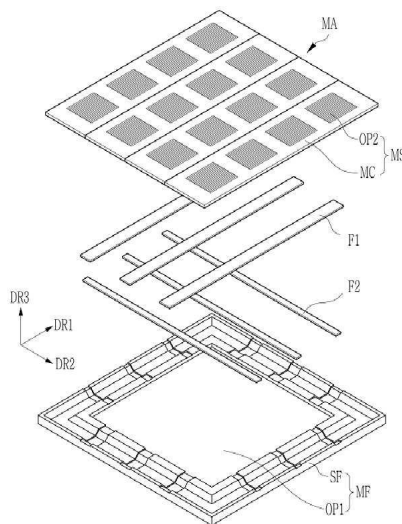




(11) 공개번호 10-2023-0077004
(43) 공개일자 2023년06월01일

- (54) 발명의 명칭 마스크 조립체 및 이를 포함하는 표시 장치용 증착 장치

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H10K 71/00 (2023.02)

H10K 71/166 (2023.02)

(72) 발명자

김명규

충청남도 천안시 서북구 3공단6로 33, 104동 2104호 (차암동, 한화꿈에그린스마일시티)

박장곤

충청남도 천안시 서북구 한들3로 107, 113동 501호 (백석동, 백석계룡리슈빌아파트)

이동재

충청남도 천안시 서북구 백석3로 69, 105동 406호 (백석동, 주공그린빌11단지1차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 4 변을 포함하는 지지 프레임,
상기 지지 프레임 상에 배치되며, 제1 방향으로 연장된 제1 프레임,
상기 지지 프레임 상에 배치되며, 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 연장된 제2 프레임, 그리고
상기 지지 프레임 상에 배치되며, 적어도 하나 이상의 개구부를 포함하는 마스크 시트를 포함하고,
상기 지지 프레임의 적어도 일 변은,
상기 일 변의 제1 가장자리에 위치하는 제1 돌출부,
상기 일 변의 제2 가장자리에 위치하는 제2 돌출부, 그리고
상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 위치하는 오목부를 포함하는 마스크 조립체.

청구항 2

제1항에서,
상기 제1 가장자리는 상기 지지 프레임의 내측 변이고,
상기 제2 가장자리는 상기 지지 프레임의 외측 변인 마스크 조립체.

청구항 3

제1항에서,
상기 제1 돌출부는 상기 지지 프레임의 내측 변을 둘러싸는 마스크 조립체.

청구항 4

제3항에서,
상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 외측 변의 적어도 일부에 위치하는 마스크 조립체.

청구항 5

제4항에서,
상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 서로 마주하는 두 변 상에 위치하는 마스크 조립체.

청구항 6

제4항에서,
상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 서로 마주하는 두 변의 적어도 일부 상에 위치하는 마스크 조립체.

청구항 7

제1항에서,
상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부 중 적어도 하나의 단면은 테이퍼진 형상을 가지는 마스크 조립체.

청구항 8

제7항에서,

상기 제1 돌출부는 상기 지지 프레임의 개구부를 향해 기울어진 제1 단면을 가지는 마스크 조립체.

청구항 9

제8항에서,

상기 제2 돌출부는 상기 제1 단면과 반대 방향으로 기울어진 제2 단면을 포함하는 마스크 조립체.

청구항 10

제1항에서,

상기 마스크 조립체는 수직 증착 공정에 사용되는 마스크 조립체.

청구항 11

표시 기관이 내부에 배치되는 챔버,

상기 챔버 내부에 상기 표시 기관과 대향하도록 배치된 마스크 조립체, 및

상기 챔버 내부에 상기 마스크 조립체와 대향하도록 배치된 증착 소스를 포함하고,

상기 마스크 조립체는,

적어도 4 변을 포함하는 지지 프레임,

상기 지지 프레임 상에 배치되며, 제1 방향으로 연장된 제1 프레임,

상기 지지 프레임 상에 배치되며, 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 연장된 제2 프레임, 그리고

상기 지지 프레임 상에 배치되며, 적어도 하나 이상의 개구부를 포함하는 마스크 시트를 포함하고,

상기 지지 프레임의 적어도 일 변은,

상기 일 변의 제1 가장자리에 위치하는 제1 돌출부,

상기 일 변의 제2 가장자리에 위치하는 제2 돌출부, 그리고

상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 위치하는 오목부를 포함하는 표시 장치용 증착 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 마스크 조립체는 상기 챔버 내에 수직하게 배치되는 표시 장치용 증착 장치.

청구항 13

제11항에서,

상기 제1 가장자리는 상기 지지 프레임의 내측 변이고,

상기 제2 가장자리는 상기 지지 프레임의 외측 변인 표시 장치용 증착 장치.

청구항 14

제11항에서,

상기 제1 돌출부는 상기 지지 프레임의 내측 변을 둘러싸는 표시 장치용 증착 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 외측 변의 적어도 일부에 위치하는 표시 장치용 증착 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 서로 마주하는 두 변 상에 위치하는 표시 장치용 증착 장치.

청구항 17

제15항에서,

상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 서로 마주하는 두 변의 적어도 일부 상에 위치하는 표시 장치용 증착 장치.

청구항 18

제11항에서,

상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부 중 적어도 하나의 단면은 테이퍼진 형상을 가지는 표시 장치용 증착 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 제1 돌출부는 상기 지지 프레임의 개구부를 향해 기울어진 제1 단면을 가지는 표시 장치용 증착 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 제2 돌출부는 상기 제1 단면과 반대 방향으로 기울어진 제2 단면을 포함하는 표시 장치용 증착 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 마스크 조립체 및 이를 포함하는 표시 장치용 증착 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 형태의 전자 기기가 제조되어 판매되고 있으며, 휴대하기 간편한 전자 기기인 휴대폰, 태블릿 및 노트북 PC 등 다양한 형태로 개발되고 있다. 이러한 전자 기기에는 이미지를 표시하는 발광 표시 패널이 포함된다.

[0003] 발광 표시 패널은 복수의 발광 소자를 포함한다. 다수의 개구부가 형성된 마스크 패턴을 기판 상에 정렬시키고, 마스크 패턴의 개구부를 통해 발광층 등의 증착 대상물을 기판에 제공하여 원하는 형태의 패턴을 기판 상에 증착함으로써, 기판 상의 일정 영역에 발광층을 포함하는 발광소자를 형성하는 바, 마스크 조립체가 매우 정밀하게 정렬되어야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 실시예들은 고해상도 및 대면적 용 마스크 조립체를 제공하기 위한 것이다. 실시예들은 수직 증착 공정에서 마스크 조립체의 변형을 방지하여 보다 정밀한 패턴을 형성할 수 있는 마스크 조립체 및 이를 포함하는 표시 장치용 증착 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 실시예에 따른 마스크 조립체는 적어도 4 변을 포함하는 지지 프레임, 상기 지지 프레임 상에 배치되며, 제1 방향으로 연장된 제1 프레임, 상기 지지 프레임 상에 배치되며, 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 연장된 제2 프레임, 그리고 상기 지지 프레임 상에 배치되며, 적어도 하나 이상의 개구부를 포함하는 마스크 시트를 포함하고, 상기 지지 프레임의 적어도 일 변은, 상기 일 변의 제1 가장자리에 위치하는 제1 돌출부, 상기 일 변의 제2 가장자리에 위치하는 제2 돌출부, 그리고 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 위치하는 오목부를 포함한다.

