



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0047072
(43) 공개일자 2020년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F24S 60/30 (2018.01) F24S 50/00 (2018.01)

F28D 20/00 (2018.01)

(52) CPC특허분류

F24S 60/30 (2018.05)

F24S 50/00 (2018.05)

(21) 출원번호 10-2018-0129066

(22) 출원일자 2018년10월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)

(72) 발명자

서태범

인천광역시 연수구 아트센터대로97번길 56, 1506동 702호

박상미

전라북도 완주군 봉동읍 둔산1로 107, 110동 1103호 (라송 센트럴카운티)

이진규

인천광역시 연수구 컨벤시아대로252번길 50, 1405동 3202호 (송도동, 송도 더샵 퍼스트파크 F14BL)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 7 항

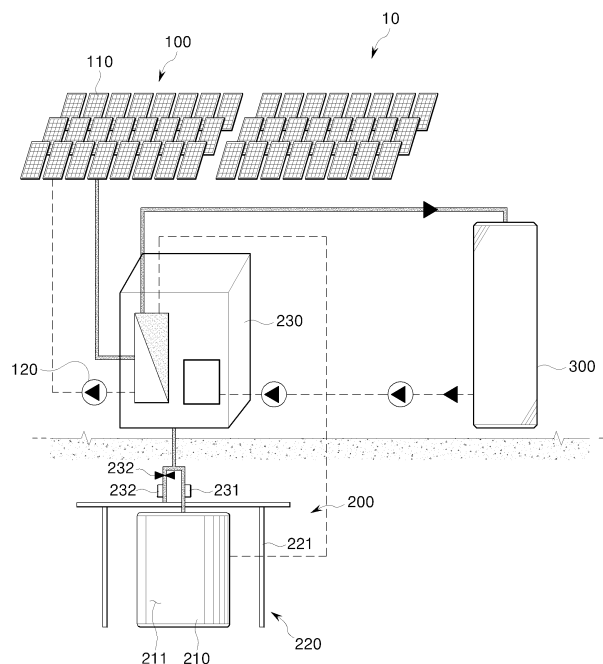
(54) 발명의 명칭 태양열 계간축열조 시스템

(57) 요약

본 발명에 따른 태양열 계간축열조 시스템은 태양으로부터 복사에너지를 흡수하여 열에너지로 변환하는 집열부; 내부공간에 물이 수용되고 상기 집열부와 연결되어 상기 집열부에서 변환된 열에너지를 전달받아 상기 물에 축열시키는 탱크축열체와, 지중에 매설되고, 상기 집열부 및 상기 탱크축열체와 연결되어 상기 집열부에서 변환된 열

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



에너지를 전달받아 축열시키며 상기 탱크축열체의 외측둘레를 따라 배치되는 복수개의 수직관을 구비하는 보어홀 축열체를 포함하는 축열부; 및 상기 축열부와 연결되어, 상기 축열부에서 축열된 열에너지를 공급받아 사용하는 열수요부를 포함한다.

본 발명에 따른 태양열 계간축열조 시스템은 탱크축열체와 보어홀축열체를 동시에 구비함으로써, 탱크축열체의 내부공간에 충전된 물을 이용하여 축열이 가능하고, 보어홀축열체를 이용하여 지중에 축열이 가능하여 축열효율이 향상될 수 있다. 또한 보어홀축열체의 안정화 기간동안 탱크축열체에 축열함으로써, 보어홀축열체의 안정화 기간에도 열수요부에 열에너지를 공급이 가능하여 사용효율이 향상될 수 있다.

(52) CPC특허분류

F28D 20/0043 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 315015

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농림식품기술기획평가원

연구사업명 첨단생산기술개발사업

연구과제명 태양열 이용 계간축열시스템을 적용한 유리온실자립화 모델개발 및 현장 실증

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2015.08.14 ~ 2018.08.13

명세서

청구범위

청구항 1

태양으로부터 복사에너지를 흡수하여 열에너지로 변환하는 집열부;

내부공간에 물이 수용되고 상기 집열부와 연결되어 상기 집열부에서 변환된 열에너지를 전달받아 상기 물에 축열시키는 탱크축열체와,

지중에 매설되고, 상기 집열부 및 상기 탱크축열체와 연결되어 상기 집열부에서 변환된 열에너지를 전달받아 축열시키며 상기 탱크축열체의 외측둘레를 따라 배치되는 복수개의 수직관을 구비하는 보어홀축열체를 포함하는 축열부; 및

