



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0097852  
(43) 공개일자 2010년09월06일

(51) Int. Cl.

F24J 2/38 (2006.01) H01L 31/042 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0016709

(22) 출원일자 2009년02월27일

심사청구일자 2009년02월27일

(71) 출원인

에이치엘비 주식회사

울산광역시 울주군 온산읍 대정리 772번지

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

신종구

경기 부천시 원미구 도당동 14번지

김정태

서울특별시 강남구 개포동12-2번지 LG자이아파트 102-1803

(74) 대리인

박용순, 김인한, 김희곤

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 3차원 반사거울형 채광장치의 태양광 자동추적 시스템

(57) 요약

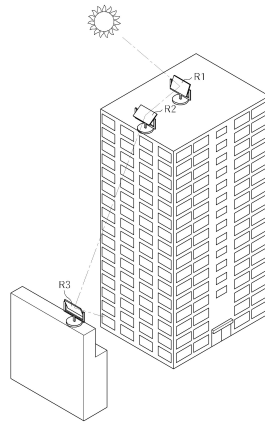
본 발명은 태양광이 직접 조사되지 않는 건물 저층에 반사거울을 이용하여 태양 빛을 조사하는 태양광 채광 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 반사거울의 X,Y,Z,축의 각도를 조절하여 보다 많은 태양 빛이 음영지역으로 조사될 수 있도록 하고, 태양광의 위치를 정밀하게 추적할 수 있게 하는 태양광추적유닛은 집광렌즈와 위치추적센서의 이격거리를 태양광의 조도에 따라 자동으로 조절하는 거리조절수단을 구비하고, 하우스징 내부의 온도가 일정 온도 이상으로 상승되는 것을 방지하는 적외선차단부재를 구비하고, 하우스징을 가상의 X,Y축 방향으로 각도조절이 가능하게 한 3차원 반사거울형 채광장치의 태양광 자동추적 시스템에 관한 것이다.

본 발명의 태양광 자동추적 시스템은 건물 옥상 내측에 설치되고, 입사되는 태양광을 반사시키는 제1반사거울; 상기 건물 옥상 외측에 설치되고, 상기 제1반사거울로부터 입사되는 태양광을 반사시키는 제2반사거울; 상기 건물에 인접한 고지대에 설치되고, 상기 제2반사거울로부터 입사되는 태양광을 상기 건물의 저층 음영지역으로 반사시키는 제3반사거울; 상기 제1반사거울의 X축, Y축, Z축의 각도를 조절하는 각도조절수단; 태양의 위치를 추적하는 태양광추적유닛; 상기 태양광추적유닛으로부터 전송되는 신호로부터 연산하여 상기 각도조절수단의 구동을 제어하는 제어부;를 포함하여 이루어지되,

상기 태양광추적유닛은 원통형 하우스징; 상기 하우스징의 상부 개구부에 배치되는 집광렌즈; 상기 하우스징의 하부 개구부에 배치되고, 상기 집광렌즈를 통해 입사되는 빛으로부터 태양의 위치를 추적하기 위한 다수의 포토셀로 구성된 위치추적센서; 상기 집광렌즈와 상기 위치추적센서의 이격거리를 조절하는 거리조절수단; 상기 하우스징의 내측에, 그리고 상기 집광렌즈와 상기 위치추적센서 사이에 장착되고, 입사되는 빛의 적외선을 차단하는 적외선차단부재; 상기 하우스징의 외주연 소정부위에는 날개부가 결합되어 있고, 상기 하우스징의 외주연이 삽입되는 삽입공이 형성되어 있고 상기 날개부와 결합되는 브라켓; 상기 하우스징의 하부 개구부에 스크류식으로 삽입되어 결합되며, 상부에는 상기 위치추적센서가 실장되어 있는 보드가 장착되어 있는 삽입부재;을 포함하여 이루어지고,

상기 거리조절수단은 일단이 상기 위치추적센서가 실장되어 있는 보드에 결합고정되어 있는 승하강핀과, 상기 승하강핀을 승하강시키는 모터와, 입사되는 태양광의 조도를 감지하는 조도감지센서와, 상기 조도감지센서로부터 전송받은 조도에 따라 상기 모터를 구동시키는 컨트롤러와, 상기 하우스징의 내측에 고정설치되고 상기 모터가 장착되는 베이스와, 상기 베이스의 고정결합되고 상기 보드에 천공되어 있는 가이드공에 삽입되어 상기 보드가 기울어지지 않고 승하강되도록 가이드하는 가이드봉을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

건물 옥상 내측에 설치되고, 입사되는 태양광을 반사시키는 제1반사거울;

상기 건물 옥상 외측에 설치되고, 상기 제1반사거울로부터 입사되는 태양광을 반사시키는 제2반사거울;

상기 건물에 인접한 고지대에 설치되고, 상기 제2반사거울로부터 입사되는 태양광을 상기 건물의 저층 음영지역으로 반사시키는 제3반사거울;

상기 제1반사거울을 X축, Y축, Z축으로 각각 회전시켜 각도를 조절하는 각도조절수단;

태양의 위치를 추적하는 태양광추적유닛;

상기 태양광추적유닛으로부터 전송되는 신호를 연산하여 상기 각도조절수단의 구동을 제어하는 제어부;를 포함하여 이루어지되,

상기 태양광추적유닛은

원통형 하우징;

상기 하우징의 상부 개구부에 배치되는 집광렌즈;

상기 하우징의 하부 개구부에 배치되고, 상기 집광렌즈를 통해 입사되는 빛으로부터 태양의 위치를 추적하기 위한 다수의 포토셀로 구성된 위치추적센서;

상기 집광렌즈와 상기 위치추적센서의 이격거리를 조절하는 거리조절수단;

상기 집광렌즈와 상기 위치추적센서 사이에 구비되어 입사되는 빛의 적외선을 차단하는 적외선차단부재;

상기 하우징의 외주연 소정부위에는 날개부가 결합되어 있고, 상기 하우징의 외주연이 삽입되는 삽입공이 형성되어 있고 상기 날개부와 결합되는 브라켓;

상기 하우징의 하부 개구부에 스크류식으로 삽입되어 결합되며, 상부에는 상기 위치추적센서가 실장되어 있는 보드가 장착되어 있는 삽입부재;을 포함하여 이루어지고,

