(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월20일
(11) 등록번호 10-2823509
(24) 등록일자 2025년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 11/02 (2019.01) *G01M 11/04* (2019.01)
(52) CPC특허분류
G01M 11/0207 (2013.01)
G01M 11/0242 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0011736
(22) 출원일자 2022년01월26일
심사청구일자 2022년01월26일
(65) 공개번호 10-2023-0115123
(43) 공개일자 2023년08월02일
(56) 선행기술조사문헌
JP02091938 U
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자
한국표준과학연구원
대전 유성구 가정로 267(가정동, 한국표준과학연구원)
(72) 발명자
안희경
대전광역시 유성구 어은로 57, 한빛아파트 109동 1002호
강필성
대전광역시 유성구 죽동로 251, 306동 202호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한)아이시스

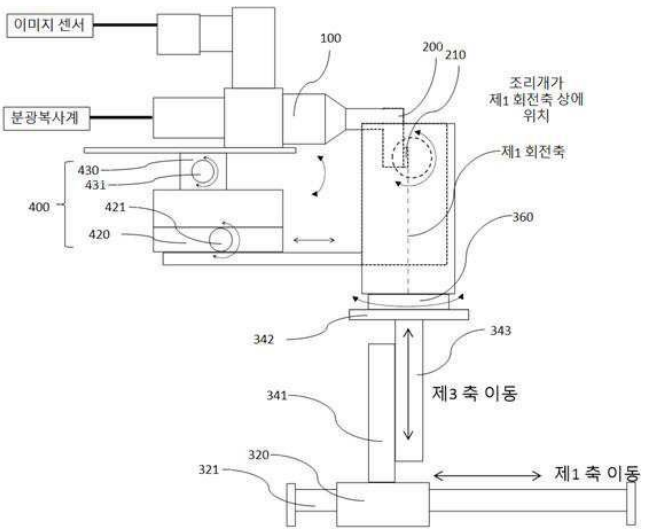
심사관 : 김창섭

(54) 발명의 명칭 **VR 또는 AR 기기 광학 특성 측정 장치**

(57) 요 약

본 발명은 VR/AR 기기 광학 특성 측정장치에 있어서, 측정대상;이미지 센서가 포함된 프로브 모듈; 일단부가 상기 프로브 모듈의 단부에 결합되어 상기 프로브 모듈로 연결되는 광(光) 경로를 형성하며, 타단부가 상기 측정대상으로부터 미리 정해진 거리만큼 이격된 릴레이 모듈; 및 상기 프로브 모듈에 결합되고, 상기 프로브 모듈의 위치 및 회전 각도를 조작할 수 있는 조작 유닛을 포함하고, 상기 프로브 모듈은 측정대상으로부터 상기 릴레이 모듈의 타단부보다 더 멀리 떨어진 곳에 위치하는 광학 특성 측정장치를 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01M 11/04 (2019.01)
(72) 발명자
김영식
세종특별자치시 마음로 49, 가락마을2단지 208동 110호
임현균
대전광역시 유성구 가정로 65, 두레아파트 108동 308호
안봉영
대전광역시 유성구 계룡로 55, 103동 2504호 (봉명동, 유성자이)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415175383
과제번호	P0001940
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	지역산업거점기관지원사업
연구과제명	스마트 헬스케어 VR 기반 구축
기 여 율	1/1
과제수행기관명	대전대학교 산학협력단
연구기간	2018.04.01 ~ 2022.12.31

(56) 선행기술조사문헌
KR100808019 B1*
KR1020110067251 A
KR1020210114230 A
KR102229604 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

VR/AR 기기 광학 특성 측정장치에 있어서,

측정대상;

이미지 센서가 포함된 프로브 모듈;

일단부가 상기 프로브 모듈의 단부에 결합되어 상기 프로브 모듈로 연결되는 광(光) 경로를 형성하며, 타단부가 상기 측정대상으로부터 미리 정해진 거리만큼 이격된 릴레이 모듈; 및

상기 프로브 모듈의 하부에 배치되고, 상기 프로브 모듈의 위치 및 회전 각도를 조작할 수 있는 조작 유닛이 포함되고,

상기 릴레이 모듈에는 상기 측정대상으로부터 광이 입사되고,

상기 조작 유닛에는 2축 회전 구동부가 포함되며,

상기 2축 회전 구동부는 상기 프로브 모듈을 서로 직교하는 제1 회전축 및 제2 회전축을 중심으로 회전시킬 수 있으며,

상기 2축 회전 구동부에는 상기 제1 회전축을 중심으로 회전 시키는 제1 회전 구동부가 포함되고,

상기 제1 회전축 상에 상기 릴레이 모듈의 타단부가 배치된 광학 특성 측정장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로브 모듈에는 빔 스플리터가 포함되고,

상기 빔 스플리터는 상기 프로브 모듈을 통해 유입된 광을 투과 광과 반사 광으로 분리할 수 있는 광학 특성 측정장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 프로브 모듈에는 이미지 품질 분석부와 광 특성 측정부가 포함되며,

이미지 품질 분석부에는 상기 이미지 센서가 포함되고,

광 특성 측정부는 분광방사계와 연결되며,

상기 투과 광은 광 특성 측정부로 입사되고,

상기 반사 광은 상기 이미지 품질 분석부로 입사되는 광학 특성 측정 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 릴레이 모듈의 횡단면적은 상기 프로브의 횡단면적보다 작은 광학 특성 측정 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 릴레이 모듈에는 꺾인 형상이 포함된 광학 특성 측정장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 릴레이 모듈에는

연결되어 광 경로를 형성하는 제1 평행부, 수직부 및 제2 평행부가 포함되며,

상기 제1 평행부의 일단부는 상기 프로브와 결합되고,

상기 제2 평행부의 단부에는 조리개가 배치된 광학 특성 측정장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제2 평행부와 상기 프로브 모듈은 서로 평행하고,

상기 프로브 모듈이 위치한 높이는 상기 측정대상이 위치한 높이와 차이가 형성된 광학 특성 측정장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 릴레이 모듈에는 상기 제1 평행부와 상기 수직부 사이를 연결하는 제1 굴곡부가 더 포함되며,

상기 제1 굴곡부는 상기 제1 평행부와 상기 수직부 내부에 형성된 광 경로가 꺾이도록 하는 광학 특성 측정장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 릴레이 모듈에는 상기 수직부와 상기 제2 평행부 사이를 연결하는 제2 굴곡부가 더 포함되며,

상기 제2 굴곡부는 상기 제2 평행부와 상기 수직부 내부에 형성된 광 경로가 꺾이도록 하는 광학 특성 측정장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 조작 유닛에는 3축 위치 조절부가 포함되며,

상기 3축 위치 조절부는 상기 프로브 모듈을 서로 직교하는 제1 축, 제2 축 및 제3 축의 방향을 따라 이동시킬 수 있는 광학 특성 측정장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제1 회전 구동부 상에는 수평 회전 부재가 설치된 광학 특성 측정장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 수평 회전 부재에는 수평부재와 한 쌍의 수직부재가 포함되고,

상기 수평부재 양 단부에는 각각 상기 수직부재가 결합된 광학 특성 측정장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 2축 회전 구동부에는 제2 회전 구동부가 포함되고,

상기 제2 회전 구동부는 상기 제2 회전축을 중심으로 회전시키며,

상기 제2 회전축 상에는 상기 릴레이 모듈의 타단부가 배치된 광학 특성 측정장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제2 회전 구동부에는 스윙부재가 결합되고,

상기 스윙부재 상에 상기 프로브 모듈이 배치되는 광학 특성 측정장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 스윙부재에는 안착부재가 포함되고,

