



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년01월22일  
 (11) 등록번호 10-1353380  
 (24) 등록일자 2014년01월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 F25B 30/02 (2006.01) F25B 13/00 (2006.01)  
 F25B 47/02 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0059273  
 (22) 출원일자 2012년06월01일  
 심사청구일자 2012년06월01일  
 (65) 공개번호 10-2013-0135578  
 (43) 공개일자 2013년12월11일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP4939799 B2\*  
 KR100820820 B1\*  
 KR200247231 Y1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국교통대학교산학협력단  
 충청북도 충주시 대소원면 대학로 50  
 (72) 발명자  
 전창덕  
 충청북도 충주시 연수로 7 (연수동, 두진1차아파트) 101동 702호  
 (74) 대리인  
 김문중, 특허법인 아이피스, 손은진

전체 청구항 수 : 총 7 항

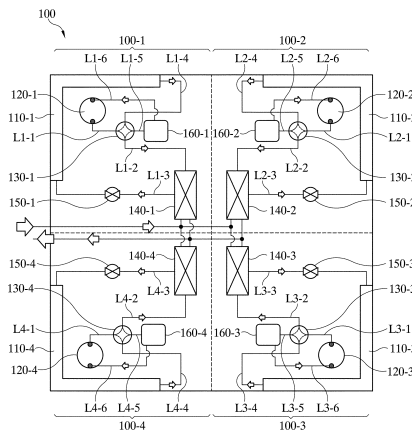
심사관 : 황동율

(54) 발명의 명칭 **히트펌프 시스템 및 그 시스템의 작동방법**

**(57) 요약**

본 발명은 히트펌프 시스템 및 그 시스템의 작동방법에 대한 것이다. 보다 상세하게는, 고온고압의 냉매를 토출하는 압축기, 송풍기, 외기와 열교환되는 실외기 코일, 별도의 수배관에 의해 유입되는 냉각수가 냉매와 열교환되어 온수 또는 냉수를 토출시키는 열교환기, 팽창밸브 및 상기 압축기, 상기 실외기 코일과 상기 열교환기를 연결하여 냉매가 순환되는 냉매배관을 각각 구비하여 각각이 부하조건에 따라 냉방사이클 또는 난방사이클로 운전하는 다수의 실외기 유닛을 포함하여, 각 실외기 유닛은 서로 독립적인 냉매 회로를 구성하여 개별 운전 및 동시 운전이 가능하여 인버터 압축기를 사용하는 히트펌프 시스템처럼 25%, 50%, 75% 부분부하 운전 및 전부하 운전이 가능하며, 착상조건 하에서 일부 실외기 유닛만을 교대로 역사이클 운전을 통해 제상함으로써 복잡한 부가적인 냉매회로 및 제어 방법 없이 제상 및 연속난방이 동시에 가능한 것을 특징으로 하며 또한 두 개의 삼방밸브를 사용하여 동시 냉난방이 가능함은 물론 제상운전에 상관없이 항상 온수와 냉수 공급이 가능한 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템에 관한 것이다.

**대표도** - 도3



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

히트펌프 시스템에 있어서,

고온고압의 냉매를 토출하는 압축기, 외기를 흡입하는 송풍기, 상기 송풍기에 의해 흡입된 외기와 열교환하는 실외기 코일, 별도의 수배관을 통해 유입되는 냉각수가 냉매와 열교환되어 온수 또는 냉수를 생성하는 열교환기, 상기 실외기 코일과 상기 열교환기 사이에 구비되는 팽창밸브 및 상기 압축기, 상기 실외기 코일과 상기 열교환기를 연결하여 냉매가 순환되는 냉매배관을 각각 구비하여 각각이 부하조건에 따라 냉방사이클 또는 난방사이클로 운전되는 다수의 실외기 유닛을 포함하고,

상기 실외기 유닛 각각은 사각형 단면이고, 외면 일측에 실외기 코일이 구비되고, 각각의 상기 실외기 유닛을 구획하여 상기 실외기 유닛을 상호 독립적인 공간에 구비되도록 하는 판막이를 포함하며,

각각의 상기 실외기 유닛은 상기 실외기 유닛이 냉방사이클로 작동되는 경우 상기 압축기에서 토출된 냉매를 상기 실외기 코일 측으로 유입시키고, 난방사이클로 작동되는 경우 상기 압축기에서 토출된 냉매를 상기 열교환기 측으로 토출시키는 사방밸브 및 상기 압축기의 유입단 일측에 구비되는 액분리기를 포함하고,

상기 수배관은 냉각수 유입부에서부터 실외기 유닛 각각에 구비된 열교환기 내부를 통과하여 부하측까지 연결되어 상기 부하 측으로 온수 또는 냉수를 토출시키며,

상기 부하 측은 제1부하측과 상기 제1부하측과 반대방향인 제2부하측으로 구비되고, 상기 수배관의 토출부 일측에 구비되어 상기 수배관을 따라 흐르는 온수 또는 냉수의 흐름 방향을 전환하도록 구성되는 삼방밸브 및 상기 실외기 코일 각각에는 착상여부를 감지하는 착상센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제 1항에 있어서,

상기 실외기 유닛 각각은 서로 동일한 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템.

