



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월11일

(11) 등록번호 10-1528346

(24) 등록일자 2015년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B23K 26/06 (2014.01) B23K 26/08 (2014.01)

H01L 21/268 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0137171

(22) 출원일자 2013년11월12일

심사청구일자 2013년11월12일

(65) 공개번호 10-2015-0054565

(43) 공개일자 2015년05월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR1019980702753 A*

KR1020110045731 A*

KR1020060132461 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자

김재구

충남 금산군 복수면 수영1길 24,

조성학

대전 서구 청사로 70, 113동 1208호 (월평동, 누리아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

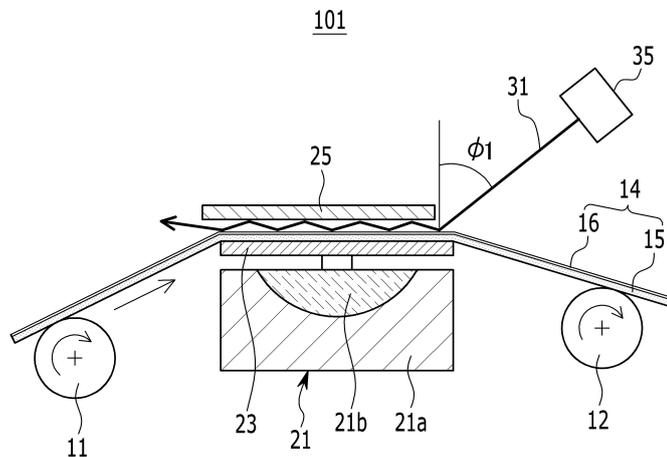
심사관 : 우귀애

(54) 발명의 명칭 레이저를 이용한 기관 결정화 장치 및 이를 이용한 기관 결정화 방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 기관 결정화 장치는 레이저를 기관으로 입사시키는 광학부와, 기관을 지지하는 지지대, 및 상기 기관과 마주하도록 배치되며, 기관에서 반사된 빛을 다시 기관으로 입사시키는 재입사부재를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

황경현

서울 중구 청구로 64, 106동 905호 (신당동, 청구
e편한세상)

김재현

대전 유성구 어은로 57, 127동 208호 (어은동, 한
빛아파트)

이학주

대전 서구 대덕대로 415, 102동 807호 (만년동, 상
아아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 SC0970

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 산업기술연구회

연구사업명 주요사업-일반

연구과제명 나노소재 응용 고성능 유연소자 기술기반 구축사업

기 여 율 1/1

주관기관 기계연구원

연구기간 2013.01.01~2013.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

레이저를 기관으로 입사시키는 광학부;

기관을 지지하는 지지대; 및

상기 기관과 마주하도록 배치되며, 기관에서 반사된 빛을 다시 기관으로 입사시키는 재입사부재;

를 포함하며,

상기 재입사부재에는 상기 재입사부재를 진동시키는 진동소자가 연결 설치된 레이저를 이용한 기관 결정화 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 재입사부재는 플레이트 또는 막으로 이루어진 레이저를 이용한 기관 결정화 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 재입사부재는 기관과 평행하게 배치되며 상기 기관에서 간격을 두고 이격 배치되며, 상기 재입사부재와 상기 기관 사이의 간격으로 레이저가 입사되는 레이저를 이용한 기관 결정화 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 재입사부재와 상기 기관 사이의 간격은 상기 레이저가 상기 재입사부재에 2회 이상 반사되도록 설정된 레이저를 이용한 기관 결정화 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 레이저는 상기 기관에 대하여 기 설정된 각도로 경사지게 입사하는 레이저를 이용한 기관 결정화 장치.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 재입사부재에서 상기 지지대와 마주하는 면은 곡면으로 이루어지고, 상기 지지대에서 상기 재입사부재와 마주하는 면은 곡면으로 이루어진 레이저를 이용한 기관 결정화 장치.