상기 안착부재는 'ㄷ' 또는 'U' 형상으로 형상되어 상기 프로브 모듈이 배치된 광학 특성 측정장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 VR 또는 AR 기기 광학 특성 측정 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] VR(Virtual Reality, 가상현실)/AR(Augmented Reality, 증강현실) 기기는 사람 눈과 매우 가까운 거리에 있는 디스플레이로 확대된 가상의 이미지를 구현하기 위해 복잡한 형태의 광학소자를 사용하며 이로 인해 해상력 저하, 영상의 심한 왜곡, 색수차 등이 발생되며 영상의 중심부와 주변부의 휘도 및 색도 균일도가 낮아지게 된다. VR/AR기기는 양안시차(stereoscopic)를 이용하여 입체감이 있는 영상을 구현하게 된다. 도 3a 내지 도 3c는 양안시차를 이용하여 입체감 있는 영상을 구현하는 VR기기의 원리를 나타낸 모식도를 도시한 것이다. 도 3b 및 도

[0003] 3c에 도시된 바와 같이, VR기기의 경우, 눈과 매우 가까운 거리에 있는 디스플레이의 영상을 볼록렌즈를 이용하여 사용자가 멀리 떨어진 거리에 확대된 정립상(가상 이미지)을 볼 수 있도록 함을 알 수 있다.

[0004] AR 기기의 경우 좀 더 복잡한 광학소자를 이용하나, 사람 눈에 거의 평행한 빛을 주사하는 원리는 동일하다. 도 4a 및 도 4b는 평면 디스플레이의 휘도, 색도 측정장비 사진을 도시한 것이다. 이러한 기존의 휘도, 색도 측정장비는 평면디스플레이(TV, 모니터)를 대상으로 한 것으로, 크기가 크고 교정된 타켓거리에 대해서 측정이 가능하다. 그러나, VR/AR 기기의 광특성(휘도, 색도, 휘도 균일도, 색도 균일도, 시야각, eyebox, stray light 등)과 영상품질(해상력, 왜곡, 색수차 등)을 올바르게 평가하기 위해서는 기존의 측정장비로는 측정 불가능하다.

[0005] VR/AR 기기는 사람 눈을 대상으로 설계된 것으로 측정 및 평가 시 사람 눈의 특성(동공 크기, 렌즈-동공간 거리, 안구회전 중심, 시야각 등)을 고려해야 하며, 사람 눈이 위치하는 곳에 측정장비를 위치시키기 위해서는 좁은 공간에 들어갈 수 있으며 비축측정이 가능한 작은 크기의 측정부(광학 시스템)가 필요하다. 또한, 광영상을 하나의 측정 시스템에서 구현할 경우 구조가 복잡해지고 광학소자 개수가 많아지면서 오차발생 요인이 증가하게 되는 문제점이 존재한다. 그리고, LED 또는 레이져 조사로 측정 범위 확인 시 빔스플리터 및 광학소자들의 내부반사로 인해 측정 위치 확인이 어렵고 측정 시 LED 또는 레이져의 전원을 꺼야 하기 때문에 측정 위치 확인이 불가능하게 된다. 따라서 VR/AR 기기의 광특성 측정 모드,영상품질 측정 모드 간 전환이 가능하도록 하여 VR/AR 기기의 성능을 분석할 수 있는 측정장비 및 측정방법에 대한 개발이 요구되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 기존의 측정 장치는 프로브의 크기로 인해 피봇 포인트를 중심으로 회전하는 경우 VR/AR 기기의 측면 커버와 충돌하여 회전이 제한되고, 이러한 제한으로 인해 VR/AR 기기의 광학 특성을 신속하게 측정할 수 없다는 문제가 있다.

[0007] 이에, 본 발명은 프로브 모듈에 꺾인 잠망경 형상의 릴레이 모듈을 결합하여 VR/AR 기기의 측면 커버와 충돌없이 VR/AR 기기의 광학 특성을 쉽고 신속하게 측정할 수 있는 장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 VR/AR 기기 광학 특성 측정장치에 있어서, 측정대상; 이미지 센서가 포함된 프로브 모듈; 일단부가 상기 프로브 모듈의 단부에 결합되어 상기 프로브 모듈로 연결되는 광(光) 경로를 형성하며, 타단부가 상기 측정대상으로부터 미리 정해진 거리만큼 이격된 릴레이 모듈; 및 상기 프로브 모듈의 하부에 배치되고, 상기 프로브 모듈의 위치 및 회전 각도를 조작할 수 있는 조작 유닛가 포함되고, 상기 릴레이 모듈에는 상기 측정대상으로부터 광이 입사되는 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0009] 또한, 상기 프로브 모듈에는 빔 스플리터가 포함되고, 상기 빔 스플리터는 상기 프로브 모듈을 통해 유입된 광을 투과 광과 반사 광으로 분리할 수 있는 광학 특성 측정 장치를 제공한다.

[0010] 또한, 상기 프로브 모듈에는 이미지 품질 분석부와 광 특성 측정부가 포함되며, 이미지 품질 분석부에는 상기 이미지 센서가 포함되고, 광 특성 측정부는 분광방사계와 연결되며, 상기 투과 광은 광 특성 측정부로 입사되고, 상기 반사 광은 상기 이미지 품질 분석부로 입사되는 광학 특성 측정 장치를 제공한다.

[0011] 또한, 상기 릴레이 모듈의 횡단면적은 상기 제1 프로브의 횡단면적보다 작은 광학 특성 측정 장치를 제공한다.

[0012] 또한, 상기 릴레이 모듈에는 꺾인 형상이 포함된 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0013] 또한, 상기 릴레이 모듈에는 연결되어 광 경로를 형성하는 제1 수평 모듈, 수직 모듈 및 제2 수평 모듈이 포함되며, 상기 제1 수평 모듈의 일단부는 상기 제1 프로브와 결합되고, 상기 제2 수평 모듈의 단부에는 조리개가 배치된 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0014] 또한, 상기 제2 수평 모듈과 상기 프로브 모듈은 서로 평행하고, 상기 프로브 모듈이 위치한 높이는 상기 측정대상이 위치한 높이와 차이가 형성된 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0015] 또한, 상기 릴레이 모듈에는 상기 제1 수평 모듈과 상기 수직 모듈 사이를 연결하는 제1 굴곡부가 더 포함되며, 상기 제1 굴곡부는 상기 제1 수평 모듈과 상기 수직 모듈 내부에 형성된 광 경로가 꺾이도록 하는 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0016] 또한, 상기 릴레이 모듈에는 상기 수직 모듈과 상기 제2 수평 모듈 사이를 연결하는 제2 굴곡부가 더 포함되며, 상기 제2 굴곡부는 상기 제2 수평 모듈과 상기 수직 모듈 내부에 형성된 광 경로가 꺾이도록 하는 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0017] 또한, 상기 조작 유닛에는 3축 위치 조절부가 포함되며, 상기 3축 위치 조절부는 상기 프로브 모듈을 서로 직교하는 제1 축, 제2 축 및 제3 축의 방향을 따라 이동시킬 수 있는 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0018] 또한, 상기 조작 유닛에는 2축 회전 구동부가 포함되며, 상기 2축 회전 구동부는 상기 프로브 모듈을 서로 직교하는 제1 회전축 및 제2 회전축을 중심으로 회전시킬 수 있는 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0019] 또한, 상기 2축 회전 구동부에는 상기 제1 회전축을 중심으로 회전 시키는 제1 회전 구동부가 포함되고, 상기 제1 회전축 상에 상기 릴레이 모듈의 타단부가 배치된 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0020] 또한, 상기 제1 회전 구동부 상에는 수평 회전 부재가 설치된 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0021] 또한, 상기 수평 회전 부재에는 수평부재와 한 쌍의 수직부재가 포함되고, 상기 수평부재 양 단부에는 각각 상기 수직부재가 결합된 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0022] 또한, 상기 2축 회전 구동부에는 제2 회전 구동부가 포함되고, 상기 제2 회전 구동부는 상기 제2 회전축을 중심으로 회전시키며, 상기 제2 회전축 상에는 상기 릴레이 모듈의 타단부가 배치된 광학 특성 측정장치를

제공한다.

