



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월21일
 (11) 등록번호 10-1175780
 (24) 등록일자 2012년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/225 (2006.01) *H04N 13/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0117972
 (22) 출원일자 2010년11월25일
 심사청구일자 2010년11월25일
 (65) 공개번호 10-2012-0056441
 (43) 공개일자 2012년06월04일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080102826 A
 KR1020010033919 A
 JP2009534657 A

(73) 특허권자
은남표
 광주광역시 서구 경열로75번길 11, 평화맨션207호
 (농성동)
 (72) 발명자
은남표
 광주광역시 서구 경열로75번길 11, 평화맨션207호
 (농성동)
 (74) 대리인
이재량

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 강철수

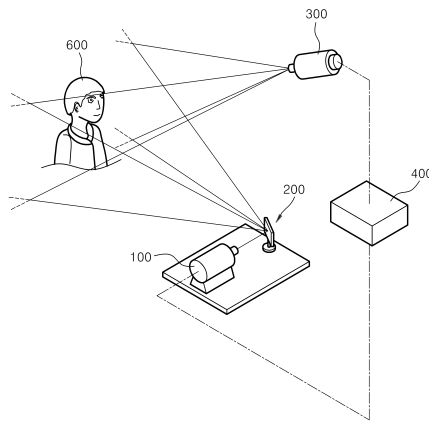
(54) 발명의 명칭 **적외선 레이저 프로젝션 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라**

(57) 요약

본 발명은 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라에 관한 것으로서, 균일한 광 세기를 갖고 피사체로 특정 파장 대역의 레이저광을 송출하는 하나의 레이저 발생기와, 레이저 발생기에서 송출되는 레이저광을 피사체로 주사되게 레이저광의 경로를 변경시키는 광 스캐너와, 피사체의 표면에 반사되는 레이저광을 수신하여 피사체 표면의 깊이정보를 아날로그 영상정보로 획득하고 아날로그 영상정보를 디지털 영상정보로 변환하는 촬상 모듈이 구비된 촬영부와, 레이저 발생기 및 광 스캐너의 작동을 제어하는 제어부를 구비한다.

이러한 본 발명에 따른 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라에 의하면, 피사체에 균일한 광 밀도를 갖는 레이저광을 조사함으로써 정밀한 피사체의 3차원 입체 영상을 제공할 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

균일한 광 세기를 갖고 피사체로 특정 파장 대역의 레이저광을 송출하는 하나의 레이저 발생기와;
 상기 레이저 발생기에서 송출되는 레이저광을 피사체로 주사되게 레이저광의 경로를 변경시키는 광 스캐너와;
 상기 피사체의 표면에 반사되는 레이저광을 수신하여 상기 피사체 표면의 깊이정보를 아날로그 영상정보로 획득하고 상기 아날로그 영상정보를 디지털 영상정보로 변환하는 촬상모듈이 구비된 촬영부와;
 상기 레이저 발생기 및 상기 광 스캐너의 작동을 제어하는 제어부;를 구비하는 것을 특징으로 하는 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 레이저 발생기는 적외선 파장 대역의 레이저광을 송출하고,
 상기 촬영부는 상기 레이저 발생기에서 송출되는 레이저광의 파장 대역만을 통과시키는 대역통과필터를 더 구비하며,
 상기 광 스캐너는 제1미러와 제2미러를 구비하는 반사부재와 상기 제1미러와 제2미러를 각각 회전시키는 제1모터와 제2모터를 구비하는 구동부를 포함하고,
 상기 제1미러는 상기 레이저 발생기에서 불연속적으로 입사되는 레이저광을 상기 제2미러 방향으로 반사시키되 상기 제1모터의 회전에 의해 다수의 레이저광들이 미세한 간격으로 이격되게 배열된 패턴의 주사라인을 형성되게 하고,
 상기 제2미러는 상기 주사라인을 상기 피사체 방향으로 반사시키되 상기 제2모터의 회전에 의해 회전되어 다수의 상기 주사라인을 미세한 간격으로 이격되게 배열된 패턴의 주사 평면을 형성되게 하는 것을 특징으로 하는 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 적외선 레이저 프로젝션 디스플레이를 이용한 3D 깊이 카메라에 관한 것으로서 가격이 저렴하고, 저전력을 소모하며 크기가 소형화된 적외선 레이저 프로젝션 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 3차원 영상 정보는 형상(geometry) 정보와 칼라(color) 정보로 구성된다. 형상 정보는 깊이(depth) 영상을 이용하여 얻어질 수 있다. 그리고 깊이 영상을 취득하는 방법에는, 깊이 카메라(depth camera)와 같은 하드웨어 장비를 통하여 직접적으로 취득하는 방법과, 컴퓨터 비전(ComputerVision) 기술로 불리는 소프트웨어적인 영상 처리를 통하여 간접적으로 취득하는 방법이 있다.

