



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0124824
(43) 공개일자 2011년11월18일

(51) Int. Cl.

F24J 2/38 (2006.01) F24J 2/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0044229

(22) 출원일자 2010년05월12일

심사청구일자 2010년05월12일

(71) 출원인

김인자

경남 창원시 반계동 1484 경남테크노파크 벤처동 204호

(72) 발명자

김인자

경남 창원시 반계동 1484 경남테크노파크 벤처동 204호

(74) 대리인

김기문

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 태양광 추적용 구동장치

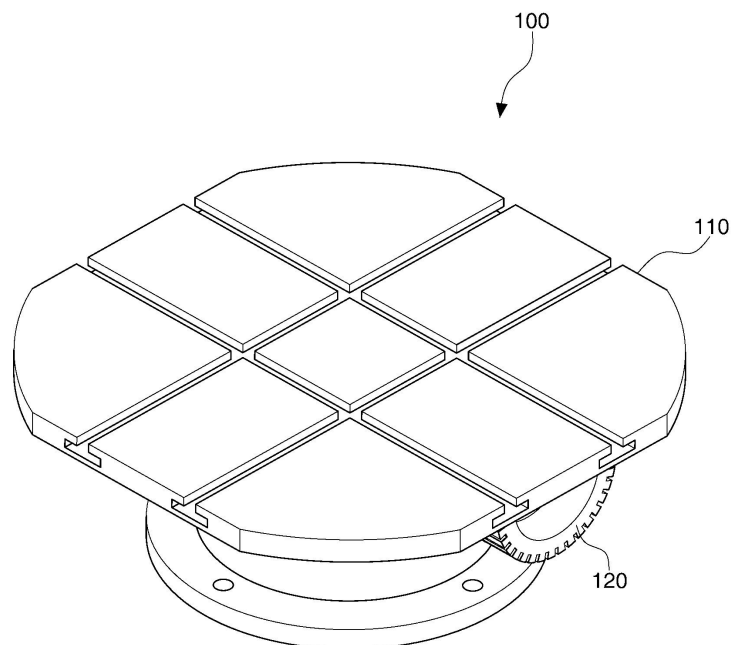
(57) 요약

본 발명은 태양에너지 집열장치의 고도와 방위각을 제어하는 태양광 추적용 구동장치에 관한 것이다.

본 발명은, 태양에너지를 집열 또는 집광하기 위한 태양광 집광판이 구비되고, 상기 태양광 집열판을 지면에 대해 기립 배치하는 지지대가 구비되며, 상기 태양광 집열판과 지지대 사이에 구비되어 상기 태양광 집열판의 고도와 방위각을 조절하는 태양광 추적용 구동장치를 포함하는 태양광 집열장치에 있어서, 상기 태양광 추적용 구동장치는, 상기 태양광 추적용 구동장치의 고도 및 방위각을 결정하는 제어부와; 상기 태양광 집열판의 후면에 구비되고, 상기 태양광 집열판을 지지하고, 일측에는 상기 태양광 집열판의 고도를 제어하는 틸팅(Tilting) 구동기어가 장착되는 베이스; 상기 베이스의 후면과 힌지 결합되고, 상기 베이스를 소정의 각도만큼 회동시켜서 고도를 조정하는 틸팅 베이스; 상기 틸팅 베이스의 후면과 결합하고, 상기 틸팅 베이스를 소정의 각도만큼 회전시켜서 방위각을 조정하는 로테이터; 상기 로테이터와 결합하고, 모터의 구동력에 의해서 방위각을 결정하는 웜 기어(Worm gear); 상기 웜기어의 내경에 결합되어 회전을 가이드하는 베어링(bearing); 상기 베어링을 지지, 고정하는 베어링 하우징;을 포함한다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 태양에너지를 집열 또는 집광하는 태양에너지 집열장치의 태양광을 추적함에 있어서, 태양의 공전과 자전에 따른 월별, 일별 및 시간별로 변화하는 태양의 고도 및 방위각에 따라서 정확하면서도, 안정적으로 그 궤적을 추적하여 보다 작동의 안정성 및 정확성을 가져오는 이점을 가진다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