상기 거리조절수단은

일단이 상기 위치추적센서가 실장되어 있는 보드에 결합고정되어 있는 승하강핀과,

상기 승하강핀을 승하강시키는 모터와,

입사되는 태양광의 조도를 감지하는 조도감지센서와,

상기 조도감지센서로부터 전송받은 조도에 따라 상기 모터를 구동시키는 컨트롤러와,

상기 하우징의 내측에 고정설치되고 상기 모터가 장착되는 베이스와,

상기 베이스의 고정결합되고 상기 보드에 천공되어 있는 가이드공에 삽입되어 상기 보드가 기울어지지 않고 승하강되도록 가이드하는 가이드봉을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 3차원 반사거울형 태양광 채광장치의 태양광 자동추적 시스템.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 태양광추적유닛이 수용되는 수용부재와,

상기 수용부재의 상부 외주연에 형성되어 있는 나사탭에 스크류 결합되는 나사탭의 하부 내주연에 형성되어 있으며, 상기 수용부재의 상부 개구부를 덮는 캡을 포함하는 방수커버;를 더 포함하되,

상기 수용부재의 상단에는 얹혀진 상기 태양광추적유닛의 브라켓 테두리에 형성되어 있는 고정홈에 안착되어 결합되는 고정돌기(93)가 방사상으로 다수 돌출 형성되어 있고,

상기 캡의 하부 내면에는 상기 브라켓의 테두리 상부면에 접촉되어 눌러 고정시키는 고정편(98)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 3차원 반사거울형 태양광 채광장치의 태양광 자동추적 시스템.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 각도조절수단은

바닥면에 고정설치되는 받침대와,

상기 받침대 상단에 Z축으로 회전가능하게 결합되는 'ㄷ'자 형상의 프레임과,

상기 프레임의 상단에 X축으로 회전가능하게 결합되며, 상기 제1반사거울이 Y축으로 회전가능하게 결합되는 수평바를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 3차원 반사거울형 태양광 채광장치의 태양광 자동추적 시스템.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 태양광이 직접 조사되지 않는 건물 저층에 반사거울을 이용하여 태양 빛을 조사하는 태양광 채광 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 반사거울의 X,Y,Z,축의 각도를 조절하여 보다 많은 태양 빛이 음영지역으로 조사될 수 있도록 하고, 태양광의 위치를 정밀하게 추적할 수 있게 하는 태양광추적유닛은 집광렌즈와 위치추적센서의 이격거리를 태양광의 조도에 따라 자동으로 조절하는 거리조절수단을 구비하고, 하우스 내부의 온도가 일정 온도 이상으로 상승되는 것을 방지하는 적외선차단부재를 구비하고, 하우스를 가상의 X,Y축 방향으로 각도조절이 가능하게 한 3차원 반사거울형 채광장치의 태양광 자동추적 시스템에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 최근 도심에 고층 건물이 들어서면서 상대적으로 저층이거나 북쪽에 위치한 건물들에는 태양광이 직접 조사되지 않는 음영영역이 증가하고 있다. 태양광이 직접 조사되지 않는 건물의 거주자는 일조량이 부족에 따른 햇볕 결핍 증후군과 같은 질환을 겪는 경우가 빈번히 일어나고 있고, 햇빛이 들어오지 않다보니 대낮에도 형광등과 같은 조명기구로 사용함에 따라 불필요한 에너지의 소비가 일어나고 있다.

[0003] 이러한 이유로 최근에는 일정시간 이상의 일조량을 확보하기 위한 노력으로 다양한 태양광 채광장치가 제안되고 있다.

[0004] 이러한 태양광 채광장치는 지구온난화를 방지하고, 에너지를 절감시키고, 거주자의 건강을 이롭게 하는 장치로서 장래에 도입 및 확대가 크게 기대되는 자연에너지 활용장치이다.

[0005] 태양광 채광장치에 관한 종래기술로 공개특허 제2006-100954호 "건물 벽에 설치된 거울을 이용한 태양광 반사장치 및 방법", 등록특허 제729721호 "자연채광장치" 등이 있다.

[0006] 태양광 채광장치는 입사되는 태양광을 반사시키는 반사거울과, 상기 반사거울의 각도를 조절하여 반사거울에서 반사되는 빛이 조사하고자하는 음영지역으로 향하도록 하는 각도조절수단이 기본적인 구성요소로 포함된다. 상기 종래기술들 역시 이러한 구성요소를 포함하고 있다.

[0007] 문제는 현재의 태양위치를 정확히 측정하여 각도조절수단을 보다 정밀하게 제어함으로써 태양광 채광장치의 효율을 높이는 것이다. 상기 공개특허는 중앙컴퓨터가 태양의 고도각과 방위각을 측정한다고 기재되어 있을 뿐 구체적으로 어떠한 수단에 의해 측정하는지 알 수 없고, 상기 등록특허 역시 반사거울과 태양광이 이루는 각도를 제어한다고 기재되어 있을 뿐이다. 또한, 흐린 날과 같이 태양광이 미약한 경우에는 태양의 위치(고도각과 방위각)를 정확하게 측정할 수 있을지 의문이다.

