



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0081090

(43) 공개일자 2015년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 20/00 (2006.01) F25B 41/00 (2006.01)
F25D 25/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0000718
(22) 출원일자 2014년01월03일
심사청구일자 2014년01월03일

(71) 출원인
(주)에이스씨모
경기도 안성시 일죽면 분동길 30-36
(72) 발명자
박성준
경기도 안성시 일죽면 주래본죽로 74-21
박혜원
경기도 안성시 일죽면 주래본죽로 74-21

전체 청구항 수 : 총 5 항

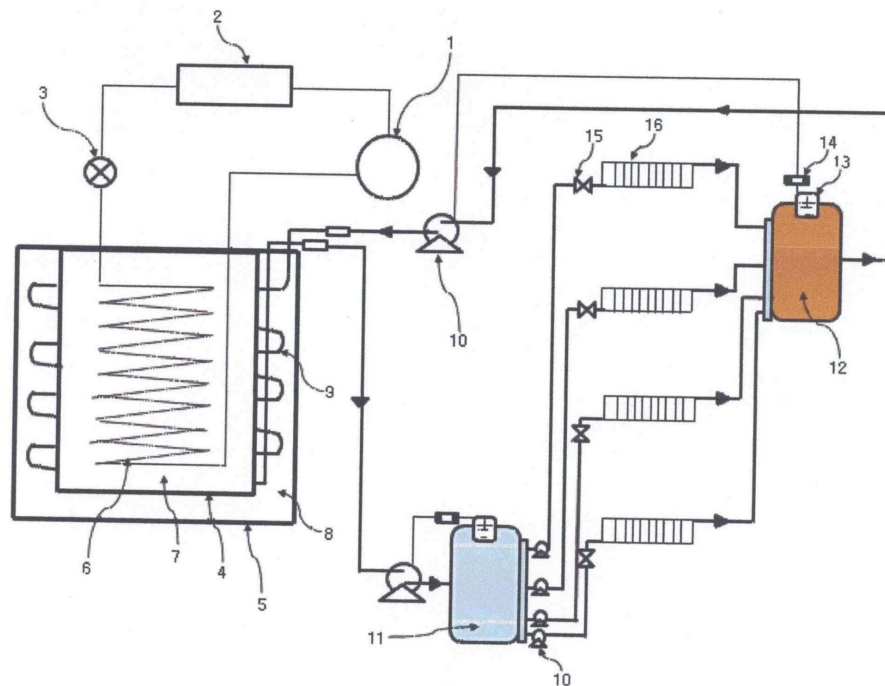
(54) 발명의 명칭 서로 다른 상변화 물질을 이용한 빙축열 냉방시스템.

(57) 요약

본 발명은 전력부하가 낮은 심야 시간대에 냉동기를 가동하여 서로 다른 상변화 온도를 가지는 저온잠열 P.C.M(Phase Change Material)을 상변화(액체에서 고체)시켜 저온 열에너지를 저장한 후, 전력부하가 높은 주간 시간대에 저장된 저온 열에너지를 냉방용으로 사용 하여 전력부하를 분산시키고, 전력소모와 전기료를 최소화할

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



수 있는 저온열에너지 저장기술인 빙축열 냉방기술에 관한 것이다.

특히, 하나의 축냉조 내부에 상변화 온도가 0℃인 물(H₂O)과 상변화 온도가 -10℃인 저온잠열P.C.M(Phase Change Material)이 구획되어 저장되어 있으며, -10℃에 상변화 하는 저온잠열P.C.M(Phase Change Material)은 냉동기의 증발기 역할을 하는 냉매 순환 열교환 코일(Coil)에서 발생하는 저온열에너지와 열교환을 통해 상변화(액체에서 고체)되며 저온열에너지를 저장하고, 상변화 온도가 0℃인 물(H₂O)은 구획된 저온잠열P.C.M(Phase Change Material)이 저장되어 있는 제1 축냉조에서 자연 방냉 되는 저온열에너지와 열교환을 통해 상변화(액체에서 고체)되며 저온열에너지를 저장하고, 물(H₂O)이 저장되어 있는 제2 축냉조 내부에 설치되어있는 열전도 유체 순환코일(Coil) 내부로 열전도유체가 순환하며 냉각되어 건물 냉방을 담당하는 에어컨 실내기에 공급되는 구조인 빙축열 냉방시스템에 관한 것이다.