[0003] 종래에 알려진 깊이 카메라의 깊이 영상 획득 방법에는 조사된 빛이 객체에 반사되어 돌아오는 시간(Time of Flight; TOF)을 측정하는 것이 널리 사용되고 있다. TOF(Time of Flight)를 측정하는 방식에는 SPAD와 같이 빛에 매우 민감한 소자를 사용하여 반사 광이 수광부에 도달하는 순간을 감지하고 이를 이용해 TOF를 측정하는 직접(direct) 방식과, 포토 다이오드(photodiode)를 사용하여 변조된 펄스 빛이 반사되어 오는 경우 위상 차를 전하량으로 검출하여 계산하는 간접(indirect)방식이 있다.

[0004] 간접 방식에서, 펄스 폭(pulse width)이 큰 빛을 사용하는 경우 최대 측정 거리가 증가하지만, 깊이 영상의 정밀도는 낮아지고, 펄스 폭이 작은 빛을 사용하는 경우 깊이 영상의 정밀도는 높아지나, 최대 측정 거리가 짧아

지는 단점이 있다.

- [0005] 한편, 구조광(Structured Light)을 사용하는 3차원 카메라는 스테레오 카메라(Stereo Camera)의 변형으로, 두 개의 동일한 카메라를 사용하는 스테레오 카메라와 달리, 그 중 하나의 카메라를 빔 프로젝터(beam projector)와 같은 투사 수단으로 대신한 구성으로 이루어진다. 이와 같은 구조광 카메라 시스템에서는, 물체에 투사 수단을 이용하여 주사라인을 조사한 다음, 주사라인이 조사된 물체를 카메라 등과 같은 영상 촬영 수단을 이용하여 촬영하고, 획득된 주사라인을 분석하여 3차원 정보를 얻게 된다.
- [0006] 이와 같이 광학적인 방법을 이용하여 물체의 입체형상을 측정하는 장비를 통상적으로 3차원 스캐너(3DScanner)라고 부른다. 이러한 3차원 스캐너는, 렌즈와 카메라로 이루어진 영상획득부와 주사라인광을 영사하는 주사라인광 영사부 및 주사라인광영사부를 통해 획득된 영상을 분석 처리하는 컴퓨터로 구성되어 있다.
- [0007] 종래의 3D 스캐너는 렌즈와 카메라로 구성되는 영상획득부, 측정물 표면에 주사라인광을 영사하는 주사라인광 영사부로 구성된다. 여기서, 주사라인광 영사부는 디지털 주사라인광 영사기로서 LCD 또는 DLP(Digital Light Processing) 방식을 이용한 것이다.
- [0008] 이러한 디지털 주사라인광 영사기를 이용하는 경우에는 R(Red), G(Green), B(Blue) 색상 조합을 통해 다양한 색상 및 다양한 형태의 주사라인광 영사가 가능하다. 이러한 디지털 주사라인광 영사기는 2차원 영상 데이터를 입력해 주어야 한다.
- [0009] 따라서, 1차원 주사라인만을 영사하는 3차원 형상 측정에서는, 2차원 영상 데이터를 처리해야 하기 때문에 데이터의 양이 많아지면서 결국 형상 측정에 많은 시간이 소요되고 고가이며 장비의 부피가 클 뿐만 아니라, 높은 전력 소모와 발열의 문제가 있다.
- [0010] 또한, 측정물 표면에 조사되는 주사라인광의 세기가 측정물 표면 전체에 고르게 조사되지 않아 정밀한 표면 형상의 측정이 어려운 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로 피사체에 균일한 광을 조사함으로써 피사체를 정밀하게 측정할 수 있는 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3D 깊이 카메라를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3D 깊이 카메라는 균일한 광 세기를 갖고 피사체로 특정 파장 대역의 레이저광을 송출하는 하나의 레이저 발생기와, 상기 레이저 발생기에서 송출되는 레이저광을 피사체로 주사되게 레이저광의 경로를 변경시키는 광 스캐너와, 상기 피사체의 표면에 반사되는 레이저광을 수신하여 상기 피사체 표면의 깊이정보를 아날로그 영상정보로 획득하고 상기 아날로그 영상정보를 디지털 영상정보로 변환하는 촬상모듈이 구비된 촬영부와, 상기 레이저 발생기 및 상기 광 스캐너의 작동을 제어하는 제어부를 구비한다.
- [0013] 상기 레이저 발생기는 적외선 파장 대역의 레이저광을 송출하고, 상기 촬영부는 상기 레이저 발생기에서 송출되는 레이저광의 파장 대역만을 통과시키는 대역통과필터를 더 구비하며, 상기 광 스캐너는 제1미러와 제2미러를 구비하는 반사부재와 상기 제1미러와 제2미러를 각각 회전시키는 제1모터와 제2모터를 구비하는 구동부를 포함하고, 상기 제1미러는 상기 레이저 발생기에서 불연속적으로 입사되는 레이저광을 상기 제2미러 방향으로 반사시키되 상기 제1모터의 회전에 의해 다수의 레이저광들이 미세한 간격으로 이격되게 배열된 패턴의 주사라인을 형성되게 하고, 상기 제2미러는 상기 주사라인을 상기 피사체 방향으로 반사시키되 상기 제2모터의 회전에 의해 회전되어 다수의 상기 주사라인을 미세한 간격으로 이격되게 배열된 패턴의 주사 평면을 형성되게 한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따른 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3D 깊이 카메라에 의하면, 피사체에 균일한 광 밀도를 갖는 레이저광을 조사함으로써 정밀한 피사체의 3차원 입체 영상을 구현할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 2는 본 발명에 따른 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라의 구성요소를 나타낸 블럭도이고,
