



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0120162
(43) 공개일자 2022년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 23/16 (2022.01) *G02B 23/02* (2006.01)
G02B 7/182 (2022.01)

(52) CPC특허분류
G02B 23/16 (2022.01)
G02B 23/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0023911

(22) 출원일자 2021년02월23일
 심사청구일자 2021년02월23일

(71) **출원인**
경희대학교 산학협력단
 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경
 희대학교 국제캠퍼스내)
주식회사 에스엘랩
 서울특별시 양천구 중앙로32길 75, 2층 (신정동)

(72) **발명자**
박수중
 서울특별시 용산구 한강대로 372, B동 603호(동자
 동, 센트레빌아스테리움서울)

김정현
 서울특별시 영등포구 버드나루로15길 9, 803호(당
 산동)
 (뒷면에 계속)

(74) **대리인**
김연권

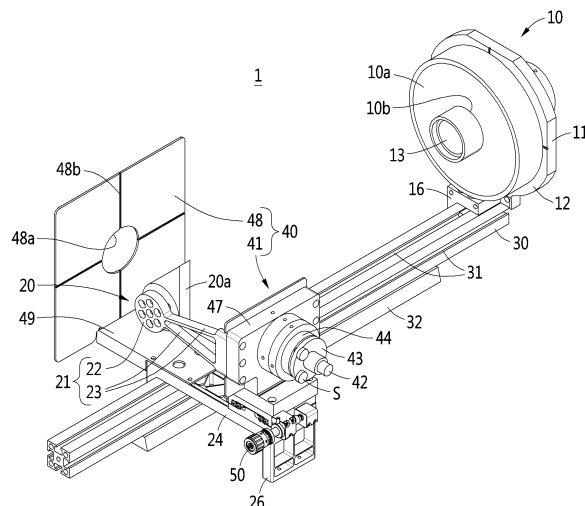
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 반사망원경 실험장치

(57) 요약

개시된 본 발명에 의한 반사망원경 실험장치는, 주경을 지지하는 주경부, 주경부로부터 이격된 위치에 마련되어 부경을 지지하는 부경부, 주경부 및 부경부가 착탈 가능하게 결합되는 프로파일부 및, 프로파일부에 대해 주경부 및 부경부의 설치 위치를 정렬시키기 정렬부를 포함하며, 주경부 및 부경부는 프로파일부에 대해 단턱진 형상으로 밀착되어 정렬되고, 프로파일부는 알루미늄 재질로 마련된다. 이러한 구성에 의하면, 경제적이고 경량이면서도 튼튼하며, 광학 정렬성 및 조립 정확성을 향상시킬 수 있는 반사망원경 실험장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02B 7/1825 (2013.01)

(72) 발명자

이선우

경기도 수원시 영통구 영일로6번길 13, 305호(영통동)

지태근

서울특별시 도봉구 해동로17길 48, 103호(쌍문동)

안호재

경기도 용인시 기흥구 서그대로 46-7, 208호 (서천동)

김창곤

경기도 용인시 수지구 죽전로238번길 34, 103동 801호(죽전동, 지에스자이아파트)

이수민

경기도 용인시 기흥구 서그대로 23-6, 404호 (서천동)

김도훈

대전광역시 유성구 동서대로 725, 1202동 504호(원신흥동, 어울림하트)

한지민

경기도 수원시 영통구 덕영대로1681번길 17, 303호(영통동)

박우진

경기도 수원시 영통구 청명로 18, 401호 (영통동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345323331

과제번호 LINCPLUS-2020-10

부처명 교육부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 경희대학교 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업 산학공동기술개발과제

연구과제명 우주 망원경 교육 및 광학 연구 키트 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 경희대학교 산학협력단

연구기간 2020.07.20 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

주경을 지지하는 주경부;

상기 주경부로부터 이격된 위치에 마련되어 부경을 지지하는 부경부;

상기 주경부 및 부경부가 착탈 가능하게 결합되는 프로파일부; 및

상기 프로파일부에 대해 상기 주경부 및 부경부의 설치 위치를 정렬시키기 정렬부;

를 포함하며,

상기 주경부 및 부경부는 상기 프로파일부에 대해 단턱진 형상으로 밀착되어 정렬되고, 상기 프로파일부는 알루미늄 재질로 마련되는 반사망원경 실험장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 주경부는,

상기 주경을 지지하는 주경 지지대; 및

상기 프로파일부의 중심축을 따라 마련된 결합공에 결합되어, 상기 주경 지지대를 상기 프로파일부에 결합시키는 주경 어댑터;

를 포함하며,

상기 주경 어댑터는 'ㄱ'자 형상으로 마련되어 상기 프로파일부에 밀착 정렬되는 반사망원경 실험장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 주경은 중심에 주경홀이 관통 형성되며,

상기 주경 지지대는 상기 주경이 안착되는 지지면을 가지는 플레이트 형상을 가지되, 상기 주경홀에 삽입되는 제1고정돌기가 돌출 마련되는 반사망원경 실험장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 주경은 중심에 주경홀이 관통 형성되지 않으며,

상기 주경 지지대는 상기 주경이 안착되는 지지면을 가지는 플레이트 형상을 가지되, 상기 지지면으로부터 결합 또는 분리 가능한 적어도 하나의 제2고정돌기가 상기 주경 지지대에 안착된 상기 주경의 외주면에 밀착되어, 상기 주경 지지대에 대해 상기 주경을 자세 고정시키고,

상기 제2고정돌기는 3차원 프린터에 의해 마련되는 반사망원경 실험장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 주경 지지대의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 영역을 형성시키는 격자(Isogrid) 구조로 마련되어 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가지며,

상기 주경 어댑터는 모서리 대각선을 기준으로 양측이 대칭 형상으로 마련되어 상기 주경 지지대에 대해 나사

결합되는 반사망원경 실험장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 부경부는,

상기 부경을 지지하는 부경 지지대; 및

상기 프로파일부의 중심축을 따라 마련된 결합공에 결합되어, 상기 부경 지지대를 상기 프로파일부에 결합시키는 부경 어댑터;

를 포함하며,

상기 부경 어댑터는 적어도 일측이 상기 프로파일부에 밀착 정렬되도록 'ㄱ'자 형상으로 마련되는 반사망원경 실험장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 부경 지지대는 상기 부경 어댑터에 대해 트러스(Truss) 구조로 연결되고,

상기 부경 지지대 및 부경 어댑터의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 격자(Isogrid) 구조로 마련되어, 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가지는 반사망원경 실험장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 부경 어댑터의 일측은 상기 프로파일부에 밀착되고, 상기 일측으로부터 길이 방향으로 이격된 타측에는 상기 부경 지지대가 결합되는 결합 영역이 단차지게 마련되며,

상기 부경 어댑터의 타측에는 지지 다리가 마련되는 반사망원경 실험장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 정렬부는,

십자 모양의 레이저를 조사하는 레이저 모듈; 및

상기 레이저 모듈에서 조사되는 상기 레이저의 위치를 표시하여 정렬 위치를 가이드하는 스크린;

을 포함하며,

상기 스크린은 상기 십자 모양의 레이저의 광학 정렬을 위한 정렬홀이 중심에 관통 형성되고, 상기 정렬홀을 중심으로 상호 십자 형상으로 교차하는 십자 정렬라인이 마련되는 반사망원경 실험장치.

청구항 10

제10항에 있어서,

상기 레이저 모듈은 센서 프레임에 장착되어 위치가 조정되고, 위치가 조정되어 정렬된 상기 센서 프레임에 상기 부경부가 결합되며,

상기 센서 프레임의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 격자(Isogrid) 구조로 마련되어 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가지며,

상기 레이저 모듈은 위치 정렬 이후에 상기 센서 프레임으로부터 분리되며, 상기 센서 프레임의 상기 레이저 모듈이 분리된 위치에 집안렌즈 또는 카메라가 장착되어 천체를 관측하는 반사망원경 실험장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 스크린은 관측 대상 이외로부터 유입되는 잡광을 차단하는 반사망원경 실험장치.