[색인어]

제1축냉조, 제2축냉조, 저온잠열 P.C.M(Phase Change Material), 물(H₂O), 압축기, 응축기, 팽창밸브, 냉매순환 열교환 코일, 열전도 유체 순환코일, 순환펌프, 전자변, 제1 열전도유체 저장조, 제2 열전도유체 저장조, 수위조 절기, 에어컨 실내기

명세서

청구범위

청구항 1

-10℃에서 상변화(액체에서 고체)하는 저온잠열 P.C.M(Phase Change Material)(7)이 저장되어 있는 제1 축냉조(4);

제1 축냉조(4)에 저장되어 있는 저온잠열 P.C.M(Phase Change Material)(7)과 열교환 하는 증발기 역할의 냉매 순환 열교환 코일(Coil)(6);

냉매순환 열교환 코일(Coil)(6)과 연결되어 있는 압축기(1), 응축기(2), 팽창밸브(3)로 구성되어 있는 냉동기 유닛(Unit),;

제1 축냉조(4)를 내부에 포함하는 제2 축냉조(5);

제2 축냉조(5)에 저장되어 있는 물(H₂O)(8);

제2 축냉조(5) 내부의 상변화를 통해 고체화된 얼음과 열전도 유체가 열교환이 가능하게 하는 열전도 유체 순환 코일(Coil)(9);

얼음과 열교환을 통해 냉각되는 열전도 유체가 공급되는 에어컨 실내기(16)로 구성되어지는 것을 특징으로 하는 서로 다른 상변화 물질을 이용한 빙축열 냉방시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 제1 축냉조(4)의 재질은 알루미늄, 구리, 철, 플라스틱으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 재질인 것을 특징으로 하는 서로 다른 상변화 물질을 이용한 빙축열 냉방시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 얼음과 열교환을 통해 냉각된 열전도 유체가 다수의 에어컨 실내기(16)로 공급 및 회수가 가능하도록 열전도 유체가 임시 저장되는, 제1 열전도 유체 저장조(11) 및 제2 열전도 유체 저장조(12)가 설치되는 것을 특징으로 하는 서로 다른 상변화 물질을 이용한 빙축열 냉방시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 제1 열전도 유체 저장조(11) 및 제2 열전도 유체 저장조(12)에는 수위조절기(13)와 순환펌프(10)가 설치되어 있어서, 적정 수위 범위를 벗어날 경우, 전자 제어기(14)에 의해 자동으로 순환펌프가 작동되어 적정 수위를 유지하는 것을 특징으로 하는 서로 다른 상변화 물질을 이용한 빙축열 냉방시스템.

