

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0029685 (43) 공개일자 2013년03월25일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G01B 11/26 (2006.01) G01J 1/02 (2006.01) G01C 1/00 (2006.01)		(71) 출원인 고려대학교 산학협력단 서울 성북구 안암동5가 1
(21) 출원번호	10-2011-0093113	(72) 발명자 정재화 충청남도 연기군 조치원읍 행복5길 14, 력서리 302호
(22) 출원일자	2011년09월15일	권광호 대전 유성구 장대동 대우푸르지오아파트 106동 202호
심사청구일자	2011년09월15일	변정웅 전북 전주시 완산구 효자동1가 현대아파트 104동 1303호
		(74) 대리인 특허법인주원

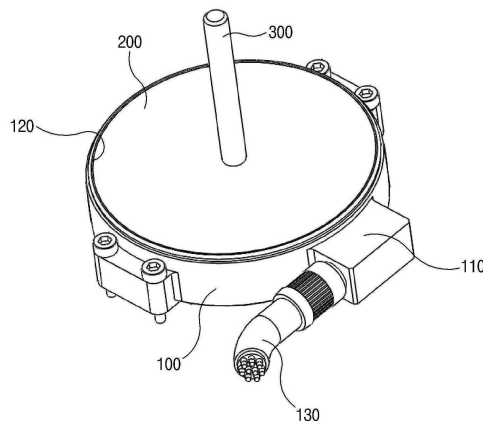
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 태양의 고도각 및 방위각 측정장치 및 이를 이용한 태양의 고도각 및 방위각 측정방법

(57) 요약

본 발명은 발전 효율을 향상시킬 수 있는 태양의 고도각 및 방위각 측정장치에 관한 것으로, 개구면이 형성된 관상의 본체와; 상기 본체의 높이 방향을 따라 돌출되게 설치되는 돌출부재와; 상기 본체의 개구면에 설치되며 상기 돌출부재의 그림자를 인식할 수 있도록 각각의 주소값이 부여된 복수의 조도셀이 구비된 조도분포 측정부와; 상기 조도분포 측정부에서 인식한 상기 돌출부재의 그림자 길이와 방향에 따라 태양의 조도각 및 방위각을 산출하는 산출부를 포함하여 구성됨으로써, 투영 그림자와 조도 센서의 활용으로 날씨 및 주변 환경의 영향을 받지 않고 태양의 고도각 및 방위각을 정밀하게 측정함과 동시에 간단한 구성으로 생산 단가를 절감시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

개구면이 형성된 판상의 본체와;

상기 본체의 높이 방향을 따라 돌출되게 설치되는 돌출부재와;

상기 본체의 개구면에 설치되며 상기 돌출부재의 그림자를 인식할 수 있도록 각각의 주소값이 부여된 복수의 조도셀이 구비된 조도분포 측정부와;

상기 조도분포 측정부에서 인식한 상기 돌출부재의 그림자 길이와 방향에 따라 태양의 조도각 및 방위각을 산출하는 산출부를;

포함한 것을 특징으로 하는 태양의 고도각 및 방위각 측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조도분포 측정부는 상기 본체의 개구면을 통하여 상기 본체의 내부에 삽입되는 세라믹 기판과, 상기 세라믹 기판의 상면에 열과 행을 이루도록 배치되며 상기 세라믹 기판과 전기적으로 접속되는 복수의 조도셀로 구성된 것을 특징으로 하는 태양의 고도각 및 방위각 측정장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 조도셀은 유화 카드뮴 분말을 소결하여 소결체를 형성하고 상기 소결체의 양단에 전극을 구비한 유화 카드뮴 포토셀로 형성된 것을 특징으로 하는 태양의 고도각 및 방위각 측정장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 본체의 개구면에는 별도의 유리 덮개가 설치되어 상기 조도셀은 외부와 차폐되도록 형성된 것을 특징으로 하는 태양의 고도각 및 방위각 측정장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 유리 덮개의 주연부와 상기 본체의 개구면 사이에는 상기 본체의 내부로 이물질이 침투됨을 방지할 수 있도록 방진부재가 더 구비된 것을 특징으로 하는 태양의 고도각 및 방위각 측정장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 산출부는 복수의 상기 조도셀의 주소값이 입력되도록 상기 케이블과 연결된 멀티플렉서와, 상기 조도셀에 투영된 상기 돌출부재의 그림자에 따라 상기 조도셀에서 발생하는 아날로그 신호를 디지털 변환하여 상기 태양의 고도각 및 방위각을 산출하도록 상기 멀티플렉서와 연결된 제어기를 포함한 것을 특징으로 하는 태양의 고도각 및 방위각 측정장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 본체의 일측에는 케이블 인출부가 구비되고, 상기 산출부는 상기 케이블 인출부를 통하여 인출되는 케이블에 의하여 상기 조도분포 측정부와 전기적으로 접속된 것을 특징으로 하는 태양의 고도각 및 방위각 측정장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치를 이용하여 태양의 고도각 및 방위각을 측정하는 방법으로서,

