(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0058365
(43) 공개일자 2016년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01K 1/02 (2006.01) *F24J 2/00* (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0159186
(22) 출원일자 2014년11월14일
심사청구일자 2014년11월14일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김현태
경기도 수원시 팔달구 화산로 57 진흥아파트 145동 2103호
문병은
경상남도 사천시 문선6길 9 중앙빌라 나동 202호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정홍식, 이현수, 김태헌

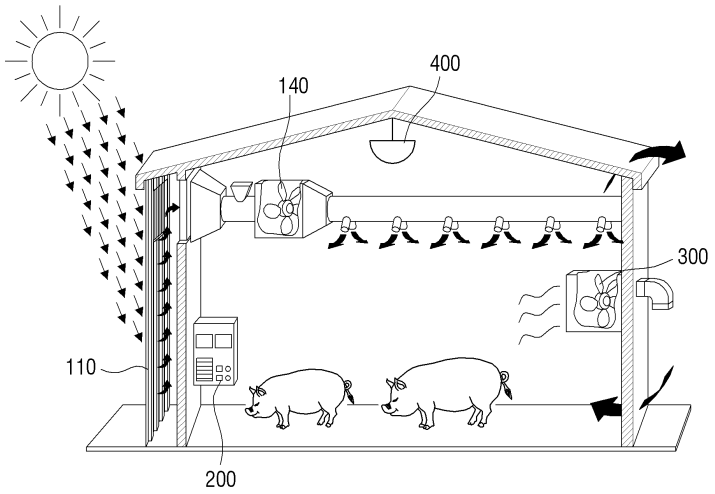
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **무창 돈사에 적용되는 태양열 공기 난방 제어 시스템**

(57) 요 약

무창 돈사에 적용되는 태양열 공기 난방 제어 시스템이 개시된다. 본 난방 시스템은, 무창 돈사 외벽의 일부에 형성되는 집열판 및, 집열판과 외벽 사이에 형성된 공간을 통해 집열판에 의해 가열되어 상승되는 공기를 집결시켜 돈사 내부에 공급하도록 형성된 닥트를 포함하는 공기 순환식 태양열 방식의 솔라월(Solarwall) 및, 솔라월을 제어하는 제어 장치를 포함하고, 제어 장치는, 무창 돈사의 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터를 입력받고, 입력된 복수 개의 데이터를 이용하여 솔라월을 제어한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

진병옥

경상남도 창원시 의창구 하남천서길15번길 7-1

장진철

강원도 동해시 삼화동 4통5반 33-64번지

이민호

경상남도 산청군 단성면 성철로 124

김희태

경상남도 김해시 진영읍 김해대로361번길 31 자이아파트 309동 1203호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	PJ009236
부처명	농촌진흥청
연구관리전문기관	농촌진흥청
연구사업명	공동연구사업
연구과제명	무창돈사 벽체이용 공기순환식 태양열 냉난방시스템 개발
기 여 율	1/1
주관기관	경상대학교 산학협력단
연구기간	2013.02.01 ~ 2015.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

무창 돈사에 적용되는 태양열 공기 난방 제어 시스템에 있어서,

상기 무창 돈사 외벽의 일부에 형성되는 집열판; 및

상기 집열판과 외벽 사이에 형성된 공기 순환로를 통해 상기 집열판에 의해 가열되어 상승되는 공기를 집결시켜 돈사 내부에 공급하도록 형성된 닥트;를 포함하는 공기 순환식 태양열 방식의 솔라월(Solarwall); 및

상기 솔라월을 제어하는 제어 장치;를 포함하고,

상기 제어 장치는,

상기 무창 돈사의 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터를 입력받고, 상기 입력된 복수 개의 데이터를 이용하여 상기 솔라월을 제어하는 것을 특징으로 하는 난방 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 장치는,

상기 입력된 복수 개의 데이터를 이용하여 상기 솔라월의 가동 여부를 판단하고, 판단 결과에 기초하여 상기 솔라월의 가동을 제어함으로써 상기 무창 돈사 내부의 온도를 기설정된 온도로 유지하는 것을 특징으로 하는 난방 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 무창 돈사 내부에 설치된 보온등; 및

상기 무창 돈사 내부에 설치된 환기팬;을 더 포함하며,

상기 제어 장치는,

상기 보온등 및 상기 환기팬의 가동을 더 제어하는 것을 특징으로 하는 난방 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터는,