청구항 12

주경을 지지하는 주경부;

상기 주경부로부터 이격된 위치에 마련되어 부경을 지지하는 부경부;

상기 주경부 및 부경부가 착탈 가능하게 결합되며, 알루미늄 재질로 마련되는 프로파일부; 및

상기 프로파일부에 대해 상기 주경부 및 부경부 중 적어도 어느 하나의 설치 위치를 정렬시키기 정렬부;

를 포함하며,

상기 주경부 및 부경부는 각각 상기 프로파일부에 대해 단턱진 형상으로 밀착되어 정렬되는 주경 및 부경 어댑터를 포함하는 반사망원경 실험장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 주경 어댑터는 상기 주경을 지지하는 주경 지지대를 상기 프로파일부에 결합시키도록 상기 프로파일부의 중심축을 따라 마련된 결합공에 결합되며, 'ㄱ'자 형상으로 마련되어 상기 프로파일부에 밀착 정렬되는 반사망원경 실험장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 주경은 중심에 주경홀이 관통되며,

상기 주경 지지대는 상기 주경이 안착되는 지지면을 가지는 플레이트 형상을 가지되, 상기 주경홀에 삽입되는 제1고정돌기가 돌출 마련되고,

상기 주경 지지대의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 영역을 형성시키는 격자(Isogrid) 구조로 마련되어, 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가지는 반사망원경 실험장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 주경은 중심에 주경홀이 관통 형성되지 않으며,

상기 주경 지지대는 상기 주경이 안착되는 지지면을 가지는 플레이트 형상을 가지되, 상기 주경 지지대의 지지면으로부터 결합 또는 분리 가능한 적어도 하나의 제2고정돌기가 상기 주경 지지대에 안착된 상기 주경의 외주면에 밀착되어, 상기 주경 지지대에 대해 상기 주경을 자세 고정시키고,

상기 주경 지지대의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 영역을 형성시키는 격자(Isogrid) 구조로 마련되어, 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가지며,

상기 제2고정돌기는 3차원 프린터에 의해 마련되는 반사망원경 실험장치.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 주경 어댑터는 모서리 대각선을 기준으로 양측이 대칭 형상을 가지며,

상기 부경 어댑터는 상기 부경을 지지하는 부경 지지대를 상기 프로파일부에 결합시키도록 상기 프로파일부의 중심축을 따라 마련된 결합공에 결합되며, 적어도 일측이 상기 프로파일부에 밀착 정렬되도록 'ㄱ'자 형상으로 마련되고,

상기 부경 지지대는 상기 부경 어댑터에 대해 트러스(Truss) 구조로 연결되되, 상기 부경 지지대 및 부경 어댑

터의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 격자(Isogrid) 구조로 마련되어, 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가지는 반사망원경 실험장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 부경 어댑터의 일측은 상기 프로파일부에 밀착되고, 상기 일측으로부터 길이 방향으로 이격된 타측에는 상기 부경 지지대가 결합되는 결합 영역이 단차지게 마련되며,

상기 부경 어댑터의 타측에는 지지 다리가 마련되는 반사망원경 실험장치.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 정렬부는,

십자 모양의 레이저를 조사하는 레이저 모듈; 및

상기 레이저 모듈에서 조사되는 상기 레이저의 위치를 표시하여 정렬 위치를 가이드하는 스크린;

을 포함하며,

상기 스크린은 상기 십자 모양의 레이저의 광학 정렬을 위한 정렬홀이 중심에 관통 형성되고, 상기 정렬홀을 중심으로 상호 십자 형상으로 교차하는 십자 정렬라인이 마련되는 반사망원경 실험장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 레이저 모듈은 센서 프레임에 장착되어 상기 조정부재에 의해 위치가 조정되고, 위치가 조정되어 정렬된 상기 센서 프레임에 상기 부경부가 결합되며,

상기 레이저 모듈의 위치 정렬 이후에 상기 센서 프레임으로부터 분리되고, 상기 센서 프레임의 상기 레이저 모듈이 분리된 위치에 접안렌즈 또는 카메라가 장착되어 천체를 관측하는 반사망원경 실험장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 센서 프레임의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 격자(Isogrid) 구조로 마련되어, 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가지는 반사망원경 실험장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반사망원경 실험장치에 관한 것으로서, 경량이면서도 튼튼하며 광학 정렬성 및 조립 정확성이 우수하여 실험자의 접근성 및 다양성 확보에 유리한 반사망원경 실험장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 천문학은 우주의 신비를 탐구하는 학문으로써, 천문관측 실습은 학생들의 과학적 호기심과 상상력을 높일 수 있어 주요 교육과목 중 하나이다. 이러한 천문관측 실습은 주로 교육청에서 운영하는 천문대, 국립과학관에서 운영하는 천문대, 지자체에서 운영하는 천문대 등 다양한 현장에서 천문관측 실습이 진행되고 있다.

[0003] 한편, 천문관측 실습의 과정은 전통적으로 관측기기, 관측법, 데이터 분석법으로 나눌 수 있다. 여기서, 관측법과 데이터 분석법을 지도하는 교육과정은 많이 개발되어 널리 활용되고 있지만, 천체망원경은 고가의 광학 정밀 기기의 한계로 인해 교육이 제한적이다. 특히, 망원경을 조작하기 위해서는 숙련된 전문지식이 요구됨에 따라, 일반 사용자의 접근성을 저하시키는 요인이다.

[0004] 이에 따라, 근래에는 학생과 같이 비숙련된 일반 사용자들에 대한 천체관측 실습을 위한 망원경 보급에 대한 연

구가 지속적으로 요구되고 있는 추세이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1536684호
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-1524541호
(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허공보 제10-1749818호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 목적은 경량이면서도 튼튼하며 광학 정렬성과 조립 정확성이 우수하여 실험자의 접근성 및 다양성 확보에 유리한 반사망원경 실험장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 반사망원경 실험장치는, 주경을 지지하는 주경부, 상기 주경부로부터 이격된 위치에 마련되어 부경을 지지하는 부경부, 상기 주경부 및 부경부가 착탈 가능하게 결합되는 프로파일부 및, 상기 프로파일부에 대해 상기 주경부 및 부경부의 설치 위치를 정렬시키기 정렬부를 포함하며, 상기 주경부 및 부경부는 상기 프로파일부에 대해 단턱진 형상으로 밀착되어 정렬되고, 상기 프로파일부는 알루미늄 재질로 마련된다.
- [0008] 또한, 상기 주경부는, 상기 주경을 지지하는 주경 지지대 및, 상기 프로파일부의 중심축을 따라 마련된 결합공에 결합되어, 상기 주경 지지대를 상기 프로파일부에 결합시키는 주경 어댑터를 포함하며, 상기 주경 어댑터는 '┐'자 형상으로 마련되어 상기 프로파일부에 밀착 정렬될 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 주경은 중심에 주경홀이 관통 형성되며, 상기 주경 지지대는 상기 주경이 안착되는 지지면을 가지는 플레이트 형상을 가지되, 상기 주경홀에 삽입되는 제1고정돌기가 돌출 마련될 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 주경은 중심에 주경홀이 관통 형성되지 않으며, 상기 주경 지지대는 상기 주경이 안착되는 지지면을 가지는 플레이트 형상을 가지되, 상기 지지면으로부터 결합 또는 분리 가능한 적어도 하나의 제2고정돌기가 상기 주경 지지대에 안착된 상기 주경의 외주면에 밀착되어, 상기 주경 지지대에 대해 상기 주경을 자세 고정시키고, 상기 제2고정돌기는 3차원 프린터에 의해 마련될 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 주경 지지대의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 영역을 형성시키는 격자(Isogrid) 구조로 마련되어 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가지며, 상기 주경 어댑터는 모서리 대각선을 기준으로 양측이 대칭 형상으로 마련되어 상기 주경 지지대에 대해 나사 결합될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 부경부는, 상기 부경을 지지하는 부경 지지대 및, 상기 프로파일부의 중심축을 따라 마련된 결합공에 결합되어, 상기 부경 지지대를 상기 프로파일부에 결합시키는 부경 어댑터를 포함하며, 상기 부경 어댑터는 적어도 일측이 상기 프로파일부에 밀착 정렬되도록 '┐'자 형상으로 마련될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 부경 지지대는 상기 부경 어댑터에 대해 트러스(Truss) 구조로 연결되고, 상기 부경 지지대 및 부경 어댑터의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 격자(Isogrid) 구조로 마련되어, 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가질 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 부경 어댑터의 일측은 상기 프로파일부에 밀착되고, 상기 일측으로부터 길이 방향으로 이격된 타측에는 상기 부경 지지대가 결합되는 결합 영역이 단차지게 마련되며, 상기 부경 어댑터의 타측에는 지지 다리가 마련될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 정렬부는, 십자 모양의 레이저를 조사하는 레이저 모듈 및, 상기 레이저 모듈에서 조사되는 상기 레이저의 위치를 표시하여 정렬 위치를 가이드하는 스크린을 포함하며, 상기 스크린은 상기 십자 모양의 레이저의 광학 정렬을 위한 정렬홀이 중심에 관통 형성되고, 상기 정렬홀을 중심으로 상호 십자 형상으로 교차하는 십자

정렬라인이 마련될 수 있다.

