



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년06월01일
 (11) 등록번호 10-0900440
 (24) 등록일자 2009년05월26일

(51) Int. Cl.

F25B 30/02 (2006.01) F25B 13/00 (2006.01)

F25B 30/06 (2006.01) F25B 47/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0014439

(22) 출원일자 2008년02월18일

심사청구일자 2008년02월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR100486095 B1

KR1020050028478 A

JP07318164 A

KR200270430 Y1

전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자

유한회사제이앤지

전라북도 전주시 완산구 효자동 3가 1200 벤처
 창업관창업보육센터 205호, 206호

(72) 발명자

박종우

전북 정읍시 상동 엘드A 101-503

이상훈

충북 청주시 흥덕구 분평동 주공4단지 403-1901

(74) 대리인

김영철

심사관 : 한성근

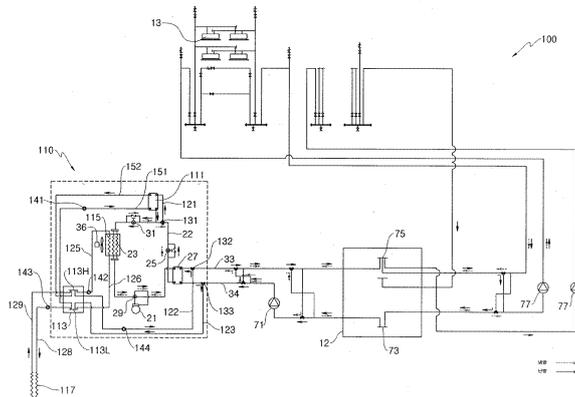
(54) 히트펌프 냉난방장치

(57) 요약

본 발명은 히트펌프 냉난방장치에 관한 것으로서, 난방 시에 불응축 냉매가스를 재응축하여 안정화를 가져오며, 더불어 열교환기에 서리가 증착되었을 시에 이를 제거하는 과정 중에 콜드 드래프트 현상 없이 서리를 제거할 수 있게 구성된 히트펌프 냉난방장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 히트펌프 냉난방장치는 냉난방하고자 하는 실내에 가열 또는 냉각된 열전달매체를 순환할 수 있게 열전달매체를 저장하고 있는 축열탱크;와, 상기 축열탱크의 열전달매체와 상기 냉매가 열교환하는 제1 열교환기와, 공기와 상기 냉매를 열교환하는 제2 열교환기와, 압축기와, 모드전환에 따라 냉매의 진행방향을 전환하는 사방변과, 난방용 팽창밸브 및 냉방용 팽창밸브를 구비한 히트펌프 유닛;을 포함하며, 난방모드 운전 시에 상기 제1 열교환기에서 불응축된 냉매가스를 유입하여 재응축시킨 후에 난방용 팽창밸브로 진행시키는 폐열 회수용 열교환기와, 열전달매체의 온도에 따라 층을 이루는 보조 축열탱크와, 상기 보조 축열탱크에서 상대적으로 저온의 열전달매체를 상기 폐열 회수용 열교환기로 공급하고 상기 폐열 회수용 열교환기에서 가열된 온수가 상기 보조 축열탱크로 유입되도록 상기 폐열 회수용 열교환기와 상기 보조 축열탱크를 연결하는 배관들과, 상기 배관에 설치되어 상기 보조 축열탱크의 열전달매체를 순환시키는 펌프를 더 포함하는 것을 기술적 특징으로 한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

냉난방하고자 하는 실내에 가열 또는 냉각된 열전달매체를 순환할 수 있게 열전달매체를 저장하고 있는 축열탱크(12);와,

상기 축열탱크의 열전달매체와 냉매가 열교환하는 제1 열교환기(27)와, 공기와 냉매를 열교환하는 제2 열교환기(23)와, 압축기(21)와, 모드전환에 따라 냉매의 진행방향을 전환하는 사방변(29)과, 난방용 팽창밸브(31) 및 냉방용 팽창밸브(25)를 구비한 히트펌프 유닛(11);를 포함한 히트펌프 냉난방장치로서,

난방모드 운전 시에 상기 제1 열교환기(27)에서 불응축된 냉매가스를 유입하여 재응축시킨 후에 난방용 팽창밸브(31)로 진행시키는 폐열 회수용 열교환기(111)와,

열전달매체의 온도에 따라 층을 이루는 보조 축열탱크(113)와,

상기 보조 축열탱크에서 상대적으로 저온의 열전달매체를 상기 폐열 회수용 열교환기로 공급하고 상기 폐열 회수용 열교환기에서 가열된 온수가 상기 보조 축열탱크로 유입되도록 상기 폐열 회수용 열교환기와 상기 보조 축열탱크를 연결하는 배관(151, 152)들과,

상기 배관에 설치되어 상기 보조 축열탱크의 열전달매체를 순환시키는 펌프(141)를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 냉난방장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보조 축열탱크에는 상부에 상부 디퓨저(113H)가 위치하고, 하부에 하부 디퓨저(113L)가 위치하며 상기 하부 디퓨저에서 열전달매체가 상기 폐열 회수용 열교환기로 공급되고, 상기 폐열 회수용 열교환기에서 상기 상부 디퓨저로 유입되는 것을 특징으로 하는 히트펌프 냉난방장치.