청구항 7

제2 항에 있어서,

상기 재입사부재와 상기 기관은 평행하거나, 5도 이내의 경사를 갖는 레이저를 이용한 기관 결정화 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제2 항에 있어서,

상기 광학부는 레이저를 S편광시키는 편광판을 포함하는 레이저를 이용한 기관 결정화 장치.

청구항 10

제2 항에 있어서,

상기 광학부는 기관에 대한 레이저의 입사각을 조절하는 반사판을 더 포함하고, 상기 반사판에는 상기 반사판을 진동시키는 진동소자가 연결 설치된 레이저를 이용한 기관 결정화 장치.

청구항 11

제2 항에 있어서,

상기 지지대에는 상기 지지대를 회전시키는 고니오 스테이지가 연결 설치된 레이저를 이용한 기관 결정화 장치.

청구항 12

레이저를 발생시켜서 기관으로 입사시키는 레이저 발진 단계;

기관에서 레이저를 반사시키는 기관 반사 단계; 및

기관에서 반사된 레이저를 기관과 마주하도록 배치된 재입사부재를 이용하여 다시 반사시켜서 기관으로 입사시키는 재입사 단계;

를 포함하며,

상기 재입사 단계는 재입사부재를 진동시켜서 진동하는 재입사부재로 레이저를 반사시키는 레이저를 이용한 기관 결정화 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 기관 반사 단계와 상기 재입사 단계는 교대로 복수회 실시되는 레이저를 이용한 기관 결정화 방법.

청구항 14

제12 항에 있어서,

기관을 지지하는 지지대에 연결 설치된 고니오 스테이지를 이용하여 기관으로 입사되는 레이저의 입사각을 조절하는 단계를 더 포함하는 레이저를 이용한 기관 결정화 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제12 항에 있어서,

레이저 발진 단계는 레이저를 S편광시키는 편광 단계를 포함하는 레이저를 이용한 기관 결정화 방법.

청구항 17

제12 항에 있어서,

상기 레이저 발진 단계는 반사판을 이용하여 레이저를 반사하여 기관으로 입사되는 레이저의 입사각을 조절하는 입사각 조절 단계를 포함하고, 상기 입사각 조절 단계는 반사판을 진동시켜서 진동하는 반사판을 이용하여 레이저를 반사시키는 레이저를 이용한 기관 결정화 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 기관 결정화 장치 및 기관 결정화 방법에 관한 것으로서 보다 상세하게는 레이저를 이용하여 기관을 결정화하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 기관상에 ITO 등의 투명전극을 성막하면 투명전극은 비정질인 상태로 기관 위에 형성된다. 이는 투명전극의 증착온도는 100도씨 정도인 반면, 투명전극의 결정화 온도는 약 300도씨 이상이기 때문이다.

[0003] 투명전극이 결정화되면 저항이 감소하는 등 기능이 향상되어 보다 유리하다. 이를 위해서 종래에는 투명전극이 형성된 기관을 오븐에 넣어서 결정화하는 방법을 사용하였다. 그러나 폴리머로 이루어진 기관의 내열성에 한계가 있어서 투명전극을 결정화 온도까지 가열하기 어려운 문제가 있다.

[0004] 또한, 엑시머 레이저 빔을 기관에 수직 입사하여 박막을 결정화하는 기술도 알려져 있는데, 쉽게 기관으로의 열 전달이 이루어져 기관의 열적 손상을 가져오는 단점을 가지고 있다.

선행기술문헌

[0005] 한국공개특허 제10-2005-0057923호

[0006] 한국공개특허 제10-1998-0702753호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 기관을 신속하고 균일하게 어닐링할 수 있는 기관 결정화 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따른 기관 결정화 장치는 레이저를 기관으로 입사시키는 광학부와, 기관을 지지하는 지지대, 및 상기 기관과 마주하도록 배치되며, 기관에서 반사된 빛을 다시 기관으로 입사시키는 재입사부재를 포함한다.

[0009] 여기서 상기 재입사부재는 플레이트 또는 막으로 이루어지질 수 있으며, 상기 재입사부재는 기관과 평행하게 배치되며 상기 기관에서 간격을 두고 이격 배치되며, 상기 재입사부재와 상기 기관 사이의 간격으로 레이저가 입사될 수 있다.