[0023] 또한, 상기 제2 회전 구동부에는 스윙부재가 결합되고, 상기 스윙부재 상에 상기 프로브 모듈이 배치되는 광학 특성 측정장치를 제공한다.

[0024] 또한, 상기 스윙부재에는 안착부재가 포함되고, 상기 안착부재는 'ㄷ' 또는 'U' 형상으로 형상되어 상기 프로브 모듈이 배치된 광학 특성 측정장치를 제공한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따른 광학 특성 측정장치는 프로브 모듈 단부에 꺾인 잠망경 형상의 릴레이 모듈이 결합되므로 VR/AR 기기의 측면 커버 안쪽 협소한 공간에서 VR/AR 기기와 충돌이 없이 릴레이 모듈의 단부를 중심으로 프로브 모듈이 회전할 수 있고, 이를 통해 VR/AR 기기의 광학 특성을 신속 정확하게 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명에 따른 과학 특성 측정 장치의 전체적인 형태를 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명에 따른 과학 특성 측정 장치의 실제 이미지를 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명의 프로브 모듈과 릴레이 모듈의 내부 모습을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 4는 기존 발명이 VR/AR기기의 광학 특성 측정시 발생되는 문제점을 나타낸 것이다.

도 5는 본 발명의 3축 위치 조절부의 모습을 위에서 바라본 모습을 나타낸 것이다.

도 6은 본 발명에 따른 하나의 실시 예로써, 2축 회전 구동부에 결합된 프로브 모듈 및 릴레이 모듈의 모습을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 7a는 본 발명의 수직부재, 연장부재 및 제2 회전 구동부를 나타낸 것이다.

도 7b는 안착부재에 설치된 보정레일을 나타낸 것이다.

도 8은 본 발명에 따른 피봇 포인트의 위치를 보정하는 방법을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하 설명하는 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 이하 설명하는 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이하 설명하는 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 도 1 및 도 2는 본 발명의 하나의 실시 예에 따른 광학 특성 측정 장치(10)의 구성을 도시한 것이다. 도 1을 참조하여 설명하면, 광학 특성 측정 장치(10)에는 프로브 모듈(100), 릴레이 모듈(200) 및 조작 유닛(300)이 포함될 수 있다.

[0030] 프로브 모듈(100)은 릴레이 모듈(200)이 획득한 VR 또는 AR 기기의 광 정보를 전달받아 광 특성을 측정하는 분광복사계 및 이미지 품질을 분석하는 이미지 센서로 전달할 수 있다.

[0031] 도 3을 참조하여 설명하면, 프로브 모듈(100)에는 제1 렌즈부(140), 빔 스플리터(110), 이미지 품질 분석부(120) 및 광 특성 측정부(130)가 포함될 수 있다.

[0032] 제1 렌즈부(140)는 릴레이 모듈(100)로부터 프로브 모듈(100)로 유입된 광의 초점을 조절하기 위한 곳으로, 1개 이상의 렌즈가 배열될 수 있다. 제1 렌즈부(140)의 1개 이상의 렌즈는 광 경로상 제1 렌즈부(140) 다음에 배치된 빔 스플리터(110)에 광을 집중시킬 수 있도록 적절한 배치형태를 형성할 수 있다.

[0033] 빔 스플리터(110)는 제1 렌즈부(140)를 통과한 광을 투과 광과 반사 광으로 분할할 수 있다.

[0034] 빔 스플리터(110)로부터 반사된 반사 광은 이미지 품질 분석부(120)로 유입될 수 있으며, 빔 스플리터(110)를 투과하여 통과한 투과 광은 광 특성 측정부(130)로 유입될 수 있다.

[0035] 이미지 품질 분석부(120)에는 카메라 모듈(미도시), 벤딩 미러(121) 및 이미지 센서(122)가 포함될 수 있다.

[0036] 카메라 모듈(미도시)은 이미지 품질 분석부(120)에 유입된 반사 광을 장치 외부에서 직접 모니터링할 수 있도록

하며, 카메라 모듈을 통과한 광은 이미지 센서로 유입될 수 있다.

[0037] 벤딩 미러(121)는 이미지 품질 분석부(120)로 유입된 광의 경로를 꺾어 이미지 센서(122)로 유입시킬 수 있다.

[0038] 이미지 센서(122)는 측정대상의 디스플레이에 나타난 측정용 이미지(체커보드 이미지, 특정 공간주파수를 갖는 스트라이프 이미지, 왜곡 측정용 균등 간격 점 이미지)를 획득하여 초점 거리, 미켈슨 콘트라스트 등의 이미지 품질을 측정할 수 있다.

[0039] 광 특성 측정부(130)는 빔 스플리터(110)를 투과한 광이 유입되며 유입된 광을 광섬유를 통해 분광방사계와 연결될 수 있다.

[0040] 광 특성 측정부(130)에는 제2 렌즈부(131) 및 광섬유(132)가 포함될 수 있다.

[0041] 제2 렌즈부(131)는 빔 스플리터(110)를 투과한 투과광을 광섬유로 집중시키기 위한 초점 렌즈일 수 있다.

[0042] 분광방사계는 광섬유를 통해 입사된 광의 휘도, 색도, 휘도 균일도, 색도 균일도, 시야각, eyebox, stray light 등을 측정할 수 있다.

[0043] 도 4를 참조하여 설명하면, 프로브 모듈(100)에는 빔 스플리터(110), 빔 스플리터(110)로 광을 집중시키기 위한 제1 렌즈부(140) 등 여러 구성들이 포함되므로 프로브 모듈(100)의 크기를 소형으로 제작하기 어렵다. 프로브 모듈(100)의 크기로 인해 프로브 모듈(100)을 VR/AR 기기의 렌즈에 인접하게 위치시켜 VR/AR 기기의 광학 특성 및 이미지 품질을 측정하는 경우 VR/AR기기에 형성된 측면 커버와의 충돌로 프로브 모듈(100)의 회전 범위에 제한이 발생되며 이는 측정의 신속 및 정확성을 저해하는 요인으로 작용할 수 있다. 이에 본 발명은 프로브 모듈(100)에 꺾인 형상을 포함하는 소형의 릴레이 모듈(200)을 결합하였고, 프로브 모듈(100)은 VR/AR 기기의 렌즈로부터 더 멀리 이격된 위치에서 VR/AR 기기의 광학 특성 및 이미지 품질을 측정할 수 있다.

[0044] 릴레이 모듈(200)은 디스플레이에서 VR/AR 기기의 렌즈를 통과한 광이 처음으로 입사되는 곳으로, 유입된 광을 프로브 모듈(100)로 전달하기 위한 모듈일 수 있다.

[0045] 도 3을 참조하여 설명하면, 릴레이 모듈(200)의 일단부는 프로브 모듈(100)의 단부에 결합되며, 릴레이 모듈(200) 타단부로 입사된 광을 프로브 모듈(100)까지 전달할 수 있도록 릴레이 모듈(200)에서 프로브 모듈(100)까지 빛이 이동할 수 있는 광(光) 경로가 형성될 수 있다.

