



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월08일
(11) 등록번호 10-1081406
(24) 등록일자 2011년11월02일

(51) Int. Cl.

F21S 19/00 (2006.01) F21V 8/00 (2006.01)

F21V 23/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0052449

(22) 출원일자 2011년05월31일

심사청구일자 2011년05월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110023378 A

KR1020100136718 A

KR100940479 B1

JP2005055857 A

(73) 특허권자

(주)케이피씨씨

충남 천안시 동남 문화동 63-1 4층

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면 가전리 307 한국기술
교육대학교 내

(72) 발명자

정중대

서울특별시 송파구 문정동 올림픽훼밀리타운아파
트 203동 306호

김진욱

충청남도 천안시 동남구 삼룡동 283번지

(74) 대리인

맹성재

전체 청구항 수 : 총 7 항

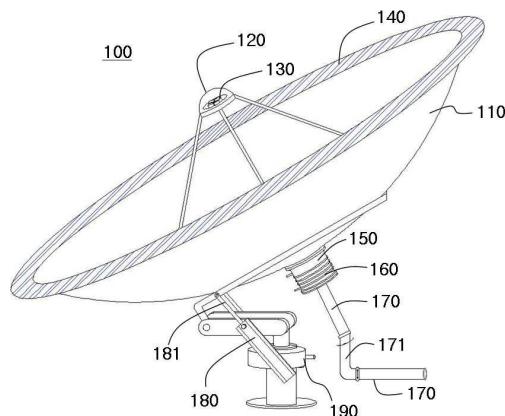
심사관 : 김상철

(54) 태양광과 엘이디를 병용한 하이브리드 램프 시스템

(57) 요약

본 발명은 태양광 조명과 LED 조명을 병용하는 하이브리드 조명에 관한 것으로서, 태양광 조명은 태양광을 수집하는 집광기와 집광기에서 수집된 광을 실내로 전송하는 광도파관을 포함하고, LED 조명은 LED 램프와 LED 조도제어기를 포함되되, 집광기는 파라볼릭(parabolic) 주반기와 오목거울 형태의 부반사기, 태양의 위치를 추적하고 조도를 측정하는 센서부, 추적센서의 정보를 수신하여 상기 집광기를 방향과 각도를 변경하는 구동부 및 센서부의 정보를 상기 LED 조도제어기로 송신하는 송신부로 구성되고, LED 조도제어기는 상기 조도센서로부터 수신된 정보를 이용하여 LED의 조도를 제어하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

태양광 조명과 LED(Light Emitting Diode) 조명을 병용하는 하이브리드 램프 시스템에 있어서,

상기 태양광 조명은 태양광을 수집하는 실외의 집광기와 상기 집광기에서 수집된 광을 실내로 전송하는 광전송 수단을 포함하고, 상기 LED 조명은 LED 램프와 LED 조도제어기를 포함하되,

상기 집광기는 파라볼릭(parabolic) 주반사기 및 주반사기의 초점면에 설치된 오목거울 형태의 부반사기;

부반사기에 설치되어 태양의 위치를 추적하고 조도를 측정하는 센서부;

상기 센서부로부터 방위 및 고도 정보를 수신하여 주반사기의 방향을 조정하는 회전각 조절수단 및 방위각을 변경하는 방위각 조절수단; 및

상기 회전각 조절수단과 방위각 조절수단의 구동장치에 전력을 공급하기 위해 주반사기의 외주면에 설치된 태양 전지를 포함하고,

상기 광전송수단은 내부에 반사부재가 코팅되거나 반사필름을 부착한 중공(中空)의 광파이프, 일정한 각도를 가진 앵글로 광경로를 변경하는 광경로 변경유닛 및 광을 분배하기 위해 광파이프 중간에 삽입하는 광분배수단을 포함하되, 상기 광분배수단은 투광형 디스크의 구멍에 광섬유를 끼워 광을 분기하는 것을 특징으로 하고,

상기 LED 조도제어기는 상기 센서부로부터 수신된 조도 정보를 이용하여 LED의 조도를 제어하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 조명 시스템

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센서부는 4개의 센서로 구성되고 오목거울 형태와 동일하게 전체적으로 오목하게 형성되고, 각 센서에서 발생된 기전력 차이를 연산하여 방위각 신호와 고도 신호로 변환하여 송신하고, 각 센서의 기전력 차이의 합을 연산하여 조도 신호로 송신하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 조명 시스템

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 집광기는 복수로 배열 설치되고 하나의 집광기에만 센서부를 설치하고 나머지 집광기는 슬레이브 모드로 동작하도록 하여 상기 센서부로부터 수신된 신호에 의하여 운영되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 조명 시스템

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 부반사기의 초점면에 적외선을 흡수하는 적외선 필터와 상기 적외선 필터를 냉각시키기 위하여 수냉식 열 교환기가 설치된 것을 특징으로 하는 하이브리드 조명 시스템