- [0006] 상기 제1 가장자리는 상기 지지 프레임의 내측 변이고, 상기 제2 가장자리는 상기 지지 프레임의 외측 변일 수 있다.
- [0007] 상기 제1 돌출부는 상기 지지 프레임의 내측 변을 둘러쌀 수 있다.
- [0008] 상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 외측 변의 적어도 일부에 위치할 수 있다.
- [0009] 상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 서로 마주하는 두 변 상에 위치할 수 있다.
- [0010] 상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 서로 마주하는 두 변의 적어도 일부 상에 위치할 수 있다.
- [0011] 상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부 중 적어도 하나의 단면은 테이퍼진 형상을 가질 수 있다.
- [0012] 상기 제1 돌출부는 상기 지지 프레임의 개구부를 향해 기울어진 제1 단면을 가질 수 있다.
- [0013] 상기 제2 돌출부는 상기 제1 단면과 반대 방향으로 기울어진 제2 단면을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 마스크 조립체는 수직 증착 공정에 사용될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 따른 표시 장치용 증착 장치는 표시 기판이 내부에 배치되는 챔버, 상기 챔버 내부에 상기 표시 기판과 대향하도록 배치된 마스크 조립체, 및 상기 챔버 내부에 상기 마스크 조립체와 대향하도록 배치된 증착 소스를 포함하고, 상기 마스크 조립체는, 적어도 4 변을 포함하는 지지 프레임, 상기 지지 프레임 상에 배치되며, 제1 방향으로 연장된 제1 프레임, 상기 지지 프레임 상에 배치되며, 상기 제1 방향과 수직한 제2 방향으로 연장된 제2 프레임, 그리고 상기 지지 프레임 상에 배치되며, 적어도 하나 이상의 개구부를 포함하는 마스크 시트를 포함하고, 상기 지지 프레임의 적어도 일 변은, 상기 일 변의 제1 가장자리에 위치하는 제1 돌출부, 상기 일 변의 제2 가장자리에 위치하는 제2 돌출부, 그리고 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 위치하는 오목부를 포함한다.
- [0016] 상기 마스크 조립체는 상기 챔버 내에 수직하게 배치될 수 있다.
- [0017] 상기 제1 가장자리는 상기 지지 프레임의 내측 변이고, 상기 제2 가장자리는 상기 지지 프레임의 외측 변일 수 있다.
- [0018] 상기 제1 돌출부는 상기 지지 프레임의 내측 변을 둘러쌀 수 있다.
- [0019] 상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 외측 변의 적어도 일부에 위치할 수 있다.
- [0020] 상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 서로 마주하는 두 변 상에 위치할 수 있다.
- [0021] 상기 제2 돌출부는 상기 지지 프레임의 서로 마주하는 두 변의 적어도 일부 상에 위치할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부 중 적어도 하나의 단면은 테이퍼진 형상을 가질 수 있다.
- [0023] 상기 제1 돌출부는 상기 지지 프레임의 개구부를 향해 기울어진 제1 단면을 가질 수 있다.
- [0024] 상기 제2 돌출부는 상기 제1 단면과 반대 방향으로 기울어진 제2 단면을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 실시예들에 따르면 고해상도 및 대면적 용 마스크 조립체를 제공할 수 있다. 실시예들은 수직 증착 공정에서 마스크 조립체의 변형을 방지하여 보다 정밀한 패턴을 형성할 수 있는 마스크 조립체 및 이를 포함하는 표시 장치용 증착 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 일 실시예에 따른 마스크 조립체의 사시도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 마스크 프레임의 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 A-A' 선을 따라 자른 단면도이다.
- 도 4는 도 2의 A-A' 선을 따라 자른 단면도이다.
- 도 5 및 도 6 각각은 일 실시예에 따른 마스크 프레임의 사시도이다.

도 7은 일 실시예에 따른 마스크 프레임의 시물레이션 이미지이다.

도 8은 표시 장치용 증착 장치의 개략적인 도면이다.

도 9는 도 8의 표시 장치용 증착 장치를 사용하여 제조한 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 10은 비교예에 따른 마스크 프레임의 시물레이션 이미지이다.

도 11은 실시예에 따른 마스크 프레임의 시물레이션 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0028] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0029] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0030] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향 쪽으로 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0031] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0032] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0033] 이하에서는 도 1 내지 도 3을 참조하여 일 실시예에 따른 마스크 조립체에 대해 살펴본다. 도 1은 일 실시예에 따른 마스크 조립체의 사시도이고, 도 2는 일 실시예에 따른 마스크 프레임의 사시도이고, 도 3은 도 2의 A-A' 선을 따라 자른 단면도이다.
- [0034] 도 1을 참고하면, 일 실시예에 따른 마스크 조립체(MA)는 제1 개구부(OP1) 및 지지 프레임(SF)을 포함하는 마스크 프레임(MF), 제1 방향(DR1)으로 인장되어 마스크 프레임(MF)에 결합되는 다수의 마스크 시트(MS), 제1 개구부(OP1)를 가로지르는 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예는 마스크 프레임(MF)에 다수의 마스크 시트(MS)가 제1 방향(DR1)으로 인장 결합되는 것으로 설명하고 있으나, 제1 개구부(OP1)에 대응되는 면적을 가지는 마스크 시트(MS)가 제1 방향(DR1) 및 제1 방향(DR1)과 수직한 제2 방향(DR2) 중 어느 한 방향 또는 모든 방향으로 인장될 수 있다.
- [0035] 마스크 프레임(MF)은 제1 개구부(OP1) 및 제1 개구부(OP1)를 둘러싸며, 마스크 시트(MS)와 결합되는 지지 프레임(SF)을 포함한다. 마스크 프레임(MF)의 지지 프레임(SF)은 마스크 시트(MS)의 종단부가 결합되어 고정될 수 있도록 압축력에 의해 변형이 작은 물질, 즉 강성이 큰 금속 재료가 사용될 수 있다.
- [0036] 마스크 시트(MS)는 제1 개구부(OP1)와 중첩하는 적어도 하나 이상의 제2 개구부(OP2) 및 제1 방향(DR1)으로 인장되어 지지 프레임(SF)에 결합되는 결합부(MC)를 포함한다.
- [0037] 여기서, 마스크 시트(MS)는 금속 박막으로 형성된 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask)일 수 있으며, 스테인레스 스틸(Steel Use Stainless; SUS), 인바(Invar), 니켈, 코발트 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0038] 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)은 마스크 프레임(MF)의 제1 개구부(OP1)를 가로지르도록 위치할 수 있다. 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)은 마스크 시트(MS)가 변형되는 것을 방지할 수 있다. 제1 프레임(F1)은 제1 방향(DR1)을 따라 연장될 수 있으며, 제2 프레임(F2)은 제2 방향(DR2)을 따라 연장될 수 있다.