[0046] 릴레이 모듈(200)의 타단부에는 조리개(210)가 배치되어 VR/AR 기기의 렌즈로부터 유입되는 빛의 양을 조절할 수 있다. 릴레이 모듈(200)의 타단부는 VR/AR 기기의 렌즈로부터 5㎜ 내지 30㎜ 바람직하게는 20㎜ 이격된 거리에 위치되는 것이 광학 특성 측정에 유리할 수 있다.

[0047] 릴레이 모듈(200)은 프로브 모듈(100)의 단부로부터 프로브 모듈(200)의 길이 방향을 따라 연장되도록 프로브 모듈(100) 단부에 결합될 수 있다. 릴레이 모듈(200)이 없이 프로브 모듈(100)만으로 VR/AR기기의 광학 특성을 측정하는 경우 프로브 모듈(100)이 조작 유닛(300)의 조작으로 회전 또는 이동시 VR/AR 기기의 얼굴 커버와 충돌하여 이동 및 회전이 제한될 수 있으며, 이 경우 프로브 모듈(100)의 단부가 VR/AR 기기의 렌즈의 전방에서의 정해진 위치에 위치될 수 없어 측정결과의 신뢰도가 하락할 수 있다.

[0048] 릴레이 모듈(200)에는 제1 평행부(250), 굴곡부(220) 수직부(260) 및 제2 평행부(270)가 포함될 수 있다.

[0049] 굴곡부(220)는 'ㄱ' 자로 꺾인 형태로 형성될 수 있으며, 굴곡부(220) 내부에는 광 경로도 'ㄱ' 자 형태로 꺾일 수 있도록 평면거울, 벤딩미러 또는 렌즈가 배치될 수 있다.

[0050] 굴곡부(220)에는 제1 굴곡부(230) 및 제2 굴곡부(240)가 포함될 수 있다.

[0051] 릴레이 모듈(200)에는 제1 평행부(250), 제1 굴곡부(230) 수직부(260), 제2 굴곡부(240) 및 제2 평행부(270)가 포함될 수 있으며, 제1 평행부(250), 제1 굴곡부(230), 수직부(260), 제2 굴곡부(240) 및 제2 평행부(270)가 순차적으로 배치될 수 있다.

[0052] 제1 평행부(250)는 프로브 모듈(100) 단부로부터 연장되도록 프로브 모듈(100)에 결합되며 제1 평행부(250)가 배치된 방향은 프로브 모듈(100)이 배치된 방향과 평행할 수 있다. 제1 평행부(250)의 일단은 프로브 모듈(100)의 단부와 결합되고, 타단은 제1 굴곡부(230)와 결합될 수 있다.

[0053] 제1 평행부(250)는 프로브 모듈(100)이 VR/AR 기기의 렌즈로부터 제1 평행부(250)의 길이 만큼 제1 평행부(250)가 배치된 길이 방향을 따라 이격되도록 할 수 있다.

[0054] 수직부(260)는 일단이 제1 굴곡부(230)와 결합되고, 타단이 제2 굴곡부(240)와 결합되어 제2 평행부(270)와 제1 평행부(250) 사이를 광 경로로 연결할 수 있다.

[0055] 수직부(260)의 중심축과 제1 평행부(250)의 중심축은 서로 직교하며, 수직부(260)의 중심축과 제2 평행부(270)의 중심축은 서로 직교할 수 있다.

[0056] 수직부(260)는 프로브 모듈(100)의 단부가 VR/AR 기기의 렌즈로부터 제1 수직부(260) 길이 만큼 제1 수직부(260)가 배치된 길이 방향을 따라 이격되도록 할 수 있다. 즉, 프로브 모듈(100)의 단부가 배치된 높이와 VR/AR 기기의 렌즈가 배치된 높이가 서로 차이가 발생하도록 할 수 있다.

[0057] 제2 평행부(270)는 일단이 제2 굴곡부(240)과 연결되고, 타단이 VR/AR 기기의 렌즈로부터 미리 정해진 거리만큼 이격되도록 위치될 수 있다. 제2 평행부(270)는 제1 평행부(250)와 평행하게 배치되며, 프로브 모듈(100), 제1 평행부(250) 및 제2 평행부(270)은 모두 평행하게 배치될 수 있다.

[0058] 제2 평행부(270)의 타단부에는 입사되는 빛의 양을 조절할 수 있도록 조리개(210)가 포함될 수 있다.

[0059] 조작 유닛(300)은 프로브 모듈(100) 하부에 배치되고, 조작에 따라 프로브 모듈(100)의 위치 및 회전 각도를 조작할 수 있다. 릴레이 모듈(200)은 프로브 모듈(100)에 결합되므로 프로브 모듈(100)의 위치 및 회전 각도가 조작됨에 따라 릴레이 모듈(200)의 및 회전 각도도 조작될 수 있다.

[0060] 조작 유닛(300)에는 3축 위치 조절부(310), 2축 회전 구동부(350), 수평 회전 부재(380), 스윙부재(390) 및 보정부재(400)가 포함될 수 있다.

[0061] 3축 위치 조절부(310)는 조작에 따라 서로 직교하는 제1 축, 제2 축 및 제3 축의 축을 따라 프로브 모듈(100) 및 릴레이 모듈(200)의 위치를 이동시킬 수 있다. 제1 축 및 제2 축은 지면에 대해 수평 방향을 의미할 수 있으며, 제3 축은 지면에 대해 수직 방향을 의미할 수 있다.

[0062] 도 5를 참조하여 설명하면, 3축 위치 조절부(310)에는 제1 축 이동부(320), 제2 축 이동부(330) 및 제3 축 이동부(340)가 포함될 수 있다.

[0063] 제1 축 이동부(320)에는 제1 축 레일(321) 및 제1 스테이지(322)가 포함될 수 있다.

[0064] 제1 축 레일(321)에는 길이 방향 중심축 상에 제1 축 레일홈(323)이 형성되어, 제1 스테이지(322)의 하부는 제1 축 레일홈(323)에 결합되어 제1 스테이지(322)가 제1 축 레일홈(323)을 따라 제1 축 방향으로 조작에 따라 왕복 이동할 수 있다.

[0065] 제2 축 이동부(330)에는 제2 축 레일(331) 및 제2 스테이지(332)가 포함될 수 있다.

[0066] 제2 축 레일(331)은 제1 스테이지(322) 상면에 형성될 수 있고, 제2 축 레일(331)에는 길이 방향 중심축 상에 제2 축 레일홈(333)이 형성되어, 제2 스테이지(332)의 하부는 제2 축 레일홈(333)이 결합되어 제2 스테이지(332)가 제2 축 레일홈(333)을 따라 제2 축 방향으로 조작에 따라 왕복 이동할 수 있다.

[0067] 제3 축 이동부(330)는 제2 스테이지(332) 상에 배치될 수 있다.

[0068] 하나의 실시 예로, 제3 축 이동부(330)에는 제3 축 레일(341), 제2 스테이지(342) 및 이동 부재(343)이 포함될 수 있다. 제3 축 레일(341)은 제2 스테이지(332) 상면에 수직인 방향으로 설치될 수 있다. 이동 부재(343)는 제3 축 레일(341)과 결합되어 제3 축 레일(341)의 길이 방향을 따라 승강 또는 하강 이동할 수 있다. 이동 부재(343) 상에는 제3 스테이지(343)이 결합되며, 제3 스테이지(343) 상에 제2 축 회전 구동부가 설치될 수 있다.

[0069] 2축 회전 구동부(350)는 3축 위치 조절부(310) 상부에 배치되며, 제3 스테이지(342) 상에 설치될 수 있고, 2축 회전 구동부(350)는 조작에 따라 서로 직교하는 제1 회전축 및 제2 회전축을 중심으로 프로브 모듈(100) 및 릴레이 모듈(200)을 회전시켜 회전 각도를 조작할 수 있다.