- [0016] 또한, 상기 레이저 모듈은 센서 프레임에 장착되어 상기 조정부재에 의해 위치가 조정되고, 위치가 조정되어 정렬된 상기 센서 프레임에 상기 부경부가 결합되며, 상기 센서 프레임의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 격자(Isogrid) 구조로 마련되어, 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가지며, 상기 레이저 모듈은 위치 정렬 이후에 상기 센서 프레임으로부터 분리되며, 상기 센서 프레임의 상기 레이저 모듈이 분리된 위치에 접안렌즈 또는 카메라가 장착되어 전체를 관측할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 스크린은 관측 대상 이외로부터 유입되는 잡광을 차단할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 바람직한 다른 측면에 의한 반사망원경 실험장치는, 주경을 지지하는 주경부, 상기 주경부로부터 이격된 위치에 마련되어 부경을 지지하는 부경부, 상기 주경부 및 부경부가 착탈 가능하게 결합되며, 알루미늄 재질로 마련되는 프로파일부 및, 상기 프로파일부에 대해 상기 주경부 및 부경부 중 적어도 어느 하나의 설치 위치를 정렬시키기 정렬부를 포함하며, 상기 주경부 및 부경부는 각각 상기 프로파일부에 대해 단턱진 형상으로 밀착되어 정렬되는 주경 및 부경 어댑터를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 주경 어댑터는 상기 주경을 지지하는 주경 지지대를 상기 프로파일부에 결합시키도록 상기 프로파일부의 중심축을 따라 마련된 결합공에 결합되며, 'ㄱ'자 형상으로 마련되어 상기 프로파일부에 밀착 정렬될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 주경은 중심에 주경홀이 관통되며, 상기 주경 지지대는 상기 주경이 안착되는 지지면을 가지는 플레이트 형상을 가지되, 상기 주경홀에 삽입되는 제1고정돌기가 돌출 마련되고, 상기 주경 지지대의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 영역을 형성시키는 격자(Isogrid) 구조로 마련되어, 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가질 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 주경은 중심에 주경홀이 관통 형성되지 않으며, 상기 주경 지지대는 상기 주경이 안착되는 지지면을 가지는 플레이트 형상을 가지되, 상기 주경 지지대는 상기 주경이 안착되는 지지면을 가지는 플레이트 형상을 가지며, 상기 주경 지지대의 지지면으로부터 결합 또는 분리 가능한 적어도 하나의 고정돌기가 상기 주경 지지대에 안착된 상기 주경의 외주면에 밀착되어, 상기 주경 지지대에 대해 상기 주경을 자세 고정시키고, 상기 주경 지지대의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 영역을 형성시키는 격자(Isogrid) 구조로 마련되어, 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가지며, 상기 제2고정돌기는 3차원 프린터에 의해 마련될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 주경 어댑터는 모서리 대각선을 기준으로 양측이 대칭 형상을 가지며, 상기 부경 어댑터는 상기 부경을 지지하는 부경 지지대를 상기 프로파일부에 결합시키도록 상기 프로파일부의 중심축을 따라 마련된 결합공에 결합되며, 적어도 일측이 상기 프로파일부에 밀착 정렬되도록 'ㄱ'자 형상으로 마련되고, 상기 부경 지지대는 상기 부경 어댑터에 대해 트러스(Truss) 구조로 연결되되, 상기 부경 지지대 및 부경 어댑터의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 격자(Isogrid) 구조로 마련되어, 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가질 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 부경 어댑터의 일측은 상기 프로파일부에 밀착되고, 상기 일측으로부터 길이 방향으로 이격된 타측에는 상기 부경 지지대가 결합되는 결합 영역이 단차지게 마련되며, 상기 부경 어댑터의 타측에는 지지 다리가 마련될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 정렬부는, 십자 모양의 레이저를 조사하는 레이저 모듈 및, 상기 레이저 모듈에서 조사되는 상기 레이저의 위치를 표시하여 정렬 위치를 가이드하는 스크린을 포함하며, 상기 스크린은 상기 십자 모양의 레이저의 광학 정렬을 위한 정렬홀이 중심에 관통 형성되고, 상기 정렬홀을 중심으로 상호 십자 형상으로 교차하는 십자 정렬라인이 마련될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 레이저 모듈은 센서 프레임에 장착되어 상기 조정부재에 의해 위치가 조정되고, 위치가 조정되어 정렬된 상기 센서 프레임에 상기 부경부가 결합되며, 상기 레이저 모듈의 위치 정렬 이후에 상기 센서 프레임으로부터 분리되며, 상기 센서 프레임의 상기 레이저 모듈이 분리된 위치에 접안렌즈 또는 카메라가 장착되어 전체를 관측할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 센서 프레임의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 격자(Isogrid) 구조로 마련되어, 두께가 부분적으로 얇은 영역을 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 첫째, 알루미늄 재질의 프로파일부에 대해 단턱진 형상으로 밀착

정렬되는 주경부 및 부경부로 인해, 경량이면서도 튼튼하며, 제조립시 조립공차를 최소화할 수 있는 반사망원경 실험장치를 제공할 수 있다. 이에 따라, 숙련되지 않은 실험자에 의한 반복 조립되는 반사망원경 실험장치의 광학 정렬도 및 조립 정확성을 향상시킬 수 있어, 경제적으로도 유리하다.

[0028] 둘째, 주경부, 부경부 및 정렬부에 두께 방향으로 오목한 격자면을 형성시킴으로써, 주경 및 부경의 정렬이 틀어지지 않도록 충분한 두께를 제공하면서도 전체 무게 저감에 기여할 수 있어, 정렬성이 우수하면서도 사용자의 접근성을 향상시킬 수 있다.

[0029] 셋째, 다양한 형태 및 사이즈의 주경을 주경 지지대가 지지할 수 있어, 사용 다양성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 중심에 주경홀이 구비된 반사경을 구비하는 반사망원경 실험장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 주경부의 주경홀을 구비하지 않는 반사경을 지지하는 주경 지지대를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 3은 도 1에 도시된 주경 지지대의 주경 격자면을 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 4는 도 1에 도시된 프로파일부에 주경 어댑터 및 부경 어댑터가 결합된 상태를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 5는 도 1에 도시된 부경부의 부경 지지대의 자체 하중 구조 해석을 종래와 개략적으로 비교한 그래프이다.

도 6은 도 5에 도시된 종래와 본 발명에 의한 부경 지지대의 자체 하중에 의한 최대 변위를 개략적으로 비교한 그래프이다.

도 7은 도 1에 도시된 정렬부의 정렬동작을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 8은 도 7에 도시된 레이저 모듈을 개략적으로 도시한 사시도이다. 그리고,

도 9는 도 7에 도시된 정렬부의 레이저 격자면을 개략적으로 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 설명한다. 다만, 본 발명의 사상이 그와 같은 실시예에 제한되지 않고, 본 발명의 사상은 실시예를 이루는 구성요소의 부가, 변경 및 삭제 등에 의해서 다르게 제안될 수 있을 것이나, 이 또한 발명의 사상에 포함되는 것이다.

[0033] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 반사망원경 실험장치를 개략적으로 도시한 사시도이며, 도 1에는 중심에 주경홀이 구비된 반사경이 개략적으로 도시된다. 또한, 도 2는 도 1에 도시된 주경부의 주경홀을 구비하지 않는 반사경을 지지하는 주경 지지대를 개략적으로 도시한 사시도이다.

[0035] 도 1을 참고하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 반사망원경 실험장치(1)는 주경부(10), 부경부(20), 프로파일부(30) 및 정렬부(40)를 포함한다.

[0036] 참고로, 본 발명에서 설명하는 반사망원경 실험장치(1)는 주경(10a)(110a)과 부경(20a)을 이용하여 천체를 관측할 수 있는 반사망원경 원리를 적용하여, 천체를 관측 실험하는 것으로 예시한다. 그러나, 꼭 이에 한정하는 것은 아니며, 교육기관, 실험기관 및 연구기관 등과 같이 다양한 목적에 적용될 수 있는 반사망원경 실험장치(1)를 제공할 수 있음은 당연하다.

[0037] 한편, 반사망원경은 주경(10a)(110a)에서 반사되어 나온 빛을 사용자가 관측 가능하도록 부경에서 측방향으로 굴절시킨다. 여기서, 주경(10a)(110a)은 원반 형상의 일종의 반사경을 포함하며, 부경(20a)은 평면거울이나 프리즘을 이용하여 주경(10a)(110a)의 중심축에 대응되는 반사망원경의 광축을 직각 방향으로 꺾을 수 있다.