- [0039] 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)은 마스크 시트(MS)의 제2 개구부(OP2) 사이에서 마스크 시트(MS)와 결합될 수 있다. 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)과 마스크 시트(MS) 사이의 결합점이 제2 개구부(OP2) 사이에 위치할 수 있다. 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)과 마스크 시트(MS) 사이의 결합에 의해 마스크 시트(MS)의 제2 개구부(OP2)가 차폐되는 것을 방지할 수 있다.
- [0040] 제1 프레임(F1), 제2 프레임(F2) 및 마스크 시트(MS)는 각각 고정 부재(미도시)를 통해 결합될 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다. 일 실시예에 따른 고정 부재는 제1 프레임(F1), 제2 프레임(F2)과 지지 프레임(SF) 상에 배치될 수도 있다. 고정 부재의 형태는 원통 형태일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 삼각 기둥, 사각 기둥 등 다양한 형태를 가진 기둥 형태일 수 있다.
- [0041] 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)은 서로 이격되어 위치하는 복수개가 구비될 수 있다. 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)의 단면은 원형, 사각형, 다각형 또는 기타 어떠한 형상일 수 있다. 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)의 단면은 마스크 시트(MS)와 일정 면적이 접촉하는 다각형으로 형성될 수 있다. 마스크 시트(MS)에 압력이 가해지는 경우, 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)에 의해 지지 프레임(SF)이 손상되는 것을 방지하며, 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)과 마스크 시트(MS)의 결합성을 높일 수 있다.
- [0042] 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)은 지지 프레임(SF)에 형성된 홈(GR, 도 2 참고)을 통해 지지 프레임(SF)과 결합될 수 있다. 지지 프레임(SF)은 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)의 끝단을 수용하기 위한 홈(GR)을 포함할 수 있다. 홈(GR)의 깊이는 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)의 두께와 실질적으로 동일하거나 그 이상일 수 있다. 그러나 일 실시예에 제한되지 않고 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)은 다양한 방법을 통해 지지 프레임(SF)에 결합될 수 있으며, 홈(GR)은 생략될 수도 있다.
- [0043] 이하 도 2 및 도 3을 참조하여 일 실시예에 따른 마스크 프레임(MF)에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.
- [0044] 지지 프레임(SF)은 평면상 제1 가장자리(E1) 및 제2 가장자리(E2)를 포함할 수 있다. 제1 가장자리(E1)는 지지 프레임(SF)의 내측 변을 이룰 수 있으며, 제2 가장자리(E2)는 지지 프레임(SF)의 외측 변을 이룰 수 있다.
- [0045] 도 3을 참조하면 지지 프레임(SF)은 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2)를 포함할 수 있다. 제1 돌출부(P1)는 제1 가장자리(E1)를 따라 위치할 수 있다. 제1 돌출부(P1)는 지지 프레임(SF)의 내측 변을 따라 둘러쌀 수 있다.
- [0046] 제1 돌출부(P1)의 제1 단면(S1)은 테이퍼진 형태를 가질 수 있다. 제1 돌출부(P1)는 제1 개구부(OP1)를 향해 기울어진 형태를 가질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0047] 제2 돌출부(P2)는 제2 가장자리(E2)의 적어도 일부와 중첩할 수 있다. 제2 돌출부(P2)는 제2 가장자리(E2)를 따라 지지 프레임(SF)의 외측 변을 둘러쌀 수 있다. 제2 돌출부(P2)의 제2 단면(S2)은 테이퍼진 형태를 가질 수 있다. 제2 돌출부(P2)의 제2 단면(S2)은 제1 단면(S1)과 반대 방향으로 기울어질 수 있다.
- [0048] 지지 프레임(SF)은 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2) 사이에 위치하는 오목부(R1)를 포함할 수 있다. 지지 프레임(SF)은 메인 바디(MB) 및 이로부터 돌출된 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2)를 포함할 수 있다. 제1 돌출부(P1)와 제2 돌출부(P2) 사이에서 노출된 메인 바디(MB)는 오목부(R1)를 형성할 수 있다.
- [0049] 메인 바디(MB), 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2)는 일체로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 메인 바디(MB) 및 제1 돌출부(P1)는 일체로 형성되고, 제2 돌출부(P2)는 별도로 결합될 수 있다. 또는 메인 바디(MB) 상에 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2)가 별도로 결합될 수도 있다.
- [0050] 일 실시예에 따른 마스크 조립체(MA)는 표시 장치용 증착 장치에 사용됨에 있어 수직하게 제공될 수 있다. 소정의 무게를 가지는 마스크 조립체가 수직하게 제공되는 경우 마스크 조립체의 처짐 또는 변형이 예상될 수 있다. 그러나 일 실시예에 따른 마스크 조립체(MA)는 지지 프레임(SF)의 내측 변에 위치하는 제1 돌출부(P1) 및 지지 프레임(SF)의 외측 변에 위치하는 제2 돌출부(P2)를 포함함으로써 마스크 프레임(MF)의 변형을 방지할 수 있다. 이에 따르면 마스크 조립체의 정밀한 정렬이 가능하며, 이를 통해 미세 패턴의 형성이 가능할 수 있다.
- [0051] 이하에서는 도 4 내지 도 7을 참조하여 일 실시예에 따른 마스크 조립체에 대해 살펴본다. 도 4는 도 2의 A-A' 선을 따라 자른 단면도이고, 도 5 및 도 6 각각은 일 실시예에 따른 마스크 프레임의 사시도이고, 도 7은 일 실시예에 따른 마스크 프레임의 시뮬레이션 이미지이다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 지지 프레임(SF)은 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2)를 포함할 수 있다. 제1 돌출부(P1)는 제1 가장자리(E1)를 따라 위치할 수 있다. 제1 돌출부(P1)는 지지 프레임(SF)의 내측 변을 따라 둘러쌀 수 있다.