**청구항 10**

제 1항에 있어서,

상기 히트펌프 시스템은 4개의 정사각형의 실외기 유닛으로 구성되는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템.

**청구항 11**

제 1항의 히트펌프 시스템의 작동방법에 있어서,

온수를 토출하고 난방이 필요한 경우, 실외기 유닛 모두가 난방사이클로 운전되며,

상기 난방사이클은 상기 실외기 유닛에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계;

상기 냉매가 사방밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계;

별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수가 상기 냉매에 의해 가열되어 온수가 형성되고, 상기 온수는 수배관을 따라 부하 측으로 토출되고, 상기 냉매는 응축되어 토출되는 단계;

상기 냉매가 팽창밸브를 거쳐 저온 저압의 냉매로 토출되는 단계; 및

상기 냉매가 실외기 코일을 통과하며 외기에 의해 증발되고, 상기 사방밸브와 액분리기를 거쳐 다시 상기 압축기로 유입되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템의 작동방법.

**청구항 12**

제 1항의 히트펌프 시스템의 작동방법에 있어서,

냉수를 토출하고 냉방이 필요한 경우, 실외기 유닛 모두가 냉방사이클로 운전되며,

상기 냉방사이클은 상기 실외기 유닛에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계;

상기 냉매가 사방밸브에 의해 실외기 코일 측으로 유입되어 외부로 열을 방출하여 응축되는 단계;

응축된 상기 냉매가 팽창밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계;

상기 열교환기로 별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수에 의해 상기 냉매가 열을 흡수하여 증발되는 단계 및

증발된 냉매가 상기 사방밸브를 통해 액분리기를 거쳐 다시 상기 압축기로 유입되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템의 작동방법.

**청구항 13**

제 1항의 히트펌프 시스템의 작동방법에 있어서,

착상센서에서 적어도 하나의 특정 실외기 코일에 착상을 감지한 경우,

상기 특정 실외기 코일이 구비된 실외기 유닛은 냉방사이클로 작동되고, 나머지 실외기 유닛은 난방사이클로 작동되며,

상기 냉방사이클은

상기 실외기 유닛에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계; 상기 냉매가 사방밸브에 의해 실외기 코일 측으로 유입되어 외부로 열을 방출하여 응축되고 방출된 열에 의해 서리가 제거되는 단계; 응축된 상기 냉매가 팽창밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계; 상기 열교환기로 별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수에 의해 상기 냉매가 열을 흡수하여 증발되는 단계 및 증발된 냉매가 상기 사방밸브를 통해 액분리기를 거쳐 다

시 상기 압축기로 유입되는 단계를 포함하고,

상기 난방사이클은

상기 실외기 유닛에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계; 상기 냉매가 사방밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계; 별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수가 상기 냉매에 의해 가열되어 온수가 형성되고, 상기 온수는 수배관을 따라 부하 측으로 토출되고, 상기 냉매는 응축되어 토출되는 단계; 상기 냉매가 팽창밸브를 거쳐 저온 저압의 냉매로 토출되는 단계; 및 상기 냉매가 실외기 코일을 통과하며 외기에 의해 증발되고, 상기 사방밸브와 액분리기를 거쳐 다시 상기 압축기로 유입되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템의 작동방법.

#### 청구항 14

제 1항의 히트펌프 시스템의 작동방법에 있어서,

온수와 냉수를 동시에 생성하는 경우,

상기 히트펌프 시스템에 구비된 일부 실외기 유닛을 난방사이클로 작동시켜 냉수를 생성시키고, 나머지 실외기 유닛을 난방사이클로 작동시켜 온수를 생성시키며,

상기 난방사이클은

상기 실외기 유닛에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계; 상기 냉매가 사방밸브에 의해 실외기 코일 측으로 유입되어 외부로 열을 방출하여 응축되는 단계; 응축된 상기 냉매가 팽창밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계; 상기 열교환기로 별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수에 의해 상기 냉매가 열을 흡수하여 증발되고, 상기 수배관에서는 냉수가 부하측으로 토출되는 단계 및 증발된 냉매가 상기 사방밸브를 통해 액분리기를 거쳐 다시 상기 압축기로 유입되는 단계를 포함하고,

