



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0092206
(43) 공개일자 2019년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 9/24 (2006.01) A01G 9/14 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01) F24T 10/00 (2018.01)

(52) CPC특허분류
A01G 9/246 (2013.01)
A01G 9/14 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0059521
(22) 출원일자 2018년05월25일
심사청구일자 2018년05월25일

(30) 우선권주장
1020180010583 2018년01월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인
윤영환
서울 마포구 성암로9안길 8-10, B동 402호 (중동, 남양빌라4차)

(72) 발명자
윤영환
서울 마포구 성암로9안길 8-10, B동 402호 (중동, 남양빌라4차)

(74) 대리인
특허법인 프렌즈

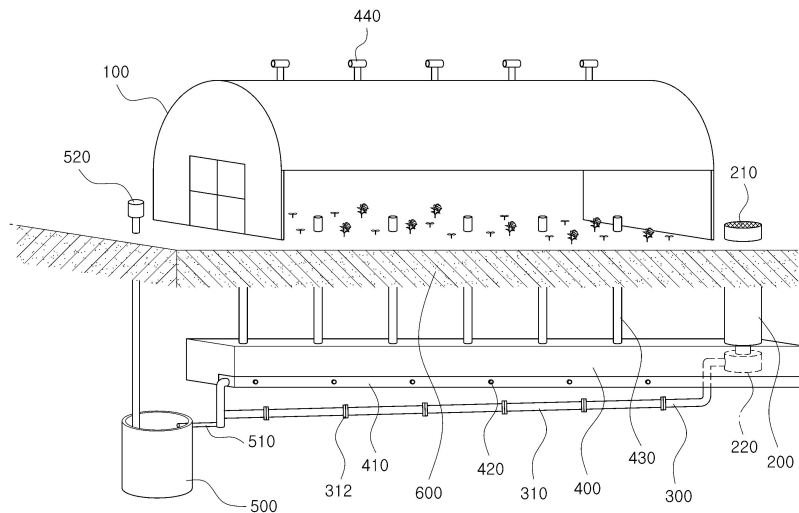
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **지하 축열조를 구비한 비닐하우스**

(57) 요약

본 발명은 지하에 매설되어 지열의 축열체 역할을 수행함과 아울러 지중 열교환기에 의해 열교환이 이루어진 외부공기를 저장하거나 지열교환된 외부공기가 경유하도록 하여 동절기에는 난방용 공기, 하절기에는 냉방용 공기를 비닐하우스 내부에 공급하는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스에 관한 것으로, 외부공기를 지하로 유도하는 공기유입 덕트(200); 지하에 매설되어 상기 공기유입 덕트(200)에 의해 지하로 유도된 외부공기에 지열을 교환시키는 지중 열교환기(300); 지하에 매설되어 지열의 축열체 역할을 수행함과 아울러 상기 지중 열교환기(300)로부터 지열교환된 외부공기를 저장하거나 지열교환된 외부공기가 경유할 수 있도록 구비된 지하 축열조(400); 및 상기 지열교환된 외부공기를 지하 축열조(400)로부터 비닐하우스(100)의 실내로 배출하기 위한 공기 배출관(430)을 포함하여 이루어진다.

대표도



(52) CPC특허분류

F24F 5/0046 (2013.01)

F24T 10/00 (2018.05)

Y02P 60/147 (2015.11)

명세서

청구범위

청구항 1

투명필름으로 골조를 피복하고 외부와 격리된 공간을 만들어 그 속에 태양 에너지를 저장하고 이를 제어함으로써 작물의 생육에 적합한 온실환경을 조성하는 비닐하우스에 있어서, 상기 비닐하우스는:

외부공기를 지하로 유도하는 공기유입 덕트(200);

지하에 매설되어 상기 공기유입 덕트(200)에 의해 지하로 유도된 외부공기에 지열을 교환시키는 지중 열교환기(300);

지하에 매설되어 지열의 축열체 역할을 수행함과 아울러 상기 지중 열교환기(300)에 의해 지열교환된 외부공기를 저장하거나 지열교환된 외부공기가 경유할 수 있도록 구비된 지하 축열조(400); 및

상기 지열교환된 외부공기를 지하 축열조(400)로부터 비닐하우스의 실내로 배출하기 위한 공기 배출관(430)을 포함하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지하 축열조(400)의 내측에 설치되고, 외부공기를 흡인하여 상기 지중 열교환기(300)로 송출하는 흡인 송풍기(220)를 더 포함하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 공기유입 덕트(200)에 항균필터(210)를 구비하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 지중 열교환기(300)가 관체 유닛(310)의 연결조립으로 이루어지고, 상기 관체 유닛(310)은 중심축에 수직되게 외측에서 내측으로 관통하는 복수의 집열관(313)을 구비하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 지중 열교환기(300)가 항균성 및 내식성을 지니고 열전도성이 양호한 금속재질로 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 지하 축열조(400)가 콘크리트 구조물(PC; Precasting Concrete)로 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 지하 축열조(400)의 내측에 설치되어 상기 지열교환된 외부공기를 상기 지하 축열조(400)의 공간에 균일하게 분배하여 공급하기 위한 공기 분급관(410)을 더 포함하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 지중 열교환기(300)와 공기 분급관(410)에서 생성된 결로수를 집수하기 위한 집수정(500)을 더 포함하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 지중 열교환기(300)와 공기 분급관(410)은 결로수가 집수정(500)으로 잘 모이도록 집수정(500) 쪽으로 하향 경사지게 설치되고 내부가 친수코팅되어 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 지중 열교환기(300)의 매설위치보다 낮은 위치의 지중의 지열을 상기 지중 열교환기(300)의 주위에 순환시키기 위해 상기 지중 열교환기(300)의 외측에 물 순환관(340)을 더 구비하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 물 순환관(340)이 상기 지중 열교환기(300)의 외벽에 밀착설치되는 복수 개의 물 유통관(321)을 포함하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 물 유통관(321)과 연통하는 물 유통공(322)을 상기 지중 열교환기(300)의 연결 플렌지(312)에 구비하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 물 유통공(322)과 상기 물 순환관(340)을 연결하는 관체 어댑터(330)가 상기 지중 열교환기(300)의 공기유입부 플렌지(312a)와 공기유출부 플렌지(312b)에 각각 접속되어 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 관체 어댑터(330)는 소정의 폭을 가지는 내측 원주부(331), 외측 원주부(332) 및 상기 외측 원주부(332)의 일측에 형성되어 상기 물 순환관(340)에 연결되는 물 출입부(335)를 구비하고, 상기 내측 원주부(331)의 내측에 형성되어 상기 지중 열교환기(300)의 공기 유통관(311)과 연통하는 공기 유통공(333)과, 상기 내측 원주부(331)와 상기 외측 원주부(332) 사이의 공간에 형성되어 상기 공기유입부 플렌지(312a)의 물 유통공(322)과 상기 외측 원주부(332)의 물 출입부(335)를 서로 연통시키는 물 유통챔버(334)를 더 구비하여 이루어지는 지하축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 15