- [0053] 제1 돌출부(P1)의 제1 단면(S1)은 테이퍼진 형태를 가질 수 있다. 제1 돌출부(P1)는 제1 개구부(OP1)를 향해 기울어진 형태를 가질 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0054] 제2 돌출부(P2)는 제2 가장자리(E2)의 적어도 일부와 중첩할 수 있다. 제2 돌출부(P2)는 제2 가장자리(E2)를 따라 지지 프레임(SF)의 외측 변을 둘러쌀 수 있다. 제2 돌출부(P2)는 단면상 사각 형태를 가질 수 있으며, 제2 돌출부(P2)의 단면 형태는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0055] 지지 프레임(SF)은 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2) 사이에 위치하는 오목부(R1)를 포함할 수 있다. 지지 프레임(SF)은 메인 바디(MB) 및 이로부터 돌출된 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2)를 포함할 수 있다. 제1 돌출부(P1)와 제2 돌출부(P2) 사이에서 노출된 메인 바디(MB)는 오목부(R1)를 형성할 수 있다.
- [0056] 메인 바디(MB), 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2)는 일체로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 메인 바디(MB) 및 제1 돌출부(P1)는 일체로 형성되고, 제2 돌출부(P2)는 별도로 결합될 수 있다. 또는 메인 바디(MB) 상에 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2)가 별도로 결합될 수도 있다.
- [0057] 도 5를 참조하면, 지지 프레임(SF)은 메인 바디(MB), 그리고 메인 바디(MB)로부터 돌출된 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2)를 포함할 수 있다.
- [0058] 제1 돌출부(P1)는 제1 가장자리(E1)를 따라 위치할 수 있다. 제1 돌출부(P1)는 지지 프레임(SF)의 내측 변을 따라 둘러쌀 수 있다. 제1 돌출부(P1)는 지지 프레임(SF)의 제1 가장자리(E1) 전체와 중첩할 수 있다.
- [0059] 제2 돌출부(P2)는 제2 가장자리(E2)의 적어도 일부와 중첩할 수 있다. 제2 돌출부(P2)는 지지 프레임(SF)의 세로변(V1, V2)과 중첩할 수 있다. 제2 돌출부(P2)는 지지 프레임(SF)의 가로변(H1, H2)과는 중첩하지 않을 수 있다.
- [0060] 지지 프레임(SF)은 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2) 사이에 위치하는 오목부(R1)를 포함할 수 있다. 오목부(R1)는 제2 돌출부(P2)가 배치되는 지지 프레임(SF)의 세로변(V1, V2) 상에 형성될 수 있다.
- [0061] 지지 프레임(SF)의 가로변(H1, H2)은 제2 돌출부(P2)를 포함하지 않는다. 지지 프레임(SF)의 가로변(H1, H2)은 메인 바디(MB)와 메인 바디(MB)로부터 돌출된 제1 돌출부(P1)만을 포함할 수 있다.
- [0062] 도 6을 참조하면, 지지 프레임(SF)은 메인 바디(MB), 그리고 메인 바디(MB)로부터 돌출된 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2)를 포함할 수 있다.
- [0063] 제1 돌출부(P1)는 제1 가장자리(E1)를 따라 위치할 수 있다. 제1 돌출부(P1)는 지지 프레임(SF)의 내측 변을 따라 둘러쌀 수 있다. 제1 돌출부(P1)는 지지 프레임(SF)의 제1 가장자리(E1) 전체와 중첩할 수 있다.
- [0064] 제2 돌출부(P2)는 제2 가장자리(E2)의 일부와 중첩할 수 있다. 제2 돌출부(P2)는 제2 가장자리(E2) 중 양쪽 세로변(V1, V2)의 일부와 중첩할 수 있다. 제2 돌출부(P2)는 세로변(V1, V2)의 중앙과 중첩하도록 위치할 수 있으며, 세로변(V1, V2)의 끝단과는 중첩하지 않을 수 있다. 제2 돌출부(P2)의 위치는 이에 제한되는 것은 아니다. 제2 돌출부(P2)는 제2 가장자리(E2) 중 가로변(H1, H2)과 중첩하지 않을 수 있다.
- [0065] 지지 프레임(SF)은 제1 돌출부(P1) 및 제2 돌출부(P2) 사이에 위치하는 오목부(R1)를 포함할 수 있다. 오목부(R1)는 제2 돌출부(P2) 배치되는 지지 프레임(SF)의 세로변(V1, V2)의 일부 상에 형성될 수 있다.
- [0066] 지지 프레임(SF)의 가로변(H1, H2)은 제2 돌출부(P2)를 포함하지 않는다. 지지 프레임(SF)의 가로변(H1, H2)은 메인 바디(MB)와 메인 바디(MB)로부터 돌출된 제1 돌출부(P1)만을 포함할 수 있다.
- [0067] 일 실시예에 따르면 제2 돌출부(P2)는 지지 프레임(SF)의 적어도 일부와 중첩할 수 있다. 제2 돌출부(P2)는 제1 프레임(F1) 및 제2 프레임(F2)에 의해 지지 프레임(SF)이 열리는 형상을 가지는 것을 방지할 수 있다. 이때 제2 돌출부(P2)는 지지 프레임(SF) 상에 가해지는 열리는 힘이 큰 영역에만 형성될 수 있다.
- [0068] 도 7을 참조하면, 지지 프레임(SF)에서 파란색으로 표시한 영역에 응력이 집중될 수 있다. 이때 응력이 집중되는 영역에 제2 돌출부(P2)를 배치하여 응력을 분산시키고 지지 프레임(SF)의 형상 변형을 방지할 수 있다.
- [0069] 이하에서는 도 8 내지 도 9를 참조하여 일 실시예에 따른 표시 장치용 증착 장치 및 이를 사용하여 제조한 표시 장치에 대해 살펴본다. 도 8은 표시 장치용 증착 장치의 개략적인 도면이고, 도 9는 도 8의 표시 장치용 증착 장치를 사용하여 제조한 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0070] 우선 도 8을 참조하면, 표시 장치용 증착 장치(10)는 마스크 조립체(MA), 챔버(CH), 서포터(SF), 증착 소스(DS)

및 정전척(EC)을 포함할 수 있다. 이때, 마스크 조립체(MA)는 도 1에 도시된 마스크 조립체일 수 있다. 이하에서는 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