상기 난방사이클은

상기 실외기 유닛에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계; 상기 냉매가 사방밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계; 별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수가 상기 냉매에 의해 가열되어 온수가 형성되고, 상기 냉매는 응축되어 토출되고, 상기 온수는 수배관을 따라 부하 측으로 토출되는 단계; 상기 냉매가 팽창밸브를 거쳐 저온 저압의 냉매로 토출되는 단계; 및 상기 냉매가 실외기 코일을 통과하며 외기에 의해 증발되고, 상기 사방밸브와 액분리기를 거쳐 다시 상기 압축기로 유입되는 단계를 포함하고,

상기 수배관의 토출단 일측에 구비된 삼방밸브에 의해 상기 온수 또는 상기 냉수가 제1부하측 또는 제2부하측으로 토출되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템의 작동방법.

#### 청구항 15

삭제

### 명세서

#### 기술분야

- [0001] 본 발명은 히트펌프 시스템 및 그 히트펌프 시스템의 작동방법에 대한 것이다. 보다 상세하게는 동일한 구조를 갖는 4개의 실외기 코일 유닛으로 구성되어 가로와 세로 길이가 같은 정방형 외관을 가지며 각 실외기 코일 유닛마다 독립적인 난방사이클을 운전이 가능하도록 독립적인 냉매 회로를 구성하여 부하조건에 따라 개별 운전 또는 동시 운전을 함으로서 인버터 압축기를 사용하는 히트펌프 시스템처럼 25%, 50%, 75% 부분부하(partial load) 운전 및 전부하(full load) 운전이 가능한 히트펌프 시스템에 관한 것이다.
- [0002] 또한 착상조건 하에서 일부 실외기 코일 유닛만을 교대로 역사이클 운전을 통해 제상함으로써 별도의 추가적인 냉매회로 및 제어 방법 없이 제상 및 연속난방이 동시에 가능한 것을 히트펌프 시스템에 관한 것이다.
- [0003] 또한 분리된 두 개의 물탱크와 삼방밸브를 사용하여 사계절 동시 난방이 가능함은 물론 제상운전에 상관없이 항상 온수와 냉수 공급이 가능한 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0004] 도 1은 종래 기술에 따른 일반적인 히트펌프 시스템을 설명한 개략도를 도시한 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 종래 복수의 압축기를 사용하는 히트펌프 시스템은 주 압축기(10-1), 보조 압축기(10-2), 사방밸브(20), 열교환기(30), 팽창밸브(40), 실외기 코일(50), 액분리기(60) 등으로 구성된다.
- [0005] 종래 히트 펌프 시스템에 부분부하가 요구될 경우에는 주 압축기(10-1) 또는 보조압축기(10-2)만을 작동시켜 필요한 냉방 또는 난방 열량을 취득하고 전부하가 요구되는 환경 하에서는 주 압축기(10-1)와 보조 압축기(10-2)를 모두 작동시켜 최대 냉방 또는 최대 난방 열량을 얻을 수 있도록 운전한다.
- [0006] 이러한 종래 구조의 히트펌프 시스템은 하나의 냉방사이클에 두 개의 압축기를 부하에 대응하여 선택적으로 작동시킴으로써 부분부하 운전 성능을 개선할 수 있으나 최적의 운전 조건을 구현할 수 있는 시스템 설계 및 냉매량 선정이 용이하지 않으며, 착상조건에서 난방으로 운전하는 경우 실외기 코일에 발생한 서리를 제거하기 위해 역사이클 운전에 의한 제상방법을 사용하면 연속난방이 불가능하다는 문제점을 가지고 있다.
- [0007] 또한 동절기에는 난방으로만 하절기에는 냉방으로만 운전이 가능하기 때문에 별도의 장치를 추가하여 시스템을 대폭적으로 변경하지 않으면 난방과 냉방을 동시에 구현할 수 없다. 또한 히트펌프의 용량을 대응량으로 제작하는 경우, 예를 들면 30RT급 히트펌프의 경우 30RT급 압축기 한 대의 가격은 7.5RT 압축기 4대의 가격보다 비싸다. 따라서 사용자의 운전 부주의나 시스템 관리를 제대로 하지 않아 압축기 등 주요 부품이 손상되는 경우 부품 교체에 많은 비용이 소요된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명은 정속형 압축기를 사용하더라도 인버터 압축기를 채택한 히트펌프 시스템처럼 25%, 50%, 75% 부분 부하 운전 및 100% 전 부하 운전이 가능한 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한 실외기 코일에 착상이 발생하는 경우 제상방법으로 역사이클 운전을 사용하더라도 제상과 동시에 연속난방이 가능한 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 또한 동절기 난방 전용, 하절기 냉방전용으로 운전이 가능함은 물론 사계절 동안 난방과 냉방이 동시에 가능한 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 또한 복수의 실외기 코일을 사용하는 경우 각각의 실외기 코일에 최적의 실외조건이 조성될 수 있도록 송풍기를 개별 제어할 수 있는 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0012] 또한 실외기 코일 유닛에 압축기, 팽창밸브와 같은 주요 부품의 결합으로 작동이 불가능한 경우에도 히트펌프 시스템 전체가 작동이 안되는 상황을 방지하고 일정부분 난방 또는 냉방이 가능한 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0013] 또한 실외기 코일과 송풍기 중심 간의 거리 편차를 최대한 줄임으로써 실외기 코일을 통과하는 공기 속도의 균일화를 통해 열교환기 전체를 효율적으로 사용할 수 있는 히트펌프 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0014] 본 발명의 그 밖에 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 관련하여 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예로부터 더욱 명확해질 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 본 발명의 목적은 히트펌프 시스템에 있어서, 고온고압의 냉매를 토출하는 압축기, 외기를 흡입하는 송풍기, 송풍기에 의해 흡입된 외기와 열교환되는 실외기 코일, 별도의 수배관을 통해 유입되는 냉각수가 냉매와 열교환되어 온수 또는 냉수를 생성하는 열교환기, 팽창밸브 및 압축기, 실외기 코일과 열교환기를 연결하여 냉매가 순환되는 냉매배관을 각각 구비하여 각각이 부하조건에 따라 냉방사이클 또는 난방사이클로 운전되는 다수의 실외기 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템으로서 달성될 수 있다.