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 적외선 필터는 에틸렌 글리콜, 물 및 황산구리를 4:1:0.3의 몰비로 혼합한 액상필터인 것을 특징으로 하는 하이브리드 조명 시스템

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

하이브리드 램프는 광전송수단에서 분기된 광섬유와 LED 램프를 광분산판에 분산 배열하여 삽입 고정하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 조명 시스템

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 LED 조도제어기는 미리 조도값을 설정하고 집광기의 센서부로부터 수신된 조도의 변화에 따라 LED 램프 모듈을 제어하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 조명 시스템

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 태양광과 LED(Light Emitting Diode)를 병용한 하이브리드 램프(hybrid lamp)에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 태양광을 집광하여 실내의 주조명으로 사용하고 보조조명으로 LED를 사용한 하이브리드 조명에서 태양의 조도를 검지하여 보조조명을 제어하는 조명장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 조명은 주로 야간에 필요한 것이었으나, 건물의 대형화로 자연채광이 불가능한 공간이 증가하고 지하구조물이나 터널같이 상시조명이 요구되는 곳이 증가추세에 있어 자연채광에 대한 관심이 증가하고 있다.

[0003] 태양광은 연색성이 1로서 인간의 눈에 익숙한 색상 재현도를 가지고 있어 실내조명으로 이상적일 뿐만 아니라 조명에너지를 절약할 수 있는 대체수단으로 각광을 받고 있다. 태양광 에너지는 1m^2 당 1 kW의 전력을 생산할 수 있으며, 이 중 50% 정도인 500W는 가시광이 생산할 수 있는 전력으로서 80 lm/W의 효율을 갖는 램프로 환산하면 4281W의 램프에 해당한다. 태양광은 110,000 lx의 조도를 가지고 있어 일반적인 사무실 조도인 150~300 lx를 충족하고도 남는다.

[0004] 그러나, 태양광은 주간에만 활용할 수 있고, 비 또는 눈 등의 날씨 변화와 태양의 고도에 따라 광량이 달라져 일정한 조도를 요구하는 작업공간이나 생활공간에 활용하기 위하여는 보조적인 인공조명이 필요하다.

[0005] 보조조명으로 활용될 수 있는 조명수단으로 백열등, 형광등 및 LED(Light Emitting Diode) 조명등을 상정할 수 있는데, LED는 P형과 N형 반도체의 접합에 전압을 가하면 전자와 정공의 재결합으로 반도체의 밴드 갭(band gap)에 해당하는 에너지의 빛을 방출하는 광전자 소자로서, 조명으로 활용할 경우 수명이 길고 소비전력이 일반 조명의 20% 밖에 되지 않아 고효율의 조명수단을 포함하여 여러 가지 조명에 활용되고 있다.

[0006] 최근 세계 각국의 온실가스 감축 등의 친환경 정책 선언 등과 같은 환경 규제 제도의 시행으로 에너지 절감 대책이 필요한 상황이다. 특히, 조명분야는 전체 전력 소비량의 약 20% 정도를 차지할 정도로 에너지 절감 영향력이 큰 산업 분야로서 LED 조명 사용 시 에너지를 1/3 ~ 1/5로 절감이 가능하다. 또한 LED 조명의 수명은 백열전구 수명의 약 30배, 형광등 수명의 약 5배에 달하며 수은이나 충전 가스 등 인체에 유해한 물질을 사용하지 않아 친환경적인 조명으로서 각광을 받고 있다.

[0007] 태양광을 이용한 자연채광과 LED 조명을 보조조명으로 사용할 경우 친환경적이고 조명 에너지를 절감할 수 있는 이상적인 조합으로서 상당한 개발이 되었으나, 날씨의 변화와 태양의 고도 변화에 따른 광량의 변화를 검지하여 자동으로 보조조명을 제어하는 연구가 좀 더 필요하다.

[0008] 또한, 태양광에는 다양한 파장의 빛이 포함되어 있기 때문에 집광시에 적외선에 의한 발열이 문제되기 때문에 효과적인 적외선의 필터링 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 위에서 기술한 필요성에 따라 동일 등기구에서 자연광과 LED 조명을 수행하도록 안출된 것으로서, 등기구에 설정된 요구 조도를 태양광 조명을 통하여 수행하되, 태양광의 조도가 고도변화, 기상상태 변화 및 일몰 등으로 설정치보다 낮아지면 부족한 조도를 LED가 감당하도록 한정된 집광기에서 최대의 광량을 집속하기 위하여 태양의 방위각과 고도에 따른 조도의 변화를 연속적으로 추적하여 인공조명인 보조조명을 제어하는 수단을 제공하고자 한다.