- [0071] 챔버(CH)는 내부에 공간이 형성될 수 있으며, 일부가 개방될 수 있다. 이때, 챔버(CH)의 개방된 부분에는 밸브(ChA) 등이 설치되어 개방된 부분을 개폐할 수 있다.
- [0072] 서포터(SP)는 마스크 조립체(MA)가 안착될 수 있다. 이때, 서포터(SP)는 마스크 조립체(MA)를 회전시키거나 선형 운동시킬 수 있다.
- [0073] 증착 소스(DS)는 증착 물질이 내부에 삽입되어 기화되거나 승화될 수 있다. 이때 기화되거나 승화된 증착 물질은 마스크 시트(MS)를 통하여 표시 기관(SS)에 증착될 수 있다.
- [0074] 정전척(EC)은 표시 기관(SS)을 마스크 조립체(MA)에 정렬할 수 있다. 정전척(EC)은 전자기력을 이용하여 표시 기관(SS)을 흡착한 후에 마스크 조립체(MA) 상에 정렬한다. 본 명세서에서는 정전척(EC)을 포함하는 실시예를 도시 및 설명하였으나 이에 제한되지 않고 표시 기관(SS)을 장착하는 어떠한 부재도 사용될 수 있음은 물론이다.
- [0075] 표시 장치용 증착 장치(10)는 표시 기관(SS)을 수직인 방향으로 지지시킨 상태에서 증착 물질을 표시 기관(SS)에 증착할 수 있다. 다른 실시예로써 표시 기관(SS)과 증착 소스(DS)가 서로 상대 운동함으로써 증착 물질을 표시 기관(SS)에 증착하는 것도 가능하다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 표시 기관(SS)을 수직인 방향으로 지지시킨 상태에서 증착 물질을 표시 기관(SS)에 증착시키는 경우를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0076] 챔버(CH)에는 압력조절부(PC)가 연결될 수 있다. 이때, 압력조절부(PC)는 챔버(CH)와 연결되는 연결 배관(PCa)과, 연결 배관(PCa)에 설치되는 펌프(PCb)를 포함할 수 있다.
- [0077] 표시 장치용 증착 장치(10)는 유기층, 무기층 또는 금속층 등을 형성할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 표시 장치용 증착 장치(10)가 유기층을 형성하는 경우를 중심으로 설명하기로 한다. 특히 이하에서는 유기층 중 발광층을 형성하는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0078] 표시 장치용 증착 장치(10)의 작동을 살펴보면, 외부로부터 표시 기관(SS) 및 마스크 조립체(MA)를 챔버(CH) 내부로 장입하여 증착 장치(10) 내에 지지시킬 수 있다. 이때 표시 기관(SS) 및 마스크 조립체(MA)는 챔버(CH)의 하부면에 수직인 방향으로 배치될 수 있다.
- [0079] 이후 정전척(EC)을 이용하여 표시 기관(SS)과 마스크 조립체(MA)를 정렬시킬 수 있다. 정전척(EC)은 표시 기관(SS)과 마스크 조립체(MA)를 전자기력을 이용하여 흡착할 수 있다.
- [0080] 마스크 조립체(MA)와 표시 기관(SS)의 위치를 정렬한 후 증착 소스(DS)를 가동하여 증착 물질을 기화 또는 승화시킬 수 있다. 이때, 증착 물질은 마스크 시트(MS)의 개구부를 통과하여 표시 기관(SS)에 증착될 수 있다. 이후 증착이 완료된 표시 기관(SS)을 챔버(CH) 외부로 인출하여 다음 공정을 수행할 수 있다.
- [0081] 일 실시예에 따른 마스크 조립체(MA)는 표시 장치용 증착 장치에 사용됨에 있어 수직하게 제공될 수 있다. 소정의 무게를 가지는 마스크 조립체가 수직하게 제공되는 경우 마스크 조립체의 처짐 또는 변형이 예상될 수 있다. 그러나 일 실시예에 따른 마스크 조립체(MA)는 지지 프레임(SF)의 내측 변에 위치하는 제1 돌출부(P1) 및 지지 프레임(SF)의 외측 변에 위치하는 제2 돌출부(P2)를 포함함으로써 마스크 프레임(MF)의 변형을 방지할 수 있다. 이에 따르면 마스크 조립체의 정밀한 정렬이 가능하며, 이를 통해 미세 패턴의 형성이 가능할 수 있다.
- [0082] 이하에서는 도 9를 참고하여 도 8의 표시 장치용 증착 장치를 사용하여 형성된 표시 패널에 대해 살펴본다. 도 9는 일 실시예에 따른 표시 패널의 단면도이다.
- [0083] 도 9를 참고하면, 기관(SUB)은 유리 등의 무기 절연 물질 또는 폴리이미드(PI)와 같은 플라스틱 등의 유기 절연 물질을 포함할 수 있다. 기관(SUB)은 단층 또는 다층일 수 있다. 기관(SUB)은 순차적으로 적층된 고분자 수지를 포함하는 적어도 하나의 베이스층과 적어도 하나의 무기층이 교번하여 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0084] 기관(SUB)은 다양한 정도의 유연성(flexibility)을 가질 수 있다. 기관(SUB)은 리지드(rigid) 기관이거나 벤딩(bending), 폴딩(folding), 롤링(rolling) 등이 가능한 플렉서블(flexible) 기관일 수 있다.
- [0085] 기관(SUB) 위에는 버퍼층(BF)이 위치할 수 있다. 버퍼층(BF)은 기관(SUB)으로부터 버퍼층(BF)의 상부층, 특히 반도체층(ACT)으로 불순물이 전달되는 것을 차단하여 반도체층(ACT)의 특성 열화를 막고 스트레스를 완화시킬 수 있다. 버퍼층(BF)은 질화규소 또는 산화규소 등의 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질을 포함할 수 있다. 버퍼층(BF)의 일부 또는 전체는 생략될 수도 있다.

- [0086] 버퍼층(BF) 상에 반도체층(ACT)이 위치한다. 반도체층(ACT)은 다결정 규소 및 산화물 반도체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 반도체층(ACT)은 채널 영역(C), 제1 영역(P) 및 제2 영역(Q)을 포함한다. 제1 영역(P) 및 제2 영역(Q)은 각각 채널 영역(C)의 양 옆에 배치되어 있다. 채널 영역(C)은 소량의 불순물이 도핑되어 있거나, 불순물이 도핑되지 않은 반도체를 포함하고, 제1 영역(P) 및 제2 영역(Q)은 채널 영역(C) 대비 다량의 불순물이 도핑되어 있는 반도체를 포함할 수 있다. 반도체층(ACT)은 산화물 반도체로 이루어질 수도 있으며, 이 경우에는 고온 등의 외부 환경에 취약한 산화물 반도체 물질을 보호하기 위해 별도의 보호층(미도시)이 추가될 수 있다.
- [0087] 반도체층(ACT) 위에는 게이트 절연층(GI)이 위치한다.
- [0088] 게이트 절연층(GI) 위에는 게이트 전극(GE)이 위치한다. 게이트 전극(GE)은 구리(Cu), 구리 합금, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금, 티타늄(Ti) 및 티타늄 합금 중 어느 하나를 포함하는 금속막이 적층된 단층 또는 다층막일 수 있다. 게이트 전극(GE)은 반도체층(ACT)의 채널 영역(C)과 중첩할 수 있다.
- [0089] 게이트 전극(GE) 및 게이트 절연층(GI) 위에는 제1 층간 절연층(IL1)이 위치할 수 있다. 게이트 절연층(GI) 및 제1 층간 절연층(IL1)은 실리콘산화물(SiO_x), 실리콘질화물(SiN_x) 및 실리콘질산화물(SiO_xN_y) 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 다층일 수 있다.
- [0090] 제1 층간 절연층(IL1) 위에 소스 전극(SE)과 드레인 전극(DE)이 위치한다. 소스 전극(SE)과 드레인 전극(DE)은 절연층들에 형성된 접촉 구멍을 통해 반도체층(ACT)의 제1 영역(P) 및 제2 영역(Q)과 각각 연결된다.
- [0091] 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 크로뮴(Cr), 니켈(Ni), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 및/또는 구리(Cu) 등을 포함할 수 있으며, 이를 포함하는 단일층 또는 다층 구조일 수 있다.
- [0092] 제1 층간 절연층(IL1), 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE) 위에는 제2 층간 절연층(IL2)이 위치한다. 제2 층간 절연층(IL2)은 Polymethylmethacrylate(PMMA)나 Polystyrene(PS)과 같은 일반 범용 고분자, 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 폴리이미드, 아크릴계 폴리머, 실록산계 폴리머 등의 유기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0093] 제2 층간 절연층(IL2) 위에는 제1 전극(E1)이 위치할 수 있다. 제1 전극(E1)은 제2 층간 절연층(IL2)의 접촉 구멍을 통해 드레인 전극(DE)과 연결될 수 있다.
- [0094] 제1 전극(E1)은 은(Ag), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 금(Au) 같은 금속을 포함할 수 있고, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO) 같은 투명 도전성 산화물(TCO)을 포함할 수도 있다. 제1 전극(E1)은 금속 물질 또는 투명 도전성 산화물을 포함하는 단일층 또는 이들을 포함하는 다중층으로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(E1)은 인듐 주석 산화물(ITO)/은(Ag)/인듐 주석 산화물(ITO)의 삼중막 구조를 가질 수 있다.
- [0095] 게이트 전극(GE), 반도체층(ACT), 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)으로 이루어진 트랜지스터는 제1 전극(E1)에 연결되어 발광 소자에 전류를 공급한다.
- [0096] 제2 층간 절연층(IL2)과 제1 전극(E1)의 위에는 격벽(IL3)이 위치한다. 도시하지 않았으나 격벽(IL3) 상에 스페이서(미도시)가 위치할 수 있다. 격벽(IL3)은 제1 전극(E1)의 적어도 일부와 중첩하고 발광 영역을 정의하는 격벽 개구부를 가진다.
- [0097] 격벽(IL3)은 Polymethylmethacrylate(PMMA)나 Polystyrene(PS)과 같은 일반 범용 고분자, 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 폴리이미드, 아크릴계 폴리머, 실록산계 폴리머 등의 유기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0098] 격벽(IL3) 상에는 발광층(EL)이 위치할 수 있다. 발광층(EL)은 전술한 표시 장치용 증착 장치(10)를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0099] 발광층(EL) 상에 제2 전극(E2)이 위치한다. 제2 전극(E2)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 은(Ag), 금(Au), 니켈(Ni), 크로뮴(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca) 등을 포함하는 반사성 금속 또는 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO) 같은 투명 도전성 산화물(TCO)을 포함할 수 있다.
- [0100] 여기서, 제1 전극(E1)은 정공 주입 전극인 애노드이며, 제2 전극(E2)은 전자 주입 전극인 캐소드 일 수 있다. 그러나 실시예는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 발광 표시 장치의 구동 방법에 따라 제1 전극(E1)이 캐소

