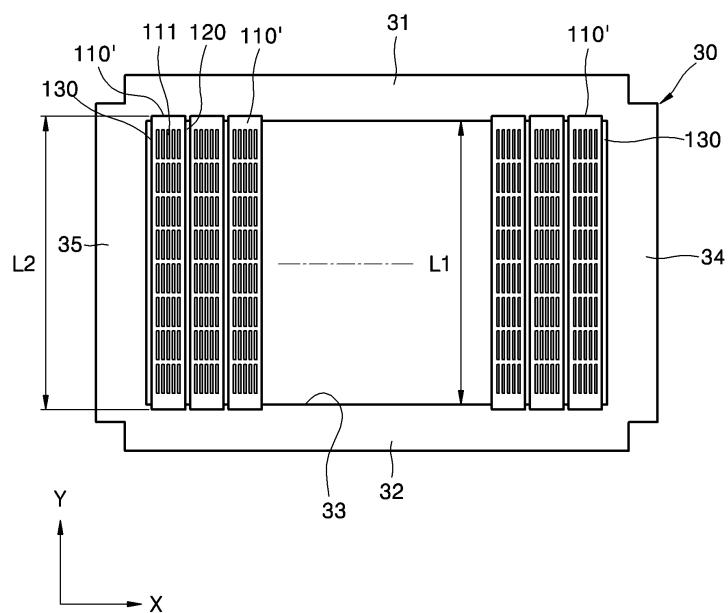


도면4

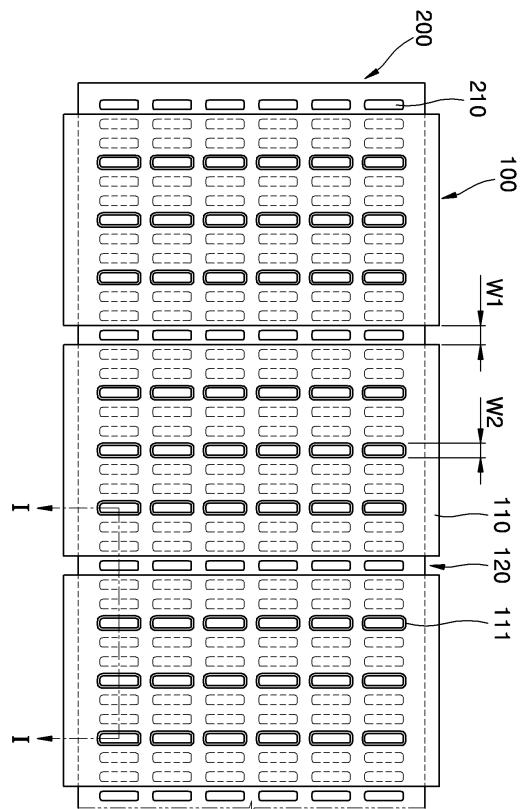


X ← → Y

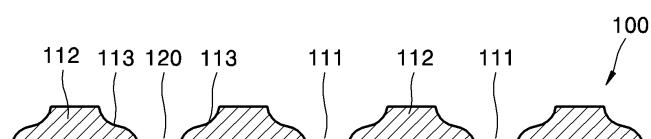
도면5



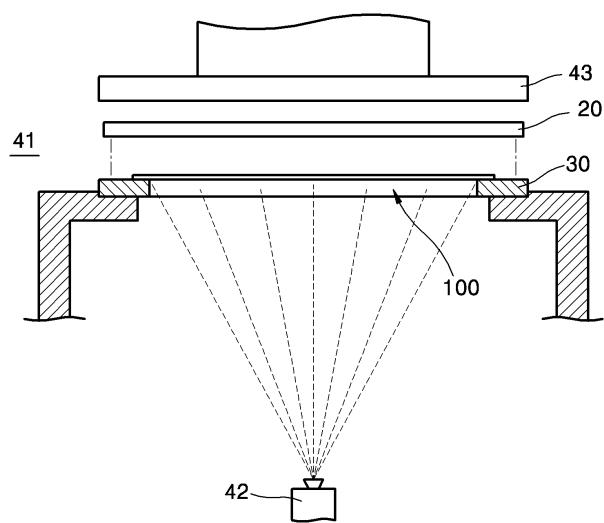
도면6



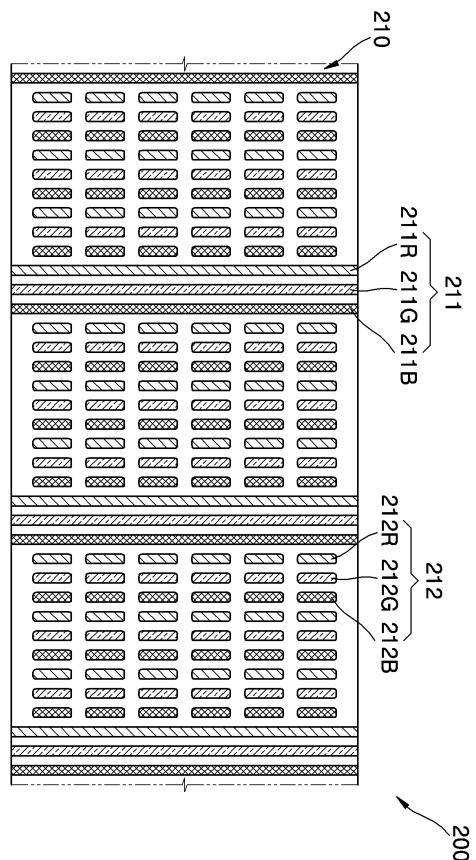
도면7



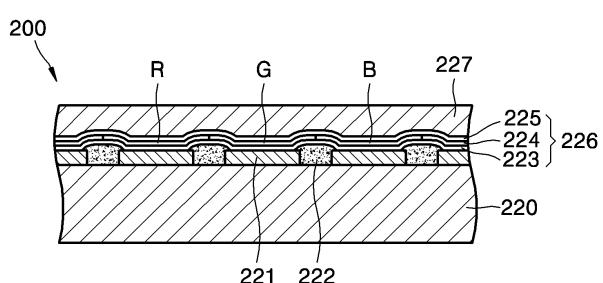
도면8



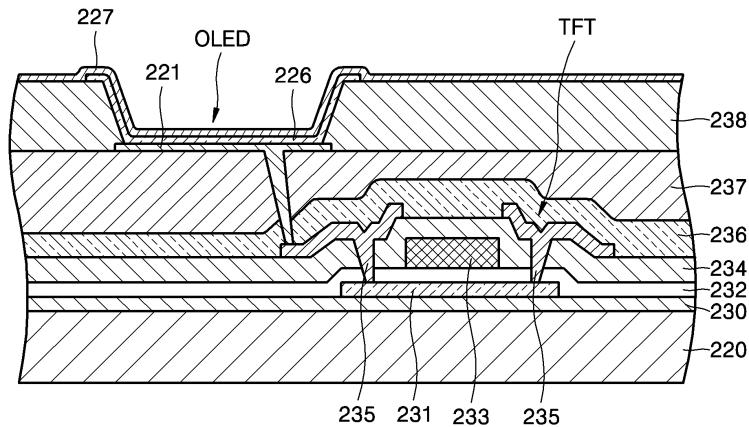
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	薄膜沉积掩模框架组件和有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR100659057B1	公开(公告)日	2006-12-21
申请号	KR1020040055074	申请日	2004-07-15
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	KANG CHANGHO		
发明人	KANG,CHANGHO		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0011 H01L27/3211 H01L51/001 C23C14/042 C23C14/12		
其他公开文献	KR1020060006177A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于沉积包括至少两个单元掩模的薄膜的掩模框架组件，所述单元掩模的端部连接到具有开口的框架，并且每个单元掩模包括多个沉积开口。第一间隙的宽度基本上等于沉积开口的宽度，并且位于单元掩模之间。

