



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0115740
(43) 공개일자 2017년10월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02B 26/12 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G02B 26/125 (2013.01)

G02B 26/129 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0043308

(22) 출원일자 2016년04월08일

심사청구일자 2016년04월08일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

조명우

서울특별시 양천구 목동서로 38, 123동 1501호 (목동, 목동1단지아파트)

하석재

인천광역시 연수구 원인재로 312, 103동 1007호 (연수동, 경남아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태백

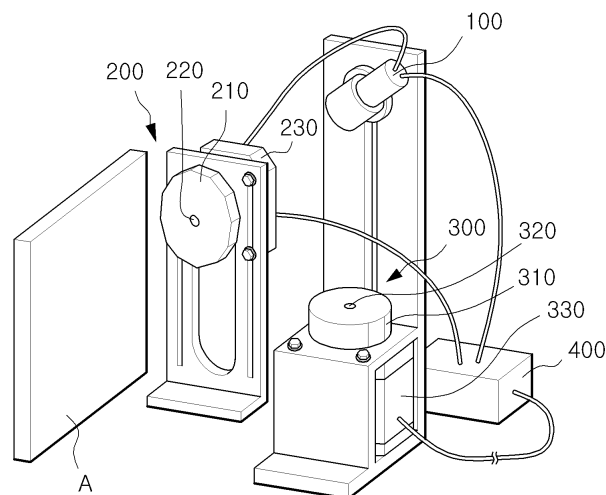
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치

(57) 요약

본 발명에 따른 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치는 레이저빔을 방사하는 광원; 상기 광원으로부터 방사된 레이저빔의 경로에 회전 가능하게 설치되어 상기 방사된 레이저빔을 반사하는 제1폴리곤미러; 및 상기 제1폴리곤미러로부터 반사되는 레이저빔의 경로에 배치되고 상기 제1 폴리곤미러의 회전축과 직교하는 방향으로 회전축을 구비하여, 상기 반사된 레이저빔을 주사 영역 상에 조사하는 제2폴리곤미러를 포함한다. 이러한 본 발명에 따른 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치에 의하면, 입사된 레이저빔을 단면 형상을 수평 및 수직으로 방향으로 확대함으로써 레이저 빔을 대면적의 대상물에 고속으로 주사 가능하다. 더불어, 레이저 빔을 이용하여 대상물을 스캐닝(Scanning)할 뿐만 아니라 대상물 상에 설계된 패턴을 노광 또는 패터닝(Patterning)하는 것이 가능하며, 광 주사를 목적으로 하는 다양한 제품군에 활용될 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

조용규

인천광역시 서구 송학로333번길 39-8, B01호 (연희동, 은빛빌라)

김기범

경기도 성남시 수정구 수정로 2, 104동 202호 (수진동, 삼성그린뷰)

송기혁

서울특별시 구로구 개봉로3길 50 (개봉동)

김병찬

경기도 수원시 장안구 만석로 29, 713동 501호 (천천동, 비단마을현대성우.우방아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711025300

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 중견연구자지원

연구과제명 기능성 표면의 대면적화를 위한 Roll mold 제작 및 특성 분석

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교

연구기간 2015.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

레이저빔을 방사하는 광원;

상기 광원으로부터 방사된 레이저빔의 경로 상에 제1회전축을 중심으로 회전 가능하도록 설치되어 상기 방사된 레이저빔을 편향 반사시키는 제1폴리곤미러; 및

상기 제1폴리곤미러로부터 반사되는 레이저빔의 경로 상에 상기 제1회전축과 수직을 이루는 제2회전축을 중심으로 회전 가능하게 설치되어, 상기 반사된 레이저빔을 주사 영역 상에 편향 반사시키는 제2폴리곤미러를 포함하는 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1회전축은 수평 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제2회전축은 수직 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 주사 영역 상에 주사되는 레이저 빔의 위치를 조정하는 주사제어부를 더 포함하는 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 주사 영역 상에 레이저 빔의 주사 위치를 결정하고, 상기 주사 위치에 대응하여 제1폴리곤 미러와 제2폴리곤 미러의 반사 각도를 계산하여 조정하는 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 주사제어부는 제1 및 제2회전축의 각도를 연동하여 조정하는 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