- [0008] 그리고 태양광을 추적하는 태양광추적유닛에 관한 종래기술1로 공개특허 제2001-60471호 "포토다이오드를 이용한 태양추적센서"가 개시되었다.
- [0009] 상기 종래기술1은 태양의 방위각과 고도각을 추적하기 위한 4개의 포토다이오드를 구비하고, 각 포토다이오드에 입사되는 빛의 세기를 상호 비교하여 태양의 위치(방위각과 고도각)를 추적한다.
- [0010] 상기 종래기술1은 아침과 저녁이나 흐린날 등과 같이 태양광이 미약한 경우에 태양의 추적이 제대로 이루어지지 않는 문제가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 공개특허 제2003-62374호 "렌즈를 이용한 태양광 추적장치"가 종래기술2로 제안되었다.
- [0011] 상기 렌즈를 이용한 태양광 추적장치는 하우스의 상부에 렌즈를 배치하여 입사되는 빛을 집광시켜 포토다이오드로 전송함으로써 흐린 날에도 태양 위치 추적이 가능하도록 하였다.
- [0012] 그러나 상기 종래기술2는 맑은 날 한낮에 조도가 높을 경우 센서의 오동작 및 소손으로 인해 태양 위치 추적이 제대로 행해지지 않을 위험을 내포하고 있다.
- [0013] 즉, 흐린 날에 태양 위치 추적에 초점을 맞추기에 포토다이오드는 렌즈의 초점거리에 근접되어 배치될 것이기에, 태양광이 강한 맑은 날 한낮에는 보다 많은 태양광이 렌즈에 의해 집중되어 포토다이오드로 입사될 것이고, 포토다이오드는 필요 이상으로 많은 태양광이 집중되어 그 표면온도가 급격히 상승하게 된다.
- [0014] 포토다이오드의 표면온도가 높아지면 포토다이오드는 오동작을 할 수 있고, 심할 경우 소손되어 기능을 상실하게 된다.
- [0015] 따라서 태양 위치 추적의 정밀도를 높이면서 오동작이나 기능상실이 발생되지 않도록, 태양광이 적은 흐린 날에는 포토다이오드를 렌즈의 초점거리에 근접하여 배치되도록 하여 태양광 추적의 정확도를 높이고, 태양광이 많은 맑은 날에는 포토다이오드가 렌즈의 초점에서 일정거리 벗어나 필요 이상으로 많은 태양광이 집중되어 입사되지 않도록 할 필요가 있다.
- [0016] 그러나 상기 종래기술2에는 이러한 수단이 구비되어 있지 않다.
- [0017] 렌즈를 이용하여 빛을 집광시킴으로써 포토다이오드에 보다 많은 빛이 집중되고, 특히 집중되는 빛 중 적외선은 포토다이오드의 표면온도를 급격히 상승시키게 된다. 그러면 포토다이오드는 온도상승에 의해 오동작을 하거나 소손될 가능성이 크다. 따라서 태양 위치 추적의 정밀도를 높이되, 포토다이오드가 오동작되는 것을 방지하기 위해 적외선을 차단과 렌즈와 포토다이오드의 이격거리를 조도에 따라 조절할 필요가 있다. 그런데 상기 종래기술2는 이러한 수단이 결여되어 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0018] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 맑은 날뿐만 아니라 흐린 날에도 태양의 위치를 정확히 측정하여 반사거울의 각도를 조절함으로써 채광 시스템의 효율을 높이고,
- [0019] 태양광의 세기(조도)에 따라 집광렌즈와 위치추적센서(포토다이오드)의 이격거리를 자동 조절하여 흐린날에도 태양 위치 추적의 정밀도를 높이면서 급격한 온도상승으로 인해 오동작을 하거나 소손(기능상실)이 발생되지 않도록 거리조절수단을 구비하고, 온도를 상승시키는 것은 태양광 중 적외선이 주범이므로 렌즈를 거쳐 입사되는 빛 중 적외선을 차단하는 적외선차단부재를 구비하고 조도에 따라 초점거리를 조절하여 위치추적센서(즉, 포토셀)가 오동작하거나 소손되는 것을 방지하고, 태양광 추적유닛을 고정설치 후에도 사용자가 간편하게 하우스의 설치각도를 임의로 조절가능하고, 위치추적센서가 전송하는 아날로그신호를 디지털신호를 변환시켜 처리함으로써 신호의 전송과정에서 노이즈가 유입되어 태양과 추적의 정밀도가 저하되는 것을 방지하고,

[0020] 반사거울이 태양의 위치에 따라 X축, Y축, Z축으로 회전하여(즉, 3차원으로 회전하여) 태양과 채광 효율을 높인 3차원 반사거울형 채광장치의 태양광 자동추적 시스템을 제공함을 목적으로 한다.

### 과제 해결수단

- [0021] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 태양광 채광 시스템은
- [0022] 건물 옥상 내측에 설치되고, 입사되는 태양광을 반사시키는 제1반사거울;
- [0023] 상기 건물 옥상 외측에 설치되고, 상기 제1반사거울로부터 입사되는 태양광을 반사시키는 제2반사거울;
- [0024] 상기 건물에 인접한 고지대에 설치되고, 상기 제2반사거울로부터 입사되는 태양광을 상기 건물의 저층 음영지역으로 반사시키는 제3반사거울;
- [0025] 상기 제1반사거울의 X축, Y축, Z축의 각도를 조절하는 각도조절수단;
- [0026] 태양의 위치를 추적하는 태양광추적유닛;
- [0027] 상기 태양광추적유닛으로부터 전송되는 신호로부터 연산하여 상기 각도조절수단의 구동을 제어하는 제어부;를 포함하여 이루어지되,
- [0028] 상기 태양광추적유닛은
- [0029] 원통형 하우징;
- [0030] 상기 하우징의 상부 개구부에 배치되는 집광렌즈;
- [0031] 상기 하우징의 하부 개구부에 배치되고, 상기 집광렌즈를 통해 입사되는 빛으로부터 태양의 위치를 추적하기 위한 다수의 포토셀로 구성된 위치추적센서;
- [0032] 상기 집광렌즈와 상기 위치추적센서의 이격거리를 조절하는 거리조절수단;
- [0033] 상기 하우징의 내측에, 그리고 상기 집광렌즈와 상기 위치추적센서 사이에 장착되고, 입사되는 빛의 적외선을 차단하는 적외선차단부재;
- [0034] 상기 하우징의 외주연 소정부위에는 날개부가 결합되어 있고, 상기 하우징의 외주연이 삽입되는 삽입공이 형성되어 있고 상기 날개부와 결합되는 브라켓;
- [0035] 상기 하우징의 하부 개구부에 스크류식으로 삽입되어 결합되며, 상부에는 상기 위치추적센서가 실장되어 있는 보드가 장착되어 있는 삽입부재;을 포함하여 이루어지고,
- [0036] 상기 거리조절수단은
- [0037] 일단이 상기 위치추적센서가 실장되어 있는 보드에 결합고정되어 있는 승하강핀과,
- [0038] 상기 승하강핀을 승하강시키는 모터와,
- [0039] 입사되는 태양광의 조도를 감지하는 조도감지센서와,
- [0040] 상기 조도감지센서로부터 전송받은 조도에 따라 상기 모터를 구동시키는 컨트롤러와,
- [0041] 상기 하우징의 내측에 고정설치되고 상기 모터가 장착되는 베이스와,
- [0042] 상기 베이스의 고정결합되고 상기 보드에 천공되어 있는 가이드공에 삽입되어 상기 보드가 기울어지지 않고 승하강되도록 가이드하는 가이드봉을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0043] 그리고 상기 태양광추적유닛이 수용되는 수용부재와,
- [0044] 상기 수용부재의 상부 외주연에 형성되어 있는 나사탭에 스크류 결합되는 나사탭의 하부 내주연에 형

어되어 있으며, 상기 수용부재의 상부 개구부를 덮는 캡을 포함하는 방수커버;를 더 포함하되,

[0045] 상기 수용부재의 상단에는 얹혀진 상기 태양광추적유닛의 브라켓 테두리에 형성되어 있는 고정홈에 안착되어 결합되는 고정돌기(93)가 방사상으로 다수 돌출 형성되어 있고,

[0046] 상기 캡의 하부 내면에는 상기 브라켓의 테두리 상부면에 접촉되어 눌러 고정시키는 고정편(98)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하고,

[0047] 상기 각도조절수단은

[0048] 바닥면에 고정설치되는 받침대와,

[0049] 상기 받침대 상단에 Z축으로 회전가능하게 결합되는 'ㄷ'자 형상의 프레임과,

[0050] 상기 프레임의 상단에 X축으로 회전가능하게 결합되며, 상기 제1반사거울이 Y축으로 회전가능하게 결합되는 수평바를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

## 효과

[0051] 상기한 바와 같이 본 발명은 자연광인 태양빛이 직접조사되지 않는 고층건물의 저층부인 음영영역에 태양빛을 조사함으로써 일조권을 확보하고, 불필요한 에너지의 소비를 막을 수 있다.