- [0016] 실외기 유닛 각각은 사각형 단면이고, 외면 일측에 실외기 코일이 구비되고, 각각의 실외기 유닛을 구획하여 실외기 유닛을 상호 독립적인 공간에 구비되도록 하는 판막이를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0017] 각각의 실외기 유닛은 실외기 유닛이 냉방사이클로 작동되는 경우 압축기에서 토출된 냉매를 실외기 코일 측으로 유입시키고, 난방사이클로 작동되는 경우 압축기에서 토출된 냉매를 열교환기 측으로 토출시키는 사방밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 압축기의 유입단 일측에 구비되는 액분리기를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 실외기 코일과 열교환기 사이계 구비되는 팽창밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 수배관은 냉각수 유입부에서부터 실외기 유닛 각각에 구비된 열교환기 내부를 통과하여 부하측까지 연결되어 부하 측으로 온수 또는 냉수를 토출시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 부하 측은 제1부하측과 제1부하측과 반대방향인 제2부하측으로 구비되고, 수배관의 토출부 일측에 구비되어 수배관을 따라 흐르는 온수 또는 냉수의 흐름 방향을 전환하도록 구성되는 삼방밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 실외기 코일 각각에는 착상여부를 감지하는 착상센서를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 실외기 유닛 각각은 서로 동일한 형상을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 히트펌프 시스템은 4개의 실외기 유닛으로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0025] 또 다른 카테고리로서 본 발명의 목적은 앞서 언급한 히트펌프 시스템의 작동방법에 있어서, 온수를 토출하고 난방이 필요한 경우, 실외기 유닛 모두가 난방사이클로 운전되며, 난방사이클은 실외기 유닛에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계; 냉매가 사방밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계; 별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수가 냉매에 의해 가열되어 온수가 형성되고, 온수는 수배관을 따라 부하 측으로 토출되고, 냉매는 응축되어 토출되는 단계; 냉매가 팽창밸브를 거쳐 저온 저압의 냉매로 토출되는 단계; 및 냉매가 실외기 코일을 통과하며 외기에 의해 증발되고, 사방밸브와 액분리기를 거쳐 다시 압축기로 유입되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템의 작동방법으로서 달성될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 목적은 앞서 언급한 히트펌프 시스템의 작동방법에 있어서, 냉수를 토출하고 난방이 필요한 경우, 실외기 유닛 모두가 냉방사이클로 운전되며, 냉방사이클은 실외기 유닛에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계; 냉매가 사방밸브에 의해 실외기 코일 측으로 유입되어 외부로 열을 방출하여 응축되는 단계; 응축된 냉매가 팽창밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계; 열교환기로 별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수에 의해 냉매가 열을 흡수하여 증발되는 단계 및 증발된 냉매가 사방밸브를 통해 액분리기를 거쳐 다시 압축기로 유입되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템의 작동방법으로서 달성될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 목적은 앞서 언급한 히트펌프 시스템의 작동방법에 있어서, 착상센서에서 적어도 하나의 특정 실외기 코일에 착상을 감지한 경우, 특정 실외기 코일이 구비된 실외기 유닛은 냉방사이클로 작동되고, 나머지 실외기 유닛은 난방사이클로 작동되며, 냉방사이클은 실외기 유닛에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계; 냉매가 사방밸브에 의해 실외기 코일 측으로 유입되어 외부로 열을 방출하여 응축되고 방출된 열에 의해 서리가 제거되는 단계; 응축된 냉매가 팽창밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계; 열교환기로 별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수에 의해 냉매가 열을 흡수하여 증발되는 단계 및 증발된 냉매가 사방밸브를 통해 액분리기를 거쳐 다시 압축기로 유입되는 단계를 포함하고, 난방사이클은 실외기 유닛에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계; 냉매가 사방밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계; 별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수가 냉매에 의해 가열되어 온수가 형성되고, 온수는 수배관을 따라 부하 측으로 토출되고, 냉매는 응축되어 토출되는 단계; 냉매가 팽창밸브를 거쳐 저온 저압의 냉매로 토출되는 단계; 및 냉매가 실외기 코일을 통과하며 외기에 의해 증발되고, 사방밸브와 액분리기를 거쳐 다시 압축기로 유입되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템의 작동방법으로서 달성될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 목적은 앞서 언급한 히트펌프 시스템의 작동방법에 있어서, 온수와 냉수를 동시에 생성하는 경우, 히트펌프 시스템에 구비된 일부 실외기 유닛을 냉방사이클로 작동시켜 냉수를 생성시키고, 나머지 실외기 유닛을 난방사이클로 작동시켜 온수를 생성시키며, 냉방사이클은 실외기 유닛에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계; 냉매가 사방밸브에 의해 실외기 코일 측으로 유입되어 외부로 열을 방출하여 응축되는 단계; 응축된 냉매가 팽창밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계; 열교환기로 별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수에 의해 냉매가 열을 흡수하여 증발되고, 수배관에서는 냉수가 부하측으로 토출되는 단계 및 증발된 냉매가 사방밸브를 통해 액분리기를 거쳐 다시 압축기로 유입되는 단계를 포함하고, 난방사이클은 실외기 유닛

