

|                                                                                                                                               |                                    |                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | (19) 대한민국특허청(KR)<br>(12) 공개특허공보(A) | (11) 공개번호 10-2016-0053223<br>(43) 공개일자 2016년05월13일                                                                                                                                        |
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br>F25B 13/00 (2006.01) A01K 1/02 (2006.01)<br>(21) 출원번호 10-2014-0150504<br>(22) 출원일자 2014년10월31일<br>심사청구일자 2014년10월31일 |                                    | (71) 출원인<br>경상대학교산학협력단<br>경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)<br>(72) 발명자<br>김현태<br>경기도 수원시 팔달구 화산로 57 진흥아파트 145동 2103호<br>진병욱<br>경상남도 창원시 의창구 하남천서길15번길 7-1<br>(뒷면에 계속)<br>(74) 대리인<br>정홍식, 이현수, 김태현 |

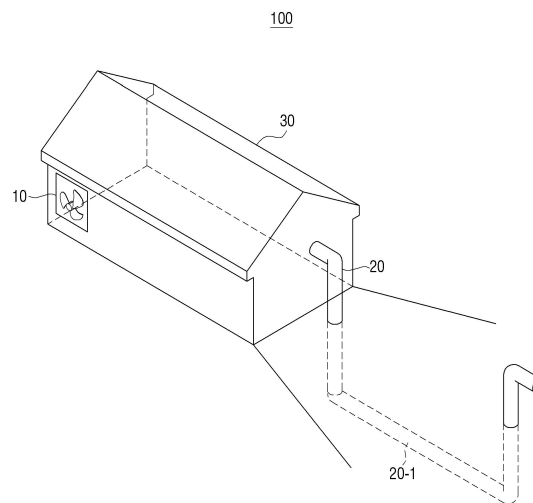
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 냉난방 시스템 및 그 동작 방법

### (57) 요약

냉난방 시스템이 개시된다. 본 무창(無窓) 공간에 구비된 냉난방 시스템은, 무창 공간 내의 공기를 배출시키는 팬 및 팬과 별개로 구비되고, 지하를 통과하여 무창 공간 내로 외부 공기가 유입되도록 연결된 튜브를 포함하며, 튜브는, 팬이 무창 공간 내의 공기를 외부로 배출시킴에 따라 무창 공간 내의 압력이 감소되면, 외부 공기를 무창 공간 내로 유입시킨다. 이에 따라, 무창 공간의 냉난방 부하를 감소시켜 에너지 사용을 줄일 수 있다.

대표도 - 도1a



(72) 발명자

**장진철**

강원도 동해시 삼화동 4통5반 33-64번지

**이민호**

경상남도 산청군 단성면 성철로 124

**김희태**

경상남도 김해시 진영읍 김해대로361번길 31 자이  
아파트 309동 1203호

**문병은**

경상남도 사천시 문선6길 9 중앙빌라 나동 202호

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

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무창(無窓) 공간에 구비된 냉난방 시스템에 있어서,

상기 무창 공간 내의 공기를 배출시키는 팬; 및

상기 팬과 별개로 구비되고, 지하를 통과하여 상기 무창 공간 내로 외부 공기가 유입되도록 연결된 튜브;를 포함하며,

상기 튜브는,

상기 팬이 상기 무창 공간 내의 공기를 외부로 배출시킴에 따라 상기 무창 공간 내의 압력이 감소되면, 상기 외부 공기를 상기 무창 공간 내로 유입시키는 것을 특징으로 하는 냉난방 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 냉난방 시스템은,

상기 외부 공기가 상기 튜브를 통해 상기 지하를 통과하면서 상기 지하의 지열과 열교환을 하여 상기 무창 공간 내로 유입되도록 구현되는 것을 특징으로 하는 냉난방 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 무창 공간 내의 온도를 측정하는 온도 측정 장치;를 더 포함하고,

상기 팬은,

상기 측정된 온도에 기초하여 상기 무창 공간의 공기 배출량을 조절하는 것을 특징으로 하는 냉난방 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 팬은,

상기 측정된 온도와 기설정된 온도의 차이가 감소하도록 상기 팬의 회전 속도를 제어하여 상기 무창 공간의 공기 배출량을 조절하는 것을 특징으로 하는 냉난방 시스템.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 무창 공간은,

무창 돈사인 것을 특징으로 하는 냉난방 시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 냉난방 시스템 및 그 동작 방법에 대한 것으로, 보다 상세하게는 외부 공기를 유입시켜 온도를 조절하기 위한 냉난방 시스템 및 그 동작 방법에 대한 것이다.