청구항 3

냉난방하고자 하는 실내에 가열 또는 냉각된 열전달매체를 순환할 수 있게 열전달매체를 저장하고 있는 축열탱크(12);와,

상기 축열탱크의 열전달매체와 냉매가 열교환하는 제1 열교환기(27)와, 공기와 냉매를 열교환하는 제2 열교환기(23)와, 압축기(21)와, 모드전환에 따라 냉매의 진행방향을 전환하는 사방변(29)과, 난방용 팽창밸브(31) 및 냉방용 팽창밸브(25)를 구비한 히트펌프 유닛(11);를 포함한 히트펌프 냉난방장치로서,

열전달매체의 온도에 따라 층을 이루는 보조 축열탱크(113)와,

상기 제2 열교환기(23)에 증착된 서리를 제거하기 위해 상기 보조 축열탱크에서 상대적으로 고온의 열전달매체를 상기 제1 열교환기로 공급하여 냉매를 증발시키고 냉각된 열전달매체를 상기 보조 축열탱크로 유입하도록 상기 보조 축열탱크와 상기 제1 열교환기를 연결하는 배관(122, 123)과,

상기 배관에 설치되어 상기 보조 축열탱크의 열전달매체를 순환시키는 펌프(144)를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 냉난방장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 열교환기에는 상기 축열탱크에서 연장된 유입관(33)과 배출관(34)이 각각 연결되고, 상기 보조 축열탱크에서 연장된 2개의 배관(122, 123)이 상기 유입관과 상기 배출관에 각각 설치된 삼방변(132, 133)에 연결된 것을 특징으로 하는 히트펌프 냉난방장치.

청구항 5

냉난방하고자 하는 실내에 가열 또는 냉각된 열전달매체를 순환할 수 있게 열전달매체를 저장하고 있는 축열탱

크(12);와,

상기 축열탱크의 열전달매체와 냉매가 열교환하는 제1 열교환기(27)와, 공기와 냉매를 열교환하는 제2 열교환기(23)와, 압축기(21)와, 모드전환에 따라 냉매의 진행방향을 전환하는 사방변(29)과, 난방용 팽창밸브(31) 및 냉방용 팽창밸브(25)를 구비한 히트펌프 유닛(11);를 포함한 히트펌프 냉난방장치로서,

열전달매체의 온도에 따라 충을 이루는 보조 축열탱크(113)와,

상기 제2 열교환기의 전방에 위치하여 상기 제2 열교환기로 진행되는 공기를 가열하는 공기가열용 열교환기(115)와,

상기 보조 축열탱크에서 상대적으로 고온의 열전달매체를 상기 공기가열용 열교환기의 유입구로 공급하고 상기 공기가열용 열교환기에서 배출된 열전달매체를 상기 보조 축열탱크로 유입하도록 상기 보조 축열탱크와 상기 공기가열용 열교환기를 연결하는 배관(125, 126)과,

상기 배관에 설치되어 상기 보조 축열탱크의 열전달매체를 순환시키는 펌프(142)를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 냉난방장치.

청구항 6

냉난방하고자 하는 실내에 가열 또는 냉각된 열전달매체를 순환할 수 있게 열전달매체를 저장하고 있는 축열탱크(12);와,

상기 축열탱크의 열전달매체와 냉매가 열교환하는 제1 열교환기(27)와, 공기와 냉매를 열교환하는 제2 열교환기(23)와, 압축기(21)와, 모드전환에 따라 냉매의 진행방향을 전환하는 사방변(29)과, 난방용 팽창밸브(31) 및 냉방용 팽창밸브(25)를 구비한 히트펌프 유닛(11);를 포함한 히트펌프 냉난방장치로서,

상기 제1 열교환기(27)로 유입 및 배출되는 열전달매체의 유입관(33)과 배출관(34)에서 분기된 제2 분기관(122)과 제3 분기관(123)이 연결되며 열전달매체의 온도에 따라 충을 이루는 보조 축열탱크(113)와,

상기 보조 축열탱크(113)의 외부로 연장된 배관(125, 126)에 설치되어 상기 제2 열교환기(23)로 공급되는 공기를 가열하는 공기가열용 열교환기(115)와,

지중에 설치되어 지열을 공급받아 열전달매체를 가열하는 지열 열교환기(117)와,

상기 보조 축열탱크에서 상대적으로 저온의 열전달매체를 상기 지열 열교환기의 유입구로 공급하고 상기 지열 열교환기에서 배출된 가열된 열전달매체를 상기 보조 축열탱크로 유입하도록 상기 보조 축열탱크와 상기 지열 열교환기를 연결하는 배관(128, 129)과,

상기 배관에 설치되어 상기 보조 축열탱크의 열전달매체를 순환시키는 펌프(143)를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 냉난방장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 히트펌프 냉난방장치에 관한 것으로서, 특히 난방 시에 불응축 냉매가스를 재응축하여 안정화를 가져오며, 더불어 열교환기에 서리가 증착되었을 시에 이를 제거하는 과정 중에 발생하던 콜드 드래프트 현상을 방지할 수 있게 구성한 것이다.