[0052] 또한, 태양광 추적유닛을 통해 태양의 위치를 정밀하게 추적하여 반사거울의 각도를 조절함으로써 채광 효율이 높고, 태양광 추적유닛은 거리조절수단을 통해 태양광이 약한 흐린 날에는 위치추적센서가 집광렌즈의 초점거리에 근접하여 배치되도록 하여 보다 많은 태양광을 입사 받아 정확한 태양위치 추적이 가능하고, 태양광이 강한 맑은 날에는 위치추적센서가 초점거리에서 일정거리 벗어나 배치되도록 하여 필요 이상으로 많은 태양광이 입사되어 온도상승으로 인한 오동작이나 소손되는 일이 발생되지 아니하여 채가 효율이 보다 뛰어나다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0053] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.

[0054] 도1은 본 발명에 따른 태양광 채광 시스템의 설치 상태를 개략적으로 도시한 것으로서,

[0055] 도면에서 보는 바와 건물 옥상의 내측(중앙 부분)에 제1반사거울이 설치되고, 동 건물의 옥상 외측(가장자리)에 제2반사거울이 설치되고, 동 건물에 인접한 고지대에 제3반사거울이 설치되어, 태양이 발하는 빛을 제1,2,3 반사거울을 통해 동 건물의 저층 음영지대에 조사한다.

[0056] 그리고 상기 제1,2,3 반사거울은 각각 각도조절이 가능하고, 특히 제1반사거울은 각도조절수단과 태양광추적유닛을 통해 자동으로 X축, Y축 및 Z축의 각도조절이 가능하다.

[0057] 도2는 각도조절수단을 일례를 도시한 것이다.

[0058] 상기 각도조절수단(100)은 상기 반사거울(R1,R2,R3)(특히 제1반사거울(R1))을 X축, Y축 및 Z축으로 각각 회전시켜, 태양의 위치가 시간의 경과에 따라 지속적으로 변경되더라도 반사거울(R1,R2,R3)에서 반사되는 빛이 목표로 하는 음영영역에 조사될 수 있도록 하기 위한 수단으로, 도면에는 보듯이

[0059] 바닥면에 고정설치되는 받침대(110)와, 상기 받침대 상단에 Z축으로 회전가능하게 결합되는 'ㄷ'자 형상의 프레임(120)과, 상기 프레임의 상단에 X축으로 회전가능하게 결합되며, 상기 반사거울(R1,R2,R3)이 Y축으로 회전가능하게 결합되는 수평바(130)를 포함하여 이루어진다.

[0060] 제1반사거울에는 각도조절수단이 필수적으로 필요하고, 제2반사거울과 제3반사거울에는 각도조절수단이

필수적인 것은 아니나 보다 정확하고 효율 좋게 태양광을 음영지역으로 조사하기 위해서 각도조절수단이 구비되는 것이 바람직하다.

- [0061]           상기 받침대(110)의 상부에는 지지봉(113)의 일단이 회전가능하게 결합되고, 하단에는 볼트가 삽입되는 볼트공이 천공되어 있는 고정판이 구비된다.
- [0062]           상기 지지봉(113)은 길이조절이 가능하고 타단이 바닥면에 고정되어 있는 또 다른 고정판(115)에 회전가능하게 결합되어 상기 받침대를 지지한다.
- [0063]           상기 프레임(120)은 'ㄷ'자 형상으로 이루어져 수평부 중앙이 상기 받침대의 상단에 제1모터(141)에 의해 Z축으로 회전가능하게 결합되고, 양측의 수직부 상단 내측에는 상기 수평부가 제2모터(142)에 의해 상단에 X축으로 회전가능하게 결합된다.
- [0064]           상기 수평바(130)는 양단이 상기 프레임 상단에 X축으로 회전가능하게 결합되며, 중앙에는 상기 반사거울(R1,R2,R3)이 축핀(131)을 통해 회전가능하게 결합되고, 수평바 중앙에서 일측으로 벗어나 결합되어 있는 제3모터(143)가 반사거울을 X축으로 회전시킨다.
- [0065]
- [0066]           상기 각도조절수단(100)은 제어부(C)에 의해 구동이 제어된다.
- [0067]           상기 제어부(C)는 상기 태양광추적유닛(S)의 컨트롤러(70)로부터 태양의 위치에 대한 정보를 전송받아 상기 각도조절수단(100)의 제1 내지 제3 모터(141,142,143)를 각각 구동시킨다.
- [0068]           그리하여 제1반사거울(R1)에서 반사되는 빛이 제2반사거울로 입사되도록 하고, 태양광추적유닛(S)은 태양을 정면으로 바라보도록 한다.
- [0069]           그리고 상기 제어부(C)는 다른 반사거울(R2,R3)과 음영지역에 대한 정보를 저장하고 있어, 이 정보와 컨트롤러에서 전송되는 정보를 바탕으로 제1반사거울(R1)의 각도에 따라 입사되는 빛이 제2, 제3반사거울을 통해 빛이 보다 정확하게 음영지역으로 조사되도록 제2반사거울과 제3반사거울이 장착된 각도조절수단의 모터들을 제어하는 것이 바람직하다.
- [0070]           도3 내지 도6는 태양의 위치를 추적하고, 추적된 정보를 제어부로 전송하는 태양광추적유닛을 도시한 것으로서,
- [0071]           도3은 본 발명에 따른 태양광 추적유닛의 단면도이고, 도4는 컨트롤러가 제외된 사시도이고, 도5은 도4의 분해 사시도이고, 도6는 컨트롤러의 개략적인 블록도이다.
- [0072]           도3 내지 도5에서 보는 바와 같이, 본 발명의 추적유닛(S)은 원통형의 하우징(10)이 있고, 상기 하우징(10)의 상부 개구부에는 집광렌즈(61)가 배치되고, 상기 하우징(10)의 하부 개구부에는 다수의 포토셀로 이루어진 위치추적센서(67)가 배치되고, 하우징 내측에는 상기 위치추적센서(67)를 승하강시켜 집광렌즈와 위치추적센서의 이격거리를 조절하는 거리조절수단이 구비되어 있다.
- [0073]           그리고 태양광추적유닛(S)는 도3b와 같이 방수커버(90)에 내장되어 빗물 등과 접촉되지 않도록 하여 내구성을 증진시키는 것이 바람직할 수 있다.
- [0074]           상기 방수커버는 상기 태양광추적유닛이 수용되는 수용부재(91)와 상기 수용부재의 상부 개구부를 덮는 캡(96)으로 이루어지고, 상기 수용부재의 상부 외주연과 상기 캡의 하부 내주연에는 상호 맞물려 스crew 결합되는 나사탭(92,97)이 형성되어 있다.
- [0075]           그리고 상기 수용부재의 상단에는 얹혀진 상기 태양광추적유닛의 브라켓(30) 테두리에 형성되어 있는 고정홈(31)에 안착되어 결합되는 고정돌기(93)가 방사상으로 다수 돌출 형성되어 있고, 상기 캡의 하부 내면에는 상기 브라켓의 테두리 상부면에 접촉되어 눌러 고정시키는 고정편(98)이 형성되어 있다.