### 배경 기술

[0001]

- [0002] 최근 에너지 부족 문제, 환경 문제 등이 국제적인 문제로 대두됨에 따라 신재생 에너지에 대한 다양한 연구가 이루어지고 있다. 신재생 에너지에 대한 다양한 연구 중 하나는 쿨튜브를 이용한 냉난방 시스템이다.
- [0003] 쿨튜브를 이용한 냉난방 시스템에서 튜브는 외부로부터 지하를 통과하여 실내로 연결된다. 튜브의 한쪽 끝은 외부 공기가 유입될 수 있도록 지하로부터 돌출되어 있을 수 있고, 다른 쪽은 실내에 외부 공기를 제공할 수 있도록 송풍기가 연결되어 인위적으로 외부 공기가 유입되도록 한다.
- [0004] 튜브 중 지하를 통과하는 부분에서는 외부 공기가 통과되면서 지하의 지열과 열교환이 이루어진다. 일반적으로 지하는 지상보다 온도 변화가 작고, 그에 따라, 여름에는 지상보다 온도가 낮으며 겨울에는 지상보다 온도가 높다. 따라서, 여름에는 외부 공기가 지하에 매설된 튜브를 통과하며 열을 잃어 시원한 공기가 실내에 제공되고, 겨울에는 외부 공기가 지하에 매설된 튜브를 통과하며 열을 얻어 따뜻한 공기가 실내에 제공된다. 그에 따라, 냉난방 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0005] 다만, 쿨튜브를 이용한 냉난방 시스템의 경우, 튜브의 한쪽 끝에 송풍기를 달아야하기 때문에 튜브의 지하 설치 외에도 송풍기의 비용이 추가되는 문제점이 있었다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 압력을 이용하여 외부 공기를 유입시키는 냉난방 시스템 및 그 동작 방법을 제공함에 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 무창(無窓) 공간에 구비된 냉난방 시스템은, 상기 무창 공간 내의 공기를 배출시키는 팬 및 상기 팬과 별개로 구비되고, 지하를 통과하여 상기 무창 공간 내로 외부 공기가 유입되도록 연결된 튜브를 포함하며, 상기 튜브는, 상기 팬이 상기 무창 공간 내의 공기를 외부로 배출시킴에 따라 상기 무창 공간 내의 압력이 감소되면, 상기 외부 공기를 상기 무창 공간 내로 유입시킬 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 냉난방 시스템은, 상기 외부 공기가 상기 튜브를 통해 상기 지하를 통과하면서 상기 지하의 지열과 열교환을 하여 상기 무창 공간 내로 유입되도록 구현될 수 있다.
- [0009] 그리고, 상기 무창 공간 내의 온도를 측정하는 온도 측정 장치를 더 포함하고, 상기 팬은, 상기 측정된 온도에 기초하여 상기 무창 공간의 공기 배출량을 조절할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 팬은, 상기 측정된 온도와 기설정된 온도의 차이가 감소하도록 상기 팬의 회전 속도를 제어하여 상기 무창 공간의 공기 배출량을 조절할 수 있다.
- [0011] 그리고, 상기 무창 공간은, 무창 돈사일 수 있다.
- [0012] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 무창(無窓) 공간에 구비된 냉난방 시스템의 동작 방법은, 팬을 이용하여 상기 무창 공간 내의 공기를 배출시키는 단계 및 상기 팬이 상기 무창 공간 내의 공기를 외부로 배출시킴에 따라 상기 무창 공간 내의 압력이 감소되면, 상기 팬과 별개로 구비되고 지하를 통과하여 상기 무창 공간 내로 외부 공기가 유입되도록 연결된 튜브를 통해, 상기 외부 공기를 상기 무창 공간 내로 유입시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 유입시키는 단계는, 상기 외부 공기가 상기 튜브를 통해 상기 지하를 통과하면서 상기 지하의 지열과 열교환을 하여 상기 무창 공간 내로 유입될 수 있다.
- [0014] 그리고, 상기 무창 공간 내의 온도를 측정하는 단계를 더 포함하고, 상기 배출시키는 단계는, 상기 측정된 온도에 기초하여 상기 무창 공간의 공기 배출량을 조절할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 배출시키는 단계는, 상기 측정된 온도와 기설정된 온도의 차이가 감소하도록 상기 팬의 회전 속도를 제어하여 상기 무창 공간의 공기 배출량을 조절할 수 있다.
- [0016] 그리고, 상기 무창 공간은, 무창 돈사일 수 있다.