[0010] 상기 재입사부재와 상기 기관 사이의 간격은 상기 레이저가 상기 재입사부재에 2회 이상 반사되도록 설정될 수 있으며, 상기 레이저는 상기 기관에 대하여 기 설정된 각도로 경사지게 입사할 수 있다.

[0011] 상기 재입사부재에서 상기 지지대와 마주하는 면은 곡면으로 이루어지고, 상기 지지대에서 상기 재입사부재와 마주하는 면은 곡면으로 이루어질 수 있다.

[0012] 상기 재입사부재와 상기 기관은 평행하거나, 5도 이내의 경사를 갖도록 설치될 수 있으며, 상기 재입사부재에는 상기 재입사부재를 진동시키는 진동소자가 연결 설치될 수 있다.

[0013] 상기 광학계는 레이저를 S편광시키는 편광판을 포함할 수 있으며, 상기 광학계는 기관에 대한 레이저의 입사각을 조절하는 반사판을 더 포함하고, 상기 반사판에는 상기 반사판을 진동시키는 진동소자가 연결 설치될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 지지대에는 상기 지지대를 회전시키는 고니오 스테이지가 연결 설치될 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 측면에 따른 레이저를 이용한 기관 결정화 방법은 레이저를 발생시켜서 기관으로 입사시키는 레이저 발진 단계와, 기관에서 레이저를 반사시키는 기관 반사 단계, 및 기관에서 반사된 레이저를 기관과 마주하도록 배치된 재입사부재를 이용하여 다시 반사시켜서 기관으로 입사시키는 재입사 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 여기서 상기 기관 반사 단계와 상기 재입사 단계는 교대로 복수회 실시될 수 있다. 또한 상기 레이저를 이용한 기관 결정화 방법은 기관을 지지하는 지지대에 연결 설치된 고니오 스테이지를 이용하여 기관으로 입사되는 레

이저의 입사각을 조절하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0017] 상기 재입사 단계는 재입사부재를 진동시켜서 진동하는 재입사부재로 레이저를 반사시킬 수 있으며, 레이저 발진 단계는 레이저를 S편광시키는 편광 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 레이저 발진 단계는 반사판을 이용하여 레이저를 반사하여 기관으로 입사되는 레이저의 입사각을 조절하는 입사각 조절 단계를 포함하고, 상기 입사각 조절 단계는 반사판을 진동시켜서 진동하는 반사판을 이용하여 레이저를 반사시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 기관 결정화 장치는 재입사부재를 구비하여 기관으로 입사된 레이저를 수차례 반사하여 기관으로 재입사시키므로 빠른 속도로 기관을 이송하여 공정 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0020] 또한, S편광된 레이저를 이용함으로써 반사율을 향상시킬 수 있다.
- [0021] 또한, 재입사부재 및 반사판에 진동을 주어 넓은 면적을 균일하게 가열할 수 있다.
- [0022] 또한, 한번 입사된 레이저가 복수 회 기관과 만나므로 레이저 강도를 조절하여 기관의 열손상을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 기관을 균일한 결정을 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 기관 결정화 장치를 도시한 구성도이다.
 도 2a는 본 발명의 제1 실시예의 변형예에 따른 재입사부재의 배치를 나타낸 구성도이고, 도 2b는 본 발명의 제1 실시예의 다른 변형 예에 따른 구성이다.
 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 기관 결정화 장치를 도시한 구성도이다.
 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 기관 결정화 장치를 도시한 구성도이다.
 도 5는 입사각과 편광 방향에 따른 반사율을 나타낸 그래프이다.
 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 기관 결정화 장치를 도시한 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 이하에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선택적 박리 장치를 도시한 구성도이다.
- [0026] 도 1을 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 기관 결정화 장치(101)는 기관(14)을 이송하는 복수개의 이송 롤러(11, 12)와 기관(14)을 지지하는 지지대(23), 기관(14)과 마주하도록 설치된 재입사부재(25), 및 기관(14)으로 레이저(31)를 조사하는 광학부(35)를 포함한다.
- [0027] 기관(14)은 가요성을 갖는 유연성 기관(15)과 유연성 기관(15) 상에 형성된 박막(16)을 포함한다. 유연성 기관(15)은 폴리머 소재로 형성된 플라스틱 기관으로 이루어질 수 있다. 다만 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며 기관은 실리콘 웨이퍼, 사파이어 등의 판 형상으로 이루어질 수도 있다.
- [0028] 박막(16)은 금속 산화물, CIGS 등의 기능성 박막으로 이루어질 수 있으며, 금속 산화물은 ITO, AZO 등으로 이루어질 수 있다. 박막(16) 증착 등의 방법으로 기관 상에 형성될 수 있다.
- [0029] 이송 롤러(11, 12)는 회전 가능하게 설치되며 기관(14)을 지지하고 이송시킨다. 기관(14)은 두루마리(roll) 형태로 이루어지는데, 기관(14)은 이송 롤러(11, 12)에 감겨질 수도 있다.
- [0030] 지지대(23)는 판 형태로 이루어지며, 기관(14)의 하부에서 기관(14)을 지지한다. 지지대(23)는 기관(14)을 지지하면서 기관의 경사를 조절한다. 지지대(23)에는 지지대(23)를 회동시키는 고니오 스테이지(gonio stage)(21)가

