



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0005214
(43) 공개일자 2017년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 21/48 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 21/4842 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0094002
(22) 출원일자 2015년07월01일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
한정원
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
김명규
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

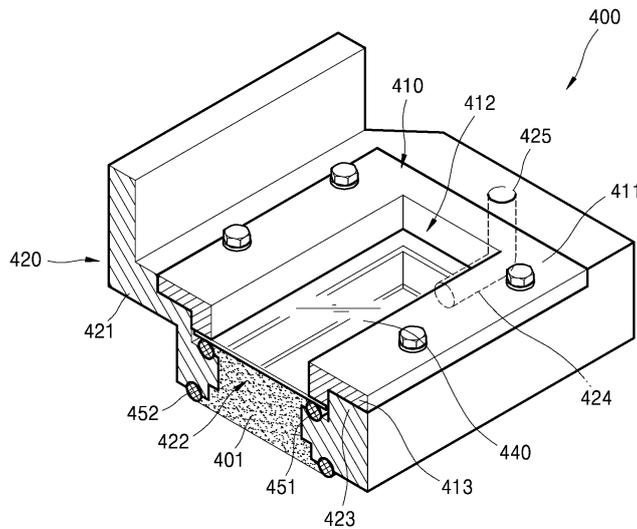
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치

(57) 요약

박막 증착용 마스크 인장 용접 장치를 개시한다. 본 발명은 마스크 프레임 상에 마스크를 용접하는 인장 용접 장치를 포함하되, 인장 용접 장치는, 마스크를 일 방향으로 인장하는 인장 유니트;와, 마스크를 마스크 프레임에 밀착시키며, 하우징과, 상부 하우징에 결합된 하부 하우징과, 상부 하우징과 하부 하우징 사이에 설치된 윈도우와, 하부 하우징 측에 형성된 공간에 주입된 유체와, 유체의 유입 및 배출되는 통로를 제공하는 유입구 및 배출구를 구비하는 가압 유니트;와, 마스크와 마스크 프레임을 용접하는 레이저 용접 유니트;를 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 51/0011 (2013.01)

H01L 2224/7528 (2013.01)

H01L 2224/80237 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

마스크 프레임 상에 마스크를 용접하는 인장 용접 장치를 포함하되,

상기 인장 용접 장치는,

상기 마스크를 일 방향으로 인장하는 인장 유니트;

상기 마스크를 마스크 프레임에 밀착시키며,

상부 하우징과, 상기 상부 하우징에 결합된 하부 하우징과, 상기 상부 하우징과 하부 하우징 사이에 설치된 윈도우와, 상기 하부 하우징 측에 형성된 공간에 주입된 유체와, 상기 유체의 유입 및 배출되는 통로를 제공하는 유입구 및 배출구를 구비하는 가압 유니트; 및

상기 마스크와 마스크 프레임을 용접하는 레이저 용접 유니트;를 포함하는 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 인장 유니트는 마스크의 양 단부를 인장하여 상기 마스크 프레임 상에 고정하는 마스크 인장 클램프인 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 가압 유니트는 상기 마스크 프레임 상에 위치하는 마스크를 가압하며, 상기 마스크 프레임과 마스크가 마주보는 면을 서로 밀착시키는 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 상부 하우징은 제 1 중공이 형성된 제 1 블록이며,

상기 하부 하우징은 제 2 중공이 형성된 제 2 블록이며,

상기 제 1 블록은 상기 제 2 블록에 결합된 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 블록의 하단에는 제 1 중공의 주위를 따라 제 1 절곡부가 형성되며, 상기 제 2 블록의 상단에는 상기 제 2 중공의 주위를 따라 제 2 절곡부가 형성되며, 상기 제 1 절곡부와 제 2 절곡부는 서로 결합된 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 윈도우는 상기 제 1 중공과 제 2 중공 사이에 배치되며, 상기 제 1 중공과 제 2 중공을 서로 분리하는 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 윈도우는 상기 레이저 용접 유니트로부터 조사된 레이저가 투과하는 소재인 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 윈도우는 글래스나, 석영이나, 투명 폴리머중 선택된 어느 하나인 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 유체는 제 2 증공을 가지는 제 2 블록, 윈도우, 및 마스크에 의하여 형성된 공간으로 주입된 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 유체는 기체인 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 유체는 액체인 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 마스크에 가해지는 압력은 상기 공간에 주입된 유체량으로 조절하는 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 유체의 압력은 상기 마스크와 마스크 프레임이 용접되는 전체 영역에 걸쳐서 인가되는 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 레이저 용접 유니트로부터 조사되는 레이저는 상기 윈도우 및 유체를 통과하여 상기 마스크의 윗면에 조사되는 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 15

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 블록과 제 2 블록이 서로 결합되는 영역에는 제 1 오링이 설치된 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 16

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 블록과 마스크가 서로 접하는 영역에는 제 2 오링이 설치된 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 오링은 탄성체 소재인 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 18

제 4 항에 있어서,

상기 하부 하우징의 일측에는 유체가 주입되는 유입구가 형성되며, 상기 하부 하우징의 타측에는 상기 유체가 배출되는 배출구가 형성된 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 하부 하우징에는 유입구, 제 2 중공, 및 배출구에 연통되는 연결 통로가 형성된 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 마스크는 적어도 하나의 분할 마스크를 포함하며,

상기 분할 마스크의 양단이 상기 마스크 프레임에 용접되는 상기 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로, 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 구비한 유기 발광 디스플레이 장치(organic light emitting display apparatus)는 스마트 폰, 태블릿 퍼스널 컴퓨터, 랩 탑 컴퓨터, 디지털 카메라, 캠코더, 휴대 정보 단말기와 같은 모바일 장치나, 데스크 탑 컴퓨터, 텔레비전, 옥외 광고판과 같은 전자 장치에 이용할 수 있다.

