



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월17일
(11) 등록번호 10-0948288
(24) 등록일자 2010년03월11일

(51) Int. Cl.

F24J 2/38 (2006.01) *F24J 2/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0042827
(22) 출원일자 2009년05월15일
심사청구일자 2009년05월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR100819861 B1

(73) 특허권자

주식회사 포스틴파워

경북 경주시 석장동 707 동국대창업보육센터 211

(72) 발명자

박다니엘

경상북도 경주시 석장동 941번지

김상석

광주광역시 광산구 도산동 보경해피드림 101동 1202호

(74) 대리인

특허법인대아

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 하정균

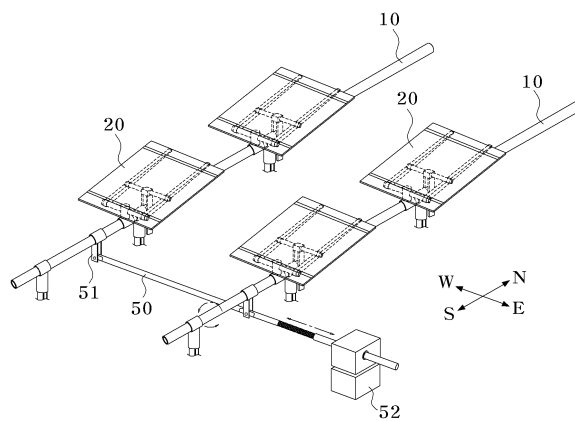
(54) 태양광 트래커 및 이를 포함하는 대규모 태양광 발전소용 태양광 추적 시스템

(57) 요약

복수의 집광판의 기울기를 일괄 조절할 수 있는 태양광 트래커 및 이를 포함하는 대규모 태양광 발전소용 태양광 추적 시스템에 대하여 개시한다.

본 발명에 따른 태양광 트래커는 제1수평방향을 따라서 일정한 간격으로 배열되는 복수의 제1구동파이프; 고정브라켓에 의하여 상기 제1구동파이프에 각각 힌지 결합되며, 상부에 집광판이 각각 장착되는 복수의 베이스프레임; 상기 복수의 제1구동파이프를 각각 지지하는 복수의 제1지지부; 상기 제1지지부에 스프링을 통하여 연결되고, 상기 복수의 베이스프레임 각각의 하부에 힌지 결합되며, 수직방향으로의 직선운동을 통하여 집광판의 상기 제1수평방향을 기준으로 하는 제1기울기를 조절하는 복수의 제1기울기 조절부; 상기 제1수평방향과 직교하는 제2수평방향으로 배열되며, 상기 복수의 제1구동파이프 각각에 연결되어 상기 제2수평방향으로의 직선운동을 통하여 상기 복수의 제1구동파이프를 회전시켜 상기 복수의 집광판 각각의 상기 제2수평방향을 기준으로 하는 제2기울기를 조절하는 적어도 하나의 제2구동파이프; 및 상기 복수의 제1기울기 조절부 및 상기 제2구동파이프의 직선운동을 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제1수평방향을 따라서 일정한 간격으로 배열되는 복수의 제1구동파이프;

고정브라켓에 의하여 상기 제1구동파이프에 각각 힌지 결합되며, 상부에 집광판이 각각 장착되는 복수의 베이스 프레임;

상기 복수의 제1구동파이프를 각각 지지하는 복수의 제1지지부;

상기 제1지지부에 스프링을 통하여 연결되고, 상기 복수의 베이스프레임 각각의 하부에 힌지 결합되며, 수직방향으로의 직선운동을 통하여 집광판의 상기 제1수평방향을 기준으로 하는 제1기울기를 조절하는 복수의 제1기울기 조절부;

상기 제1수평방향과 직교하는 제2수평방향으로 배열되며, 상기 복수의 제1구동파이프 각각에 연결되어 상기 제2수평방향으로의 직선운동을 통하여 상기 복수의 제1구동파이프를 회전시켜 상기 복수의 집광판 각각의 상기 제2수평방향을 기준으로 하는 제2기울기를 조절하는 적어도 하나의 제2구동파이프; 및

상기 복수의 제1기울기 조절부 및 상기 제2구동파이프의 직선운동을 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 트래커.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2구동파이프는 모터 또는 핸들과 연결되는 것을 특징으로 하는 태양광 트래커.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2구동파이프는 링크를 통하여 상기 복수의 제1구동파이프와 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 태양광 트래커.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 제1구동파이프 각각에는 복수의 제2지지부가 더 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 태양광 트래커.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 제1기울기 조절부는

상기 제1구동파이프에 수직으로 연결되어, 높이가 고정되는 수 스크류; 및

상기 제1구동파이프를 상하방향으로 관통하여 상기 베이스 프레임에 힌지 결합되며, 내부에 상기 수 스크류에 대응하는 암 스크류가 형성되어 상기 수 스크류의 회전에 의해 수직방향으로 직선운동하는 수직구동파이프;를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 트래커.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 수 스크류는 모터 또는 핸들과 연결되는 웅스크류에 의해 회전하는 것을 특징으로 하는 태양광 트래커.

청구항 7

제1항에 있어서,

일단이 상기 베이스 프레임에 연결되고, 다른 일단이 상기 제1구동파이프에 연결되는 복수의 무게 완충용 스프

링을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 트래커.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 하나에 기재된 태양광 트래커;

태양의 경도를 측정하기 위한 제1조도센서와 제2조도센서 및 태양의 위도를 측정하기 위한 제3조도센서와 제4조도센서를 구비하는 태양광 추적 모듈 및 상기 태양광 추적 모듈이 연결되며, 상기 제3조도센서와 제4조도센서로부터 출력되는 조도값이 일치할 때까지 남북방향으로 자체 회전하고, 상기 제1조도센서와 제2조도센서로부터 출력되는 조도값이 일치할 때까지 상기 태양광 추적 모듈을 동서방향으로 회전시켜, 남북방향 회전각도 및 동서방향 회전각도로부터 태양의 경도 및 위도에 대한 데이터를 생성하여 상기 태양광 트래커의 제어부로 전송하는 본체 모듈을 포함하는 태양광 추적 장치; 및

상기 태양광 트래커 및 태양광 추적 장치와 웹기반 네트워크로 연결되어, 상기 태양광 트래커 및 태양광 추적 장치를 모니터링 및 제어하는 모니터링 장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 대규모 태양광 발전소용 태양광 추적 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 태양광 트래커 및 대규모 태양광 발전소용 태양광 추적 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 복수의 집광관의 기울기를 일괄 조절할 수 있는 태양광 트래커 및 태양광 발전소 등을 장시간 떠나 있더라도 태양광 추적 시스템의 오작동이나 자연재해로 인한 피해에 대한 신속한 대처 및 태양광 추적 장치의 모니터링 제어가 가능한 대규모 태양광 발전소용 태양광 추적 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 석탄과 석유와 같은 화석연료의 고갈 문제 및 환경오염 문제의 심각성으로 인하여, 이를 대체할 수 있는 대체에너지에 대한 다양한 모델이 제시되고 있다. 이중 태양광 에너지를 이용한 발전 또는 난방은 화석 연료에 대한 에너지 의존도를 줄이고, 무공해 환경을 조성할 수 있어서, 세계 여러 나라에서 활발한 연구가 이루어지고 있다.