연결 설치된다. 고니오 스테이지(21)는 베이스(21a)와 베이스(21a)에 대하여 회전 가능하게 설치된 구름부재(21b)를 포함한다. 베이스(21a)에는 호형상의 종단면을 갖는 홈이 형성되며, 구름부재(21b)는 홈에 삽입되어 홈의 내면에 대하여 슬라이딩 가능하게 설치된다. 지지대(23)는 구름부재(21b)에 연결 설치되며 이에 따라 지지대(23)는 입사되는 레이저(31)에 대하여 회동하여 레이저(31)의 입사각($\phi 1$)을 조절할 수 있다.

- [0031] 한편, 기관(14)의 상부에는 재입사부재(25)가 설치되는데, 재입사부재(25)는 플레이트 또는 막 형태로 이루어질 수 있다. 지지대(23)와 재입사부재(25)는 평행하게 배치되는데, 이에 따라 재입사부재(25)와 기관(14)도 평행하게 된다.
- [0032] 재입사부재(25)는 기관(14)에서 간격을 두고 이격 배치되며 재입사부재(25)와 기관(14) 사이의 간격으로 레이저가 입사된다. 재입사부재(25)와 기관(14) 사이의 간격은 기관(14)으로 입사된 레이저(31)가 재입사부재(25)에 적어도 2회 이상 반사될 수 있도록 설정된다.
- [0033] 광학부(35)는 레이저(31)를 발생시켜서 기관(14)으로 입사시키며, 광학부(35)는 레이저(31)를 발생시키는 레이저 발진기와 반사판 등을 포함할 수 있다. 광학부(35)는 기관(14)에 경사지게 레이저를 입사시킨다. 광학부는 라인 빔 형태의 레이저를 생성하거나, 레이저 스캐너를 이용하여 레이저를 생성하여 입사시킬 수 있다.
- [0034] 여기서 입사각($\phi 1$)은 기관(14) 표면의 법선 방향에 대한 각으로 정의한다. 레이저(31)의 입사각($\phi 1$)은 반사율과 기관(14)에 재입사 횟수를 고려하여 설정된다.
- [0035] 도 2a에 도시된 바와 같이 재입사부재(25)는 기관(14)에 대하여 경사지게 배치될 수 있다. 여기서 재입사부재(25)는 레이저(31)의 진행방향으로 갈수록 기관(14)과의 거리가 가까워지도록 기관(14)에 대하여 경사지게 배치될 수 있다.
- [0036] 또한, 도 2b에 도시된 바와 같이 재입사부재(25)는 레이저(31)의 진행방향으로 갈수록 기관(14)과의 거리가 멀어지도록 기관(14)에 대하여 경사지게 배치될 수 있다.
- [0037] 상기한 바와 같이 본 실시예에 따르면 재입사부재(25)가 설치되어 기관(14)에서 반사된 레이저(31)가 반복적으로 다시 기관(14)에 입사되므로 한번 출사된 레이저(31)가 복수회 기관(14)과 맞닿아 기관(14)을 가열할 수 있다. 이에 따라 레이저(31)의 출력을 약하게 하더라도 기관(14)을 용이하게 가열할 수 있으며, 유연성 기관(15)이 열에 의하여 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0038] 또한 레이저(31)가 수 차례로 기관(14)과 맞닿으므로 기관(14) 전체를 균일하게 가열하면서 기관(14)을 보다 빠른 속도로 이송하여 가공시간을 단축시킬 수 있다.
- [0039] 본 제1 실시예에 따른 기관 결정화 방법은 레이저(31)를 발생시켜서 기관(14)으로 입사시키는 레이저 발진 단계와 기관(14)에서 레이저를 반사시키는 기관 반사 단계, 및 기관(14)에서 반사된 레이저를 기관(14)과 마주하도록 배치된 재입사부재(25)를 이용하여 다시 반사시켜서 기관(14)으로 입사시키는 재입사 단계를 포함한다. 이때, 기관 반사 단계와 재입사 단계는 교대로 복수회 실시된다. 또한 본 제1 실시예에 따른 기관 결정화 방법은 기관을 지지하는 지지대에 연결 설치된 고니오 스테이지를 이용하여 기관으로 입사되는 레이저의 입사각을 조절하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 기관 결정화 장치를 도시한 구성도이다.
- [0041] 도 3을 참조하여 설명하면, 본 제2 실시예에 따른 기관 결정화 장치(102)는 재입사부재(25)를 진동시키는 진동소자(28)를 더 포함한다. 본 제2 실시예에 따른 기관 결정화 장치는 진동소자(28)를 제외하고는 상기한 제1 실시예에 따른 기관 결정화 장치와 동일한 구조로 이루어지므로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0042] 재입사부재(25)에는 재입사부재(25)를 진동시키는 진동소자(28)가 연결 설치되는데, 진동소자(28)는 미세한 진동을 발생시키는 압전진동자(piezo-electric-vibrator)로 이루어질 수 있다.
- [0043] 재입사부재(25)에 진동소자(28)가 연결 설치되면 재입사부재(25)가 진동하므로 레이저(31)를 불규칙적으로 반사시킬 수 있으며, 이에 따라 보다 균일하게 레이저(31)를 반사시켜서 넓은 면적을 균일하게 가열할 수 있다.
- [0044] 본 제2 실시예에 따른 기관 결정화 방법은 레이저(31)를 발생시켜서 기관(14)으로 입사시키는 레이저 발진 단계와 기관(14)에서 레이저를 반사시키는 기관 반사 단계, 및 기관(14)에서 반사된 레이저를 기관(14)과 마주하도록 배치된 재입사부재(25)를 이용하여 다시 반사시켜서 기관(14)으로 입사시키는 재입사 단계를 포함한다. 이때, 재입사 단계는 재입사부재를 진동시켜서 진동하는 재입사부재로 레이저를 반사한다.

