



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월08일
 (11) 등록번호 10-1448656
 (24) 등록일자 2014년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B60L 11/18 (2006.01) B60H 1/22 (2006.01)
 F25B 13/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0056425
 (22) 출원일자 2011년06월10일
 심사청구일자 2013년02월04일
 (65) 공개번호 10-2012-0137099
 (43) 공개일자 2012년12월20일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080045377 A*
 KR200153175 Y1*
 KR2019960009633 Y1*
 KR101144050 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
 박근서
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51, LG전자 DA
 연구소 (가산동)
 김경환
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51, LG전자 DA
 연구소 (가산동)
 최인호
 서울특별시 금천구 가산디지털1로 51, LG전자 DA
 연구소 (가산동)
 (74) 대리인
 김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 8 항

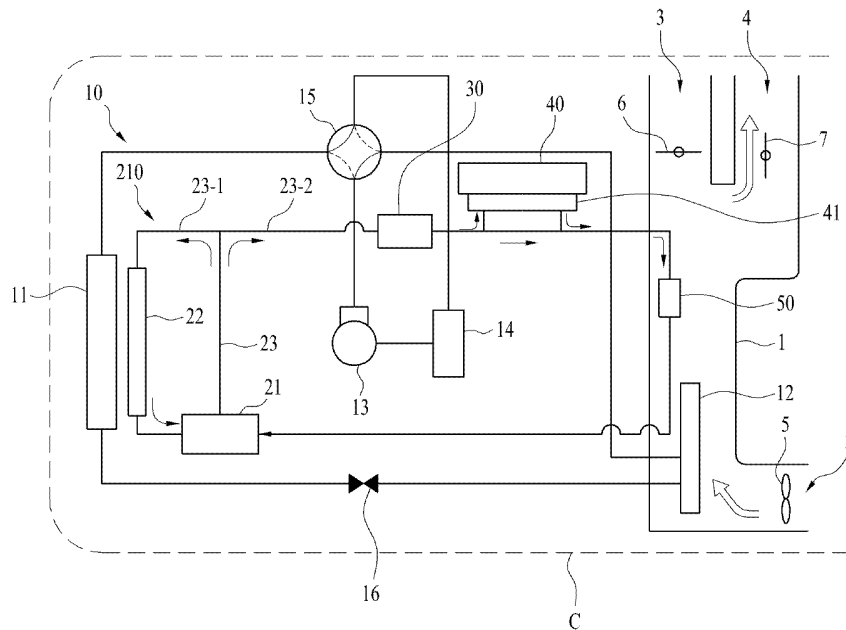
심사관 : 송홍석

(54) 발명의 명칭 **전기자동차용 공기조화장치**

(57) 요약

본 발명은 전기자동차용 공기조화장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 난방 운전시 요구되는 난방 부하에 따라 공조 유닛 및 열회수 유닛 중 적어도 하나 이상을 단독 또는 연동 운전하여 실내 공간을 난방할 수 있고, 전기자동차의 구동부 및 배터리를 냉각시키기 위한 작동 유체와 작동 유체를 가열시키기 위한 히터를 단독 또는 연동 운전하여 실내 공간을 난방할 수 있는 전기자동차용 공기조화장치에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

배터리를 구동원으로 운전되는 전기자동차용 공기조화장치에 있어서,

실내공기의 유입 및 토출을 위한 유입구와 토출구를 갖는 덕트;

냉매를 압축하기 위한 압축기와 실외공기와 열교환을 위한 실외열교환기 및 상기 덕트 내부에 배치되며 실내공기와 열교환을 위한 실내열교환기를 포함하는 공조 유니트;

모터 및 배터리 중 적어도 하나 이상을 포함하는 발열원과 상기 덕트 내부에 배치되고 상기 발열원으로부터 회수된 배열로 실내공기를 가열하기 위한 히트코어를 포함하는 열회수유니트;

상기 열회수유니트를 순환하는 작동유체로부터 일정 량의 열을 저장하고, 상기 히트코어로 유입되는 작동 유체를 축열된 열로 가열시키기 위한 축열장치; 및

실외온도 및 난방부하에 기초하여 상기 공조유니트 및 열회수유니트 중 적어도 하나 이상을 단독 또는 연동 운전시키기 위한 제어부를 포함하고,

상기 열회수 유니트는 모터를 포함하는 제1 발열원과 배터리를 포함하는 제2 발열원과 상기 실외열교환기의 전방에 배치되는 제1 열교환기와 상기 실외열교환기의 후방에 배치되는 제2 열교환기 및 각 발열원으로부터 열을 회수한 작동유체를 제1 열교환기 또는 제2 열교환기로 유입시키기 위한 유로전환밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 공기조화장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 히트코어의 발열량이 상기 난방부하 이상인 경우, 상기 제어부는 상기 공조 유니트를 작동시키지 않고, 상기 히트코어로 실내공간을 난방하도록 상기 열회수유니트를 작동시키는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 공기조화장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 히트코어의 발열량이 상기 난방부하보다 작은 경우, 상기 제어부는 상기 실내열교환기와 상기 히트코어로 실내공간을 난방하도록 상기 공조 유니트와 열회수 유니트를 제어하는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 공기조화장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 열회수 유니트는 순환하는 작동 유체를 가열하기 위한 히터를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 공기조화장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 히트코어와 실내 열교환기의 발열량의 합이 난방부하보다 작은 경우, 상기 제어부는 상기 히트코어로 유입되는 작동유체를 가열시키기 위하여 히터를 작동시키는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 공기조화장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

실외온도가 소정온도보다 작은 경우, 상기 제어부는 공조 유닛을 작동시키지 않고, 상기 히터와 히트코어로 실내공간을 난방하도록 상기 열회수 유닛을 제어하는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 공기조화장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