태양에너지를 집열 또는 집광하기 위한 태양광 집광판이 구비되고,
 상기 태양광 집열판을 지면에 대해 기립 배치하는 지지대가 구비되며,
 상기 태양광 집열판과 지지대 사이에 구비되어 상기 태양광 집열판의 고도와 방위각을 조절하는 태양광 추적용 구동장치를 포함하는 태양광 집열장치에 있어서,
 상기 태양광 추적용 구동장치는,
 상기 태양광 추적용 구동장치의 고도 및 방위각을 결정하는 제어부와;
 상기 태양광 집열판의 후면에 구비되고, 상기 태양광 집열판을 지지하고, 일측에는 상기 태양광 집열판의 고도를 제어하는 틸팅(Tilting) 구동 기어가 장착되는 베이스;
 상기 베이스의 후면과 힌지 결합되고, 상기 베이스를 소정의 각도만큼 회동시켜서 고도를 조정하는 틸팅 베이스;
 상기 틸팅 베이스의 후면과 결합하고, 상기 틸팅 베이스를 소정의 각도만큼 회전시켜서 방위각을 조정하는 로테이터;
 상기 로테이터와 결합하고, 모터의 구동력에 의해서 방위각을 결정하는 웜 기어(Worm gear);
 상기 웜기어의 내경에 결합되어 회전을 가이드하는 베어링(bearing);
 상기 베어링을 지지, 고정하는 베어링 하우징;을 포함하는 태양광 추적용 구동장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 틸팅 구동기어는 모터의 구동력으로 고도를 제어하며, 고도는 120° 범위내에서 제어하는 것을 특징으로 하는 태양광 추적용 구동장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 웜 기어는 BLDC(Brushless DC) 모터로 구동되는 장고형 웜 기어이며, 방위각을 360° 범위내에서 제어하는 것을 특징으로 하는 태양광 추적용 구동장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 제어부는 하나 이상의 태양광 집열장치의 고도와 방위각을 제어하는 것을 특징으로 하는 태양광 추적용 구동장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 틸팅 베이스의 일면에는 하나 이상의 결합구가 형성되고, 핀 결합을 통해서 상기 베이스와 힌지결합을 하

는 것을 특징으로 하는 태양광 추적용 구동장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 태양광 집열장치에 있어서, 특히 태양열을 집열 또는 집광하는 태양광 집열관을 태양의 고도 및 방위각의 변화에 따른 그 궤적을 추적하는 태양광 추적용 구동장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 석탄이나 석유와 같은 화학에너지의 고갈 및 화학에너지 사용에 따른 환경오염 문제로 인해 근래에 들어서는 대체에너지의 개발에 노력을 기울이고 있는 데, 그 중에 하나가 태양에너지를 이용한 태양광 발전(Photo Volatic)이다. 태양광 발전이라 함은 태양에너지를 전기에너지로 변환시키는 기술이다.

[0003] 기본원리를 간략하게 살펴보면, p-n 접합 반도체로 구성된 태양 전지(solar cell)에 태양광이 조사되면 광 에너지에 의한 전자, 정공 쌍이 생겨나고, 전자와 양공이 이동하여 n층과 p층을 가로질러 전류가 흐르게 되는 광기전력 효과에 의해 기전력이 발생함으로써 외부에 접속된 부하에 전류가 흐르는 효과를 이용하는 것이다.

[0004] 이처럼 무한정, 무공해의 태양에너지를 전기에너지로 변환시키기 위해서는 무엇보다도 태양의 위치를 추적하여 태양열을 집열하거나 또는 태양광을 집광하기 위한 기술의 개발이 요구된다. 즉, 지구의 자전과 공전에 따라 태양의 위치가 계속해서 바뀌기 때문에 단위시간당 보다 많은 양의 태양에너지를 집열 및 집광하기 위한 수단으로서 태양열 집열기 또는 태양광 집광기의 태양위치 추적장치가 요구된다.

