



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월19일 10-0696523 2007년03월12일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0045619 2005년05월30일 2005년05월30일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0123946 2006년12월05일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 홍재민
 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

 강창호
 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인 리앤목특허법인
 이해영

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020040045284 KR102000060589
 JP12012238
 * 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김창균

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 박막 증착용 마스크 프레임 조립체 및 이를 이용한 유기발광 표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 증착 패턴의 왜곡을 줄일 수 있음과 동시에, 증착 패턴들 간의 토탈 피치의 조정을 마스크 스트립의 용접 후에도 행할 수 있도록 하기 위한 것으로, 개구부를 갖는 프레임에 그 길이방향의 양단부가 용접 고정된 적어도 두 개의 단위 마스크 스트립들을 포함하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체에 있어서, 상기 각 단위 마스크 스트립의 상기 프레임과 중첩되는 부분에는 제1용접부와 제2용접부가 구비되고, 상기 제1용접부는 상기 제2용접부보다 먼저 용접된 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체 및 이를 이용한 유기 발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

개구부를 갖는 프레임에 그 길이방향의 양단부가 용접 고정된 적어도 두 개의 단위 마스크 스트립들을 포함하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체에 있어서,

상기 각 단위 마스크 스트립의 상기 프레임과 중첩되는 부분에는 제1용접부와 제2용접부가 구비되고,

상기 제1용접부는 상기 제2용접부보다 먼저 용접된 것이며,

상기 제2용접부는 상기 마스크 프레임 조립체가 증착공정에 사용된 이후에 용접된 부분인 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1용접부는 상기 마스크 프레임 조립체가 증착공정에 사용되기 이전에 용접된 부분인 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제2용접부는 상기 각 단위 마스크 스트립의 인장력이 가해진 방향에 수직한 방향의 단부에 위치하는 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 5.

제1항, 제2항 및 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2용접부는 레이저 용접에 의해 이루어진 부분인 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체.

청구항 6.

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

상기 유기 발광막은, 개구부를 갖는 프레임에 그 길이방향의 양단부가 용접 고정된 적어도 두 개의 단위 마스크 스트립들을 포함하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체에 의해 증착 형성되고,

상기 각 단위 마스크 스트립은, 상기 프레임에 1차 용접된 이후에, 2차 용접되어 그 패턴 조정이 이루어지도록 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 1차 용접은 상기 마스크 프레임 조립체가 증착공정에 사용되기 이전에 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 2차 용접은 상기 마스크 프레임 조립체에 의해 상기 유기 발광막의 증착 공정이 행해진 이후에 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제6항에 있어서,

상기 2차 용접은 상기 각 단위 마스크 스트립의 인장력이 가해지는 방향에 수직한 방향의 단부에 행해지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 2차 용접은 레이저 용접에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 마스크 프레임 조립체 및 이를 이용한 유기 발광 표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 피치 조정이 용이한 박막 증착용 마스크 프레임 조립체와, 이를 이용한 유기 발광 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

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

유기 발광 표시장치는 투명한 절연기판 상에 소정 패턴으로 형성된 제1전극과, 이 제1전극이 형성된 절연기판 상에는 진공증착법에 의해 형성된 유기막과, 상기 유기 발광층의 상면에 형성되며 캐소드 전극층인 제2전극을 포함한다.

이와 같이 구성된 유기 발광 표시장치를 제작함에 있어서, 상기 제1전극은 포토리소그래피법과 같은 습식 식각법에 의해 패터닝될 수 있다. 그러나 상기 유기막, 이 중 특히, 소정의 색상을 구현하는 발광층은 이러한 습식 식각법에 의해 패터닝

할 수 없고, 유기막 상에 형성되는 제2전극 또한 습식 식각법에 의해 패터닝될 수 없다. 이는 유기막의 일부 층이라도 형성된 후에 습식 식각법을 사용하게 되면, 그 과정에서 발생하는 수분이 유기막에 침투 또는 잔류하게 되어, 완성된 유기 발광 표시장치의 성능과 수명특성을 현저하게 열화시키는 문제점을 야기시키기 때문이다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 유기 발광층을 이루는 유기 전자 발광재료와 제2전극을 이루는 재료를 증착과 동시에 패터닝하는 제조방법이 제안되었다.