제어부는 상기 공조유닛이 난방모드로 작동하는 경우, 상기 제1 발열원으로부터 열을 흡수한 작동유체를 제1 열교환기로 유입시키고, 상기 제2 발열원으로부터 열을 흡수한 작동유체를 제2 열교환기로 유입시키도록 상기 유로전환밸브를 제어하는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 공기조화장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

제어부는 상기 공조유닛이 냉방모드로 작동하는 경우, 상기 제1 발열원으로부터 열을 흡수한 작동유체를 제2 열교환기로 유입시키고, 상기 제2 발열원으로부터 열을 흡수한 작동유체를 제1 열교환기로 유입시키도록 상기 유로전환밸브를 제어하는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 공기조화장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전기자동차용 공기조화장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 난방 운전시 요구되는 난방 부하에 따라 공조 유닛 및 열회수 유닛 중 적어도 하나 이상을 단독 또는 연동 운전하여 실내 공간을 난방할 수 있고, 전기자동차의 구동부 및 배터리를 냉각시키기 위한 작동 유체와 작동 유체를 가열시키기 위한 히터를 단독 또는 연동 운전하여 실내 공간을 난방할 수 있는 전기자동차용 공기조화장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 세계적인 환경규제 강화 및 에너지 비용 절감 추세에 따라 환경 친화적인 전기자동차(EV: Electric Vehicle)에 대한 요구가 증가 되고 있다. 미국과 유럽의 경우 대기보존법 제정에 의하여 전기자동차의 보급이 의무화되고 있는 상황이며, 국내에서도 저탄소 녹색성장의 일환으로 그린카(Green car, 친환경 자동차)에 대한 관심과 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 전기 자동차에는 자동차의 구동을 위한 모터 및 각종 전장 장치를 작동시키기 위하여 배터리가 장착되며, 여름철 냉방 또는 겨울철 난방을 위한 공기조화장치가 장착된다.

[0004] 공기조화기는 내부를 순환하는 냉매가 압축, 응축, 팽창 및 증발의 순으로 순환하여 열을 전달하는 사이클을 가진다. 이러한 사이클에 의해 공기조화기는 하절기에는 실내의 열을 외부로 배출하는 냉방 사이클로 동작하고, 동절기에는 냉방 사이클과 반대로 순환하여 실내로 열을 공급하는 히트 펌프(Heat Pump)의 난방 사이클로 동작하게 된다.

[0005] 한편, 공기조화장치의 작동시 전기자동차의 효율이 크게 떨어지는 문제가 있으므로, 모터 및 배터리 등의 배열을 공조시 활용할 수 있는 구조가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 난방 운전시 요구되는 난방 부하에 따라 공조 유닛 및 열회수 유닛 중 적어도 하나 이상을 단독 또는 연동 운전하여 실내 공간을 난방할 수 있는 전기자동차용 공기조화장치를 제공하는 것을 해결하려는 과제

로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 전기자동차의 구동부 및 배터리를 냉각시키기 위한 작동 유체와 작동 유체를 가열시키기 위한 히터를 단독 또는 연동 운전하여 실내 공간을 난방할 수 있는 전기자동차용 공기조화장치를 제공하는 것을 해결하려는 과제로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 실내 난방부하가 작을 경우 작동 유체로부터 열을 축적한 후 필요시 이를 실내 공간의 난방을 위한 열원으로 사용할 수 있는 전기자동차용 공기조화장치를 제공하는 것을 해결하려는 과제로 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 전기자동차의 효율을 높이고, 구동부의 변동에 관계없이 안정적인 배열을 실내 공간의 난방에 활용할 수 있는 전기자동차용 공기조화장치를 제공하는 것을 해결하려는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 측면에 따르면, 실외열교환기와 실내열교환기 및 압축기를 포함하는 공조 유니트;와 상기 실내열교환기가 내부에 배치되고, 실내 공기의 유입 및 토출을 위한 유입구와 토출구를 갖는 덕트; 및 모터를 포함하는 발열원으로부터 배열을 회수하기 위한 작동 유체가 흐르는 배관의 적어도 일부 영역이 상기 덕트 내부에 배치되는 열회수 유니트;를 포함하는 공기조화장치가 제공된다.

[0011] 또한, 상기 열회수 유니트는 배관을 통과하는 작동 유체를 가열시키기 위한 히터를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 열회수 유니트는 배관을 통과하는 작동 유체의 열을 축적시키기 위한 축열 장치를 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 배터리를 구동원으로 운전되는 전기자동차용 공기조화장치에 있어서, 실내 공기의 유입 및 토출을 위한 유입구와 토출구를 갖는 덕트;와 냉매를 압축하기 위한 압축기와 상기 덕트 내부에 배치되며 실내공기화 열교환을 위한 실내열교환기 및 실외공기와 열교환을 위한 실외열교환기를 포함하는 공조 유니트;와 모터 및 배터리 중 적어도 하나 이상을 포함하는 발열원과 상기 덕트 내부에 배치되고 상기 발열원으로부터 회수된 배열로 실내공기를 가열하기 위한 히트코어를 포함하는 열회수유니트; 및 실외온도 및 난방부하에 기초하여 상기 공조유니트 및 열회수유니트 중 적어도 하나 이상을 단독 또는 연동 운전시키기 위한 제어부를 포함하는 전기자동차용 공기조화장치가 제공된다.

또한, 상기 히트코어의 발열량이 상기 난방부하 이상인 경우, 상기 제어부는 상기 공조 유니트를 작동시키지 않고, 상기 히트코어로 실내공간을 난방하도록 상기 열회수유니트를 작동시킬 수 있다.

또한, 상기 전기자동차용 공기조화장치는 상기 열회수유니트를 순환하는 작동유체로부터 일정 량의 열을 저장하기 위한 축열장치를 추가로 포함할 수 있다.

또한, 상기 히트코어의 발열량이 상기 난방부하보다 작은 경우, 상기 제어부는 상기 실내열교환기와 상기 히트코어로 실내공간을 난방하도록 상기 공조 유니트와 열회수 유니트를 제어할 수 있다.