청구항 5

청구항 3에 있어서 제1 열전도 유체 저장조(11)에서 다수의 에어컨 실내기(16)로 냉각된 열전도 유체가 공급됨에 있어, 각각의 에어컨 실내기(16)에 연결되어 있는 열전도 유체공급 배관에는 전자변(15)과 순환펌프(10)가 설치되어 있어, 각각의 개별 실내 냉방 시 해당 에어컨 실내기(16) 열전도 유체 공급배관에 설치되어 있는 전자변(15)이 Open/Close 됨과 동시에 순환펌프(10)가 ON/OFF 되며 냉각된 열전도 유체가 에어컨 실내기(16)로 공급되는 것을 특징으로 하는 서로 다른 상변화 물질을 이용한 빙축열 냉방시스템.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 서로 다른 상변화 물질을 이용하여 열교환 효율을 높일 수 있도록 한 빙축열 냉방시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 일반적으로 빙축열 냉방기술은 심야 시간대에 냉동기를 가동하여 빙축열 저장조에 있는 물을 상변화(액체에서 고체)시켜 저온열에너지를 저장하고, 저장되어 있는 저온 열에너지와 열전도유체를 열교환시켜 에어컨 실내기 내 공기처리 코일로 순환시켜 실내온도를 냉각시키는 방식이다. 물이 고체화된 얼음이 상변화하며 녹을 때 빼앗기는 잠열을 이용하는 빙축열 냉방기술은 수십 년간 많이 사용되고 있는. 검증되고 상업적인 기술이다. 그럼에도 이러한 빙축열 기술은 물(H₂O)만을 잠열재로 사용하기 때문에 열전도유체로 저온열에너지를 에어컨 실내기 내 공기처리 코일로 순환시키며 실내공기와 열교환을 통해 실내온도를 냉각 시, 열전도유체가 순환하는 배관 외부의 얼음이 상변화(고체에서 액체)되며 온도가 상승함에 따라, 열전도유체가 실내기 내 공기처리 코일로 이송하는 저온열에너지의 온도 역시 상승하여 실내공기와 열교환을 통한 실내공기 냉각 효율이 떨어지기 때문에 저장된 저온열에너지를 사용한 효율적인 열교환 방법이라고 하기 어렵다.
- [0003] 빙축열 시스템은 축냉 과정인 제빙방법에 의해 크게 정적 방식과 동적 방식으로 분류한다.
- [0004] 정적 제빙은 제빙용 열교환기 표면이나 용기 내에 얼음을 생성시키는 방식으로 관외작빙(ice-on-coil)형, 캡슐(encapsulated ice)형 등이 있으며, 동적 제빙은 두께가 얇은 얼음이나 얼음입자를 연속적으로 제빙하고 이를 빙축열 저장조에 저장하는 방식으로 아이스 슬러리(ice slurry)형, 아이스하베스트(ice-harvesting)형 등이 있다.
- [0005] 통용되는 일반적인 빙축열 냉방시스템은 에어컨 시스템을 빙축열과 조합한 것으로 도 1과 같이 냉각기, 빙축열 저장조, 열교환기, 펌프, 냉방용 공조장치로 구성된다.
- [0006] 빙축 공정은 전력부하가 적은 심야 시간대에 냉동기를 가동하여 저온의 글리콜 수용액을 빙축열 저장조 내부의 코일로 순환시켜 저장조 내 물의 열을 제거함으로써 빙축열 저장조 내부 코일 외부 표면에 물이 얼어붙게 한다. 냉방 공정시 냉동시스템은 정지되고, 글리콜을 코일 내부로 순환시키거나, 빙축열 저장조 내의 물을 코일 주변을 회전시킴으로써 얼음에서 에너지를 추출한다. 이렇게 냉각된 글리콜이나 얼음물이 열교환기 1차 측을 통과하고 동시에 건물 냉방용 물은 냉각된 열교환기 2차 측을 순환하며 건물냉방을 담당하는 공기 냉방장치에 공급된다.
- [0007] 현재까지 대부분의 빙축열 기술은 잠열재로 물(H₂O)을 사용하여 0℃이하에서 얼음을 생성 시킨 후, 얼음이 물로 상변화 하면서 저장하는 저온열에너지와 온도 차에 의한 현열을 응용하는 상기에 설명한 빙축열 냉방공정이 사용된다.
- [0008] [문헌 1] KR 10-0964360, KR 10-2010-0116697 2010.03.31, 2010.11.23
- [0009] 그러나, 상기 [문헌 1]은 모두 잠열재로 물(H₂O) 또는 중수(D₂O)와 같은 하나의 상변화 물질을 사용하고 있으며, 기존 빙축열 냉방기술의 연속선상에 있을 정도이다.
- [0010] 따라서, 종전의 잠열재로 하나의 상변화물질 만을 사용함에 따라 발생하는 저장된 저온열에너지의 비효율적 열교환 방식에서 벗어나, 열전달 효율을 획기적으로 개선하여 에너지 효율을 높이고 이로 인해 경제성을 높일 수 있는 빙축열 냉방기술의 출현이 절실히 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 잠열재로서 -10℃에서 상변화(액체에서 고체)하는 저온잠열 P.C.M(Phase Change Material)과 0℃에서 상변화(액체에서 고체)하는 물(H₂O)을 이용하여 건물 내부를 냉방하는 것으로서, 잠열재의 상변화(액체에서 고체)를 통해 저장한 저온열에너지와 건물 내부 공기와의 열교환 효율을 향상시키고, 냉방시스템 운영비용을 최소화하는 빙축열 냉방 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은, -10℃에서 상변화(액체에서 고체)하는 저온잠열 P.C.M(Phase Change Material)이 저장되어 있는 제1 축냉조;
- [0013] 제1 축냉조에 저장되어 있는 저온잠열 P.C.M(Phase Change Material)과 열교환하는 증발기 역할을 하는 냉매순환 열교환 코일(Coil); 냉매순환 열교환 코일(Coil)과 연결되어 있는 압축기, 응축기, 팽창밸브로 구성되어 있