[0005] 기존에 알려지거나 이미 상용화를 준비중에 있는 태양열 집열기 또는 태양광 집광기의 태양위치 추적장치는, 태양에너지를 집열 또는 집광하기 위한 다수의 태양에너지 모듈과, 태양에너지 모듈들을 지지하는 다수의 토크튜브와, 토크튜브를 지면에 대해 지지하는 지지부와, 다수의 토크튜브에 결합되어 다수의 태양에너지 모듈을 일체로 회전 가능하게 지지하되 상호간 고정되게 설치되는 드라이브 스트럿(drive strut) 및 토크 암(torque arm)들과, 드라이브 스트럿 및 토크 암을 구동시키는 구동유닛을 구비한다.

[0006] 이에, 구동유닛이 동작되어 드라이브 스트럿 및 토크암을 구동시키면, 그에 연동하여 태양에너지 모듈이 회전하면서 태양에너지를 집열할 수 있게 된다.

[0007] 그런데, 이러한 종래의 태양열 집열기 또는 태양광 집광기의 태양위치 추적장치에 있어서는, 구동유닛이 한쪽으로 돌출되는 형태를 가지기 때문에 그만큼의 면적손실을 초래할 뿐 아니라, 구동유닛이 오직 첫번째 열에만 연결될 수 밖에 없는 구조를 가지기 때문에 설치 구조상 제약이 따르며, 특히 드라이브 스트럿과 토크 암의 연결이 고정되어 있기 때문에 태양에너지 모듈이 연속 배열되는 X축 방향으로의 거리 변화 시 대처가 불가능하다는 문제점이 있다.

[0008] 상기 집열모듈의 효율을 높이기 위해서는, 태양의 위치변화에 따라 집열모듈의 집열각도를 가변시켜 태양과 집열모듈이 이루는 각도가 가능한 수직으로 유지되게 하여야 한다.

[0009] 상기 태양열집열기의 예로서 한국 특허공보 제1996-11342호(이하, 특허문헌1이라고 함)에서 곡면반사체에 의하여 계절에 따라 곡면반사체의 각도를 태양을 추적하면서 조절할 수 있도록 구성되어 있다.

[0010] 그리고, 한국 특허출원 제1997-60256호(이하, 특허문헌2라고 함)에는 일출시부터 일몰시까지 태양을 추적하도록 운전되는 구동모터의 구동력을 기어 전달방식으로 집열관에 전달되도록 구성되어 있다.

[0011] 그런데, 상기 특허문헌1에서는 태양열을 집열하기 위해 마련된 구성이 매우 복잡하며, 제작비용이 과다하며 주기적인 유지 및 보수가 필요한 문제점이 있었다.

[0012] 또한, 상기 특허문헌2에서는 외부 구성형태가 집열관을 일정하게 경사진 상태에서 기어를 통해 집열관의 중심축 하단을 회동시켜 집열관에 일정한 회동을 유지하는 구조이므로, 일방향으로만 반복적인 회전운동을 함으로써 태양의 위치변화에 따라 집열관의 집열각도를 태양과 수직에 가깝게 형성하기 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 목적은 태양에너지를 집열 또는 집광하기 위한 태양광 집열장치에 있어서, 태양의 계절, 일별 및 시간별 위치변화에 따라 태양광 집열판의 고도와 방위각을 제어하는 장치의 구조에 있어서, 정확하면서도 안정적으로 제어할 수 있는 태양광 추적용 구동장치를 제고하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명은, 태양에너지를 집열 또는 집광하기 위한 태양광 집광판이 구비되고, 상기 태양광 집열판을 지면에 대해 기립 배치하는 지지대가 구비되며, 상기 태양광 집열판과 지지대 사이에 구비되어 상기 태양광 집열판의 고도와 방위각을 조절하는 태양광 추적용 구동장치를 포함하는 태양광 집열장치에 있어서, 상기 태양광 추적용 구동장치는, 상기 태양광 추적용 구동장치의 고도 및 방위각을 결정하는 제어부와; 상기 태양광 집열판의 후면에 구비되고, 상기 태양광 집열판을 지지하고, 일측에는 상기 태양광 집열판의 고도를 제어하는 틸팅(Tilting) 구동 기어가 장착되는 베이스; 상기 베이스의 후면과 힌지 결합되고, 상기 베이스를 소정의 각도만큼 회동시켜서 고도를 조정하는 틸팅 베이스; 상기 틸팅 베이스의 후면과 결합하고, 상기 틸팅 베이스를 소정의 각도만큼 회전시켜서 방위각을 조정하는 로테이터; 상기 로테이터와 결합하고, 모터의 구동력에 의해서 방위각을 결정하는 웜 기어(Worm gear); 상기 웜기어의 내경에 결합되어 회전을 가이드하는 베어링(bearing); 상기 베어링을 지지, 고정하는 베어링 하우징;을 포함한다.