또한, 상기 열회수 유니트는 순환하는 작동 유체를 가열하기 위한 히터를 추가로 포함할 수 있다.

또한, 상기 히트코어와 실내 열교환기의 발열량의 합이 난방부하보다 작은 경우, 상기 제어부는 상기 히트코어로 유입되는 작동유체를 가열시키기 위하여 히터를 작동시킬 수 있다.

또한, 실외온도가 소정온도보다 작은 경우, 상기 제어부는 공조 유니트를 작동시키지 않고, 상기 히터와 히트코어로 실내공간을 난방하도록 상기 열회수 유니트를 제어할 수 있다.

또한, 상기 열회수 유니트는 모터를 포함하는 제1 발열원과 배터리를 포함하는 제2 발열원과 상기 실외열교환기의 전방에 배치되는 제1 열교환기와 상기 실외열교환기의 후방에 배치되는 제2 열교환기 및 각 발열원으로부터 열을 회수한 작동유체를 제1 열교환기 또는 제2 열교환기로 유입시키기 위한 유로전환밸브를 포함할 수 있다.

또한, 제어부는 상기 공조유니트가 난방모드로 작동하는 경우, 상기 제1 발열원으로부터 열을 흡수한 작동유체를 제1 열교환기로 유입시키고, 상기 제2 발열원으로부터 열을 흡수한 작동유체를 제2 열교환기로 유입시키도록 상기 유로전환밸브를 제어할 수 있다.

또한, 제어부는 상기 공조유니트가 냉방모드로 작동하는 경우, 상기 제1 발열원으로부터 열을 흡수한 작동유체를 제2 열교환기로 유입시키고, 상기 제2 발열원으로부터 열을 흡수한 작동유체를 제1 열교환기로 유입시키도록 상기 유로전환밸브를 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차용 공기조화장치는 난방 부하에 따라 공조 유닛 및 열회수 유닛 중 적어도 하나 이상을 단독 또는 연동 운전하여 실내 공간을 난방할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차용 공기조화장치는 전기자동차의 구동부 및 배터리를 냉각시키기 위한 작동 유체와 작동 유체를 가열시키기 위한 히터를 단독 또는 연동 운전하여 실내 공간을 난방할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차용 공기조화장치는 실내 난방부하가 작을 경우 작동 유체로부터 열을 축적한 후 필요시 이를 실내 공간의 난방을 위한 열원으로 사용할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차용 공기조화장치는 전기자동차의 효율을 높이고, 구동부의 변동에 관계없이 안정적인 배열을 실내 공간의 난방에 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예와 관련된 공기조화장치를 나타내는 블록도.
- 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예와 관련된 공기조화장치를 구성하는 열회수 유닛의 다양한 배치상태를 설명하기 위한 블록도들.
- 도 4는 실외 온도에 따른 난방 운전 제어를 설명하기 위한 그래프.
- 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예와 관련된 공기조화장치의 일 작동상태를 설명하기 위한 블록도들.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예와 관련된 공기조화장치를 구성하는 축열장치를 설명하기 위한 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자동차용 공기조화장치(이하, 공기조화장치)를 첨부된 도면을 참고하여 상세히 설명한다. 첨부된 도면은 본 발명의 예시적인 형태를 도시한 것으로, 이는 본 발명을 보다 상세히 설명하기 위해 제공되는 것일 뿐, 이에 의해 본 발명의 기술적인 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0019] 또한, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응되는 구성요소는 동일한 참조번호를 부여하고 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 하며, 설명의 편의를 위하여 도시된 각 구성 부재의 크기 및 형상은 과장되거나 축소될 수 있다.
- [0020] 한편, 제 1 또는 제 2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들이 상기 용어들에 의해 한정되지 않으며, 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별시키는 목적으로만 사용된다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예와 관련된 공기조화장치를 나타내는 블록도이고, 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예와 관련된 공기조화장치를 구성하는 열회수 유닛의 다양한 배치상태를 설명하기 위한 블록도들이다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예와 관련된 공기조화장치는 전기 자동차(C)의 실내 공간을 냉방 또는 난방시키기 위한 공조 유닛(10)와 모터(21) 및 배터리(26) 중 적어도 하나 이상으로부터 배열을 회수하기 위한 열회수 유닛(20)를 포함한다.
- [0023] 구체적으로, 상기 공기조화장치는 실외열교환기(11)와 실내열교환기(12) 및 압축기(13)를 포함하는 공조유닛(10) 및 발열원(예를 들어, 모터 21)의 냉각을 위한 작동 유체가 흐르는 배관의 적어도 일부 영역이 실내 공기와 열교환될 수 있도록 배치되는 열회수 유닛(20)를 포함한다.
- [0024] 이하, 공조 유닛(10) 및 열회수 유닛(20)를 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 상기 공조 유닛(10)은 실외열교환기(11)와 압축기(13) 및 실내 열교환기(12)를 포함한다. 또한, 상기 공조 유닛(10)은 냉방 사이클 및 히트 펌프로 작동하기 위하여 냉매의 유로를 전환시키는 사방밸브(15)를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 공조 유닛(10)은 냉매를 압축시키기 위한 압축기(13)와 실외 열교환기(11)와 실내 열교환기(12) 및 팽창밸브(16)를 포함한다.
- [0027] 여기서, 전기 자동차의 내부에 배치되는 공조 유닛(10)은 외부 공기와 열교환을 위한 실외 열교환기(11)가 차

량 앞부분에 배치되고, 실내 공기와 열교환을 위한 실내 열교환기(12)는 실내 측에 배치된다.