이러한 증착 방법을 이용하여 유기 발광 표시장치를 제작하기 위해서는 투명한 절연기판에 ITO등으로 이루어진 제1전극을 포토리소 그래피법 등으로 성막하여 스트라이프 상으로 형성한다. 그리고 제1전극이 형성된 투명기판에 소정 패턴의 마스크를 밀착시켜 유기막, 특히, 발광층을 형성한 후, 제2전극을 형성한다. 이 때, 제2전극의 경우에도 마스크를 이용하여 패터닝할 수 있다.

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.

그런데, 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 가하여지는 열에 의해 마스크가 팽창됨으로써 슬롯을 형성하는 스트립들의 자중에 의한 처짐은 커지게 된다.

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

또한 일본 공개 특허 공보 2001-273979호에는 자성체 마스크의 구조가 개시되어 있으며, 일본 공개 특허 공보 2001-254169호에는 피 증착물에 밀착되어 증착 부분을 마스크 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.

또한, 이러한 마스크들의 경우, 마스크 스트립을 인장하여 프레임에 용접한 후에는 그 토탈 피치가 변형된다 하더라도, 이를 조정할 수 없는 한계가 있다.

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

그러나, 이 경우에도, 마스크 스트립들을 인장하여 프레임에 용접한 후에는 그 토탈 피치가 변형된다 하더라도, 이를 조정할 수 없는 한계가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여, 증착 패턴의 왜곡을 줄일 수 있음과 동시에, 증착 패턴들 간의 토탈 피치의 조절을 마스크 스트립의 용접 후에도 행할 수 있는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체 및 이를 이용한 유기 발광 표시장치의 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 개구부를 갖는 프레임에 그 길이방향의 양단부가 용접 고정된 적어도 두 개의 단위 마스크 스트립들을 포함하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체에 있어서, 상기 각 단위 마스크 스트립의 상기 프레임과 중첩되는 부분에는 제1용접부와 제2용접부가 구비되고, 상기 제1용접부는 상기 제2용접부보다 먼저 용접된 것을 특징으로 하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체를 제공한다.

본 발명은 또한, 기판 상에 서로 대향된 제 1 및 제 2 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극의 사이에 구비된 유기 발광막을 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 유기 발광막은, 개구부를 갖는 프레임에 그 길이방향의 양단부가 용접 고정된 적어도 두 개의 단위 마스크 스트립들을 포함하는 박막 증착용 마스크 프레임 조립체에 의해 증착 형성되고, 상기 각 단위 마스크 스트립은, 상기 프레임에 1차 용접된 이후에, 2차 용접되어 그 패턴 조정이 이루어지도록 하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

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 1에 나타내 보았다.

도면을 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 마스크 프레임 조립체는 프레임(30)과, 이 프레임(30)에 양단부가 지지되는 단위 마스크 스트립들(110)들로 대별된다. 상기 단위 마스크 스트립들(110)이 모여 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 마스크 스트립들(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 마스크 스트립들(110)이 인장된 상태로 지지되므로, 프레임(30)은 충분한 강성을 가져야 한다.

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

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

상기 각 단위 마스크 스트립들(110)은 장방형의 박판으로 이루어지며, 그 길이 방향을 따라 소정의 간격으로 증착용 개구부들(111)이 형성되어 있다.

각 단위 마스크 스트립들(110)에는 증착용 개구부들(111)에 의해 복수개의 단위 마스크 패턴부(120)가 형성되는 데, 도 1에서 볼 수 있는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 각 단위 마스크 스트립들(110)이 7개의 단위 마스크 패턴부(120)를 갖는다. 이 단위 마스크 패턴부(120)에 의해 하나의 유기 발광 표시장치가 증착되게 된다. 상기 증착용 개구부들(111)은 도 1에서 볼 수 있듯이, 각 단위 마스크 패턴부(120)가 연속적인 스트라이프 패턴이 되도록 형성될 수 있는 데, 비록 도시되지는 않았지만, 각 단위 마스크 패턴부(120)가 도트 패턴이 되도록 형성될 수도 있다.