제1항 또는 제10항에 있어서,

상기 공기유입 덕트(200)와 상기 지중 열교환기(300) 사이의 유로에 히트펌프 유닛(700)을 더 구비하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 히트펌프 유닛(700)이 외부 열원으로 지열원을 이용하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

청구항 17

제1항 또는 제10항에 있어서,

천장이 개방된 1차 비닐지붕(110), 상기 1차 비닐지붕(110)의 내측에 설치되며 천장이 폐쇄된 2차 비닐지붕(120), 및 상기 2차 비닐지붕(120)의 폐쇄된 천장을 따라 비닐하우스의 길이방향으로 상기 1차 비닐지붕(110)의 개방된 천장보다 높게 설치되는 T자형 지붕(130)을 구비하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지하 축열조를 구비한 비닐하우스에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 지중에 매설되어 지열의 축열체 역할을 수행함과 아울러 지열교환된 공기를 저장하거나 지열교환된 공기가 경유하도록 하여 동절기에는 난방용 공기, 하절기에는 냉방용 공기를 비닐하우스 내부에 공급하는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 비닐하우스는 철재 프레임을 터널구조로 배치하여 지반에 고정하고, 상기 철재 프레임의 상부에 투명비닐을 씌운 구조로 이루어지며, 온실효과에 의해 겨울에도 각종 작물재배가 가능하고, 봄과 여름 및 가을과 겨울 사계절 내내 생산성 높게 고품질의 작물재배가 가능하여 각종 작물재배에 광범위하게 활용되고 있다.

[0003] 이와 같은 비닐하우스는 작물이 적절하게 성장할 수 있도록 내부의 온도와 습도를 일정하게 유지해 주어야 하므로 온·습도의 조절이 매우 중요하나, 농가에서 난방용으로 활용하는 등유는 도시가스보다 고가일 뿐 아니라 농촌에 도시가스 기반시설을 구축하는 것은 사실상 어려운 일이다.

[0004] 근래 환경오염을 줄이기 위한 저탄소 녹색성장이 화두가 되면서 태양, 지열, 바람 등의 다양한 에너지원을 활용하는 방안이 모색되고 있는바, 그 중에서도 지열을 활용한 냉난방 시스템이 축사, 비닐하우스 등 농가시설의 에너지비용 절감을 위하여 많이 연구되고 있다.

[0005] 이와 관련되는 종래기술로서 한국등록특허공보 제1814534호(2017. 12. 27. 등록)는 "지열을 이용한 환기시스템이 적용된 비닐하우스"에 관한 것으로, 내부골조 및 외부골조와 이들을 감싸는 비닐막에 의한 이중의 단열구조를 실현하고, 지중에 삼중의 순환관로를 매설하는 동시에 상기 이중의 비닐막은 제1순환관로 및 제3순환관로의 표면에 감싸지도록 하며, 제2순환관로를 통해 외부공기를 유입시켜 제3순환관로와 제1순환관로를 경유하여 하우스 내부로 토출되는 구성을 제안하고 있다.

[0006] 한국등록특허공보 제1074757호(2011. 10 12. 등록)는 "시설하우스용 지중 냉온풍 열교환 장치"에 관한 것으로, 시설하우스(10)의 실내와 지중 사이에 다수의 도관(22)(24)(26)을 설치한 도관부(20); 상기 도관부(20)의 지중에 설치되어 송풍공기와 열교환을 수행하는 지중 열교환기(30); 상기 시설하우스(10)의 실내에 설치되어 열교환을 거친 송풍공기를 토출하는 전열덕트(45); 및 상기 도관부(20) 상에 설치되어 물의 기화잠열을 유발하는 보조수단(50);을 포함하는 구성을 제안하고 있다.

[0007] 상기 종래기술들은 열교환에 의해서만 지열을 공기에 축열시키는 것이어서 지열을 효율적으로 공기에 흡수시키는 능력이 미흡하고, 외부로부터의 병충해 유입에 대한 예방대책이 미흡하며, 축열매체로 이용하는 공기의 경로에 의하여 지중배관 내측에 곰팡이 등 세균이 번식하여 온실작물 및 작업자에게 해를 끼칠 수 있는 문제점을 가지고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 종래기술의 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 비교적 양호한 축열체인 콘크리트 구조물을 지하에 매설하여 지열교환된 공기를 상기 지하 콘크리트 구조물에 저장 또는 경유하도록

함으로써 동절기에는 난방용 공기, 하절기에는 냉방용 공기를 비닐하우스 내부에 안정되게 공급하는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스를 제공하는 것이다.

- [0009] 본 발명의 다른 목적은 해충 및 잡균이 유입되지 않고, 축열매체로 이용되는 외부공기의 경로에 의한 곰팡이 등 세균 번식이 억제되어 작물의 병충해 및 작업자의 건강위해가 예방되는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스를 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은 환기 및 통풍이 잘되고 일정온도를 유지할 수 있어 작업자의 간이휴게실이나 작물의 출하조정을 위한 공간으로도 활용할 수 있는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 투명필름으로 골조를 피복하고 외부와 격리된 공간을 만들어 그 속에 태양 에너지를 저장하고 이를 제어함으로써 작물의 생육에 적합한 온실환경을 조성하는 비닐하우스에 있어서, 상기 비닐하우스가 외부공기를 지하로 유도하는 공기유입 덕트; 지하에 매설되어 상기 공기유입 덕트에 의해 지하로 유입된 외부공기에 지열을 교환시키는 지중 열교환기; 지하에 매설되어 지열의 축열체 역할을 수행함과 아울러 상기 지중 열교환기에 의해 지열교환된 외부공기를 저장하거나 지열교환된 외부공기가 경유할 수 있도록 구비된 지하 축열조; 상기 지열교환된 외부공기를 지하 축열조로부터 비닐하우스의 실내로 배출하기 위한 공기 배출관을 포함하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스를 제공한다.
- [0012] 여기서 본 발명은 지하 축열조의 내측에 설치되고, 외부공기를 흡인하여 지중 열교환기로 송출하는 흡인 송풍기를 더 포함한다.
- [0013] 또한, 여기서 본 발명은 공기유입 덕트에 항균필터를 구비한다.
- [0014] 또한, 여기서 본 발명의 지중 열교환기는 관체 유닛의 연결조립으로 이루어지고 상기 관체 유닛의 중심축에 수직되게 외측에서 내측으로 관통하는 복수의 집열관을 구비한다.
- [0015] 여기서 본 발명의 지중 열교환기는 항균성 및 내식성을 지니고 열전도성이 양호한 금속재질로 이루어진다.
- [0016] 또한, 여기서 본 발명의 지하 축열조는 콘크리트 구조물(PC; Precasting Concreate)로 이루어진다.
- [0017] 또한, 여기서 본 발명은 지하 축열조의 내측에 설치되어 지열교환된 외부공기를 상기 지하 축열조의 공간에 균일하게 분배하여 공급하기 위한 공기 분급관을 더 포함한다.
- [0018] 또한, 여기서 본 발명은 지중 열교환기와 공기 분급관에서 생성된 결로수를 집수하기 위한 집수정을 더 포함한다.
- [0019] 여기서 지중 열교환기와 공기 분급관은 결로수가 집수정으로 잘 모이도록 집수정 쪽으로 하향 경사지게 설치되고 내부가 친수코팅된다.
- [0020] 또한, 본 발명은 지중 열교환기의 매설위치보다 낮은 위치의 지중의 지열을 지중 열교환기의 주위에 순환시키기 위해 지중 열교환기의 외측에 물 순환관을 더 구비하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스를 제공한다.
- [0021] 여기서 물 순환관은 지중 열교환기의 외벽에 밀착설치되는 복수 개의 물 유통관을 포함한다.
- [0022] 여기서 물 유통관과 연통하는 물 유통공이 지중 열교환기의 연결 플렌지에 구비된다.
- [0023] 여기서 물 유통공과 물 순환관을 연결하는 관체 어댑터가 지중 열교환기의 공기유입부 플렌지와 공기유출부 플렌지에 각각 접속된다.
- [0024] 여기서 관체 어댑터는 소정의 폭을 가지는 내측 원주부, 외측 원주부 및 외측 원주부의 일측에 형성되어 물 순환관에 연통되는 물 출입부를 구비하고, 내측 원주부의 내측에 형성되어 지중 열교환기의 공기 유통관과 연통하는 공기 유통공과, 내측 원주부와 외측 원주부 사이의 공간에 형성되어 공기유입부 플렌지의 물 유통공과 외측 원주부의 물 출입부를 서로 연통시키는 물 유통챔버를 더 구비한다.
- [0025] 또한, 본 발명은 공기유입 덕트와 지중 열교환기 사이의 유로에 히트펌프 유닛을 더 구비하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스를 제공한다.
- [0026] 여기서 히트펌프 유닛은 외부 열원으로 지열원을 이용한다.