- [0045] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 기관 결정화 장치를 도시한 구성도이다.
- [0046] 본 실시예에 따른 기관 결정화 장치(103)는 기관(14)을 이송하는 복수개의 이송 롤러(11, 12)와 기관(14)과 마주하도록 설치된 재입사부재(25), 및 기관(14)으로 레이저(31)를 조사하는 광학부(35)를 포함한다.
- [0047] 기관(14)은 가요성을 갖는 유연성 기관(15)과 유연성 기관(15) 상에 형성된 박막(16)을 포함한다. 이송 롤러(11, 12)는 회전 가능하게 설치되며 기관(14)을 지지하고 이송시킨다. 기관(14)은 두루마리(roll) 형태로 이루어지는데, 기관(14)은 이송 롤러(11, 12)에 감겨질 수 있다. 기관(14)은 이송 롤러(11, 12)에 의하여 이송되는 과정에서 결정화된다.
- [0048] 기관(14)의 상부에는 기관(14)과 대향하는 재입사부재(25)가 설치되는데, 재입사부재(25)는 플레이트 또는 막 형태로 이루어질 수 있다. 지지대(23)와 재입사부재(25)는 평행하게 배치되는데, 이에 따라 재입사부재(25)와 기관(14)도 평행하게 된다.
- [0049] 재입사부재(25)는 기관(14)에서 간격을 두고 이격 배치되며 재입사부재(25)와 기관(14) 사이의 간격은 기관(14)으로 입사된 레이저(31)가 재입사부재(25)에 적어도 2회 이상 반사될 수 있도록 설정된다. 재입사부재(25)에는 재입사부재(25)를 진동시키는 진동소자(28)가 설치되는데, 진동소자(28)는 미세한 진동을 발생시키는 압전진동자(piezo-electric-vibrator)로 이루어질 수 있다.
- [0050] 광학부(34)는 레이저(31)를 발생시키는 레이저 발진기(36)와 레이저(31)를 편광시키는 편광판(27), 및 레이저를 반사시켜서 기관에 입사되는 입사각을 제어하는 반사판(26)을 포함한다.
- [0051] 레이저 발진기(36)는 직진성을 갖는 레이저(31)를 발생시킨다. 편광판(27)은 레이저(31)를 S편광시킨다. 여기서 S편광이라 함은 기관(14)에 입사하는 빛의 전기 벡터의 진동방향이 입사면에 수직인 직선편광을 의미한다.
- [0052] 도 5에 도시된 바와 같이 S편광된 레이저(31)는 P편광된 레이저에 비하여 동일한 입사각에서 더 높은 반사율을 갖는 것을 알 수 있다. 이에 따라 레이저(31)를 S편광 시키면 기관(14) 및 재입사부재(25)에서 레이저(31)를 용이하게 반사시킬 수 있을 뿐만 아니라 반사된 후의 레이저(31)가 높은 에너지를 유지할 수 있다.