드가 되고, 제2 전극(E2)이 애노드가 될 수도 있다.

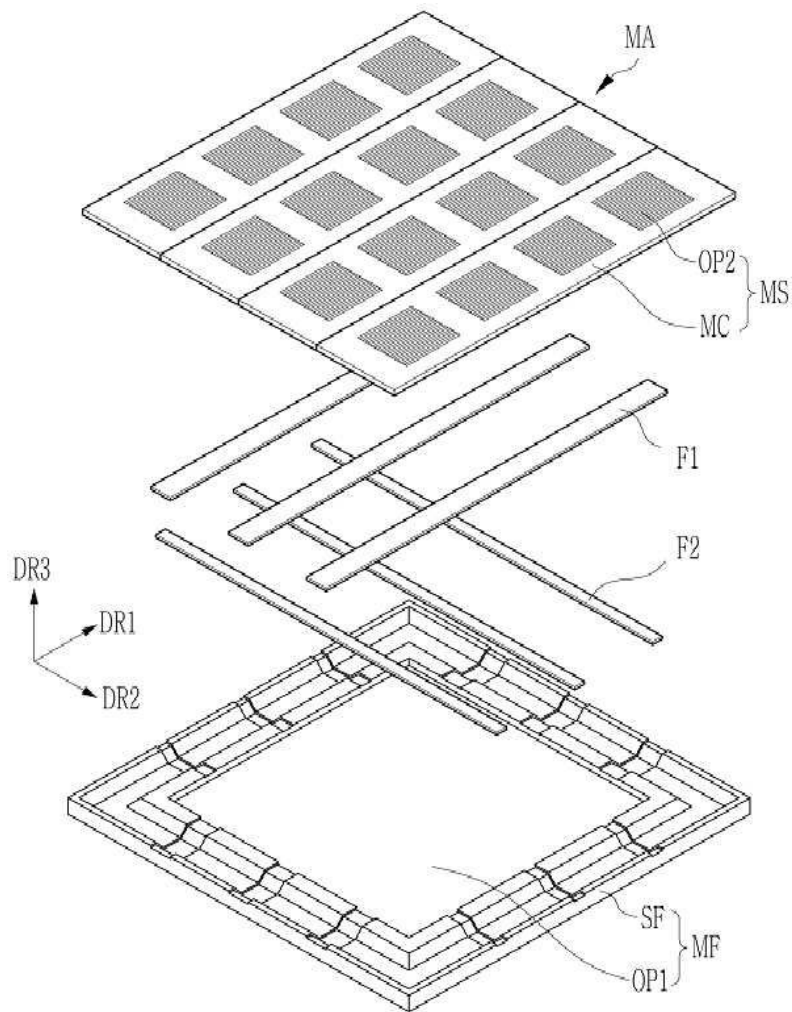
- [0101] 제2 전극(E2) 위에 봉지층(ENC)이 위치한다. 봉지층(ENC)은 발광 소자의 상부면 뿐만 아니라 측면까지 덮어 밀봉할 수 있다. 발광 소자는 수분과 산소에 매우 취약하므로, 봉지층(ENC)이 발광 소자를 밀봉하여 외부의 수분 및 산소의 유입을 차단한다.
- [0102] 봉지층(ENC)은 복수의 층을 포함할 수 있고, 그 중 무기층과 유기층을 모두 포함하는 복합막으로 형성될 수 있으며, 일 예로 제1 봉지 무기층, 봉지 유기층, 제2 봉지 무기층이 순차적으로 형성된 3중층으로 형성될 수 있다.
- [0103] 이하에서는 도 10 내지 도 11을 참조하여 비교예 및 실시예에 따른 마스크 프레임에 대해 살펴본다. 도 10은 비교예에 따른 마스크 프레임의 시뮬레이션 이미지이고, 도 11은 실시예에 따른 마스크 프레임의 시뮬레이션 이미지이다.
- [0104] 도 10을 참조하면 일 실시예에 따른 마스크 프레임은 수직 증착을 위해 배치하는 경우 지지 프레임의 최대 변형량은 양 끝단에서 약 449 마이크로미터일 수 있다.
- [0105] 반면 도 11에 도시된 바와 같이 제2 돌출부를 포함하는 마스크 프레임의 경우 수직 증착을 위해 배치하는 경우 지지 프레임의 최대 변형량이 약 166 마이크로미터로 약 60% 이상 감소할 수 있다.
- [0106] 일 실시예에 따른 마스크 조립체(MA)는 표시 장치용 증착 장치에 사용됨에 있어 수직하게 제공될 수 있다. 소정의 무게를 가지는 마스크 조립체가 수직하게 제공되는 경우 마스크 조립체의 처짐 또는 변형이 예상될 수 있다. 그러나 일 실시예에 따른 마스크 조립체(MA)는 지지 프레임(SF)의 내측 변에 위치하는 제1 돌출부(P1) 및 지지 프레임(SF)의 외측 변에 위치하는 제2 돌출부(P2)를 포함함으로써 마스크 프레임(MF)의 변형을 방지할 수 있다. 이에 따르면 마스크 조립체의 정밀한 정렬이 가능하며, 이를 통해 미세 패턴의 형성이 가능할 수 있다.
- [0107] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