- [0076] 그리고 상기 수용부재의 하단에는 볼트 등을 이용하여 수용부재를 고정시키기 위한 볼트공(94)이 다수 형성되어 있고, 측면에는 컨트롤러(70)와 제어부를 전기적으로 연결하는 케이블이 관통되는 관통공(95)이 형성되어 있다.
- [0077]
- [0078] 상기 집광렌즈(61)는 볼록렌즈로서 입사되는 빛을 집광(FOCUS)시켜 보다 많은 빛이 위치추적센서(67)로 입사되도록 하여, 흐린 날과 같이 태양빛의 적은 태양의 위치추적이 가능하게 한다.
- [0079] 상기 위치추적센서(67)는 입사되는 태양광량(빛의 세기)의 변화에 따른 전기적 신호를 출력하는 센서로서, 보통 포토다이오드와 같은 포토셀이 사용된다. 상기 포토셀은 입사되는 태양광의 세기에 따라 출력하는 기전력의 크기가 달라진다. 상기 위치추적센서(67)는 보드(69)에 실장되고, 상기 보드의 하부면에는 위치추적센서(67)를 구성하는 각 포토셀의 전기적신호를 상기 컨트롤러(70)로 전송하기 위한 다수의 핀(68)들이 구비되어 있다.
- [0080] 위치추적센서(67)로서 다수의 포토셀을 방사상으로 배열함으로써 태양의 위치를 추적하게 된다.
- [0081] 이를 보다 구체적으로 설명하면, 가상의 X축 방향(좌우측), 즉, 태양의 방위각 방향으로 배치되어 있는 두 포토셀이 발생시키는 기전력을 비교하여 그 값이 서로 다르면 태양은 기전력이 작은 쪽에 치우쳐 있는 것이므로, 모터를 구동시켜 두 포토셀이 발생시키는 기전력이 같아지도록 하우징(10)을 X축의 일방향으로 회전시킨다.
- [0082] 마찬가지로 가상의 Y축 방향(전후측), 즉, 태양의 고도각 방향으로 배치되어 있는 두 포토셀이 발생시키는 기전력을 비교하여 그 값이 작은 쪽으로 하우징(10)을 Y축상에서 회전시켜 두 포토셀이 발생시키는 기전력이 같도록 한다.
- [0083] 이와 같이 다수의 포토셀 중 가상의 X축 방향에 평행하게 배치되어 있는 포토셀 간의 기전력을 상호 비교하여 태양의 방위각을 추적하고, 가상의 Y축 방향에 평행하게 배치되어 있는 포토셀 간의 기전력을 상호 비교하여 태양의 고도각을 추적하게 된다.
- [0084] 일정범위의 오차 내에서 모든 포토셀의 기전력이 일치하면 하우징(10)은 태양을 정면으로 보고 있게 된다.
- [0085] 상기 집광렌즈(61)와 위치추적센서(67)의 이격거리를 조절하는 거리조절수단은 승하강핀(81), 모터(82), 조도감지센서(85), 베이스(83), 가이드봉(84), 컨트롤러(70)를 포함하여 이루어진다.
- [0086] 상기 승하강핀(81)은 일단이 상기 위치감지센서(67)가 실장되어 있는 보드(69)에 결합고정되고, 모터(82)에 의해 승하강되어 상기 보드(69)에 실장되어 있는 위치추적센서(67)를 승하강시켜 집광렌즈(61)와 위치추적센서(67)의 거리를 조절한다.
- [0087] 상기 조도감지센서(85)는 태양광을 입사 받아 조도(태양광의 세기)를 감지하고, 감지한 조도를 컨트롤러(70)로 전송한다. 상기 조도감지센서(85)는 정확한 조도 감지가 가능하도록 항상 태양을 정면으로 바라보게 설치되는 것 바람직하고, 이를 위해 본 발명은 도면과 같이 하우징의 외측 상부면에 설치하였다.
- [0088] 그리고 베이스(83)는 상기 하우징(10)의 내측(보다 정확하게는 삽입부재(20)의 내측)에 배치되고, 그 일면에 상기 모터(82)가 장착된다.