[0003] 태양광 에너지를 열 또는 전기로 변환하기 위해서는 집광관이 필요하다. 여기서, 집광관은 태양광으로부터 열에너지를 얻는 태양광 집열 판넬이나 태양광으로부터 전기에너지를 얻는 태양광 발전 판넬 등과 같이 태양광을 흡수하기 위한 판형상의 판넬을 모두 포함하는 개념이다.

[0004] 이러한 집광관은 종래에는 대부분 집광관의 각도가 고정되는 고정 방식이었으나, 그 효율이 낮아 최근에는 태양의 이동에 따라 집광관의 각도를 변화시켜 집광 효율을 높일 수 있는 태양광 추적 방식이 많이 이용되고 있다. 이러한 태양광 추적 방식을 구현하기 위해서는 태양광 추적이 이루어질 수 있는 시스템이 필요한데, 통상 이를 태양광 추적 시스템이라 한다.

[0005] 태양광 추적 시스템은 크게 프로그램 방식과 광센서 방식으로 나누어질 수 있다.

[0006] 태양광 추적 시스템 중 프로그램 방식은 지구의 공전과 자전은 일년을 주기로 항상 일정한 패턴이 나타난다는 전제 하에, 프로그램에 의해 통계적인 일출, 일몰 시간을 가지고, 일정 시간대 별 태양광 트래커의 기울기의 변위(태양의 고도)를 주어 최적의 효율을 얻게 하는 장치이다. 태양광 추적 시스템 중 광 센서 방식은 태양광 트래커에 설치된 광 센서를 이용하여 태양의 위치를 파악해 태양광을 최적으로 집광할 수 있도록 고도를 찾아 이동하는 장치이다.

[0007] 한편, 통상의 태양광 추적 시스템은 집열판에 연결된 태양광 트래커를 직접 구동하는 방식을 취하고 있다. 이는 태양을 추적하기 위해 모터의 잦은 구동으로 인하여, 장치 내부의 모터, 감속기, 1차, 2차 웜기어 등에 무리를 주게 되고, 결국 태양광 트래커의 상기와 같은 부품을 자주 교체해야 하는 문제점이 있다.

[0008] 한편, 태양광 추적 시스템의 경우, 태양광 발전소 등의 관리시에, 발전소를 장시간 비울 경우, 태양광 추적 시스템의 오작동이 발생할 수 있으며, 예상치 못한 자연재해로 인한 피해에 대하여 신속히 대처할 수 없는 문제점

이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0009] 본 발명의 하나의 목적은 복수의 집광관의 기울기를 일괄 조절할 수 있는 태양광 트래커를 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 다른 목적은 태양광 트래커의 수명특성 및 에너지소비효율을 높이는 것은 물론, 관리자가 외부에서도 오작동이나 자연재해로 인한 피해에 대한 신속한 대처를 할 수 있는 대규모 태양광 발전소용 태양광 추적 시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0011] 상기 하나의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 태양광 트래커는 제1수평방향을 따라서 일정한 간격으로 배열되는 복수의 제1구동파이프; 고정브라켓에 의하여 상기 제1구동파이프에 각각 힌지 결합되며, 상부에 집광관이 각각 장착되는 복수의 베이스프레임; 상기 복수의 제1구동파이프를 각각 지지하는 복수의 제1지지부; 상기 제1지지부에 스프링을 통하여 연결되고, 상기 복수의 베이스프레임 각각의 하부에 힌지 결합되며, 수직방향으로의 직선운동을 통하여 집광관의 상기 제1수평방향을 기준으로 하는 제1기울기를 조절하는 복수의 제1기울기 조절부; 상기 제1수평방향과 직교하는 제2수평방향으로 배열되며, 상기 복수의 제1구동파이프 각각에 연결되어 상기 제2수평방향으로의 직선운동을 통하여 상기 복수의 제1구동파이프를 회전시켜 상기 복수의 집광관 각각의 상기 제2수평방향을 기준으로 하는 제2기울기를 조절하는 적어도 하나의 제2구동파이프; 및 상기 복수의 제1기울기 조절부 및 상기 제2구동파이프의 직선운동을 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 대규모 태양광 발전소용 태양광 추적 시스템은 상기 제시된 태양광 트래커; 태양의 경도를 측정하기 위한 제1조도센서와 제2조도센서 및 태양의 위도를 측정하기 위한 제3조도센서와 제4조도센서를 구비하는 태양광 추적 모듈 및 상기 태양광 추적 모듈이 연결되며, 상기 제3조도센서와 제4조도센서로부터 출력되는 조도값이 일치할 때까지 남북방향으로 자체 회전하고, 상기 제1조도센서와 제2조도센서로부터 출력되는 조도값이 일치할 때까지 상기 태양광 추적 모듈을 동서방향으로 회전시켜, 남북방향 회전각도 및 동서방향 회전각도로부터 태양의 경도 및 위도에 대한 데이터를 생성하여 상기 태양광 트래커의 제어부로 전송하는 본체 모듈을 포함하는 태양광 추적 장치; 및 상기 태양광 트래커 및 태양광 추적 장치와 웹기반 네트워크로 연결되어, 상기 태양광 트래커 및 태양광 추적 장치를 모니터링 및 제어하는 모니터링 장치;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효과

- [0013] 본 발명에 따른 태양광 트래커는 제어부를 통하여 복수의 집광관의 각도를 일괄 조절함으로써, 태양광 발전소 전체적인 제조 비용 및 유지비용을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0014] 또한, 본 발명에 따른 본 발명에 따른 대규모 태양광 발전소용 태양광 추적 시스템은 태양광 발전소 등의 현장 뿐만 아니라 인터넷 환경에서도 태양광 추적 장치 및 태양광 트래커를 제어 및 모니터링할 수 있는 장점이 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 태양광 추적 장치와 태양광 트래커가 분리 구성되어 종래 태양광 트래커 자체로 태양광을 추적할 경우에 문제시 되었던 태양광 트래커의 에너지소비 문제 및 수명특성 문제를 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 태양광 트래커 및 이를 포함하는 대규모 태양광 발전소용 태양광 추적 시스템에 관하여 상세히 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명에 따른 태양광 트래커를 개략적으로 나타낸 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 태양광 트래커의

측면도이고, 도 3은 도 2에 도시된 제1기울기조절부의 예를 개략적으로 나타낸 것이다.