에 구비된 각각의 압축기에서 고온고압의 냉매가 토출되는 단계; 냉매가 사방밸브를 거쳐 열교환기로 유입되는 단계; 별도의 수배관을 통해 유입된 냉각수가 냉매에 의해 가열되어 온수가 형성되고, 냉매는 응축되어 토출되고, 온수는 수배관을 따라 부하 측으로 토출되는 단계; 냉매가 팽창밸브를 거쳐 저온 저압의 냉매로 토출되는 단계; 및 냉매가 실외기 코일을 통과하며 외기에 의해 증발되고, 사방밸브와 액분리기를 거쳐 다시 압축기로 유입되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템의 작동방법으로서 달성될 수 있다.

[0029] 수배관의 토출단 일측에 구비된 삼방밸브에 의해 온수 또는 냉수가 제1부하측 또는 제2부하측으로 토출되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

**발명의 효과**

[0030] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템은 독립적인 냉매회로를 갖는 동일한 구조와 능력의 실외기 코일 유닛 4개로 구성되어 냉방부하(또는 난방부하)의 크기에 따라 실외기 코일 유닛을 선택적으로 작동시킴으로서 25%, 50%, 75% 부분 부하 운전 및 100% 전 부하 운전이 가능함으로 저가의 정속형 압축기를 사용하더라도 고가의 인버터 압축기를 채택한 히트펌프 시스템과 유사한 부하 대응 효과를 가진다.

[0031] 또한, 일반적인 히트펌프 시스템의 경우 실외기 코일에 발생한 서리를 제거하기 위해 제상방법으로 역사이클 운전 방법을 사용하면 연속난방이 불가능하나 4개로 구성된 실외기 코일 유닛 중 일부만 역사이클 운전을 통해 제상하고 나머지 실외기 코일 유닛은 난방 운전을 함으로서 제상과 동시에 난방이 가능하며 역사이클 운전 실외기 코일 유닛과 난방 운전 실외기 코일 유닛을 순차적으로 교번시켜 운전하면 별도로 복잡한 제상회로를 구비하지 않더라도 제상과 동시에 연속난방이 가능한 장점이 있다.

[0032] 또한, 난방 또는 냉방 열량을 부하 측에 공급하는 역할을 하는 열교환기와 물의 방향을 제어하는 삼방밸브를 각각 2개 씩 사용하면 동절기에 난방 전용으로, 하절기에는 냉방전용으로 운전이 가능함은 물론 사계절 동안 항상 난방과 냉방이 동시에 공급 가능한 장점이 있다.