[0027] 또한, 본 발명은 천장이 개방된 1차 비닐지붕, 1차 비닐지붕의 내측에 설치되며 천장이 폐쇄된 2차 비닐지붕, 및 2차 비닐지붕의 폐쇄된 천장을 따라 비닐하우스의 길이방향으로 1차 비닐지붕의 개방된 천장보다 높게 설치되는 T자형 지붕을 구비하여 이루어지는 지하 축열조를 구비한 비닐하우스를 제공한다.

발명의 효과

[0028] 본 발명은 지중 열교환기에 의한 지열의 교환과, 지하 축열조에 의한 지열의 축열작용에 의하여 동절기에는 난방용 공기, 하절기에는 냉방용 공기를 비닐하우스 내부에 안정되게 공급하여 온실의 적정온도를 효율적으로 유지하는 효과를 가진다.

[0029] 또한, 본 발명은 축열매체로 이용되는 외부공기의 이송로에 해충 및 잡균이 유입하는 것을 방지하는 항균필터를 설치하고, 외부공기의 지중 이송로에 제균 및 제습기능을 구비하여 균류의 번식을 억제함으로써 작물의 병충해 및 작업자의 건강위해가 예방되는 비닐하우스를 제공하는 효과를 가진다.

[0030] 또한, 본 발명은 냉난방의 축열매체로 외부공기를 이용함으로써 비닐하우스의 환기빈도를 줄여 비닐하우스의 보온효과를 증대하는 효과를 가진다.

[0031] 또한, 본 발명에 따른 지하 축열조는 환기 및 통풍이 잘되며 일정온도를 유지할 수 있어 작업자의 간이휴게실이나 작물의 출하조정을 위한 공간으로 활용할 수 있는 효과를 가진다.

[0032] 또한, 본 발명에 따른 지하 축열조는 15℃ 내외가 생육 적온이고, 재배사 내의 탄산가스를 제거하기 위한 환기 관리가 중요한 버섯의 재배에 유용한 입지로 이용될 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스의 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 관체 유닛의 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 A-A 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스의 요부를 발췌한 개념도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 관체 유닛의 사시도이다.
- 도 6은 도 5의 B-B 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 관체 유닛의 플랜지에 어댑터가 접속된 모습을 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 어댑터의 내부를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 어댑터의 외부를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따라 히트펌프 유닛으로 외부 유입공기를 가온할 경우의 유체흐름도이다.
- 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따라 히트펌프 유닛으로 외부 유입공기를 냉각할 경우의 유체흐름도이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스의 단면 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 설명한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기능에 대하여 이 분야의 기술자에게 자명한 사항으로서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스의 개념도이다.

[0036] 상기 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 비닐하우스는 투명필름으로 골조를 피복하고 외부와 격리된 공간을 만들어 그 속에 태양 에너지를 저장하고 이를 제어함으로써 작물의 생육에 적합한 온실환경을 조성하는 비닐하우스(100)에 있어서, 상기 비닐하우스(100)가 외부공기를 지하로 유도하는 공기유입 덕트(200); 지하에 매설되어 상기 공기유입 덕트(200)에 의해 지하로 유도된 외부공기에 지열을 교환시키는 지중 열교환기(300); 지하에 매설되어 지열의 축열체 역할을 수행함과 아울러 지중 열교환기(300)에 의해 지열교환된 외부공기를 저장하거나 지열교환된 외부공기가 경유할 수 있도록 구비된 지하 축열조(400); 및 지열교환된 외부공기를

지하 축열조(400)로부터 비닐하우스(100)의 실내로 배출하기 위한 공기 배출관(430)을 포함하여 이루어진다.