[0039] 주경부(10)는 주경(10a)(110a)을 지지한다. 여기서, 주경(10a)(110a)은 원반 형태의 거울과 같은 반사수단을

포함하며, 주경부(10)는 이러한 주경(10a)(110a)을 후술할 프로파일부(30)에 대해 지지시킨다. 이를 위해, 주경부(10)는 주경 지지대(11) 및 주경 어댑터(16)를 포함한다.

- [0040] 주경 지지대(11)는 주경(10a)(110a)을 지지한다.
- [0041] 한편, 본 실시예에 의한 반사망원경 실험장치(1)는 도 1과 같이 중심에 주경홀(10b)이 관통 형성된 주경(10a) 및, 도 2와 같이 중심에 주경홀(10b)이 관통 형성되지 않은 주경(110a)을 모두 사용한다. 이에 따라, 주경 지지대(11)는 도 1과 같이 주경홀(10b)을 구비하는 주경(10a) 및 도 2와 같은 주경(110b)에 각각 대응되도록 마련된다.
- [0042] 우선, 주경홀(10b)을 구비하는 주경(10a)을 지지하는 주경 지지대(11)를 도 1를 참고하여 설명한다. 도 1과 같이, 주경 지지대(11)는 주경(10a)이 안착되는 지지면(12)을 가지는 플레이트 형상을 가진다. 이러한 주경 지지대(11)는 지지면(12)에 대해 주경(10a)을 고정시키기 위한 제1고정돌기(13)를 구비한다. 여기서, 제1고정돌기(13)는 도 1의 도시와 같이, 지지면(12)의 대략 중앙에 돌출 형성되며, 이러한 제1고정돌기(13)에 주경(10a)의 중심에 관통 형성된 주경홀(10b)이 삽입되어 고정될 수 있다. 이때, 도 1에 도시된 주경(10a) 및 주경홀(10b)의 직경은 도시된 예로 한정되지 않으며, 주경홀(10b)을 구비하는 다양한 사이즈의 주경(10a)이 제1고정돌기(13)에 의해 주경 지지대(11)에 지지될 수 있다.
- [0043] 또한, 주경홀(10b)이 없는 주경(110a)을 지지하는 주경 지지대(11)는 도 2의 도시와 같이, 제2고정돌기(113)가 주경 지지대(11)의 지지면(12)에 안착된 주경(10a)의 외주면을 간섭하여 자세 고정시키도록 마련된다. 보다 구체적으로, 제2고정돌기(113)는 도 2의 (a) 및 (b)와 같이 주경 지지대(11)의 지지면(12)에 마련된 복수의 고정홀(14) 중 적어도 어느 하나에 삽입되어 자세 고정된다. 여기서, 제2고정돌기(113)는 복수의 고정홀(14) 중에서 주경(110a)의 직경 크기에 대응되는 위치에 마련된 고정홀(14)에 삽입되어, 지지면(12)에 안착된 주경(110a)의 외주면에 밀착된다.
- [0044] 한편, 도 2의 (a) 및 (b)의 도시와 같이, 본 실시예에서 설명하는 주경(110a)은 반사망원경 실험장치(1)의 실험 조건에 따라 다양한 사이즈로 변경 가능하도록, 서로 다른 직경 사이즈를 가지도록 복수개 마련될 수 있다. 이에 따라, 사용자는 다양한 종류의 주경(110a)의 직경에 대응하여 교체되는 주경(110a)의 외주면에 밀착되도록, 제2고정돌기(113)는 복수의 고정홀(14)에 삽입 또는 분리될 수 있다.
- [0045] 보다 구체적으로, 사용자는 도 2의 (a)와 같이 3개의 제2고정돌기(113)가 주경(110a)의 외주면에 밀착되도록 주경 지지대(11)에 고정시킨다. 이후, 실험 조건 변경에 의해 도 2의 (b)와 같이 직경이 도 2의 (a)보다 작은 주경(110a)의 교체할 경우, 제2고정돌기(113)는 주경 지지대(11)로부터 분리시킨 후 상대적으로 중심축에 가깝게 위치하는 고정홀(14)에 삽입시킨다.
- [0046] 그로 인해, 도 2의 (a)보다 작은 직경을 가지는 도 2의 (b)와 같은 주경(110a)에 대해서도 제2고정돌기(113)를 이용한 안정적인 지지가 가능하다. 또한, 주경 지지대(11)에 대한 주경(110a)의 장착을 위한 추가 구조 없이도, 일반적으로 사용되는 다양한 사이즈의 주경(110a)에 대한 활용이 가능해져 다양한 형태의 관측 실험이 가능해진다.
- [0047] 참고로, 본 실시예에서는 제2고정돌기(113)가 주경(110a)의 외주면에 대해 3개의 위치에서 밀착되어 고정시키는 것으로 예시한다. 그러나, 꼭 이에 한정되지 않으며, 제2고정돌기(113)의 개수, 고정홀(14)의 형성 개수, 위치 등은 다양하게 가변 가능하다. 여기서, 제2고정돌기(113)는 3차원 프린터를 이용해 제작 가능하다. 이때, 제2고정돌기(113)가 3차원 프린터에 의해 주경(110a)의 크기에 맞게 설계되어 제작될 수 있어, 지지할 수 있는 주경(110a)의 크기에 대한 제한이 없다.
- [0048] 또한, 도 1 및 도 2의 도시와 같이, 주경 지지대(11)의 지지면(12)은 원반 형상을 가지는 주경(10a)(110a)에 대한 밀착력이 우수하도록 표면이 평탄하게 마련됨이 좋다. 아울러, 도 3의 도시와 같이, 지지면(12)을 제외한 주경 지지대(11)의 적어도 일면은 두께 방향으로 오목한 영역을 형성시키는 격자(Isogrid) 구조를 구비하는 주경 격자면(14)으로 마련된다.
- [0049] 여기서, 주경 격자면(14)은 표면으로부터 인입된 삼각형의 격자가 연속된 패턴으로 주경 지지대(11)의 일면에 마련된다. 그로 인해, 주경 지지대(11)는 주경 격자면(14)로 인해 부분적으로 두께가 얇은 영역을 가짐으로써, 주경(10a)(110a)의 정렬이 틀어지지 않도록 하기 위한 충분한 두께를 제공하면서도 무게를 줄일 수 있다.
- [0050] 주경 어댑터(16)는 프로파일부(30)의 중심축을 따라 마련된 결합공(31)에 결합되어, 주경 지지대(11)를 프로파일부(30)에 대해 결합시킨다. 이때, 주경 어댑터(16)는 프로파일부(30)에 마련된 결합공(31)에 삽입되는 주경

결합부재(18)를 이용하여, 프로파일부(30)에 결합될 수 있다. 여기서, 결합공(31)은 프로파일부(30)의 중심축을 따라 길이방향으로 연장된 형상을 가짐으로써, 주경 어댑터(16)는 결합공(31)에 삽입된 주경 결합부재(18)를 이용해 결합공(31)을 따라 슬라이딩 움직임 가능하다.