- [0028] 일 실시예로, 상기 전기 자동차(C)에는 실내 공간과 연통되는 유입구(2) 및 하나 이상의 토출구(3, 4)를 갖는 덕트(1)가 마련되며, 상기 실내 열교환기(12)와 실내 공기를 순환시키기 위한 송풍팬(5)은 상기 덕트(1) 내부에 배치될 수 있다.
- [0029] 따라서, 실내 공기는 유입구(2)를 통해 상기 덕트(1)의 내부로 유입된 후, 덕트(1) 내부로 유입된 공기는 상기 실내 열교환기(12)를 통과하는 과정에서 냉매와 열교환이 이루어지고, 열교환된 공기는 토출구(3, 4)를 통해 실내 공간으로 공급된다.
- [0030] 또한, 상기 토출구(3, 4)는 제 1토출구(3)와 제 2토출구(4)로 구분될 수 있으며, 덕트(1) 내부에서 열교환된 공기는 제 1토출구(3)를 통해 전기자동차(C)의 윈도우 측으로 토출되거나, 제 2토출구(4)를 통하여 사용자 측으로 토출될 수 있다. 상기 덕트(1) 내부에는 제 1토출구(3) 및 제 2토출구(4)를 각각 선택적으로 개폐시키기 위한 제 1댐퍼(6)와 제 2댐퍼(7)가 마련될 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 공조 유니트(10)는 냉방 또는 난방 전환 시 냉매의 유로를 전환시키기 위한 사방밸브(15)와 압축기(13)로 유입되는 냉매를 분리 및 저장시키기 위한 어큐뮬레이터(14)를 포함할 수 있다.
- [0032] 상기와 같은 구조를 갖는 공조 유니트(10)가 냉방 사이클로 동작하는 경우에, 상기 압축기(13)에서 압축된 기체 냉매는 실외 열교환기(11)로 유입되어 액체 냉매로 상변화를 하게 된다. 상기 실외 열교환기(11)에서 냉매가 상변화를 하면서 외부로 열을 방출하게 된다.
- [0033] 이후에 실외 열교환기(11)에서 토출되는 냉매는 팽창밸브(16)를 거치면서 팽창되고 실내 열교환기(12)로 유입된다. 실내 열교환기(12)로 유입된 액체 냉매는 기체 냉매로 상변화를 하게 된다. 마찬가지로, 상기 냉매는 실내 열교환기(12)에서 상변화를 하면서 실내 공간의 열을 흡수하게 된다.
- [0034] 이와는 다르게, 상기 공조 유니트(10)가 실내 공간을 난방시키는 히트 펌프로 동작하는 경우에, 상기 실외열교환기(11)에서는 차가운 외부 공기와 냉매의 열교환이 이루어짐에 따라 상기 냉매의 증발이 일어나고, 상기 실내 열교환기(12)에서는 실내 공기와 냉매의 열교환이 이루어짐에 따라 상기 냉매의 응축이 일어난다.
- [0035] 즉, 냉매는 실외열교환기(11)를 통과하는 과정에서 외부 공기로부터 열을 전달받고, 실내열교환기(12)를 통과하는 과정에서 실내 공기로 열을 전달한다. 또한, 상기 공조 유니트(10)는 팽창밸브(16)와 사방밸브(15)의 유로를 전환시키기 위한 제어부(도시되지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0036] 이하, 상기 공조 유니트(10)가 겨울철 등 실외 온도가 낮은 환경에서 난방 운전을 수행하는 경우로 한정하여 설명한다.
- [0037] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예와 관련된 공기조화장치를 구성하는 열회수 유니트(20)의 다양한 실시예를 나타내고 있으며, 모터(21) 및 배터리(26) 등과 같은 발열원을 냉각시키기 위한 열교환기의 배치 및 이에 따른 작동 유체의 냉각회로에서 차이를 갖는다.
- [0038] 한편, 상기 열회수 유니트(20)는 작동 유체를 순환시킴으로써 모터 및 배터리와 같은 발열원을 냉각시킴으로써 전기자동차(C)의 효율을 높이는 기능을 수행할 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 발열원을 냉각시키기 위한 열교환기(27, 22)가 실외열교환기(11) 주변에 배치됨으로써 난방 과정에서 실외열교환기(11)를 통과하는 냉매의 증발 온도를 높이는 기능을 수행할 수 있다.
- [0040] 또한, 모터 및 배터리와 같은 발열원으로부터 회수한 배열을 활용하여 실내 공간을 난방시킴으로써 공기조화장치의 효율을 높이는 기능을 수행할 수 있다.
- [0041] 이하, 열회수 유니트(20)의 다양한 실시예 및 기능을 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 상기 열회수 유니트(20)는 모터(21)를 포함하는 제 1발열원(S)과 배터리를 포함하는 제 2발열원(26)과 실외열교환기(11)의 전방에 배치되는 제 1열교환기(27)와 실외열교환기(11)의 후방에 배치되는 제 2열교환기(22)를 포함할 수 있다. 이하, 제 2발열원(26)은 배터리를 지칭하는 것으로 이해될 수도 있다.
- [0043] 또한, 상기 열회수 유니트(20)는 제 1발열원(S)과 배터리(26)으로부터 회수된 열을 통해 온도가 상승한 작동 유체(예를 들어, 냉각수)를 선택적으로 상기 제 1열교환기(27) 또는 제 2열교환기(22)로 유입시키기 위한 유로전환밸브(도시되지 않음) 및 상기 작동 유체를 순환시키기 위한 펌프를 포함할 수 있다.
- [0044] 또한, 제 1발열원(S)은 모터(21)뿐만 아니라 인버터(24)와 컨버터(25)를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 모터