[0010] 또한, 옥외에서의 일조량을 조도센서를 통하여 검출하고 이 정보를 무선통신 또는 전력선 통신을 통하여 조도제어기에 송신하여 LED에 인가할 전력량을 결정하여 하이브리드 조명의 운용을 용이하게 하고자 한다.

[0011] 또한, 집광시에 적외선에 의한 발열을 방지하기 위하여 적외선 분리 또는 필터링 수단을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기의 해결하려는 과제를 위하여 본 발명에 따른 하이브리드 조명 시스템은, 태양광 조명은 태양광을 수집하는 실외의 집광기와 집광기에서 수집된 광을 실내로 전송하는 광전송수단을 포함하고, 상기 LED 조명은 LED 램프와 LED 조도제어기를 포함하되, 집광기는 파라볼릭(parabolic) 주반사기 및 주반사기의 초점면에 설치된 오목거울 형태의 부반사기, 부반사기에 설치되어 태양의 위치를 추적하고 조도를 측정하는 센서부, 센서부로부터 방위 및 고도 정보를 수신하여 주반사기의 방향을 조정하는 회전각 조절수단 및 방위각을 변경하는 방위각 조절수단 및 회전각 조절수단과 방위각 조절수단의 구동장치에 전력을 공급하기 위해 주반사기의 외주면에 설치된 태양전지를 포함하고, LED 조도제어기는 상기 센서부로부터 수신된 조도 정보를 이용하여 LED의 조도를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에 따른 센서부는 4개의 센서로 구성되고 오목거울 형태와 동일하게 전체적으로 오목하게 형성되고, 각 센서에서 발생된 기전력 차이를 연산하여 방위각 신호와 고도 신호로 변환하여 송신하고, 각 센서의 기전력 차이의 합을 연산하여 조도 신호로 송신하는데, 집광기가 복수로 배열 설치된 경우 하나의 집광기에만 센서부를 설치하고, 나머지 집광기는 슬레이브 모드로 동작하도록 하여 센서부로부터 수신된 신호에 의하여 운영된다.

[0014] 본 발명은 부반사기의 초점면에 적외선을 흡수하는 적외선 필터와 적외선 필터를 냉각시키기 위하여 수냉식 열교환기가 설치되며, 적외선 필터는 에틸렌 글리콜, 물 및 황산구리를 4:1:0.3의 몰비로 혼합한 액상필터인 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 따른 광전송수단은 내부에 반사부재가 코팅되거나 반사필름을 부착한 중공(中空)의 광파이프, 일정한 각도를 가진 앵글로 광경로를 변경하는 광경로 변경유닛 및 광을 분배하기 위해 광파이프 중간에 삽입하는 광분배수단을 포함하되, 상기 광분배수단은 투광형 디스크의 구멍에 광섬유를 끼워 광을 분기하며, 하이브리드 램프는 광전송수단에서 분기된 광섬유와 LED 램프를 광분산판에 분산 배열하여 삽입 고정하고, 조도제어기는 미리 조도값을 설정하고 집광기의 센서부로부터 수신된 조도의 변화에 따라 LED 램프 모듈을 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 하이브리드 조명장치는 날씨, 계절, 태양의 고도 등에 따라 일조량이 변화하여도 조도센서를 통하여 자동으로 보조조명의 조도를 조절함으로써 주간에는 전력을 사용하지 않고 년 평균 6시간의 자연조명이 가능하여 평균 25%의 조명에너지를 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0017] 또한, 자연광의 연색성을 이용함으로써 고품위의 조명이 가능하며 직경 2.5m의 집광기로 40W 형광등 200개의 광량을 조사할 수 있어 경제성이 뛰어난 특징이 있으며 적외선 분리기술을 사용함으로써 적외선에 의한 발열로 광부품이 열화되는 것을 방지하여 유지보수 비용을 절감하는 장점과 자연채광이 구비되진 않은 곳에서는 램프만을 단독 운영할 수 있는 다양성을 갖도록 한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 집광기의 사시도이다.

도 2는 본 발명에 따른 집광기 구동장치의 평면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 센서부의 블록 다이어그램이다.

도 4는 본 발명에 따른 광전송부재의 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 하이브리드 램프를 보여주는 사시도이다.

도 6은 광섬유와 LED가 설치되는 광분산판을 상세하게 그린 그림이다.