- [0051] 한편, 주경 어댑터(16)는 'ㄱ'자 형상으로 마련되어 프로파일부(30)에 밀착 정렬될 수 있다. 이때, 도 4의 도시와 같이, 주경 어댑터(16)는 주경 지지대(11)와의 나사 결합을 위한 나사공(17)이 복수개 마련된다.
- [0052] 참고로, 주경 어댑터(16)가 모서리 대각선(L)을 기준으로 양측이 대칭 형상을 가지는 'ㄱ'자 형상을 가짐으로써, 대각선(L)을 기준으로 양측면에 각각 3개의 대칭 형상의 나사공(17)을 가진다. 이렇게 주경 어댑터(16)가 모서리 대각선(L)을 기준으로 대칭 형상으로 마련됨으로써, 주경 어댑터(16)는 프로파일부(30)에 대해 방향에 상관없이 양방향 모두에서 조립 가능하다.
- [0053] 부경부(20)는 주경부(10)로부터 이격된 위치에 마련되어, 부경(20a)을 지지한다. 이러한 부경부(20)는 부경 지지대(21) 및 부경 어댑터(24)를 포함하여, 프로파일부(30)에 대해 부경(20a)을 지지시킨다.
- [0054] 참고로, 본 실시예에서는 부경(20a)이 타원 모양의 평면 반사경으로 마련되어, 주경(10a)(110a)으로부터 반사된 빛을 직각 방향으로 반사시킴으로써, 광축을 직각 방향으로 꺾을 수 있는 것으로 예시한다.
- [0055] 부경 지지대(21)는 부경(20a)을 지지한다. 이러한 부경 지지대(21)는 부경(20a)을 지지하는 상태로 부경 어댑터(24)에 대해 트러스(Truss) 구조로 연결된다. 이를 위해, 부경 지지대(21)는 부경(20a)을 지지하는 부경 지지체(22) 및, 부경 지지체(22)를 부경 어댑터(24)에 연결시키는 트러스부재(23)를 포함한다.
- [0056] 한편, 광학 실험에 있어서 부경(20a)의 정밀 정렬 및 구조적 안정성은 광학 성능에 큰 영향을 미친다. 기존의 반사망원경 실험장치의 부경 지지대는 단일 막대 형태로 설계되어 중력에 의해 불안정하다. 참고로, 도 5는 부경 지지대(21)의 자체 하중을 구조 해석한 결과로써, 도 5의 (a)는 기존의 2mm 두께의 단일 막대 형태의 부경 지지대 구조에 대한 자체 하중 구조해석 결과이고, 도 5의 (b)는 기존의 4mm 두께의 단일 막대 형태의 부경 지지대 구조에 대한 자체 하중 구조해석 결과이다. 또한, 도 5의 (c)는 본 발명에 의한 부경 지지체(22)를 트러스부재(23)를 이용해 지지하는 부경 지지대(21)의 자체 하중 구조해석 결과이다. 이러한 도 5의 (a) 내지 (c)에서 화살표는 중력 방향을 도시한다.
- [0057] 도 5의 도시와 같이, 본 발명에 의한 트러스부재(23)를 구비하는 부경 지지대(21)는 가볍고 안정적인 부경(20a) 지지가 가능함을 확인할 수 있다. 즉, 도 5의 (a) 및 (b)와 같이 부경 지지대의 두께를 2개 이상 늘리는 것보다, 트러스부재(23)를 이용한 부경(20a) 지지가 구조적으로 안정적인 것이다.
- [0058] 도 6은 도 5의 (a), (b) 및 (c) 각각의 경우에 대한 자체 하중에 의한 최대 변위를 비교한 그래프이다. 도 6과 같이, 기존의 단일 막대 형상의 부경 지지대의 두께를 늘렸을 때의 변위 감소보다 본 발명에 의한 부경 지지대(21)의 트러스부재(23)를 통한 변위 감소의 폭이 훨씬 낮음을 확인할 수 있다. 이러한 트러스부재(23)의 변위 감소의 폭이 낮음을 통해, 중력 방향에 대한 트러스부재(23)의 구조적 안정성을 확인할 수 있다.
- [0059] 부경 어댑터(24)는 프로파일부(30)의 중심축을 따라 마련된 결합공(31)에 결합되어, 부경 지지대를 프로파일부에 결합시킨다. 여기서, 부경 어댑터(24)는 적어도 일측이 프로파일부(30)에 밀착 정렬되도록 'ㄱ'자 형상으로 마련된다. 또한, 부경 어댑터(24)는 도 4의 도시와 같이, 일측은 'ㄱ'자 형상으로 절곡되어 프로파일부(30)에 밀착 정렬되고, 일측으로부터 길이 방향으로 연장된 타측에는 안정적인 지지를 위한 지지 다리(26)가 마련된다. 이때, 부경 어댑터(24)이 타측에는 부경 지지대(21)가 결합되기 위해 단차진 결합 영역인 결합 단차(25)가 마련된다.
- [0060] 여기서, 결합 단차(25)는 대략 1mm 내외로 마련됨으로써, 부경(20a)을 지지하는 부경 지지대(21)의 장착 위치를 가이드한다. 이러한 결합 단차(25)의 단차 높이는 도시된 1mm로만 한정되지 않으며, 부경(20a) 조립 사이즈에 따라 가변 가능하며, 결합 단차(25)의 단차진 면적도 부경(20a)의 사이즈에 따라 가변 가능하다.
- [0061] 또한, 지지 다리(26)는 부경 어댑터(24)의 타측에 수직 하방향으로 연장되어, 반사망원경 실험장치(1)가 놓여지는 장소에 대해 부경 어댑터(24)를 안정적으로 지지시킬 수 있다. 이러한 지지 다리(26)의 연장된 길이는 도시된 예로만 한정되지 않으며, 후술할 프로파일부(30)와의 연결 높이 등을 고려하여 변경 가능하다.
- [0062] 부경 어댑터(24)는 프로파일부(30)에 마련된 결합공(31)을 따라 삽입되는 부경 결합부재(27)를 통해 프로파일부(30)에 슬라이딩 가능하게 결합될 수 있다. 또한, 부경 어댑터(24)의 적어도 일면은 상술한 주경부(10)와 마찬가지로 두께 방향으로 오목한 영역을 형성시키는 부경 격자면(28)이 마련된다. 부경 격자면(28)은 주경 격자면(14)과 마찬가지로, 삼각형의 격자가 연속된 패턴으로 부경 어댑터(24)의 적어도 일면에 마련된다. 이러한 부

경 격자면(28)을 구비하는 부경 어댑터(24)는 부경(20a)의 정렬이 틀어지지 않도록 하기 위한 충분한 두께를 가지면서도, 전체 무게를 저감시킬 수 있다.

[0063] 프로파일부(30)는 주경부(10) 및 부경부(20)가 착탈 가능하게 결합된다. 여기서, 프로파일부(30)는 가격이 저렴하고, 경량이면서도 강도가 우수하여 튼튼한 알루미늄(Al) 재질로 마련되며, 길이 방향으로 연장된 일종의 사각 기둥 형상을 가진다. 이때, 프로파일부(30)의 각 면의 중심에는 길이방향을 따라 연장된 결합공(31)이 각각 마련된다. 이러한 프로파일부(30)는 도 1과 같이, 프로파일 받침대(32)에 적층되어, 소정 실험공간상에 마련될 수 있다. 한편, 프로파일부(30)는 전체 광학계의 뼈대의 역할을 통해, 추가적인 광학적 모듈이나 장치를 장착할 수 있도 있다.

[0064] 한편, 프로파일부(30)의 결합공(31)에 대해 주경부(10) 및 부경부(20)는 각각 주경 결합부재(18) 및 부경 결합부재(27)로 결합된다. 이때, 프로파일부(30)의 일측에 '┐'자 형상으로 단턱진 주경 어댑터(16)가 밀착 결합되어 정렬되고, 프로파일부(30)의 일측으로부터 이격된 타측에 '┐'자 형상으로 단턱진 부경 어댑터(24)의 일측이 밀착되어 결합된다.

[0065] 정렬부(40)는 프로파일부(30)에 대해 주경부(10) 및 부경부(20)의 설치 위치를 정렬시킨다. 이러한 정렬부(40)는 도 7의 도시와 같이, 레이저 모듈(41), 스크린(48) 및 조정부재(50)를 포함한다.

[0066] 레이저 모듈(41)은 레이저를 조사한다. 이러한 레이저 모듈(41)은 도 8과 같이, 레이저를 발생시키는 레이저부재(42), 레이저부재(42)를 지지하는 제1 및 제2레이저 지지부재(43)(44), 제1 및 제2레이저 지지부재(43)(44)의 사이에 개재되는 탄성부재(45)를 포함하는 레이저 콜리메이터 모듈로 마련되어, 반사망원경 실험장치(1)의 광학관측을 위한 레이저를 조사한다.

[0067] 참고로, 본 발명에서 설명하는 레이저 모듈(41)의 레이저부재(42)는 십자 모양의 빛을 조사하며, 이러한 십자 레이저 빛을 활용하여 광학 정렬을 수행한다.

[0068] 레이저부재(42)는 레이저를 발생시킬 수 있는 소정 광원수단을 포함한다. 이러한 레이저부재(42)에서 발생된 빛이 주경부(10) 및 부경부(20)의 위치 정렬과 함께, 주경(10a)(110a)과 부경(20a)에서 반사되어 실험자의 천체 관측에 사용될 수도 있다. 참고로, 본 실시예에서는 레이저부재(42)가 원통 형상을 가지는 것으로 예시하나 한정사항은 아니다.

[0069] 제1레이저 지지부재(43)는 레이저부재(42)의 외경을 지지하며, 제2레이저 지지부재(44)는 제1레이저 지지부재(43)와 나사(S)에 의해 상호 결합된다. 여기서, 제1 및 제2레이저 지지부재(43)(44)의 사이에 압축 코일스프링을 포함하는 탄성부재(45)가 개재됨으로써, 제1 및 제2레이저 지지부재(43)(44) 사이의 간격을 탄력적으로 조정할 수 있다.