- [0037] 지하 축열조(400)의 내측에는 외부공기를 공기유입 덕트(200)로부터 흡인하여 상기 지중 열교환기(300)로 송출하는 흡인 송풍기(200)가 구비된다.
- [0038] 공기유입 덕트(200)에는 외부공기와 함께 해충이나 잡균이 유입하는 것을 방지하여 온실작물의 병충해 및 작업자의 건강위해를 예방하기 위한 항균필터(210)가 구비된다.
- [0039] 공기유입 덕트(200)는 흡인 송풍기(220) 등의 수리관리를 위한 맨홀로서의 기능을 가질 수 있는 시설규모를 가진다.
- [0040] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 지중 열교환기의 사시도이며, 도 3은 도 2의 A-A 단면도이다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 지중 열교환기(300)는 1m 또는 2m 길이의 관체 유닛(310)이 여러 개 연결조립되어 이루어진다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 관체 유닛(310)은 외부공기의 통로를 형성하는 공기 유통관(311)과, 관체 유닛(310)의 양단부에 형성되고 관체 유닛(310)을 서로 연결하여 연장하기 위한 플렌지(312)와, 지중 열교환기(300)의 열교환 성능을 향상시키기 위해 관체의 길이를 따라 관체의 중심축에 수직되게 외측에서 내측으로 관통하여 형성되는 복수의 집열관(313)을 구비한다.
- [0043] 관체 유닛(310)의 공기 유통관(311), 플렌지(312) 및 집열관(313)은 항균성 및 내식성을 지니고 열전도성이 양호한 금속재질로 이루어진다.
- [0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 지중 열교환기(300)는 교대로 열교환을 수행할 수 있도록 1쌍 이상 설치되고, 설치 길이는 비닐하우스의 규모, 지중 열교환기(300)의 성능 등을 감안하여 정하여진다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 지하 축열조(400)는 비교적 축열능력이 양호한 재질의 콘크리트 구조물(PC; Precasting Concrete)로 이루어지고, 그 내측에 지열교환된 공기를 지하 축열조(400)의 공간에 균일하게 분배하여 공급하기 위한 공기 분급관(410)을 구비한다.
- [0046] 공기 분급관(410)은 지열교환된 공기를 지하 축열조(400)의 공간에 균일하게 토출하기 위한 여러 개의 공기 분급구(420)를 구비한다.
- [0047] 지하 축열조(400)의 공간에 균일하게 토출된 지열교환된 외부 유입공기는 지중의 공기 배출관(430)을 통해 비닐하우스의 지상온실로 공급되며, 상기 지중의 공기 배출관(430)은 단열처리된다.
- [0048] 지하 축열조(400)의 내벽은 곰팡이가 생성되지 않도록 항균성 도료 등으로 항균처리된다.
- [0049] 지하 축열조(400)는 환기 및 통풍이 잘되며 일정온도를 유지할 수 있어 지하 승강시설, 조명시설 등을 부설하면 작업자의 간이휴게실이나 작물의 출하조정을 위한 공간으로 활용할 수 있다.
- [0050] 또한, 지하 축열조(400)는 15℃ 내외가 생육 적온이고, 재배시설 내의 환기관리가 중요한 버섯재배에 유용한 장소로 이용될 수 있다.
- [0051] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 비닐하우스는 지하에 설치되어 지중 열교환기(300)와 공기 분급관(410)에서 생성된 결로수를 집수하기 위한 집수정(500)을 구비한다.
- [0052] 지중 열교환기(300)와 공기 분급관(410)은 결로수가 집수정(500)으로 잘 모이도록 집수정(500) 쪽으로 하향 경사지게 설치되고, 결로수를 빠르게 배수시키도록 내부가 친수코팅된다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에 따른 비닐하우스는 지중 열교환기(300)에 의한 지열의 교환과 지하 축열조(400)에 의한 지열의 축열작용에 의하여 동절기에는 난방용 공기, 하절기에는 냉방용 공기를 안정되게 공급하여 온실의 적정 생육온도와 작업온도를 효율적으로 유지할 수 있도록 지원한다.
- [0054] 또한, 본 발명에 따른 비닐하우스는 잡균의 유입을 방지하기 위하여 공기유입 덕트에 항균필터를 설치하고, 지중 열교환기를 포함한 공기의 이송로 및 지하 축열조가 항균성 재질로 이루어지거나 항균성 도료 등으로 항균처리되므로, 비닐하우스의 실내를 거의 무균상태로 관리하는 것이 가능하여 작물의 병충해 예방뿐만 아니라 가금류나 가축들의 전염병 예방에도 기여할 수 있으며 작업자의 건강위해를 예방할 수도 있다.
- [0055] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스의 요부 발체도이다.

- [0056] 본 발명의 다른 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스는 지열교환 성능을 향상시키기 위해 지중 열교환기(300)의 주위에 지열을 순환시키는 물 순환관(340)을 구비한다
- [0057] 물 순환관(340)은 물을 열 매체로 이용하여 지중 열교환기(300)의 설치지점보다 낮은 위치의 지중의 지열을 지중 열교환기(300)의 주위에 순환시키기 위한 것으로 물 순환펌프(350), 물 보충탱크(360), 수도(370)의 부대설비를 가진다.
- [0058] 물 순환관(340)의 물은 도 4의 화살표와 같이 지중 열교환기(300)의 내측을 흐르는 외부 유입공기와 반대 방향의 흐름을 가진다.
- [0059] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스는 앞의 일 실시예와 같이 1m 또는 2m 길이의 관체 유닛(320)이 여러 개 연결되어 이루어지는 지중 열교환기(300)를 가진다.
- [0060] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 관체 유닛의 사시도이고, 도 6은 도 5의 B-B 단면도이다.
- [0061] 본 발명의 다른 실시예에 따른 관체 유닛(320)은 앞의 일 실시예에서 설명된 공기 유통관(311), 플렌지(312) 및 집열판(313)을 구비하는 외에 집열판(313)과 집열판(313) 사이에 설치되는 복수 개의 물 유통관(321)를 더 구비한다.
- [0062] 물 유통관(321)은 관체 유닛(320)의 공기 유통관(311), 집열판(313)에 밀착되게 설치하는 것이 바람직하며, 물 유통관(321)은 후술하는 바와 같이 앞에서 설명한 물 순환관(340)에 연결되어 지중 열교환기(300)에 지열을 공급하는 기능을 가진다.
- [0063] 물 유통관(321)과 물 순환관(340)은 내식성 및 열전도성이 양호한 금속재질로 이루어진다.
- [0064] 본 발명의 다른 실시예에 따른 관체 유닛(320)은 물 유통관(321)을 물 순환관(340)에 연결시키기 위하여 플렌지(312)에 물 유통관(321)과 연통하는 물 유통공(322)을 구비하고, 지중 열교환기(300)의 양단부에 설치되는 관체 유닛(320)의 공기 유입측 플렌지(312a)와 공기 유출측 플렌지(312b)에는 각각 관체 어댑터(330)가 접속된다.
- [0065] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 관체 유닛의 플렌지에 관체 어댑터가 접속된 모습을 나타내는 도면이고, 도 8은 관체 어댑터의 내부를 나타내는 도면이며, 도 9는 관체 어댑터의 외부를 나타내는 도면이다.
- [0066] 좀 더 상세하게, 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 지중 열교환기(300)의 형성 단위체인 관체 유닛(320)의 공기 유입측(도면의 A측) 플렌지(도 4의 도면부호 312a에 해당하며, 도 7에서는 관체 어댑터 330에 내장되어 있음)에 관체 어댑터(330)가 접속된 모습을 나타낸다.
- [0067] 도 8, 도 9에서 관체 어댑터(330)는 소정의 폭을 가지는 내측 원주부(331), 외측 원주부(332) 및 상기 외측 원주부(332)의 일측에 형성되어 상기 물 순환관(340)에 연결되는 물 출입부(335)를 구비하고, 상기 내측 원주부(331)의 내측에 형성되어 지중 열교환기(300)의 공기 유통관(311)과 연통하는 공기 유통공(333)과, 상기 내측 원주부(331)와 상기 외측 원주부(332) 사이의 공간에 형성되어 상기 공기 유입측 플렌지(312a)의 물 유통공(322)과 물 출입부(335)를 서로 연통시키는 물 유통챔버(334)를 더 구비한다.
- [0068] 지중 열교환기(300)의 공기 유입측 플렌지(312a)와 관체 어댑터(330)의 접속은 예를 들어 다음과 같이 이루어진다.
- [0069] 즉, 관체 어댑터(330)의 공기 유통공(333)이 지중 열교환기(300)의 공기 유통관(311)에 연통되도록 관체 어댑터(330)의 내측 원주부(331)를 지중 열교환기(300)의 공기 유통관(311)에 나사결합으로 기밀하게 접속함과 동시에, 관체 어댑터(330)의 물 유통챔버(334)가 지중 열교환기(300)의 공기 유입측 플렌지(312a)의 물 유통공(322)과 연통하도록 관체 어댑터(330)의 외측 원주부(332)를 지중 열교환기(300)의 공기 유입측 플렌지(312a)에 나사결합으로 기밀하게 접속한다.
- [0070] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스는 지중 열교환기(300)의 열교환 성능을 보조하기 위해 공기유입 덕트(200)와 지중 열교환기(300) 사이의 유로에 히트펌프 유닛(700)을 구비한다.
- [0071] 히트펌프 유닛(700)은 운전 및 관리가 용이하도록 지하 축열조(400)의 내측에 설치하는 것이 바람직하다.
- [0072] 겨울철에 히트펌프 유닛(700)으로 외부 유입공기의 가온을 보조할 경우에는 도 10과 같이 히트펌프 유닛의 증발기에 외부 열원으로서 지열원을 순환시키고, 히트펌프 유닛의 응축기에 외부 열원으로서 흡인 송풍기(220)에 의해 외부에서 유입되는 공기를 통과시킨다. 이와 같이 하면 히트펌프 유닛의 내부 순환매체가 지열원으로부터 열을 빼앗아 외부 유입공기에 전달하게 되어 외부 유입공기가 가온된다.