배경기술

- <2> 도면에서, 도 1은 종래 기술에 따른 히트펌프 냉난방장치에 관한 개념도이다.
- <3> 도 1에 도시된 바와 같이, 히트펌프 냉난방장치(10)는 크게 히트펌프 유닛(11)과, 히트펌프 유닛(11)에서 가열 또는 냉각된 물을 저장하는 축열탱크(12) 및, 냉난방하고자 하는 실내에 설치된 수방식 열교환기(13)를 포함한다.
- <4> 아래에서는 이와 같이 구성된 히트펌프 냉난방장치가 냉방모드로 운전되는 과정에 대해 구체적으로 설명한다.

- <5> 압축기(21)에서 토출된 고온 고압의 냉매가스는 응축기의 기능을 수행하는 공기측 열교환기(23)에서 대기 중의 공기와 열교환하여 응축되고, 냉방용 팽창 밸브(31)를 거쳐 증발기의 기능을 수행하는 축열측 열교환기(27)에서 약 15℃의 물과 열교환하여 가열된 상태의 냉매가스로 변화한 후 압축기(21)로 되돌아가는 과정을 반복한다.
- <6> 한편, 열전달매체인 물이 축열용 순환펌프(71)에 의해 축열탱크(12)와 축열측 열교환기(27) 사이를 순환하는데, 축열탱크(12)의 상부 디퓨저(75)에 위치한 약 15℃의 물은 축열용 순환펌프(71)에 의해 축열측 열교환기(27)에 유입되고, 이때 약 15℃의 물은 저온 저압의 냉매가스와 열교환되면서 냉각되어 약 5℃의 물로 냉각된다. 이와 같이 냉각된 물은 하부 디퓨저(73)를 통해 축열탱크(12) 내부로 유입되며, 축열탱크(12)의 물은 상부 디퓨저(75)와 하부 디퓨저(73) 사이에 성층화된다.
- <7> 이런 과정을 일정시간 반복하면 축열탱크(12)의 온도가 5℃로 전체적으로 균일화되어 축냉되고, 냉방하고자 하는 실내의 조건에 따라 부하측 펌프(77)를 운전하여 하부 디퓨저(73)에서 5℃의 냉수를 실내로 보내 건물 내의 수방식 열교환기(13) 또는 공조기 등을 통하여 열교환하여 냉방을 한다. 그리고 가열된 상태의 냉수를 축열탱크(12)로 회수하는데, 회수되는 냉수는 약 15℃로 회수된다.
- <8> 이에 반해, 실내를 난방하고자 할 경우에는 히트펌프 유닛(11)이 난방모드로 운전된다.
- <9> 압축기(21)에서 토출된 냉매가스는 사방변(29)의 절환에 의하여 고온 고압의 상태로 축열측 열교환기(27)에서 축열탱크(12)에서 공급된 물과 열교환하며 응축된다. 액체상태로 응축된 액냉매는 난방용 팽창밸브(31)를 거친 저온 저압의 냉매가스가 되고, 다시 증발기의 기능을 수행하는 공기측 열교환기(23)로 진행하여 대기 중의 공기의 열을 흡수한다. 그리고 공기측 열교환기(23)에서 가열된 냉매가스는 압축기(21)로 되돌아가는 과정을 반복한다.
- <10> 이때 축열탱크(12)의 하부 디퓨저(73)에서 40℃의 물이 축열용 순환펌프(71)에 의하여 축열측 열교환기(27)에 유입되고, 40℃의 물은 고온 고압의 냉매가스와 열교환되면서 약 50℃의 물로 가열되어 축열탱크(12)의 상부 디퓨저(75)로 유입되며, 상부 디퓨저(75)에 의해 축열탱크(12) 내에서 성층화된다.
- <11> 이런 과정을 일정시간 반복하면 축열탱크(12)의 온도가 50℃로 전체적으로 균일화되어 축열되고, 실내 조건에 따라 부하측 펌프(77)가 운전하여 상부 디퓨저(75)에서 50℃의 온수를 실내로 보내어 건물 내의 공조기 등을 통하여 열교환하여 난방하고, 40℃의 물로 냉각된 후 축열탱크(12)로 되돌아온다.
- <12> 이와 같은 구조의 종래 히트펌프 냉난방장치에 있어서, 난방모드로 운전되는 여름철과 같은 시기에는 외부 공기의 온도가 약 25~35℃로서, 공기측 열교환기(23)에서 고온 고압의 냉매 가스가 응축하는데 큰 문제가 없다.
- <13> 하지만, 난방모드로 운전되는 대한민국의 늦가을, 겨울, 초봄과 같은 시기에는 외부 공기의 온도가 약 7~12℃로서, 증발기의 기능을 수행하는 공기측 열교환기(23)에서 냉매가 충분한 열을 흡수하기에 어려움이 있다. 그 이유는 외기의 온도가 너무 낮아 냉매에 공급하는 열량이 작기 때문이다.
- <14> 또한 난방을 하기 위해서는, 응축기의 기능을 수행하는 축열측 열교환기(27) 내의 물 온도가 50℃ 이상이 되어야 한다. 이와 같이 열을 공급받는 물의 온도가 50℃ 이상 되기 위해서는, 냉매온도는 그보다 높은 55~60℃정도 되어야 한다.
- <15> 하지만, 냉매의 온도가 55~60℃일 경우에, 축열측 열교환기(27)에서 완전하게 응축되지 않고 불응축된 상태의 일부 냉매가스가 난방용 팽창밸브에 도달하게 되는데, 이 경우 냉매 유량의 감소 등으로 인한 히트펌프 냉난방장치의 불안정화 및 성능을 저하시킨다.
- <16> 또한 외부공기의 조건이 영하의 온도이면서 습도가 높을 경우에, 공기측 열교환기(23)의 방열면에 서리가 증착된다. 이와 같이 방열면에 서리가 증착되면 열교환이 이루어지지 않아 이를 제거하여야 하는데, 서리의 제거를 위해서 일정시간 동안 히트펌프 유닛(11)이 난방모드로 운전하여, 공기측 열교환기에서 고온고압의 가스가 응축하면서 발생하는 열로 서리를 제거한다. 이와 같이 서리가 제거되면 다시 난방모드로 전환한다.
- <17> 이와 같이 외부공기 조건에 따라 난방하기 전에, 난방모드로 운전하여 공기측 열교환기(23)에 증착된 서리를 제거할 경우에, 축열탱크(12)에서 배출되어(40℃) 축열측 열교환기(27)에서 열교환되어 축열탱크(12)로 들어온 물(35℃)이 난방모드에 의해 가열되지 않고 냉각되어 들어옴으로써, 축열탱크(12)의 온수 성층화가 깨져 건물 내 난방시 냉각된 물이 건물내의 수방식 열교환기에 유입되어 순간적인 콜드 드래프트 현상이 발생하게 된다.
- <18> 그리고 종래의 히트펌프 냉난방장치에서는 외부의 공기온도가 영하로 내려간 경우에, 저온의 외부 공기에서 열을 흡수하기 위해 냉매온도는 공기온도보다 약 5~7℃ 낮은 온도로 유지되어야 함으로써, 히트펌프 냉난방장치의