- [0019] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 태양광 트래커는 복수의 제1구동파이프(10), 복수의 베이스프레임(20), 복수의 제1지지부(31,32), 복수의 제1기울기조절부(40), 적어도 하나의 제2구동파이프(50) 및 제어부(미도시)를 포함한다.
- [0020] 제1구동파이프(10)는 제1수평방향(남북방향)을 따라서 일정한 간격으로 배열된다.
- [0021] 복수의 베이스프레임(20)은 고정브라켓(21)에 의하여 제1구동파이프(10)에 각각 힌지 결합(22)된다. 복수의 베이스프레임(20) 각각에는 태양광을 집광하기 위한 집광판이 각각 장착된다.
- [0022] 복수의 제1지지부(31,32)는 복수의 제1구동파이프(10)를 각각 지지한다. 구체적으로는 복수의 제1지지부 각각은 콘크리트 등의 재질로 지면에 설치되는 구조물(31)과 상기 구조물(31)로부터 수직 방향으로, 중공의 원형 또는 사각형 등으로 형성된 포스트(32)로 구성될 수 있다.
- [0023] 한편 복수의 제1지지부(31,32)와 마찬가지로, 복수의 제1구동파이프(10) 각각에는 구조물(61)과 포스트(62)로 이루어진 복수의 제2지지부가 더 배치되어 있을 수 있다. 이는 베이스프레임(20)에 장착되는 전체 집광판의 무게가 수백톤으로서 상당히 크기 때문에, 전체 집광판을 안정적으로 지지하기 위하여 복수의 제2지지부(62,62)를 더 배치하는 것이다.
- [0024] 복수의 제1기울기 조절부(40)는 제1지지부의 구조물(31) 또는 포스트(32)에 스프링(41)을 통하여 연결되고, 복수의 베이스프레임(20) 각각의 하부에 힌지 결합(43)되며, 수직방향으로의 직선운동을 통하여 집광판의 제1수평 방향을 기준으로 하는 제1기울기를 조절한다. 제1기울기 조절부(40)가 상승하는 경우, 집광판의 기울기가 증가하게 되고, 반대로, 제1기울기 조절부(40)가 하강하는 경우, 집광판의 기울기가 감소하게 된다.
- [0025] 스프링(41)은 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 제1기울기 조절부(40)에 형성되는 고정 브라켓(42a) 및 제1지지부의 포스트(32)에 형성되는 고정 브라켓(42b)에 각각 연결될 수 있다. 스프링(41)은 제1기울기 조절부(40)가 수직방향으로 상승시 베이스프레임(20)에 장착되는 집광판의 무게중심이 집중되는 현상을 완충하는 작용을 한다. 상기 스프링(41)은 집광판이 장착되는 베이스프레임(20)에 직접 연결되는 것은 아니다. 따라서, 직접적으로 집광판의 무게중심이 집중되는 현상을 완충하기 위하여, 상기 스프링(41)과 더불어, 일단이 베이스 프레임(20)에 연결되고, 다른 일단이 제1구동파이프(10)에 연결되는 복수의 무게 완충용 스프링(미도시)을 더 포함하여 것이 바람직하다.
- [0026] 한편, 도 2 및 도 3을 참조하면, 복수의 제1기울기 조절부(40)는 수 스크류(71)와 내부에 암 스크류가 형성된 수직구동파이프(72)를 포함하여 구성될 수 있다. 수 스크류(71)는 제1구동파이프(10)에 수직으로 연결되어, 높이가 고정된다. 수직구동파이프(72)는 제1구동파이프(10)를 상하방향으로 관통하여 베이스 프레임(20)에 힌지 결합(43)되며, 수 스크류(71)의 회전에 의해 수직방향으로 직선운동한다. 수 스크류(71)의 높이가 고정되어 있으므로 수 스크류(71)가 회전할 경우, 수직구동파이프(72) 내측에 형성된 암 스크류(71)가 이에 대응하여 반대 방향으로 회전하면서 수직구동파이프(72)가 상승 또는 하강하게 된다.
- [0027] 수 스크류(71)는 모터(74) 또는 핸들(75)과 연결되어 구동될 수 있는데, 모터(74) 또는 핸들(75)이 수 스크류(71) 끝단과 연결되어 수 스크류(71)를 직접 구동할 수 있으며, 도 3에 도시된 바와 같이, 모터(74) 또는 핸들(75)에 의해 회전하는 횡스크류(73)와 직각으로 맞물려서, 횡스크류(73)의 회전에 의해 수 스크류(71)의 회전이 이루어질 수 있다.
- [0028] 제2구동파이프(50)는 제1수평방향과 직교하는 제2수평방향(동서방향)으로 배열되며, 복수의 제1구동파이프(10) 각각에 연결되어 제2수평방향으로의 직선운동을 통하여 복수의 제1구동파이프(10)를 일괄 회전시켜 복수의 집광판 각각의 제2수평 방향을 기준으로 하는 제2기울기를 조절한다. 예를 들어, 제2구동파이프(50)를 동쪽에서 잡아당기는 힘으로 구동하는 경우 제1구동파이프(10)의 회전에 의해 집광판은 서쪽을 향하도록 기울기가 변하고, 제2구동파이프(50)를 동쪽에서 미는 힘으로 구동하는 경우 제1구동파이프(10)의 반대 회전에 의해 집광판은 동쪽을 향하도록 기울기가 변하게 된다.
- [0029] 제2구동파이프(10)는 도 1에 도시된 바와 같이, 링크(51)를 통하여 복수의 제1구동파이프(10)와 각각 연결될 수 있다. 또한 제2구동파이프(50)는 모터 또는 핸들과 연결되어 전기 구동에 의해 또는 수동으로 구동될 수 있다.
- [0030] 제2구동파이프(10)의 수평을 유지하기 위하여, 제1구동파이프(10)와 연결되지 않는 부분은 도 1에 도시된 예와 같은 구조물(52)에 의해 지지될 수 있다.