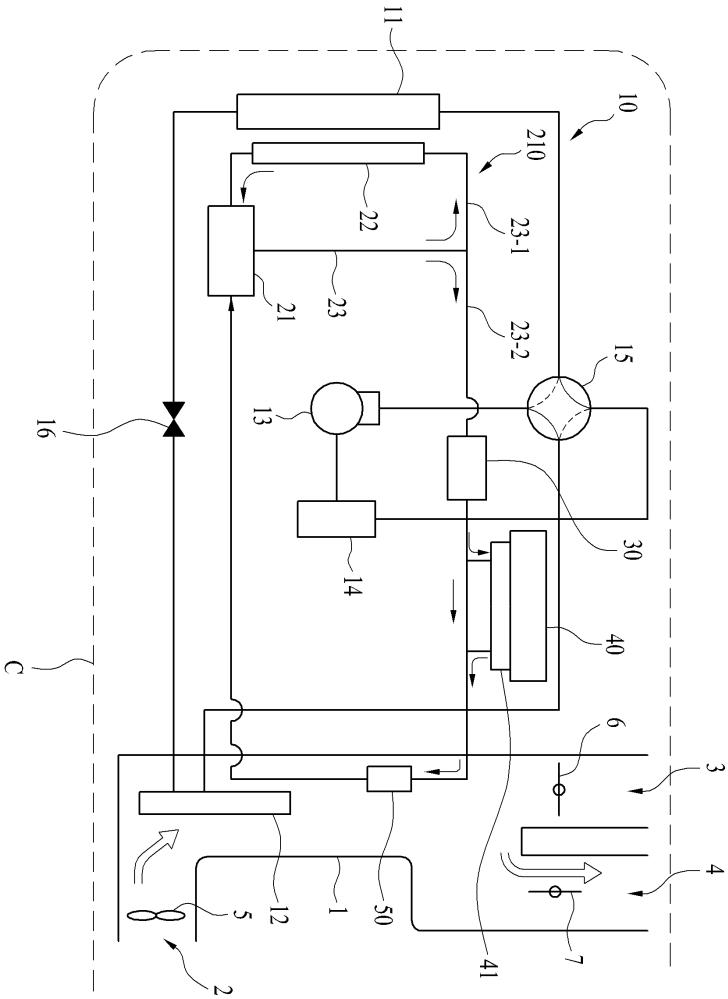
(21)와 인버터(24) 및 컨버터(25)는 작동 유체의 순환 방향을 따라 직렬로 배치될 수 있다. 상기 모터(21)와 인버터(24) 및 컨버터(25)는 전기자동차의 구동부라 지칭될 수 있다.

- [0045] 또한, 상기 열회수 유니트(20)는 상기 모터(21) 내부의 오일을 냉각시키기 위한 오일 냉각기(도시되지 않음)를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 오일 냉각기는 제 2열교환기(22)의 후방에 배치될 수 있다.
- [0046] 여기서, 모터(21)를 포함하는 제 1발열원(S)은 배터리(26)보다 더 큰 회수열을 갖는다.
- [0047] 구체적으로, 제 1발열원(S)으로부터 회수된 열을 통해 온도가 상승한 작동 유체는 유로전환밸브에 의하여 선택적으로 제 1열교환기(27) 또는 제 2열교환기(22)로 순환될 수 있고, 배터리(26)으로부터 회수된 열을 통해 온도가 상승한 작동 유체는 유로전환밸브에 의하여 선택적으로 제 1열교환기(27) 또는 제 2열교환기(22)로 순환될 수 있으며, 상기 유로전환밸브는 사방밸브일 수 있다.
- [0048] 즉, 제 1발열원(S)으로부터 열을 회수하는 작동 유체가 제 1열교환기(27)로 순환되는 경우에는 배터리(26)로부터 열을 회수하는 작동 유체가 제 2열교환기(22)로 순환된다.
- [0049] 이때, 제 1열교환기(27)는 실외열교환기(11)의 전방에 배치된 상태되고, 제 2열교환기(22)는 실외열교환기(11)의 후방에 배치된다.
- [0050] 모터(21) 및 배터리(26) 등을 냉각시키기 위한 제 1 또는 제 2 열교환기(27, 22)는 실외 열교환기(11) 전방 및 후방에 각각 배치되며, 실외열교환기(11)와 접촉되는 실외 공기의 온도에 영향을 미친다.
- [0051] 여기서, 상기 공조 유니트(10)의 난방 운전시, 유로전환밸브에 의하여 상기 제 1발열원(S)을 순환하는 작동유체는 제 1열교환기(27)로 유입되고, 상기 배터리(26)를 순환하는 작동유체는 제 2열교환기(22)로 유입될 수 있다.
- [0052] 전술한 바와 같이, 공조 유니트(10)가 난방 운전을 수행할 경우, 상기 실내열교환기(12)는 응축기로 작동되고, 실외 열교환기(11)는 증발기로 작동된다.
- [0053] 이처럼 실외 열교환기(11)가 증발기로 작동되는 경우 상기 제 1열교환기(27)로는 제 1발열원(S)을 순환하는 작동 유체가 유입될 수 있고, 상기 제 2열교환기(22)로는 배터리(21)를 순환하는 작동 유체가 유입될 수 있다.
- [0054] 실외 공기는 제 1열교환기(27)를 통과하는 과정에서 온도가 상승하게 되며, 실외열교환기(11)를 기준으로 살펴보면 실외열교환기(11)에서는 제 1열교환기(27)에 의해서 예열된 공기와 냉매의 열교환이 이루어지게 되고, 그 결과 제 1열교환기(27)가 없는 경우보다 냉매의 증발온도가 높아지게 되며, 공조 유니트(10)의 효율이 높아지게 된다.
- [0055] 즉, 겨울철과 같이 실외 공기의 온도가 낮은 상태에서 냉매가 흡열을 해야 하는 증발 과정의 불리함을 극복하기 위하여 실외열교환기(11)의 전방에 배치된 제 1열교환기(27)로 발열량이 큰 제 1발열원(S)을 순환하는 작동 유체를 유입시킴에 따라 실외 열교환기(11)를 통과하는 냉매의 증발 온도를 높일 수 있다.
- [0056] 따라서, 히트 펌프로 동작하는 공조 유니트(10)의 운전 영역을 확대시킬 수 있고, 효율을 높일 수 있다.
- [0057] 한편, 실외열교환기(11)는 냉매가 외부 공기의 열을 흡입하는 과정에서 표면온도가 현저히 낮아지며, 낮아진 표면온도에 의해 실외열교환기(11)의 표면에 성애가 발생하여 실외열교환기(11)의 효율을 떨어뜨리는 문제점이 발생할 수 있다.
- [0058] 그러나, 본 발명의 일 실시예와 관련된 공기조화장치는 전술한 바와 같이 공조 유니트(10)의 난방 운전시 제 1 열교환기(21)를 통과하는 과정에서 실외 공기가 예열된 후, 실외열교환기(11)로 유동되므로 실외열교환기(11)의 착상이 지연되는 효과를 갖는다.
- [0059] 또한, 성애를 제거하기 위하여 상기 제어부는 사방밸브(15)를 통해 냉매의 유로를 변경시킴으로써 실외열교환기(11)를 응축기로 동작시키고, 실내열교환기(12)를 동작시킬 수도 있다.
- [0060] 한편, 도 1을 참조하면, 상기 열교환 유니트(20)는 모터(21)와 모터(21)를 냉각시키기 위한 작동 유체가 순환하는 제 1배관(23-1)과 제 1배관(23-1)에 구비되는 제 2열교환기(22)와 모터(21)를 냉각시키기 위한 작동 유체가 순환하며 일부 영역이 상기 덕트(11) 내부에 배치되는 제 2배관(23-2)을 포함할 수 있다.
- [0061] 또한, 제 1배관(23-1)과 제 2배관(23-2)은 모터(21)를 통과하는 배관(23)으로부터 실외 열교환기(11) 및 덕트(1) 측으로 분지될 수 있다.
- [0062] 여기서, 상기 열교환 유니트(20)의 제 2배관(23-2)에는 히터(30)가 장착될 수 있다. 상기 히터(30)는 제 2배관