이러한 단위 마스크 스트립들(110)은 자성을 띤 박판으로 이루어질 수 있는 데, 니켈 또는 니켈 합금으로 이루어질 수 있고, 바람직하게는 미세 패터닝의 형성이 용이하고, 표면 거칠기가 매우 좋은 니켈-코발트의 합금으로 형성할 수 있다.

이 각 단위 마스크 스트립들(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 있는 데, 포토 레지스트를 이용해 각 증착용 개구부(111)들과 동일한 패터닝을 가지는 레지스트 층을 박판에 형성하거나 개구부들의 패터닝을 가진 필름을 박판에 부착한 후 박판을 에칭(etching)함으로써 제조할 수 있다.

상기와 같이 제조된 단위 마스크 스트립들(110)은 그 길이방향, 즉, 도 1에서 y축방향으로 소정의 인장력을 가한 상태에서, y축 방향의 양단을 프레임(30)에 접합한다. 이 때, 상기 단위 마스크 스트립들(110)의 증착용 개구부들(111)은 모두 프레임(30)의 개구부(33) 내측에 위치하도록 한다. 접합 방법은 레이저 용접, 저항가열 용접 등 다양한 방법을 적용할 수 있으나, 정밀도 변화 등을 고려하여 레이저 용접방법을 사용할 수 있다.

상기 각 단위 마스크 스트립들(110)은 그 사이가 소정의 갭을 형성하도록 정렬되어 용접될 수 있다.

한편, 상기 각 단위 마스크 스트립들(110)의 단위 마스크 패터닝부(120)의 각 개구부들(111)은 도 2에서 볼 수 있듯이, 일정한 피치로 정렬되어 있다. 이러한 개구부들(111)의 정렬에 있어, 그림 상 가장 좌측의 개구부의 좌측 단부와 가장 우측의 개구부의 우측 단부까지의 거리를 토탈 피치(Tp)라 한다. 이 토탈 피치(Tp)는 도 1에서 볼 수 있듯이, 하나의 단위 마스크 스트립(110)에 그 길이방향으로 복수개의 단위 마스크 패터닝부(120)가 형성되어 있기 때문에 정확히 정렬되어 있을 것이 더욱 요구된다.

종래의 마스크에 있어서, 이러한 토탈 피치(Tp)는 한번 용접하면, 추후의 조정이 불가능하였다.

그러나, 본 발명자 등은 본 출원인에 의해 출원된 선행 특허인 한국공개특허 2003-0046090호의 마스크 프레임 조립체가 마스크가 분할되어 각 마스크 스트립들이 서로 분리 용접되어 있다는 점에 근거하여, 용접 후에도 위 토탈 피치(Tp)를 조정할 수 있는 방법을 착안하였다.

도 3에서 볼 수 있듯이, 각 단위 마스크 스트립들(110)은 길이방향으로 인장력이 가해진 상태로 제1용접부(130)에 의해 프레임(30)에 용접된다. 제1용접부(130)에는 복수개의 용접 스폿(131)들이 존재하게 된다.

이렇게 1차 용접은 한 후, 마스크의 검사 단계에서, 또는 마스크를 사용하고 난 이후에, 마스크의 토탈 피치(Tp)가 어긋나 있을 경우, 제2용접부(132)를 추가로 형성해 토탈 피치(Tp)를 조정할 수 있다.

즉, 토탈 피치(Tp)를 검사하여 원하는 값이 나오지 않았을 경우, 각 단위 마스크 스트립들(110)의 너비 방향의 가장자리, 즉, 인장력이 가해진 방향에 수직한 방향의 양단부에 제2용접부(132)를 추가로 형성한다.

이 제2용접부(132)는 단위 마스크 스트립(110)에 소정의 열을 가할 수 있도록 레이저 용접 또는 저항 용접으로 행해질 수 있는 데, 레이저 용접이 더욱 바람직하다.

이 제2용접부(132)에는 레이저 용접에 따른 단위 마스크 스트립(110)의 변형량을 고려하여 적당한 수의 용접 스폿(133)을 형성한다. 도 3에서는 단위 마스크 스트립(110)의 너비 방향 양 단부에 모두 제2용접부(132)가 형성되어 있으나, 반드시 이에 한정될 필요는 없으며, 마스크 스트립(110)의 변형 정도를 고려하여 일측 단부에만 형성하여도 무방하다.