상기 축열부와 연결되어, 상기 축열부에서 축열된 열에너지를 공급받아 사용하는 열수요부를 포함하는 태양열 계간축열조 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 집열부는,

태양으로부터 복사에너지를 흡수하는 집열체와,

상기 집열체로부터 흡수된 복사에너지를 열에너지로 변환하여 상기 축열부에 전달하는 열매체부를 포함하는 태양열 계간축열조 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 탱크축열체는,

지중에 매설되는 태양열 계간축열조 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 복수개의 수직관은,

상기 탱크축열체의 외측으로 이격배치되어 지중에 매설되며,

상기 탱크축열체의 외측둘레를 따라 서로 이격배치되는 태양열 계간축열조 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 축열부는,

상기 탱크축열체 및 상기 보어홀축열체의 구동을 제어하는 구동제어부를 더 포함하는 태양열 계간축열조 시스템.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 구동제어부는,

상기 탱크축열체를 구동시키다가 상기 보어홀축열체가 안정화되면, 상기 탱크축열체와 상기 보어홀축열체가 함

께 구동되도록 제어하는 태양열 계간축열조 시스템.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 구동제어부는,

상기 탱크축열체의 온도를 감지하는 탱크온도감지체와,

상기 보어홀축열체의 온도를 감지하는 보어홀온도감지체와,

상기 탱크온도감지체와 상기 보어홀온도감지체와 연결되어, 상기 집열기에서 변환된 열에너지를 상기 탱크축열체 및 상기 보어홀축열체 중 낮은온도의 축열체로 공급시키는 공급제어부를 포함하는 태양열 계간축열조 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양열 계간축열조 시스템에 관한 것으로, 태양으로부터 복사에너지를 흡수하여 열에너지를 저장하고, 저장된 열에너지를 효율적으로 사용하기 위한 태양열 계간축열조 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 태양열 계간축열 시스템은, 태양의 복사에너지를 흡수하여 열에너지를 저장하고, 저장된 열에너지를 공급하여 사용하는 시스템에 관한 것으로, 태양열의 주야간 수급격차 및 계절간의 수급격차에 대응하도록 구성되어, 에너지 수급간의 불균형 문제를 해결하고 태양열 의존율을 향상시킬 수 있는 기술이다.

[0003] 상기한 태양열 계간축열 방식으로는 탱크축열방식(Tank Thermal Energy Storage; TTES), 보어홀축열방식(Borehole Thermal Energy Storage; BTES), 피트축열방식(Pit Thermal Energy Storage; PTES), 대수층축열방식(Aquifer Thermal Energy Storage; ATES)가 있으며, 탱크축열방식과 보어홀축열방식이 에너지 저장 방법으로 흔히 사용되고 있다.

[0004] 종래의 태양열 계간축열 시스템에 관한 기술로는 대한민국 등록특허 제 10-1670007호가 개시되어 있다.

[0005] 하지만 종래의 보어홀축열방식의 태양열 계간축열 시스템은, 낮은 열밀도와 계간축열시스템의 안정화를 위해 장기간의 시간이 소요되며 지중열손실이 높아 사용효율이 저하된다는 단점이 있다. 또한 종래의 탱크축열방식의 경우, 탱크제작 등에 비용이 많이 소요되며, 탱크의 부피가 커 지중에 매설하는데 어려움이 있다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해소하기 위하여 창출된 것으로, 규모 및 제작비용을 최소화하고, 사용효율이 향상된 태양열 계간축열조 시스템을 제공하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 태양열 계간축열조 시스템은 태양으로부터 복사에너지를 흡수하여 열에너지로 변환하는 집열부; 내부공간에 물이 수용되고 상기 집열부와 연결되어 상기 집열부에서 변환된 열에너지를 전달받아 상기 물에 축열시키는 탱크축열체와, 지중에 매설되고, 상기 집열부 및 상기 탱크축열체와 연결되어 상기 집열부에서 변환된 열에너지를 전달받아 축열시키며 상기 탱크축열체의 외측둘레를 따라 배치되는 복수개의 수직관을 구비하는 보어홀축열체를 포함하는 축열부; 및 상기 축열부와 연결되어, 상기 축열부에서 축열된 열에너지를 공급받아 사용하는 열수요부를 포함한다.