[0070] 도 6을 참조하여 설명하면, 2축 회전 구동부(350)는 릴레이 모듈(200) 및 프로브 모듈(100)을 조리개(210) 중심 위치 또는 조리개(210) 중심 위치에서 수평 방향으로 5㎜ 내지 15㎜ 이격된 위치를 기준으로 회전시키기 위한 구성일 수 있다.

[0071] 2축 회전 구동부(350)에는 제1 회전 구동부(360) 및 제2 회전 구동부(360)이 포함될 수 있다.

[0072] 제1 회전 구동부(360)는 프로브 모듈(100) 및 릴레이 모듈(200)을 제1 회전축을 중심으로 회전 구동하기 위한 구성일 수 있다.

[0073] 제1 회전 구동부(360)는 제3 스테이지(342) 상에 설치될 수 있다.

[0074] 제1 회전 구동부(360) 상에는 'ㄷ' 형상의 수평 회전 부재(380)가 설치될 수 있다. 수평 회전 부재(380)는 제1 회전 구동부(360)의 회전 구동에 따라 제3 축과 평행한 축인 제1 회전축을 중심으로 수평적으로 회전할 수 있다.

[0075] 수평 회전 부재(380)에는 수평부재(381)과 한 쌍의 수직부재(382)가 포함되며, 수직부재(382)는 수평부재(381)의 길이 방향 양 말단부에 각각 결합될 수 있다.

[0076] 수평부재(381)는 제3 스테이지(342)의 상면과 평행하게 수평적으로 배치되며, 수평부재(381)의 하면 중심은 제1 회전 구동부(360)과 결합될 수 있다. 제1 회전 구동부

[0077] 한 쌍의 수직부재(382)는 수평부재(381) 양 말단부 각각에 각각 결합되어 수평부재(381)가 배치된 수평 방향에 대해 수직인 방향으로 배치될 수 있다.

[0078] 한 쌍의 수직부재(382)에는 내측면 또는 외측면 상에 대칭되게 한 쌍의 제2 회전 구동부(370)가 결합될 수 있다.

[0079] 제2 회전 구동부(370)의 회전 축은 제1 회전 구동부(360)의 제1 회전 축에 대해 수직인 제2 회전축일 수 있다.

[0080] 제2 회전 구동부(370)에는 스윙부재(390)가 결합될 수 있다.

[0081] 스윙부재(390)은 제2 회전 구동부(370)의 회전 구동에 따라 회전할 수 있다.

[0082] 스윙부재(390)는 대칭적으로 배치된 한 쌍의 제2 회전 구동부(370)를 연결할 수 있으며, 스윙부재(390) 중심부에 프로브 모듈(100)이 설치될 수 있다.

[0083] 스윙부재(390)에는 연장부재(391) 및 안착부재(392)가 포함될 수 있다.

[0084] 도 7a를 참조하여 설명하면, 연장부재(391)는 제2 회전 구동부(370)와 결합되며 제2 회전 구동부(370)으로부터 연장되어 안착부재(392)와 결합하는 부재일 수 있다.

[0085] 안착부재(392)는 대칭적으로 배치된 한 쌍의 연장부재(391)와 결합되어 연결하고, 상면에는 프로브 모듈(100)이 안착될 수 있도록 미리 정해진 너비의 평평한 면이 형성될 수 있다.

[0086] 도 7b를 참조하여 설명하면, 안착부재(392)는 릴레이 모듈(200)의 조리개(210) 중심이 제1 회전 구동부(360) 및 제2 회전 구동부(370)의 회전축 상에 위치 위치될 수 있도록 'ㄷ' 또는 'U' 형상으로 형성되어 안착부재(392)를 제2 회전 구동부(370)와 미리 정해진 거리 이격할 수 있다. 안착부재(392) 'ㄷ' 또는 'U' 형상의 상면 중심에는 프로브 모듈(100)이 배치될 수 있다.

[0087] 안착부재(392)와 프로브 모듈(100) 사이에는 보정부재(400)가 배치될 수 있다.

[0088] 보정부재(400)는 프로브 모듈(100)의 안착부재(392) 상에서의 위치 및 각도를 보정하기 위한 부재일 수 있다.

[0089] 보정부재(400)에는 보정레일(410), 위치조절 부재(420), 각도조절 부재(430)가 포함될 수 있다.

[0090] 보정레일(410)은 안착부재(392) 상면의 중심에 설치될 수 있으며, 프로브 모듈(100)이 전방 또는 후방으로 미세하게 이동하여 조리개(210) 중심이 제1 회전 구동부(360) 및 제2 회전 구동부(370)의 회전축 상에 위치될 수 있도록 가이드할 수 있다.

[0091] 위치조절 부재(420)는 보정레일(410) 상에 배치되며, 보정레일(410)을 따라 전방 또는 후방으로 이동할 수 있다.

[0092] 위치조절 부재(420)에는 제1 노브(421)가 설치되며, 제1 노브(421)가 일 방향으로 회전되면 위치조절 부재(420)는 보정레일(410) 상을 제1 노브(421)의 회전 각도에 비례하도록 전방을 향해 이동할 수 있고, 제1 노브(421)가 타 방향으로 회전되면 위치조절 부재(420)는 보정레일(410) 상을 제1 노브(421)의 회전 각도에 비례하도록 후방을 향해 이동할 수 있다.

[0093] 각도조절 부재(430)은 위치조절 부재(420)와 프로브 모듈(100) 사이에 배치되며, 프로브 모듈(100)의 상하방향 각도를 조절할 수 있다.

[0094] 각도조절 부재(430)에는 제2 노브(431)가 설치되며, 제2 노브(431)가 일 방향으로 회전되면 회전 각도에 비례하게 프로브 모듈(100)이 상방향으로 회전될 수 있고, 제2 노브(431)가 타 방향으로 회전되면 회전 각도에 비례하

게 프로브 모듈(100)이 하방향으로 회전될 수 있다.

[0096] **피벗 포인트 위치 보정 방법**

[0097] 도 8에는 피벗 포인트 위치를 보정하기 위한 방법이 개시되어 있다. 도 7의 (a)를 참조하여 설명하면, Θ는 제1 회전축에 대한 프로브의 회전각을 나타낸다. a 및 a'는 각각 Θ = 0 및 Θ = Θ에서 VR/AR 기기의 렌즈에서 입사 동공의 중심과 VR/AR 기기의 렌즈 사이의 수직 거리를 나타낸다. 프로브가 제1 회전축에 대해 각도 Θ만큼 회전하는 경우 하기의 수학식을 통해 거리 z를 산출할 수 있다. 산출된 z값을 통해 회전축의 위치를 보정할 수 있다.

$$a - z + z\cos\theta = a', \quad z = \frac{a - a'}{1 - \cos\theta}$$

[0098]

[0099] (a: 프로브의 회전 각도가 0일 때 VR/AR 기기의 렌즈와 프로브의 입사 동공 사이의 수직거리, a' :프로브의 회전 각도가 Θ일 때 VR/AR 기기의 렌즈와 프로브의 입사 동공 사이의 수직거리)

[0100] 도 7의 (b)를 참조하여 설명하면, φ는 제2 회전축에 대한 프로브의 회전각을 나타낸다. b 및 b'는 각각 φ = 0 및 φ = φ에서 VR/AR 기기의 렌즈에서 입사 동공의 중심과 렌즈 사이의 수직 거리를 나타낸다. 프로브가 제2 회전축에 대해 각도 φ만큼 회전하는 경우 하기의 수학식을 통해 거리 y를 산출할 수 있다. 산출된 y 값을 통해 회전축의 위치를 보정할 수 있다.

$$b - y\sin\phi = b', \quad y = \frac{b - b'}{\sin\phi}$$

[0101]