- [0031] 제2구동과이프(50)는 전체 트래커에 있어 하나만 있어도 무방하다. 다만, 이 경우, 하나의 제2구동과이프(50)에 의해 전체 제1구동과이프(50)가 회전하게 되므로 무리한 힘이 가해질 수 있으므로, 제2구동과이프(50)가 복수개로 배치되어 힘의 분산을 이루는 것이 더 바람직하다.
- [0032] 한편, 제어부(미도시)는 복수의 제1기울기 조절부(40) 및 제2구동과이프(50)와 직접 혹은 이들을 구동하는 모터 등과 연결되어 복수의 제1기울기 조절부(40) 및 제2구동과이프(50)의 직선운동을 제어한다. 본 발명에 따른 태양광 트래커는 제어부에 의해 제1기울기 조절부(40) 및 제2구동과이프(50)의 직선운동을 제어함으로써, 태양의 위도 및 경도에 대응하는 복수의 집광판 각각의 각도를 일괄 조절될 수 있다.
- [0033] 도 4는 본 발명에 이용되는 태양광 추적 시스템을 개략적으로 도시한 것이다.
- [0034] 도 4를 참조하면, 태양광 추적 시스템은 태양광 추적 장치(110), 태양광 트래커(120) 및 모니터링 장치(130)를 포함한다.
- [0035] 종래에는 태양광 트래커(120)에서 태양광의 추적이 이루어졌다. 이로 인하여 태양광 트래커에 포함되는 모터, 웹기어 등의 잦은 구동으로 인하여 고장이 문제되고, 또한 에너지소비 문제가 있었다.
- [0036] 본 발명에 따른 대면적 태양광 발전소용 태양광 추적 시스템은 종래의 문제점을 해결하고자, 태양광 추적 장치(110)를 태양광 트래커(120)와 분리되는 구조를 가지고, 태양광 트래커(120)는 복수의 집광판의 각도를 일괄 조절한다. 즉, 태양광 추적 장치(110)에서는 태양의 위치, 즉 남북방향의 위도와 좌우방향의 경도를 파악하여 기울기 데이터를 전송하는 역할을 하고, 태양광 트래커(120)는 태양광 추적 장치(110)에서 전송된 기울기 데이터를 이용하여 한 번의 구동으로 복수의 집광판의 각도를 일괄 조절한다.
- [0037] 태양의 위치를 파악하기 위한 태양광 추적 장치(110)의 기울기 조절은 서로 직교하는 2개의 회전축, 이들 2개의 회전축을 각각 구동하는 모터에 의해 이루어진다.
- [0038] 모니터링 장치(130)는 태양광 추적 장치(110) 및 태양광 트래커(120)와 웹기반 네트워크로 연결되어, 상기 모니터링 장치(130) 및 태양광 추적 장치(110)의 상태를 모니터링한다. 웹기반 방식을 이용함으로써 태양광 발전소 등의 현장 뿐만 아니라 인터넷 환경에서도 태양광 추적 장치(110) 및 태양광 트래커(120)를 제어 및 모니터링할 수 있으며, 이들 장치의 오작동이나 자연재해로 인한 피해 발생시에도 신속한 대처가 가능하다.
- [0039] 도 5는 본 발명에 이용되는 태양광 추적 장치의 일실시예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0040] 도 5를 참조하면, 태양광 추적 장치는 태양광 추적 모듈(210) 및 본체 모듈(220)을 포함한다.
- [0041] 태양광 추적 모듈(210)은 태양의 위도 및 경도를 측정하기 위한 복수의 조도센서를 구비한다. 이들 조도센서들 중에는 태양의 위치에 따라 투영그림자가 형성되지 않는 위치에 배치되는 조도센서들과, 태양의 위치에 따라 투영그림자가 형성되는 위치에 배치되는 조도센서들을 포함한다. 태양의 위치에 따라 투영그림자가 형성되는 위치에 배치되는 조도센서들은, 투영그림자가 형성되었을 경우 그렇지 않은 조도 센서들보다 낮은 조도값을 출력하게 된다.
- [0042] 이때, 태양광 추적 모듈(210)이 남북방향 혹은 동서방향으로 일정각도로 회전을 하게 되면, 태양의 위치에 따라 투영그림자가 형성되지 않는 위치에 배치되는 조도센서들과 그렇지 않은 조도센서들이 동일한 조도값을 가지게 된다. 이 경우, 태양광 추적 모듈(210)의 남북방향 혹은 동서방향 이동각도를 계산하면 태양의 위치를 추적할 수 있게 된다. 여기서, 동일한 조도값이라 함은 완전히 동일한 조도값을 의미하는 것은 아니며, 사용자에게 의해 동일하다고 인정되는 범위 내에 있는 것을 의미하며, 설정값에 따라 범위는 달라질 수 있다.
- [0043] 조도센서는 4개가 배치될 수 있는데, 구체적으로는 태양의 경도를 측정하기 위한 제1조도센서와 제2조도센서 및 태양의 위도를 측정하기 위한 제3조도센서와 제4조도센서가 배치될 수 있다. 이때, 제1조도센서 및 제3조도센서는 투영그림자가 형성되지 않는 위치에 배치되어 레퍼런스 조도값을 출력할 수 있고, 제2조도센서 및 제4조도센서는 태양의 위치에 따라 투영그림자가 형성되면 조도가 낮아지는 위치에 배치되어 비교 조도값을 출력할 수 있다.
- [0044] 본체 모듈(220)은 일측 상부에 태양광 추적 모듈(210)이 연결되며, 지지부(230)에 의해 지지된다. 본체 모듈(220)은 제3조도센서와 제4조도센서로부터 출력되는 조도값이 일치할 때까지 남북방향으로 자체 회전하고, 제1조도센서와 제2조도센서로부터 출력되는 조도값이 일치할 때까지 상기 태양광 추적 모듈을 동서방향으로 회전시켜, 동서방향 회전각도 및 남북방향 회전각도로부터 태양의 경도 및 위도에 대한 데이터를 연산한다.
- [0045] 본체 모듈(220)은, 상기 태양의 위도 및 경도에 대한 데이터를 집광판의 각도를 조절하기 위해 일반적으로 집광

관 하부에 배치되는 태양광 트래커에 유선 또는 무선으로 전송한다.