[0008] 여기서 상기 집열부는, 태양으로부터 복사에너지를 흡수하는 집열체와, 상기 집열체로부터 흡수된 복사에너지를 열에너지로 변환하여 상기 탱크형 축열부에 전달하는 열매체부를 포함할 수 있다.

- [0009] 또한 상기 탱크축열체는, 지중에 매설되는 것이 바람직하다.
- [0010] 또한 상기 복수개의 수직관은, 상기 탱크축열체의 외측으로 이격배치되어 지중에 매설되며, 상기 탱크축열체의 외측둘레를 따라 서로 이격배치되는 것이 바람직하다.
- [0011] 또한 상기 축열부는, 상기 탱크축열체 및 상기 보어홀축열체의 구동을 제어하는 구동제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 또한 상기 구동제어부는, 상기 탱크축열체를 구동시키다가 상기 보어홀축열체가 안정화되면, 상기 탱크축열체와 상기 보어홀축열체가 함께 구동되도록 제어하는 것이 바람직하다.
- [0013] 또한 상기 구동제어부는, 상기 탱크축열체의 온도를 감지하는 탱크온도감지체와, 상기 보어홀축열체의 온도를 감지하는 보어홀온도감지체와, 상기 탱크온도감지체와 상기 보어홀온도감지체와 연결되어, 상기 집열기에서 변환된 열에너지를 상기 탱크축열체 및 상기 보어홀축열체 중 낮은온도의 축열체로 공급시키는 공급제어부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따른 태양열 계간축열조 시스템은 탱크축열체와 보어홀축열체를 동시에 구비함으로써, 탱크축열체의 내부공간에 충전된 물을 이용하여 축열이 가능하고, 보어홀축열체를 이용하여 지중에 축열이 가능하여 축열효율이 향상될 수 있다.
- [0015] 또한 보어홀축열체의 안정화 기간동안 탱크축열체에 축열함으로써, 보어홀축열체의 안정화 기간에도 열수요부에 열에너지를 공급이 가능하여 사용효율이 향상될 수 있다.
- [0016] 더불어, 탱크축열체의 규모를 감소시킬 수 있어 지중에 매설하기 용이하여 경제성을 확보할 수 있으며, 탱크축열체 및 보어홀축열체 중 낮은 온도의 축열체에 열에너지를 공급함으로써, 집열부의 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 태양열 계간축열조 시스템을 개략적으로 도시한 구성도,
도 2는 도 1의 태양열 계간축열조 시스템의 축열부를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0019] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0020] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0021] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 태양열 계간축열조 시스템(10)은 집열부(100), 축열부(200), 열수요부(300)를 포함한다.
- [0022] 상기 집열부(100)는 태양으로부터 복사에너지를 흡수하여 열에너지로 변환시킨다. 상기 집열부(100)는 집열체(110)와 열매체부(120)를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 집열체(110)는 태양으로부터 복사에너지를 흡수한다.
- [0024] 상기 열매체부(120)는 상기 집열체(110)로부터 흡수된 복사에너지를 열에너지로 변환하여 후술(後述) 할 상기 축열부(200)에 전달한다.
- [0025] 상기 축열부(200)는 상기 집열부(100)와 연결되어, 상기 집열부(100)에서 변환된 열에너지를 전달받아 축열하기 위한 것으로, 탱크축열체(210), 보어홀축열체(220) 및 구동제어부(230)를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 탱크축열체(210)는 내부공간(211)에 물이 수용되고 상기 집열부(100)와 연결되어 상기 집열부(100)에서 변

환된 열에너지를 전달받아, 열에너지를 물에 축열시킨다. 상기 탱크축열체(210)는, 지중에 매설되는 것이 바람직하다.

[0027] 상기 보어홀축열체(220)는 지중에 매설되고, 상기 집열부(100) 및 상기 탱크축열체(210)와 연결되어 상기 집열부(100)에서 변환된 열에너지를 전달받아 지중에 축열시킨다. 상기 보어홀축열체(220)는 상기 탱크축열체(210)의 외측둘레를 따라 배치되는 복수개의 수직관(221)을 구비한다. 상기 복수개의 수직관(221)은, 상기 탱크축열체(210)의 외측으로 이격배치되어 지중에 수직방향으로 매설되며, 상기 탱크축열체(210)의 외측둘레를 따라 서로 이격배치된다. 즉 상기 복수개의 수직관(221)은 서로 이격배치되어, 지중과의 접촉표면적을 넓혀 축열효율을 향상시킬 수 있다.