[0015] 그리고, 상기 틸팅 구동기어는 모터의 구동력으로 고도를 제어하며, 고도는 120° 범위내에서 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 그리고, 상기 웜 기어는 BLDC(Brushless DC) 모터로 구동되는 장고형 웜 기어이며, 방위각을 360° 범위내에서 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 그리고, 상기 제어부는 하나 이상의 태양에너지 집열장치의 고도와 방위각을 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 그리고, 상기 틸팅 베이스의 일면에는 하나 이상의 결합구가 형성되고, 핀 결합을 통해서 상기 베이스와 힌지결합을 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 태양광 추적용 구동장치를 구비한 태양광 집열장치에 의하면, 태양광 집열판 바닥면에 구비된 베이스에 장착된 기어로 고도를 조절하고, BLDC 모터의 구동에 따라서 웜 기어의 동작으로 방위각을 제어할 수 있게 된다.

[0020] 따라서, 태양의 위치변화에 대해서 집열각도를 용이하게 변경할 수 있게 되므로 태양열 집열효율을 증대할 수 있게 된다.

[0021] 또한, 간단하고 안정적인 구조를 가지고 있으므로, 제조에 따른 비용을 절감할 수 있을 뿐 아니라, 작동의 안정성 및 신뢰성을 확보할 수 있게 된다.

[0022] 더불어, 부품의 교체 및 수리가 용이한 구조이므로, 설치 후 장기간 사용할 수 있다는 이점 또한 가지게 된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예가 장착된 태양광 집열장치가 실제로 설치된 모습을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예가 장착된 태양광 집열장치의 사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 태양광 추적용 구동장치의 사시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 태양광 추적용 구동장치의 구성을 나타낸 분해사시도이다.