- [0046] 종래에는 태양광 트래커 자체가 태양광 추적 장치 역할을 하여 집광판과 일체로 태양광을 추적하기 위하여 구동하였으나, 본 발명에서는 별도로 구성되는 태양광 추적 장치에서 태양의 위도 및 경도를 추적하고, 태양광 트래커는 그 결과 데이터를 이용하여 복수의 집광판의 각도를 일괄 구동함으로써 전력소모를 줄일 수 있으며, 잦은 모터 구동으로 인한 수명 특성의 향상을 기할 수 있게 된다.
- [0047] 태양광 추적 모듈(210)은 제1회전축(241)을 통하여 동서방향으로 회전하고, 본체 모듈(220)은 제2회전축(242)을 통하여 동서 방향으로 회전한다.
- [0048] 도 6은 태양광 추적 모듈을 나타낸 것이다.
- [0049] 도 6을 참조하면, 태양광 추적 모듈은 광투과 홀(310), 제1조도센서(321), 제2조도센서(322), 제3조도센서(323) 및 제4조도센서(324)를 포함한다.
- [0050] 광투과 홀(310)은 태양광이 조사되는 전면에 배치된다. 제2조도센서(322), 제3조도센서(323) 및 제4조도센서(324) 중 광투과 홀(310)을 통하여 태양광이 조사되는 경우에는 상대적으로 높은 조도값을 나타내고, 태양의 위치 변화에 따라서 광투과 홀(310)을 통하여 태양광이 조사되지 않는 경우에는 투영그림자에 의하여 상대적으로 낮은 조도값을 나타낸다.
- [0051] 제1조도센서(321)는 광투과 홀(310)의 측면에 배치되며, 태양광이 조사되는 전면에 노출되어, 태양의 경도 추적시 투영그림자가 형성되지 않는 부분에 해당한다. 제3조도센서(323)는 광투과 홀(310)의 가운데 부분의 직하부에 배치되며, 태양의 위도 추적시 투영그림자가 형성되지 않는 부분에 해당한다.
- [0052] 한편, 제2조도센서(322) 및 제4조도센서(324)는 광투과 홀(310)의 일측 및 타측 가장자리 부분의 직하부에 각각 배치된다. 제2조도센서(322)는 태양의 경도 추적을 위하여, 제4조도센서(324)는 태양의 위도 추적을 위하여 필요한 것으로, 이들 조도센서(322,324)는 태양광 추적 모듈(210)의 전면이 태양에 대하여 기울어진 각도를 형성하고 있을 경우 투영그림자에 의해 조도값이 상대적으로 낮게 출력되며, 태양과 태양광 추적 모듈(210)의 전면이 수직에 가깝게 되면 투영그림자가 형성되지 않게 되어 제1조도센서(321) 및 제3조도센서(323)와 거의 동일한 조도값을 출력하게 된다.
- [0053] 도 7은 태양광 추적 장치의 본체 모듈을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0054] 도 7을 참조하면, 태양광 추적 장치(110)의 본체 모듈은 입력부(410), 신호처리부(420), 경도추적 구동부(430), 위도추적 구동부(440), 송신부(450) 및 저장부(460)를 포함한다.
- [0055] 입력부(410)는 태양광 추적 모듈(210)의 제1조도센서 내지 제4조도센서에서 감지된 조도값을 입력받는다.
- [0056] 신호처리부(420)는 입력부(410)로부터 출력되는 제1조도센서 및 제2조도센서의 조도값을 비교하여 경도추적신호를 출력하고, 제3조도센서 및 제5조도센서의 조도값을 비교하여 위도추적신호를 출력한다. 또한, 신호처리부(420)는 본체 모듈(220)의 남북방향 회전각도 및 태양광 추적 모듈(210)의 동서방향 회전각도로부터 태양의 위도 및 경도를 연산한다.
- [0057] 경도추적 구동부(430)는 신호처리부(420)의 경도추적신호에 응답하여 태양광 추적 모듈(210)을 동서방향으로 회전시키는 제1모터를 구동한다. 제1모터의 구동에 의해 태양광 추적 모듈(210)은 제1조도센서 및 제2조도센서가 동일한 조도값을 출력할 때까지 동서방향으로 회전한다.
- [0058] 위도추적 구동부(440)는 신호처리부(420)의 위도추적신호에 응답하여 본체 모듈(220)을 남북방향으로 회전시키는 제2모터를 구동한다. 제2모터의 구동에 의해 본체 모듈(220)은 제3조도센서 및 제4조도센서가 동일한 조도값을 출력할 때까지 남북방향으로 회전한다.
- [0059] 송신부(450)는 신호처리부(420)에서 출력되는 태양의 위도 및 경도에 대한 데이터를 태양광 트래커에 유선 또는 무선으로 송신한다.
- [0060] 이때, 태양광 추적 모듈(210)에는 도 7에 도시된 바와 같이 동서방향 회전각도를 측정하는 제1각도센서(331) 및 남북방향 회전각도를 측정하는 제2각도센서(332)가 포함될 수 있다. 한편, 제2각도센서(332)는 태양광 추적 모듈(210) 뿐만 아니라, 본체 모듈(220)에 포함되어도 무방하다.
- [0061] 이 경우, 신호 처리부(420)는 제1조도센서 및 제2조도센서의 조도값이 일치하는 경우의 제1각도센서(331)의 출력값 및 제3조도센서 및 제4조도센서로부터 출력되는 조도값이 일치하는 경우의 제2각도센서(332) 출력값을 태

양의 위도 및 경도에 대한 데이터로 출력할 수 있다.

