



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월19일  
(11) 등록번호 10-2112751  
(24) 등록일자 2020년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C23C 14/04 (2006.01) H01L 21/20 (2006.01)  
H01L 51/56 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0011956  
(22) 출원일자 2013년02월01일  
심사청구일자 2018년01월02일  
(65) 공개번호 10-2014-0099110  
(43) 공개일자 2014년08월11일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020120007022 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)  
(72) 발명자  
이도형  
경기 구리시 장자호수길 71, 306동 1702호 (교문동, 신명아파트)  
조준호  
서울 서초구 강남대로30길 21-14, 204호 (양재동, 현대아트빌라)  
(74) 대리인  
특허법인 고려

전체 청구항 수 : 총 20 항

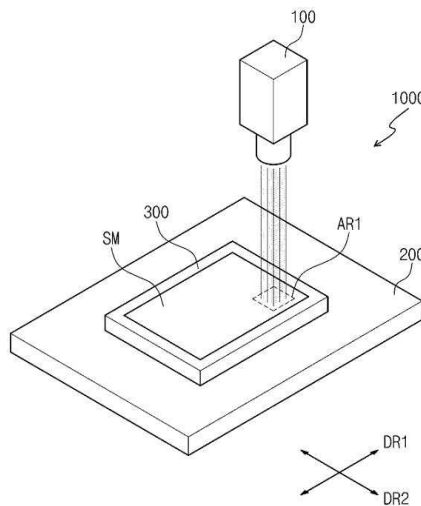
심사관 : 오준철

(54) 발명의 명칭 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법 및 마스크 제조 장치

(57) 요약

마스크 제조 장치는 레이저 조사부, 스테이지, 프레임, 및 방열시트를 포함한다. 상기 레이저 조사부는 레이저 빔을 복수개의 서브 레이저 빔들로 분할하여 새도우 마스크에 조사한다. 상기 스테이지에는 상기 새도우 마스크가 안착된다. 상기 프레임은 상기 스테이지 상에 배치되며 상기 새도우 마스크를 지지한다. 상기 방열시트는 상기 새도우 마스크에 접촉하여 상기 새도우 마스크에서 발생된 열을 흡수하여 외부로 방출한다. 상기 마스크 제조 장치에 의하면, 새도우 마스크가 과열되는 문제를 해결함으로써 더 높은 파워로 상기 서브 레이저 빔들을 사용할 수 있어 상기 새도우 마스크의 패턴 형성 시간이 단축될 수 있다.

대표도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

레이저 빔을 복수개의 서브 레이저 빔들로 분할하고, 상기 서브 레이저 빔들을 집광하여 새도우 마스크에 조사하는 레이저 조사부;

상기 새도우 마스크가 안착되는 스테이지;

상기 스테이지 상에 배치되며 상기 새도우 마스크를 지지하는 프레임; 및

상기 새도우 마스크에 접촉하여 상기 새도우 마스크에서 발생된 열을 흡수하여 외부로 방출하는 방열시트를 포함하는 마스크 제조 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 레이저 조사부는

레이저 빔을 발생시키는 레이저 발생부;

상기 레이저 빔을 복수개의 서브 레이저 빔들로 분할하는 DOE 렌즈; 및

상기 새도우 마스크에 상기 집광된 서브 레이저 빔들을 조사하는 스캐너를 포함하는 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 레이저 조사부는 상기 서브 레이저 빔들 간의 수차를 줄이는 광학계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 방열시트는 금, 은, 구리, 알루미늄, 또는 이들의 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 프레임은 내부에 개구를 구비하는 고리 형상인 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 방열시트는 상기 프레임에 수납되고, 상기 새도우 마스크 하부에 접촉된 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 방열시트와 상기 프레임 사이에 단차가 발생하는 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

**청구항 8**

제6항에 있어서,

상기 프레임에 수납되고, 상기 방열시트를 사이에 두고 상기 새도우 마스크와 대향하게 배치된 자성체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 새도우 마스크를 사이에 두고 상기 프레임과 마주하게 배치되며, 상기 새도우 마스크를 상기 프레임에 고정시키는 상부 홀더를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 상부 홀더, 상기 새도우 마스크, 및 상기 프레임은 서로 나사 결합되는 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 방열시트에 연결되어 상기 방열시트를 상기 방열시트에 수직인 방향으로 이동시키는 방열시트 이송부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

**청구항 12**

레이저 빔을 복수개의 서브 레이저 빔으로 분할하고, 상기 서브 레이저 빔들을 집광하여 새도우 마스크에 조사하는 레이저 조사부;

상기 새도우 마스크가 안착되는 스테이지;

상기 스테이지 상에 배치되며 상기 새도우 마스크를 지지하는 프레임;

상기 새도우 마스크에서 발생된 열을 흡수하여 외부로 방출하는 방열시트; 및

상기 새도우 마스크 및 상기 방열시트 사이에 배치되고, 상기 새도우 마스크 및 상기 방열시트와 접촉하는 열전달 매개체를 포함하는 마스크 제조 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 열전달 매개체는 점착성을 갖는 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 열전달 매개체는 서머왁스(Thermowax) 또는 서머패드(Thermal Pad)로 이루어진 것을 특징으로 하는 마스크 제조 장치.