- [0073] 여름철에 히트펌프 유닛(700)으로 외부 유입공기의 냉각을 보조할 경우에는 도 11과 같이 히트펌프 유닛의 응축기에 외부 열원으로서 지열원을 순환시키고, 히트펌프 유닛의 증발기에 외부 열원으로서 흡인 송풍기(220)에 의해 외부에서 유입되는 공기를 통과시킨다. 이와 같이 하면 히트펌프 유닛의 내부 순환매체가 지열원에 전달한 열을 외부 유입공기로부터 빼앗아 외부 유입공기가 냉각된다.
- [0074] 히트펌프 유닛(700)의 외부 열원으로서의 지열원은 지중에 물 순환관로를 매설하여 확보할 수 있다.
- [0075] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스의 단면 개념도이다.
- [0076] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스는 이중의 단열구조를 실현하는 이중 비닐지붕을 구비하는데, 외기에 노출되는 1차 비닐지붕(110)과 그 내측에 설치되는 2차 비닐지붕(120)을 각각 지지하도록 일정한 간격으로 반원형의 지지대(미도시)를 설치하고, 그 각각의 지지대(미도시)에 1차 및 2차 비닐지붕용 비닐을 설치하되, 1차 비닐지붕(110)은 천장을 폐쇄하지 않고 개방형으로 설치하며, 1차 비닐지붕(110)의 내측에 설치되는 2차 비닐지붕(120)은 천장을 폐쇄형으로 설치하여 이루어진다.
- [0077] 그리고 2차 비닐지붕(120)의 폐쇄된 천장을 따라 비닐하우스의 길이방향으로 길게 폭이 좁은 T자형 지붕(130)을 1차 비닐지붕(110)의 개방된 천장보다 높게 설치한다.
- [0078] 또한, 1차 비닐지붕(110)과 2차 비닐지붕(120)의 사이에 지하 축열조(400)의 지열교환된 공기를 유입시켜 1차 비닐지붕(110)과 2차 비닐지붕(120)의 사이에 보온(보냉)용 공기막을 형성토록 하기 위해, 비닐하우스 양측부의 1차 비닐지붕(110)과 2차 비닐지붕(120) 사이의 땅속에 비닐하우스의 길이방향으로 공기막 형성용 공기분급관(411)을 땅속에 매설하되, 공기막 형성용 공기분급관(411)의 상측에 뚫어놓은 공기막 형성용 공기 분급구(421)는 땅밖에 노출되게 한다.
- [0079] 아울러 지열교환된 공기를 지하축열조(400)로부터 공기막 형성용 공기 분급관(411)에 공급하기 위한 별도의 공기배출관(430)이 구비된다.
- [0080] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스는 지열교환된 공기가 지하 축열조(400)로부터 배출관(430)을 통해 공기막 형성용 공기분급관(411)에 이송되고, 공기막 형성용 분급구(421)를 통해 1차 비닐지붕(110)과 2차 비닐지붕(120)의 사이로 토출되어 1차 비닐지붕(110)과 2차 비닐지붕(120)의 사이에 공기막을 형성함으로써 비닐하우스의 보온(보냉)효과를 향상시킨다.
- [0081] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 지하 축열조를 구비한 비닐하우스는 태양열 등 기타 열원에 의해 열교환된 공기를 지하 축열조(400)를 경유시키지 않고 공기막 형성용 공기 분급관(411)에 바로 공급할 수도 있다.
- [0082] 1차 비닐지붕(110)과 2차 비닐지붕(120)의 사이에 토출된 지열교환된 공기는 1차 비닐지붕(110)과 T자형 지붕(130) 사이의 천장 개방구(150)를 통해 대기중으로 배출된다.
- [0083] 앞에서 본 발명의 실시예와 관련하여 도면을 참조하면서 본 발명을 상세히 설명하였지만 본 발명은 이와 같은 특정구조에 한정되는 것은 아니다.
- [0084] 또한, 당업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 아래의 특허청구범위에 기재된 권리범위를 넘지 않는 한도 내에서 다양하게 변경, 또는 수정할 수 있을 것이다.
- [0085] 따라서, 이러한 변경 또는 수정사항들도 모두 본 발명의 권리범위에 속함을 미리 밝혀둔다.