성능 저하 및 압축기의 오일 탄화로 인해 히트펌프 냉난방장치의 수명이 단축된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <19> 본 발명은 앞에서 설명한 바와 같은 종래의 기술의 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로서, 응축기에서 불응축된 냉매가스를 재응축시킴으로써, 성능의 향상을 가져오며 또한 안정화할 수 있게 구성된 히트펌프 냉난방장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- <20> 또한, 냉매가 공기측 열교환기에서 증발할 수 있는 충분한 열량을 제공할 수 있게 구성된 히트펌프 냉난방장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- <21> 또한, 난방모드의 초기 운전 시에 증발기에 증착된 서리를 제거하고자 난방모드로 운전하게 되는데, 이때 히트펌프 유닛만 작동하도록 함으로써, 종래의 콜드 드래프트의 현상을 방지할 수 있게 구성된 히트펌프 냉난방장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- <22> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 히트펌프 냉난방장치는 냉난방하고자 하는 실내에 가열 또는 냉각된 열전달매체를 순환할 수 있게 열전달매체를 저장하고 있는 축열탱크;와, 상기 축열탱크의 열전달매체와 상기 냉매가 열교환하는 제1 열교환기와, 공기와 상기 냉매를 열교환하는 제2 열교환기와, 압축기와, 모드전환에 따라 냉매의 진행방향을 전환하는 사방변과, 난방용 팽창밸브 및 냉방용 팽창밸브를 구비한 히트펌프 유닛;을 포함하며, 난방모드 운전 시에 상기 제1 열교환기에서 불응축된 냉매가스를 유입하여 재응축시킨 후에 난방용 팽창밸브로 진행시키는 폐열 회수용 열교환기와, 열전달매체의 온도에 따라 층을 이루는 보조 축열탱크와, 상기 보조 축열탱크에서 상대적으로 저온의 열전달매체를 상기 폐열 회수용 열교환기로 공급하고 상기 폐열 회수용 열교환기에서 가열된 온수가 상기 보조 축열탱크로 유입되도록 상기 폐열 회수용 열교환기와 상기 보조 축열탱크를 연결하는 배관들과, 상기 배관에 설치되어 상기 보조 축열탱크의 열전달매체를 순환시키는 펌프를 더 포함하는 것을 기술적 특징으로 한다.
- <23> 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 보조 축열탱크에는 상부에 상부 디퓨저가 위치하고, 하부에 하부 디퓨저가 위치하며 상기 하부 디퓨저에서 열전달매체가 상기 폐열 회수용 열교환기로 공급되고, 상기 폐열 회수용 열교환기에서 상기 상부 디퓨저로 유입된다.
- <24> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 히트펌프 냉난방장치는 냉난방하고자 하는 실내에 가열 또는 냉각된 열전달매체를 순환할 수 있게 열전달매체를 저장하고 있는 축열탱크;와, 상기 축열탱크의 열전달매체와 상기 냉매가 열교환하는 제1 열교환기와, 공기와 상기 냉매를 열교환하는 제2 열교환기와, 압축기와, 모드전환에 따라 냉매의 진행방향을 전환하는 사방변과, 난방용 팽창밸브 및 냉방용 팽창밸브를 구비한 히트펌프 유닛;을 포함하며, 열전달매체의 온도에 따라 층을 이루는 보조 축열탱크와, 상기 제2 열교환기에 증착된 서리를 제거하기 위해 상기 보조 축열탱크에서 상대적으로 고온의 열전달매체를 상기 제1 열교환기로 공급하여 냉매를 증발시키고 냉각된 열전달매체를 상기 보조 축열탱크로 유입하도록 상기 보조 축열탱크와 상기 제1 열교환기를 연결하는 배관과, 상기 배관에 설치되어 상기 보조 축열탱크의 열전달매체를 순환시키는 펌프를 포함하는 것을 기술적 특징으로 한다.
- <25> 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 제1 열교환기에는 상기 축열탱크에서 연장된 유입관과 배출관이 각각 연결되고, 상기 보조 축열탱크에서 연장된 2개의 배관이 상기 유입관과 상기 배출관에 각각 설치된 삼방변에 연결된다.
- <26> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 히트펌프 냉난방장치는 냉난방하고자 하는 실내에 가열 또는 냉각된 열전달매체를 순환할 수 있게 열전달매체를 저장하고 있는 축열탱크;와, 상기 축열탱크의 열전달매체와 상기 냉매가 열교환하는 제1 열교환기와, 공기와 상기 냉매를 열교환하는 제2 열교환기와, 압축기와, 모드전환에 따라 냉매의 진행방향을 전환하는 사방변과, 난방용 팽창밸브 및 냉방용 팽창밸브를 구비한 히트펌프 유닛;을 포함하며, 열전달매체의 온도에 따라 층을 이루는 보조 축열탱크와, 상기 제2 열교환기의 전방에 위치하여 상기 제2 열교환기로 진행되는 공기를 가열하는 공기가열용 열교환기와, 상기 보조 축열탱크에서 상대적으로 고온의 열전달매체를 상기 공기가열용 열교환기의 유입구로 공급하고 상기 공기가열용 열교환기에서 배출된 열전달매체를 상기 보조 축열탱크로 유입하도록 상기 보조 축열탱크와 상기 공기가열용 열교환기를 연결하는 배관과, 상기