[0033] 또한, 냉매회로가 독립적으로 구성된 4대의 실외기 코일 유닛을 사용하여 히트펌프 시스템을 운용함으로써 일부 실외기 코일 유닛에 압축기, 팽창밸브와 같은 주요 부품의 결함으로 작동이 불가능한 상황이 발생한 경우에도 정상적으로 작동하는 실외기 코일 유닛을 통해 연속적으로 난방 또는 냉방을 할 수 있는 장점이 있다.

[0034] 또한, 각각의 실외기 코일 유닛이 가로와 세로의 길이가 같은 정방형 구조로 갖고, 송풍기를 각 실외기 코일 유닛의 중심에 정확히 위치시켜 실외기 코일과 송풍기 중심 간의 거리 편차를 최대한 줄임으로서 실외기 코일을 통과하는 공기 속도의 균일화를 통해 열교환기 전체를 효율적으로 사용할 수 있는 장점이 있다.

[0035] 비록 본 발명이 상기에서 언급한 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어 졌지만, 본 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다른 다양한 수정 및 변형이 가능한 것은 당업자라면 용이하게 인식할 수 있을 것이며, 이러한 변경 및 수정은 모두 첨부된 특허 청구 범위에 속함은 자명하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0036] 도 1은 종래 기술에 따른 복수의 압축기를 사용하는 히트펌프 시스템 구성도,
- 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템의 외형을 나타낸 사시도,
- 도 2b는 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템의 평면도,
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 난방 운전 방법을 나타낸 히트펌프 시스템의 구성도,
- 도 4a는 본 발명의 일실시예에 따른 착상조건에서 제1 실외기 코일 유닛과 제2 실외기 코일 유닛 제상운전, 제3 실외기 코일 유닛과 제4 실외기 코일 유닛 난방 운전 방법을 나타낸 히트펌프 시스템의 구성도,
- 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 착상조건에서 제3 실외기 코일 유닛과 제4 실외기 코일 유닛은 제상운전, 제1 실외기 코일 유닛과 제2 실외기 코일 유닛은 난방 운전을 작동되는 나타낸 히트펌프 시스템의 구성도,
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 냉방 운전 방법을 나타낸 히트펌프 시스템의 구성도,
- 도 6a는 본 발명의 일실시예에 따른 난방 전용 운전을 통해 제1 부하 측에 생성된 모든 온수를 공급하는 방법을 나타낸 냉각수 흐름도,
- 도 6b는 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템을 냉방 전용 운전을 통해 제1 부하 측에 생성된 모든 냉수

를 공급하는 방법을 나타낸 냉각수 흐름도,

도 6c는 본 발명의 일실시예에 따른 난방 전용 운전을 통해 제2 부하 측에 생성된 모든 온수를 공급하는 방법을 나타낸 냉각수 흐름도,

도 6d는 본 발명의 일실시예에 따른 냉방 전용 운전을 통해 제2 부하 측에 생성된 모든 냉수를 공급하는 방법을 나타낸 냉각수 흐름도,

도 7a는 본 발명의 일실시예에 따른 냉방(제3 실외기 유닛, 제4 실외기 유닛)-난방(제1 실외기 유닛, 제2 실외기 유닛) 동시 운전을 통해 제1 부하 측에 온수를, 제2 부하 측에 냉수를 동시에 공급하는 방법을 나타낸 냉각수 흐름도,

도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 난방(제3 실외기 유닛, 제4 실외기 유닛)-냉방(제1 실외기 유닛, 제2 실외기 유닛) 동시 운전을 통해 제1 부하 측에 냉수를, 제2 부하 측에 온수를 동시에 공급하는 방법을 나타낸 흐름도,

도 7c는 본 발명의 일실시예에 따른 냉방(제3 실외기 유닛, 제4 실외기 유닛)-난방(제1 실외기 유닛, 제2 실외기 유닛) 동시 운전을 통해 제1 부하 측에 냉수를, 제2 부하 측에 온수를 동시에 공급하는 방법을 나타낸 냉각수 흐름도를 도시한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0037] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 쉽게 실시할 수 있는 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

[0038] 또한, 도면 전체에 걸쳐 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고, 간접적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 포함한다는 것은 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0039] 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템의 사시도를 도시한 것이고, 도 2b는 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템을 평면도를 도시한 것이다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템(100)은 제1 실외기 코일 유닛(100-1), 제2 실외기 코일 유닛(100-2), 제3 실외기 코일 유닛(100-3), 제4 실외기 코일 유닛(100-4) 등을 포함하고 있음을 알 수 있다.