- [0089]           상기 가이드봉(84)은 상기 보드(69)가 승하강시 기울어지지 않도록 하는 역할을 한다. 보드(69)가 기울어지면 하우징(10)이 태양을 정면으로 보고 있더라도, 위치추적센서(67)의 포토셀들은 태양을 정면으로 보지 못하게 된다. 그럼으로써 포토셀들 각각에 입사되는 태양광의 세기는 동일해야함에도 다르게 되어 정확한 태양 위치 추적이 되지 못하게 된다.
- [0090]           상기 가이드봉(84)은 다수개가 상기 베이스에 방사상으로 배치되어 결합고정되고, 상기 보드(69)에 천공되어 있는 가이드공(미도시)에 삽입되어, 상기 보드(69)가 수평을 유지한 상태로 가이드봉(84)을 따라 승하강하게 한다.
- [0091]           상기 컨트롤러(70)는 상기 조도감지센서(85)가 감지한 조도를 입력받고, 그 조도에 따라 상기 모터를 정회전 또는 역회전킨다. 상기 컨트롤러(70)에 대한 보다 구체적인 설명은 후술한다.
- [0092]           상기 위치추적센서(67)는 도면에서 보는 바와 같이 삽입부재(20)의 상부에 장착되어 있고, 상기 삽입부재(20)는 상기 하우징(10)의 하부 개구부에 스크류식으로 삽입결합되는 구조로 되어 있어, 집광렌즈(61)와 위치추적센서(67) 간의 거리를 사용자가 임의로 조절 가능하다.
- [0093]           그리고 상기 삽입부재(20) 외주연에는 와셔부재(25)가 끼워져 상기 삽입부재(20)가 하우징(10)에 일정 깊이 이상으로 삽입되지 않도록 하고, 하우징(10)에 스크류결합되어 있는 삽입부재(20)가 쉽게 분리되지 않도록 한다.
- [0094]           삽입부재(20)와 하우징(10)을 스크류식으로 결합시키는 하나의 예이고, 삽입부재(20)를 하우징(10)에 삽입한 후에 볼트 등으로 이들을 결합고정시킬 수도 있다.
- [0095]           그리고 상기 삽입부재(20)의 상부에는 위치추적센서(67)가 외부로 노출되지 않도록 하여, 우발적인 충격에 의해 위치추적센서(67)가 파손되는 것을 방지하기 위한 보호유리(65)가 장착되어 있다.
- [0096]           그리고 상기 집광렌즈(61)와 위치추적센서(67) 사이의 하우징(10) 내측에는 적외선을 차단하는 적외선차단부재(63)가 배치된다.
- [0097]           상기 적외선차단부재(63)는 집광렌즈(61)를 통과하여 입사되는 빛의 적외선을 반사시켜 집광렌즈(61)를 통해 외부로 방출시킴으로서, 하우징(10) 내부의 온도가 급격히 상승하고 위치추적센서(67)가 오동작 되는 것을 방지한다.
- [0098]           도면에 도시된 바와 같이 집광렌즈(61)와 적외선차단부재(63) 사이에는 받침부재(62)가 개재되어 집광렌즈(61)를 받쳐준다.
- [0099]           하우징(10)을 고정설치하기 위한 브라켓(30)은 도면에서 보는 바와 같이, 브라켓(30)의 일측에는 브라켓(30)을 고정시키기 위한 나사공(33)이 형성되어 있고 타측에는 하우징(10)이 삽입되는 삽입공(31)이 형성되어 있다.
- [0100]           상기 브라켓(30)의 삽입공(31) 주변에는 방사상으로 배열되어 있는 3개의 결합공(32)이 형성되어 있고, 상기 하우징(10)의 외주연에는 날개부(11)가 형성되어 있고 상기 날개부(11)에는 상기 결합공(32)에 대응되는 위치에 결합홀(12)이 형성되어 있다.

- [0101] 그리고 상기 결합공(32)과 결합홀(12)에는 긴 막대 형상의 고정부재가 삽입되어 브라켓(30)과 하우징(10)을 연결시킨다. 상기 고정부재는 도면에 도시된 바와 같이 소정길이를 갖는 볼트(41)와 상기 볼트(41)를 조이는 너트(42)가 일체가 될 수 있다.
- [0102] 상기 삽입공(31)의 내경은 상기 하우징(10)의 외주연 외경 보다 더 크다. 그리하여 상기 하우징(10)은 가상의 Z축 방향을 이동가능하고, 가상의 X축 및 Y축 방향으로 일정범위 기울어질 수 있다.
- [0103] 그리고 상기 날개부(11)와 상기 브라켓(30) 사이에는 하우징(10)이 바람이나 외부충격에 의해 요동치지 않도록 하는 탄성부재(50)로서 다수개의 코일스프링이 개재되어 있다.
- [0104] 이와 같이 브라켓(30) 삽입공(31)의 내경이 하우징(10)의 외경보다 크고, 날개부(11)와 브라켓(30) 사이에 탄성부재(50)가 개재되고, 날개부(11)와 브라켓(30)을 연결하는 3개의 고정부재(41,42) 각각을 통해 날개부(11)와 브라켓(30)의 간격조절이 가능함으로서,
- [0105] 사용자는 고정부재 각각을 조이거나 푸는(즉, 길이조절) 작업만으로 하우징(10)의 X축과 Y축으로의 기울어짐 조절이나, Z축으로의 위치조절이 가능하다. 따라서 태양광 추적장치를 특정기기에 고정설치한 후에도 사용자는 간편하게 임의로 일정범위에서 하우징(10)을 X,Y,Z축 방향으로 조절이 가능하다.
- [0106] 도6는 위치추적센서(67) 및 조도감지센서(85)로부터 신호를 입력받고, 입력되는 신호에 따라 거리조절수단의 모터(82)를 구동시키고, 각도조절수단(90)을 특정방향으로 회전시키는 제어부(C)부로 정보를 전송하는 컨트롤러(70)의 개략적인 블록도로서,
- [0107] 도면에서 보는 바와 같이 증폭부(71), 비교기(73), AD컨버터(75), 마이컴(77)을 포함하여 이루어진다.
- [0108] 상기 증폭부(71)는 위치추적센서(67) 각각의 포토셀에서 입력되는 신호(기전력 또는 전류)를 증폭시킨다.
- [0109] 상기 비교기(73)는 증폭된 포토셀들의 신호의 크기를 상호 비교한다. 전술한 바와 같이 가상의 X축과 가상의 Y축에 평행하게 배열되어 있는 포토셀간의 신호크기를 상호 비교한다.
- [0110] 상기 AD컨버터(75)는 상기 비교기(73)의 아날로그 출력신호를 디지털신호로 변환한다. 디지털신호로 변환하는 것은 신호의 전송과정에서 노이즈가 유입되어 신호가 왜곡되어 모터가 오동작하는 것을 방지하기 위한 것으로서, 특히 신호의 장거리 전송에 유리하다.
- [0111] 상기 마이컴(77)은 상기 AD컨버터(75)를 통해 입력되는 신호를 가지고 태양광 추적을 위한 신호를 제어부(C)로 출력한다. 마이컴(77)의 신호를 전송받은 제어부(C)는 각도조절수단(90)을 특정방향으로 회전시켜 지속적으로 태양광이 음영지역으로 조사되도록 한다.
- [0112] 그리고 상기 마이컴(77) 또는 제어부(C)는 최근일의 시간에 따른 추적경로에 데이터를 저장함으로서, 위치추적센서(67)에 빛이 입사되지 않거나 입사되는 빛이 너무 미약하여 정확한 위치추적이 불가능한 경우에는 저장된 데이터에 의해 각도조절수단(90)을 시간에 따라 특정방향으로 구동시킨다.
- [0113] 또한, 상기 마이컴(77)은 상기 조도감지센서(85)가 감지한 조도를 입력받고, 입력받은 조도에 따라 상기 거리조절수단의 모터(82)를 구동시켜 상기 위치추적센서(67)와 집광렌즈(61)의 이격거리를 조절한다.