[0003] 유기 발광 디스플레이 장치의 박막은 증착 공정으로 형성할 수 있다. 박막은 기판 상에 형성되는 박막과 동일한 패턴을 가지는 마스크를 기판 상에 위치시키고, 그때, 박막의 원소재를 기판 상에 증착시키는 것에 의하여 형성할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예들은 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 측면에 따른 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치는,

[0006] 마스크 프레임 상에 마스크를 용접하는 인장 용접 장치를 포함하되,

[0007] 상기 인장 용접 장치는,

[0008] 상기 마스크를 일 방향으로 인장하는 인장 유니트;

[0009] 상기 마스크를 마스크 프레임에 밀착시키며,

[0010] 상부 하우징과, 상기 상부 하우징에 결합된 하부 하우징과, 상기 상부 하우징과 하부 하우징 사이에 설치된 윈도우와, 상기 하부 하우징 측에 형성된 공간에 주입된 유체와, 상기 유체의 유입 및 배출되는 통로를 제공하는 유입구 및 배출구를 구비하는 가압 유니트; 및

- [0011] 상기 마스크와 마스크 프레임을 용접하는 레이저 용접 유니트;를 포함한다.
- [0012] 일 실시예에 있어서, 상기 인장 유니트는 마스크의 양 단부를 인장하여 상기 마스크 프레임 상에 고정할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 있어서, 상기 가압 유니트는 상기 마스크 프레임 상에 위치하는 마스크를 가압하며, 상기 마스크 프레임과 마스크가 마주보는 면을 서로 밀착시킬 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 상부 하우징은 제 1 중공이 형성된 제 1 블록이며, 상기 하부 하우징은 제 2 중공이 형성된 제 2 블록이며, 상기 제 1 블록은 상기 제 2 블록에 결합될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 제 1 블록의 하단에는 제 1 중공의 주위를 따라 제 1 절곡부가 형성되며, 상기 제 2 블록의 상단에는 상기 제 2 중공의 주위를 따라 제 2 절곡부가 형성되며, 상기 제 1 절곡부와 제 2 절곡부는 서로 결합될 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 있어서, 상기 윈도우는 상기 제 1 중공과 제 2 중공 사이에 배치되며, 상기 제 1 중공과 제 2 중공을 서로 분리할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 있어서, 상기 윈도우는 상기 레이저 용접 유니트로부터 조사된 레이저가 투과하는 소재일 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 있어서, 상기 윈도우는 글래스나, 석영이나, 투명 폴리머중 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 있어서, 상기 유체는 제 2 중공을 가지는 제 2 블록, 윈도우, 및 마스크에 의하여 형성된 공간으로 주입될 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 있어서, 상기 유체는 기체일 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 있어서, 상기 유체는 액체일 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크에 가해지는 압력은 상기 공간에 주입된 유체량으로 조절할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 있어서, 상기 유체의 압력은 상기 마스크와 마스크 프레임이 용접되는 전체 영역에 걸쳐서 인가될 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 있어서, 상기 레이저 용접 유니트로부터 조사되는 레이저는 상기 윈도우 및 유체를 통과하여 상기 마스크의 윗면에 조사될 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 있어서, 상기 제 1 블록과 제 2 블록이 서로 결합되는 영역에는 제 1 오링이 설치될 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 있어서, 상기 제 2 블록과 마스크가 서로 접하는 영역에는 제 2 오링이 설치될 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 있어서, 상기 제 2 오링은 탄성체 소재일 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 있어서, 상기 하부 하우징의 일측에는 유체가 주입되는 유입구가 형성되며, 상기 하부 하우징의 타측에는 상기 유체가 배출되는 배출구가 형성될 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 있어서, 상기 하부 하우징에는 유입구, 제 2 중공, 및 배출구에 연통되는 연결 통로가 형성될 수 있다.
- [0030] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크는 적어도 하나의 분할 마스크를 포함하며, 상기 분할 마스크의 양단이 상기 마스크 프레임에 용접될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 일 측면에 따른 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치는 마스크 프레임에 대한 마스크의 용접 불량을 줄일 수 있다. 따라서, 기판 상의 소망하는 위치에 증착 패턴을 용이하게 형성할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 효과는 상술한 내용 이외에도, 도면을 참조하여 이하에서 설명할 내용으로부터도 도출될 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착용 마스크 어셈블리를 도시한 사시도이다.

- 도 2는 도 1의 박막 증착용 마스크 어셈블리를 이용하여 기판 상에 증착층을 형성하는 것을 도시한 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치를 도시한 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 가압 유닛을 도시한 사시도이다.
- 도 5는 도 4의 가압 유닛을 일부 절제하여 도시한 사시도이다.
- 도 6은 도 4의 가압 유닛을 도시한 평면도이다.
- 도 7은 도 4의 가압 유닛을 도시한 측면도이다.
- 도 8a는 비교예에 따른 마스크와 마스크 프레임이 밀착된 것을 도시한 확대도이다.
- 도 8b는 실시예에 따른 마스크와 마스크 프레임이 밀착된 것을 도시한 확대도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 하우징을 도시한 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 하우징을 도시한 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일 서브 픽셀을 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0035] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의하여 한정되어서는 안된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0036] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, “포함한다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0037] 이하, 본 발명에 따른 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치의 일 실시예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착용 마스크 어셈블리(100)를 도시한 사시도이다.
- [0039] 도면을 참조하면, 상기 마스크 어셈블리(100)는 마스크 프레임(110) 및 복수의 분할 마스크(120)를 가지는 마스크(130)를 포함한다.
- [0040] 상기 마스크 프레임(110)은 개구(115)를 가지며, 상기 개구(115)를 둘러싸는 복수의 프레임(111 내지 114)을 포함한다. 상기 복수의 프레임(111 내지 114)은 서로 연결될 수 있다.
- [0041] 상기 마스크 프레임(110)은 X 방향으로 서로 마주보며, Y 방향을 따라 연장된 제 1 프레임(111) 및 제 2 프레임(112)과, Y 방향으로 서로 마주보며, X 방향을 따라 연장된 제 3 프레임(113) 및 제 4 프레임(114)을 포함한다. 상기 제 1 프레임(111), 제 2 프레임(112), 제 3 프레임(113), 및 제 4 프레임(114)은 서로 연결되어서 사각틀 형상의 프레임을 형성할 수 있다. 상기 마스크 프레임(110)은 마스크(130)가 용접시에 변형이 작은 소재, 이를테면, 강성이 큰 금속으로 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 마스크 프레임(110) 상에는 마스크(130)가 장착될 수 있다. 정밀한 증착 패턴을 형성하기 위해서는 상기 마스크(130)와, 상기 마스크(130) 상에 설치되는 기판(140)과의 밀착성을 향상시키고, 또한, 새도우를 줄여야

한다. 상기 마스크(130)는 박판을 이용하여 제조할 수 있다. 상기 마스크(130)의 소재는 스테인레스 스틸, 인바(invar), 니켈(Ni), 코발트(Co), 니켈 합금, 니켈-코발트 합금 등이 사용될 수 있다.