배관에 설치되어 상기 보조 축열탱크의 열전달매체를 순환시키는 펌프를 포함하는 것을 기술적 특징으로 한다.

<27> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 히트펌프 냉난방장치는 냉난방하고자 하는 실내에 가열 또는 냉각된 열전달매체를 순환할 수 있게 열전달매체를 저장하고 있는 축열탱크;와, 상기 축열탱크의 열전달매체와 상기 냉매가 열교환하는 제1 열교환기와, 공기와 상기 냉매를 열교환하는 제2 열교환기와, 압축기와, 모드전환에 따라 냉매의 진행방향을 전환하는 사방변과, 난방용 팽창밸브 및 냉방용 팽창밸브를 구비한 히트펌프 유닛;을 포함하며, 열전달매체의 온도에 따라 층을 이루는 보조 축열탱크와, 지중에 설치되어 지열을 공급받아 열전달매체를 가열하는 지열 열교환기와, 상기 보조 축열탱크에서 상대적으로 저온의 열전달매체를 상기 지열 열교환기의 유입구로 공급하고 상기 지열 열교환기에서 배출된 가열된 열전달매체를 상기 보조 축열탱크로 유입하도록 상기 보조 축열탱크와 상기 지열 열교환기를 연결하는 배관과, 상기 배관에 설치되어 상기 보조 축열탱크의 열전달매체를 순환시키는 펌프를 포함하는 것을 기술적 특징으로 한다.

효 과

<28> 앞서 설명한 바와 같이, 본 발명의 히트펌프 냉난방장치는 응축기의 기능을 수행하는 축열측 열교환기에서 불응축된 냉매가스를 폐열 회수용 열교환기에서 재응축시킴으로써, 히트펌프 냉난방장치의 성능을 향상시키며, 또한 냉난방장치를 안정적으로 운전할 수 있다.