상기 무창 돈사의 실내 온도, 실외 온도, 외벽 온도, 연중 일사량, 연간 강수일 및 계절 정보 중 적어도 하나를 포함하는 기상 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 난방 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 기상 정보를 획득하기 위한 기상관측장비;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 난방 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 태양열 공기 난방 제어 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 무창 돈사의 난방 효율을 높일 수 있는 태양열 공기 난방 제어 시스템에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 우리나라는 대부분의 에너지원을 수입을 통한 원유나 화석에너지의 사용으로 얻고 있다. 하지만 원유 값의 상승이나 미래의 화석 에너지의 고갈에 대비하여 자연 에너지의 개발이 시급한 실정이다. 이미 서구 선진 유럽에서는 태양열 활용 자연형 태양열 난방기술인 태양열 공기 난방 시스템을 건물에 적용하여 난방 에너지의 절감 효과를 얻고 있으며 국내에서도 난방 에너지 절감 기술로서 대체 에너지 기술인 태양열 공기 난방 시스템 기술의 개발 및 적용이 요구되고 있다.

[0003] 한편, 현재의 돈사(豚舍)는, 열등 또는 열선 등의 난방 시설을 개별적으로 설치하거나 지하수에 저장된 지열을 히트 펌프에서 변환하여 난방으로 활용하는 지열 난방 시스템을 이용하여 돈사 내부의 온도를 관리하고 있다. 그러나, 열등 또는 열선 등의 난방 시설은 온도 관리가 어렵고, 난방 에너지 절감이 어려우며 화재의 위험이 있어 문제가 있다. 또한, 지열 난방 시스템의 경우 땅속에서 열에너지를 추출하기 위해 150~200m 깊이로 여러 개의 구멍을 뚫거나 지하 2~3m 깊이로 수십 개의 열교환용 파이프를 매설해야 하기 때문에 설치하려면 상당한 면적의 별도 공간이 필요하다는 문제가 있다. 또한, 기존의 난방 방법은 기상 조건 등 무창 돈사의 사육 환경을 고려하여 난방을 조절할 수 없어, 난방 에너지를 절감하기 어려운 문제점이 있었다.

[0004] 따라서, 무창 돈사의 사육 환경을 고려하여 무창 돈사의 난방 에너지를 절감할 수 있는 방안에 대한 필요성이 대두된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 필요성에 따른 것으로, 본 발명의 목적은 태양열 공기 난방 제어 시스템을 무창 돈사의 벽체에 적용하여, 무창 돈사의 사육 환경을 고려하여 난방 시스템을 제어할 수 있도록 하는 태양열 공기 난방 제어 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른, 무창 돈사에 적용되는 태양열 공기 난방 제어 시스템은, 무창 돈사 외벽의 일부에 형성되는 집열판 및 집열판과 외벽 사이에 형성된 공기 순환로를 통해 집열판에 의해 가열되어 상승되는 공기를 집결시켜 돈사 내부에 공급하도록 형성된 닥트를 포함하는 솔라월(Solarwall) 및 솔라월을 제어하는 제어 장치를 포함하고, 제어 장치는, 무창 돈사의 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터를 입력받고, 입력된 복수 개의 데이터를 이용하여 솔라월을 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 또한, 제어 장치는, 입력된 복수 개의 데이터를 이용하여 솔라월의 가동 여부를 판단하고, 판단 결과에 기초하여 솔라월의 가동을 제어함으로써 무창 돈사 내부의 온도를 기설정된 온도로 유지할 수 있다.

[0008] 또한, 무창 돈사 내부에 설치된 보온등 및, 무창 돈사 내부에 설치된 환기팬을 더 포함하며, 제어 장치는, 보온등 및 환기팬의 가동을 더 제어할 수 있다.

[0009] 또한, 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터는, 무창 돈사의 실내 온도, 실외 온도, 외벽 온도, 연중 일사량, 연간 강수일 및 계절 정보 중 적어도 하나를 포함하는 기상 정보를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 기상 정보를 획득하기 위한 기상관측장비를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 무창 돈사에 자연 에너지를 이용하는 태양열 공기 난방 시스템을 적용하고, 무창 돈사의 사육 환경을 고려하여 난방 시스템을 제어할 수 있으므로, 난방 에너지의 절감 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 솔라월의 동작 원리를 설명하기 위한 도면,

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무창 돈사에 적용된 솔라월의 난방 효율을 설명하기 위한 도면,

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무창 돈사의 태양열 공기 난방 제어 시스템을 설명하기 위한 도면,

도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무창 돈사의 태양열 공기 난방 제어 시스템의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하에서는 도면을 참조하여, 본 발명에 대해 자세히 설명하기로 한다.