도 7은 조도 제어를 위한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명에 따른 태양광과 LED를 병용한 하이브리드 조명장치에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 예시된 도면은 발명의 내용을 명확하게 하기 위하여 확대 또는 축소 도시하였고 비본질적인 구성들은 생략하여 도시하였으므로 도면에 한정하여 해석하여서는 아니 된다.
- [0020] 본 발명에 따른 하이브리드 조명 시스템은 태양광을 수집하는 집광기(100), 집광기(100)에서 수집된 광을 실내로 전송하는 광도파관(170), 태양의 위치를 추적하고 조도를 측정하는 센서부(130)와 제어기(300) 및 하이브리드 램프(200)로 구성된다.
- [0021] 도 1은 태양광을 수집하는 집광기(100)를 보여주는 그림으로서, 파라볼릭(parabolic) 주반사기(110)와 오목거울 형태의 부반사기(120), 태양의 위치를 추적하고 조도를 측정하는 센서부(130), 적외선을 흡수하는 적외선 필터(150), 태양의 고도와 위치 변화에 따라 최적의 광량을 수집하도록 집광기를 구동하는 집광기 구동장치(180,190) 및 광을 실내로 안내하는 광도파관(170)과 집광기 구동장치의 전력을 생산하는 태양전지(140)로 구성된다.
- [0022] 파라볼릭 주반사기의 집광면적은 1 m^2 이상 20 m^2 미만이고 집광비는 300 이상 1000 미만이다. 집광비가 크고 집광면적이 넓으면 발생하는 열은 상대적으로 높아져서 사용되는 광학소자에 부담을 주게 된다.
- [0023] 본 발명에서의 특징적인 주요한 구성은 집광기를 구동하기 위한 전력을 외부에서 공급하는 것이 아니라 집광기에서 자체 생산하여 공급하는 것으로서 집광기의 주반사기(110)의 외주면에 태양전지(140)를 설치하여 전력을 생산하고 이를 구동장치(180,190)에 공급한다.
- [0024] 도 2는 집광기의 구동장치(180,190)를 보여주는 것으로서, 방위각 조절수단(180)과 회전각 조절수단(190) 및 구동장치에 전력을 공급하는 태양전지(140)로 구성된다. 태양전지(140)에서 생산된 전력은 축전지(141)에 저장되고, 방위각 조절수단(180)과 회전각 조절수단(190)의 회전모터(186,196)에 공급된다. 또한, 구동장치의 제어는 마이크로 프로세서(micro processor)가 센서부(130)로부터 신호를 수신받아 회전모터(186,196)를 구동시켜 집광기가 최적의 태양광 확보를 하도록 방향을 변경한다.
- [0025] 태양의 고도 추적을 위한 방위각 조절수단(180)은 피스톤 또는 기어방식에 의하여 아암(181)의 길이를 변화시켜 방위각을 조절하고, 회전각 조절수단(190)은 웜(192)과 웜휠(191)로 구성된 웜기어를 사용하여 회전축(194)에 대하여 구동된 집광기와 연결된 웜휠(191)을 회전시켜 회전각을 조절한다. 이때 웜휠(191)과 회전축(194) 사이에 베어링(193)을 개재시켜 회전을 원활하게 한다. 집광기가 동일한 배열선상에 복수 개 설치되어 있을 경우 그 중 하나의 집광기에만 센서부를 설치하고 나머지 집광기는 슬레이브(slave) 모드로 운전되어 무선 송수신기로 센서부의 신호를 송수신하여 복수 개의 집광기를 구동할 수 있다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 특징적 구성중의 하나로서 태양의 위치추적과 조도를 측정하는 센서부(130)를 보여준다. 4개의 센서(131)가 부반사기(120)에 설치되는데 부반사기의 오목 형상에 맞추고 입사광과 수직하도록 4개가 전체적으로 오목한 형상으로 설치된다. 태양의 위치를 추적하는 원리는 태양의 방향에 따라 오목하게 형성된 센서에 태양의 위치에 따라 입사되는 광량이 다른 점을 이용하여 각각의 센서에서 발생하는 기전력을 비교기(133)에서 비교하는 것이다. 예를 들어 4개의 센서를 I, II, III, IV상한으로 정하고 I상한과 II상한, I상한과 III상한, II상한과 IV상한, III상한과 IV상한의 기전력을 덧셈기(132)로 합하고 각각의 합을 비교기(133)에서 비교하여 각 상한의 차이값을 방위각 또는 회전각신호로 하여 출력단(136,137)로 보낸다. 또한, 각 상한의 차이값을 덧셈기(134)로 더하여 조도값 신호로 사용한다. 이때 차이값이 0 이면 4개의 센서면 각각의 법선과 태양 입사방향이 일치하는 것으로서 최대의 광량상태가 된다. 센서는 무정형(amorphous) 실리콘 태양전지와 같은 광검지기를 이용하나 이에 한정하지 아니하고 가시광에 대해서만 반응하는 검지기라면 더욱 바람직하다.
- [0027] 태양의 방위와 고도는 빠르게 변화하지 않기 때문에 전력 소모를 하면서 실시간으로 연속적으로 구동할 필요는 없다. 본 발명에서는 일정한 시간 주기로 데이터를 송신할 수 있도록 트리거(138)를 사용하여 신호를 송신할 수 있다. 방위각 정보와 고도 정보를 동시에 송신할 수도 있고 방위각과 고도 정보를 교번으로 송신할 수 있다.