- [0043] 상기 마스크(130)는 자중에 의하여 처지는 것을 방지하기 위하여 Y 방향으로 서로 분리된 복수의 분할 마스크(120)를 포함한다. 상기 분할 마스크(120)는 스틱일 수 있다. 일 실시예에 있어서, 상기 마스크(130)의 폭이 상기 마스크(130)의 인장 방향인 길이보다 작은 마스크라면, 어느 하나의 구조에 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 상기 분할 마스크(120)는 인장 방향(X 방향)과 교차하는 방향(Y 방향)으로 분리될 수 있다. 구체적으로, 복수의 분할 마스크(120)는 상기 제 3 프레임(113) 및 제 4 프레임(114) 사이에 연속적으로 배열되며, 각 분할 마스크(120)의 양 단은 상기 제 1 프레임(111) 및 제 2 프레임(112)에 용접 고정될 수 있다. 복수의 분할 마스크(120)는 상기 개구(114)를 덮을 수 있다.
- [0045] 도 2는 도 1의 마스크 어셈블리(100)를 이용하여 증착하는 것을 도시한 구성도이다.
- [0046] 도면을 참조하면, 상기 마스크 어셈블리(100)를 이용하여 유기 발광 디스플레이 장치의 유기 발광층이나, 전극을 증착하기 위하여 진공 챔버(201)가 마련된다.
- [0047] 상기 진공 챔버(201)의 하부에는 증착원(202)이 위치하며, 상기 증착원(202)의 상부에는 마스크 어셈블리(200)가 설치될 수 있다. 마스크 어셈블리(200)는 도 1에 도시된 복수의 분할 마스크(120)를 포함할 수 있다. 상기 분할 마스크(120)는 마스크 프레임(110) 상에 배치될 수 있다. 상기 분할 마스크(120)의 상부에는 증착용 기관(140)이 위치할 수 있다. 상기 마스크 어셈블리(100)의 가장자리에는 이들을 고정하기 위한 별도의 지지부재(203)가 더 포함될 수 있다.
- [0048] 상기 기관(140) 상에 증착 물질이 증착되는 과정을 간략하게 설명하면 다음과 같다.
- [0049] 먼저, 마스크 어셈블리(100)를 지지부재(203)에 고정하고, 상기 분할 마스크(120)의 상부에 증착용 기관(140)을 위치시킨다. 이어서, 상기 진공 챔버(201)의 하부에 위치하는 증착원(202)으로부터 증착 물질을 마스크 어셈블리(100)를 향하여 분사하게 되면, 분할 마스크(100)에 통과한 증착 물질은 상기 기관(140)의 일면에 증착될 수 있다.
- [0050] 일 실시예에 있어서, 기관(140) 상의 소망하는 위치에 증착 패턴을 형성하기 위하여, 마스크 프레임(110)에 대하여 분할 마스크(120)의 용접이 원활하게 이루어져야 한다. 예컨대, 마스크 프레임(110)과 분할 마스크(120)가 용접되는 부분에서의 밀착력이 좋아야 한다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치(300)를 도시한 사시도이고, 도 4는 도 3의 가압 유닛(400)를 도시한 사시도이고, 도 5는 도 4의 가압 유닛(400)를 일부 절제하여 도시한 사시도이고, 도 6은 도 4의 가압 유닛(400)를 도시한 평면도이고, 도 7은 도 4의 가압 유닛(400)를 도시한 측면도이다.
- [0052] 도 3 내지 도 7을 참조하면, 마스크 프레임(310)은 사각틀 형상의 프레임이다. 상기 마스크 프레임(310)은 X 방향으로 서로 마주보며, Y 방향을 따라 연장된 제 1 프레임(311) 및 제 2 프레임(312)과, Y 방향으로 서로 마주보며, X 방향을 따라 연장된 제 3 프레임(313) 및 제 4 프레임(314)을 포함한다.
- [0053] 상기 마스크 프레임(310) 상에는 Y 방향으로 서로 분리된 복수의 분할 마스크(320)가 설치된다. 상기 분할 마스크(320)의 폭은 상기 분할 마스크(320)의 인장 방향인 분할 마스크(320)의 길이보다 작은 마스크일 수 있다. 상기 분할 마스크(320) 상에는 소정 간격 이격되게 복수의 증착 패턴부(321)가 배열될 수 있다. 상기 증착 패턴부(321)는 증착시키고자 하는 기관 상의 증착층과 동일한 패턴일 수 있다. 이웃하는 증착 패턴부(321) 사이에는 리브(322)가 형성될 수 있다. 상기 리브(322)는 상기 분할 마스크(320)의 길이 방향으로 이웃하게 배열된 증착 패턴부(321)를 서로 연결할 수 있다.
- [0054] 일 실시예에 있어서, 마스크 프레임(310)과 분할 마스크(320)가 서로 용접되는 곳은 최외곽 증착 패턴부(325)와 분할 마스크(320)의 양 단부(323)(324) 사이에 형성될 수 있다.
- [0055] 상기 분할 마스크(320)는 양 단부를 인장 방향(X 방향)으로 인장하여 상기 마스크 프레임(310)에 용접할 수 있다. 구체적으로, 상기 분할 마스크(320)는 길이 방향의 제 1 단부(323)와, 상기 제 1 단부(323)에 반대되는 제 2 단부(324)를 인장하여서, 상기 제 1 단부(323) 및 제 2 단부(324)를 각각 제 1 프레임(311) 및 제 2 프레임(312)에 용접할 수 있다.
- [0056] 일 실시예에 있어서, 상기 프레임(310)에 대하여 분할 마스크(320)의 용접을 원활하게 하기 위하여 인장 용접

장치(300)를 이용할 수 있다.