- [0062] 저장부(460) 태양의 위도 및 경도에 대한 데이터를 별도로 저장하기 위하여 마련된다. 이때, 저장부(460)에 저장되는 태양의 위도 및 경도에 대한 데이터는 날짜 및 시간에 따라서 저장될 수 있다. 흐린 날이나 또는 눈이나 비가 올 경우 태양광 추적 모듈(210)의 오작동이 발생할 수 있다. 이 경우, 상기 저장부(460)에 저장된 데이터 중 바로 전날의 데이터나 일정 기간 중 가장 집광률이 높았던 날의 데이터를 이용하여 태양광 추적 모듈(210) 및 본체 모듈(220)의 각도조절을 함으로써, 오작동을 최소화할 수 있다.
- [0063] 한편, 모니터링 장치(130)는 태양광 추적이 진행되기 전에, 태양광 추적 장치(110) 및 집광관의 좌우방향 각도 및 상하방향 각도를 0° 로 각각 초기화할 수 있으며, 나아가, 태양광 추적 시스템 전체를 미리 초기화할 수 있다. 이는 현재와 전날의 측정 범위나 태양광 추적 시간 등의 설정 사항 등의 변동이 필요하거나, 태양광 추적 시스템의 오작동이 발생하였을 경우 등에 유용하게 적용될 수 있다.
- [0064] 현재의 풍압이 태양광 트래커(120)나 집광관 혹은 태양광 추적 장치(110)의 구동에 영향을 미칠 정도로 높은 경우 바람에 의한 집광관의 파손이 발생할 수 있다. 따라서, 이 경우 모니터링 장치(130)는 태양광 추적이 진행되기 전에 풍압을 미리 체크하여, 풍압이 미리 정해진 수치 이상이면 태양광 추적 장치(110)의 남북방향 및 동서방향의 각도 조절을 이용한 태양광 추적 대신, 태양광 트래커(120)의 수평면을 기준으로 집광관의 각도를 0° ~ 15° 이하와 같은 미리 정해진 기울기 범위 데이터를 태양의 경도 및 위도에 대한 데이터로 하여 태양광 트래커(120)의 제어부에 전송하여 집광관의 각도를 조절하여 고장이나 오작동을 예방할 수 있는 이른바 안전모드로 태양광 추적 장치 및 태양광 트래커를 제어 및 모니터링할 수 있다.
- [0065] 또한, 모니터링 장치(130)는 태양광 추적 시스템의 신뢰성을 높이기 위하여, 태양광 추적 장치(110)로부터 태양의 경도 및 위도에 대한 데이터를 수신하고, 태양광 트래커(120)로부터 집광관 기울기 데이터를 수신하여, 상기 데이터들이 일치하는지를 비교하여, 일치하지 않는 경우 태양광 추적 장치(110)에 태양광 트래커(120)로 태양의 경도 및 위도에 대한 데이터를 재전송할 것을 지시하는 신호를 출력할 수 있다.
- [0066] 도 8a는 태양광 추적 장치의 동작이 적용된 예를 나타내는 블록도이고, 도 8b는 태양광 트래커의 동작이 적용된 예를 나타내는 블록도이다.
- [0067] 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 태양광 추적 장치에서 일련의 과정을 통하여 태양광을 추적하여 기울기 데이터를 생성하면, 이를 태양광 트래커로 전송하고, 태양광 트래커는 전송된 기울기 데이터를 이용하여 복수의 집광관의 각도를 일괄 조절하게 된다. 태양광 추적 장치와 태양광 트래커 각각의 동작 과정에서 데이터 송수신하기 위하여 다수의 송신 및 수신과정이 마련되어 있으며, 또한 태양광 추적 장치와 태양광 트래커 각각의 동작은 모니터링 장치를 통하여 모니터링 및 제어될 수 있다.
- [0068] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 대규모 태양광 발전소용 태양광 추적 시스템은 소규모 태양광 추적 장치를 별도로 구성하여 태양의 위치를 추적하고, 태양광 트래커는 태양의 위도 및 경도에 대한 데이터를 수신하여 복수의 집광관의 각도를 일괄 조절한다.
- [0069] 또한, 모니터링 장치가 태양광 추적 장치 및 태양광 트래커와 웹기반 네트워크로 연결되어, 발전소 등 자체뿐만 아니라 멀리 떨어져 있는 곳에서도 태양광 발전소 전체의 태양광 추적 시스템의 모니터링 및 제어가 이루어질 수 있다.
- [0070] 이상에서는 본 발명의 일 실시예를 중심으로 설명하였지만, 당업자의 수준에서 다양한 변경이나 변형을 가할 수 있다. 이러한 변경과 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한 본 발명에 속한다고 할 수 있다. 따라서 본 발명의 권리범위는 이하에 기재되는 청구범위에 의해 판단되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0071] 도 1은 본 발명에 따른 태양광 트래커를 개략적으로 나타낸 사시도이다.
- [0072] 도 2는 도 1에 도시된 태양광 트래커의 측면도이다.
- [0073] 도 3은 도 2에 도시된 복수의 제1기울기조절부의 예를 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0074] 도 4는 본 발명에 이용되는 태양광 추적 시스템을 개략적으로 도시한 것이다.
- [0075] 도 5는 본 발명에 이용되는 태양광 추적 장치의 예를 개략적으로 도시한 것이다.

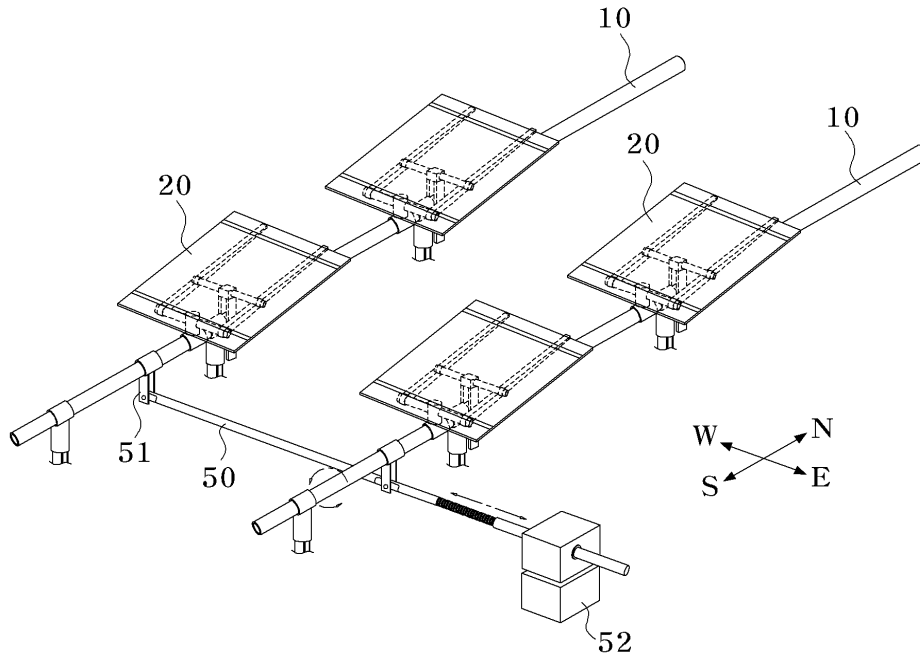
[0076] 도 6은 태양광 추적 모듈을 나타낸 것이다.

[0077] 도 7은 태양광 추적 장치의 본체 모듈을 개략적으로 도시한 블록도이다.