- [0028] 센서부의 출력단(135, 136, 137)에서 발생한 방위정보, 고도정보 및 조도정보 신호를 유선 또는 무선 통신망을 이용하여 전송한다. 센서부와 슬레이브 모드 집광기의 제어기 또는 조도 제어기 사이의 신호의 전송은 전력선 통신, 2.4GHz대의 지그비(zigbee) 통신 또는 430 MHz대의 RF 통신 중 어느 하나를 이용하며, 전송되는 데이터는 현재의 일조량과 방위각과 고도각 정보를 포함한다. 획득된 데이터는 주변에 위치한 또 다른 집광기의 기준(레퍼런스) 데이터로 이용하도록 하여 제2, 제3의 집광기를 슬레이브(slave) 모드로 운전할 수 있다.
- [0029] 본 발명에 따른 또 하나의 특징적인 구성은 적외선 필터를 사용하는 것이다. 태양광은 인간이 볼 수 있는 가시광뿐만 아니라 볼 수 없는 자외선과 적외선이 포함되어 있다. 특히 적외선은 가시광이나 자외선에 비해 강한 열작용을 가지고 있어 열선(熱線)이라고도 한다. 적외선이 강한 열효과를 가지는 것은 적외선의 주파수가 물질을 구성하는 분자의 고유진동수와 유사하여 공진을 일으키고 에너지를 흡수하기 때문이다. 이러한 적외선은 집광시에 강한 열작용으로 광섬유 또는 광파이프 등을 열화시키기 때문에 집광효율을 저하시킨다. 광학소자로 널리 사용되는 순수한 SiO₂의 경우에도 0.12~4.5 μ m의 범위 밖에서는 투과율이 90%이하이며 투과영역 내에서도 95%를 넘지 못하기 때문에 열이 발생하여 온도가 상승하며 광학소자의 허용온도를 100℃ 이하로 유지하기 위하여는 불가결한 제한요소이다. 따라서 적외선을 분리하거나 필터링하는 기술이 필요하다.
- [0030] 적외선을 분리하는 방법 중의 하나로서 프레즈넬 렌즈를 사용하여 초점을 분리하는 기술로서, 집광기의 부반사기를 프레즈넬 렌즈로 사용하면 색수차에 의하여 파장별로 초점이 다르게 형성되어 원하는 파장의 초점에 광파이프를 접속하는 방법이다. 따라서 적외선 초점을 피하고 가시광의 초점에 광파이프를 접속함으로써 적외선을 분리할 수 있다.
- [0031] 적외선을 분리하는 또 다른 방법은 적외선 필터를 사용하는 것으로서, 도 1에 적외선 필터(150)를 부착한 것을 보여준다. 적외선을 차단하는 필터는 고상의 필름 필터와 액상의 필터가 있다. 액상 필터는 용매에 적외선 흡수제를 사용한다. 본 발명에서는 부반사기(120)의 초점과 광도파관(170)으로 사용되는 광파이프 사이에 에틸렌 글리콜, 물 및 황산구리를 4:1:0.3의 몰비로 혼합한 액상필터를 설치한다.
- [0032] 액상필터(150) 용기의 입사면과 출사면 양면은 석영 윈도우로 구성되고 출광쪽은 광도파관(170)과 접속이 용이하도록 플렌지가 구비되고, 액상필터의 용기는 흡수된 열을 방출하기 위하여 공냉식 방열핀 또는 수냉식 열교환장치가 부착된다. 본 발명에서는 수냉식 열교환기(160)를 사용하였으나 이에 한정하는 않는다.
- [0033] 집광된 빛은 집광비에 따라 초점부의 온도가 상승하며 초점부의 온도는 투과율이 “0” 인 흑체를 기준으로 한 것으로 전 파장에 대한 투과율이 100%인 경우에는 열이 발생하지 않는다. 사용된 액상 필터는 가시광에 대한 투과율은 높은 반면 적외선에 대한 투과율이 극히 낮은 황산구리 용액의 성질을 이용한 것이다.
- [0034] 도 4는 광전송부재를 보여주는 것으로 광도파관(170), 경로변경 유닛(171) 및 광분배수단(172)으로 구성된다. 광도파관(170)은 중공(中空)의 광파이프로서 폴리카보네이트(PC) 재질로 직경이 100mm 이하이고 내부에 반사부재를 코팅하거나 반사필름을 부착하여 광경로 손실을 최소화한다. 경로변경을 위한 경로변경 유닛(171)은 각도를 가진 앵글로 반사경을 부가하거나 반사부재로 경면 처리한다. 광도파관(170)은 집광기(100)와 하이브리드 램프(200)간의 설치거리가 건물의 구조나 형상에 따라 변경될 수 있으므로 가능한 한 설치가 용이하도록 작고 견고할 필요가 있다.
- [0035] 광분배수단(172)은 광도파관의 진행경로에서 집속광의 일부분을 인출하여 하이브리드 램프(200)로 전달하기 위하여 빛의 일부를 커플링할 때 사용한다. 본 발명에 따른 광분배수단(172)은 광섬유(174)를 매립할 수 있는 구멍이 뚫린 투광형 디스크(173)를 빛의 진행경로에 수직이게 설치하여 광도파관의 면적 대 광섬유 단면적의 면적비 만큼 빛을 분기하는 방법을 사용하나, 이에 한정하지 아니하고 광도파관 중간에 빔분할기 등을 사용하여 분배할 수 있다. 투광형 디스크(173)에는 광섬유를 꽂을 수 있는 구멍이 형성되어 있고 광분배수단(172) 외부로 인출하기 위한 커넥터(175)를 통하여 광섬유 번들(176)로 분기한다.
- [0036] 도 5는 본 발명에 따른 하이브리드 램프(200)를 보여주는 것으로서, 광전송부재의 광분배수단(172)에서 분기된 광섬유 번들(176)로부터 빛을 인입하여 광분산판(210)으로 고르게 광섬유(174)를 각각 배열하여 조명한다. 하이브리드 램프(200)의 등기구는 프레임(201)에 광분산판(210)이 설치되고 전면 커버(203)와 측면 커버(202)로 보호되고 측면 커버에는 광섬유 번들(176)이 인입될 수 있는 구멍(204)이 형성되어 있다. 하이브리드 램프의 보조조명으로서 LED 램프(220)가 광분산판(210)에 삽입 설치된다. 도 5에서 LED 램프를 따로 떨어뜨려 그린 것이나 이는 점선 방향으로 광분산판(210)에 삽입 설치된다는 것을 설명하기 위해 분리한 것이다.
- [0037] 광분산판(210)은 LED와 같이 사용하므로 방열이 잘 될 수 있는 알루미늄과 같은 금속재질을 사용하거나 도광판으로 사용되는 아크릴수지인 PMMA를 사용할 수 있다. 광분산판의 뒷면에는 반사판을 사용하여 전면으로 빛을 유