조도분포 측정부의 조도셀의 주소값이 각각 멀티플렉서에 입력되도록 하는 단계와;

상기 조도분포 측정부의 복수의 조도셀에 투영되는 돌출부재의 그림자 존재 여부에 따라 상기 멀티플렉서에서 아날로그 신호를 발생하는 단계와;

상기 멀티플렉서에서 발생된 아날로그 신호를 전달받아 상기 돌출부재의 그림자를 제어기에서 인식하는 단계와;

상기 돌출부재의 그림자를 인식한 제어기에서 태양의 고도각 및 방위각을 산출하는 단계를;

포함한 것을 특징으로 하는 태양의 고도각 및 방위각 측정방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양의 고도각 및 방위각 측정장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 태양의 고도각 및 방위각을 정밀하게 측정할 수 있는 태양의 고도각 및 방위각 측정장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지면에 태양광 발전 패널을 구비하고 그 자체로 전기를 생산하는 태양광 발전소와 달리 태양열 발전소는 지면에 다수의 헬리오스테이트를 보유하고 있으며, 이 헬리오스테이트들은 지구 표면에 입사되는 태양광을 반사시켜 한 곳으로 집중 시키는 역할을 한다.

[0003] 그리고, 한곳으로 집중된 태양광은 물을 가열시켜 증기압을 형성시키고, 터빈을 가동시켜 발전하게 된다.

[0004] 태양광 발전의 경우 태양광 입사각이 태양광 발전 패널에 수직할 때 가장 효율이 좋다고는 하나, 허용 가능한 오차범위가 크고, 그 영향력이 크지 않아 태양 고도각 방위각 측정을 위한 센서 기술은 성능보다 신뢰성에 목적을 두는 실정이었다.

[0005] 하지만 태양열 발전의 경우에는 전력 발전량을 높이기 위해 지면에 상당수의 헬리오스테이트를 설치하며, 이로 인해 태양광이 집중되는 보일러와 헬리오스테이트의 거리가 멀어지게 되어 결과적으로 헬리오스테이트의 방위각, 고도각의 미세한 오차가 크게 증폭되는 효과가 발생하게 된다.

[0006] 따라서, 헬리오스테이트의 미세한 방위각, 고도각 오차는 반사된 태양광이 보일러를 벗어나게끔 만들고 전력 발전량의 감소를 초래하게 되고, 반사된 태양광이 보일러에 집중 조명되기 위해서는 헬리오스테이트의 방위각과 고도각을 정밀하게 페루프 제어하기 위한 태양의 고도각 및 방위각 측정장치의 필요성이 대두되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 본 발명의 목적은, 투영 그림자와 조도 센서의 활용으로 날씨 및 주변 환경의 영향을 받지 않고 태양의 고도각 및 방위각을 정밀하게 측정함과 동시에 간단한 구성으로 생산 단가를 절감시킬 수 있는 태양의 고도각 및 방위각 측정장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 태양의 고도각 및 방위각 측정장치는, 개구면이 형성된 판상의 본체와; 상기 본체의 높이 방향을 따라 돌출되게 설치되는 돌출부재와; 상기 본체의 개구면에 설치되며 상기 돌출부재의 그림자를 인식할 수 있도록 각각의 주소값이 부여된 복수의 조도셀이 구비된 조도분포 측정부와; 상기 조도분포 측정부에서 인식한 상기 돌출부재의 그림자 길이와 방향에 따라 태양의 조도각 및 방위각을 산출하는 산출부를; 포함한 것을 특징으로 한다.