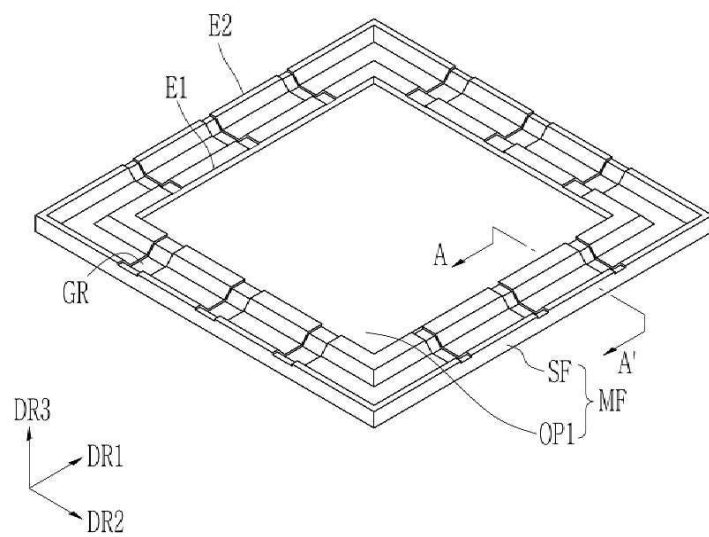
- [0108] SF: 지지 프레임 F1: 제1 프레임
F2: 제2 프레임 MS: 마스크 시트
P1: 제1 돌출부 P2: 제2 돌출부
R1: 오목부 E1: 제1 가장자리
E2: 제2 가장자리 MA: 마스크 조립체