[0070] 레이저 모듈(41)은 레이저부재(42)가 제1 및 제2레이저 지지부재(43)(44)에 지지된 상태로 센서 프레임(46)에 장착되고, 센서 프레임(46)은 레이저 연결부재(47)에 의해 부경 어댑터(24)에 결합될 수 있다. 여기서, 센서 프레임(46) 또한, 레이저부재(42)와 결합되는 일면이 아닌 타면에 두께 방향으로 오목한 삼각형 격자가 나란하게 마련된 레이저 격자면(46a)이 마련될 수 있다(도 9 참조). 이러한 레이저 격자면(46a)의 구성으로 인해, 반사망원경 실험장치(1)의 전체 무게를 저감시킬 수 있다.

[0071] 한편, 센서 프레임(46)은 레이저 연결부재(47)에 의해 부경 지지대(21)가 결합되는 부경 어댑터(24)의 타측에 마련된다. 즉, 센서 프레임(46)은 레이저 모듈(41)을 부경 어댑터(24)에 부경(20a)을 지지하는 부경 지지대(21)가 결합되기 전에, 프로파일부(30)에 대한 부경(20a)의 설치 위치를 정렬시키기 위해 부경 지지대(21)의 결합위치에 장착되는 것이다.

[0072] 스크린(48)은 레이저 모듈(41)에서 조사되는 레이저의 위치를 표시하여 정렬 위치를 가이드한다. 이러한 스크린(48)은 스크린 지지부재(49)에 지지되어 부경 어댑터(24)의 일측에 움직임 가능하게 결합된다. 또한, 스크린(48)의 중심에는 레이저부재(42)로부터 발생된 십자 모양의 레이저의 광학 정렬을 가이드하기 위한 정렬홀(48a)이 관통 형성되고, 정렬홀(48a)을 중심으로 상호 십자 형상으로 교차하는 십자 정렬라인(48b)이 홈으로 마련된다. 여기서, 스크린(48)의 위치 이동을 위해, 스크린(48)을 지지하는 스크린 지지부재(49)는 부경 어댑터(24)에 대해 힌지 연결될 수 있다.

[0073] 한편, 스크린(48)은 십자 모양의 레이저의 위치를 표시하여 조정함과 아울러, 천체 관측시 관측 대상 이외의 대상으로부터 유입되는 잡광을 차단하는 기능도 가진다.

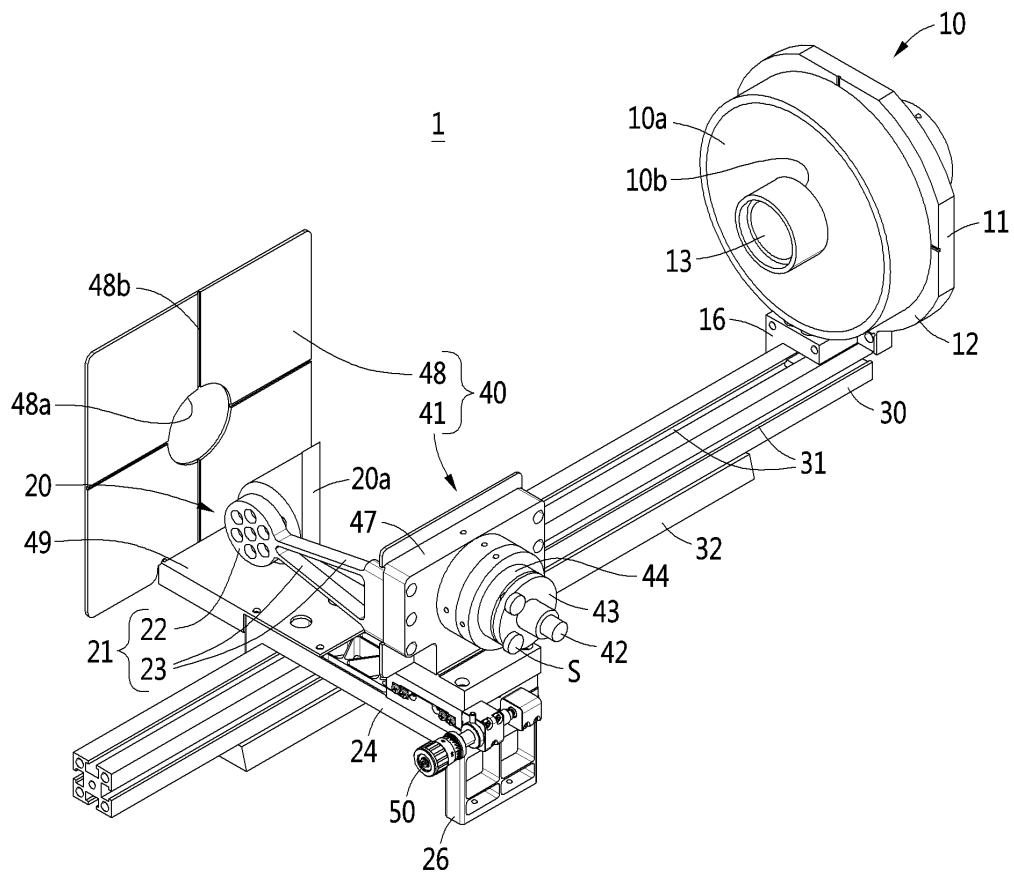
- [0074] 이러한 정렬부(40)의 정렬 동작을 도 7을 참고하여 설명하면, 다음과 같다.
- [0075] 도 7의 (a)와 같이, 실험자는 프로파일부(30)에 대해 주정부(10)를 고정된 상태로 십자 정렬라인(48b)이 마련된 스크린(48)으로 레이저 모듈(41)이 레이저를 조사한다. 이때, 레이저 모듈(41)은 센서 프레임(46)에 지지되어 부경 어댑터(24)의 결합 단차(25)가 마련된 타측에 결합된 상태이다.
- [0076] 실험자는 레이저 모듈(41)에서 발생한 레이저가 스크린(48)에 도달됨을 확인하면서 레이저 모듈(41)의 위치를 조정한다. 이때, 레이저 모듈(41)의 위치는 레이저부재(42)를 지지하는 제1 및 제2레이저 지지부재(43)(44) 사이를 상호 결합하는 나사(S)에 의해 조절될 수 있다.
- [0077] 이렇게 레이저 모듈(41)과 스크린(48)의 위치 정렬이 완료되면, 실험자는 도 7의 (b)와 같이 스크린(48)의 위치를 회전시키고, 정렬된 위치의 센서 프레임(46)에 부정부(20)를 조립한다. 또한, 정렬이 완료된 레이저 모듈(41)은 센서 프레임(46)에는 분리될 수 있으며, 레이저 모듈(41)이 분리된 센서 프레임(46)의 위치에는 접안렌즈 또는 카메라 등을 장착하여 천체를 관측할 수 있다. 여기서, 레이저 모듈(41)의 센서 프레임(46)에 부경 지지대(21)가 연결됨으로써, 부정부(20)가 정렬되어 조립될 수 있다.
- [0078] 참고로, 센서 프레임(46)의 위치는 조정부재(50)에 의해 조정될 수 있으며, 이로 인해 천체 관측 시의 미세한 초점 위치가 조정부재(50)에 의해 조정 가능하다.
- [0080] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 반사망원경 실험장치(1)의 조립 방법을 도 1을 참고하여 설명한다.
- [0081] 실험자는 프로파일부(30)의 일측에 밀착 정렬되도록 'ㄱ'자 형상의 주경 어댑터(16)를 위치시킨다. 이때, 주경 어댑터(16)는 프로파일부(30)의 결합공(31)에 삽입되는 주경 결합부재(18)에 의해 프로파일부(30)에 결합되어, 결합공(31)을 따라 슬라이딩 움직임 가능하다. 주경 어댑터(16)에는 주경(10a)(110a)을 지지하는 주경 지지대(11)가 결합됨으로써, 프로파일부(30)에 주경이 정렬 결합된다.
- [0082] 프로파일부(30)의 일측으로부터 이격된 타측에 'ㄱ'자 형상의 부경 어댑터(24)의 일측을 밀착 정렬시킨다. 이때, 정렬부(40)에 의해 부정부(20)의 정렬 위치가 기 정렬된 상태이며, 트러스부재(23)를 구비하는 부경 지지대(21)에 부경(20a)이 지지되어 부경 어댑터(24)의 타측에 결합된다. 또한, 부경 어댑터(24)에는 결합 단차(25)가 마련됨으로써, 부경 지지대(21)의 결합 위치를 가이드한다.
- [0083] 이렇게 프로파일부(30)에 대해 주경 및 부경 어댑터(16)(24)가 단턱진 형상으로 밀착 결합될 수 있어, 재조립시의 조립공차를 최소화할 수 있다. 뿐만 아니라, 주경(10a)(110a) 및 부경(20a)의 상하 및 좌우 중심을 정밀하게 정렬된 위치에 조립시킬 수 있어, 정확한 관측 실험에 유리하다.
- [0084] 한편, 프로파일부(30)는 경량이면서도 튼튼한 알루미늄 재질로 마련되고, 주정부(10), 부정부(20) 및 정렬부(40)에는 두께 방향으로 오목한 영역을 형성시키기 위한 주경 격자면(14), 부경 격자면(28) 및 레이저 격자면(46a)이 각각 마련된다. 그로 인해, 경량이면서도 저렴한 반사망원경 실험장치(1)를 제공할 수 있게 된다.
- [0086] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