는 냉동기 유닛(Unit), 제1 축냉조를 내부에 포함하는 제2 축냉조; 제2 축냉조에 저장되어 있는 물(H₂O); 물(H₂O)이 상변화되어 고체화된 얼음과 열교환 하며 냉각되어 에어컨 실내기 내부로 공급되는 열전도유체가 순환하는 열전도 유체 순환 코일(Coil)로 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 상기와 같은 본 발명에 따른 서로 다른 상변화 물질을 이용한 냉방시스템은 상변화(액체에서 고체)온도가 -10℃인 공융염(Eutectic Salf)과 상변화온도가 0℃인 물(H₂O)을 사용함에 있어서, 전력부하가 적고, 전기요금도 저렴한 심야시간에 냉동기 시스템을 가동하여, 제1 축냉조 내부에 저장되어 있는 상변화 온도가 -10℃인 공융염(Eutectic Salf)을 상변화(액체에서 고체)시켜 저온열에너지를 저장하고, 동시에 제1 축냉조에서 자연 방냉되는 저온열에너지를 사용하여 제2 축냉조 내부에 저장되어 있는 상변화 온도가 0℃인 물(H₂O)을 상변화(액체에서 고체)시켜 저온열에너지를 저장하게 된다. 이때, 제1 축냉조는 열전도율이 높은 구리(Cu) 또는 알루미늄(Al)재질로 제작 하여 열전도 효율을 높이게 된다.

[0015] 주간에 서로 다른 상변화 물질에 저장되어 있는 저온열에너지를 사용하여 건물내부를 냉방함에 있어서, 건물내부의 공기와 열교환 하는 열전도유체는 제2 축냉조 내부의 저온 열에너지가 저장된 얼음과 열교환을 통해 냉각되며, 이때 기존의 시간이 지남에 따라 열전도유체와 열교환을 통해 고체상태인 얼음이 액체상태인 물(H₂O)로 상변화되며 온도가 상승하여, 건물내부 에어컨 실내기로 공급되는 열전도유체의 온도가 높아짐에 따라 건물내부 냉방시설의 냉각효율이 떨어지던 단점이, 제1 축냉조 내부의 -10℃의 저온열에너지를 저장한 저온잠열 P.C.M(Phase Change Material)에서 자연 방냉되는 0℃이하의 저온열에너지에 의해 물(H₂O)이 고체(얼음) 상태로 오랜 시간 유지됨에 따라, 열전도유체가 0℃의 얼음과 열교환 후 지속적으로 건물내부 에어컨 실내기로 +10℃이하의 저온열에너지를 공급 할 수 있게 됨으로써, 종래의 방식과 비교하여 건물내부 냉방시설의 냉각효율을 획기적으로 개선 할 수 있는 매우 유용한 발명인 것이다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1 은 본 발명에 따른 서로 다른 상변화 물질을 이용한 빙축열 냉방시스템의 구성요소 및 열전도 유체의 흐름과 분배를 간략하게 나타내는 모식도.

도 2 은 본 발명에 따른 제1 축냉조(4) 내부 냉매 순환 열교환 코일(Coil)(6) 및 제2 축냉조(5) 내부 열전도 유체 순환 코일(Coil)(9)의 분포를 보여주는 평면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. 압축기 | 2. 응축기 |
| 3. 팽창밸브 | 4. 제1 축냉조 |
| 5. 제2 축냉조 | 6. 냉매 순환 열교환 코일(Coil) |
| 7. 저온잠열 P.C.M | 8. 물(H ₂ O) |
| 9. 열전도 유체 순환 코일(Coil) | 10. 순환 펌프(Pump) |
| 11. 제1 열전도 유체 저장조 | 12. 제2 열전도 유체 저장조 |
| 13. 수위 조절기 | 14. 전자 제어기 |
| 15. 전자변 | 16. 에어컨 실내기 |

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0018] 도 1 은 본 발명에 따른 서로 다른 상변화 물질을 이용한 빙축열 냉방시스템의 구성요소 및 열전도유체의 흐름과 분배를 간략하게 나타내는 모식도.

[0019] 도 2 은 본 발명에 따른 제1 축냉조(4) 내부 냉매순환 열교환 코일(Coil)(6) 및 제2 축냉조(5) 내부 열전도유체 순환 코일(Coil)(9)의 분포를 보여주는 평면도.

[0020]