## 발명의 효과

[0017] 이상과 같은 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 좀더 저렴한 비용으로 냉난방 시스템의 구축이 가능하며, 냉난방 시스템에 의해 무창 공간의 냉난방 부하를 감소시켜 에너지 사용을 줄일 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 냉난방 시스템을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 냉난방 시스템을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 냉난방 시스템의 동작 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하에서, 첨부된 도면을 이용하여 본 발명에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 냉난방 시스템(100)을 나타내는 도면이다.

[0021] 도 1a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 송풍기가 없는 냉난방 시스템(100)을 나타내는 도면이다. 송풍기가 없는 냉난방 시스템(100)은 팬(10), 튜브(20) 및 무창(無窓) 공간(30)을 포함할 수 있다.

[0022] 팬(10)은 무창 공간(30)의 공기를 외부 공기로 환기시켜주는 기구이다. 팬(10)은 모터를 구비할 수 있으며, 모터는 프로펠러 등을 회전시켜 공기를 흐르게 할 수 있다.

[0023] 팬(10)은 무창 공간(30)의 한쪽 벽에 구비되어 있을 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 팬(10)은 다른 쪽 벽에 구비되어 있거나 천장에 구비되어 있을 수도 있다.

[0024] 또한, 팬(10)은 튜브와는 별개로 구비되어 있을 수 있다. 특히, 팬(10)은 튜브(20)가 설치되기 전에 별개로 설치된 것일 수 있다.

[0025] 팬(10)은 무창 공간(30) 내의 공기를 배출시킬 수 있다. 특히, 팬(10)은 무창 공간(30) 내의 온도에 기초하여 회전 속도를 조절하여 공기 배출량을 변화시킬 수 있다. 이에 대해서는 후술한다.

[0026] 튜브(20)는 관 또는 파이프일 수 있으며, 외부 공기의 통로로 이용될 수 있다. 특히, 튜브(20)의 양끝을 제외하고 튜브(20) 중 외부 공기의 통로로 이용되는 부분은 밀폐되어 있을 수 있다.

[0027] 튜브(20)는 상술하였듯이 팬(10)과 별개로 구비될 수 있다. 그리고, 튜브(20)의 일부는 지하를 통과하고, 튜브(20)의 한쪽 끝은 무창 공간(30)과 연결될 수 있다. 도 1a에서 튜브(20)의 한쪽 끝은 지상으로 나와 무창 공간(30)의 벽을 통해 연결된 것으로 도시되었으나, 이는 일 실시 예에 불과하다. 예를 들어, 튜브(20)의 한쪽 끝은 지상으로 나오지 않고, 바로 무창 공간(30)의 바닥면을 통해 연결될 수도 있다.

[0028] 한편, 튜브(20)의 다른 쪽은 지상에 돌출되어 무창 공간(30) 내로 외부 공기가 유입되도록 할 수 있다. 도 1a에서 튜브(20)는 지상에 돌출되어 한 번 굽어지는 'ㄱ' 형태로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 두 번 굽어지는 형태일 수도 있다. 또한, 튜브(20)는 지면과 90°의 각도로 돌출되는 것으로 도시되었으나, 다른 각도로 돌출되는 것도 얼마든지 가능하다.

[0029] 튜브(20)의 일 부분은 지하를 통과할 수 있다. 외부 공기는 지하를 통과하는 튜브(20)의 일 부분을 통해 지하의 지열과 열교환을 하여 무창 공간(30) 내로 유입될 수 있다. 특히, 도 1a에서 튜브(20)의 표면은 매끄러운 것으로 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 지하를 통과하는 튜브(20)의 일 부분은 열교환의 효율을 높이기 위해 주름진 형태일 수 있다.

[0030] 냉난방 시스템(100)에서 튜브(20)는 팬(10)이 무창 공간(30) 내의 공기를 외부로 배출시킴에 따라 무창 공간(30) 내의 압력이 감소되면, 외부 공기를 무창 공간(30) 내로 유입시킬 수 있다. 구체적으로, 팬(10)은 무창 공간(30) 내의 오염된 공기를 외부로 배출시킬 수 있다. 그에 따라, 무창 공간(30) 내의 공기가 감소하게 되어 압력이 감소하게 되고, 배출된 공기만큼 외부 공기가 튜브(20)를 통해 유입될 수 있다.