- [0057] 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0058] 상기 인장 용접 장치(300)는 인장 유니트(330), 가압 유니트(400), 및 레이저 용접 유니트(340)를 포함한다.
- [0059] 상기 분할 마스크(320)는 길이 방향(X 방향)으로 인장할 수 있다. 상기 분할 마스크(320)는 상기 인장 유니트(330)에 의하여 인장될 수 있다. 구체적으로, 상기 분할 마스크(320)의 제 1 단부(323) 및 제 2 단부(324)는 인장된 상태로 상기 제 1 프레임(311) 및 제 2 프레임(312) 상에 위치하게 된다. 상기 인장 유니트(330)는 상기 분할 마스크(320)에 인장력을 가하여 상기 마스크 프레임(310) 상에 고정할 수 있다.
- [0060] 일 실시예에 있어서, 상기 인장 유니트(330)는 마스크 인장 클램프일 수 있다. 상기 인장 유니트(330)는 상기 분할 마스크(320)의 제 1 단부(323) 및 제 2 단부(324)를 클램핑하여 상기 분할 마스크(320)를 인장시킬 수 있다.
- [0061] 상기 가압 유니트(400)는 상기 마스크 프레임(310) 상에 분할 마스크(320)를 밀착시킬 수 있다. 상기 가압 유니트(400)는 상기 분할 마스크(320)의 제 1 단부(323) 및 제 2 단부(324)의 인접한 위치에 각각 설치될 수 있다. 구체적으로, 상기 가압 유니트(440)는 최외곽 증착 패턴부(325)와 분할 마스크(320)의 양 단부(323)(324) 사이에 형성될 수 있다.
- [0062] 상기 가압 유니트(400)는 상기 마스크 프레임(310) 상에 위치하는 분할 마스크(320)를 상부로부터 가압할 수 있다. 이에 따라, 상기 마스크 프레임(310)과 분할 마스크(320)가 서로 마주보는 면은 밀착될 수 있다.
- [0063] 상기 가압 유니트(400)에는 상부 하우징(410) 및 상기 상부 하우징(410)에 결합되는 하부 하우징(420)을 포함한다.
- [0064] 상기 상부 하우징(410)은 제 1 블록(411)을 포함한다. 상기 제 1 블록(411)은 사각틀 형상의 프레임일 수 있다. 상기 제 1 블록(411)은 제 1 중공(412)을 둘러싸고 있다. 본 실시예에 있어서, 상기 제 1 블록(411)은 사각 프레임 형상이지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0065] 상기 제 1 블록(411)의 하단에는 상기 제 1 중공(412)의 주위를 따라 제 1 절곡부(413)가 형성될 수 있다. 상기 제 1 절곡부(413)는 상기 하부 하우징(420)에 대한 장착면을 제공할 수 있다.
- [0066] 상기 하부 하우징(420)은 제 2 블록(421)을 포함한다. 상기 제 2 블록(421)은 상기 제 1 블록(411)을 수용할 수 있는 형상을 가진다. 상기 제 2 블록(421)에는 제 2 중공(422)이 형성된다. 상기 제 2 블록(421)은 상기 제 2 중공(422)을 둘러싸고 있다. 상기 제 1 중공(412)과, 제 2 중공(422)은 수직 방향으로 동일한 위치에 형성될 수 있다.
- [0067] 상기 제 2 블록(421)의 상단에는 상기 제 2 중공(422)의 주위를 따라 제 2 절곡부(423)가 형성될 수 있다. 상기 제 2 절곡부(423)는 상기 상부 하우징(410)에 대한 장착면을 제공할 수 있다.
- [0068] 상기 제 1 블록(411)은 상기 제 2 블록(421)에 결합될 수 있다. 구체적으로, 상기 제 1 블록(411)이 상기 제 2 블록(421)에 장착시, 상기 제 1 절곡부(413)의 장착면은 상기 제 2 절곡부(423)의 장착면 상에 위치할 수 있다. 상기 제 1 블록(411)과 제 2 블록(421)은 볼트와 같은 결합 부재(430)에 의하여 서로 견고하게 고정할 수 있다.
- [0069] 상기 상부 하우징(410)과 하부 하우징(420) 사이에는 윈도우(440)가 설치될 수 있다. 상기 윈도우(440)는 제 1 블록(411)에 의하여 둘러싸인 제 1 중공(412)과, 제 2 블록(421)에 의하여 둘러싸인 제 2 중공(422) 사이에 배치될 수 있다. 상기 윈도우(440)는 상기 제 1 중공(412) 및 제 2 중공(422)이 형성된 공간을 서로 분리할 수 있다.
- [0070] 상기 윈도우(440)는 상기 레이저 용접 유니트(340)로부터 조사되는 레이저가 투과될 수 있는 소재를 포함한다. 일 실시예에 있어서, 상기 윈도우(440)는 글래스나, 석영이나, 투명 폴리머중에서 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [0071] 상기 하부 하우징(420) 측에 형성된 공간에는 유체(401)가 주입될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 상기 유체(401)는 제 2 중공(422)을 가지는 제 2 블록(421), 윈도우(440), 및 상기 분할 마스크(420)에 의하여 형성된 공간에 주입될 수 있다. 상기 유체(401)는 상기 분할 마스크(402)를 가압하는 역할을 할 수 있다. 상기 레이저 용접 유니트(340)로부터 조사되는 레이저는 상기 윈도우(440) 및 상기 유체(401)를 통과하여 상기 분할 마스크

(320)의 윗면에 조사될 수 있다.