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 솔라월의 동작 원리를 설명하기 위한 도면이다.

[0015] 솔라월(Solarwall, 100)은 태양열을 흡수하는 집열판을 건물의 외벽에 설치하여 태양의 복사열로 데워진 공기를 실내로 불어넣는 방식의 난방 시스템이다. 도 1을 참조하면, 건물 외벽에 설치되는 집열판(110) 및 건물 내부로 설치되는 닥트(120)를 포함한다.

[0016] 집열판(110)은, 태양열을 흡수하는 아연도금 강판 패널 등 우수한 흡수율을 가진 재질로 형성되며 다수의 기공(11)을 포함한다. 강판 패널에는 태양열 흡수를 도와주는 특수 페인트가 페인팅될 수 있다. 집열판(110)은 건물 외벽에 일정한 공간을 두고 외벽으로부터 이격되어 형성된다. 이에 따라, 건물의 벽체 내면에 내부 공기 순환로가 형성된다.

[0017] 닥트(120)는 집결 닥트(120) 및 공급 닥트(130)를 포함한다.

[0018] 집결 닥트(120)는 배기 댐퍼(140) 및 공기 유입구(150)를 구비하며 내부 공기 순환로의 상부에 설치된다. 공기 유입구(150)에는 개폐하도록 다수의 벤트윙이 장착될 수 있다.

[0019] 그리고, 공기 유입구(150)와 연결되어 다수의 공기 방출구(170)를 갖는 공급 닥트(130)가 건물 내부의 천장 측에 설치되며, 공기 유입구(150)의 내측에는 집결 닥트(120)에서 유입되는 외기(12)를 배풍하도록 팬유니트(150)가 설치된다.

[0020] 태양열에 의해 집열판(110)이 가열되면, 집열판(110)에 일체로 형성되는 기공(11)을 통하여 외기가 통과하는 과정에서 태양열을 흡수한 집열판(110)과 벽체 사이의 공기 순환로에 형성되는 공기가 따뜻하게 데워지고, 데워진 공기는 부력에 의하여 상승하여 공기 순환로의 상부에 형성되는 공기 유입구(150)로 이동하게 된다.

[0021] 이 후, 상승된 공기는 공기 유입구(150)를 통해 건물 내부로 유입된 후, 공기 방출구(170)를 통하여 실내에 공급될 수 있다. 또한, 집열판(110)의 경우 외기의 직접적인 가열뿐만 아니라 실내에서 벤트홀을 통하여 배출되는 공기 또한 재가열하는 역할을 수행하여 난방 부하를 효과적으로 감소시키는 역할을 한다.

[0022] 이에 따라, 집열판(110)에 의해 외부의 공기를 가열한 후 실내에 유입시켜 실내, 외기의 온도차에 의해 냉난방 부하를 최소화할 수 있으므로, 실내의 냉난방 효과를 극대화시킬 수 있다.

[0023] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무창 돈사에 적용된 솔라월의 난방 효율을 설명하기 위한 도면이다. 도 2는 구체적으로, 공기 순환식 태양열 방식의 솔라월(100)을 대표적 축사 시설인 돈사의 벽체에 적용시켜, 실험을 통해 난방 에너지의 효율 분석을 나타낸 표를 도시한 것이다.

[0024] 본 실시 예에서의 실험은 모형 돈사(3500 x 5400 x 2200 ㎜)에서 실시하였다. 솔라월은 솔라비토사의 솔라클래딩 제품으로 모형 돈사에 남쪽 벽면에 10m^2(5000 x 2000 ㎜)의 면적으로 설치하였다. 실험은 벽체 이용 공기 순환식 태양열 방식의 솔라월의 난방 효율을 알아보기 위해 겨울철인 2013년 11월 16일부터 2013년 11월 17일까지의 기간 동안 실시되었다.