도할 수 있고, 전면에는 프리즘 시트 등을 사용하여 평행광으로 유도할 수 있다.

[0038] 도 6은 광분산판(210)을 상세하게 그린 그림으로서 고르게 빛을 분산할 수 있도록 광섬유 삽입구멍(211)을 적절하게 형성하고 광섬유를 삽입 고정한다. 이때 조명은 광섬유 끝단에서 공기 중으로 굴절되거나 난반사 되면서 실내를 조명하게 된다. 또한 보조 조명으로서 LED(220)를 적정 조도를 낼 수 있도록 분산 배열하여 설치한다.

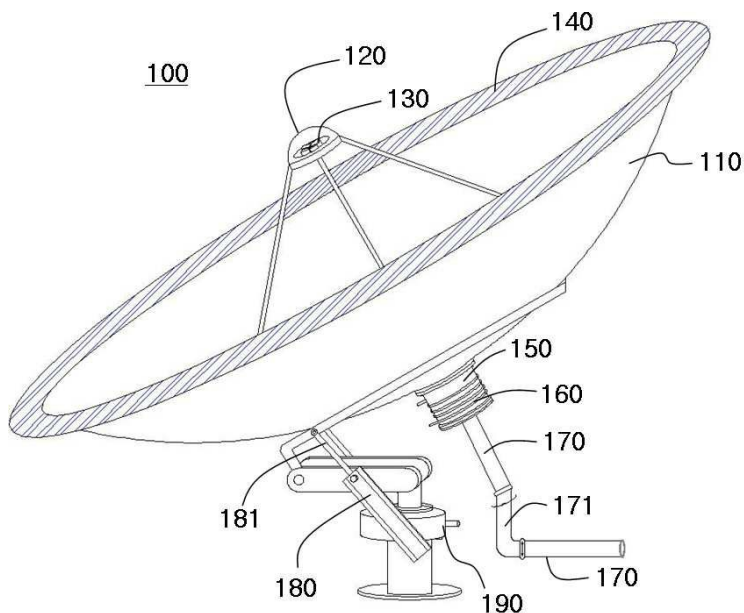
[0039] 도 7은 조도 제어를 위한 제어기(300)의 블록 다이어그램으로 집광기의 센서부(130)로부터 수신된 조도정보 신호를 기초로 미리 설정된 실내 조도에 맞도록 LED 램프 모듈(310)들을 제어한다. 본 발명은 하나의 실내 공간을 예시한 것으로서 적절한 수의 LED(220)를 모듈별로 제작하여 규정된 실내 조도에 맞도록 배열설치하여 태양광이 없는 경우 LED로 조명할 수 있는 규정된 실내 조도를 설정한 다음 태양광을 사용할 경우에는 부족한 조도분을 LED로 조명하여 설정된 조도를 맞춘다. 이 때 전체 LED 모듈(310)을 일시에 제어하거나 모듈별로 제어할 수 있다.