- 도 3는 본 발명에 따른 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라의 레이저광을 피사체에 스캐닝하는 과정을 나타낸 발체사시도이며,
- 도 4은 나타낸 평면도이고,
- 도 5는 나타낸 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라를 더욱 상세하게 설명한다.
- [0017] 도 1에는 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라가 도시되어 있다.
- [0018] 본 발명에 따른 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라는 레이저 발생기(100)와, 광 스캐너(200)와, 촬영부(300)와, 영상처리부 및 중앙제어부(400)를 구비한다.
- [0019] 레이저 발생기(100)는 비 가시영역인 적외선 파장 대역의 레이저광(110)을 피사체(600)에 균일한 광 밀도 및 세기로 조사하는 것으로 후술 되는 중앙제어부(400)의 제어신호에 따라서 일정한 주기로 점멸된다.
- [0020] 광 스캐너(200)는 레이저 발생기(100)에서 송출되는 레이저광(110)을 피사체의 표면에 불연속적으로 입사되게 하는 것으로서, 반사부재와 구동부(220) 및 광학부재(미도시)를 포함한다.
- [0021] 반사부재는 다수의 반사면을 갖는 제1미러(211)와, 적어도 하나의 반사면을 갖는 제2미러(212)를 구비하고, 구동부(220)는 제1미러(211)를 회전시키는 제1모터(221)와 제2미러(212)를 회전시키는 제2모터(222)를 구비한다.
- [0022] 본 실시 예에서 제1미러(211)는 도 2에 도시된 바와 같이 Y축을 중심으로 회전되게 설치되고, 제2미러(212)는 X축을 중심으로 회전되게 설치되어 있지만, 이는 일 실시 예를 설명하기 위한 것으로 제1미러(211)와 제2미러(212)의 회전축 방향은 도시된 예로 한정하지 않으며 다양하게 변경될 수 있다.
- [0023] 제1미러(211)는 레이저 발생기(100)에서 송출되는 레이저광(110)의 경로를 제2미러(212)의 방향(Z축방향)으로 변경시키는 것으로서, 레이저 발생기(100)에서 송출되는 레이저광(110)의 경로와 평행한 X축 방향을 축으로 회전된다.
- [0024] 제1미러(211)는 레이저 발생기(100)에서 일정한 주기를 갖고 송출되는 레이저광(110)이 입사되면 제2미러(212) 방향으로 반사시킨다.
- [0025] 제1미러(211)에 반사된 레이저광(120)(이하, '제1반사광' 이라 함)은 제1미러(211)가 회전됨에 따라서 서로 진행 경로가 다른 다수의 제1반사광(120)들이 형성되며, 각 제1반사광(120)들은 미세한 간격으로 상호 이격되게 배치되는 주사라인(140)을 형성한다. 즉, 다수의 제1반사광(120)들이 직선을 이루도록 불연속적으로 배열된 패턴을 형성하는 것이다.
- [0026] 제2미러(212)는 제1미러(211)에 반사된 불연속적인 다수의 제1반사광(120)들이 입사되면 피사체(600)의 방향으로 제1반사광(120)들을 반사시킨다.
- [0027] 제2미러(212)에 반사되는 다수의 제1반사광(이하, '제2반사광'이라 함)(130)들은 제2미러(212)가 회전됨에 따라서 피사체(600)방향으로 반사되어 다수의 주사라인(140)들이 피사체(600)의 표면에 주사된다. 즉, 제2미러(212)의 회전의 의해 반사된 각각의 주사라인(140)이 미세한 간격으로 각각 이격되게 배치된 구조의 주사평면을 형성하게 되고 주사평면의 일부가 피사체의 표면에 주사되는 것이다.
- [0028] 광학부재(미도시)는 반사부재에 의해 반사된 레이저광(110)을 피사체에 조사가능한 형태의 레이저광(110)으로 집속 또는 레이저 발생기에서 송출된 레이저의 광 스폿이 축소되게 집속하는 것으로 프레넬렌즈 또는 집속렌즈들을 포함한다.
- [0029] 광 스캐너는 상술한 바와 같은 구조의 것으로 한정하지 않고, 레이저를 송출하는 광원으로부터 입사된 광을 소정의 화면영역에 대해 주사하여 영상을 구현하는 디스플레이 분야 또는 소정의 화면영역에 대해 광을 주사하고 반사된 광을 수광하여 화상 정보를 읽어들이는 스캐닝 분야에서 통상적으로 사용되는 미소구조를 갖는 미러 또