이렇게 제2용접부(132)를 형성함에 따라, 제2용접부(132)가 형성된 단위 마스크 스트립(110)의 단부는 열팽창이 이루어지게 되고, 이에 따라 토탈 피치(Tp)의 조정이 가능해진다. 토탈 피치(Tp)의 조정은 레이저 용접 스폿의 개수 및 위치와 마스크 스트립의 변형 위치 및 변형량 등을 종합적으로 고려하여, 이에 따라 충분히 조정될 수 있게 된다.

따라서, 이러한 본 발명의 마스크 프레임 조립체에 따르면, 사용 중에도 손쉽게 마스크의 토탈 피치(Tp) 조정을 행할 수 있게 된다.

본 발명에 따른 이러한 마스크 프레임 조립체는 각종 박막 증착용으로 사용될 수 있으며, 특히, 유기막의 패터닝 공정에 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명의 마스크 프레임 조립체는 유기 발광 표시장치의 유기 발광막 패터닝에 사용될 수 있고, PM형에서는 캐소드 증착 공정에서도 사용가능하다. 뿐만 아니라, 유기 박막 트랜지스터 형성에도 사용 가능하다.

본 발명에 따른 박막 증착용 마스크 프레임 조립체는 도 4에서 볼 수 있는 바와 같은 증착장치에 장착되어 증착을 행하게 된다.

도면을 참조하면, 마스크(100)를 이용하여 유기 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 기관(220)을 장착한다. 그리고 그 상부에는 프레임(30)에 지지된 마스크(100)를 기관(220)에 밀착시키기 위한 마그네트 유니트(43)를 구동시켜 상기 마스크(100)가 기관(220)에 밀착되도록 한다. 이 상태에서 상기 유기막 증착용기(42)의 작동으로 이에 장착된 유기물이 기화되어 기관(220)에 증착하게 된다.

도 5에는 이렇게 증착 형성된 유기 발광 표시장치의 일 예를 도시하였는 데, 패시브 매트릭스 방식의 일 예를 도시하였다.

글라스 기관(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 있는 데, 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 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. 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 유기물질들을 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 풀칼라를 구현할 수 있는 데, 본 발명에 따른 박막 증착용 마스크 프레임 조립체를 이용하여, 전술한 바와 같이, 공정 중에도 토탈 피치의 조절을 행할 수 있어, 더욱 높은 피치 정밀도를 얻을 수 있게 된다.

상기 제 1 전극층(221)은 애노우드 전극의 기능을 하고, 상기 제 2 전극층(227)은 캐소우드 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 캐소우드 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 6에는 액티브 매트릭스형(AM type) 유기 전계 발광 표시장치의 한 부화소의 일 예를 도시하였다. 도 6에서 부화소들은 적어도 하나의 TFT와 자발광 소자인 EL소자(OLED)를 갖는다.

상기 TFT는 반드시 도 6에 도시된 구조로만 가능한 것은 아니며, 그 수와 구조는 다양하게 변형 가능하다. 이러한 액티브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시장치를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 6에서 볼 수 있듯이, 기관(220)상에 버퍼층(230)이 형성되어 있고, 이 버퍼층(230) 상부로 전술한 TFT가 구비된다.

상기 TFT는 버퍼층(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 층간 절연막(234)이 형성되며, 층간 절연막(234)의 상부에 소스 및 드레인 전극(235)이 형성된다. 이 소스 및 드레인 전극(235)은 게이트 절연막(232) 및 층간 절연막(234)에 형성된 콘택홀에 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, 파이로멜리틱 디안하이드라이드 또는 파이로멜리틱 디이미드 및 이들의 유도체, 퍼릴렌테트라카르복시산 디안하이드라이드 또는 퍼릴렌테트라카르복실릭 디이미드 및 이들의 유도체를 포함할 수 있다.