도 5는 본 발명에 따른 태양광 추적용 구동장치의 워 기어의 작동구조를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하에서는 도면을 참조하여, 본 발명의 구체적인 실시 예를 설명한다. 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이다.
- [0025] 이하에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예가 장착된 태양광 집열장치(10)가 실제로 설치된 모습을 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시예가 장착된 태양광 집열장치(10)의 사시도이다. 도 3은 본 발명에 따른 태양광 추적용 구동장치(100)의 사시도이다.
- [0027] 살펴보면, 일반적으로 태양열 집열장치는 도 1에서와 같이 태양광의 집열 또는 집광이 용이한 장소에 대단위로 설치된다. 또한 아파트, 건물 그리고 주택 등의 옥상에도 개별적으로 설치되기도 한다.
- [0028] 일반적으로, 상기 태양광 집열장치(10)는 태양광을 집열 또는 집광하는 태양광 집열판(200)과, 이를 지면으로부터 수직하게 지지하는 지지대(300), 그리고 태양이 움직이는 궤적에 따라 고도와 방위각을 조절하는 각도조절장치인 태양광 추적용 구동장치(100), 그리고 현재 태양의 위치에 따라서 각도조절장치의 고도와 방위각을 제어하는 제어부(400)(미도시)로 구성된다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 실시예가 장착된 태양광 집열장치(10)의 사시도이다.
- [0030] 살펴보면, 상기 태양광 집열장치(10)는, 태양열을 집열 또는 집광하는 태양광 집열판(200), 지면으로부터 상기 태양광 집열판(200)을 지지하는 지지대(300), 그리고 상기 지지대(300)와 태양광 집열판(200) 사이에 장착되어 상기 제어부(400)(미도시)의 명령에 따라서 상기 태양광 집열판(200)의 고도와 방위각을 조절하는 태양광 추적용 구동장치(100)를 포함한다.
- [0031] 한편, 도면에는 도시되지 않았으나, 태양의 위치에 따라 상기 태양광 집열판(200)의 고도와 방위각을 제어하는 제어부(400)(미도시)가 구비된다. 상기 제어부(400)는 필요에 따라서 상기 태양광 집열장치(10) 각각에 장착될 수도 있고, 수개의 태양광 집열장치(10)를 동시에 제어하기 위해서 중앙집중형으로 장착될 수도 있다.
- [0032] 상기 태양광 추적용 구동장치(100)는 상기 제어부(400)(미도시)의 명령에 따라 상기 태양광 집열판(200)의 집열 각도를 변화시키기 위해서 모터의 구동력을 이용하여, 상기 태양광 집열판(200)의 고도와 방위각을 선택적으로 조절하도록 되어 있다.
- [0033] 도 3은 본 발명의 실시예인 태양광 추적용 구동장치(100)의 사시도이고, 도 4는 본 발명의 실시예인 태양광 추적용 구동장치(100)의 구성을 나타내는 분해사시도이다.
- [0034] 살펴보면, 상기 태양광 추적용 구동장치(100)는, 상기 태양광 집열판(200)의 후면에 장착되는 베이스(110), 상기 베이스(110)의 일측에 구비되어 상기 태양광 집열판(200)의 고도를 120도 범위내에서 조절하는 틸팅 구동기어(120), 상기 베이스(110)와 핀(134)으로 힌지 결합되는 틸팅 베이스(130), 상기 틸팅 베이스(130)와 결합하여 상기 틸팅 베이스(130)를 360도 범위내에서 좌우 회전하는 로테이터(140), 상기 로테이터(140)와 결합하고, BLDC 모터와 기어 결합하여 상기 로테이터(140)를 방위각 360도 범위내에서 회전시키는 워 기어(150), 상기 워 기어(150)의 내주면에 결합하고, 상기 워 기어(150)의 회전을 안내하는 베어링(160), 상기 베어링(160)과 상기 베어링(160)이 안착되고, 상기 베어링(160)을 고정시키고, 상기 지지대(300)와 결합하는 베어링 하우징(170)을 포함한다.
- [0035] 상세히, 상기 베이스(110)는 대략 사각형의 판형상이고, 상기 베이스(110)의 일측에는 상기 태양광 집열판(200)의 고도를 조절하는 틸팅 구동기어(120)가 장착된다.
- [0036] 그리고, 상기 베이스(110)의 후면에는 상기 틸팅 베이스(130)의 결합부(132)와 핀(134)결합을 위해 대응되는 위치에 대응되는 내경과 형상을 가진 핀(134) 결합부(미도시)가 형성되어 있고,
- [0037] 한편, 상기 틸팅 구동기어(120)는 구동력을 제공하는 모터와 기어 결합을 하며, 상기 제어부(400)의 명령에 의해서 소정의 각도만큼 상기 태양광 집열판(200)의 고도를 결정한다. 상기 틸팅 구동기어(120)는 120도의 각도 범위내에서 고도를 제어한다.
- [0038] 그리고, 상기 틸팅 베이스(130)는 대략 원판형의 형상을 가지고, 일측에는 상기 베이스(110)와 핀(134)결합을

할 수 있도록, 두 개소에 결합부(132)가 형성된다.