- [0009] 여기서, 상기 조도분포 측정부는 상기 본체의 개구면을 통하여 상기 본체의 내부에 삽입되는 세라믹 기관과, 상기 세라믹 기관의 상면에 열과 행을 이루도록 배치되며 상기 세라믹 기관과 전기적으로 접속되는 복수의 조도셀로 구성될 수 있다.
- [0010] 그리고, 상기 조도셀은 유화 카드뮴 분말을 소결하여 소결체를 형성하고 상기 소결체의 양단에 전극을 구비한 유화 카드뮴 포토셀로 형성될 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 본체의 개구면에는 별도의 유리 덮개가 설치되어 상기 조도셀은 외부와 차폐되도록 형성될 수 있다.
- [0012] 아울러, 상기 유리 덮개의 주연부와 상기 본체의 개구면 사이에는 상기 본체의 내부로 이물질이 침투됨을 방지할 수 있도록 방진부재가 더 구비될 수 있다.
- [0013] 그리고, 상기 산출부는 복수의 상기 조도셀의 주소값이 입력되도록 상기 케이블과 연결된 멀티플렉서와, 상기 조도셀에 투영된 상기 돌출부재의 그림자에 따라 상기 조도셀에서 발생하는 아날로그 신호를 디지털 변환하여 상기 태양의 고도각 및 방위각을 산출하도록 상기 멀티플렉서와 연결된 제어기를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 본체의 일측에는 케이블 인출부가 구비되고, 상기 산출부는 상기 케이블 인출부를 통하여 인출되는 케이블에 의하여 상기 조도분포 측정부와 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0015] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 태양의 고도각 및 방위각 측정방법은, 조도분포 측정부의 조도셀의 주소값이 각각 멀티플렉서에 입력되도록 하는 단계와; 상기 조도분포 측정부의 복수의 조도셀에 투영되는 돌출부재의 그림자 존재 여부에 따라 상기 멀티플렉서에서 아날로그 신호를 발생하는 단계와; 상기 멀티플렉서에서 발생된 아날로그 신호를 전달받아 상기 돌출부재의 그림자를 제어기에서 인식하는 단계와; 상기 돌출부재의 그림자를 인식한 제어기에서 태양의 고도각 및 방위각을 산출하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0016] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명에 의한 태양의 고도각 및 방위각 측정장치는, 투영 그림자와 조도 센서의 활용으로 날씨 및 주변 환경의 영향을 받지 않고 태양의 고도각 및 방위각을 정밀하게 측정함과 동시에 간단한 구성으로 생산 단가를 절감시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치의 구조를 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치의 구조를 분해하여 도시한 분해사시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치를 절개하여 종단면의 구조를 도시한 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치를 이용하여 태양의 고도각 및 방위각을 측정하는 상태를 도시한 측면도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치의 조도측정 셀에 투영 그림자가 형성된 상태를 도시한 평면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치를 이용하여 태양의 고도각 및 방위각을 산출하는 전기적인 연결 구조를 개략적으로 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치의 구조를 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치의 구조를 분해하여 도시한 분해사시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치를 절개하여 종단면의 구조를 도시한 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치를 이용하여 태양의 고도각 및 방위각을 측정하는 상태를 도시한 측면도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각

측정장치의 조도측정 셀에 투영 그림자가 형성된 상태를 도시한 평면도이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치를 이용하여 태양의 고도각 및 방위각을 산출하는 전기적인 연결 구조를 개략적으로 도시한 개략도이다.