[0031] 또한, 무창 공간(30)이 잘 밀폐되어 있을수록 지열과 열교환이 이루어진 외부 공기가 잘 유입될 수 있다. 예를 들어, 무창 공간(30)에 문이 있고 문틈이 벌어져 있는 경우는 문이 없는 경우보다 지열과 열교환이 이루어진 외부 공기의 유입이 적을 수 있다.

- [0032] 외부 공기는 지하를 통과하면서 지하의 지열과 열교환이 이루어진다. 일반적으로 지하는 지상보다 온도 변화가 작고, 그에 따라, 여름에는 지상보다 온도가 낮으며 겨울에는 지상보다 온도가 높다. 따라서, 여름에는 외부 공기가 지하에 매설된 튜브(20)를 통과하며 열을 잃어 시원한 공기가 실내에 제공되고, 겨울에는 외부 공기가 지하에 매설된 튜브(20)를 통과하며 열을 얻어 따뜻한 공기가 실내에 제공된다. 그에 따라, 냉난방 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0033] 도 1b는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 송풍기가 없는 냉난방 시스템(100)을 나타내는 도면이다. 도 1b에 따르면, 무창 공간(30)은 무창 돈사일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 측사 또는 양계장이거나 가정집, 공장 등의 내부일 수 있다.
- [0034] 여기서, 무창 공간(30)은 창이 없는 공간을 의미한다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 창이 있더라도 닫혀 있는 경우라면 본 발명의 적용이 가능하다. 또한, 문이 있어도 밀폐가 잘 된다면 본 발명의 적용이 가능하다.
- [0035] 또한, 무창 돈사란 창문이 없이 기계에 의해 환기가 이루어지는 돈사를 의미한다. 특히, 무창 돈사의 경우에는 신선한 산소 공급, 과도한 열과 습기 배출, 먼지 제거, 공기 균일도 등을 이유로 환기가 중요하다. 특히, 여름철의 과도한 열을 배출시키기 위해 에너지 소비가 심하며, 그에 따라, 본 발명의 냉난방 시스템(100)이 적용될 수 있다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 냉난방 시스템(100)을 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 2a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 냉난방 시스템(100)의 온도 및 습도 변화를 설명하기 위한 도면이다. 도 2a에 따르면, 냉난방 시스템(100)은 팬(10), 튜브(20), 무창 공간(30) 외에도 다수의 온도 측정 장치와 습도 측정 장치를 포함한다.
- [0038] 무창 공간(30)은 모형 돈사로 구성하였다. 모형 돈사는 샌드위치판넬(50 mm)로 구성되어 있으며, 모형 돈사의 크기는 대한한돈협회의 표준 자돈사를 기준으로 상사법칙을 적용시켜(3300 x 5400 x 2200 mm) 결정하였다.
- [0039] 팬(10)은 모형 돈사의 일측 벽에 설치되어 있으며, 팬(10)에 의해 내부 공기가 배출되면 외부 공기가 튜브(20)를 통과하여 모형 돈사 내부로 유입된다.
- [0040] 팬(10)은 유로하우징(EU-350S) 제품이며, 최대환기량은  $3300 \text{ m}^3/\text{h}$ 이다. 환기량은 하절기 시 돈사 내 최대환기율 계산법을 기준으로 하여 산출하였으며, 환기량 변화는 설치된 팬(10)의 최대용량 대비 30%, 40%의 환기량으로 구성된다.
- [0041] 튜브(20) 중 일부는 상토 및 펄라이트의 토양으로 구성된 3000 x 2000 x 500 mm의 공간을 통과하도록 구성되었으며, 토양의 일사량을 줄이기 위해 차광막을 설치하였다.
- [0042] 지하를 통과하는 튜브(20)는 단위면적당 열교환 효율을 높이기 위해 주름진 형태인 덕트용 알루미늄 주름관을 사용하여 모형 돈사로 연결하였다. 알루미늄 주름관의 지름은 100 mm, 200 mm, 300 mm로 구성되어 있으며, 토양 내부에 설치되어 있는 길이는 12 m이다.
- [0043] 모형 돈사의 온도 분포를 확인하기 위해 데이터로거(midi LOGGER GL 820, GRAPHTEC)를 이용한 총 27점의 온도를 측정하였고, 외부의 온도 분포를 확인하기 위해 총 7점의 온도를 측정하였으며, 도 2a에서는 점(310~316)으로 표시하였다.
- [0044] 또한, 모형 돈사의 습도 분포를 확인하기 위해 온습도 로거(Testo 174H)를 이용하여 7점 측정하였으며, 도 2a에 서는 속이 빈 원으로 표시하였다.
- [0045] 상술한 바와 같이 구성한 후, 온도 및 습도를 한 시간 간격으로 측정하였고, 그 결과는 도 2b 및 2c에 도시하였다.
- [0046] 도 2b 및 2c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 냉난방 시스템(100)의 온도 및 습도 변화의 결과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 튜브(20)의 온도 측정은 내부 4점 및 외부유입구 1점, 돈사유입구 1점, 토양 1점을 측정하였다.
- [0048] 모형 돈사 최대환기율은 환기팬유량  $792 \text{ m}^3/\text{h}$ 으로 산출하였으며, 외부유입유량은  $34.40 \text{ m}^3/\text{h}$ , 모형 돈사 내부 유입유량은  $74.11 \text{ m}^3/\text{h}$ 로 나타났다.