부호의 설명

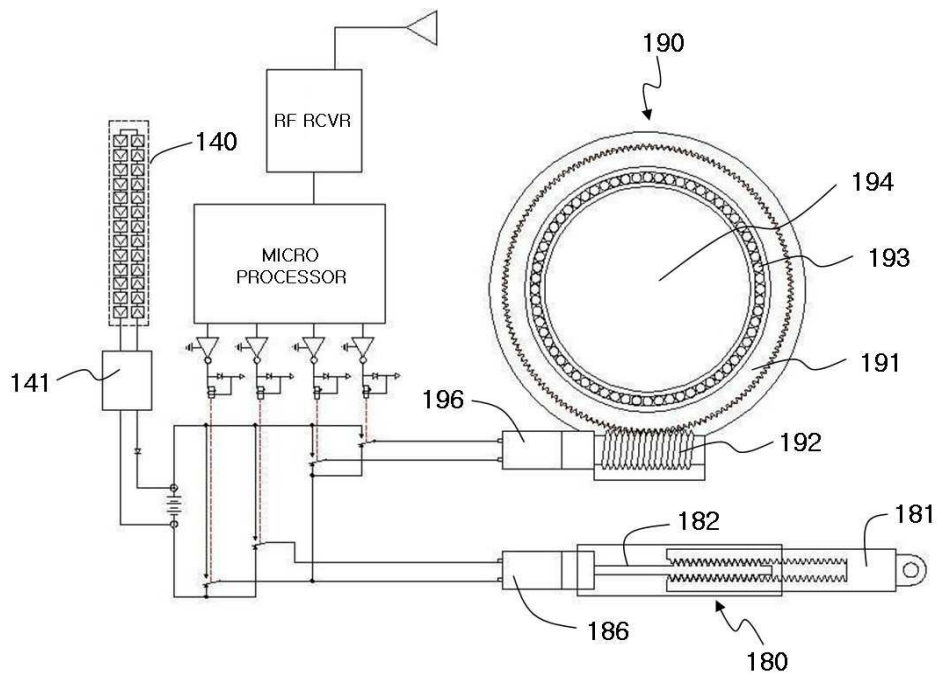
[0040]	100: 집광기	110: 주반사기
	120: 부반사기	130: 센서부
	140: 태양전지	150: 적외선 필터
	160: 수냉식 열교환기	170: 광도파관
	180: 방위각 조절수단	190: 회전각 조절수단
	200: 하이브리드 램프	210: 광분산판
	220: LED	300: 조도 제어기