- [0020] 이들 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치는, 개구면이 형성된 판상의 본체(100)와, 본체(100)의 높이 방향을 따라 돌출되게 설치되는 돌출부재(300)와, 본체(100)의 개구면에 설치되며 돌출부재(300)의 그림자를 인식할 수 있도록 각각의 주소값이 부여된 복수의 조도셀(220)이 구비된 조도분포 측정부(200)와, 조도분포 측정부(200)에서 인식한 돌출부재(300)의 그림자 길이와 방향에 따라 태양의 조도각 및 방위각을 산출하는 산출부(400)를 포함하여 구성되어 있다.
- [0021] 본체(100)는 일정한 내부공간을 구비한 원반 형상의 부재로서 그 상면에는 개구 형성된 개구면(120)이 구비되어 있으며, 일측에는 신호를 출력하는데 사용되는 케이블(130)이 외부로 인출되는 케이블 인출부(110)가 마련되어 있다.
- [0022] 케이블(130)은 케이블 인출부(110)에 탈착 가능하도록 구비되며, 케이블 인출부(110)에 탈착되는 케이블(130)의 커넥터는 탈착이 용이하도록 원형상의 단면을 갖도록 형성되어 있다.
- [0023] 그리고, 본체(100)의 외면 일측에는 본체(100)를 태양의 고도각과 방위각을 측정하는 장소에 고정시킬 수 있는 고정나사 결합부(140)가 돌출 형성되어 있으며, 고정나사 결합부(140)에는 복수의 고정나사(150)가 구비되어 있다.
- [0024] 본체(100)의 내부공간에는 조도분포 측정부(200)가 수용되며, 조도분포 측정부(200)는 상기 내부공간에서 유동하지 않도록 본체(100)의 일측면과 고정 결합되는 것이 바람직하다.
- [0025] 조도분포 측정부(200)는 본체(100)의 개구면(120)을 통하여 본체(100)의 내부에 삽입되는 세라믹 기판(210)과, 세라믹 기판(210)의 상면에 열과 행을 이루도록 배치되며 세라믹 기판(210)과 전기적으로 접속되는 복수의 조도셀(220)로 구성될 수 있다.
- [0026] 세라믹 기판(210)은 케이블(130)의 일단과 전기적으로 접속되어 케이블(130)의 타단과 연결된 후술할 멀티플렉서(410)에서 복수의 조도셀(220)에 주소값을 부여할 수 있도록 한다.
- [0027] 세라믹 기판(210)의 상면에는 행과 열을 이루도록 배치되며 세라믹 기판(210)과 전기적으로 접속되는 복수의 조도셀(220)이 구비되어 있다.
- [0028] 조도셀(220)은 유화 카드뮴 분말을 소결하여 소결체를 형성하고 상기 소결체의 양단에 전극을 구비한 유화 카드뮴 포토셀로 형성될 수 있다.
- [0029] 조도셀(220)을 형성하는데에는 가장 가격이 저렴하고 널리 사용되는 유화 카드뮴 포토셀(CdS photocell)이 사용될 수 있는데, 유화 카드뮴 포토셀은 세라믹 기판위에 유화 카드뮴(CdS) 분말을 소결한 것으로, 소결체의 양단에 In, Sn등의 오믹(ohmic)전극을 만들게 된다.
- [0030] 그리고, 일반적으로 유화 카드뮴은 구불구불한 형태로 만들어 전극과의 접촉면적을 크게 하여 감도를 높일 수 있도록 설계되며, 유화 카드뮴 포토셀은 습기에 약하기 때문에 후술할 방진부재가 별도로 구비된다.
- [0031] 조도셀(220)로 사용될 유화 카드뮴 포토셀(CdS photocell)은 전극 양단에 전압을 인가하고 전극 사이에 빛을 조사하게 되면 자유전자와 정공이 발생하고 입사광의 세기에 따라 유화 카드뮴 포토셀의 저항이 감소하여 전극 양단에 흐르는 전류가 증가되는 원리에 의하여 구동된다.
- [0032] 이러한 조도셀(220)은 열과 행을 이루도록 배치됨으로써 x축과 y축으로 각각의 주소를 갖도록 설계되어 후술할 멀티플렉서(410)에 의하여 주소값이 부여됨으로써 태양의 고도각 및 방위각을 산출할 수 있도록 한다.
- [0033] 조도분포 측정부(200)가 본체(100)의 내부공간에 설치되면, 본체(100)의 개구면(120)에는 별도의 유리 덮개(230)가 설치되어 조도셀(220)이 외부와 차폐되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0034] 그리고, 유리 덮개(230)의 주연부와 본체(100)의 개구면(130) 사이에는 본체(100)의 내부로 이물질이 침투됨을 방지할 수 있도록 방진부재(240)가 더 구비될 수 있다.
- [0035] 이는, 상술한 바와 같이, 조도셀(220)이 습기나 혹은 이물질에 의하여 쉽게 손상되므로 조도분포 측정부(200)가 설치된 본체(100)의 내부공간을 외부와 완전히 차폐시켜 습기나 혹은 이물질이 내부공간으로 전혀 침투되지 않도록 하기 위함이다.