[0028] 상기 구동제어부(230)는 상기 탱크축열체(210) 및 상기 보어홀축열체(220)의 구동을 제어한다. 상기 구동제어부(230)는, 상기 탱크축열체(210)만을 구동시키다가 상기 보어홀축열체(220)가 안정화되면, 상기 탱크축열체(210)와 상기 보어홀축열체(220)가 함께 구동되도록 제어할 수 있다. 부연하면, 상기 구동제어부(230)를 통하여 상기 보어홀축열체(220)의 안정화기간동안에는 상기 탱크축열체(210)를 이용하여 열에너지를 후술(後述)할 열수요부(300)에 공급하고, 상기 보어홀축열체(220)가 안정화되면, 상기 탱크축열체(210)와 상기 보어홀축열체(220)를 동시에 구동하여 상기 열수요부(300)에 열에너지 공급할 수 있다.

[0029] 상기 구동제어부(230)는 탱크온도감지체(231), 보어홀온도감지체(232), 공급제어부(233)를 포함할 수 있다.

[0030] 상기 탱크온도감지체(231)는 상기 탱크축열체(210)의 온도를 감지한다. 즉 상기 탱크온도감지체(231)는 상기 탱크축열체(210)와 연결되어, 상기 탱크축열체(210)의 온도를 감지할 수 있다.

[0031] 상기 보어홀온도감지체(232)는 상기 보어홀축열체(220)의 온도를 감지한다. 즉 상기 보어홀온도감지체(232)는 상기 보어홀축열체(220)와 연결되어, 상기 보어홀온도감지체(232)의 온도를 감지할 수 있다.

[0032] 상기 공급제어부(233)는 상기 탱크온도감지체(231)와 상기 보어홀온도감지체(232)와 연결되어, 상기 집열기(100)에서 변환된 열에너지를 상기 탱크축열체(210) 및 상기 보어홀축열체(220) 중 낮은온도의 축열체로 공급시킨다. 따라서 상기 공급제어부(233)는 상기 집열기(100)에서 변환된 열에너지를 상기 탱크축열체(210) 및 상기 보어홀축열체(220) 중 낮은온도의 축열체로 공급시킴으로써, 집열효율을 향상시킬 수 있다.

[0033] 상기 열수요부(300)는 상기 축열부(200)와 연결되어, 상기 축열부(200)에서 축열된 열에너지를 공급받아 사용한다. 즉 상기 열수요부(300)는 상기 탱크축열체(210) 및 상기 보어홀축열체(220)와 연결되어, 상기 탱크축열체(210) 및 상기 보어홀축열체(220)에서 축열된 열에너지를 공급받아 온수나, 난방 등으로 활용시킬 수 있다. 즉 상기 열수요부(300)는 상기 보어홀축열체(220)의 안정화 기간동안 상기 탱크축열체(210)를 이용하여 열에너지를 공급받을 수 있으며, 상기 보어홀축열체(220)가 안정화되면, 상기 탱크축열체(210) 및 상기 보어홀축열체(220)로부터 동시에 열에너지를 공급받을 수 있다. 따라서 상기 보어홀축열체(220)의 안정화 기간에도 상기 열수요부(300)에 열에너지를 공급가능하여 사용효율이 향상될 수 있다.

[0034] 본 발명에 따른 태양열 계간축열조 시스템은 탱크축열체와 보어홀축열체를 동시에 구비함으로써, 탱크축열체의 내부공간에 충전된 물을 이용하여 축열이 가능하고, 보어홀축열체를 이용하여 지중에 축열이 가능하여 축열효율이 향상될 수 있다.

[0035] 또한 보어홀축열체의 안정화 기간동안 탱크축열체에 축열함으로써, 보어홀축열체의 안정화 기간에도 열수요부에 열에너지를 공급이 가능하여 사용효율이 향상될 수 있다.

[0036] 더불어, 탱크축열체의 규모를 감소시킬 수 있어 지중에 매설하기 용이하여 경제성을 확보할 수 있으며, 탱크축열체 및 보어홀축열체 중 낮은 온도의 축열체에 열에너지를 공급함으로써, 집열부의 효율을 향상시킬 수 있다.