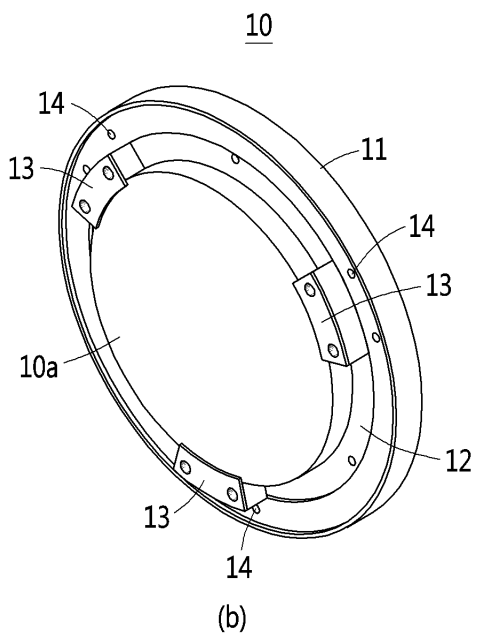
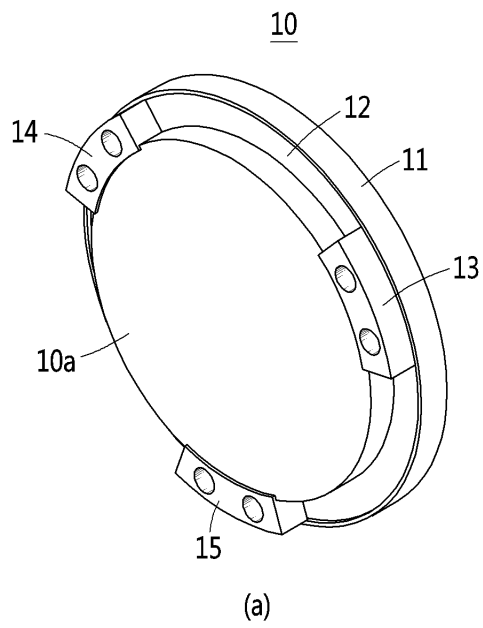
- [0087] 1: 반사망원경 실험장치 10: 주정부
11: 주경 지지대 16: 주경 어댑터
20: 부정부 21: 부경 지지대
24: 부경 어댑터 30: 프로파일부
31: 결합공 40: 정렬부
41: 레이저 모듈 48: 스크린
50: 조정부재