**청구항 15**

가공 대상이 되는 새도우 마스크를 프레임에 지지되도록 배치하는 단계;

상기 새도우 마스크와 방열시트를 간접적 또는 직접적으로 접촉시키는 단계;

레이저 빔을 복수개의 서브 레이저 빔들로 분할하는 단계;

상기 서브 레이저 빔들을 집광하여 상기 새도우 마스크에 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 새도우 마스크에서 발생된 열을 상기 방열시트를 통해 방출시키는 단계를 포함하는 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법.

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

제15항에 있어서,

상기 새도우 마스크와 방열시트를 간접적 또는 직접적으로 접촉시키는 단계는,

상기 방열시트 하부에 배치된 자성체와 상기 새도우 마스크 사이의 인력에 의해 상기 새도우 마스크가 상기 방열시트에 직접적으로 접촉되는 것을 특징으로 하는 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법.

**청구항 18**

제15항에 있어서,

상기 새도우 마스크와 방열시트를 간접적 또는 직접적으로 접촉시키는 단계는,

상기 방열시트를 상기 방열시트에 수직인 방향으로 상승시켜 상기 방열시트를 상기 새도우 마스크에 직접적으로 접촉시키는 것을 특징으로 하는 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법.

**청구항 19**

제15항에 있어서,

상기 새도우 마스크와 방열시트를 간접적 또는 직접적으로 접촉시키는 단계는,

점착성이 있는 열전달 매개체를 사이에 두고, 상기 새도우 마스크 및 상기 방열시트를 간접적으로 접촉시키는 것을 특징으로 하는 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 열전달 매개체는 서머왁스(Thermowax) 또는 서머패드(Thermal Pad)로 이루어진 것을 특징으로 하는 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법.

**청구항 21**

제15항에 있어서,

방열시트는 금, 은, 구리, 알루미늄, 또는 이들의 합금으로 이루어진 것을 특징으로 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법 및 마스크 제조 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 레이저 빔을 이용하여 유기물 증착용 새도우 마스크 제조 방법 및 새도우 마스크 제조 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기발광 표시장치를 형성하는 과정에서 새도우 마스크를 이용하여 유기물을 기판 상에 증착하는 공정을 수행한다. 상기 새도우 마스크는 특정한 패턴을 가지므로, 상기 새도우 마스크에 의해 엄폐된 부분 이외에만 증착이 이루어진다.

[0003] 상기 새도우 마스크의 패턴을 형성하는 방법은 습식 식각을 이용하거나, 레이저 빔을 이용하는 방법이 있다. 습식 식각의 경우, 에칭 과정의 불균일성에 의해 정교한 패턴의 제작이 어려운 문제가 있다.

[0004] 레이저 빔을 이용하는 경우, 레이저 빔에 의해 가공되는 대상물의 영역에 열이 발생한다. 이때, 대상물의 영역 중 가장자리 영역에서 발생된 열은 외부로 빠져나가지만, 대상물의 영역 중 가운데 영역에서 발생된 열은 빠져나갈 곳이 없어 상기 가운데 영역에서 과열현상이 발생된다. 상기 과열현상은 상기 대상물의 열변형 등의 문제를 일으켜 불량률의 원인이 된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 과제는 새도우 마스크에 레이저 빔을 이용하여 패턴을 형성하는 과정에서 발생된 열을 효과적으로 방출할 수 있는 마스크 제조 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 또 다른 과제는 새도우 마스크에서 발생된 열을 방출시킬 수 있는 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크 제조 장치는 레이저 조사부, 스테이지, 프레임, 및 방열시트를 포함한다.

[0008] 상기 레이저 조사부는 레이저 발생부, DOE 렌즈, 광학계, 및 스캐너를 포함할 수 있다. 상기 레이저 발생부는 레이저 빔을 발생시킨다. 상기 DOE 렌즈는 상기 레이저 빔을 복수개의 서브 레이저 빔들로 분할한다. 상기 광학계는 상기 서브 레이저 빔들 간의 수차를 줄인다. 상기 스캐너는 상기 서브 레이저 빔들을 집광하여 상기 새도우 마스크에 조사한다.

[0009] 상기 스테이지에는 상기 새도우 마스크가 안착된다. 상기 프레임은 상기 스테이지 상에 배치되며 상기 새도우 마스크를 지지한다. 상기 방열시트는 상기 새도우 마스크에 접촉하여 상기 새도우 마스크에서 발생된 열을 흡수하여 외부로 방출한다.