[0102] (b: 프로브의 제2 회전축에 대한 회전 각도가 0일 때 VR/AR 기기의 렌즈와 프로브의 입사 동공 사이의 수직거리, b' :프로브의 제2 회전축에 대한 회전 각도가 φ일 때 VR/AR 기기의 렌즈와 프로브의 입사 동공 사이의 수직거리)

[0104] 이상 실시예를 통해 본 기술을 설명하였으나, 본 기술은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 기술의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 기술에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0105]

10 : 장치	100 : 프로브 모듈
110 : 빔 스플리터	120 : 이미지 품질 분석부
121 : 밴딩 미러	122 : 이미지 센서
130 : 광 특성 측정부	131 : 제2 렌즈부
132 : 광섬유	140 : 제1 렌즈부
200 : 릴레이 모듈	210 : 조리개
220 : 굴곡부	230 : 제1 굴곡부
240 : 제2 굴곡부	250 : 제1 평행부
260 : 수직부	270 : 제2 평행부
300 : 조작 유닛	310 : 3축 위치 조절부
320 : 제1 축 이동부	321 : 제1 축 레일
322 : 제1 스테이지	330 : 제2 축 이동부
331 : 제2 축 레일	332 : 제2 스테이지

340 : 제3 축 이동부 341 : 제3 축 레일

342 : 제3 스테이지 343 : 이동 부재

350 : 2축 회전 구동부

360 : 제1 회전 구동부 370 : 제2 회전 구동부

380 : 수평 회전 부재 381 : 수평부재

382 : 수직부재 390 : 스윙부재

391 : 연장부재 392 : 안착부재

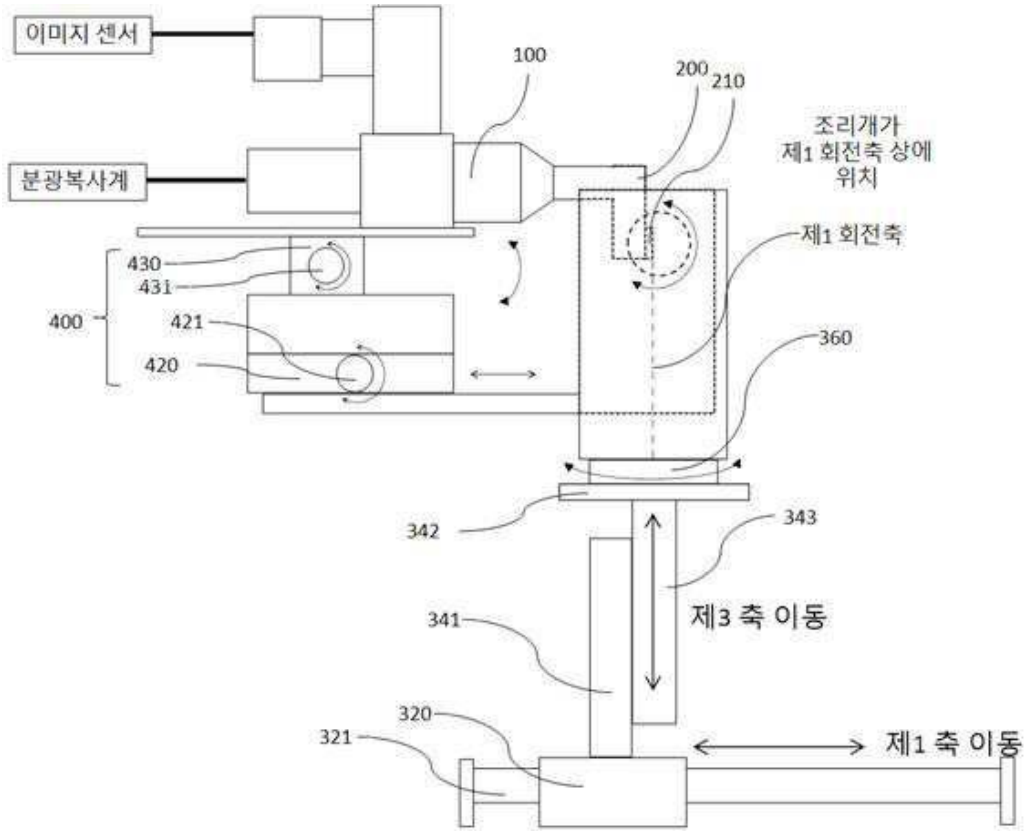
400 : 보정부재 410 : 보정레일

420 : 위치조절 부재 421 : 제1 노브

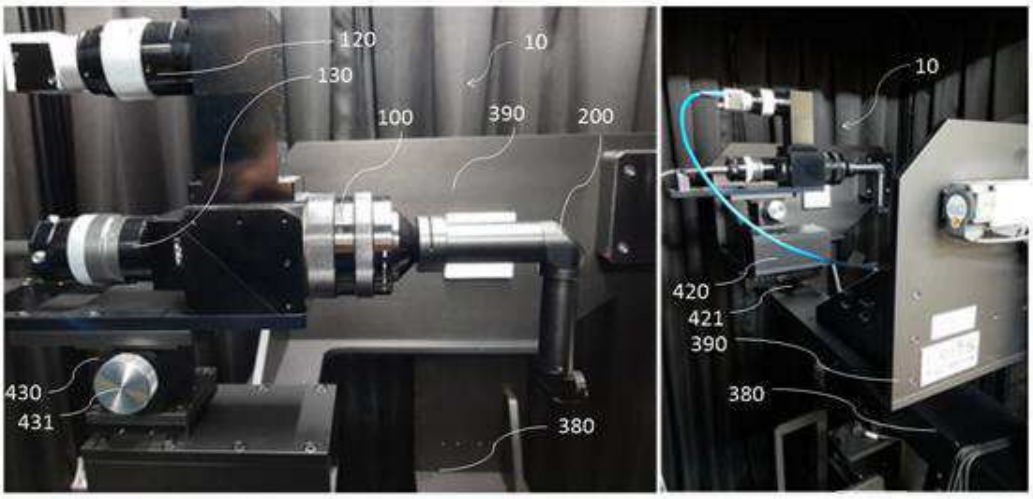
430 : 각도조절 부재 431 : 제2 노브

도면

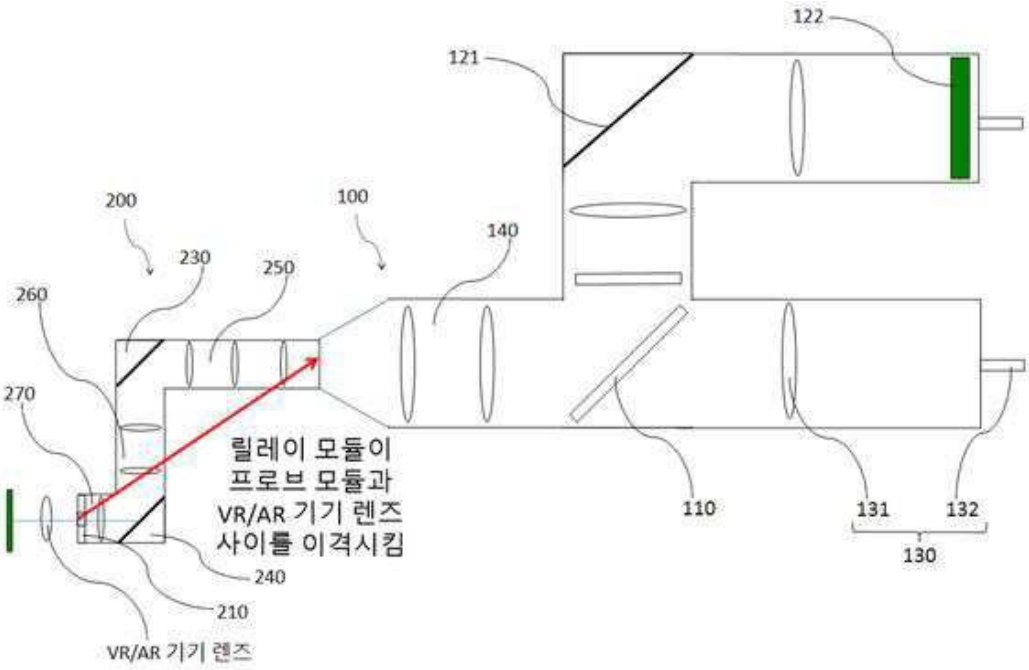
도면1



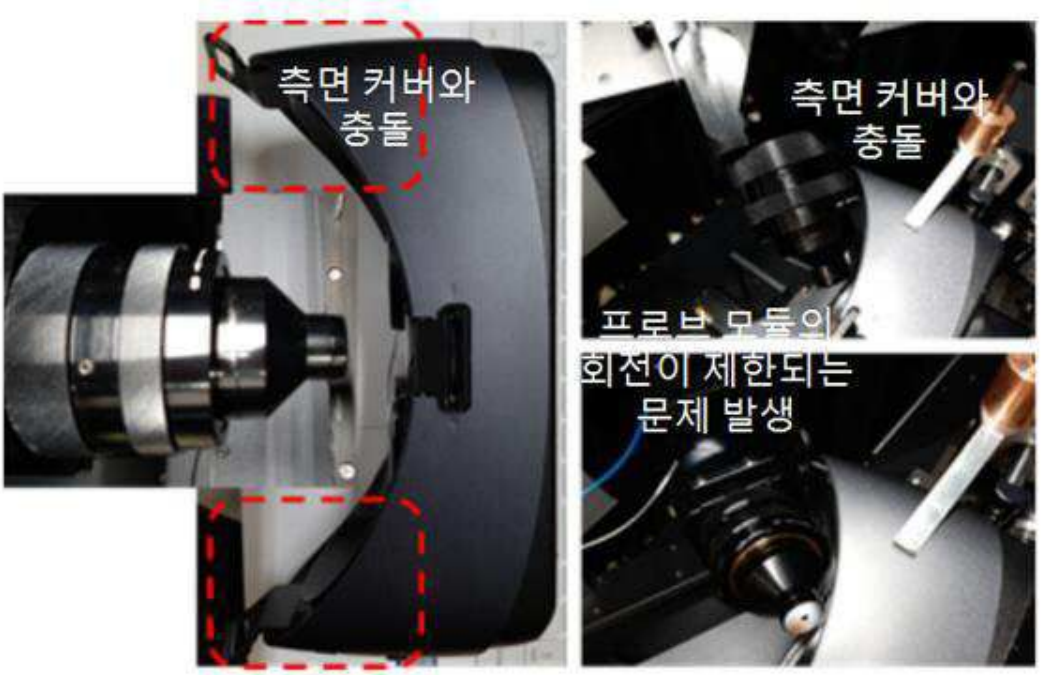
도면2


120
130
10
100
390
200
430
431
380
(a)
10
420
421
390
380
(b)

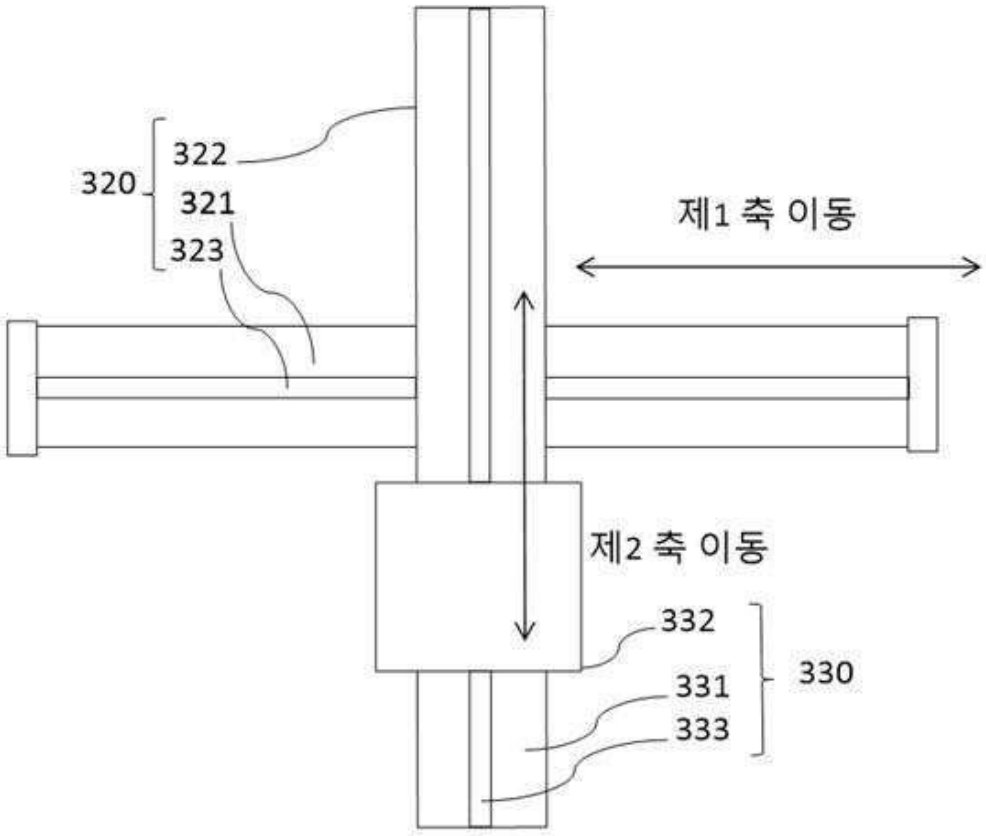
도면3


122
121
200
230
250
100
140
260
270
릴레이 모듈이
프로브 모듈과
VR/AR 기기 렌즈
사이를 이격시킴
240
210
VR/AR 기기 렌즈
110
131
132
130