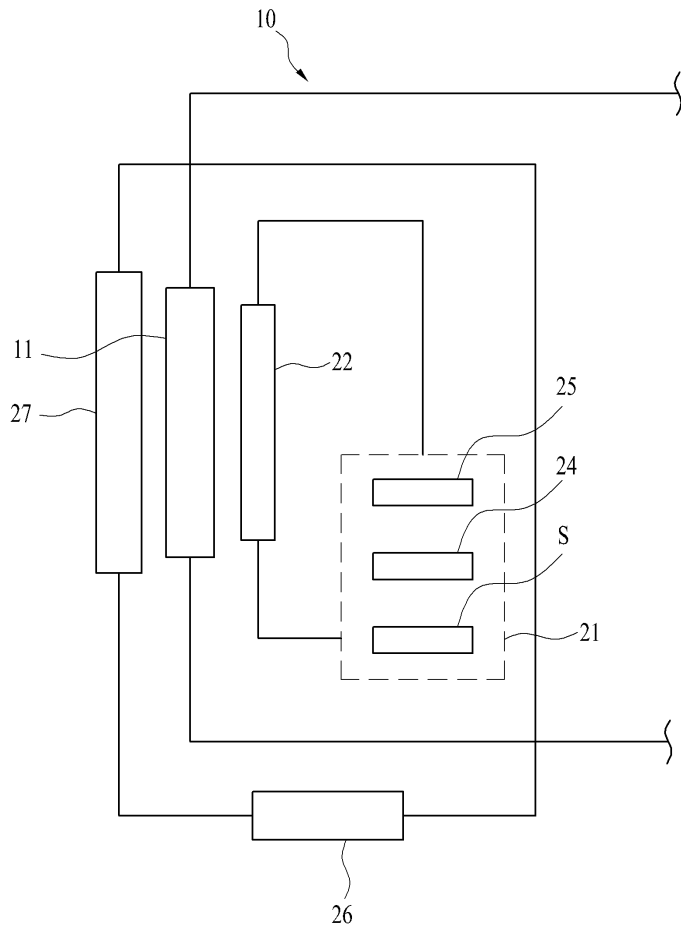
(23-2)을 따라 유동하는 작동 유체를 가열시키는 기능을 수행한다.