도면

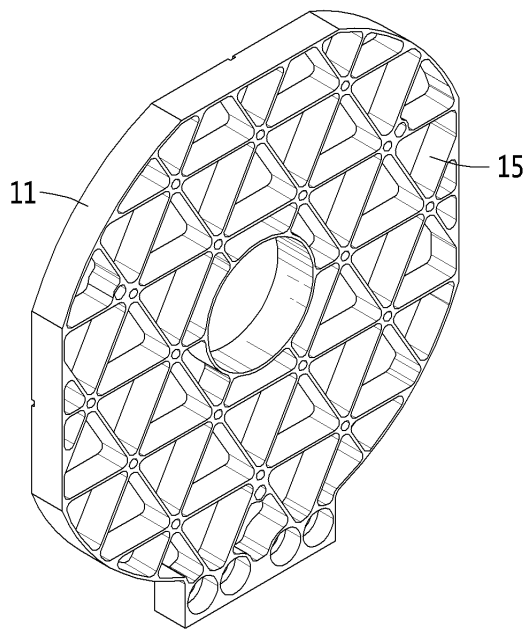
도면1



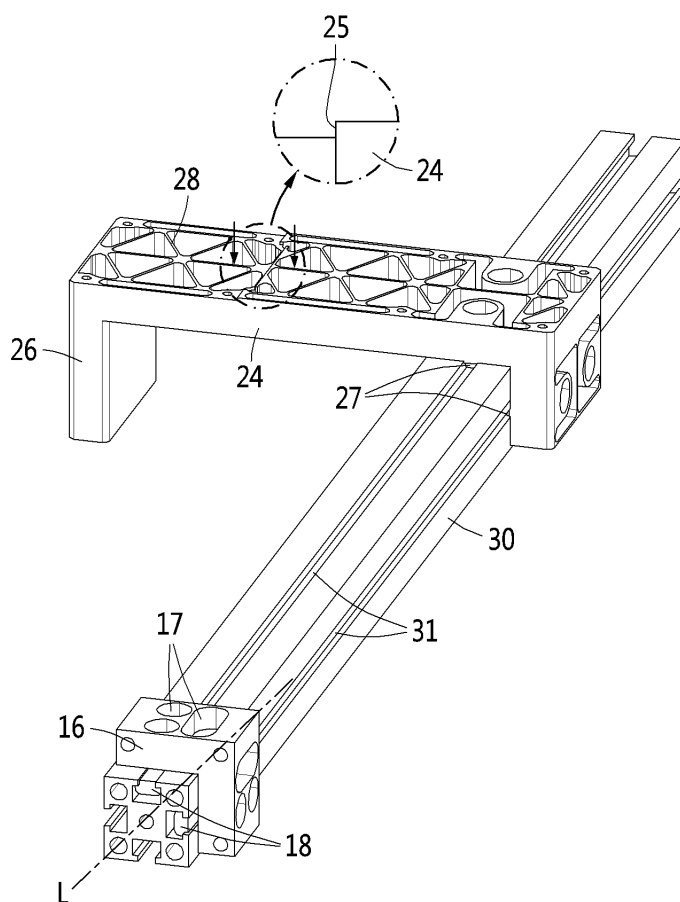
도면2



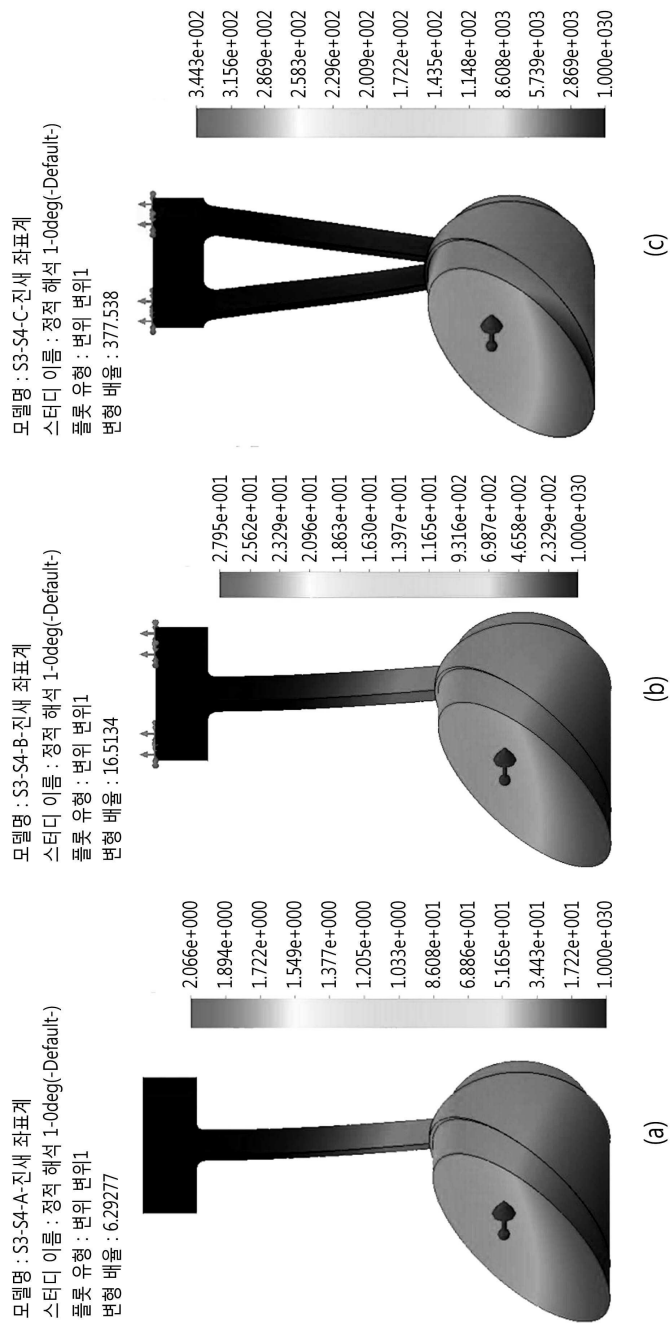
도면3



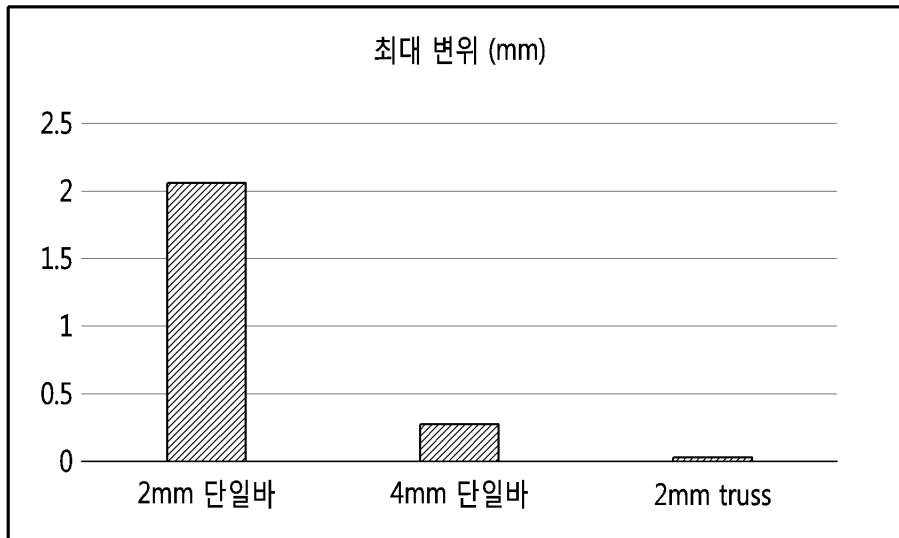
도면4



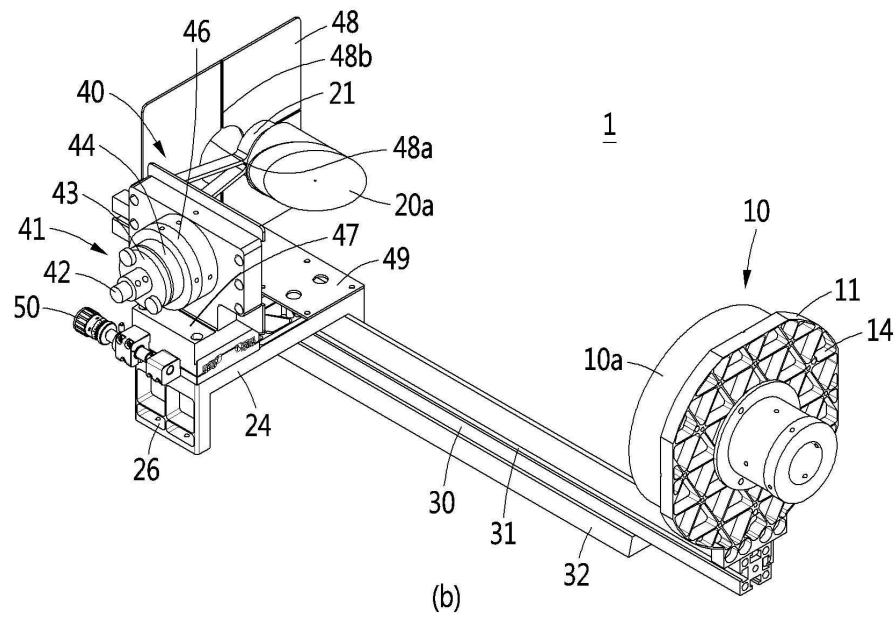
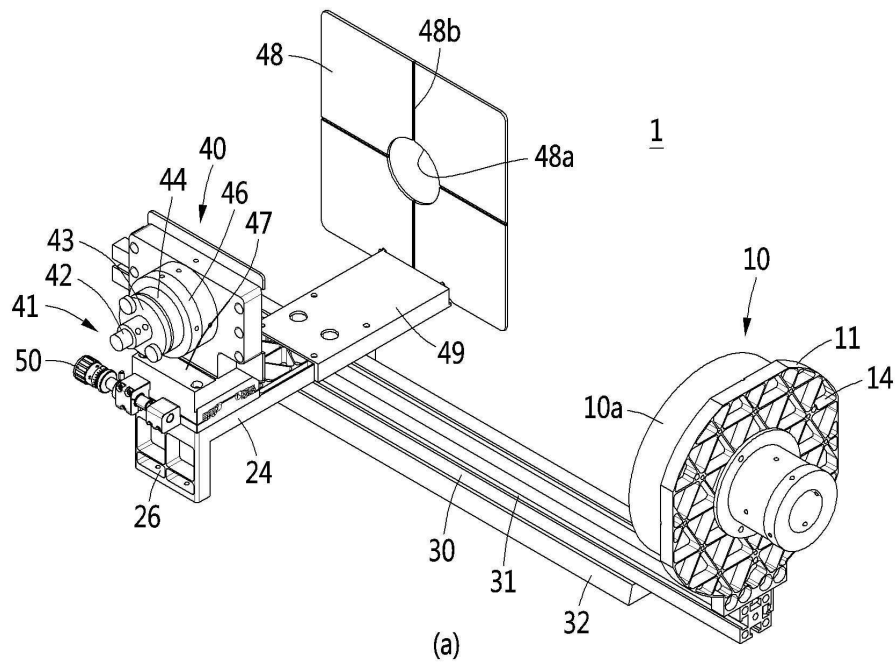
도면5



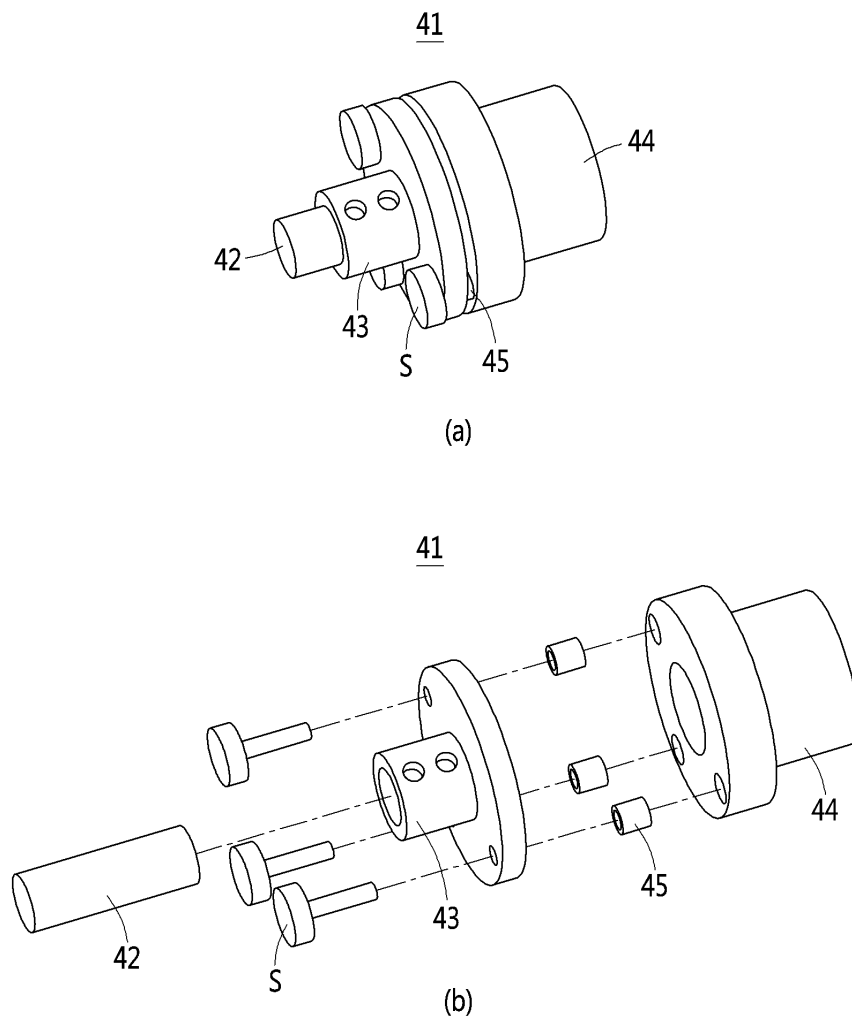
도면6



도면7



도면8



도면9