[0010] 상기 마스크 제조 장치는 상기 프레임에 수납되고, 상기 방열시트를 사이에 두고 상기 새도우 마스크와 대향하게 배치된 자성체를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 마스크 제조 장치는 상기 방열시트에 연결되어 상기 방열시트를 상기 방열시트에 수직인 방향으로 이동시키는 방열시트 이송부를 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 실시예에 따른 마스크 제조 장치는 레이저 조사부, 스테이지, 프레임, 방열시트, 및 열전달 매개체를 포함할 수 있다. 상기 열전달 매개체는 상기 새도우 마스크 및 상기 방열판 사이에 배치되고, 상기 새도우 마스크 및 상기 방열시트와 접촉한다. 상기 열전달 매개체는 점착성을 가질 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법은 가공 대상이 되는 새도우 마스크를 프레임에 지지되도록 배치하는 단계; 상기 새도우 마스크와 방열시트를 간접적 또는 직접적으로 접촉시키는 단계; 레이저 빔을 이용하여 상기 새도우 마스크에 패턴을 형성하는 단계; 및 상기 새도우 마스크에서 발생된 열을 상기 방열시트를 통해 방출시키는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0014] 본 발명에 따른 마스크 제조 장치에 의하면, 방열시트가 새도우 마스크의 가공 영역에서 발생한 열을 흡수하여 외부로 방출함으로써 상기 새도우 마스크의 상기 가공 영역이 과열되는 문제를 해결한다. 또한, 상기 새도우 마스크가 과열되는 문제를 해결함으로써 더 높은 파워로 서브 레이저 빔들을 상기 새도우 마스크에 조사할 수 있어 상기 새도우 마스크의 패턴 형성 시간이 단축될 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 레이저를 이용한 마스크 제조 방법에 의하면, 새도우 마스크가 과열되는 문제를 해결할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크 제조 장치의 구성도이다.

도 2는 도 1에 도시된 레이저 조사부를 도시한 블록도이다.

도 3은 도 1에서 새도우 마스크, 프레임, 방열시트, 및 자성체를 도시한 사시도이다.

도 4는 도 3의 I-I' 를 따라 절단한 단면도이다.

도 5는 도 1에 도시된 상기 새도우 마스크의 가공 영역을 확대한 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에서 새도우 마스크, 상부 홀더, 프레임, 방열시트, 및 자성체를 도시한 사시도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에서 새도우 마스크, 상부 홀더, 프레임, 방열시트, 및 방열시트 이송부를 도시한 사시도이다.

도 8은 도 7의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 단면도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법을 도시한 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 마스크 제조 장치(1000)의 구성도이고, 도 2는 도 1에 도시된 레이저 조사부(100)를 도시한 블록도이고, 도 3은 도 1에서 새도우 마스크, 프레임, 방열시트, 및 자성체를 도시한 사시도이고, 도 4는 도 3의 I-I' 를 따라 절단한 단면도이다.
- [0019] 도 1 내지 도 4을 참조하면, 상기 마스크 제조 장치(1000)는 레이저 조사부(100), 스테이지(200), 프레임(300), 방열시트(400), 및 자성체(500)를 포함한다.
- [0020] 상기 레이저 조사부(100)는 레이저 발생부(110), DOE 렌즈(120), 광학계(130), 및 스캐너(140)를 포함한다.
- [0021] 상기 레이저 발생부(110)는 지정된 파워 및 구경의 레이저 빔을 발생시킨다.
- [0022] 상기 DOE 렌즈(120)는 상기 레이저 발생부(110)로부터 출사되는 레이저 빔을 복수개의 서브 레이저 빔들로 분할한다. 상기 DOE 렌즈(120)는 회절 광학 소자(Diffractive Optical Element; DOE)를 이용한 것으로서, 레이저 빔의 회절 현상을 이용하여 입사되는 하나의 레이저 빔을 복수개로 분할하여 출사하는 소자이다. 상기 서브 레이저 빔들은 NxM 어레이 구조(N 및 M은 자연수)로 형성된다.
- [0023] 상기 광학계(130)는 상기 서브 레이저 빔들 간의 수차(Abberation)를 줄여 상면 만곡(Field Curvature)을 개선한다. 상기 광학계(130)를 통과한 상기 서브 레이저 빔들은 플랫폼한 새도우 마스크(SM)에 초점이 맺힐 수 있다.
- [0024] 상기 스캐너(140)는 상기 서브 레이저 빔들을 집광하여 상기 새도우 마스크(SM)의 가공 대상 영역으로 수직 조사하기 위한 것이다. 상기 스캐너(140)는 포커싱 렌즈, f-세타(f-theta) 렌즈, 또는 f-세타 텔레센트릭 렌즈로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 스캐너(140)의 일 예로, 갈바노(Galvano) 스캐너가 있다.
- [0025] 상기 스테이지(200)에는 상기 새도우 마스크(SM)가 안착될 수 있다. 도시하지는 않았으나, 상기 스테이지(200)는 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)으로 이동되어, 상기 새도우 마스크(SM)의 가공 영역(AR1)에 상기 서브 레이저 빔들이 조사되도록 정렬할 수 있다.
- [0026] 상기 프레임(300)은 상기 스테이지(200) 상에 배치되어, 상기 새도우 마스크(SM)를 지지한다. 상기 프레임(300)은 내부에 개구(OP)를 구비하고, 4개의 측벽들로 이루어진 사각고리 형상일 수 있다. 상기 새도우 마스크(SM)는 상기 프레임(300)의 상면에 배치되고, 상기 프레임(300)은 상기 새도우 마스크(SM)의 가장자리를 지지한다.
- [0027] 본 실시예에서, 상기 새도우 마스크(SM)는 가공 대상물로서, 인바(Invar)로 이루어질 수 있다. 상기 새도우 마스크(SM)는 상기 서브 레이저 빔들에 의해 패터닝되어, 유기물 증착용 새도우 마스크로 사용된다. 상기 새도우 마스크(SM)는 고정밀 새도우 마스크로 사용되기 위해, 100 μm 이하의 두께를 가질 수 있다.
- [0028] 상기 방열시트(400)는 평면상에서 상기 프레임(300)의 상기 개구(OP)에 대응하게 배치될 수 있다. 상기 방열시트(400)는 상기 프레임(300) 내부에 수납되나, 상기 프레임(300)과 상기 방열시트(400) 사이에 단차(D1)가 발생

하도록 배치된다. 즉, 상기 방열시트(400)의 상면과 상기 프레임(300)의 상면은 상기 단차(D1)만큼 높이 차가 발생한다.