- [0072] 일 실시예에 있어서, 상기 유체(401)는 기체일 수 있다. 상기 유체(401)가 기체일 경우, 상기 유체(401)는 질소, 헬륨, 아르곤과 같은 불활성 기체나, 공기(air)를 이용할 수 있다. 대안으로는, 상기 유체(401)는 레이저에 반응하지 않는 다른 기체일 수 있다. 상기 유체(401)는 기체를 포함하므로, 용접 공정이 완료된 이후 대기중에 상기 유체(401)를 배출시키는 것에 의하여 유체(401)를 용이하게 제거할 수 있다.
- [0073] 일 실시예에 있어서, 상기 유체(401)는 액체일 수 있다. 상기 유체(401)가 액체일 경우, 상기 유체(401)는 물이나, 기름일 수 있다. 대안으로는, 상기 유체(401)는 레이저에 반응하지 않는 다른 액체일 수 있다. 상기 유체(401)는 액체를 포함하므로, 용접 공정이 완료된 이후 석션 장치(suction device)에 의하여 액체를 흡인하고, 잔존하는 액체를 건조하는 것에 의하여 용이하게 제거할 수 있다.
- [0074] 상기 분할 마스크(420)에 인가되는 압력은 제 2 중공(422)을 가지는 제 2 블록(421), 윈도우(440), 및 상기 분할 마스크(420)에 의하여 형성된 공간에 주입된 유체(401)의 양을 조절하는 것에 의하여 소망하는 압력량으로 조절할 수 있다.
- [0075] 일 실시예에 있어서, 상기 유체(401)의 압력은 상기 마스크 프레임(110)과, 분할 마스크(420)가 용접되는 전체 영역에 걸쳐서 인가될 수 있다.
- [0076] 구체적으로, 도 8a를 참조하면, 비교예에 따른 마스크 프레임(801)과 마스크(802)가 서로 밀착되는 면에는 가압이 제대로 이루어지지 않아 간격(803)이 발생할 수 있다. 이에 따라, 용접 불량이 발생할 수 있다.
- [0077] 이에 비하여, 도 8b를 참조하면, 본 실시예에 따른 제 1 프레임(311)과 분할 마스크(420) 상에는 유체(401)가 상기 제 1 프레임(311)을 가압하게 된다. 상기 유체(401)는 상기 제 1 프레임(311)에 밀착될 때까지 압력을 가하게 된다.
- [0078] 또한, 상기 분할 마스크(420)가 제 1 프레임(311)에 밀착된 이후에는 화살표로 표시한 바와 같이 제 1 프레임(311)에 수직 방향으로 용접되는 전체 영역에 걸쳐서 균일한 압력을 인가하게 된다. 이에 따라, 상기 제 1 프레임(311)과 분할 마스크(420)가 서로 밀착되는 면에는 간격이 발생하지 않고, 또한, 용접 불량이 발생하지 않는다.
- [0079] 다시 도 3 내지 도 7을 참조하면, 상기 하부 하우징(420)의 일측에는 상기 유체(401)가 주입되는 유입구(425)가 형성될 수 있다. 상기 하부 하우징(420)의 타측에는 상기 유체(401)가 배출되는 배출구(426)가 형성될 수 있다.
- [0080] 상기 하부 하우징(420)에는 상기 유입구(425)를 통하여 유입된 유체(401)가 상기 제 2 블록(421)에 형성된 제 2 중공(422)으로 유입되며, 또한, 유체(401)가 상기 제 2 중공(422)으로부터 상기 배출구(426)를 통하여 외부로 배출될 수 있는 연결 통로(424)가 형성될 수 있다. 상기 연결 통로(424)는 상기 제 2 블록(421)을 관통하는 홀을 형성하여, 상기 제 2 중공(422), 유입구(425), 및 배출구(426)에 연통할 수 있다.
- [0081] 한편, 상기 제 1 블록(411)과, 제 2 블록(421)이 서로 결합되는 영역에는 밀폐성을 강화시키기 위하여 제 1 오링(451)이 설치될 수 있다. 또한, 상기 제 2 블록(421)과, 분할 마스크(420)가 서로 접하는 영역에도 밀폐성을 강화시키기 위하여 제 2 오링(452)이 설치될 수 있다.
- [0082] 일 실시예에 있어서, 상기 제 2 오링(452)은 유체(401)가 외부로 누수되는 것을 방지하기 위하여 탄성체 소재일 수 있다. 예컨대, 상기 제 2 오링(452)은 폴리머, 고무, 테프론이나, 그 외 다양한 탄성력을 가지는 소재일 수 있다. 일 실시예에 있어서, 제 1 오링(451)은 제 2 오링(452)과 동일한 소재일 수 있다.
- [0083] 도 9에 도시한 바와 같이, 오링(930)이 하우징(910)의 하부로 돌출된 형상일 수 있다. 상기 오링(930)은 하우징(910)의 하부에 형성된 공간(911)에 삽입되며, 적어도 일부가 하부로 노출될 수 있다. 상기 오링(930)은 원형일 수 있다. 상기 오링(930)은 마스크(920) 상에 접촉하며, 유체(미도시)가 마스크(920)의 외부로 누수되는 것을 방지할 수 있다.
- [0084] 도 10에 도시된 바와 같이, 오링(1030)은 하우징(1010)의 하부로 돌출된 형상일 수 있다. 상기 하우징(1010)의 하단에는 홈을 가지는 돌출부(1011)가 형성되며, 상기 오링(1030)은 상기 돌출부(1011)에 끼워맞춤되는 형상이다. 상기 오링(103)의 적어도 일부는 하부로 노출될 수 있다. 상기 오링(1030)은 마스크(1020)를 지지하며, 유체(미도시)가 마스크(1020)의 외부로 누수되는 것을 방지할 수 있다.
- [0085] 상기와 같은 구조를 박막 증착용 마스크 인장 용접 장치(300)의 작용을 도 3 내지 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