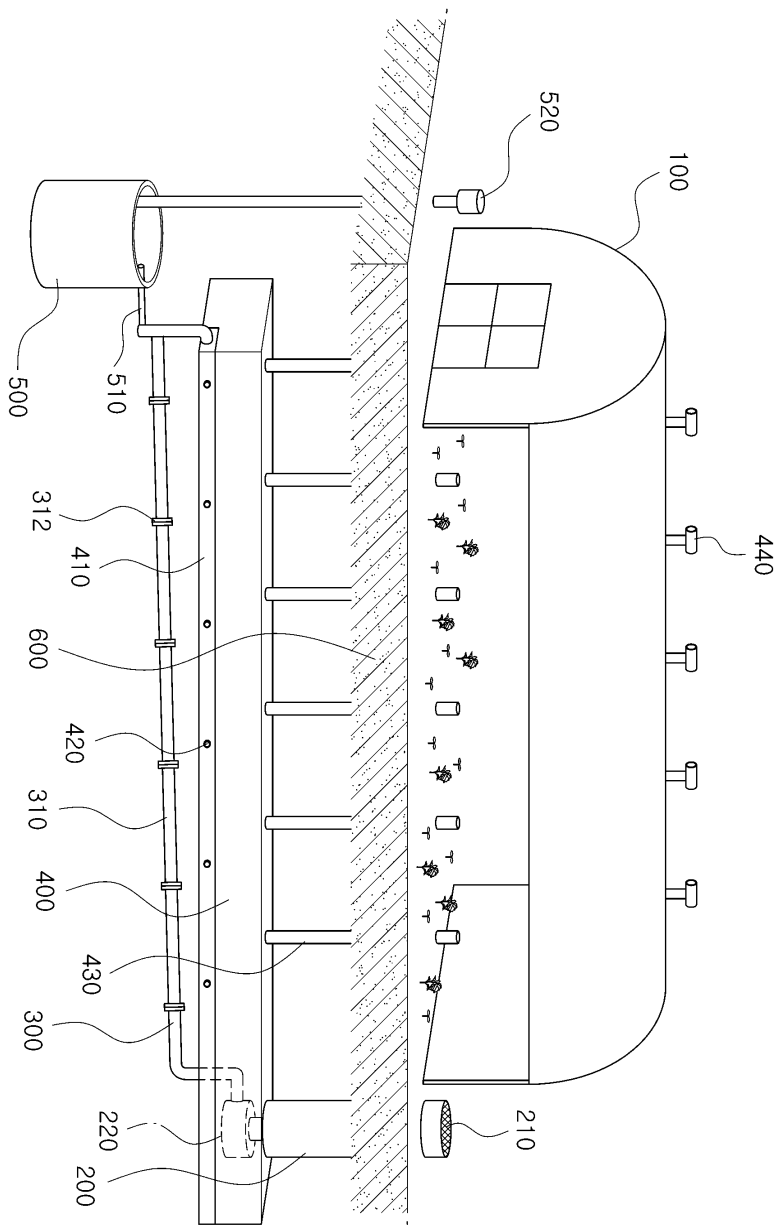
부호의 설명

- [0086] 100: 비닐하우스
- 110: 1차 비닐지붕 120: 2차 비닐지붕 130: T자형 지붕
- 140: 1차 비닐지붕의 개방 천장부 지지대 150: 천장 개방구
- 200: 공기 유입 덕트
- 210: 향균필터 220: 흡인 송풍기
- 300: 지중 열교환기
- 310: 관체 유닛 311: 공기 유통관 312: 플렌지

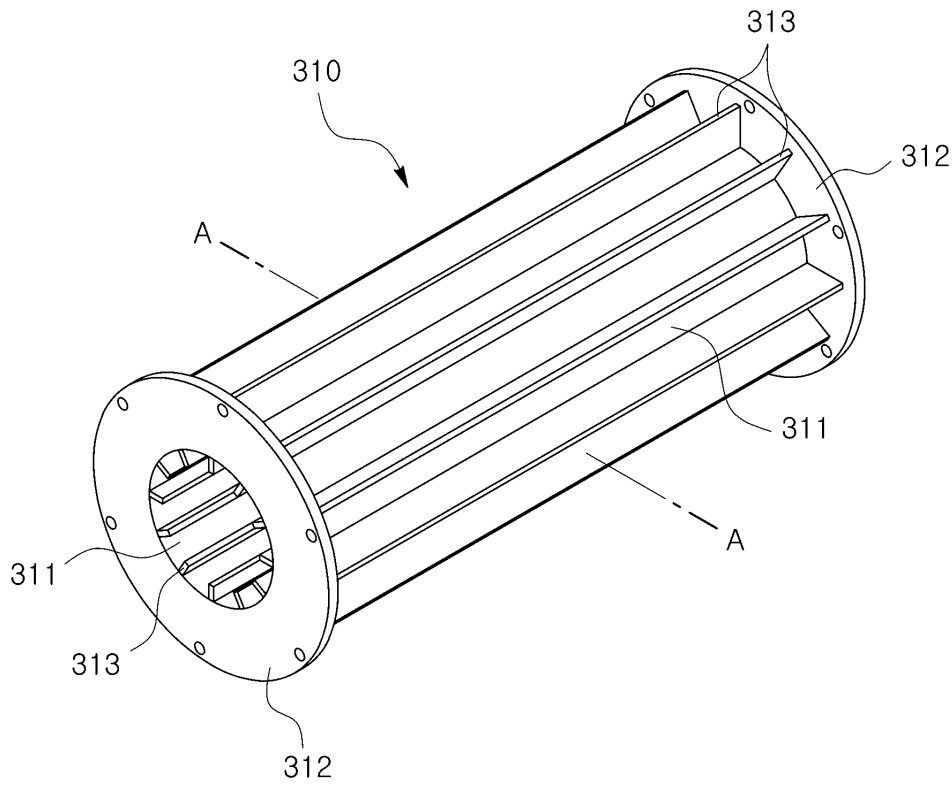
312a: 공기 유입측 플렌지 312b: 공기 유출측 플렌지 313: 집열관
320: 관체 유닛 321: 물 유통관 322: 물 유통공
330: 관체 어댑터 331: 내측 원주부 332: 외측 원주부
333: 공기 유통공 334: 물 유통챔버 325: 물 출입부
340: 물 순환관 350: 물 순환펌프 360: 물 보충탱크 370: 수도
400: 지하 축열조
410: 공기 분급관 411: 공기막 형성용 공기 분급관
420: 공기 분급구 421: 공기막 형성용 공기 분급구
430: 공기 배출관 440: 환기구
500: 집수정 510: 집수관 520: 배수펌프
600: 지하
700: 히트펌프 유닛