- [0029] 상기 방열시트(400)는 상기 새도우 마스크(SM)와 직접 접촉한다. 상기 방열시트(400)는 상기 새도우 마스크(SM)의 가공 영역(AR1)에서 발생한 열을 흡수하여 외부로 방출함으로써 상기 새도우 마스크(SM)의 상기 가공 영역(AR1)이 과열되는 문제를 해결한다. 또한, 상기 새도우 마스크(SM)가 과열되는 문제를 해결함으로써 더 높은 파워로 상기 서브 레이저 빔들을 상기 새도우 마스크(SM)에 조사할 수 있어 상기 새도우 마스크(SM)의 패턴 형성 시간이 단축될 수 있다.
- [0030] 도 5는 도 1에 도시된 상기 새도우 마스크(SM)의 가공 영역(AR1)을 확대한 도면이다.
- [0031] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 상기 서브 레이저 빔들이 상기 가공 영역(AR1)에 조사될 때, 상기 서브 레이저 빔들에 의해 열이 발생한다. 이때, 상기 가공 영역(AR1) 중 가장 자리 영역(ARE)에서 발생된 열은 외부로 빠져나가지만, 상기 가공 영역(AR1) 중 가운데 영역(ARC)에서 발생된 열은 빠져나갈 곳이 없다.
- [0032] 상기 방열시트(400)는 상기 새도우 마스크(SM)의 하부에 접촉하여 상기 가장 자리 영역(ARE) 및 상기 가운데 영역(ARC)에서 발생된 열을 흡수하여 외부로 방출한다.
- [0033] 상기 방열시트(400)는 열전도율이 비교적 높은 금속, 예를 들어, 금, 은, 구리, 알루미늄, 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 한편, 상기 방열시트(400)는 단일층으로 형성된 경우뿐만 아니라, 상기한 금속들이 적층 구조로 형성될 수 있다.
- [0034] 다시 도 1, 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 자성체(500)는 상기 방열시트(400) 하부에 배치될 수 있다. 상기 자성체(500)는 상기 프레임(300)에 수납되어, 평면상에서 상기 프레임(300)의 상기 개구(OP)에 대응하게 배치될 수 있다. 상기 자성체(500)는 상기 스테이지(200) 상에 배치되어, 상기 방열시트(400)를 지지한다. 다시말해, 상기 자성체(500)는 상기 방열시트(400)를 사이에 두고 상기 새도우 마스크(SM)과 대향하게 배치될 수 있다.
- [0035] 상기 자성체(500)는 자성을 가져, 상기 새도우 마스크(SM)에 대해 인력(Fc)을 발생시킨다. 상기 새도우 마스크(SM)는 상기 인력(Fc)에 의해 상기 방열시트(400)에 접촉되어 고정된다. 또한, 상기 인력(Fc)에 의해 상기 새도우 마스크(SM)는 인장되어 패턴닝되기 위한 평탄도를 확보한다.
- [0036] 상기 자성체(500)의 종류에는 제한이 없으나, 상기 새도우 마스크(SM)와의 사이에 발생하는 인력(Fc)을 크게 하기 위해 강자성체를 사용함이 바람직하다.
- [0037] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에서 새도우 마스크, 상부 홀더, 프레임, 방열시트, 및 자성체를 도시한 사시도이다.
- [0038] 도 6을 참조하여 설명할 본 발명의 다른 실시예는 일 실시예와 비교하여, 상부 홀더가 추가된다는데 차이가 있고, 나머지는 실질적으로 동일하다. 이하에서는 상부 홀더(310)에 대해 자세히 설명하고, 설명되지 않은 부분은 일 실시예에 따른다.
- [0039] 본 발명의 다른 실시예에 따른 마스크 제조 장치는 상부 홀더(310)를 더 포함한다.
- [0040] 상기 상부 홀더(310)는 상기 새도우 마스크(SM)를 사이에 두고 프레임(300)과 마주하게 배치된다.
- [0041] 상기 상부 홀더(310)는 상기 새도우 마스크(SM)를 인장시킨 상태에서 상기 프레임(300)에 고정시키는 역할을 한다.
- [0042] 상기 상부 홀더(310)는 상기 프레임(300)과 동일하게 사각고리 형상일 수 있다. 하지만, 이에 제한되는 것은 아니고, 상기 상부 홀더(310)는 상기 새도우 마스크(SM)의 마주하는 양면에 대응하는 두 개의 막대 형상일 수 있다.
- [0043] 상기 상부 홀더(310), 상기 새도우 마스크(SM), 및 상기 프레임(300)은 서로 나사 결합될 수 있다. 이때, 상기 새도우 마스크(SM)에 인장력(Fi)을 가하여 인장시킨 후, 상기 상부 홀더(310)와 상기 프레임(300)에 상기 새도우 마스크(SM)를 통과하도록 나사(PN)를 체결한다. 상기 나사(PN)는 적어도 서로 마주하는 상기 새도우 마스크(SM)의 양 변 각각에 하나 이상씩 체결된다. 도 6에는 상기 나사(PN)가 상기 새도우 마스크(SM)의 한 변에 2개씩 체결된 것을 일 예로 도시하였다.
- [0044] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 새도우 마스크(SM)가 상기 상부 홀더(310) 및 상기 프레임(300)의 나사 결합에 의해 1차 인장되고, 상기 자성체(500)에 의해 2차 인장되어 견고하게 고정됨과 동시에 평탄도를 확보하