- [0036] 그리고, 유리 덮개(230)의 중앙 영역에는 조도셀(220)의 상면 중앙에서부터 돌출되게 설치되는 돌출부재(300)가 돌출될 수 있는 설치공(231)이 관통 형성되어 있다.
- [0037] 조도셀(220) 상면의 중앙에는 태양의 고도각과 방위각을 측정할 수 있도록 조도셀(220)의 상면에 그림자를 투영하는 일정한 높이를 갖도록 형성된 돌출부재(300)가 구비된다.
- [0038] 돌출부재(300)는 조도셀(220)의 판면과 수직을 이루도록 직립 배치되며, 그 직경은 조도셀(220)이 돌출부재(300)로 인하여 조도셀(220)의 상면에 투영되는 그림자를 인식할 수 있는 직경으로 형성되는 것이 효과적이며, 돌출부재(300)의 측면은 본체(100)의 내부공간을 외부와 차폐시킬 수 있도록 설치공(231)과 밀착되도록 설치되는 것이 바람직하다.
- [0039] 산출부(400)는 복수의 조도셀(220)의 주소값이 입력되도록 케이블(130)과 연결된 멀티플렉서(410)와, 조도셀(220)에 투영된 돌출부재(300)의 그림자에 따라 조도셀(220)에서 발생하는 아날로그 신호를 디지털 변환하여 상기 태양의 고도각 및 방위각을 산출하도록 멀티플렉서(410)와 연결된 제어기(420)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0040] 멀티플렉서(410)의 일측은 케이블(130)과 연결되어 열과 행을 이루도록 세라믹 기관(210)의 상측에 배치된 조도셀(220) 각각에 주소값을 부여하는 역할을 하며, 타측은 제어기(420)와 연결되어 돌출부재(300)의 그림자가 투영된 조도셀(220)의 주소 정보를 제어기(420) 측으로 전달하게 된다.
- [0041] 제어기(420)는 멀티플렉서(410)에서 전달하는 그림자가 투영된 조도셀(220)의 주소 정보를 이용하여 태양의 고도각과 방위각을 연산하여 산출하는 역할을 하는 부재이다.
- [0042] 제어기(420)는 조도셀(220)에 부여된 주소값에 대한 아날로그 신호를 디지털화하여 저장하는 방식으로, 모든 주소값이 순환되었을 때 조도셀(220)에 투영된 돌출부재(300)의 그림자에 대한 이미지를 얻음으로써 태양의 고도각과 방위각을 산출하게 된다.
- [0043] 이러한 구성을 갖는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양의 고도각 및 방위각 측정장치가 작동하는 방법은 다음과 같다.
- [0044] 우선, 측정장치를 태양의 고도각 및 방위각을 측정하고자 하는 장소로 옮겨서 고정나사(150)를 이용하여 고정시킨 후에, 멀티플렉서(410)에 전원이 공급되도록 하여 조도분포 측정부(200)의 조도셀(220)의 주소값이 각각 멀티플렉서(410)에 입력되도록 한다.
- [0045] 멀티플렉서(410)에 조도셀(220) 각각의 주소값이 입력 완료되면 조도분포 측정부(200)의 복수의 조도셀(220)에 투영되는 돌출부재(300)의 그림자 존재 여부에 따라 멀티플렉서(410)에서 아날로그 신호를 발생하게 된다.
- [0046] 멀티플렉서(410)에서 발생된 아날로그 신호는 제어기(420) 측으로 전달되어 제어기(420)는 조도셀(210)에 투영된 돌출부재(300)의 그림자 이미지를 인식하게 된다.
- [0047] 그리고, 이러한 아날로그 신호는 제어기(420)에서 디지털 신호로 변환되고, 제어기(420)는 돌출부재(300)의 높이와 그림자의 길이를 비교하며 태양의 고도각을 산출하게 되고, 돌출부재(300)의 그림자 위치를 주소값을 통하여 인식함으로써 방위각을 산출하게 된다.
- [0048] 이상은 본 발명에 의해 구현될 수 있는 바람직한 실시예의 일부에 관하여 설명한 것에 불과하므로, 주지된 바와 같이 본 발명의 범위는 위의 실시예에 한정되어 해석되어서는 안 될 것이며, 위에서 설명된 본 발명의 기술적 사상과 그 근본을 함께 하는 기술적 사상은 모두 본 발명의 범위에 포함된다고 할 것이다.