상기 주사제어부는 선택적으로 상기 광원의 온오프를 제어 가능한 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광 주사장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 폴리곤 미러를 이용하여 레이저빔을 대상물에 편향 주사하는 광 주사장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, LSU(Laser Scanning Unit)와 같은 광 주사장치(optical scanning apparatus)는 디지털 복사기, 전자사진방식 화상형성장치, 팩시밀리, 바코드 판독기 등과 같이 인쇄용지에 화상을 재현하는 화상형성장치에 적용된다.
- [0003] 이와 같은 광 주사장치가 사용되는 광학계에는 광을 반사하고, 광경로를 변경시키는 미러가 배치된다. 미러 지지 장치는 광학계에서 미러를 지지하고, 광을 원하는 위치에 반사하도록 조절하는 기능을 한다.
- [0004] 상기와 같은 미러로서 대표적으로 폴리곤 미러(Polygon-mirror)가 예시될 수 있으며, 상기 폴리곤 미러는 그 측면에 복수의 반사면을 구비하는 것으로 소정의 방향으로 회전 구동하면서 광원에 의한 입사광을 편향 주사시켜 피노광체에 잠상을 형성한다.
- [0005] 이에 관련된 기술로서 대한민국 공개특허 제10-2014-0042374호가 개시되어 있다. 여기에서는 레이저빔 발생부에서 생성된 연속파 레이저빔을 연결하여 복합 셰이핑 미러를 통해 상기 빔의 형태를 잡아주며, 폴리곤 미러를 이용하여 빔을 전반사시키고, 복합 포커싱 미러를 이용하여 빠르게 이송되는 판상의 제품 표면에 빔의 초점을 일관되게 유지하면서 좌우 일정한 길이의 그루브를 전후 일정한 간격으로 형성하는 그루빙 장치를 제공하고 있다.
- [0006] 그러나 상기와 같은 그루빙 장치는 주사 영역(제품 표면)상에 선(Line)형의 단면 형상을 가지는 레이저빔을 주사함으로써, 상기 레이저빔이 상기 주사 영역(제품 표면)의 전반에 주사되지 못하고 일부 영역에만 집중될 수 있으며, 면적이 넓은 대상물에 레이저 빔을 주사하는 데에는 적합하지 못하다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 대면적의 영역에 고속으로 레이저 빔을 주사 가능하며 그 활용성이 높은 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명에 따른 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치는 레이저빔을 방사하는 광원; 상기 광원으로부터 방사된 레이저빔의 경로에 회전 가능하게 설치되어 상기 방사된 레이저빔을 반사하는 제1폴리곤미러; 및 상기 제1폴리곤미러로부터 반사되는 레이저빔의 경로에 배치되고 상기 제1폴리곤미러의 회전축과 직교하는 방향으로 회전축을 구비하여, 상기 반사된 레이저빔을 스캔영역 상에 조사하는 제2폴리곤미러를 포함한다.
- [0009] 또한 상기 제1폴리곤미러는 회전축이 수평 방향으로 배치될 수 있다.
- [0010] 또한 상기 제2폴리곤미러는 회전축이 수직 방향으로 배치될 수 있다.
- [0011] 또한 본 발명에 따른 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치는 상기 주사 영역 상에 주사되는 레이저 빔의 위치를 조정하는 주사제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 또한 상기 주사 영역 상에 레이저 빔의 주사 위치를 결정하고, 상기 주사 위치에 대응하여 제1폴리곤 미러와 제2폴리곤 미러의 반사 각도를 계산할 수 있다.
- [0013] 또한 상기 주사제어부는 제1 및 제2회전축의 각도를 연동하여 조정하는 것이 바람직하다.
- [0014] 또한 상기 주사제어부는 선택적으로 광원의 온오프를 제어 가능한 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치에 의하면, 입사된 레이저빔을 수평 및 수직으로 방향으로 확산하여 상기 레이저빔의 조사 영역을 확대함에 따라, 대면적 고해상도의 스캐닝이 가능하다. 더불어 폴리곤 미러를 이용하여 레이저빔을 고속으로 주사함으로써, 스캐닝의 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0016] 또한, 레이저 빔을 이용하여 대상물을 스캐닝(Scanning)할 뿐만 아니라 대상물 상에 설계된 패턴을 노광 또는 패터닝(Patterning)하는 것이 가능하여, 광 주사를 목적으로 하는 다양한 제품군에 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치의 사시도,