- [0063] 또한, 상기 열교환 유니트(20)의 제 2배관(23-2) 중 상기 덕트(1) 내부에 위치되는 일부 영역에는 제 2배관(23-2)을 따라 유동하는 고온의 작동 유체와 덕트(1) 내부로 유입된 실내 공기의 열교환을 위한 히트 코어(50)가 배치될 수 있다.
- [0064] 또한, 상기 열회수 유니트(20)는 모터(21)로부터 회수된 열을 저장하기 위한 축열장치(40)를 추가로 포함할 수 있다. 상기 축열장치(40)는 내부에 상변환물질(PCM)이 구비될 수 있으며, 상기 상변환물질은 모터(21)를 냉각시키는 과정에서 열을 회수한 작동 유체와 열교환을 통하여 일정 량의 열을 저장할 수 있다. 상기 축열장치(50)의 구체적인 구조에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0065] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명과 관련된 공기조화장치에서는 덕트(1) 내부로 유입된 실내 공기를 가열시킬 수 있는 열원으로 공조 유니트(10)의 실내 열교환기(12)와 히트 코어(50)와 상기 히트 코어(50)로 유입되는 작동 유체를 가열시키기 위한 히터(30) 및 상기 히트 코어(50)로 유입되는 작동 유체에 축열된 열을 공급하기 위한 축열장치(40)를 포함한다.
- [0066] 한편, 도 3을 참조하면, 열회수 유니트(20)는 인버터(24) 및 컨버터(25)의 냉각을 위한 제 3열교환기(28)와 배터리(26)의 냉각을 위한 제 1열교환기(27)를 포함할 수 있다. 즉, 상기 열회수 유니트(20)는 인버터(24)와 컨버터(25) 및 배터리(26)를 냉각시키고, 모터(21)를 냉각시키고 동시에 발열량이 큰 모터(21)로부터 회수된 열로 실내 공간을 난방시킬 수 있다.
- [0067] 한편, 도 1 및 도 3에서는 상대적으로 발열량이 제일 큰 모터(21)만을 이용하여 덕트(1) 내부의 실내 공기를 가열시키는 경우를 설명하였으나, 도 2에서와 같이 제 1발열원(S)을 모두 이용하여 덕트(1) 내부의 실내 공기를 가열시킬 수도 있음은 물론이다.
- [0068] 도 4는 실외 온도에 따른 난방 운전 제어를 설명하기 위한 그래프이고, 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예와 관련된 공기조화장치의 일 작동상태를 설명하기 위한 블록도들이며, 도 7은 본 발명의 일 실시예와 관련된 공기조화장치를 구성하는 축열장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 일반적으로 실외 온도가 높아질수록 난방부하(L1)는 작아진다. 한편, 구동부 및 배터리 중 적어도 하나 이상의 회수열을 통해 덕트(1) 내부의 실내 공기를 가열시키는 히트 코어의 발열량(L2)은 실외 온도에 관계없이 일정할 수 있다.
- [0070] 또한, 냉매의 순환을 통해 실내 공간을 난방시키는 공조 유니트(10)는 냉매의 특성에 따라 소정의 온도 이하에서는 효율을 내지 못하고, 소정의 온도 이상에서 실외 온도가 높아질수록 증가하는 발열량(L3)을 갖는다. 한편, 미설명부호 L4는 공조 유니트(10)와 히트 코어(L2)의 발열량을 합산한 그래프를 나타낸다.
- [0071] 여기서, 상기 제어부는 실외 온도를 감지하여 실내 공간을 난방시키는 열원을 선택할 수 있다. 즉, 공조 유니트(10)의 실내 열교환기(12)와 히트 코어(50)와 히터(30) 및 축열장치(50)를 단독 또는 연동 운전하여 실내 공간을 난방시킬 수 있다.
- [0072] 일 실시예로, 상기 제어부는 난방 부하(L1)와 히트 코어(40)의 발열량이 일치하는 지점을 포함하여 히트 코어(40)의 발열량(L2)이 난방 부하(L1)보다 큰 영역(실외 온도가 T2이상 영역)을 제 1영역(I1)으로 결정할 수 있다.
- [0073] 또한, 상기 제어부는 히트 코어의 발열량과 공조 유니트(10)의 실내 열교환기(12)의 발열량의 합(L4)이 난방 부하(L1)와 같거나 큰 영역(실외 온도가 T1 내지 T2 범위 이내의 영역)을 제 2영역으로 결정할 수 있다.
- [0074] 한편, 제 1영역(I1) 및 제 2영역(I2)에서 상기 히트 코어(40)의 발열량(L2)이 합은 모터(21)를 냉각시킨 작동 유체에 포함된 회수열만으로 실내 공기를 가열시키는 경우를 의미한다. 즉, 히터(30)나 축열장치(40)를 통해 작동 유체에 아무런 열을 가하지 않은 상태에서 펌프만으로 제 2배관(23-2) 내부에 작동 유체를 순환시키는 경우를 의미한다.
- [0075] 또한, 상기 제어부는 제 2영역(I2)보다 낮은 실외 온도 영역(실외온도가 T1보다 작은 영역)을 제 3영역(I3)으로 지칭할 수 있다.
- [0076] 도 1 및 도 5를 참조하면, 제 1영역(I1)에서 상기 제어부는 모터(21)의 배열만을 이용한 히트 코어(50)를 단독 운전하여 실내 공기를 가열시킬 수 있다. 또한, 상기 난방 부하보다 모터(21)의 배열이 더 큰 경우에 상기 제어부는 제 2배관(23-2)을 순환하는 작동 유체로부터 일정 량의 열을 축열 장치(50)에 저장시킬 수 있다.