[0025] 공기 순환식 태양열 방식의 솔라월(100)의 난방 효율 분석을 위한 일사량, 온도 및 습도 등의 기상 정보는 나스코리아사의 기상 관측 장비를 이용하였다. 기상 관측 장비는 복합 기상 센서(WXT520)가 장착되어 있으며 풍향, 풍속, 온도, 습도, 강우, 기압의 측정이 가능하다. 또한, 일사량 센서(LI200X-L34)와 일조 센서(CSD3), 순복사 센서(NR-LITE), 지온 센서(107-L34), 토양 수분 센서(CS616-L34)가 장착되어 측정된다. 신재생 에너지 기술의 에너지 효율 분석을 위해 RET, Screen 소프트웨어를 이용하여 공기 순환식 태양열 방식의 솔라월(100)의 예상 난방 효율 분석을 수행하였으며, 실제 측정 효율과의 비교 분석을 실시하였다.

[0026] 데이터의 분석은 돈사 내부에 사용할 수 있는 09시부터 17시까지의 8시간의 데이터를 분석하였으며, 공기순환식 태양열 방식의 솔라월(100)의 예상 효율을 분석하기 위해 RET. Screen을 이용하여 효율을 분석하였다. 벽체 이

용 공기 순환식 태양열 방식의 솔라월(100) 미적용시 모형 돈사 내의 온도 분포는 이유자돈에게 직접적으로 영향을 줄 수 있는 하부층의 최고 온도 21.5도, 최저 온도 6.88도 및 평균온도 16.77도로 낮은 온도의 분포도를 나타내었고, 솔라월(100) 적용시 하부층의 최고 온도 32.23도, 최저 온도 8.37도 및 평균 온도 21.12도로 높은 온도의 분포도를 나타내었다. 돈사 내부 온도 차도, 솔라월(100) 미적용시 최고 8.83도에서 솔라월(100) 적용시 최고 2도 미만으로 나타났다.

[0027] 벽체 이용 공기 순환식 태양열 방식 솔라월(100)의 일일 총 발생 열량은 64,306.31kcal이며, 총 생산전력량은 74.77kWh로 나타났다. 전력량 요금은 kWh 당 37.30원(농사용(을) 전기요금 2013.1.14 경제성 분석 기준적용)의 에너지 생산 금액으로 환산시, 일일 약 2,760원의 농가비용 절감효과가 있을 것으로 나타났고, 한달로 계산 시 82,800원의 농가비용 절감 효과가 있을 것으로 예상되었다.

[0028] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무창 돈사의 태양열 공기 난방 제어 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

[0029] 무창 돈사는 창이 없는 돈사로서, 기계에 의해 환기가 이루어지는 돈사를 의미한다. 특히, 무창 돈사의 경우 신선한 산소 공급, 과도한 열과 습기 배출, 먼지 제거, 공기 균일도 등을 이유로 환기 시스템의 중요도가 높다. 다만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 축사, 양계장, 가정집 또는 공장 등에도 본 발명이 적용될 수 있다.

[0030] 무창 돈사에 적용되는 태양열 공기 난방 시스템은 공기 순환식 태양열 방식의 솔라월(100) 및 솔라월(100)을 제어하는 제어 장치(200)를 포함한다.

[0031] 제어 장치(200)는 솔라월(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 제어 장치(200)는 무창 돈사 내 돼지의 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터를 입력받고, 입력된 복수 개의 데이터를 이용하여 솔라월(100)을 제어할 수 있다. 여기서, 무창 돈사의 실내 온도, 실외 온도, 외벽 온도, 연중 일사량, 연간 강수일 및 계절 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0032] 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터는 제어 장치(200) 내부에 포함된 센서에 의해 수집될 수 있다. 그러나, 센서는 제어 장치(200)와 분리되어 무창 돈사의 내부 또는 근접한 영역에 배치될 수도 있으며, 무창 돈사 내부 및 외부에 복수 개로 배치될 수도 있다. 센서는 풍향, 풍속, 온도, 습도, 강우 및 기압 등의 측정이 가능한 것으로 일사량 센서, 일조 센서, 순복사 센서, 지온 센서 및 토양수분 센서 등을 포함할 수 있다. 또한, 이와 같은 센서는 무인 기상 관측기(Automatic Wethering Station, AWS)로 구현될 수도 있다.