도 2는 도 1에서 나타낸 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치를 이용하여 레이저빔을 주사하는 상태를 개략적으로 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0019] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0020] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치의 사시도이고, 도 2는 도 1에서 나타낸 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치를 이용하여 레이저빔을 주사하는 상태를 개략적으로 도시한 개략도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 폴리곤 미러를 이용한 광 주사장치(이하, "광 주사장치"라 함)는 레이저빔을 대상물 상에 편향 주사하기 위한 것으로서, 광원(100), 제1폴리곤미러(200), 제2폴리곤미러(300) 및 주사 제어부(400)를 구비한다.
- [0023] 여기서 상기 광 주사장치는 대상물에 레이저 빔을 주사하여 상기 대상물을 스캐닝하기 위한 용도로 사용될 수 있으며, 한편으로는 대상물 상에 설계된 패턴으로 레이저 빔을 노광하여 노광이미지를 형성하기 위한 용도로 사용될 수 있다.
- [0024] 상기 광원(100)은 레이저빔을 방사하는 것으로서, 상기 레이저빔은 연속 주사되는 직선 광인 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 제1폴리곤미러(200)는 상기 광원(100)으로부터 방사된 레이저빔(B)의 경로 상에 회전 가능하게 설치된다. 이때 상기 제1폴리곤미러(200)는 제1미러(210), 제1회전축(220) 및 제1회전모터(230)를 구비할 수 있다.
- [0026] 상기 제1미러(210)는 원통형으로 형성되어 외주에 복수의 반사면을 형성한다. 또한 상기 제1회전축(220)은 상기 제1미러(210)의 중앙에 결합하여 상기 제1미러(210)를 회전시킨다. 이때 상기 제1회전축(220)은 수평으로 배치되고, 상기 제1미러(210)는 수직방향으로 회전하는 것이 바람직하다. 또한 상기 제1회전모터(230)는 상기 제1회전축(220)의 단부에 결합하여 상기 제1회전축(220)에 회전 구동력을 제공한다. 이때 상기 제1회전모터(230)는 후술(後述)할 전원부(400)에 의하여 전력을 공급받는 것이 바람직하다.
- [0027] 여기서 상기 제1폴리곤미러(200)는 상기 광원(100)으로부터 방사된 레이저빔(B)을 편향하여 반사한다. 이때 도 2를 참조하면, 상기 광원(100)으로부터 방사된 상기 레이저빔(B)은 그 단면이 점(Dot) 형상을 이루도록 진행한다. 이때 상기 방사된 레이저빔(B)은 상기 제1폴리곤미러(200)의 외주의 점의 영역 상에 주사되고, 상기 레이저빔(B)상기 제1폴리곤미러(200)이 수직으로 회전하면서 상기 레이저빔(B)을 수직방향으로 확산하여 반사시킨다. 여기서 상기 확산된 레이저빔(B)은 도 2에서 나타낸 바와 같이, 그 단면 형상이 수직 선형을 이룬다.
- [0028] 상기 제2폴리곤미러(300)는 상기 제1폴리곤미러(200)로부터 반사되는 레이저빔(B)의 경로 상에 회전 가능하도록 설치된다. 이때 상기 제2폴리곤미러(300)는 제2미러(310), 제2회전축(320) 및 제2회전모터(330)로 구성될 수 있다.
- [0029] 여기서 상기 제2미러(310)는 원통형으로 형성되어 외주에 복수의 반사면을 형성한다. 또한 상기 제2회전축(320)은 상기 제2미러(310)의 중앙에 결합하여 상기 제2미러(310)를 회전시킨다. 또한 상기 제2회전모터(330)는 상기 제2회전축(320)의 단부에 결합하여 상기 제2회전축(320)을 회전 구동한다. 이때 상기 제2회전모터(330)는 후술(後述)할 전원부(400)에 의하여 전력을 공급받는 것이 바람직하다.
- [0030] 이러한 상기 제2폴리곤미러(300)는 상기 제1폴리곤미러(200)로부터 반사된 레이저빔을 편향 반사하여 주사 영역(A) 상에 주사한다. 이때 도 2를 참조하면, 상기 제2폴리곤미러(300)는 단면이 수직 선형으로 입사되는 레이저빔(B)을 수평 방향으로 확산시킨다. 이에 따라, 상기 제2폴리곤미러(300)를 거쳐 주사 영역(A)에 도달하는 레이저빔(B)은 수직, 수평 방향으로 확산되어 상기 주사 영역(A)상에 사각면 형상의 잡상을 형성한다.