는 스캐너 등의 광 스캐너를 적용할 수도 있다.

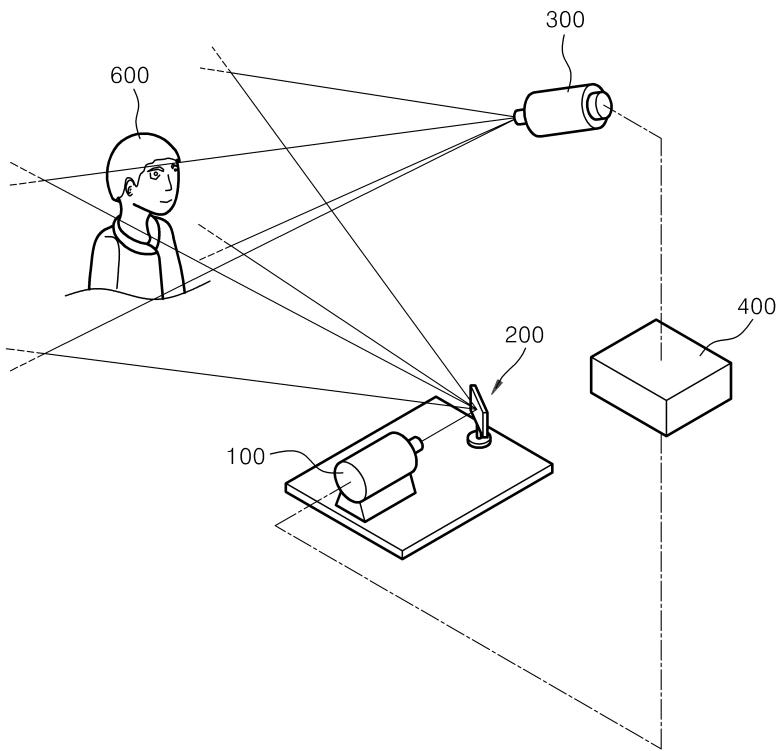
- [0030] 촬영부(300)은 촬상모듈 및 대역통과필터를 구비한다.
- [0031] 촬상모듈(310)은 통상의 디지털 카메라와 같이 촬영 대상물에 반사된 빛을 수신하여 아날로그 영상신호를 획득하기 위한 촬상소자와, 촬상소자에서 출력되는 아날로그 영상신호를 디지털 영상신호로 변환하는 ADC(analog to digital converter) 및 디지털 영상 데이터를 처리하는 영상신호처리모듈(video signal processing module)을 포함하여 구성된다. 촬상모듈(310)을 이루는 촬상소자들은 통상적인 이미지 센서로 사용되는 전하결합소자(Charge Coupled Device; CCD) 또는 상보성 금속 산화막 반도체(Complementary Metal-Oxide Semiconductor; CMOS) 센서를 적용할 수 있다.
- [0032] 촬상모듈(310)은 다수의 주사라인(140)들이 이루는 주사평면(150)의 일부가 피사체(600)의 표면에 주사되어 피사체(600)의 표면으로부터 반사되는 레이저광(이하, '제3반사광'이라 함)(160)을 수신하여 피사체(600) 표면의 깊이 정보를 전기적인 영상정보 형태로 획득한다.
- [0033] 여기서, 주사평면(150)은 다수의 레이저광(110)들이 매트릭스 형태로 배열된 패턴을 가지므로 피사체(600) 표면에는 동일한 광 밀도 또는 광 세기를 갖는 레이저광(110)들을 주사되게 할 수 있고, 촬상소자는 피사체(600)의 표면 형상에 따라서 상호 다른 광 세기를 갖는 다수의 제3반사광(160)들을 수신하여 피사체(600) 표면의 깊이정보를 아날로그 영상정보 형태로 획득할 수 있는 것이다.