- [0086] 먼저, 분할 마스크(320)를 인장 유니트(330)에 의하여 인장하여 상기 마스크 프레임(310) 상에 위치시킨다. 상기 분할 마스크(320)의 제 1 단부(323) 및 제 2 단부(324)를 클램핑하여 상기 분할 마스크(320)를 인장시킬 수 있다.
- [0087] 이어서, 상기 분할 마스크(320) 상에 가압 유니트(400)를 위치시킨다.
- [0088] 다음으로, 상기 하부 하우징(420)에 형성된 유입구(425)를 통하여 유체(401)를 주입하게 된다. 주입된 유체(401)는 연결 통로(424)를 통하여 제 2 블록(421)에 형성된 제 2 중공(422)으로 유입될 수 있다.
- [0089] 본 실시예에 있어서, 유체(401)는 제 2 중공(422)을 가지는 제 2 블록(421), 윈도우(440), 및 분할 마스크(420)에 의하여 형성된 공간에 주입될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 상기 가압 유니트(400)는 제 1 오링(451) 및 제 2 오링(452)에 의하여 밀폐성을 더욱 강화시킬 수 있다.
- [0090] 상기 유체(401)는 상기 분할 마스크(420)의 용접되는 전체 영역에 균일하게 압력을 인가하게 된다. 일 실시예에 있어서, 상기 유체(401)의 양을 조절하는 것에 의하여 분할 마스크(420)에 가해지는 압력량을 조절할 수 있다. 이에 따라, 상기 마스크 프레임(310)과 분할 마스크(420)의 용접되는 영역은 간격이 발생하지 않고, 서로 밀착하게 된다.
- [0091] 이후, 상기 분할 마스크(320)의 상부에서 레이저 용접 유니트(340)로부터 레이저를 조사하게 된다. 레이저는 상기 윈도우(440) 및 상기 유체(401)를 통과하여 상기 분할 마스크(320)의 윗면에 조사될 수 있다. 이에 따라, 상기 마스크 프레임(310)과 분할 마스크(320)는 용접이 된다.
- [0092] 도 11은 도 3의 마스크 인장 용접 장치(300)를 이용하여 디스플레이 기관(1101) 상에 발광층을 증착한 유기 발광 디스플레이 장치(1100)의 일 서브 픽셀을 도시한 단면도이다.
- [0093] 도면을 참조하면, 상기 유기 발광 디스플레이 장치(1100)는 디스플레이 기관(1101)을 포함한다. 상기 디스플레이 기관(1101)은 유연성을 가지는 절연성 소재나, 강성을 가지는 절연성 소재로 제조될 수 있다. 상기 디스플레이 기관(1101)은 투명하거나, 반투명하거나, 불투명할 수 있다.
- [0094] 상기 디스플레이 기관(1101) 상에는 배리어막(1102)이 형성될 수 있다. 상기 배리어막(1102)은 상기 디스플레이 기관(1101)의 상부면을 전체적으로 커버할 수 있다. 상기 배리어막(1102)은 무기막이나, 유기막을 포함한다.
- [0095] 상기 배리어막(1102) 상에는 박막 트랜지스터(Thin film transistor, TFT)가 형성될 수 있다. 상기 배리어막(1102) 상에는 반도체 활성층(1103)이 형성될 수 있다. 상기 반도체 활성층(1103)에는 N형 불순물 이온이나, P형 불순물 이온을 도핑하는 것에 의하여 소스 영역(1104)과, 드레인 영역(1105)이 형성될 수 있다. 상기 소스 영역(1104)과, 드레인 영역(1105) 사이의 영역은 불순물이 도핑되지 않는 채널 영역(1106)이다.
- [0096] 상기 반도체 활성층(1103) 상에는 게이트 절연막(1107)이 증착될 수 있다. 상기 게이트 절연막(1107)은 실리콘 옥사이드나, 실리콘 나이트라이드나, 금속 산화물과 같은 무기막을 포함할 수 있다. 상기 게이트 절연막(1107)은 단일층, 또는, 복층의 구조일 수 있다.
- [0097] 상기 게이트 절연막(1107) 상의 소정 영역에는 게이트 전극(1108)이 형성될 수 있다. 상기 게이트 전극(1108)은 Au, Ag, Cu, Ni, Pt, Pd, Al, Mo, Cr 등의 단일막, 또는, 다층막을 포함할 수 있다. 상기 게이트 전극(1108)은 Al:Nd, Mo:W 와 같은 합금을 포함할 수 있다.
- [0098] 상기 게이트 전극(1108) 상에는 층간 절연막(1109)이 형성될 수 있다. 상기 층간 절연막(1109)은 실리콘 옥사이드나, 실리콘 나이트라이드 등과 같은 무기막, 또는, 유기막을 포함할 수 있다.
- [0099] 상기 층간 절연막(1109) 상에는 소스 전극(1110)과, 드레인 전극(1111)이 형성되어 있다. 구체적으로, 상기 게이트 절연막(1107) 및 층간 절연막(1109)에는 이들을 선택적으로 제거하는 것에 의하여 콘택 홀이 형성되고, 콘택 홀을 통하여 소스 영역(1104)에 대하여 소스 전극(1110)이 전기적으로 연결되고, 드레인 영역(1105)에 대하여 드레인 전극(1111)이 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0100] 상기 소스 전극(1110)과, 드레인 전극(1111) 상에는 보호막(1112, 패시베이션막 및/또는 평탄화막)이 형성될 수 있다. 상기 보호막(1112)은 실리콘 옥사이드나, 실리콘 나이트라이드와 같은 무기막, 또는, 아크릴(acryl), 폴리이미드(polyimide), BCB(Benzocyclobutene) 등의 유기막을 포함할 수 있다.
- [0101] 상기 박막 트랜지스터의 상부에는 유기 발광 소자(OLED)가 형성될 수 있다.
- [0102] 유기 발광 소자(OLED)는 상기 보호막(1112) 상에 형성된다. 상기 유기 발광 소자(OLED)는 제 1 전극(1113), 유

기 발광층을 포함하는 중간층(1122), 및 제 2 전극(1115)을 포함한다.

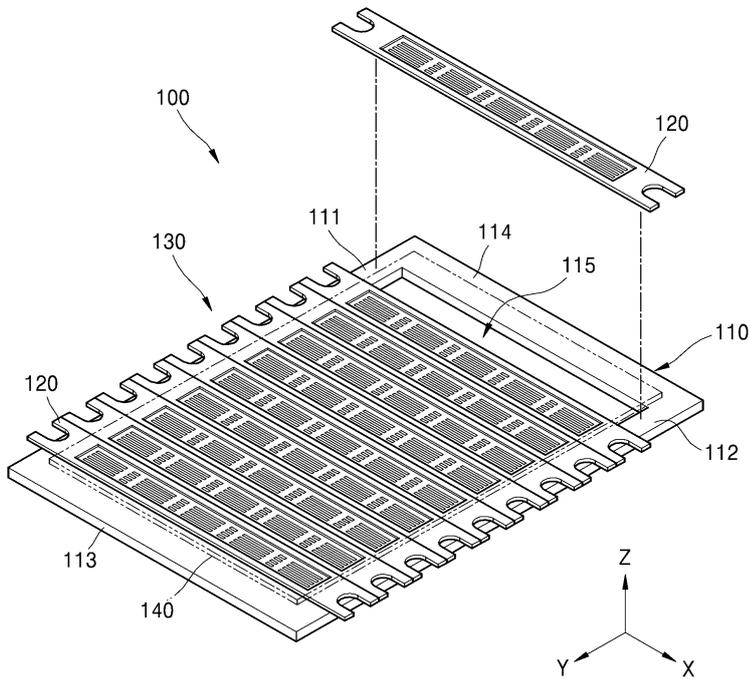
- [0103] 제 1 전극(1113)은 애노우드르로 기능하는 것으로서, 다양한 도전성 소재로 형성될 수 있다. 상기 제 1 전극(1113)은 투명 전극이나, 반사형 전극으로 형성될 수 있다. 이를테면, 상기 제 1 전극(1113)이 투명 전극으로 사용시, 상기 제 1 전극(1113)은 투명 도전막을 포함한다. 상기 제 1 전극(1113)이 반사형 전극으로 사용시, 상기 제 1 전극(1113)은 반사막과, 상기 반사막 상에 형성된 투명 도전막을 포함한다.
- [0104] 픽셀 정의막(1114)은 상기 보호막(1112) 및 상기 제 1 전극(1113)의 일부를 커버한다. 상기 픽셀 정의막(1114)은 상기 제 1 전극(1113)의 가장자리를 둘러싸는 것에 의하여 각 서브 픽셀의 발광 영역을 한정한다. 상기 제 1 전극(1113)은 서브 픽셀마다 패터닝될 수 있다. 상기 픽셀 정의막(1114)은 유기막, 또는, 무기막으로 형성될 수 있다. 상기 픽셀 정의막(1114)은 단일막, 또는, 다중막으로 구성될 수 있다.
- [0105] 상기 제 1 전극(1113) 상에는 상기 픽셀 정의막(1114)의 일부를 에칭하여 노출되는 영역에 중간층(1122)이 형성될 수 있다. 상기 중간층(1122)은 증착 공정에 의하여 형성될 수 있다. 상기 중간층(1122)은 도 3의 마스크 인장 용접 장치(300)에 의하여 제조된 분할 마스크(320)의 증착 패턴부(321)를 통하여 증착된 증착 물질에 의하여 패턴화될 수 있다.
- [0106] 상기 중간층(1122)은 유기 발광층을 구비할 수 있다. 선택적인 다른 예로서, 상기 중간층(1122)은 유기 발광층(emissive layer)을 구비하고, 그 외에 정공 주입층(hole injection layer, HIL), 정공 수송층(hole transport layer, HTL), 전자 수송층(electron transport layer, ETL), 전자 주입층(electron injection layer, EIL)중 적어도 어느 하나를 더 구비할 수 있다. 본 실시예에서는 이에 한정되지 않고, 상기 중간층(1122)이 유기 발광층을 구비하고, 기타 다양한 기능층을 더 구비할 수 있다.
- [0107] 상기 제 2 전극(1115)은 상기 중간층(1122) 상에 형성될 수 있다.
- [0108] 상기 제 2 전극(1115)은 캐소우드르로 기능할 수 있다. 상기 제 2 전극(1115)은 투명 전극, 또는, 반사형 전극을 포함한다. 예컨대, 상기 제 2 전극(1115)이 투명 전극으로 사용시, 상기 제 2 전극(1115)은 금속막과, 상기 금속막 상에 형성된 투명 도전막을 포함한다. 상기 제 2 전극(1115)이 반사형 전극으로 사용시, 상기 제 2 전극(1115)은 금속막을 포함한다.
- [0109] 일 실시예에 있어서, 상기 디스플레이 기관(1101) 상에는 복수의 서브 픽셀을 형성할 수 있으며, 각 서브 픽셀 별로 적색, 녹색, 청색, 또는, 백색의 색을 구현할 수 있다. 그러나, 본 개시는 이에 한정되지 않는다
- [0110] 상기 유기 발광 소자의 상부에는 밀봉 기관(1116)이 형성될 수 있다. 상기 밀봉 기관(1116)은 외부의 수분이나 산소 등으로부터 중간층(1122) 및 다른 박막을 보호하기 위하여 형성된다. 상기 밀봉 기관(1116)은 강성을 가지는 글래스나, 고분자 수지나, 유연성을 가지는 필름일 수 있다. 상기 밀봉부(1116)는 유기 발광 소자 상에 유기막(1117)(1119)과 무기막(1118)이 교대로 적층하여 형성될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 상기 유기막(1117)(1119)과 무기막(1118)은 각각 적어도 하나를 포함한다.