도면

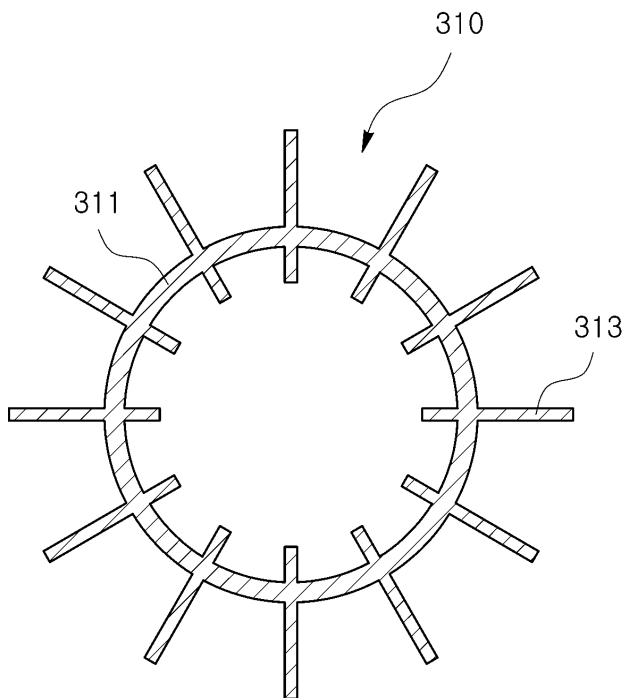
도면1



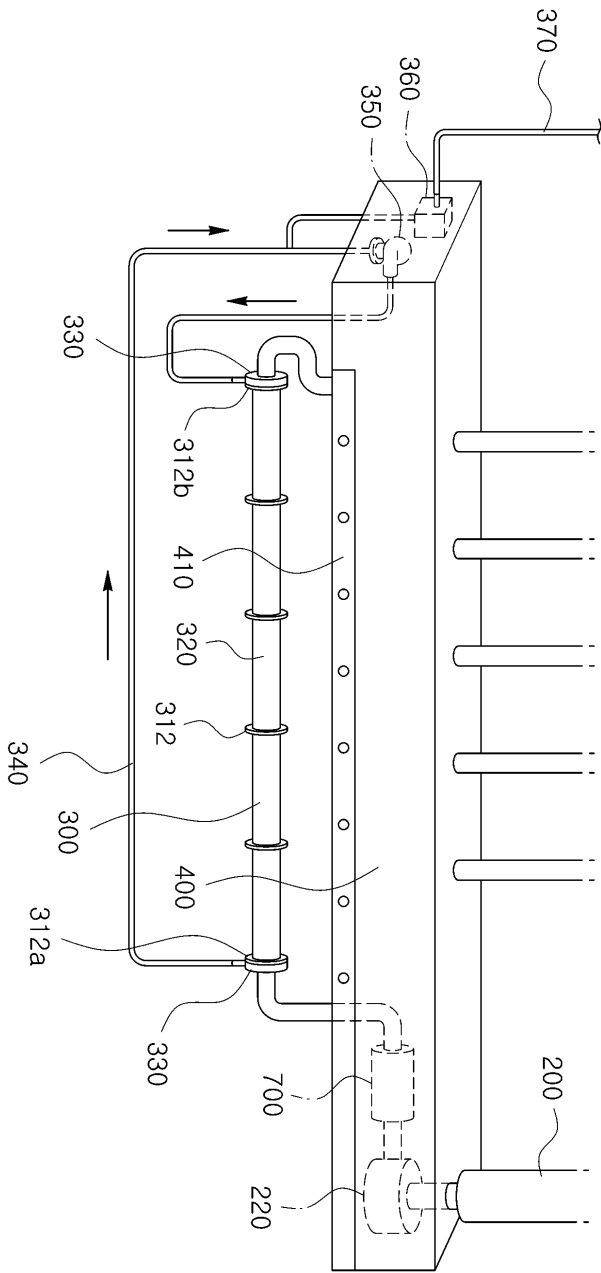
도면2



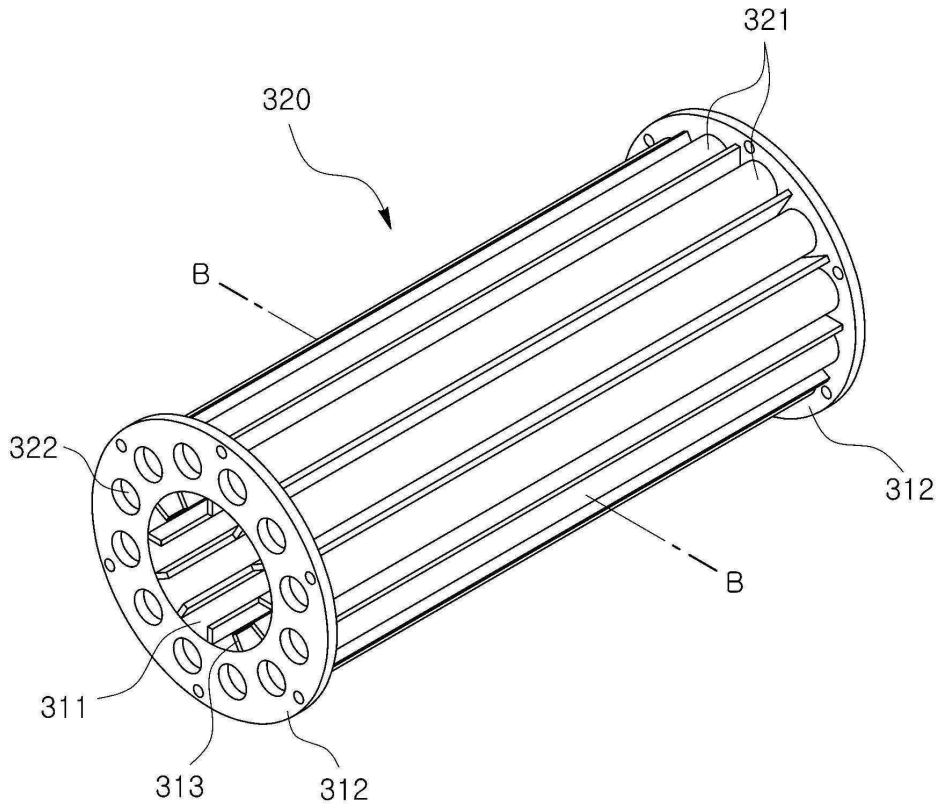
도면3



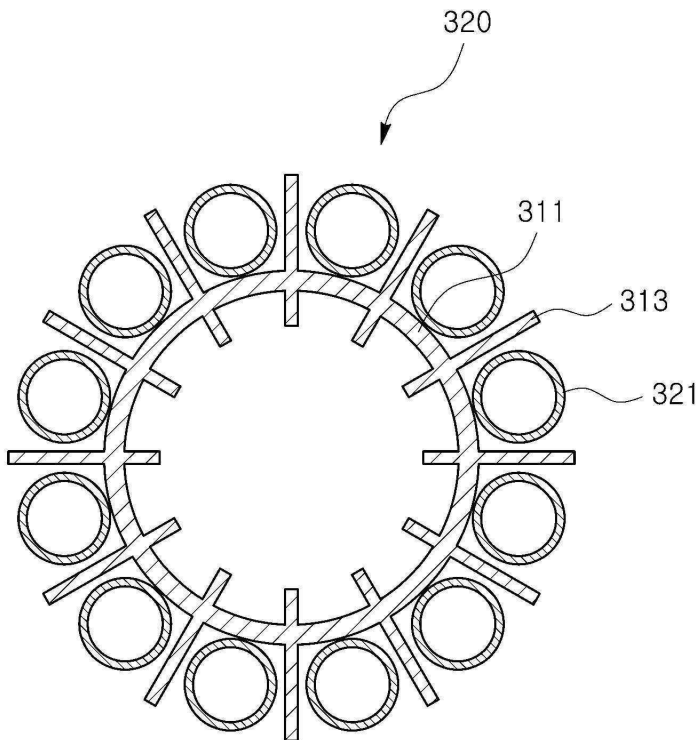
도면4



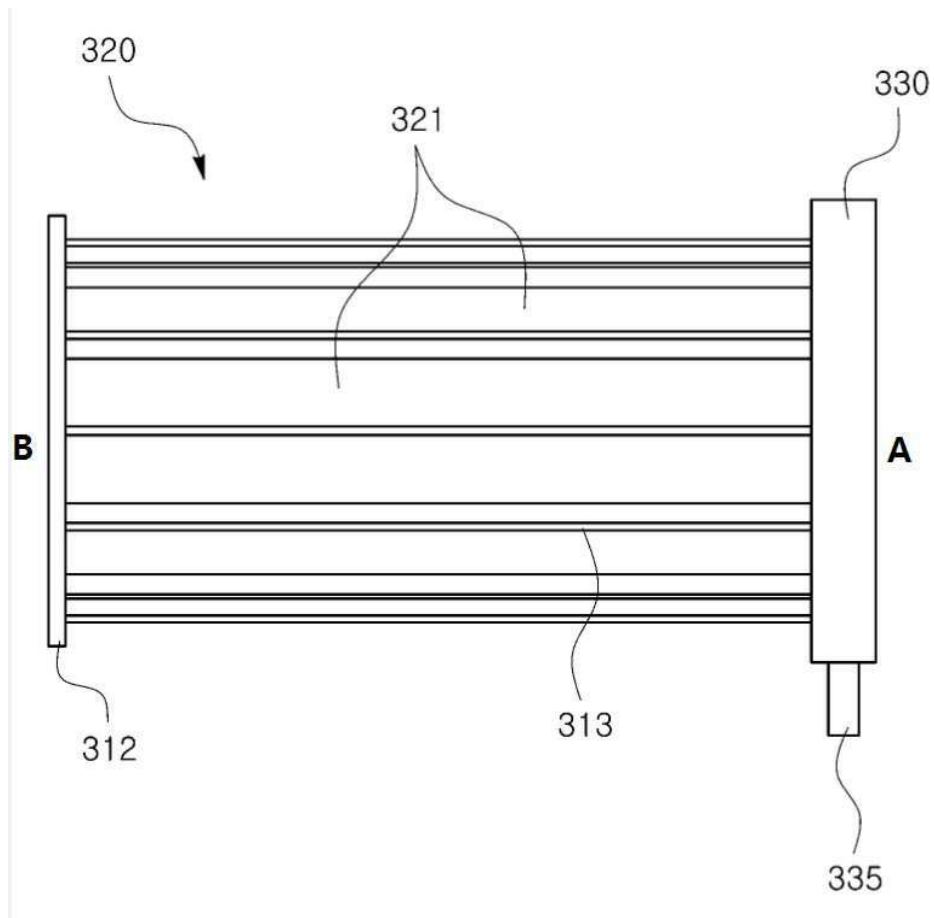