[0040] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 실외기 코일 유닛(100-1)에는 제1 실외기 코일(110-1)과 제1 송풍기(170-1), 제1 실외기 코일 유닛(100-2)에는 제2 실외기 코일(110-2)과 제2 송풍기(170-2), 제3 실외기 코일 유닛(100-3)에는 제3 실외기 코일(110-3)과 제3 송풍기(170-3) 및 제4 실외기 코일 유닛(100-4)에는 제4 실외기 코일(110-4)과 제4 송풍기(170-4)를 각각 구비하고 있어 각 실외기 코일 유닛의 상황에 따라 전용 송풍기를 개별 제어할 수 있음을 알 수 있다.

[0041] 각 실외기 코일 유닛은 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템(100)의 전면, 후면, 좌면, 우면 중간에 각각 설치된 제1 사이드 프레임(180-1), 제2 사이드 프레임(180-2), 제3 사이드 프레임(180-3), 제4 사이드 프레임(180-4)을 포함하고, 제1 사이드 프레임(180-1)과 제3 사이드 프레임(180-3) 사이에 연결된 제1 판막이(190-1) 및 제2 사이드 프레임(180-2)과 제4 사이드 프레임(180-4) 사이에 연결된 제2 판막이(190-2)에 의해 완전히 독립적인 공간으로 분할되어 있기 때문에 각 실외기 코일(110-1, 110-2, 110-3, 110-4)은 해당 전용 송풍기가 아닌 다른 송풍기에 의한 영향을 받지 않도록 구성되어 진다.

[0042] 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템(100)은 가로와 세로의 길이가 같고, 각 실외기 코일(110-1, 110-2, 110-3, 110-4)의 형상과 크기가 동일하게 구성됨이 바람직하다. 그러므로 각각의 송풍기(170-1, 170-2, 170-3, 170-4)를 각 실외기 코일 유닛(100-1, 100-2, 100-3, 100-4)의 정중앙에 위치시킬 수 있으며 이를 통해 실외기 코일과 송풍기 중심 간의 거리 편차를 최대한 줄임으로서 실외기 코일을 통과하는 공기 속도가 실외기 코일 전체에 걸쳐 일정하게 되므로 열교환기의 전열 효율이 향상된다.