[0033] 센서에서 측정된 결과 값들은 중앙 서버로 유무선 통신을 통해 전송되고 데이터베이스에 저장될 수 있다. 그리고, 사용자가 PDA, PC, 휴대전화 등을 포함하는 모든 사용자 단말 장치에서 유무선망을 통해, 적절한 사육 환경에 대한 설정 값을 중앙 서버에 설정하면, 중앙 서버는 측정 결과 값이 설정 값을 초과하는지를 비교 판단하여, 이에 따른 제어 신호를 제어 장치(200)로 전송할 수 있다.

[0034] 또한, 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터는 무창 돈사의 규모에 대한 정보를 더 포함할 수 있다. 이에 따라 제어 장치(200)는 무창 돈사의 규모에 적합한 솔라월(100) 가동 용량을 설정하여 제어할 수 있다.

[0035] 제어 장치(200)는 이에 따라, 솔라월(100)을 가동하거나 가동을 중지할 수 있다. 또한, 제어 장치(200)는 솔라월(100)이 가동된 상태에서, 집열판(110)의 각도를 조절하도록 제어할 수도 있다. 즉, 태양광의 입사각을 측정하기 위한 센서를 본 발명의 집열판(110)에 구비하고, 제어 장치(200)가 구비된 센서에 의해 측정된 입사각에 따라 집열판(110)의 각도를 최적으로 조절하도록 함으로써, 집열판에 의한 난방효율을 자동으로 극대화할 수 있도록 할 수 있다.

[0036] 또한, 제어 장치(200)는, 솔라월(100)에 의한 난방 시스템을 스위치의 온오프 제어를 통해 제어할 수 있다. 제어 장치(200)는, 스위치를 오프시킨 경우에는 솔라월(100)에 의한 난방 시스템의 동작이 중지되도록 하며 스위치를 온시키는 경우에만 난방 시스템이 동작되도록 한다. 이 때, 무창 돈사 내부의 온도가 일정 온도 이하가 되는 경우 공기의 순환을 자동으로 중지시킬 수 있는 체크 밸브를 스위치 장치에 부가함으로써 야간에 차가운 공기가 실내로 전달되는 것을 방지할 수도 있다.

[0037] 또한, 제어 장치(200)는, 솔라월(100)의 공급 닥트(130)에 구비된 팬유니트(160)를 제어하여 무창 돈사 내부의 온도를 조절할 수도 있다. 팬유니트(160)가 가동되면, 집결 닥트(120)에 집결된 가열된 공기가 공급 닥트(130)로 이동하여 다수의 공기 방출구(170)를 통해 실내로 공급된다. 특히, 하절기에는 온기를 외부로 배출시키거나 또는 실내의 공기를 순환시킬 필요가 있으므로, 제어 장치(200)는, 배기 댐퍼(140)를 개방시킨 상태에서 팬유니트(160)를 역으로 가동시켜 온기 또는 실내 공기를 배기 댐퍼(140)를 통하여 외부로 배출시킬 수 있다.

[0038] 또한, 난방 시스템은 무창 돈사 내부에 환기팬(300) 및 보온등(400)을 더 포함할 수 있다.

[0039] 환기팬(300)은 무창 돈사의 공기를 외부 공기로 환기시켜주는 장치이다. 환기팬(300)은 모터를 구비할 수 있으며, 모터는 프로펠러 등을 회전시켜 공기를 흐르게 할 수 있다. 환기팬(300)은 무창 돈사의 한쪽 벽에 구비되어 있을 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 환기팬(300)은 다른 쪽 벽에 구비되어 있거나 천장에 구비되어 있을 수도 있다.

[0040] 또한, 환기팬(300)은 무창 돈사 내의 공기를 배출시킬 수도 있다. 특히, 환기팬(300)은 무창 돈사 내의 온도에 기초하여 회전 속도를 조절하여 공기 배출량을 변화시킬 수도 있다. 이에 대해서는 후술한다.

[0041] 보온등(400)은 발열효과 및 발광효과를 동시에 갖는 등을 의미하는 것으로, 무창 돈사 내부의 온도를 직접적으로 조절하는 구성이다. 보온등(400)은 무창 돈사의 천장에 한개 이상 설치될 수 있으며, 무창 돈사가 돈방을 각각 구비한 경우 각 돈방마다 설치될 수도 있다.

[0042] 한편, 무창 돈사 내부에 환기팬(300)과 보온등(400)이 더 구비된 경우, 제어 장치(200)는 환기팬(300) 및 보온등(400)의 가동을 더 제어할 수 있다.