상기 게이트 절연막(232)은 SiO₂ 등으로 구비될 수 있는 데, 이 외에도 SiN_x 등이 사용될 수 있고, SiO₂와 SiN_x의 이중막으로 구비될 수도 있으며, 이 외 유기물로도 형성될 수 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 층간 절연막(234)은 SiO₂나 SiN_x 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, SiN_x 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 애노드 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 6에 따른 유기층과 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다. 이러한 액티브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시장치에 있어서도, 유기층(226)의 유기 발광층(EML)이 전술한 마스크 프레임 조립체로 형성되므로, 토털 피치(Tp) 및 피치 정밀도를 더욱 향상시킬 수 있게 된다.

한편, 상기 제 1 전극층(221)은 전술한 패시브 매트릭스형과 같이, 투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있는 데, 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 발광 표시장치는 외부의 산소 및 수분의 침투가 차단되도록 밀봉된다.

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

발명의 효과

상기와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 박막 형성용 마스크 프레임 조립체에 따르면, 사용 중에도 손쉽게 마스크의 토탈 피치(Tp) 조절을 행할 수 있게 되므로, 더욱 높은 토탈 피치 정밀도 및 패턴의 정밀도를 얻을 수 있게 된다.

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

도 2는 토탈 피치를 설명하기 위한 도 1의 마스크 프레임 조립체의 일 단위 마스크 스트립의 평면도,

도 3은 도 1에 따른 마스크 프레임 조립체의 일부분을 도시한 평면도,

도 4는 기판에 유기막을 증착하기 위한 증착 장치를 개략적으로 도시한 단면도,

도 5는 본 발명의 패시브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시장치의 단면도,

도 6은 본 발명의 액티브 매트릭스형 유기 전계 발광 표시장치의 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