- [0053] 편광된 레이저(31)는 기관(14)에서 1차적으로 반사되어 재입사부재(25)로 향하며, 재입사부재(25)는 레이저(31)를 다시 반사하여 기관(14)으로 입사시킨다. 기관(14)과 재입사부재(25)는 레이저(31)는 반복적으로 반사시켜서 기관(14)을 복수회 가열한다.
- [0054] 한편, 반사판(26)에는 진동소자(29)가 연결 설치되는데, 진동소자(29)는 미세한 진동을 발생시키는 압전진동자(piezo-electric-vibrator)로 이루어질 수 있다. 이와 같이 반사판(26)을 진동시키면 기관(14)을 보다 균일하게 가열할 수 있다.
- [0055] 본 제3 실시예에 따른 기관 결정화 방법은 레이저(31)를 발생시켜서 기관(14)으로 입사시키는 레이저 발진 단계와 기관(14)에서 레이저를 반사시키는 기관 반사 단계, 및 기관(14)에서 반사된 레이저를 기관(14)과 마주하도록 배치된 재입사부재(25)를 이용하여 다시 반사시켜서 기관(14)으로 입사시키는 재입사 단계를 포함한다. 이때, 레이저 발진 단계는 레이저를 S편광시키는 편광 단계와 반사판을 이용하여 레이저를 반사하여 기관으로 입사되는 레이저의 입사각을 조절하는 입사각 조절 단계를 포함한다. 입사각 조절 단계는 반사판을 진동시켜서 진동하는 반사판을 이용하여 레이저를 반사시킨다.
- [0056] 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 기관 결정화 장치를 도시한 구성도이다.
- [0057] 도 6을 참조하여 설명하면 본 실시예에 따른 기관 결정화 장치(104)는 기관(44)을 이송하는 복수개의 이송 롤러(41, 42)와 기관(44)과 마주하도록 설치된 재입사부재(55), 기관(44)을 지지하는 지지대(53), 및 기관(44)으로 레이저(61)를 조사하는 광학부(65)를 포함한다.
- [0058] 기관(44)은 가요성을 갖는 유연성 기관(45)과 유연성 기관(45) 상에 형성된 박막(46)을 포함한다. 이송 롤러(41, 42)는 회전 가능하게 설치되며 기관(44)을 지지하고 이송시킨다. 기관(44)은 두루마리(roll) 형태로 이루어지는데, 기관(44)은 이송 롤러(41, 42)에 감겨질 수 있다. 기관(44)은 이송 롤러(41, 42)에 의하여 이송되는 과정에서 결정화된다.
- [0059] 기관(44)의 상부에는 기관(44)과 대향하는 재입사부재(55)가 설치되는데, 재입사부재(55)에서 기관(44)과 마주하는 면은 곡면으로 이루어진다. 재입사부재(55)는 곡면판으로 이루어질 수 있으며, 기관(44)과 마주하는 면만 곡면으로 이루어질 수도 있다. 재입사부재(55)에서 기관(44)을 향하는 면은 호형의 종단면을 갖는다.