는데 더 유리하다.

- [0045] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에서 새도우 마스크, 상부 홀더, 프레임, 방열시트, 및 방열시트 이송부를 도시한 사시도이고, 도 8은 도 7의 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- [0046] 도 7을 참조하여 설명할 본 발명의 또 다른 실시예는 도 6에 도시된 다른 실시예와 비교하여, 방열시트 이송부가 추가되고, 자성체가 제거된다는데 차이가 있다. 이하에서는 다른 실시예와 또 다른 실시예의 차이점을 중심으로 설명하고 설명되지 않은 부분은 다른 실시예에 따른다.
- [0047] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 마스크 제조 장치는 방열시트 이송부(410)를 더 포함한다.
- [0048] 상기 방열시트 이송부(410)는 상기 방열시트(400)에 연결되어, 상기 방열시트(400)를 상기 방열시트(400)에 수직인 제3 방향(DR3)으로 이동시킨다. 도시하지는 않았으나, 상기 방열시트 이송부(410)는 상기 방열시트(400)의 하부에 연결된 이송 샤프트와 상기 이송 샤프트를 회전시키는 모터를 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 방열시트 이송부(410)는 상기 방열시트(400)를 상기 제3 방향(DR3)으로 상승시켜 상기 방열시트(400)를 상기 새도우 마스크(SM)에 접촉시킨다. 또한, 상기 방열시트 이송부(410)가 상기 방열시트(400)를 상승시킴에 따라 상기 새도우 마스크(SM)는 인장되어 패터닝되기 위한 평탄도를 확보한다.
- [0050] 도 6을 참조하여 설명한 다른 실시예는 자성체(도 6의 500)와 상기 새도우 마스크(SM) 사이의 인력에 의해 상기 새도우 마스크(SM)를 상기 방열시트(400)에 접촉시키거나, 도 7 및 도 8을 참조하여 설명한 또 다른 실시예는 상기 방열시트(400)를 기구적으로 상승시켜 상기 새도우 마스크(SM)에 접촉시켜 다른 실시예와 유사한 효과를 달성할 수 있다.
- [0051] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 단면도이다.
- [0052] 도 9을 참조하여 설명할 본 발명의 또 다른 실시예는 도 1 내지 도 4에 도시된 일 실시예와 비교하여, 열전달 매개체(450)가 추가되고, 자성체가 제거된다는데 차이가 있다. 이하에서는 일 실시예와 또 다른 실시예의 차이점을 중심으로 설명하고 설명되지 않은 부분은 일 실시예에 따른다.
- [0053] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 마스크 제조 장치는 열전달 매개체(450)를 더 포함한다.
- [0054] 상기 열전달 매개체(450)는 상기 프레임(300) 내부에 수납되고, 상기 새도우 마스크(SM) 및 상기 방열시트(400) 사이에 배치된다. 상기 열전달 매개체(450)는 점착성을 가져 상기 새도우 마스크(SM) 및 상기 방열시트(400)에 접촉될 수 있다.
- [0055] 상기 열전달 매개체(450)는 상기 새도우 마스크(SM)에서 발생된 열을 효과적으로 상기 방열시트(400)로 전달하는 역할을 한다. 또한, 상기 열전달 매개체(450)의 점착성에 기인한 상기 열전달 매개체(450)와 상기 새도우 마스크(SM) 사이의 점착력에 의해 상기 새도우 마스크(SM)는 인장되어 패터닝되기 위한 평탄도를 확보한다.
- [0056] 상기 열전달 매개체(450)는 서머왁스(Thermowax) 또는 서머패드(Thermal Pad)로 이루어질 수 있다. 하지만, 이에 제한되는 것은 아니고, 상기 열전달 매개체(450)는 열전도율이 비교적 높고, 점착성을 갖는 다양한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0057] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 빔을 이용한 마스크 제조 방법을 도시한 순서도이다.
- [0058] 도 10을 참조하면, 먼저, 가공 대상이 되는 새도우 마스크를 프레임에 지지되도록 배치한다.(S1) 이때, 상기 새도우 마스크는 상기 프레임에 나사 또는 클램핑 유닛을 이용하여 완전히 고정될 수 있다. 하지만 이에 제한되는 것은 아니고, 상기 새도우 마스크의 가장자리만 상기 프레임에 의해 지지되도록 배치될 수 있다.
- [0059] 이후, 상기 새도우 마스크와 방열시트를 간접적 또는 직접적으로 접촉시킨다.(S2) 이때, 새도우 마스크와 방열시트를 접촉시키는 방법으로 다음의 3가지 예가 가능하다.
- [0060] 첫번째, 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 방열시트(400) 하부에 배치된 자성체(500)를 배치한다. 상기 자성체(500)와 상기 새도우 마스크(SM) 사이의 인력에 의해 상기 새도우 마스크(SM)가 상기 방열시트(400)에 직접적으로 접촉될 수 있다. 또한, 상기 인력에 의해 상기 새도우 마스크(SM)는 인장되어 패터닝되기 위한 평탄도를 확보한다.
- [0061] 두번째, 도 7 및 도 8을 참조하면, 상기 방열시트 이송부(410)를 통해 상기 방열시트(400)를 상기 방열시트(400)에 수직인 방향으로 상승시킨다. 상기 방열시트(400)는 상승하면서 상기 새도우 마스크(SM)에 직접적으로 접촉될 수 있다. 또한, 상기 방열시트 이송부(410)가 상기 방열시트(400)를 상승시킴에 따라 상기 새도우 마스크