부호의 설명

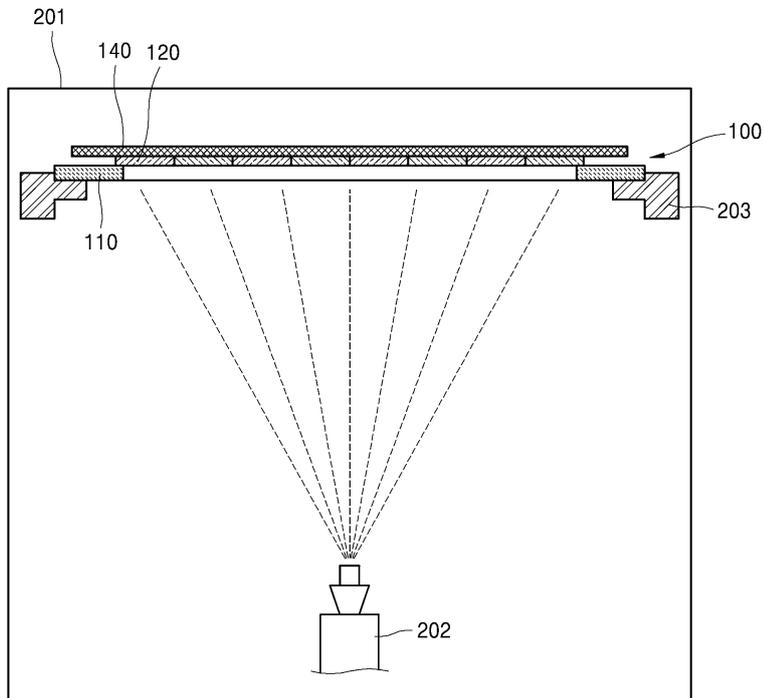
- [0111] 310...마스크 프레임 320...분할 마스크
- 330...인장 유니트 340...레이저 용접 유니트
- 400...가압 유니트 401...유체
- 410...상부 하우징 411...제 1 블록
- 412...제 1 중공 413...제 1 절곡부
- 420...하부 하우징 421...제 2 블록
- 422...제 2 중공 423...제 2 절곡부
- 425...유입구 426...배출구
- 440...윈도우 451...제 1 오링
- 452...제 2 오링