도면

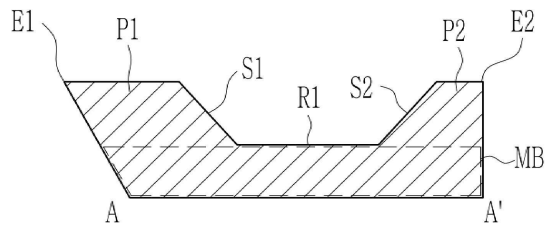
도면1



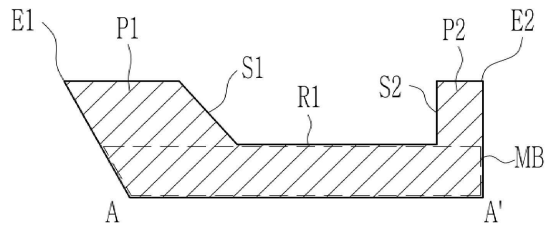
도면2



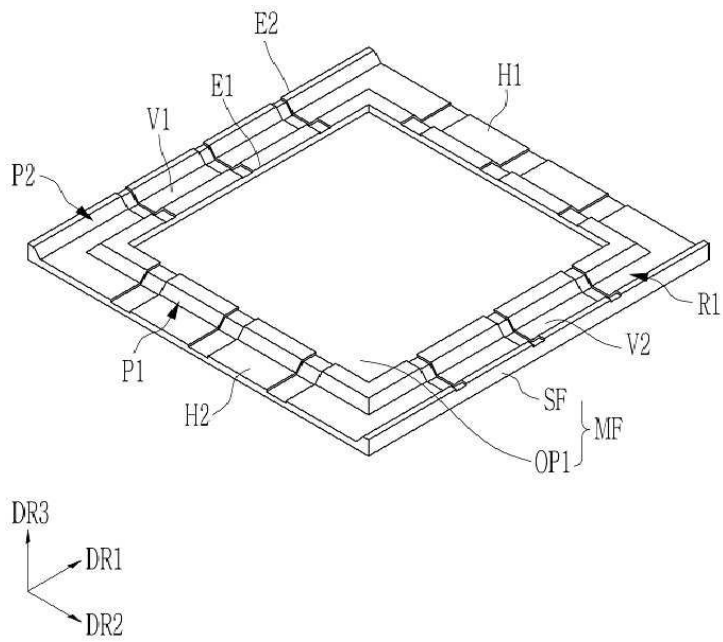
도면3



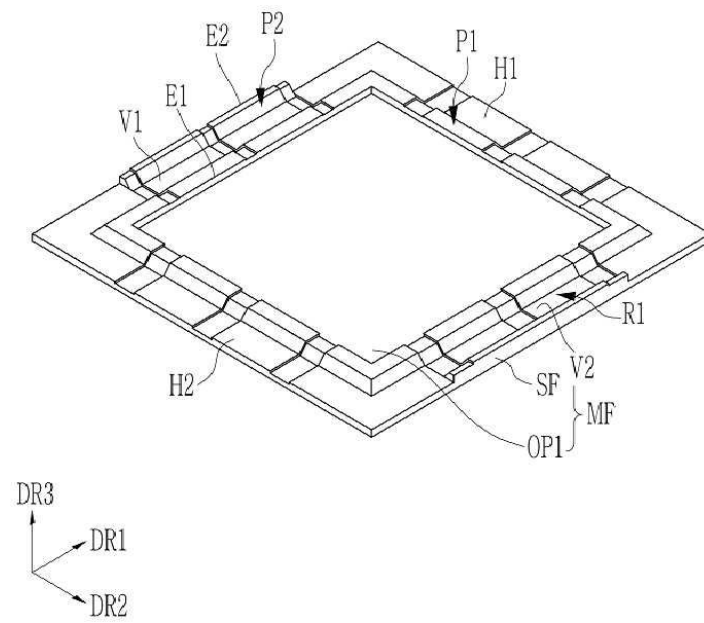
도면4



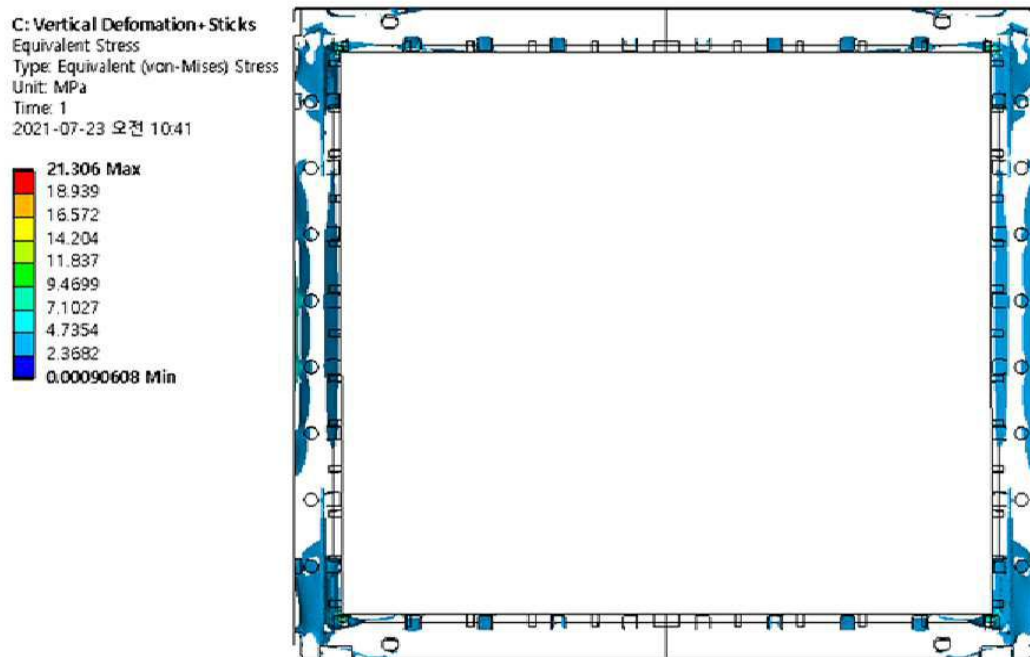
도면5



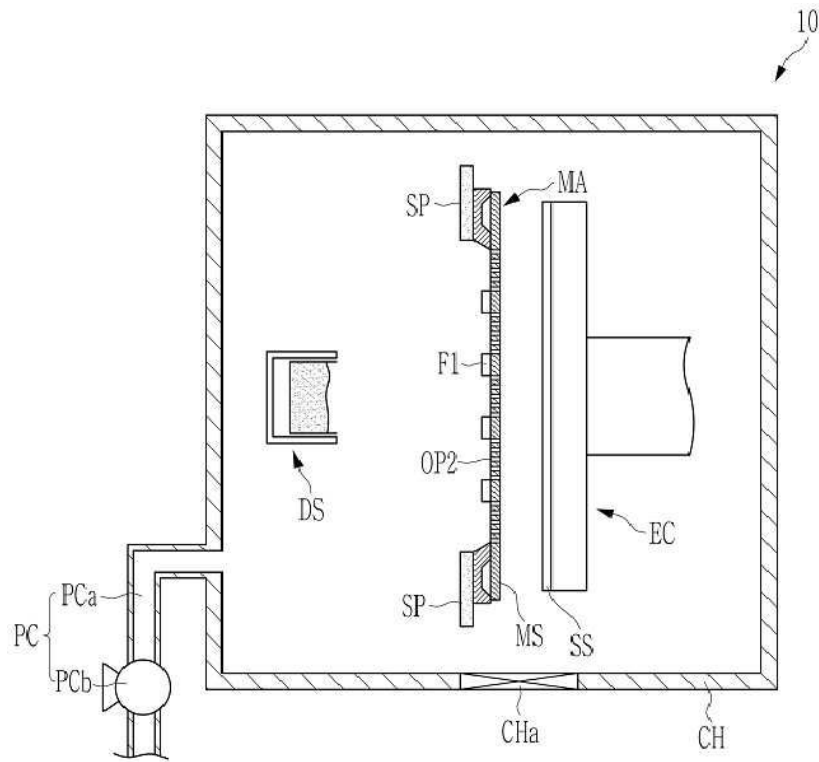
도면6



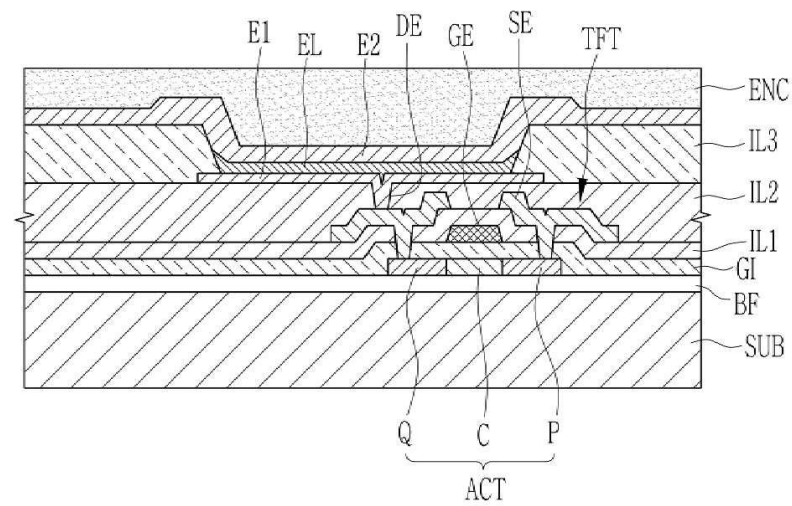
도면7



도면8

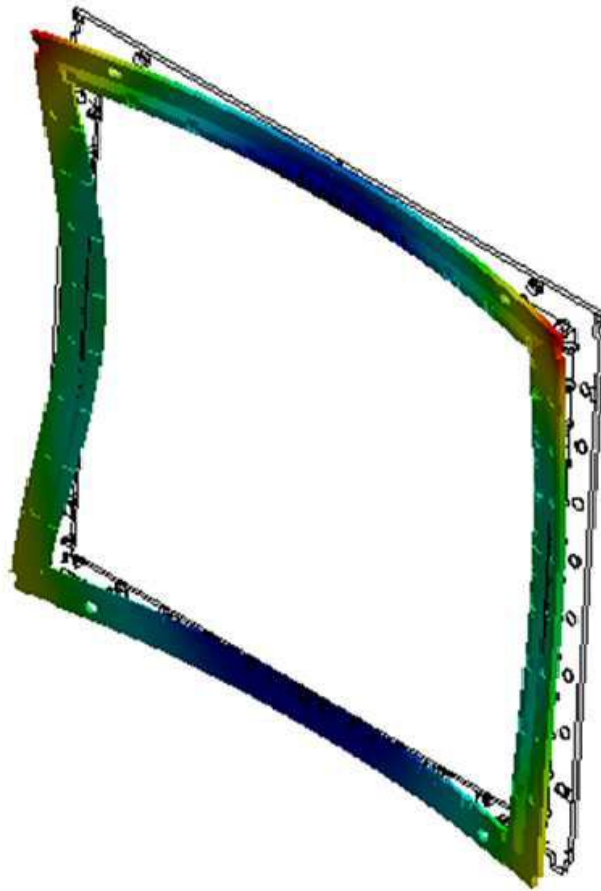
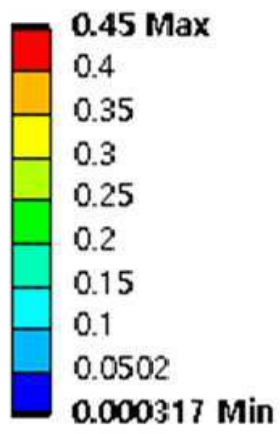


도면9



도면10

Unit: mm
Time: 1
2021-07-06 오전 7:39



도면11

E: Patent Vertical Deformation+Sticks
 Directional Deformation
 Type: Directional Deformation(X Axis)
 Unit: mm
 Global Coordinate System
 Time: 1
 2021-07-23 오전 11:48