크(SM)는 인장되어 패터닝되기 위한 평탄도를 확보한다.

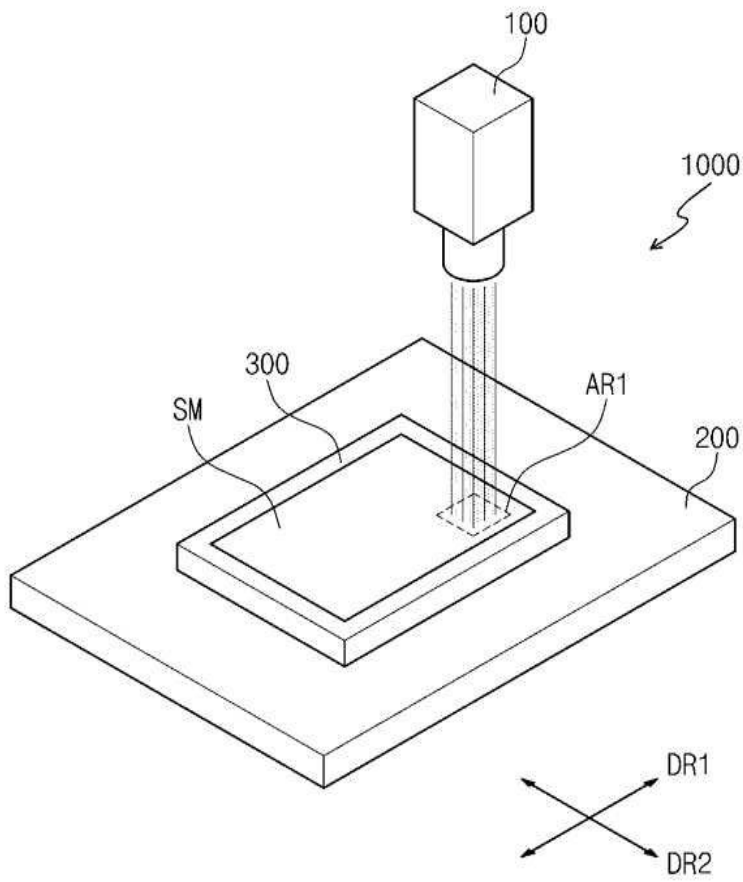
- [0062] 세번째, 도 9를 참조하면, 열전달 매개체(450)를 사이에 두고, 상기 새도우 마스크(SM) 및 상기 방열시트(400)를 간접적으로 접촉시킬 수 있다. 상기 열전달 매개체(450)는 점착성을 가지며 열전도율이 비교적 높은 물질, 예를 들어, 서머왁스(Thermowax) 또는 서머패드(Thermal Pad)로 이루어질 수 있다.
- [0063] 이후, 레이저 빔을 이용하여 상기 새도우 마스크에 패턴을 형성한다.(S3) 먼저, 상기 레이저 빔을 DOE 렌즈를 이용하여 복수개의 서브 레이저 빔들로 분할한다. 이후, 상기 서브 레이저 빔들을 상기 새도우 마스크에 조사한다.
- [0064] 이후, 상기 새도우 마스크에서 발생된 열을 상기 방열시트를 통해 방출시킨다.(S4) 상기 서브 레이저 빔들이 상기 새도우 마스크에 조사되어 상기 새도우 마스크에 패턴을 형성하는 과정에서 상기 새도우 마스크에 열이 발생된다. 발생된 열은 상기 새도우 마스크에 직접적 또는 간접적으로 접촉된 상기 방열시트를 통해 외부로 방출된다.
- [0065] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징으로 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예에는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**부호의 설명**