[0043] 구체적으로, 환기팬(300)을 통해 내부 오염된 공기를 배출할 때, 무창 돈사 내부의 온도가 낮아지게 된다. 이를 위해 돈사 내 온도 상승을 위해 보온등(400)을 사용할 수 있다. 특히 환절기 및 동계의 경우, 제어 장치(200)는 오염된 공기의 외부 배출을 위해 환기팬(300)이 구동될 때, 온도 저하를 막기 위해 돈사 내부 천정에 위치한 보온등의 높낮이를 조절하여 돼지에게 해가 되지 않는 한도 내에서 사용자가 미리 설정한 높낮이 값을 가지고 돼지의 성장에 적합한 온도를 유지할 수 있도록 할 수 있다.

[0044] 또한, 특히 하계의 경우, 제어 장치(200)는 최고 환기량에 따라 체감 온도가 저하될 수 있으므로, 환기팬(300)의 환기속도를 조절할 수 있다.

[0045] 즉, 돈사 내부 공기 배출을 위한 환기팬(300) 작동시 외부에서 유입되는 찬 공기로 인해 내부 온도 저하가 발생하면, 온도 측정기 등을 통해 실내 온도 또는 돼지의 체온을 측정하여 사용자가 미리 설정해놓은 온도 값을 유지시키기 위해 보온등(400)의 세기, 높낮이 또는 위치 등을 조절하여 온도 저하를 막고 돈사 내부의 전체 온도를 균일하게 유지시킬 수 있다.

[0046] 이에 따라, 제어 장치(200)는 사계절의 기후에 따라 최적의 난방 효율을 얻을 수 있도록 솔라월(100), 보온등(400) 및 환기팬(300)을 연동하여 제어할 수 있다.

[0047] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무창 돈사의 태양열 공기 난방 제어 시스템의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0048] 제어 장치(200)는 무창 돈사의 실내 온도, 솔라월(100)의 공기 순환로 및 실외 온도가 기 설정된 온도 이상인지 여부를 판단하여 솔라월(100), 환기팬(300) 및 보온등(400)의 가동을 제어할 수 있다. 여기서 기 설정된 온도는 돼지의 사육 환경에 적합한 온도로서, 이하에서는 28도로 설정된 것으로 가정하여 설명하도록 한다.

[0049] 제어 장치(200)는 무창 돈사의 실내 온도가 28도를 초과하면, 환기팬(300)을 턴 온시키고, 보온등(400)을 턴 오프시킬 수 있다. 또한, 제어 장치(200)는 공기 순환로 내부의 온도가 28도 미만이면, 솔라월 시스템을 가동시킬 수 있다.

[0050] 구체적으로, 제어 장치(200)는 무창 돈사의 실내 온도, 솔라월의 공기 순환로 및 실외 온도에 대한 데이터를 입력받아 무창 돈사의 실내 온도가 28도를 초과하는지에 대한 판단(S410), 공기 순환로의 온도가 28도를 초과하는지에 대한 판단(S420) 및 실외 온도가 28도를 초과하는지에 대한 판단(S430)을 순차적으로 수행할 수 있다. 제어 장치(200)는 판단 결과에 따라, 솔라월(100), 보온등(400) 및 환기팬(300)의 가동 스위치를 제어하여 솔라월(100), 보온등(400) 및 환기팬(300)의 가동을 제어할 수 있다. 이하, 도 4에서는 일 실시 예로서, 솔라월(100), 보온등(400) 및 환기팬(300)의 순서대로 스위치가 마련된 스위치부(S431~S433, S441~S443, S451~S453)를 도시하였다.

[0051] 예를 들어, 실내 온도 및 공기 순환로의 온도가 28도를 초과하고, 실외 온도가 28도이거나 28도를 초과하는 경우, 솔라월(100)과 보온등(400)을 턴 오프시키고 환기팬(300)만 턴 온시킬 수 있다(S431, S432). 또는, 실내 온도, 공기 순환로의 온도가 모두 28도를 초과하고, 실외 온도가 28도 미만인 경우, 솔라월(100)과 환기팬(300)을 턴 온시키고, 보온등(400)을 턴 오프시킬 수 있다(S433).

[0052] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무창 돈사의 태양열 공기 난방 제어 시스템의 제어 방법을 설명하기 위한

흐름도이다.