- [0034] 대역통과필터는 레이저 발생기(100)에서 송출되는 레이저광의 파장 대역만을 통과시키는 것으로, 레이저 발생기(100)에서 송출되는 레이저광(110)이 적외선 광일 경우 적외선 파장 대역을 제외한 나머지 대역의 광은 차단한다.
- [0035] 이와는 다르게, 대역통과필터는 생략될 수도 있는데, 이 경우 촬상소자들을 적외선 파장 대역의 레이저광에만 반응하는 것을 적용하는 것이 바람직하다.
- [0036] 중앙제어부(400)는 펄스발생기를 통해 일정한 주기로 레이저 발생기(100)를 작동되게 즉, 일정한 주기로 레이저 발생기(100)에서 레이저 광이 송출되게 하며, 제1모터(221)와 제2모터(222)의 회전속도 및 작동을 제어한다.
- [0037] 예를 들면, 제1모터(221)가 회전되어 레이저 발생기(100)에서 송출되는 레이저광(110)이 제1미러(211)의 반사면에 모두 반사되어 주사라인(140)이 제2미러(212)에 도달하기 전까지는 제2모터(222)를 회전시키지 않고, 주사라인(140)이 제2미러(212)에 반사된 후에야 제2모터(222)를 회전되게 제어한다.
- [0038] 이상 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 적외선 레이저 디스플레이를 이용한 3차원 깊이 카메라는 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.
- [0039] 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

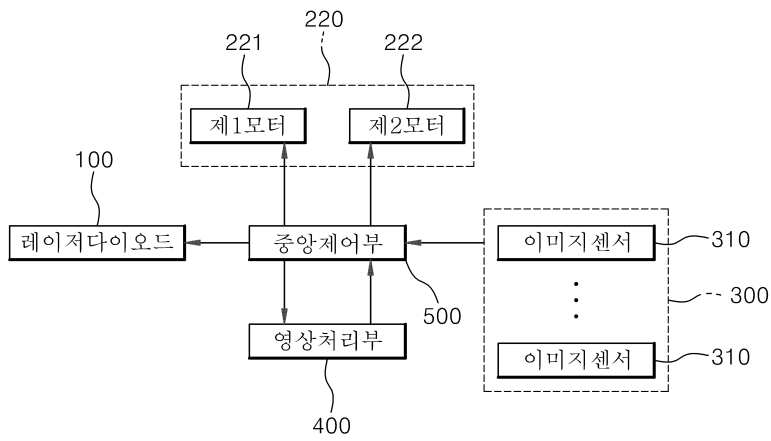
- [0040] 100 : 레이저 발생기 110 : 레이저광
- 120 : 제1반사광 130 : 제2반사광
- 140 : 주사라인 150 : 주사평면
- 160 : 제3반사광 200 : 광 스캐너
- 211 : 제1미러 212 : 제2미러
- 220 : 구동부 300 : 촬영부
- 400 : 중앙제어부