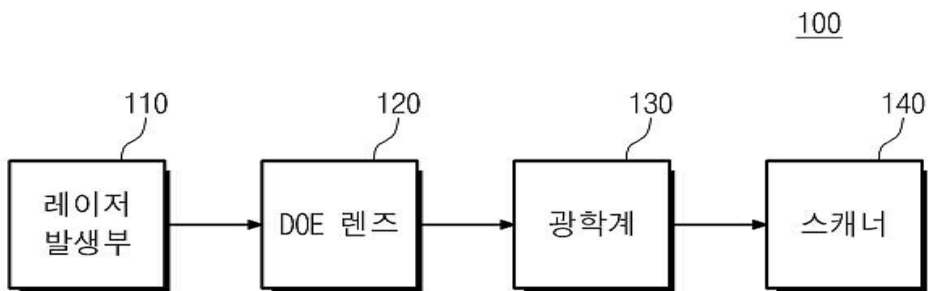
- |        |               |              |
|--------|---------------|--------------|
| [0066] | 100: 레이저 조사부  | 110: 레이저 발생부 |
|        | 120: DOE 렌즈   | 130: 광학계     |
|        | 140: 스캐너      | 200: 스테이지    |
|        | 300: 프레임      | 400: 방열시트    |
|        | 410: 방열시트 이송부 | 450: 열전달 매개체 |
|        | 500: 자성체      | SM: 새도우 마스크  |