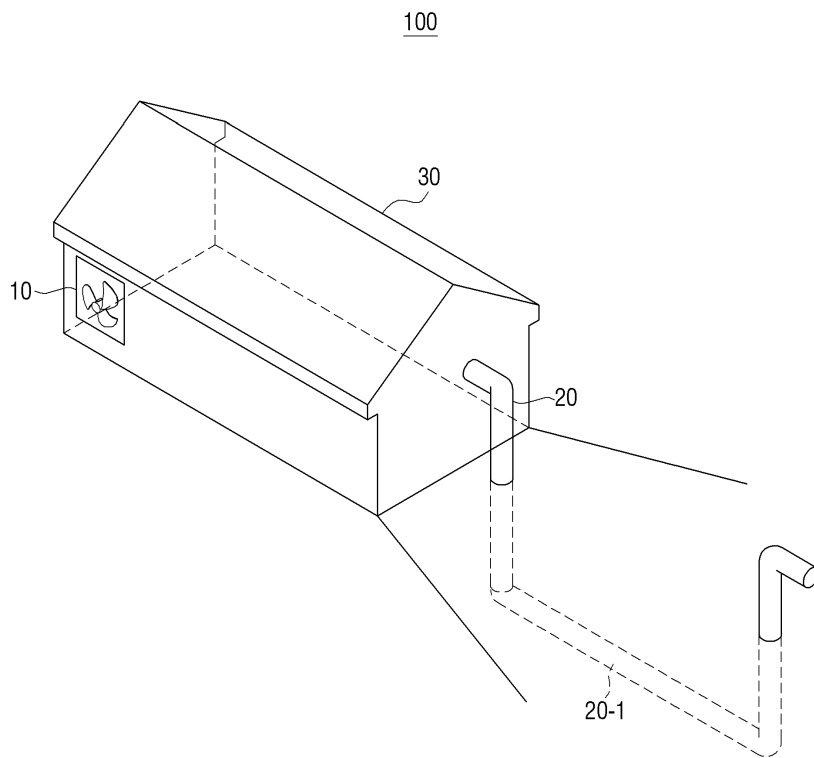
- [0049] 튜브(20)의 지름은 200 mm를 기준으로 12 m로 구성되었으며, 토양온도는 22.1~23.2℃로 일정한 온도를 유지하였다. 외부온도는 기상청자료를 기준으로 산출하였고, 튜브(20)로 외부 공기가 유입되는 부분(311)과 비교하여 11~14시를 제외한 모든 시간에서 약 1.5℃ 차이를 보여주었다. 11시~14시는 공기 유입온도 측정부가 외부에서 열교환이 이루어지면서 온도 차이가 외부공기보다 약 7~11℃높게 측정된 것으로 판단된다.
- [0050] 가장 높은 외부온도 시간은 14시와 15시로 나타났으며, 온도는 각각 28℃, 28.7℃로 나타났다. 이때, 튜브(20)의 지하를 통과하는 부분(314)은 23.9℃, 23.3℃로 나타나 외부온도보다 약 5℃ 낮아졌다. 이러한 결과는 튜브(20) 속 외부 공기의 유입 속도가 느려서 열교환이 이루어지는 시간이 길어진 것이 원인일 수 있다.
- [0051] 모형 돈사 내부의 온도는 39.8℃, 36.4℃로 각각 나타나 튜브(20)의 지하를 통과하는 부분(314) 대비 약 15℃의 차이를 보여주었다. 최종 투입되는 모형 돈사 유입온도와 비교에서는 약 5℃의 차이가 나타났으며, 이는 튜브(20) 통과 후 모형 돈사로 연결된 알루미늄 주름관이 외부로 노출되어 열교환이 이루어져 온도 상승이 일어난 것이 원인일 수 있다.
- [0052] 한편, 무창 공간(30) 내의 온도를 측정하는 온도 측정 장치를 더 포함하고, 팬(10)은, 측정된 온도에 기초하여 무창 공간(30)의 공기 배출량을 조절할 수 있다. 예를 들어, 여름에는 무창 공간(30) 내의 온도를 낮추어주기 위해, 팬(10)은 공기 배출량을 증가시켜 외부로부터 유입되는 외부 공기의 양이 많아지도록 할 수 있다. 그리고, 겨울에는 무창 공간(30) 내의 온도를 높여주기 위해, 팬(10)은 공기 배출량을 감소시켜 외부로부터 유입되는 외부 공기의 양이 적어지도록 할 수 있다.
- [0053] 그리고, 팬(10)은, 측정된 온도와 기설정된 온도의 차이가 감소하도록 팬(10)의 회전 속도를 제어하여 무창 공간(30)의 공기 배출량을 조절할 수 있다. 기설정된 온도는 주거공간인 경우에는 사람이 살기에 적당한 온도일 수 있고, 돈사인 경우에는 돼지가 살기에 적당한 온도일 수 있다. 예를 들어, 기설정된 온도가 15℃이고 무창 공간(30)의 온도가 20℃이면, 온도가 낮아지도록 팬(10)이 동작할 수 있다. 구체적으로, 여름에는 외부 공기가 시원해진 상태로 유입되기 때문에 팬(10)의 회전 속도가 빨라지고, 겨울에는 외부 공기가 따뜻해진 상태로 유입되기 때문에 팬(10)의 회전 속도가 느려진다.