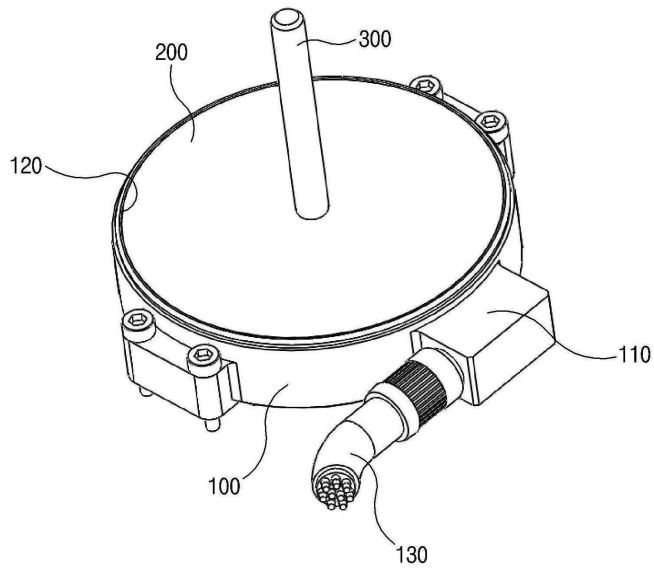
부호의 설명

- | | |
|-----------------|---------------|
| [0049] 100 : 본체 | 110 : 케이블 인출부 |
| 120 : 개구면 | 130 : 케이블 |
| 140 : 고정나사 결합부 | 150 : 고정나사 |
| 200 : 조도분포 측정부 | 210 : 세라믹 기관 |
| 220 : 조도셀 | 230 : 유리 덮개 |
| 240 : 방진부재 | 300 : 돌출부재 |
| 400 : 산출부 | 410 : 멀티플렉서 |