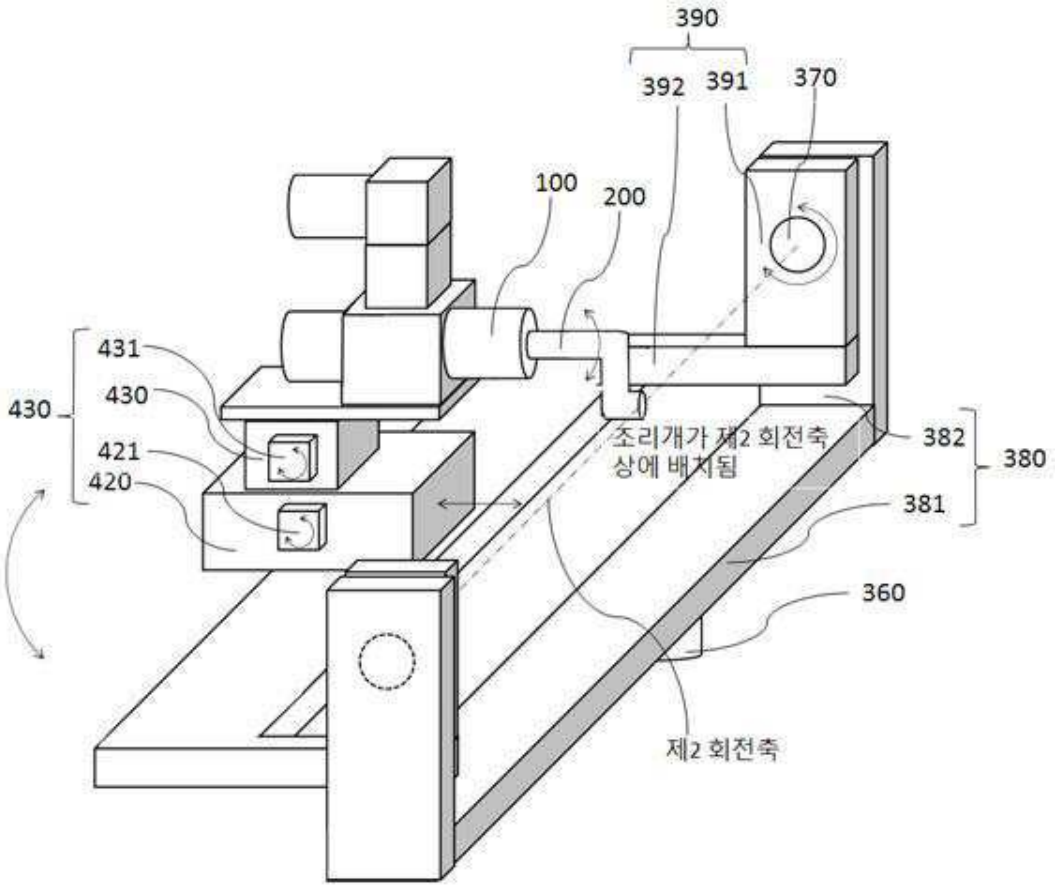
도면4


측면 커버와
충돌
측면 커버와
충돌
프로브 모듈의
회전이 제한되는
문제 발생

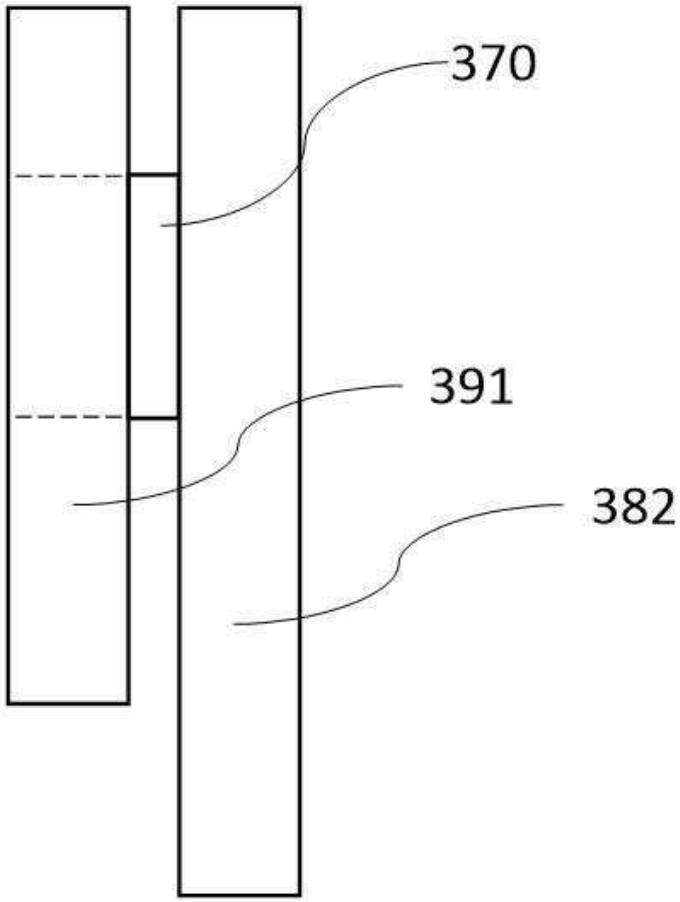
도면5


320
322
321
323
제1 축 이동
제2 축 이동
332
331
333
330

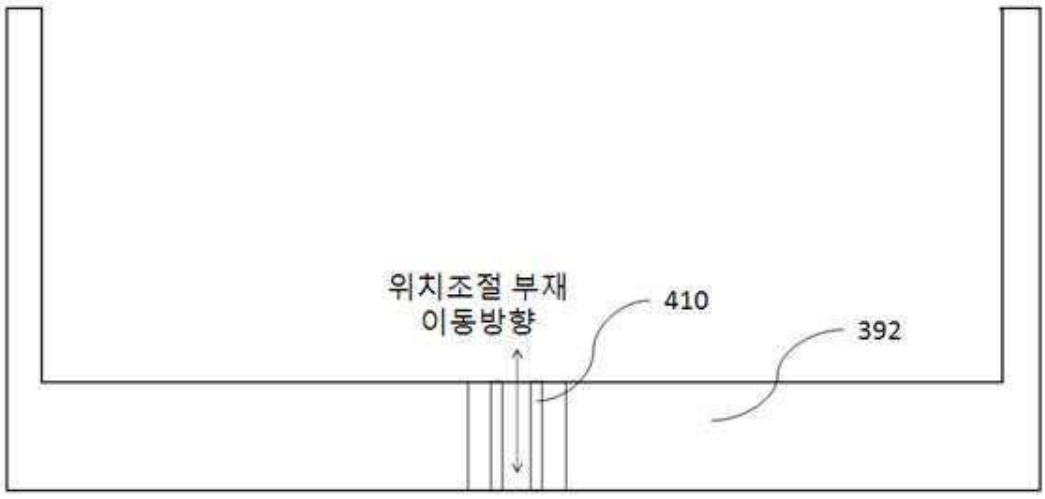
도면6


390
392
391
370
100
200
431
430
430
421
420
조리개가 제2 회전축
상에 배치됨
382
380
381
360
제2 회전축

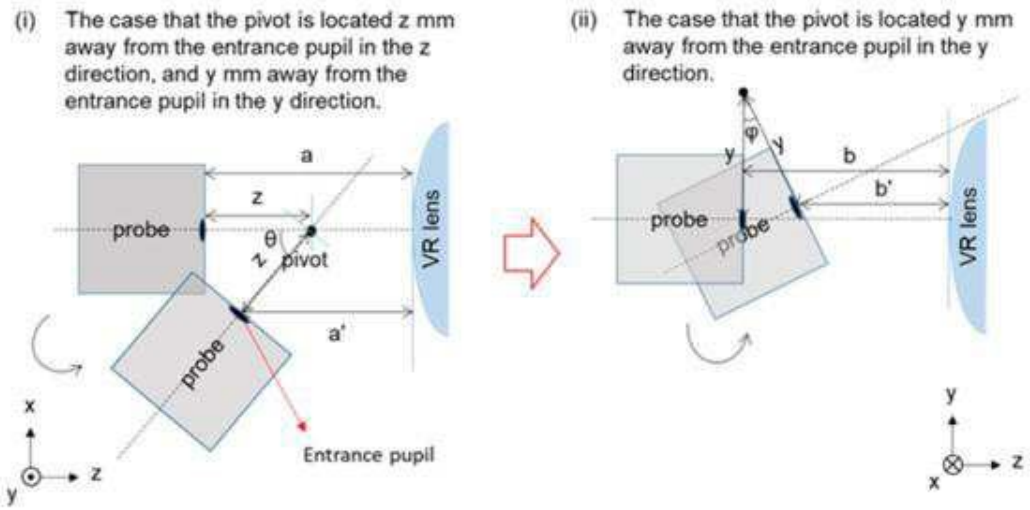
도면7a



도면7b



도면8


(i) The case that the pivot is located z mm away from the entrance pupil in the z direction, and y mm away from the entrance pupil in the y direction.
a
z
probe
θ
pivot
VR lens
a'
probe
Entrance pupil
x
z
y
(ii) The case that the pivot is located y mm away from the entrance pupil in the y direction.
φ
y
y'
b
b'
probe
probe
VR lens
y
z
x