- [0054] 반대로, 기설정된 온도가 15℃이고 무창 공간(30)의 온도가 10℃이면, 온도가 올라가도록 팬(10)이 동작할 수 있다. 구체적으로, 여름에는 외부 공기가 시원해진 상태로 유입되기 때문에 팬(10)의 회전 속도가 느려지고, 겨울에는 외부 공기가 따뜻해진 상태로 유입되기 때문에 팬(10)의 회전 속도가 빨라진다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 냉난방 시스템(100)의 동작 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0056] 도 3에 따르면, 냉난방 시스템(100)은 먼저, 팬(10)을 이용하여 무창 공간(30) 내의 공기를 배출시킨다(S410). 그리고, 팬(10)이 무창 공간(30) 내의 공기를 외부로 배출시킴에 따라 무창 공간(30) 내의 압력이 감소된다(S420). 그리고, 팬(10)과 별개로 구비되고 지하를 통과하여 무창 공간(30) 내로 외부 공기가 유입되도록 연결된 튜브(20)를 통해, 외부 공기를 무창 공간(30) 내로 유입시킨다(S430).
- [0057] 또한, 유입시키는 단계(S430)는, 외부 공기가 튜브(20)를 통해 지하를 통과하면서 지하의 지열과 열교환을 하여 무창 공간(30) 내로 유입될 수 있다.
- [0058] 그리고, 무창 공간(30) 내의 온도를 측정하는 단계를 더 포함하고, 배출시키는 단계(S410)는, 측정된 온도에 기초하여 무창 공간(30)의 공기 배출량을 조절할 수 있다.
- [0059] 또한, 배출시키는 단계(S410)는, 측정된 온도와 기설정된 온도의 차이가 감소하도록 팬(10)의 회전 속도를 제어하여 무창 공간(30)의 공기 배출량을 조절할 수 있다.
- [0060] 그리고, 무창 공간(30)은, 무창 돈사일 수 있다.
- [0061] 이상과 같은 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 좀더 저렴한 비용으로 냉난방 시스템(100)의 구축이 가능하며, 냉난방 시스템(100)에 의해 무창 공간(30)의 냉난방 부하를 감소시켜 에너지 사용을 줄일 수 있다.