[0053] 무창 돈사 내 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터를 입력받는다(S410). 이 때, 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터는 무창 돈사의 실내 온도, 실외 온도, 외벽 온도, 연중 일사량, 연간 강수일 및 계절 정보 중 적어도 하나를 포함하는 기상 정보를 포함할 수 있다. 이 때, 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터는 무창 돈사의 규모에 대한 정보를 더 포함할 수 있다. 이러한 복수 개의 데이터는 무인 기상 관측기에 의해 측정될 수 있다. 이 후, 입력된 복수 개의 데이터를 이용하여 솔라월(100)의 가동 여부를 판단한다(S420). 제어 장치(200)는 입력된 복수 개의 데이터를 이용하여 솔라월(100)의 가동 여부를 판단하고, 판단 결과에 기초하여 솔라월(100)의 가동을 제어함으로써 무창 돈사 내부의 온도를 기설정된 온도로 유지할 수 있다(S430). 이 때, 제어 장치(200)는 무창 돈사 내부에 설치된 보온등(400) 및 환기팬(300)의 가동을 더 제어할 수 있다.

[0054] 이상과 같이 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 무창 돈사의 외부 환경에 맞게 솔라월 시스템을 운용할 수 있으므로, 무창 돈사에서 소비되는 난방 에너지를 절약할 수 있다.

[0055] 한편, 상술한 다양한 실시 예들에 따른 태양열 공기 난방 제어 시스템의 제어 방법은, 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory readable medium)에 저장될 수 있다. 이러한 비일시적 판독 가능 매체는 다양한 장치에 탑재되어 사용될 수 있다.

[0056] 일 예로, 무창 돈사의 사육 환경에 대한 복수 개의 데이터를 입력받는 단계, 입력된 복수개의 데이터를 이용하여 솔라월의 가동 여부를 판단하는 단계 및, 판단 결과에 기초하여 솔라월의 가동을 제어함으로써 무창 돈사 내부의 온도를 기설정된 온도로 유지하는 단계를 포함하는 태양열 공기 난방 제어 시스템의 제어 방법을 수행하기 위한 프로그램 코드가 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.

[0057] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등이 될 수 있다.

[0058] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

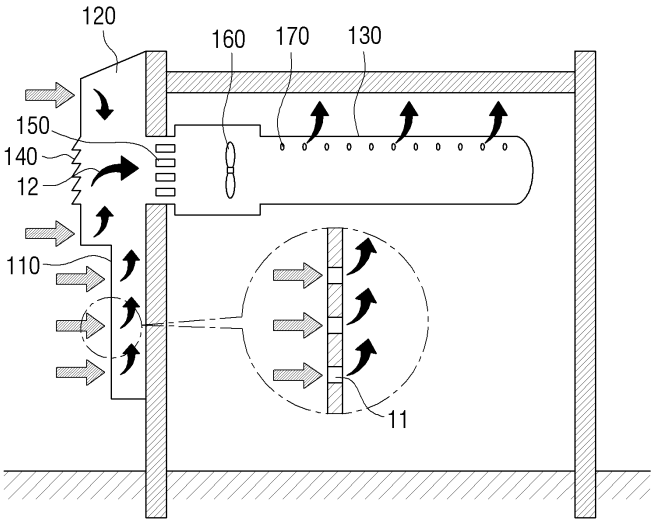
부호의 설명

[0059]