[0114] 이상에서 본 발명을 설명함에 있어 첨부된 도면을 참조하여 특정 형상과 구조를 갖는 3차원 반사거울형 태양광 채광장치의 태양광 자동추적 시스템에 대해 설명하였으나 본 발명은 당업자에 의하여 다양한 변형 및 변경이 가능하고, 이러한 변형 및 변경은 본 발명의 보호범위에 속하는 것으로 해석되어야 한다.

### 도면의 간단한 설명

[0115] 도 1 은 본 발명에 따른 3차원 반사거울형 태양광 채광장치의 태양광 자동추적 시스템의 개략적인 설치상태도.

[0116] 도 2의 a, b는 본 발명에 따른 각도조절수단의 사시도와 단면도.

[0117] 도 3 의 a, b는 본 발명에 따른 태양광 추적유닛의 단면도.

[0118] 도 4 는 도3의 사시도.

[0119] 도 5 은 도4의 분해 사시도.

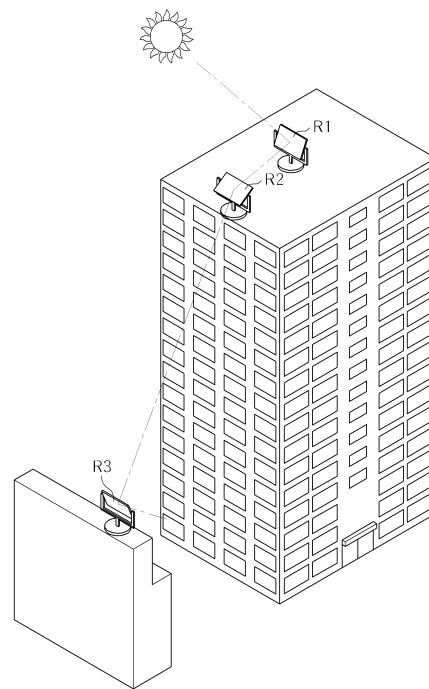
[0120] 도 6 는 태양광 추적유닛 컨트롤러의 개략적인 블록도.

[0121] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

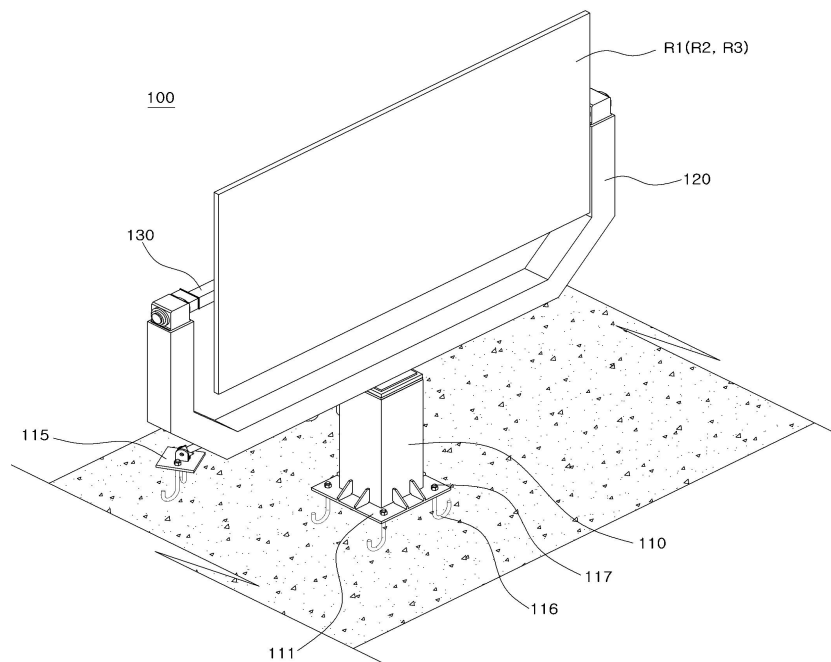
|        |              |              |
|--------|--------------|--------------|
| [0122] | 10 : 하우징     | 11 : 날개부     |
| [0123] | 20 : 삽입부재    | 30 : 브라켓     |
| [0124] | 31 : 삽입공     | 41,42 : 고정부재 |
| [0125] | 50 : 탄성부재    | 61 : 집광렌즈    |
| [0126] | 63 : 적외선차단부재 | 65 : 보호유리    |
| [0127] | 67 : 위치추적센서  | 70 : 컨트롤러    |
| [0128] | 81 : 승하강편    | 82 : 모터      |
| [0129] | 83 : 베이스     | 84 : 가이드봉    |
| [0130] | 85 : 조도감지센서  | 90 : 방수커버    |
| [0131] | 100 : 각도조절수단 | 110 : 받침대    |
| [0132] | 120 : 프레임    | 130 : 수평바    |