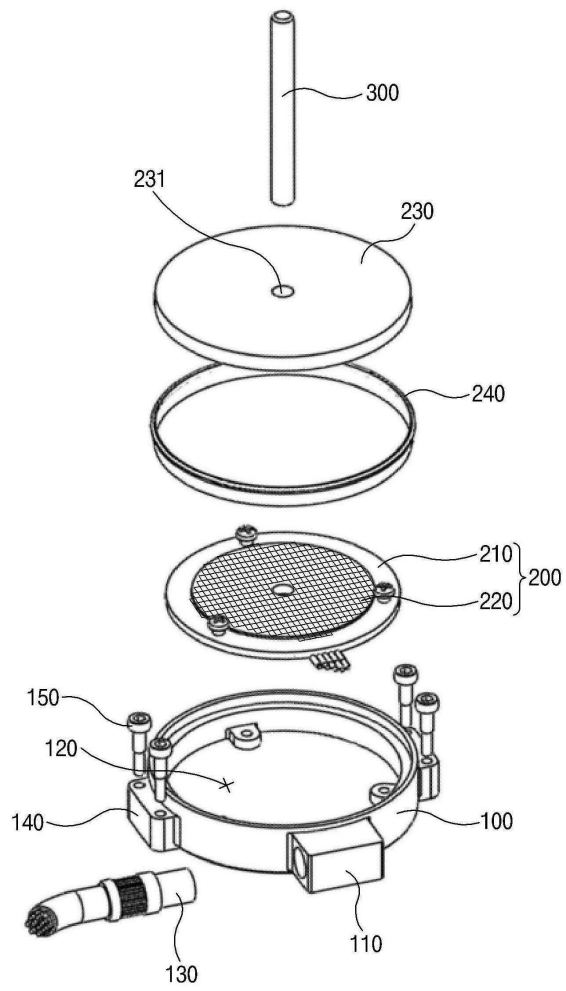
420 : 제어기

도면

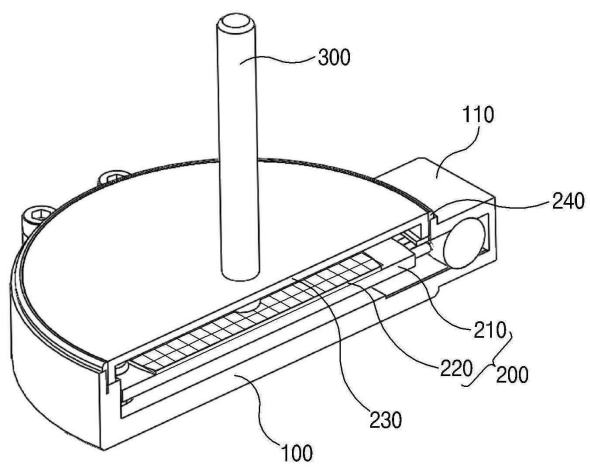
도면1



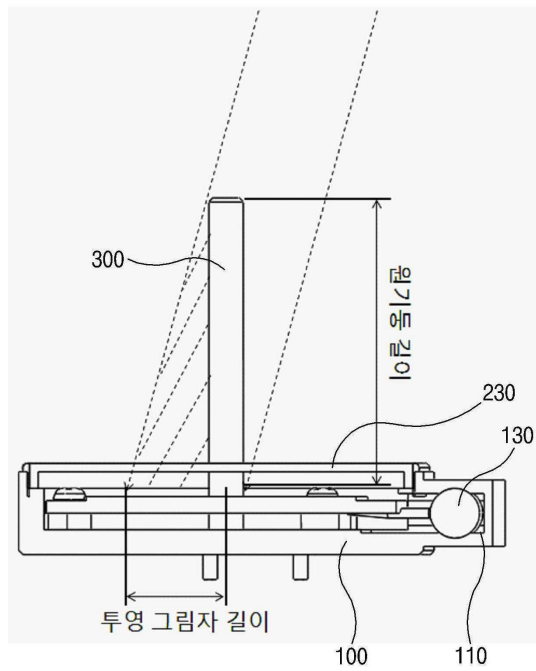
도면2



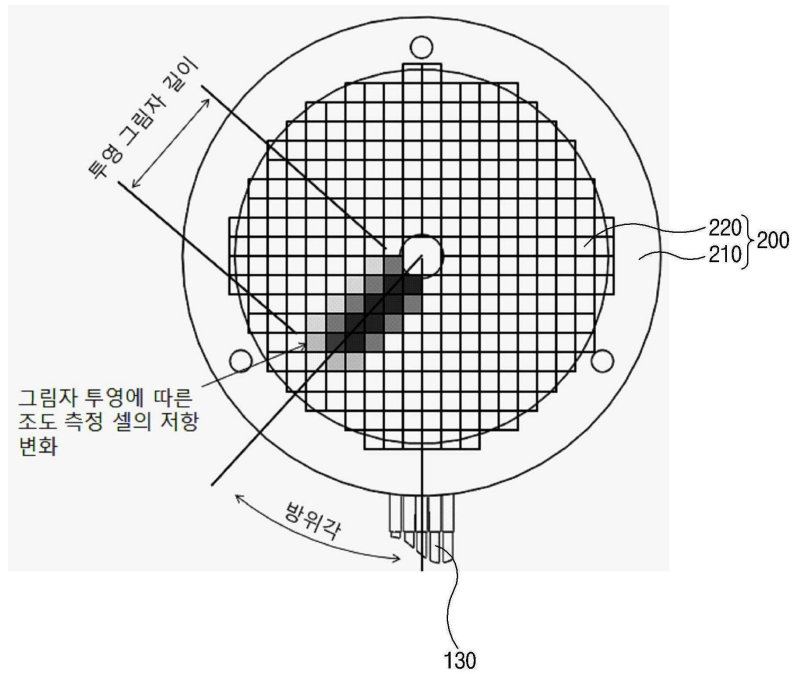
도면3



도면4



도면5



도면6