도면

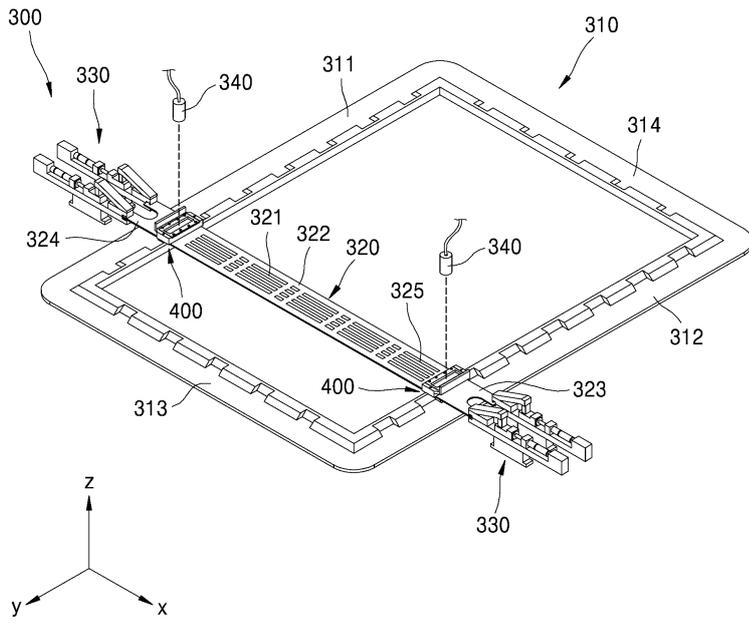
도면1



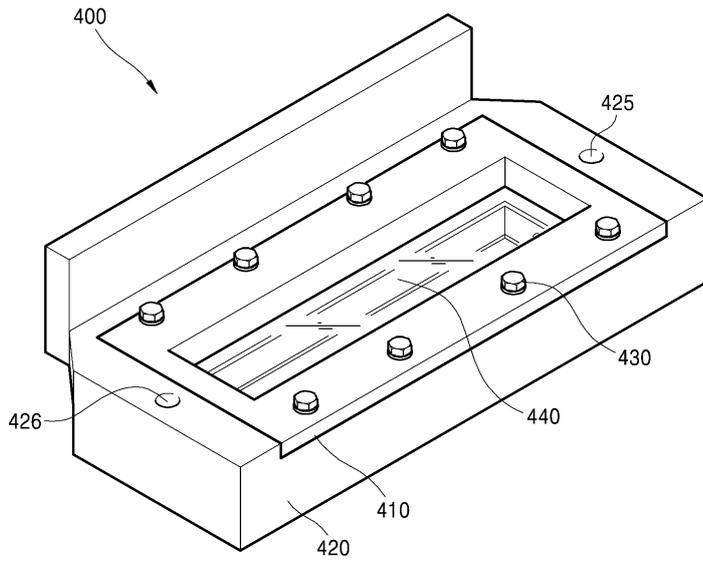
도면2



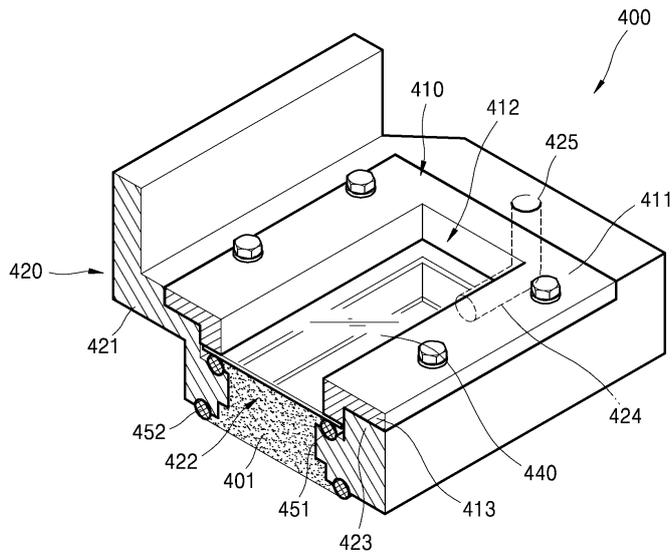
도면3



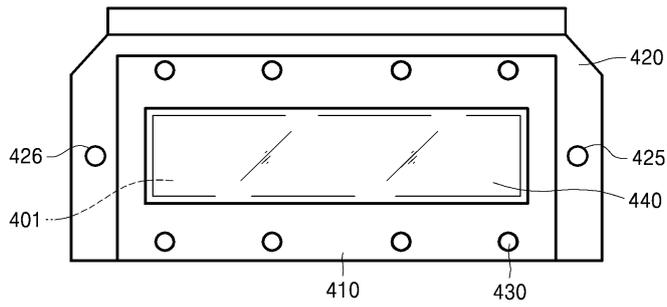
도면4



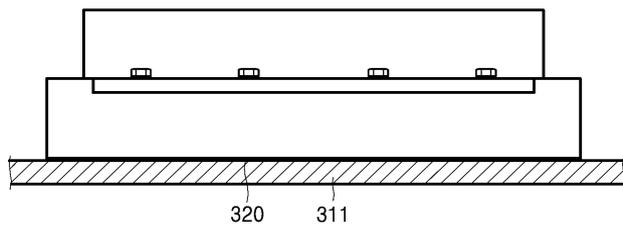
도면5



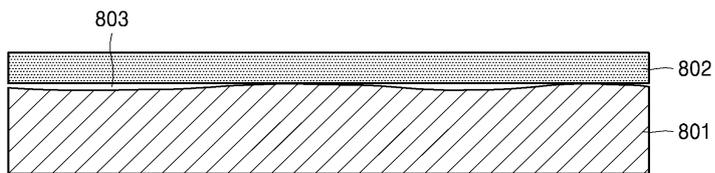
도면6



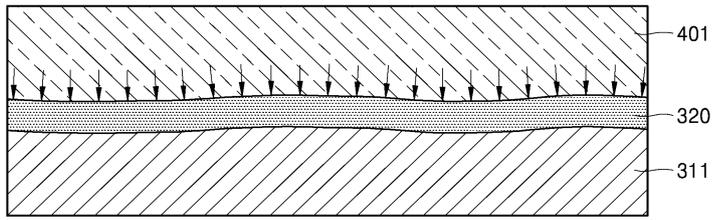
도면7



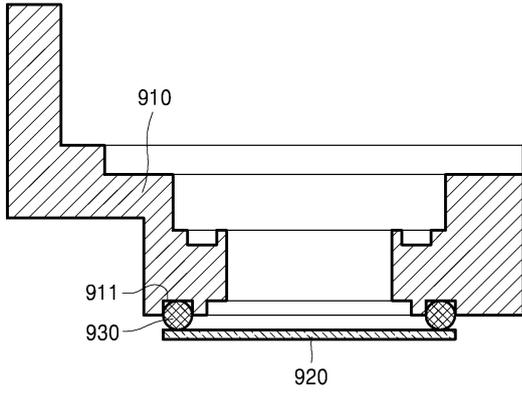
도면8a



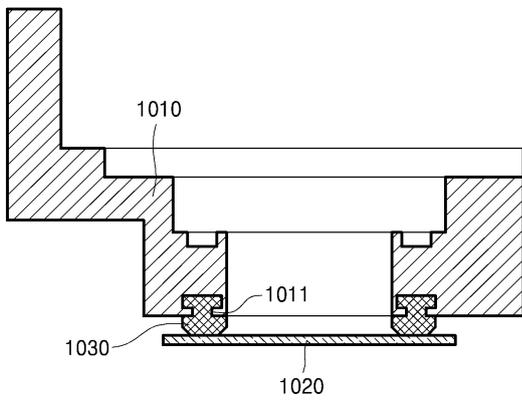
도면8b



도면9



도면10



도면11