[0060] 한편, 지지대(53)는 기관(44)의 하부에 설치되어 기관(44)을 지지하며, 재입사부재(55)와 마주하는 면이 곡면으로 이루어진다. 지지대(53)에서 재입사부재(55)를 향하는 면은 호형을 종단면을 갖는다. 지지대(53)에서 재입사부재(55)를 향하는 면의 곡률반경은 재입사부재(55)에서 지지대(53)를 향하는 면의 곡률반경과 동일하게 형성된다. 이에 따라 기관(44)도 지지대(53)와 동일한 곡률로 만곡된다.

[0061] 지지대(53)의 하부에는 고니오 스테이지(51)가 설치되며 고니오 스테이지(51)는 베이스(51a)와 베이스(51a)에 대하여 슬라이딩하는 구름부재(51b)를 갖는다. 고니오 스테이지(51)는 기관(44)으로 입사하는 레이저(61)의 입사각을 조절한다. 본 실시예와 같이 지지대(53)가 곡면을 갖도록 형성되면 기관(44)이 지지대(53) 상에서 보다 유연하게 이동할 수 있다.

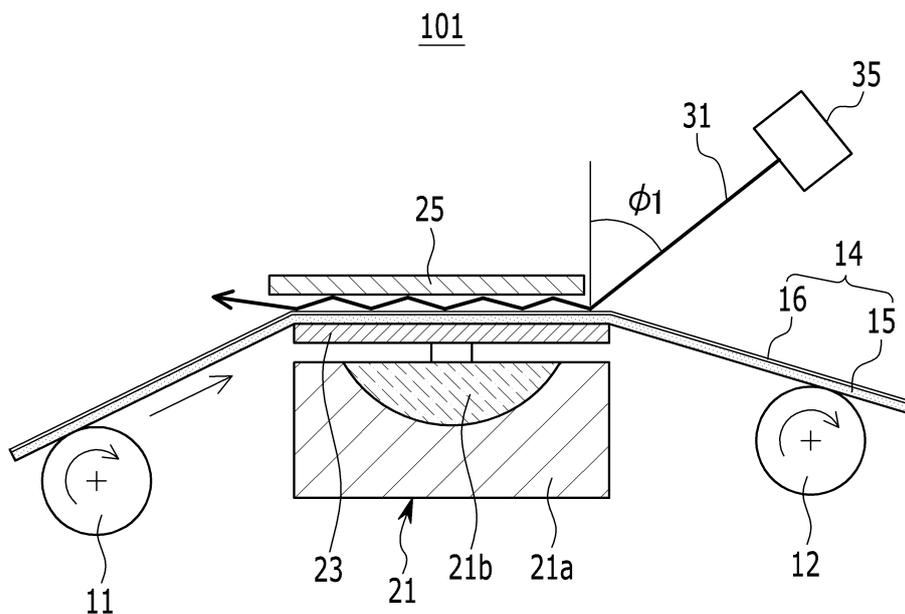
[0062] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