- [0039] 상기 결합부(132)에 핀(134)결합을 통해서 상기 베이스(110)와 힌지 결합을 하게 되고, 상기 베이스(110)는 힌지 결합에 의해서 소정의 고도만큼 회동할 수 있게 된다.
- [0040] 다음으로, 상기 틸팅 베이스(130)는, 원판형 형상의 로테이터(140)와 결합한다. 그리고, 상기 로테이터(140)는 워엄 기어(150)와 결합하고, 상기 워엄 기어(150)는 BLDC(Brushless DC) 모터(미도시)에 의해서 구동되는 장고형 워엄 기어(150)이다.
- [0041] 상기 워엄 기어(150)는 상기 제어부(400)가 내리는 전기적 신호에 따라 일정한 회전수만큼 구동되는 BLDC 모터의 회전에 따라 소정의 각도만큼 회전하여 방위각을 결정하게 된다.
- [0042] 상기 워엄 기어(150)는 360도 각도의 범위내에서 좌우 회전이 가능하다.
- [0043] 다음으로, 상기 워엄 기어(150)의 내경부에는 베어링(160)이 결합한다. 상기 베어링(160)은 상기 워엄 기어(150)의 회전을 마찰없이 부드럽게 안내하는 역할을 한다.
- [0044] 상기 베어링(160)은 모서리 부분이 테이퍼(taper)가 쳐 있어서 상기 워엄 기어(150)와의 결합이 용이하게 이루어진다.
- [0045] 한편, 상기 베어링(160)은 베어링 하우징(170)과 결합하게 된다. 상기 베어링 하우징(170)은 상기 베어링(160)을 외부환경으로 부터 이물이 삽입되어 회전을 방해하는 것을 보호하는 역할을 하게 된다.
- [0046] 상기 베어링 하우징(170)에는 상기 베어링(160)과 직접 면접촉을 하는 베어링 커버(172)가 형성된다. 상기 베어링 하우징(170)은 상기 지지대(300)와 결합하게 된다.
- [0047] 본 발명의 태양광 추적용 구동장치(100)의 작동과 기능을 간략히 설명하면 다음과 같다.
- [0048] 태양광을 집열 또는 집광하는 태양광 집열장치(10)의 집열 효율을 높이려면, 시시각각으로 변하는 태양의 위치 변화에 따라서 태양광 집열판(200)의 고도와 방위각을 제어해야한다.
- [0049] 따라서, 상기 제어부(400)는 태양의 위치 변화를 측정하고 이에 따라서 상기 태양광 추적용 구동장치(100)를 제어하여 상기 태양광 집열판(200)의 고도와 방위각을 제어하게 된다.
- [0050] 상기와 같이 고도와 방위각을 동시에 정확하고 안정적으로 제어함과 동시에, 장기간의 수명을 확보할 수 있는 간단하면서도 내구성이 있는 구조이어야만 한다.
- [0051] 따라서, 상기 태양광 집열판(200)과 결합하는 베이스(110)에는 상기 틸팅 구동기어(120)가 장착되어 있어서, 상기 제어부(400)의 명령에 따라 고도를 결정하게 된다.
- [0052] 한편, 상기 로테이터(140)는 BLDC 모터에 의해서 구동되는 상기 워엄 기어(150)와 결합하여 360도 회전이 가능한 방위각을 제어할 수 있게 된다.
- [0053] 이와 같이, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위내에서의 다른 실시예 및 설계변경 등이 가능하다는 점을 이해할 것이다.

부호의 설명

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 10..... 태양광 집열장치 | 100..... 태양광 추적용 구동장치 |
| 200..... 태양광 집열판 | 300..... 지지대 |
| 110..... 베이스 | 120..... 틸팅 구동기어 |
| 130..... 틸팅 베이스 | 132..... 결합부 |
| 134..... 핀 | 140..... 로테이터 |