100: 솔라월 시스템	110: 집열판
120: 닥트	200: 제어 장치
300: 환기팬	400: 보온등

도면

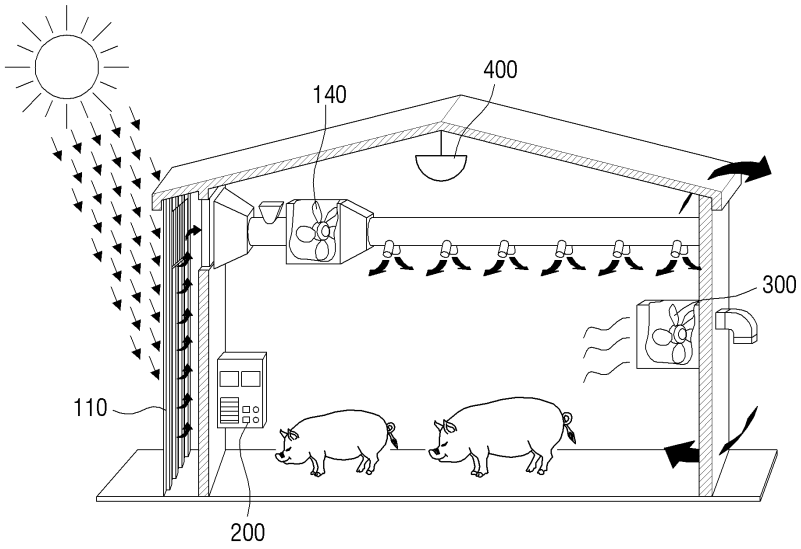
도면1



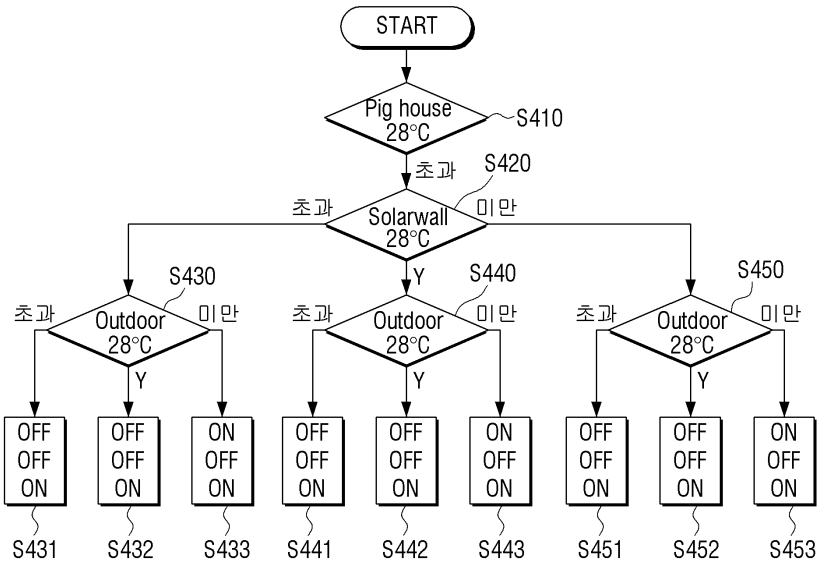
도면2

Items / Time	Average outdoor temperature (°C)	Inside temperature of system(°C)	Difference in temperature (°C)	Total quantity of heat (kcal)	Total electric enerhy (kWh)
09:00	6.0	17.0	11.0	4020.24	4.67
10:00	10.7	20.4	9.7	3522.43	4.10
11:00	12.3	31.9	19.6	7121.76	8.28
12:00	11.8	39.1	27.3	9934.58	11.55
13:00	12.3	44.4	32.1	11708.61	13.61
14:00	11.4	40.4	29.0	10552.46	12.27
15:00	11.6	32.8	21.2	7714.01	8.97
16:00	11.6	28.9	17.3	6297.48	7.32
17:00	10.2	19.6	9.4	3434.74	3.99
Total				64306.31	74.77

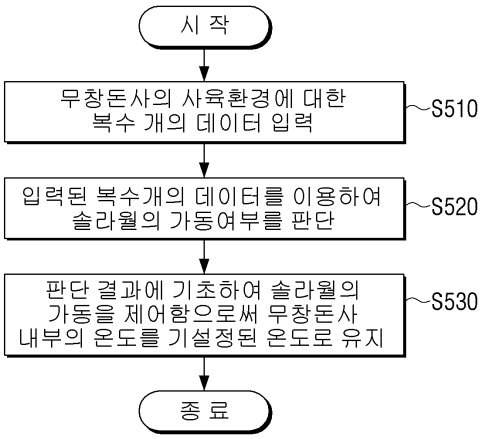
도면3


400
140
300
110
200

도면4


START
Pig house 28°C
S410
초과
미만
S420
Solarwall 28°C
Y
S430
S440
S450
Outdoor 28°C
OFF OFF ON
OFF OFF ON
ON OFF ON
S431
S432
S433
S441
S442
S443
S451
S452
S453

도면5


시 작
무창돈사의 사육환경에 대한 복수 개의 데이터 입력
S510
입력된 복수개의 데이터를 이용하여 솔라월의 가동여부를 판단
S520
판단 결과에 기초하여 솔라월의 가동을 제어함으로써 무창돈사 내부의 온도를 기설정된 온도로 유지
S530
종 료