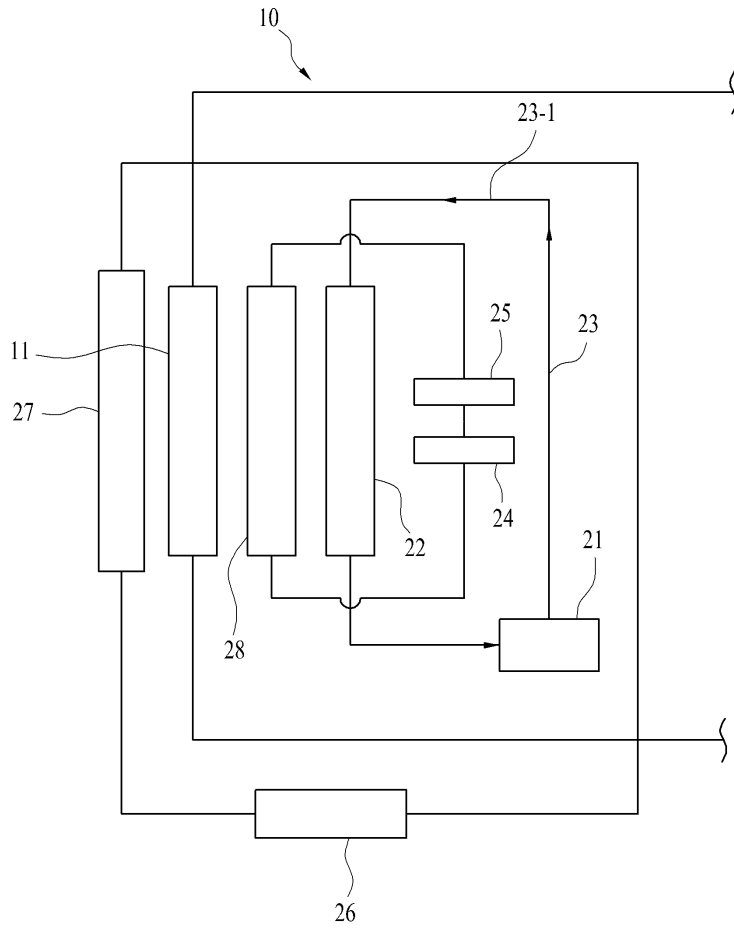
도면
도면1



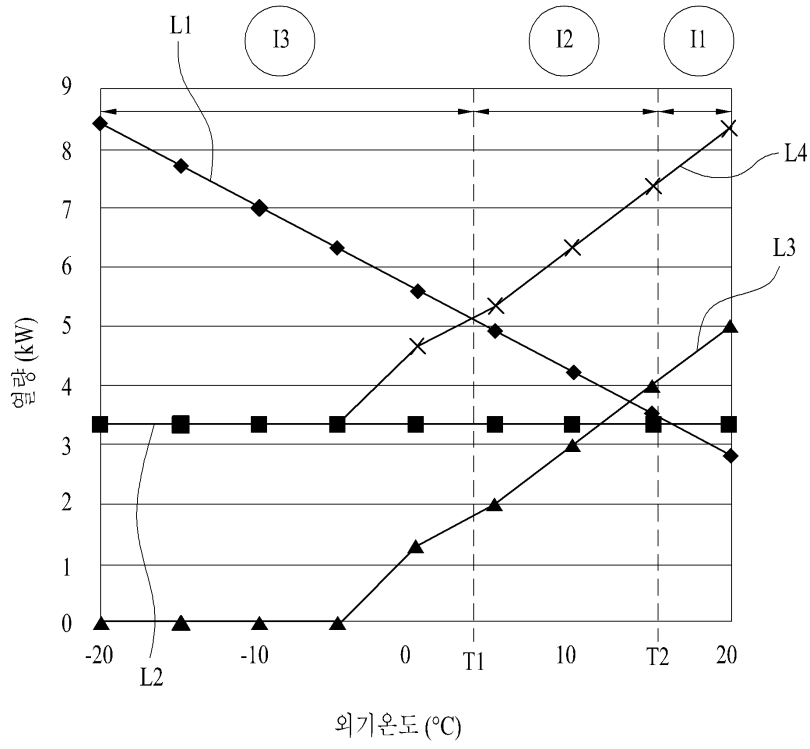
도면2



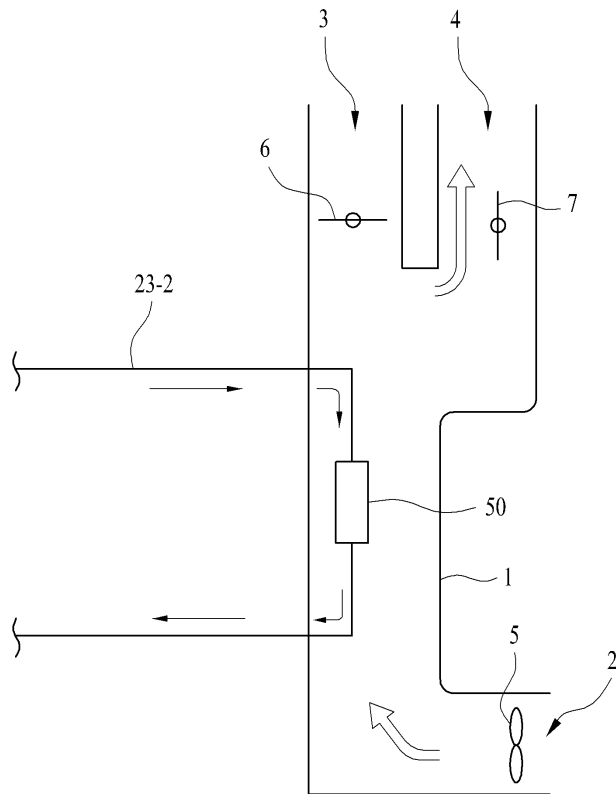
도면3



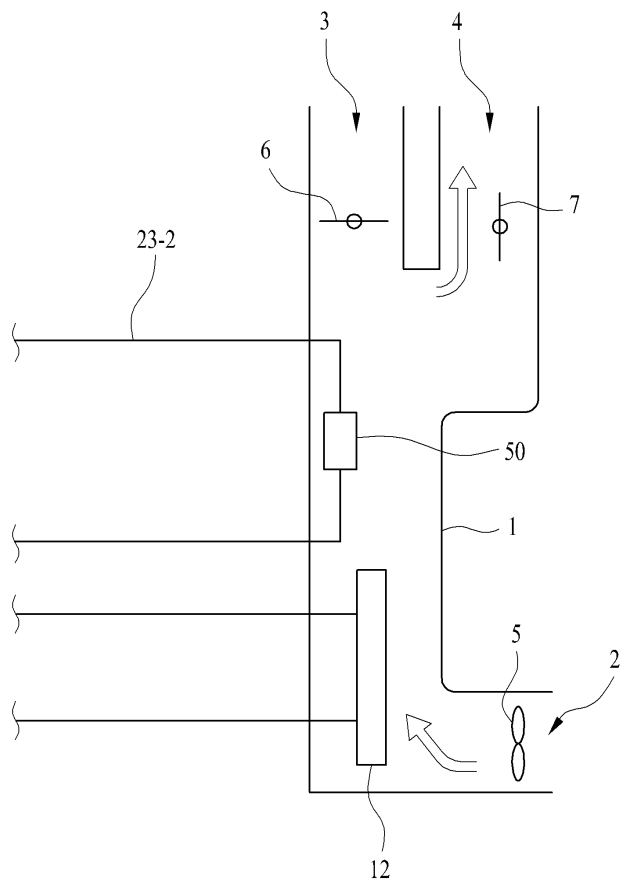
도면4



도면5



도면6



도면7