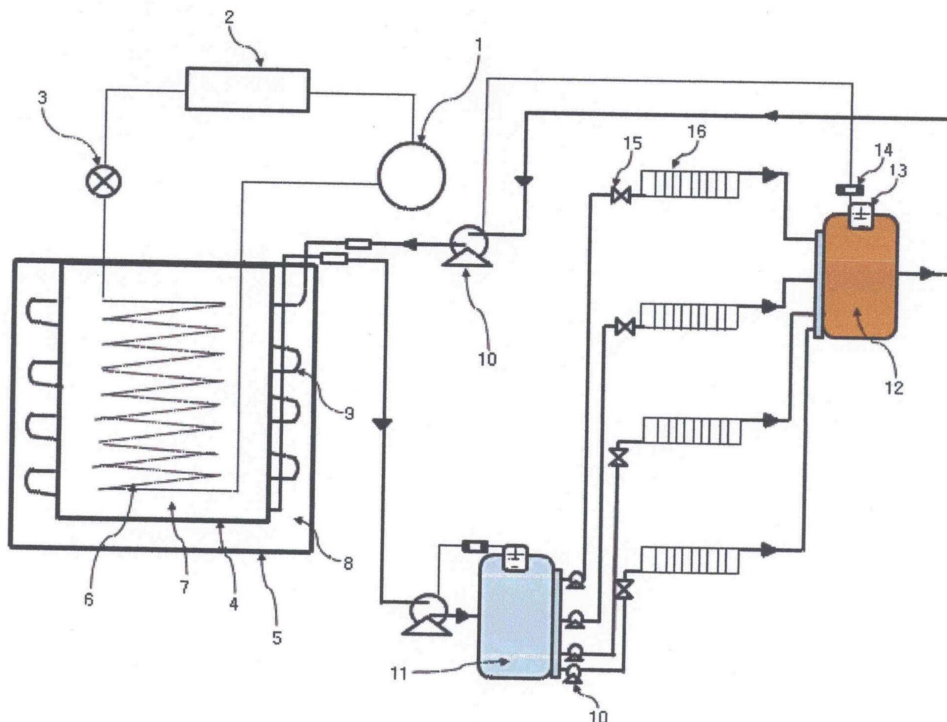
본 발명은, -10°C 에서 상변화(액체에서 고체)하는 저온잠열 P.C.M(Phase Change Material)(7)이 저장되어 있는 제1 축냉조(4); 제1 축냉조(4)에 저장되어 있는 저온잠열 P.C.M(Phase Change Material)(7)과 열교환하는 증발기 역할을 하는 냉매순환 열교환 코일(Coil)(6); 냉매순환 열교환 코일(Coil)(6)과 연결되어 있는 압축기(1), 응축기(2), 팽창밸브(3)로 구성되어 있는 냉동기 유닛(Unit), 제1 축냉조(4)를 내부에 포함하는 제2 축냉조(5); 제2 축냉조(5)에 저장되어 있는 물(H_2O)(8); 물(H_2O)(8)이 상변화되어 고체화된 얼음과 열교환 하며 냉각되어 에어컨 실내기(16) 내부로 공급되는 열전도 유체가 순환하는 열전도 유체 순환코일(Coil)(9)로 구성되어진 빙축열 냉방시스템에 관한 것으로서, 보다 자세히 설명하면, 제2 축냉조(5) 내부에는 상변화 온도가 0°C 인 물(H_2O)(8)이 저장되어 있고, 내부 중앙에는 상변화 온도가 -10°C 인 저온잠열P.C.M(Phase Change Material)(7)이 저장되어 있는 제1 축냉조(4)가 설치되어 있으며, -10°C 에 상변화 하는 저온잠열P.C.M(Phase Change Material)(7)은 냉동기의 증발기 역할을 하는 냉매 순환 열교환 코일(Coil)(6)에서 발생하는 저온열에너지와 열교환을 통해 상변화(액체에서 고체)되며 저온열에너지를 저장하고, 제2 축냉조(5)에 저장되어 있는 상변화 온도가 0°C 인 물(H_2O)(8)은, 제1 축냉조(4) 내부의 상변화 온도가 -10°C 인 저온잠열P.C.M(Phase Change Material)(7)이 상변화(액체에서 고체)되며 자연 방냉되는 저온열에너지와 열교환을 통해 상변화(액체에서 고체)되어 저온열에너지를 저장하고, 주간에 제2 축냉조(5) 내부의 열전도 유체 순환코일(Coil)(9) 내부로 열전도 유체가 순환하며 냉각되어 건물 냉방을 담당하는 에어컨 실내기(16)에 공급되는 구조인 빙축열 냉방시스템에 관한 것이다.

[0021]

즉, 본 발명은 전력부하가 낮은 심야 시간대에 냉동기를 가동하여 서로 다른 상변화 온도를 가지는 저온잠열 P.C.M(Phase Change Material)(7)을 상변화(액체에서 고체)시켜 저온 열에너지를 저장한 후, 전력부하가 높은 주간 시간대에 저장된 저온 열에너지를 사용하여 냉방용으로 사용함에 있어, 고체화된 물(H_2O)(8)이 액체로 상변화되는 시간을 지연시켜 보다 오랜 시간동안 0°C 의 일정한 온도로 열전도 유체와 열교환 시킴으로써, 냉방 효율을 극대화 시킨 빙축열 냉방기술에 관한 것이다.

도면

도면1



도면2