### 부호의 설명

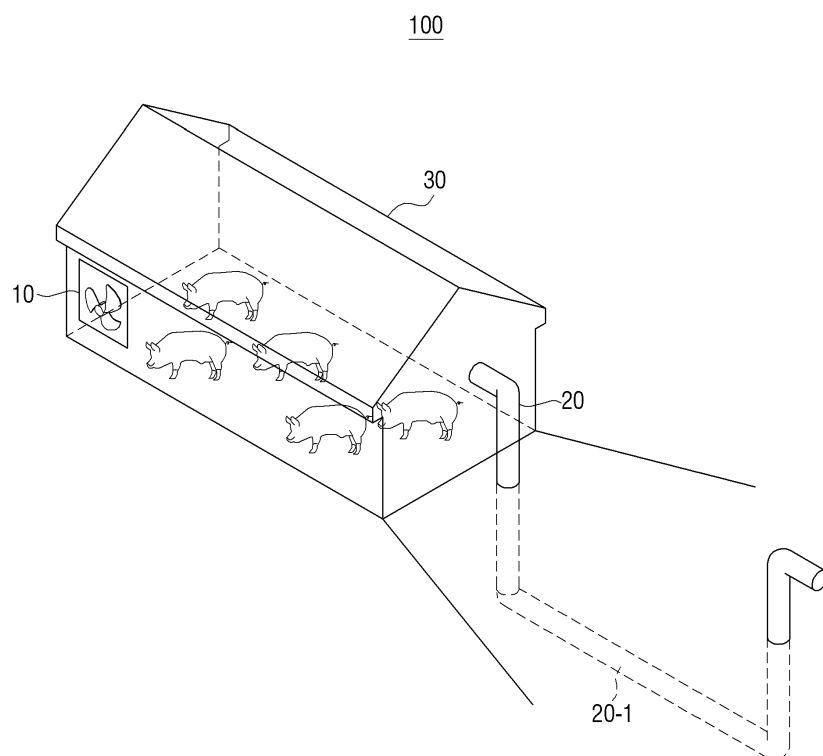
- [0062] 100 : 냉난방 시스템    10 : 팬  
20 : 튜브        30 : 무창(無窓) 공간