150..... 웹 기어

160..... 베어링

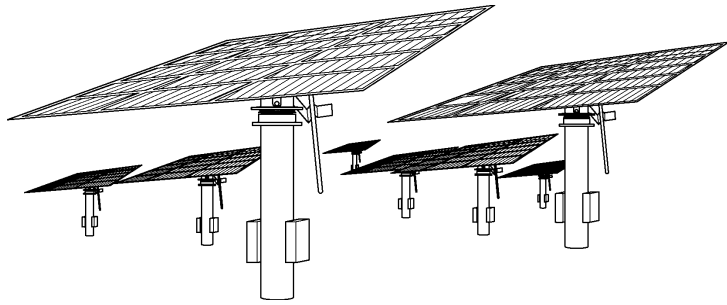
170..... 베어링 하우징

172..... 베어링 커버

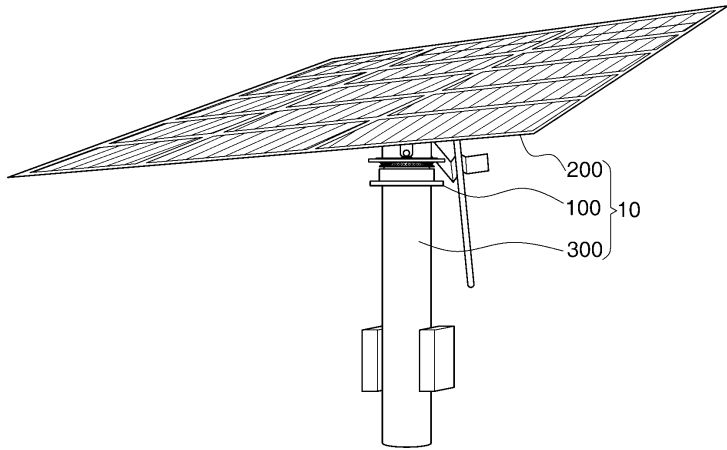
400..... 제어부

도면

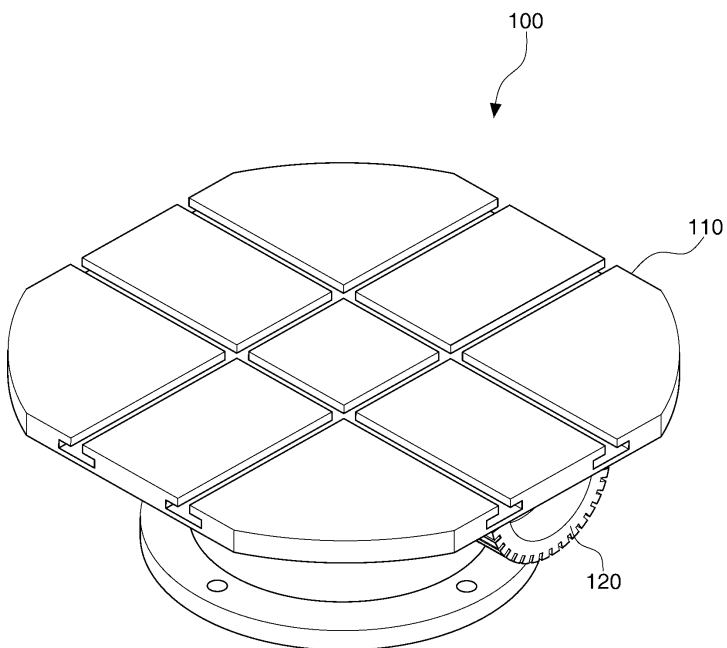
도면1



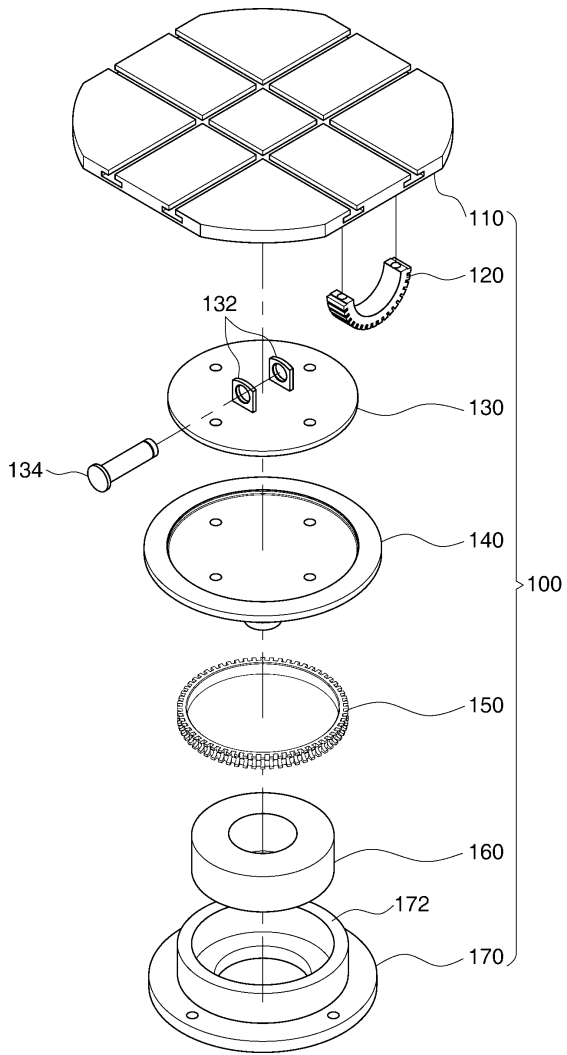
도면2



도면3



도면4



도면5