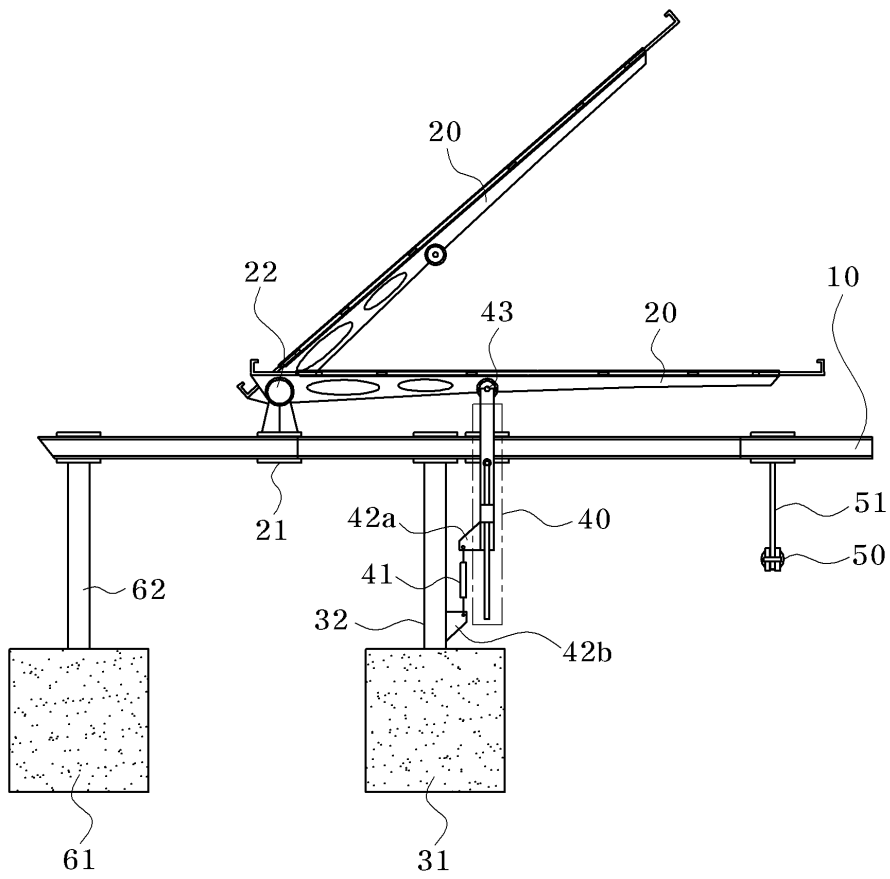
[0078] 도 8a는 태양광 추적 장치의 동작이 적용된 예를 나타내는 블록도이고, 도 8b는 태양광 트래커의 동작이 적용된 예를 나타내는 블록도이다.