도면

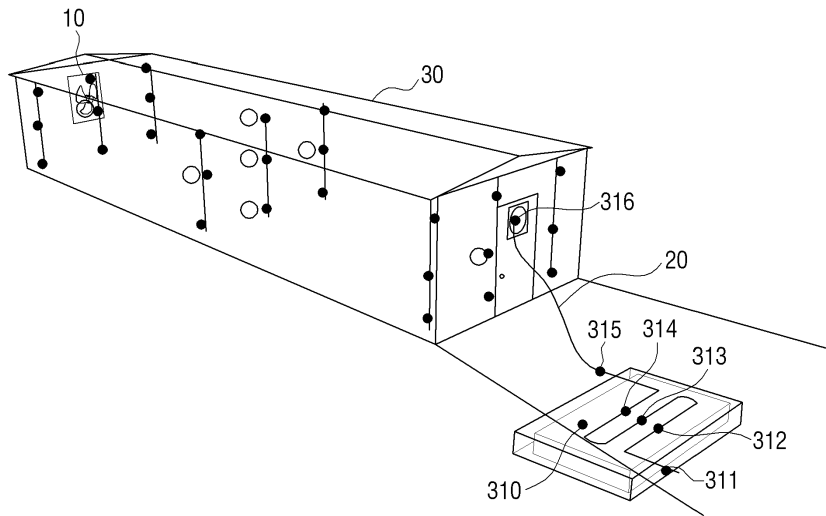
도면1a



도면1b



도면2a

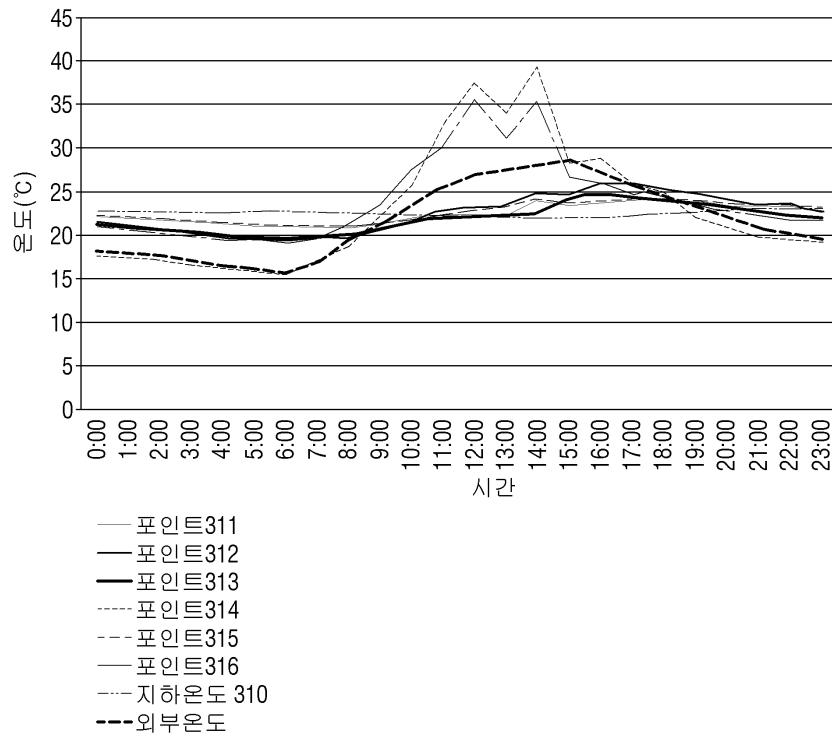


도면2b

(단위 ℃)

| 온도<br>시간 | 외부 온도 | 포인트<br>311 | 포인트<br>312 | 포인트<br>313 | 포인트<br>314 | 포인트<br>315 | 포인트<br>316 | 지하 온도<br>310 |
|----------|-------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| 00:00    | 18.2  | 17.6       | 21.6       | 21.2       | 21.9       | 22.3       | 20.8       | 22.8         |
| 01:00    | 17.8  | 17.3       | 21.2       | 20.8       | 21.7       | 22         | 20.4       | 22.8         |
| 02:00    | 17.7  | 17.2       | 20.9       | 20.6       | 21.5       | 21.9       | 20.4       | 22.8         |
| 03:00    | 17.2  | 16.6       | 20.3       | 20.3       | 21.3       | 21.6       | 19.9       | 22.8         |
| 04:00    | 16.5  | 16.3       | 20.2       | 20         | 21.2       | 21.4       | 19.4       | 22.7         |
| 05:00    | 16    | 16.1       | 19.7       | 19.7       | 20.8       | 21.2       | 19.6       | 22.8         |
| 06:00    | 15.8  | 15.6       | 19.4       | 19.5       | 20.8       | 21         | 19.3       | 22.8         |
| 07:00    | 16.9  | 17.3       | 19.8       | 19.8       | 20.8       | 21         | 19.5       | 22.6         |
| 08:00    | 19.6  | 18.8       | 19.7       | 20         | 20.8       | 21         | 21.3       | 22.5         |
| 09:00    | 21.2  | 22.5       | 20.7       | 21.1       | 21.1       | 21.3       | 23.3       | 22.4         |
| 10:00    | 23.7  | 25.7       | 21.5       | 22         | 21.7       | 21.4       | 27.5       | 22.4         |
| 11:00    | 25.6  | 32.7       | 23.1       | 23.1       | 22         | 22.3       | 30.2       | 22.3         |
| 12:00    | 26.9  | 37.4       | 23.2       | 22         | 22.2       | 23         | 35.5       | 22.1         |
| 13:00    | 27.3  | 33.9       | 23.3       | 22.2       | 22.4       | 23.4       | 31.1       | 22.1         |
| 14:00    | 28    | 39.4       | 24.9       | 22.7       | 23.9       | 24.2       | 35.2       | 22.1         |
| 15:00    | 28.7  | 28.3       | 24.7       | 24.2       | 23.3       | 23.6       | 26.8       | 22           |
| 16:00    | 27.4  | 28.8       | 25.9       | 24.7       | 23.6       | 23.8       | 25         | 22.1         |
| 17:00    | 25.7  | 25.9       | 25.8       | 24.5       | 24.1       | 24.1       | 24.9       | 22.3         |
| 18:00    | 24.3  | 24.9       | 25.3       | 23.9       | 24.1       | 24.1       | 24.6       | 22.5         |
| 19:00    | 23.3  | 22.1       | 24.9       | 23.6       | 23.8       | 23.9       | 23.3       | 22.6         |
| 20:00    | 22.1  | 20.8       | 24.1       | 23.1       | 23.4       | 23.7       | 22.6       | 22.7         |
| 21:00    | 20.8  | 19.8       | 23.6       | 22.8       | 23.3       | 23.6       | 22.3       | 23           |
| 22:00    | 20.1  | 19.6       | 23.6       | 22.4       | 23.1       | 23.3       | 21.8       | 23.1         |
| 23:00    | 19.7  | 19.2       | 22.7       | 22.1       | 22.8       | 23.1       | 21.8       | 23.2         |

도면2c



도면3