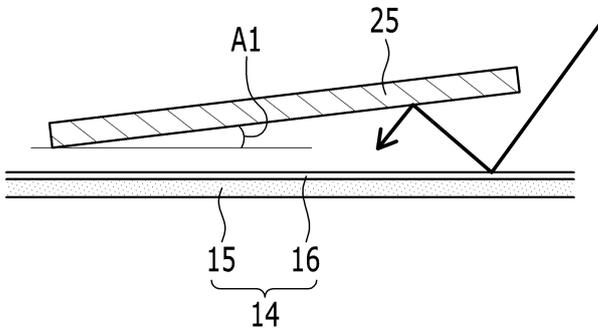
- [0063] 101, 102, 103, 104: 기관 결정화 장치
 11, 12, 41, 42: 이송 롤러 14, 44: 기관
 15, 45: 유연성 기관 16, 46: 박막
 21, 51: 고니오 스테이지 21a, 51a: 베이스
 21b, 51b: 구름부재 23, 53: 지지대
 25, 55: 재입사부재 26: 반사판
 27: 편광판 28, 29: 진동소자
 31, 61: 레이저 34, 35, 65: 광학부
 36: 레이저 발진기

도면

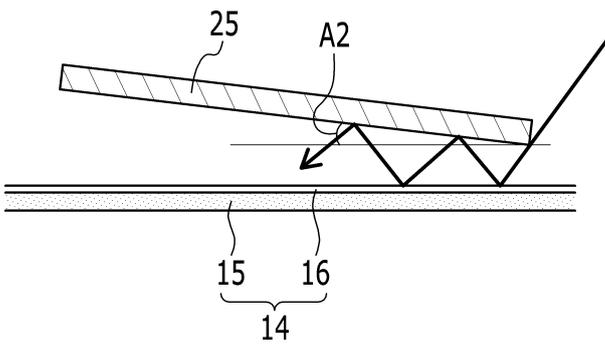
도면1



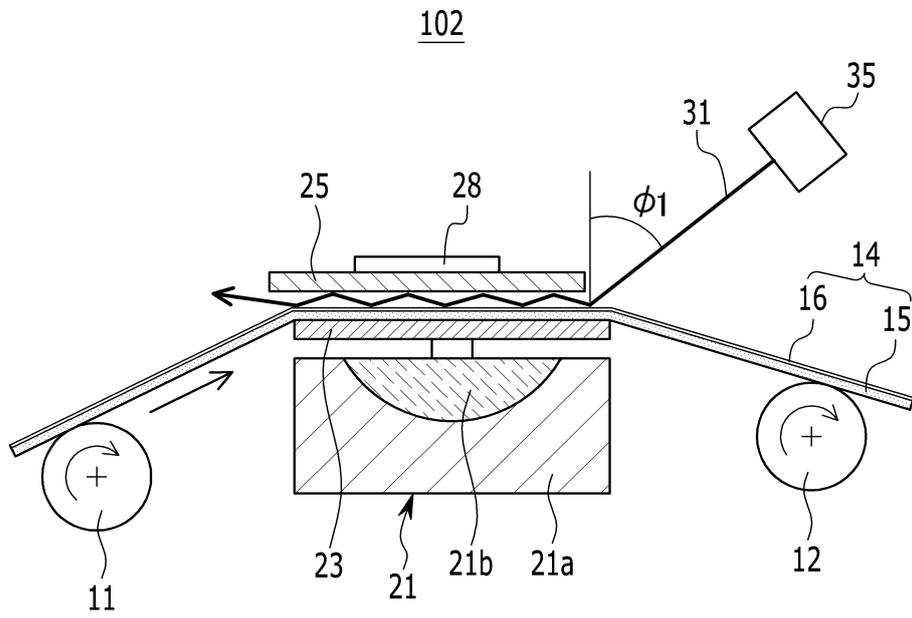
도면2a



도면2b



도면3



도면4