[0037] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0038] 10 : 태양열 계간축열조 시스템 100 : 집열부

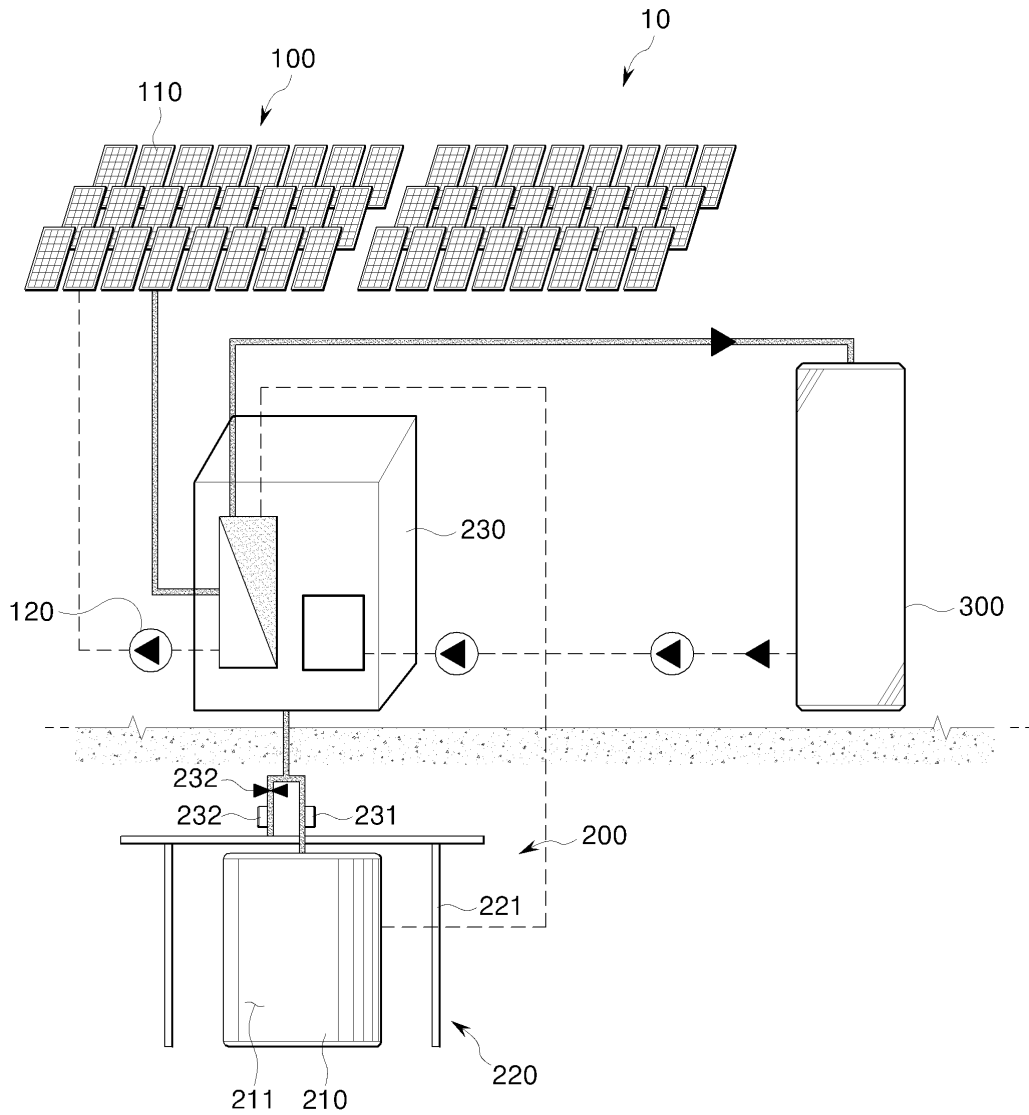
110 : 집열체 120 : 열매체부

200 : 축열부 210 : 탱크축열체

211 : 내부공간 220 : 보어홀축열체
 221 : 수직관 230 : 구동제어부
 231 : 탱크온도감지체 232 : 보어홀온도감지체
 233 : 공급제어부 300 : 열수요부

도면

도면1



도면2