도면

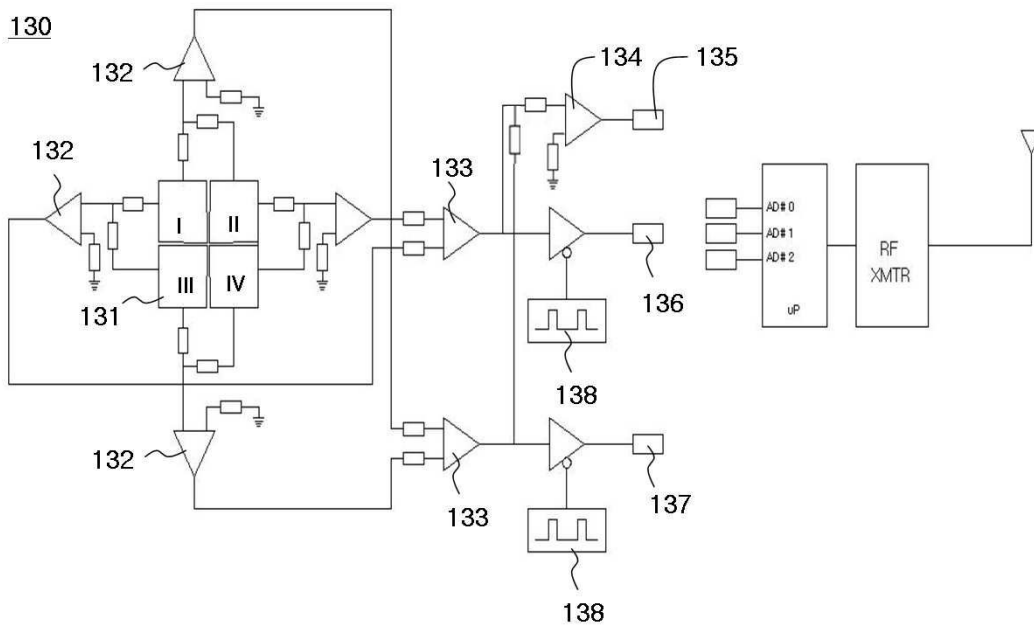
도면1



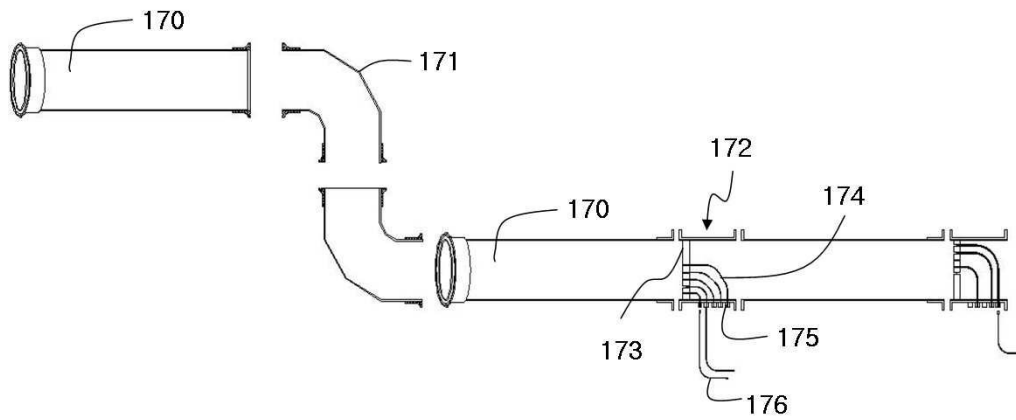
도면2



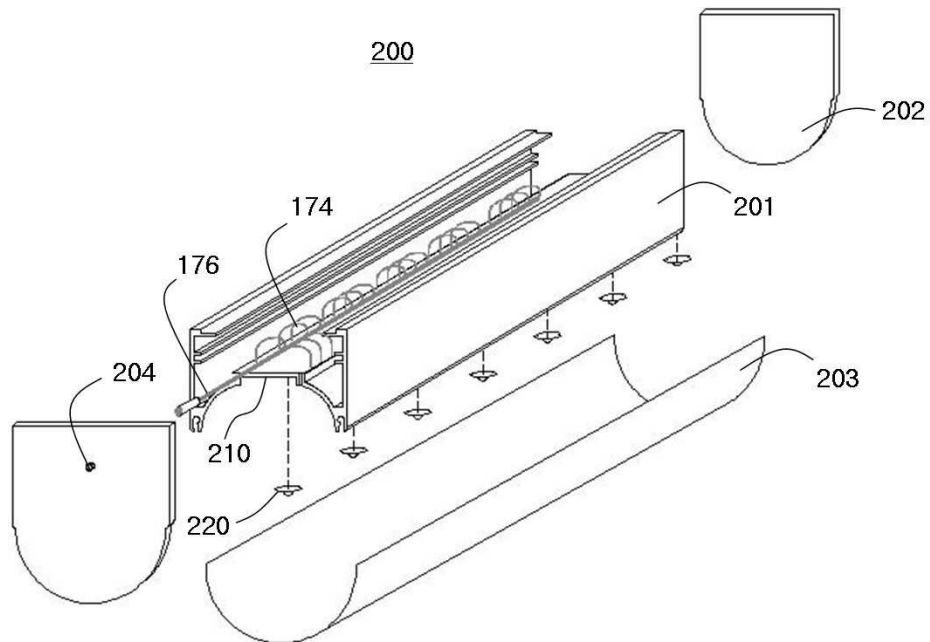
도면3



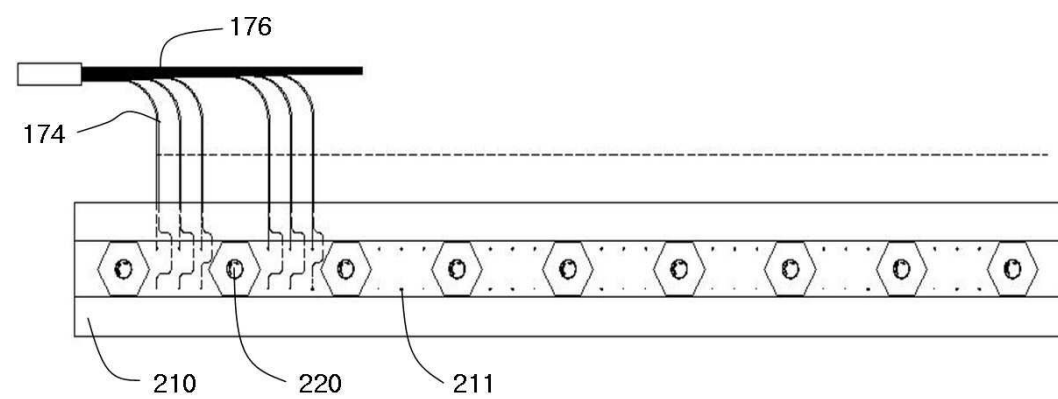
도면4



도면5



도면6



도면7