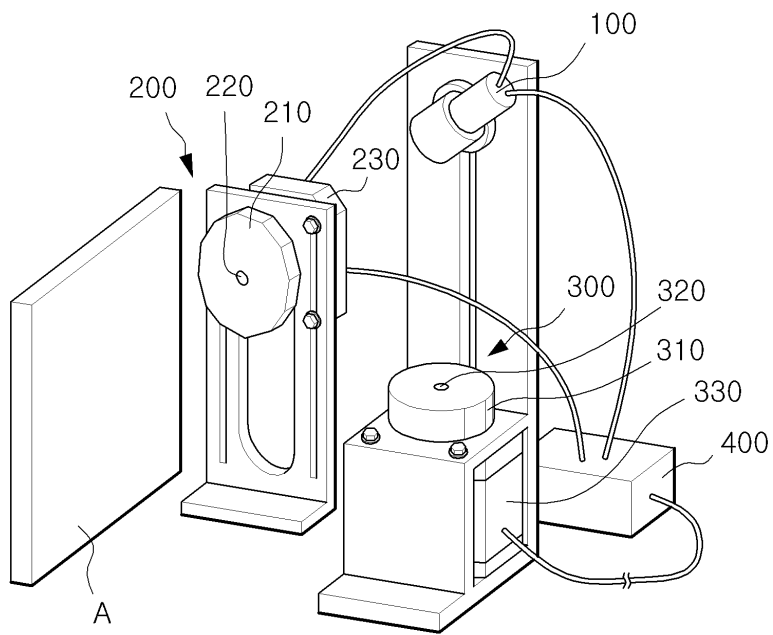
- [0031] 상기 주사제어부(400)는 상기 주사 영역(A) 상에 결상되는 레이저 빔(B)의 위치를 조정한다. 이때 상기 주사 제어부(400)는 상기 광원(100), 제1폴리곤미러(200) 및 제2폴리곤미러(300)와 각각 연결된다. 상기 주사제어부(400)는 레이저 빔의 주사 영역 상에 주사 위치를 결정할 수 있다. 이때 상기 광 주사장치가 노광을 목적으로 사용되는 경우 상기 주사제어부(400)는 기 설계된 패턴 이미지에 기반하여 레이저 빔의 주사 위치를 결정한다. 또한 상기 주사제어부(400)는 광 주사장치를 작동하였을 때 상기 주사 영역(A) 상에 레이저 빔(B)의 결상 위치를 계산할 수 있다. 이때 상기 주사제어부(400)는 결정된 주사 위치와 상기 계산된 결상 위치가 서로 일치할 수 있도록 상기 제1폴리곤 미러(200)와 제2폴리곤 미러(300)의 반사 각도를 계산한다. 또한 상기와 같이 계산된 반사 각도에 대응하도록 상기 제1 및 제2회전축(220,320)의 각도를 조정한다.
- [0032] 상기 주사제어부(500)는 상기 광원(100)의 온/오프를 제어 가능하다. 이때 상기 광 주사장치를 이용하여 주사 영역을 노광시키는 경우, 상기 주사제어부(500)는 상기 주사 영역 중 비(非)노광영역을 판별하여, 상기 비 노광 영역에서는 상기 광원(100)을 자동 오프(OFF)하여 상기 레이저 빔이 결상되는 것을 방지한다.
- [0033] 이러한 본 발명에 따른 광 주사장치에 의하면, 입사된 레이저빔을 수평 및 수직으로 방향으로 확산하여 상기 레이저빔(B)의 조사 영역을 확대함에 따라, 대면적 고해상도의 스캐닝이 가능하다. 더불어 폴리곤 미러를 이용하여 레이저빔(B)을 고속으로 주사함으로써, 스캐닝의 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0034] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0035] B: 레이저빔 A: 주사 영역
- 100: 광원 200: 제1폴리곤미러
- 210: 제1미러 220: 제1회전축
- 230: 제1회전모터 300: 제2폴리곤미러
- 310: 제2미러 320: 제2회전축
- 330: 제2회전모터 400: 전원부
- 500: 제어부

도면

도면1



도면2