30: 프레임 100: 마스크

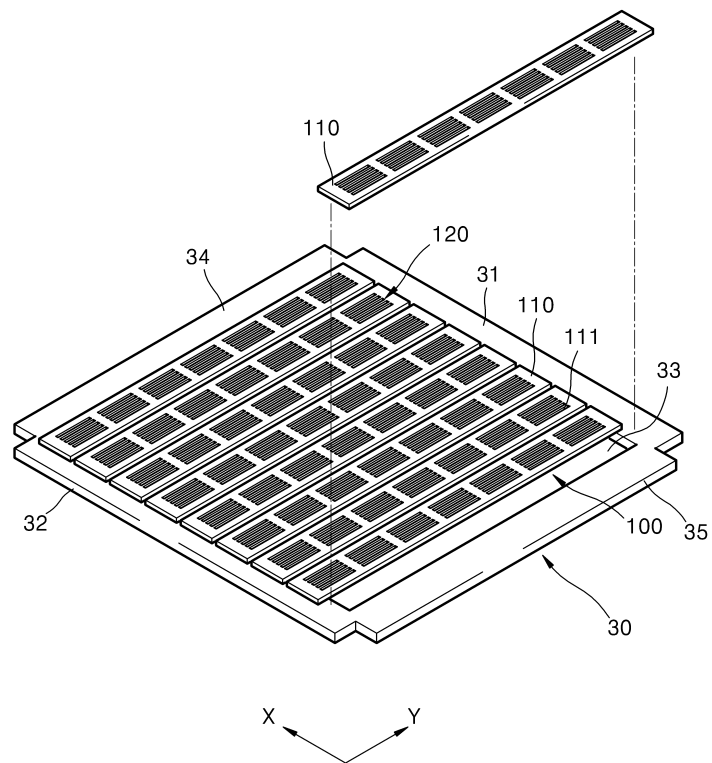
110: 단위 마스크 스트립 111: 개구부

120: 단위 마스크 패턴부 130: 제1용접부

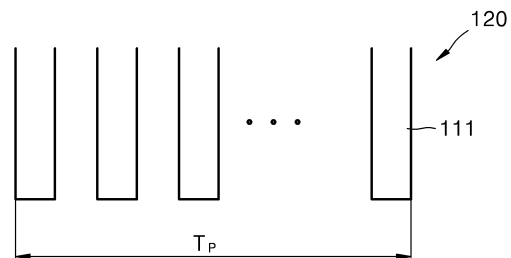
132: 제2용접부

도면

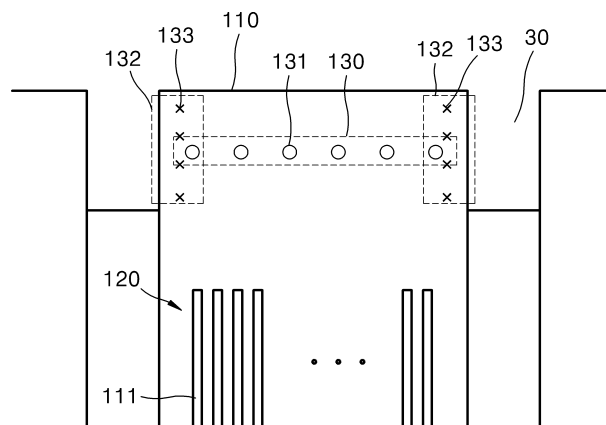
도면1



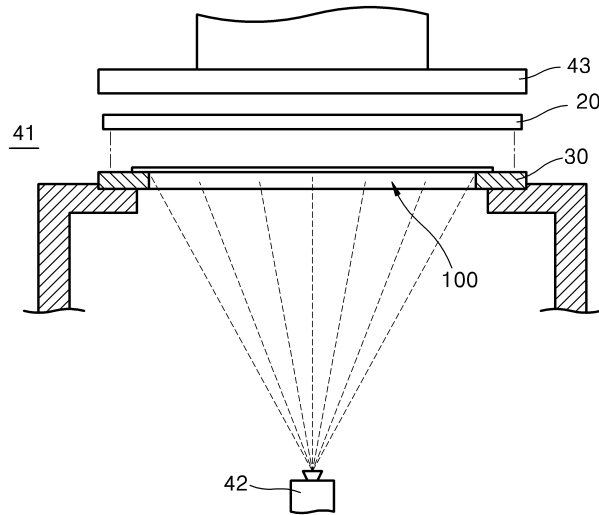
도면2



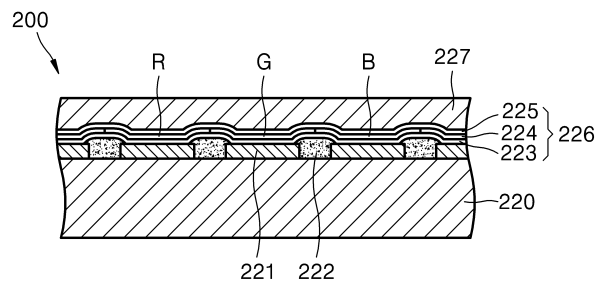
도면3



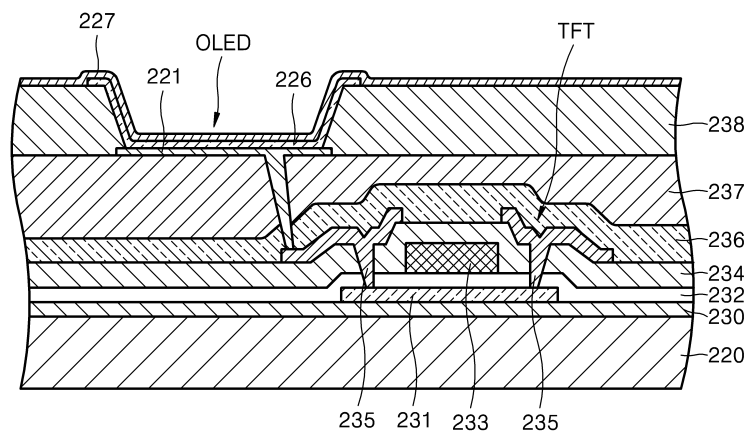
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	用于薄膜沉积的掩模框架组件和使用该掩模框架组件的有机发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR100696523B1	公开(公告)日	2007-03-19
申请号	KR1020050045619	申请日	2005-05-30
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	HONG JAE MIN 홍재민 KANG CHANG HO 강창호		
发明人	홍재민 강창호		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	G03F7/70733 G03F7/70825 H01L51/0002 H01L51/0011 H01L51/56 H01L2924/12044		
代理人(译)	李，杨HAE		
其他公开文献	KR1020060123946A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种用于薄层沉积的掩模框架组件和一种使用该掩模框架组件制造有机发光显示装置的方法，以通过调整使用中的掩模的总间距来获得增强的总间距精度和图案精度。。