도면

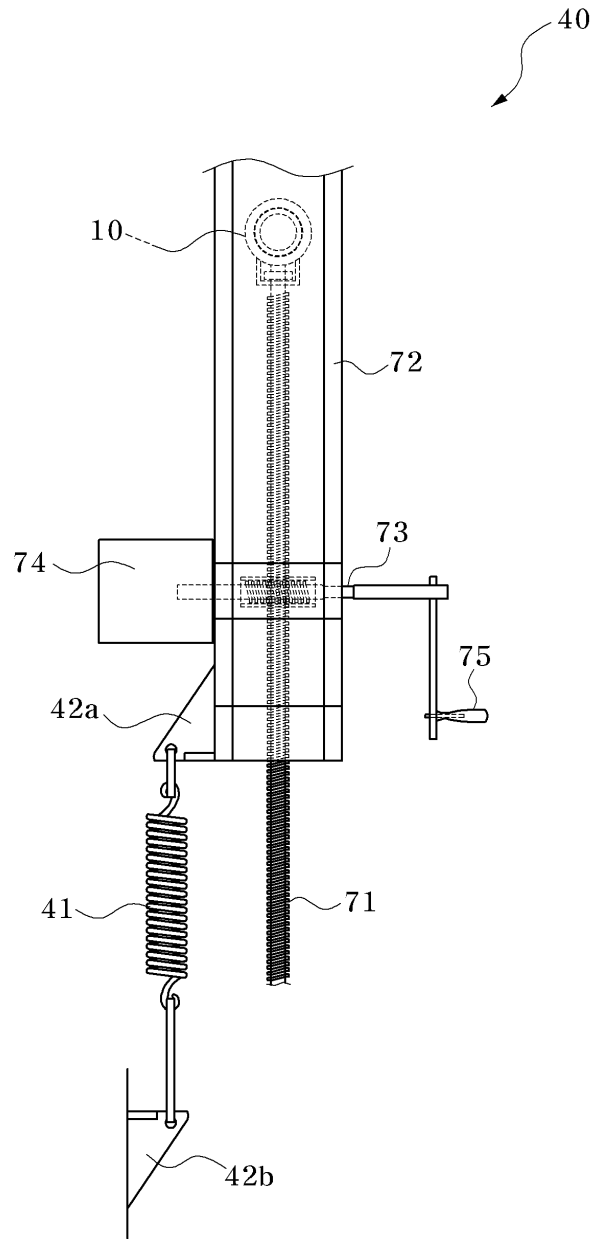
도면1



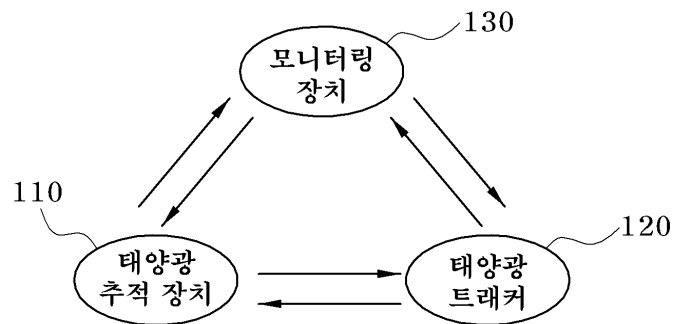
도면2



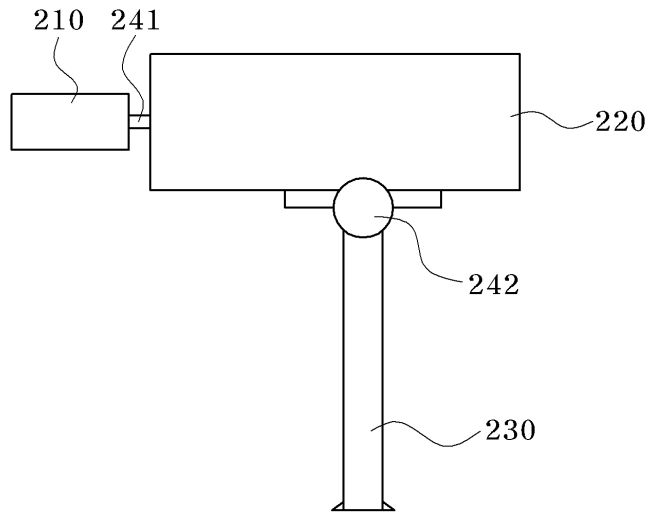
도면3



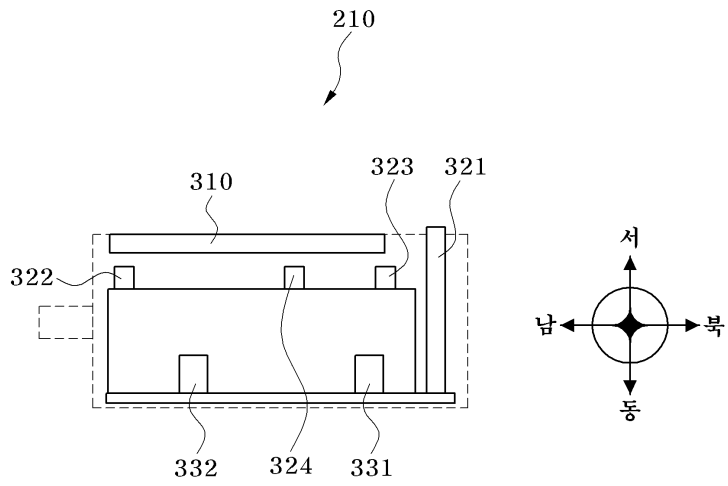
도면4



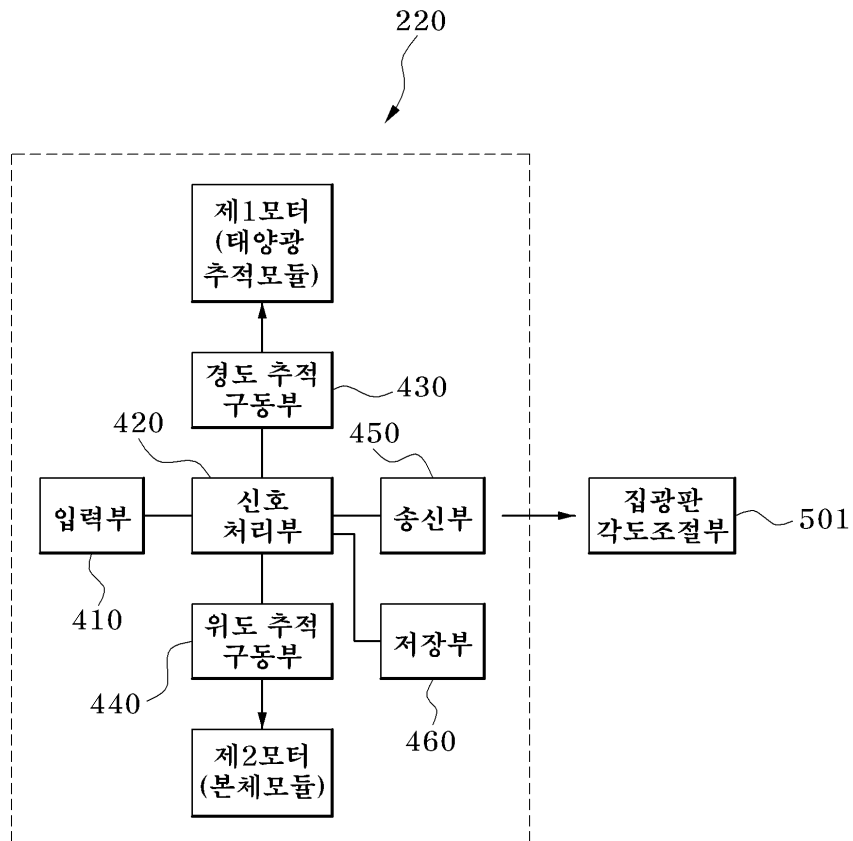
도면5



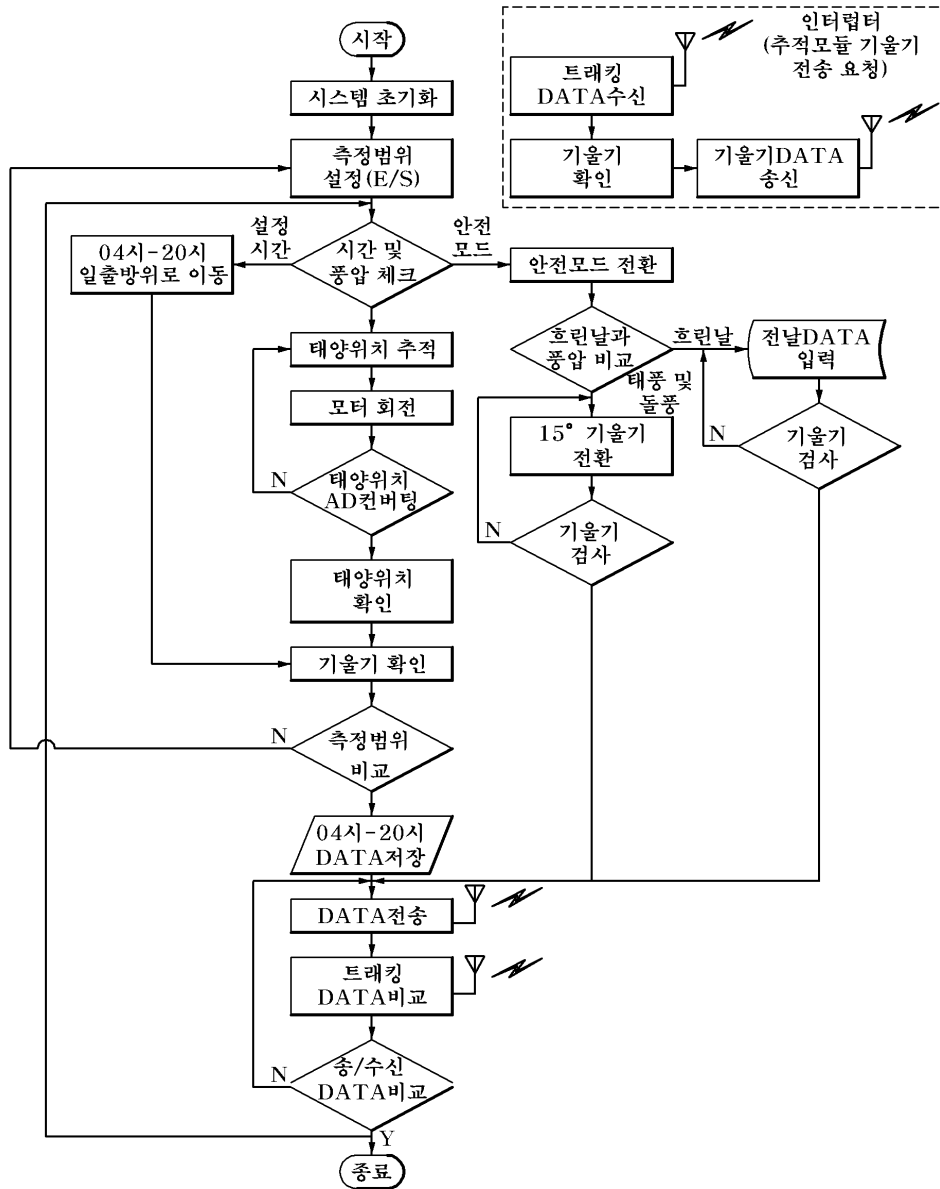
도면6



도면7



도면8a



도면8b