<29> 또한, 본 발명의 히트펌프 냉난방장치는 외부 공기의 온도가 낮더라도 별도의 열원을 설치하여 공기측 열교환기에서 냉매가 증발할 수 있도록 충분한 열량을 제공하여 난방장치의 효율을 증가시킨다.

<30> 또한, 본 발명의 히트펌프 냉난방장치는 난방모드의 운전 시에 증발기에 증착된 서리를 제거하고자 냉방모드로 운전하게 되는데, 이때 히트펌프 유닛만 작동하도록 함으로써, 즉 건물내 수방식 열교환기에 냉수가 유입이 안되어 콜드 드래프트 현상을 방지할 수 있다는 장점이 있다.

<31> 또한, 본 발명의 히트펌프 냉난방장치는 난방모드 운전시에 냉난방장치의 원활한 작동을 위해 필요한 열원을 지열에서 보충함으로써, 에너지 절감의 효과가 있다는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<32> 아래에서는 본 발명에 따른 히트펌프 냉난방장치의 양호한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다.

<33> 도면에서, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 히트펌프 냉난방장치를 나타낸 개략도이다.

<34> 도 2에 도시된 바와 같이, 히트펌프 냉난방장치(100)는 크게 히트펌프 유닛(110)과, 히트펌프 유닛(110)에서 가열 또는 냉각된 물을 저장하는 축열탱크(12) 및, 냉난방하고자 하는 실내에 설치된 수방식 열교환기(13)를 포함한다.

<35> 히트펌프 유닛(110)은 냉매가 순환하는 냉매배관(22)에 설치된 압축기(21)와, 축열탱크(12)에 저장된 물과 상기 냉매가 열교환하는 축열측 열교환기(27)와, 냉방모드로 운전할 시에 냉매가 지나가는 냉방용 팽창밸브(25)와, 난방모드로 운전할 시에 냉매가 지나가는 난방용 팽창밸브(31)와, 대기 중의 공기와 상기 냉매가 열교환하는 공기측 열교환기(23)를 포함한다. 여기에 상기 축열측 열교환기(27)로 유입 및 배출되는 열전달매체인 물의 유입관(33)과 배출관(34)에서 분기된 제2 분기관(122)과 제3 분기관(123)이 연결된 보조 축열탱크(113)와, 상기 보조 축열탱크(113)의 외부로 연장된 배관(125, 126)에 설치되어 상기 공기측 열교환기(23)로 공급되는 공기를 가열하는 공기가열용 열교환기(115)와, 상기 보조 축열탱크(113)의 외부로 연장된 배관(128, 129)에 설치된 지열 열교환기(117) 및, 상기 난방용 팽창밸브(31)와 축열측 열교환기(27) 사이의 냉매배관(22)에서 분기된 제1 분기관(121)이 연결되며 상기 보조 축열탱크(113)의 외부로 연장된 공급배관(151)과 배출배관(152)이 연결되어 상기 보조 축열탱크(113)의 물과 냉매를 열교환하는 폐열 회수용 열교환기(111)를 더 포함한다.

<36> 그리고 각 배관 및 분기점에는 아래의 설명하는 냉매 및 물의 순환에 맞게 밸브들이 설치된다. 밸브의 설치위치 및 작동관계에 대해서는 아래에서 구체적으로 설명한다.

<37> 아래에서는 이와 같이 구성된 히트펌프 냉난방장치에 대한 난방모드 운전관계에 대해 설명한다.

<38> 도 2에 도시된 바와 같이, 폐열 회수용 열교환기(111)로 연장된 제1 분기관(121)과 냉매배관(22)이 만나는 지점에는 제1 삼방변(131)이 설치된다. 난방모드 운전 시에, 상기 제1 삼방변(131)을 통해 축열측 열교환기(27)에서 불응축된 냉매가스(55~60℃)가 폐열 회수용 열교환기(111)로 유입되고, 폐열 회수용 순환펌프(141)에 의해 보조

축열탱크(113)에서 폐열 회수용 열교환기(111)로 공급배관(151)을 따라 유입된 물(20~25℃)과 불응축된 냉매가스는 열교환하여 약 45~50℃의 냉매가스로 냉각된 상태로 난방용 팽창밸브(31)로 지나게 된다. 이와 같이 불응축된 냉매가스는 폐열 회수용 열교환기(111)에서 재응축되어 난방용 팽창밸브(31)를 지나게 된다.