도면

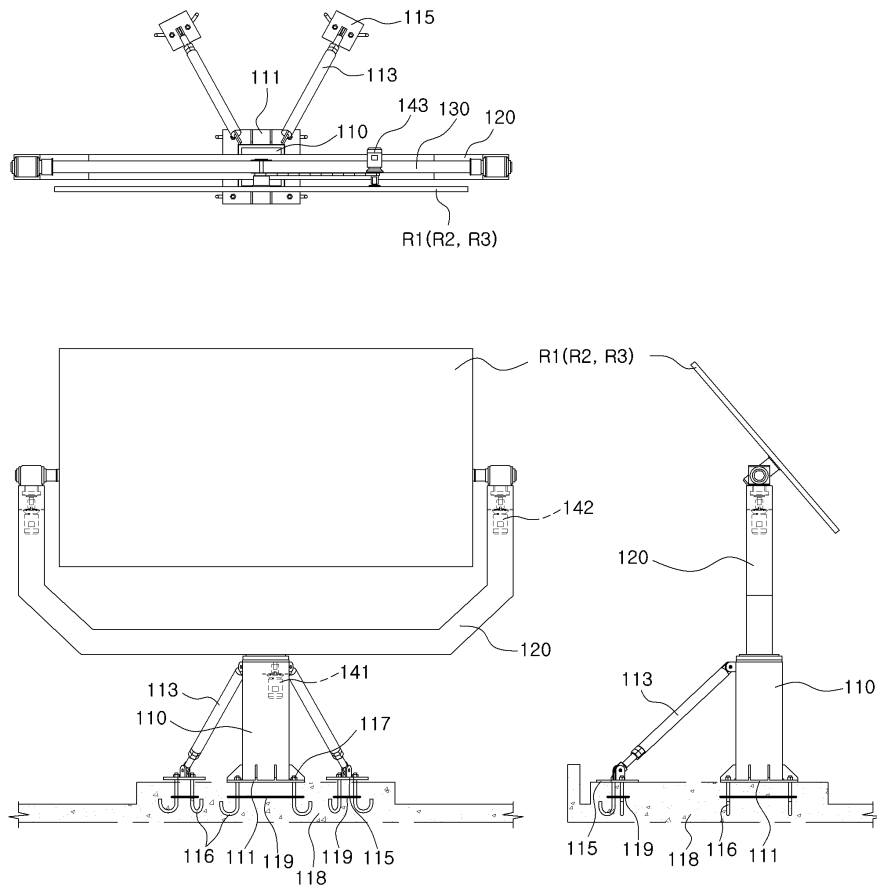
도면1



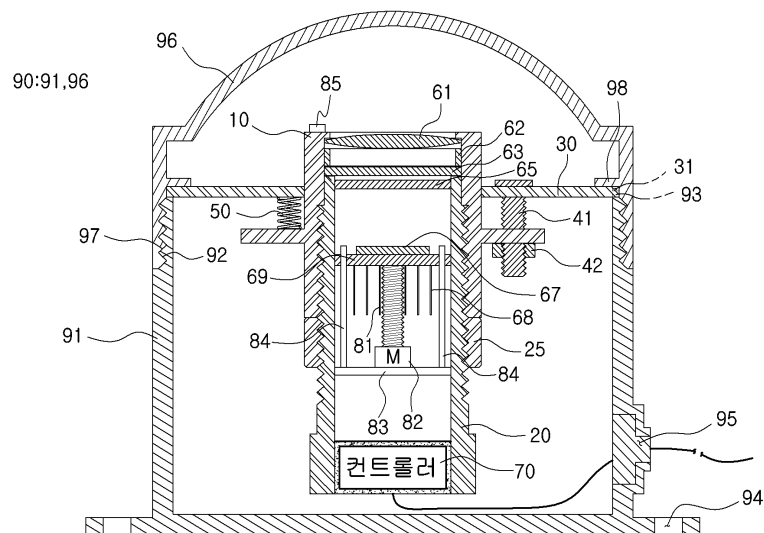
도면2a



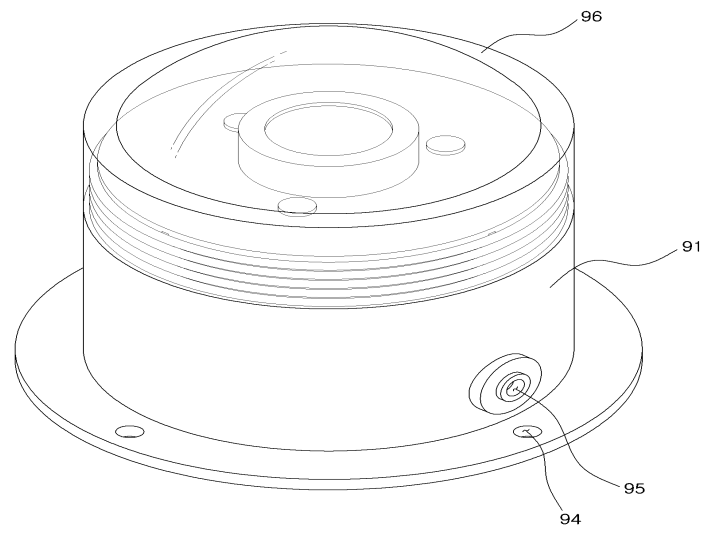
도면2b



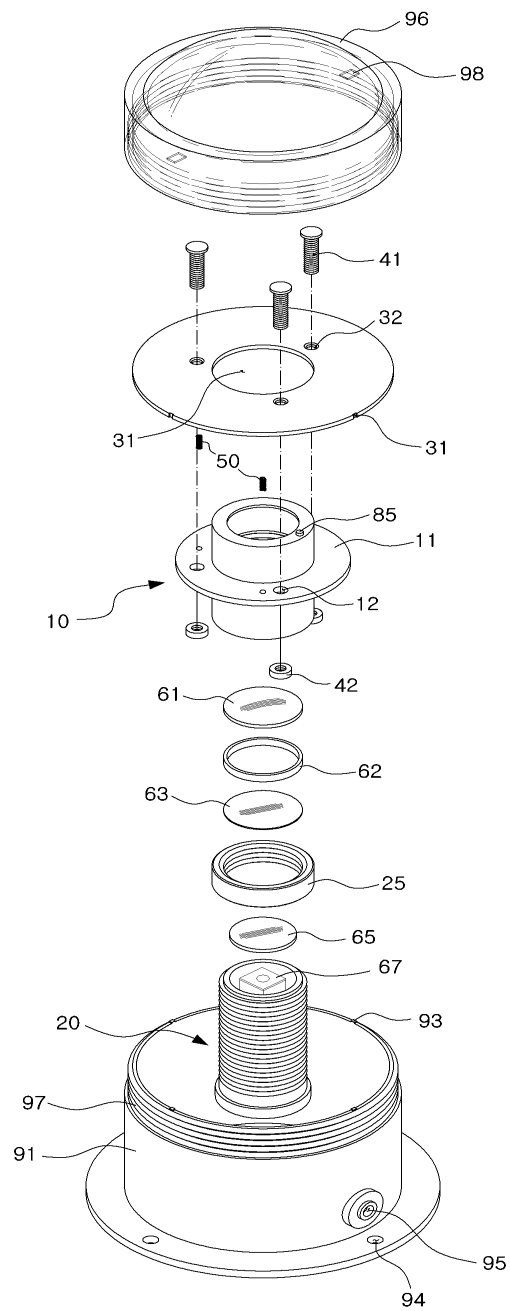
도면3



도면4



도면5



도면6