도면

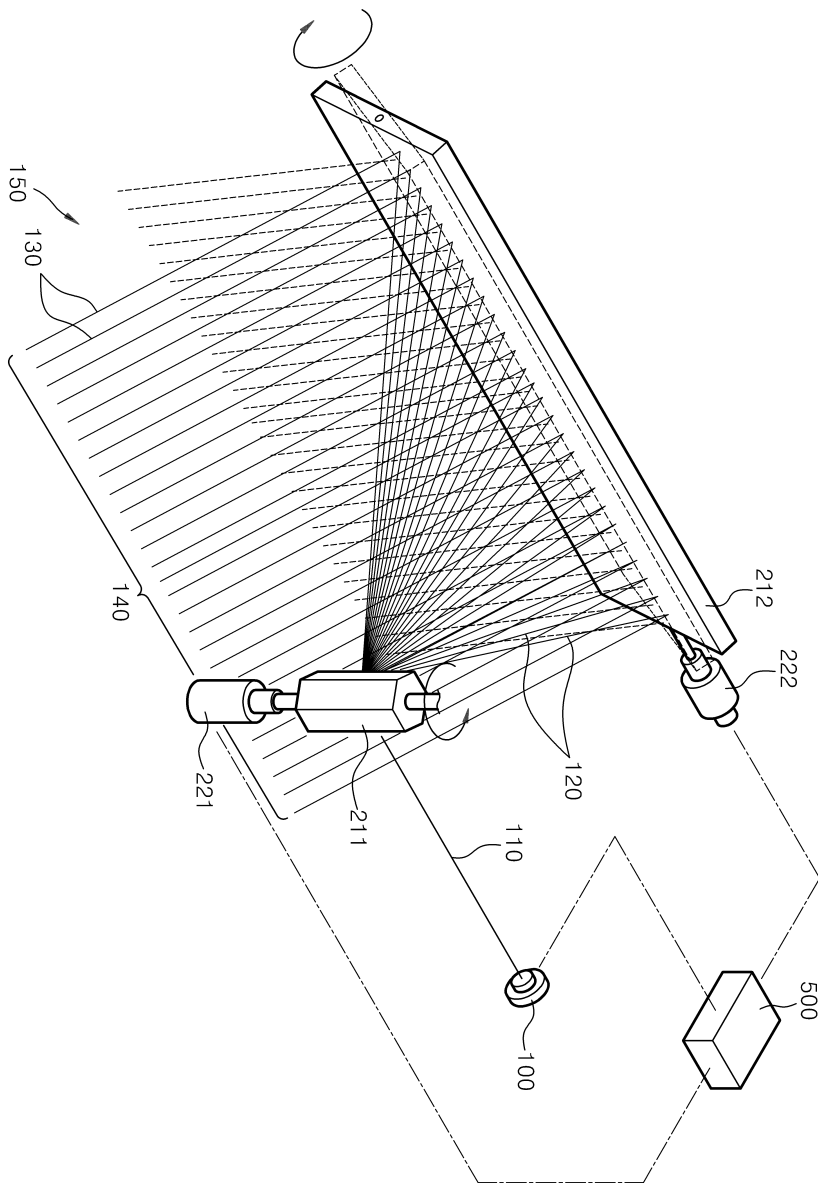
도면1



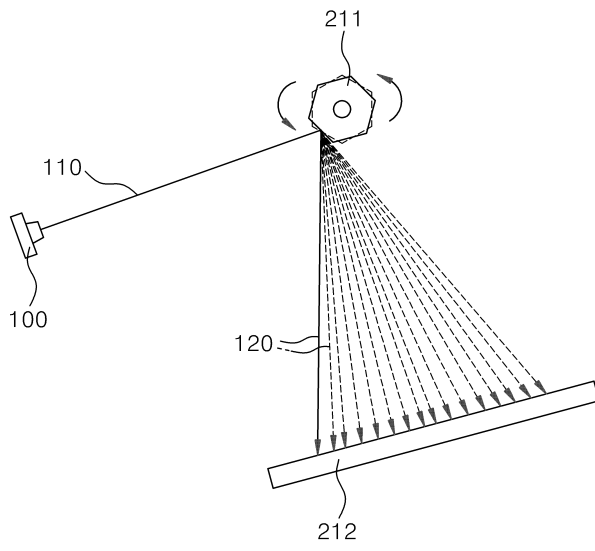
도면2



도면3



도면4



도면5