도면

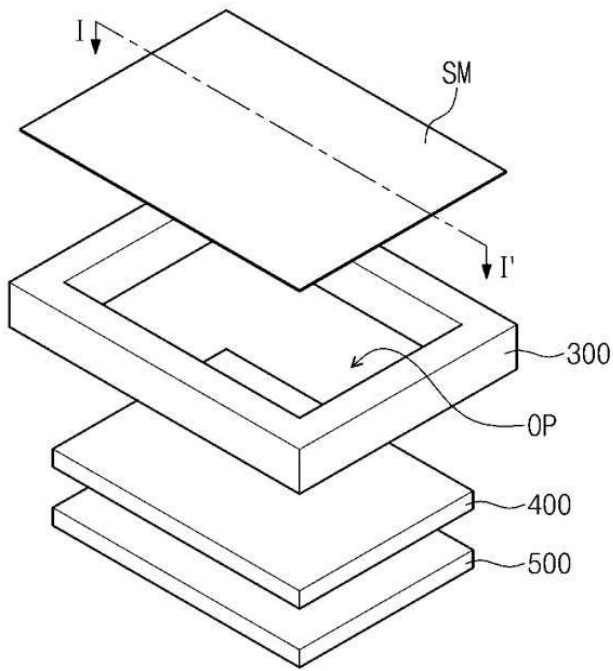
도면1



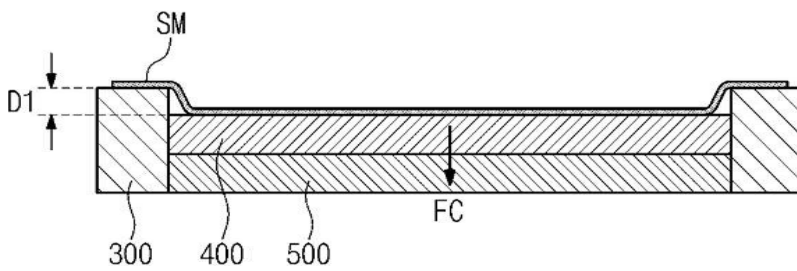
도면2



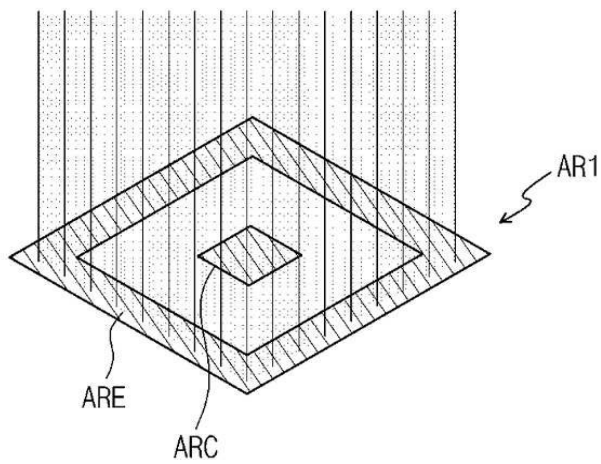
도면3



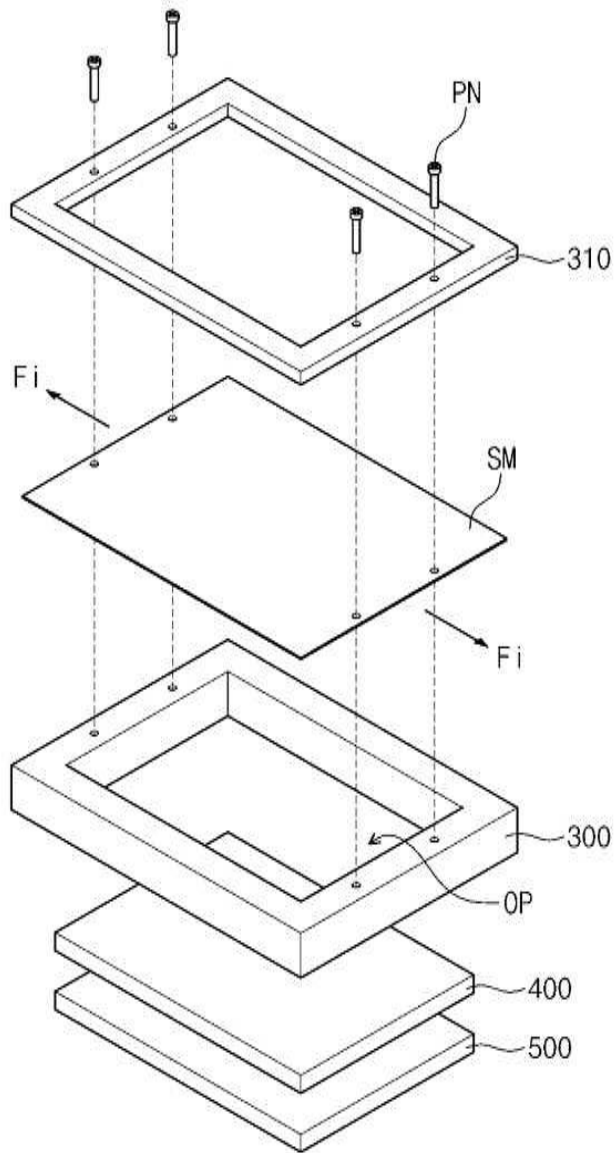
도면4



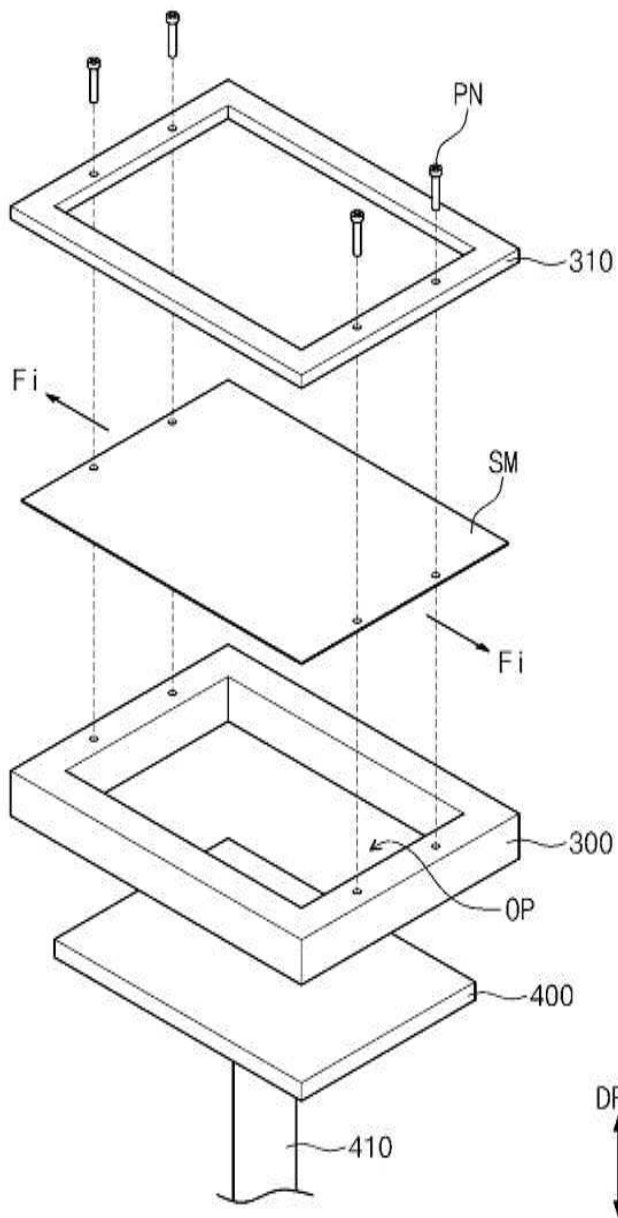
도면5



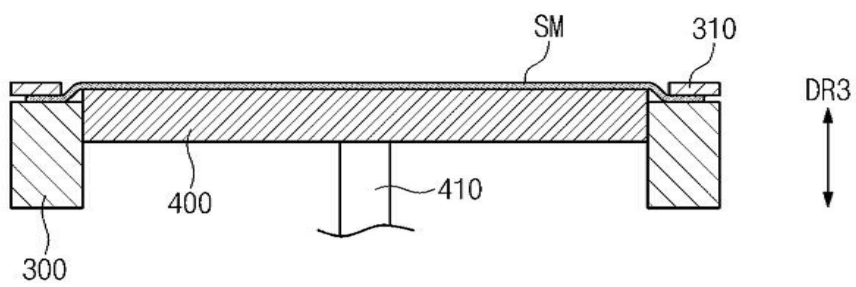
도면6



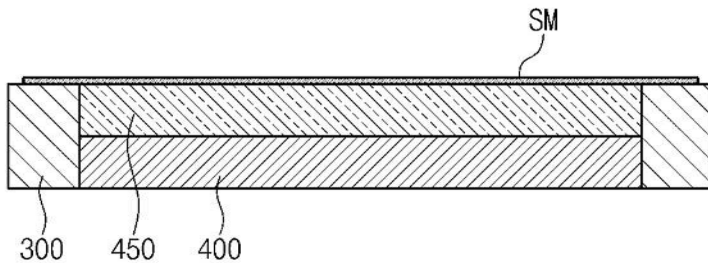
도면7



도면8



도면9



도면10