- <39> 따라서 불응축 냉매가스를 응축시켜 난방용 팽창밸브(31)를 지나게 함으로써, 히트펌프 냉난방장치의 성능을 향상시킬 뿐만 아니라 안정화할 수 있다.
- <40> 한편, 냉매가스를 재응축시키기 위한 보조 축열탱크(113)와 폐열 회수용 열교환기(111)의 물 순환관계를 살펴보면, 보조 축열탱크(113)의 내부에 설치된 하부 디퓨저(113L)에서 약 20~25℃의 물을 폐열 회수용 열교환기(111)로 공급배관(151)을 통해 유입시키고, 폐열 회수용 열교환기(111)에서 승온된 물(35~40℃)은 배출배관(152)을 통해 보조 축열탱크(113)의 상부 디퓨저(113H)로 유입된다. 따라서 보조 축열탱크(113)에는 성층화된다.
- <41> 이와 같이 보조 축열탱크(113)의 상부에는 폐열 회수용 열교환기(111)에서 승온된 물이 위치하고, 보조 축열탱크(113)의 하부에는 상부보다 낮은 온도의 물이 위치한다.
- <42> 한편, 공기측 열교환기(23)에 서리가 증착되어 외부 공기와의 열교환이 이루어지지 않을 경우에, 앞에서 설명한 바와 같이, 이와 같은 경우에 히트펌프 유닛은 일시간 냉방모드로 운전하면서 공기측 열교환기(23)에서는 압축기(21)에서 토출된 고온 고압의 냉매가스가 응축하면서 발생한 열로 서리를 제거하는데, 이때 히트펌프 유닛(110)만이 운전하도록 함으로써, 종래와 같이 축열탱크(12)로 냉수가 유입되어 콜드 드래프트 현상이 발생하는 것을 방지한다.
- <43> 히트펌프 유닛(110)만 운전하기 위해서, 축열용 순환펌프(71)를 정지시키고, 보조 축열탱크(113)에 저장된 승온된 물을 증발기 기능을 수행하는 축열측 열교환기(27)로 유입시켜 냉매와 열교환하고, 축열측 열교환기(27)에서 배출된 물은 다시 보조 축열탱크(113)로 회수한다. 그러면 냉매는 축열측 열교환기(27)에서 열을 공급받아 공기측 열교환기(23)에서 응축되면서 열을 방출하게 되고, 방출되는 열에 의해 공기측 열교환기(23)의 방열핀에 증착된 서리 및 얼음을 제거한다.
- <44> 이와 같은 운전을 위해서, 축열탱크(12)와 축열측 열교환기(27)를 연결하는 유입관(33)에는 제2 분기관(122)이 분기되어 보조 축열탱크(113)의 상부 디퓨저(113H)에 연결되고, 배출관(34)에서는 제3 분기관(123)이 분기되어 보조 축열탱크(113)의 하부 디퓨저(113L)에 연결된다. 그리고 유입관(33)에서 제2 분기관(122)이 분기된 지점에는 제2 삼방변(132)이 설치되고, 배출관(34)에서 제3 분기관(123)이 분기된 지점에는 제3 삼방변(133)이 설치된다.
- <45> 따라서 앞에서 설명한 바와 같이, 폐열 회수용 열교환기에서 물과 냉매가 열교환하는 과정에서, 제2 분기관(122)에 설치된 펌프(144)에 의해 승온된 물은 제2 분기관(122)을 통해 축열측 열교환기(27)로 유입되고, 축열측 열교환기(27)에서 냉각된 물은 제3 분기관(123)을 통해 보조 축열탱크(113)의 하부로 유입된다.
- <46> 따라서 종래에서는 공기측 열교환기에 증착된 서리 및 얼음을 제거하기 위해 냉방모드로 운전할 시에 콜드 드래프트가 발생하였으나, 본 발명에 따른 히트펌프 냉난방장치에서는 냉방모드 운전 시에 히트펌프 유닛(110)만이 냉방모드로 운전됨으로써, 콜드 드래프트 현상을 방지할 수 있다.
- <47> 한편, 난방모드로 운전 시에 대기 중의 온도가 기준치 이하 즉 -5℃이하일 경우에는 공기측 열교환기(23)로 송풍되는 공기의 온도를 상승시켜야 난방모드 운전이 원활하게 진행된다.
- <48> 이와 같이 작동하기 위해서, 공기측 열교환기(23)의 전방에 공기가열용 열교환기(115)를 설치한다. 그리고 상기 공기가열용 열교환기(115)의 유입구와 보조 축열탱크(113)의 상부 디퓨저(113H)를 공급배관(125)으로 연결하고, 공기가열용 열교환기(115)의 배출구와 보조 축열탱크(113)의 하부 디퓨저(113L)를 배출배관(126)으로 연결하며, 상기 공급배관(125)에 장착된 펌프(142)를 작동시켜 보조 축열탱크(113)의 승온된 물을 상기 공기가열용 열교환기(115)로 공급한다.
- <49> 그러면 팬(36)에 의해 송풍된 공기는 공기가열용 열교환기(115)와 열교환하면서 열을 공급받아 가열된 상태로 공기측 열교환기(23)로 송풍된다. 이와 같이 가열된 공기가 공기측 열교환기(23)로 송풍되면서, 공기측 열교환기(23)는 증발기의 역할을 원활하게 수행한다.
- <50> 한편, 보조 축열탱크(113)의 승온된 물의 온도가 15℃이하 일 경우에는, 지열을 이용하여 물의 온도를 상승시킨다.
- <51> 이와 같이 작동하기 위해서, 지중에 지열 열교환기(117)를 설치하고, 상기 지열 열교환기(117)의 유입구와 보조

축열탱크(113)의 하부 디퓨저를 공급배관(128)으로 연결하고, 지열 열교환기(117)의 배출구와 보조 축열탱크(113)의 상부 디퓨저(113H)를 배출배관(129)으로 연결하며, 공급배관(128)에 펌프(143)를 설치한다.