도면5



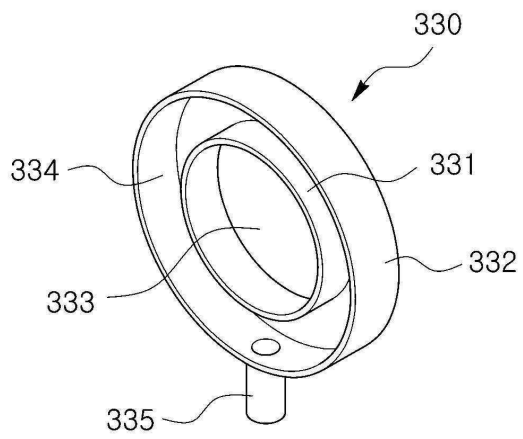
도면6



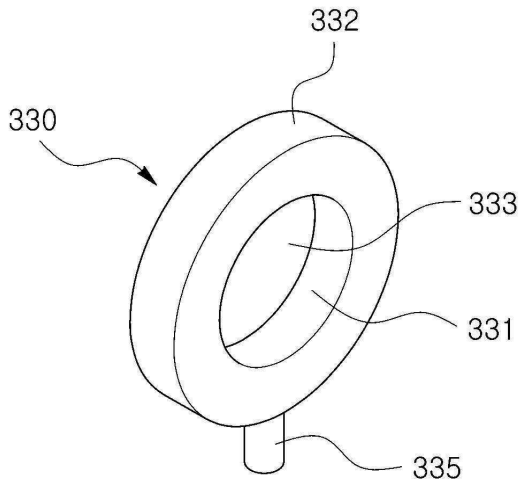
도면7



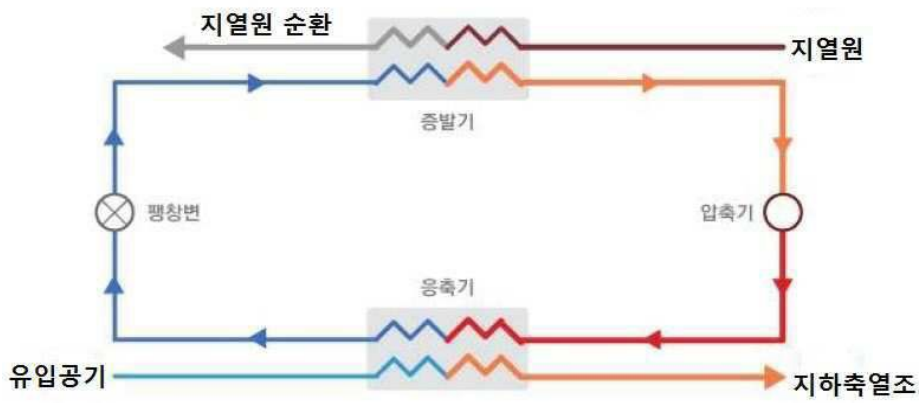
도면8



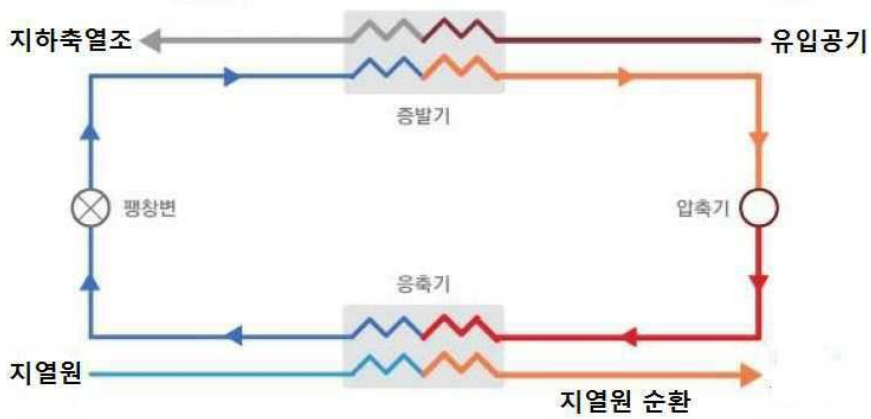
도면9



도면10



도면11



도면12