<52> 이와 같은 구조에서 상기 펌프(143)를 작동시키면 보조 축열탱크(113)의 물이 공급배관(128)을 따라 지열 열교환기(117)로 유입되고, 지열 열교환기(117)에서 지열을 공급받은 상태로 배출배관(129)을 따라 보조 축열탱크(113)로 유입되어 보조 축열탱크(113)의 수온을 높이게 된다.

도면의 간단한 설명

<53> 도 1은 종래 기술에 따른 히트펌프 냉난방장치에 관한 개념도이다.

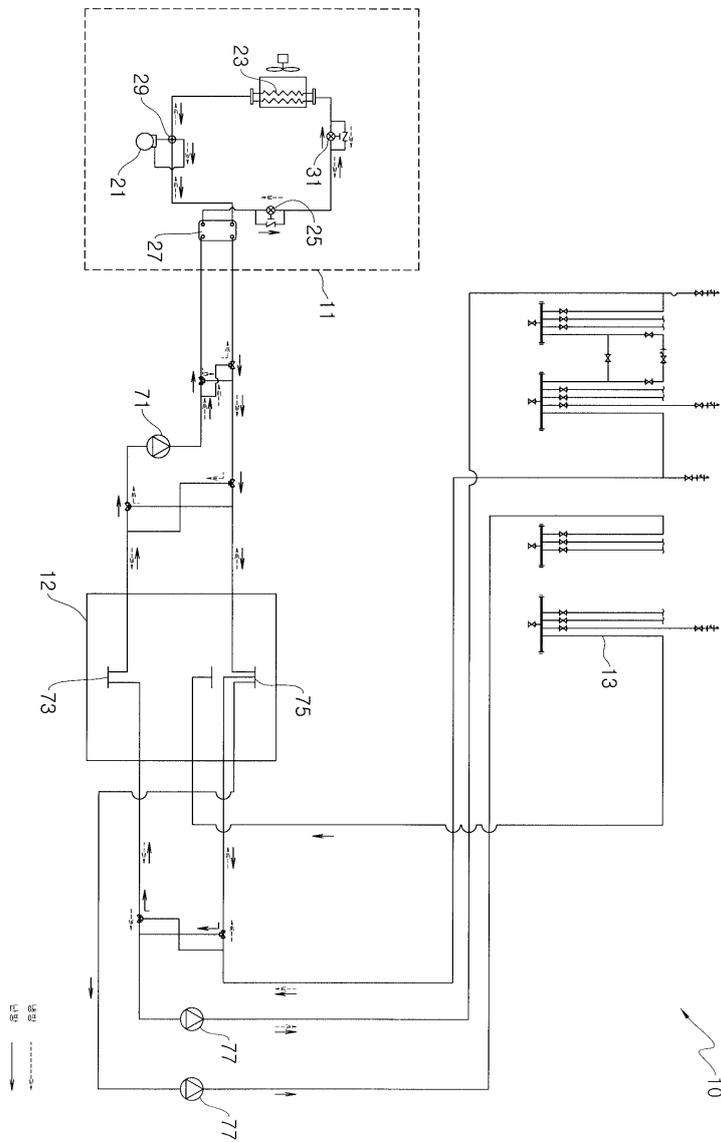
<54> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 히트펌프 냉난방장치를 나타낸 개략도이다.

<55> * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

- | | | |
|------|-------------------|-----------------|
| <56> | 12 : 축열탱크 | 13 : 수방식 열교환기 |
| <57> | 21 : 압축기 | 22 : 냉매배관 |
| <58> | 23 : 공기측 열교환기 | 25 : 냉방용 팽창밸브 |
| <59> | 27 : 축열측 열교환기 | 29 : 사방변 |
| <60> | 31 : 난방용 팽창밸브 | 36 : 팬 |
| <61> | 100 : 히트펌프 냉난방장치 | 110 : 히트펌프 유닛 |
| <62> | 111 : 폐열 회수용 열교환기 | 113 : 보조 축열탱크 |
| <63> | 113H : 상부 디퓨저 | 113L : 하부 디퓨저 |
| <64> | 115 : 공기가열용 열교환기 | 117 : 지열 열교환기 |
| <65> | 121 : 제1 분기관 | 122 : 제2 분기관 |
| <66> | 123 : 제3 분기관 | 125, 128 : 공급배관 |
| <67> | 126, 129 : 배출배관 | 131 : 제1 삼방변 |
| <68> | 132 : 제2 삼방변 | 133 : 제3 삼방변 |
| <69> | 141 ~ 144 : 펌프 | 151, 152 : 배관 |

도면

도면1



도면2