- [0043] 이하에서는 다양한 운전 방법에 따라 본 발명의 히트펌프 시스템의 작동방법과 구성을 보다 상세하게 설명하도록 한다. 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 난방 운전 방법으로 작동되는 히트펌프 시스템의 구성도를 도시한 것이다.
- [0044] 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템(100)을 구성하는 제1 실외기 유닛(100-1)은 제1 실외기 코일(110-1), 제1 압축기(120-1), 제1 사방밸브(130-1), 제1 열교환기(140-1), 제1 팽창밸브(150-1), 제1 액분리기(160-1) 그리고 냉매배관(L1-1, L1-2, L1-3, L1-4, L1-5, L1-6)으로 구성되어 난방사이클을 이룬다.
- [0045] 제2 실외기 유닛(100-2), 제3 실외기 유닛(100-3), 제4 실외기 유닛(100-4)을 구성하는 난방사이클 부품은 제1 실외기 유닛(100-1)에 사용된 부품과 똑같은 부품을 사용하여 제작되기 때문에 모든 실외기 유닛(100-1, 100-2, 100-3, 100-4)은 정확히 동일한 크기, 동일한 기능, 동일한 성능을 갖는다.
- [0046] 난방으로 작동하는 경우 각각의 압축기(120-1, 120-2, 120-3, 120-4)에서 나온 고온, 고압의 기체 냉매는 각각의 냉매배관(L1-1, L2-1, L3-1, L4-1), 사방밸브(130-1, 130-2, 130-3, 130-4) 그리고 냉매배관(L1-2, L2-2, L3-2, L4-2)을 거쳐 각각의 열교환기(140-1, 140-2, 140-3, 140-4)로 유입된 후 응축과정을 거치면서 난방에 필요한 열을 방출한다.
- [0047] 응축된 냉매는 각각의 냉매배관(L1-3, L2-3, L3-3, L4-3)을 거쳐 팽창밸브(150-1, 150-2, 150-3, 150-4)에서 저온, 저압으로 팽창된 후 각각의 실외기 코일(110-1, 110-2, 110-3, 110-4)에서 외부 공기와 열교환하여 증발된다. 증발된 냉매는 각각의 냉매배관(L1-4, L2-4, L3-4, L4-4), 사방밸브(130-1, 130-2, 130-3, 130-4), 냉매배관(L1-5, L2-5, L3-5, L4-5), 액분리기(160-1, 160-2, 160-3, 160-4), 냉매배관(L1-6, L2-6, L3-6, L4-6)을 차례로 거친 후 각각의 압축기(120-1, 120-2, 120-3, 120-4)로 다시 흡입되면서 난방사이클을 완성한다.
- [0048] 한 개의 실외기 코일과 한 개의 압축기로 구성되는 동등한 능력의 대용량 히트펌프 시스템과 비교할 경우 4배의 부품 수량이 요구되므로 대량 구매에 의한 부품 단가를 낮출 수 있고 한 개의 실외기 유닛으로 제작되는 소용량 히트펌프와 동일한 플랫폼(platform)으로 제작할 수 있기 때문에 부품 공용화, 자재관리의 편의성, 제작방법의 표준화 등에 의해 생산성을 높일 수 있다.
- [0049] 이하에서는 착상조건에서 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템(100)을 운전 시 실외기 코일(110-1, 110-2, 110-3, 110-4)에 서리가 발생하는 경우 제상을 하면서 동시에 난방을 할 수 있는 운전방법을 설명하도록 한다. 도 4a는 본 발명의 일실시예에 따른 착상조건에서 제1 실외기 코일 유닛과 제2 실외기 코일 유닛 제상운전, 제3 실외기 코일 유닛과 제4 실외기 코일 유닛 난방 운전 방법을 나타낸 히트펌프 시스템의 구성도를 도시한 것이다. 그리고, 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 착상조건에서 제3 실외기 코일 유닛과 제4 실외기 코일 유닛은 제상운전, 제1 실외기 코일 유닛과 제2 실외기 코일 유닛은 난방 운전을 작동되는 나타낸 히트펌프 시스템의 구성도를 도시한 것이다.
- [0050] 도 4a에 도시된 바와 같이, 실외기 코일(110-1, 110-2, 110-3, 110-4)에 서리가 발생하면 먼저 제1 실외기 코일(110-1)과 제2 실외기 코일(110-2)에 형성된 서리를 제상하기 위해 제1 실외기 유닛(100-1)과 제2 실외기 유닛(100-2)을 역사이클로 운전시켜 제상을 시킨다. 즉 각각의 압축기(120-1, 120-2)에서 나온 고온, 고압의 냉매는 각각의 냉매배관(L1-1, L2-1), 사방밸브(130-1, 130-2), 냉매배관(L1-6, L2-6)을 거친 후 각각의 실외기 코일(110-1, 110-2)로 유입되어 응축과정을 겪으면서 응축열을 방출시켜 서리를 제거하는 제상과정을 수행한다.
- [0051] 각각의 실외기 코일(110-1, 110-2)에서 응축된 냉매는 각각의 팽창밸브(150-1, 150-2)와 냉매배관(L1-3, L2-3)을 거치면서 저온, 저압의 냉매가 되어 각각의 열교환기(140-1, 140-2)로 유입되어 증발과정을 겪는다. 증발된 냉매는 각각 냉매배관(L1-2, L2-2), 사방밸브(130-1, 130-2), 냉매배관(L1-5, L2-5), 액분리기(160-1, 160-2), 냉매배관(L1-6, L2-6)을 차례로 거친 후 각각의 압축기(120-1, 120-32)로 유입되면서 제상사이클을 완성한다. 반면에 제3 실외기 유닛(100-3)과 제4 실외기 유닛(100-4)은 계속 난방운전 모드로 운전함으로써 제상과 동시에 난방을 연속적으로 할 수 있다.
- [0052] 그리고, 제1 실외기 코일(110-1)과 제2 실외기 코일(110-2)의 서리가 제거되면 도 4b에 도시된 바와 같이 제1 실외기 유닛(100-1)과 제2 실외기 유닛(100-2)은 난방운전으로 전환시키고 제3 실외기 유닛(100-3)과 제4 실외기 유닛(100-4)은 역사이클로 운전시켜 제3 실외기 코일(110-3)과 제4 실외기 코일(110-4)에 착상된 서리를 제거시킬 수 있다. 따라서 일정 주기 또는 착상센서(미도시)의 신호에 따라 도 4a와 도 4b에 도시된 운전 방법을

교대로 수행하면 별도의 제상 시스템 없이도 완벽한 제상과 연속난방이 가능하다.

- [0053] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 냉방운전으로 작동하는 히트펌프 시스템의 구성도를 도시한 것이다. 도 5는 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템(100)을 구성하는 제1 실외기 유닛(100-1), 제2 실외기 유닛(100-2), 제3 실외기 유닛(100-3) 그리고 제4 실외기 유닛(100-4)을 모두 냉방 모드로 운전하는 방법이다.
- [0054] 도 5에 도시된 바와 같이 각각의 압축기(120-1, 120-2, 120-3, 120-4)에서 나온 고온, 고압의 기체 냉매는 각각의 냉매배관(L1-1, L2-1, L3-1, L4-1), 사방밸브(130-1, 130-2, 130-3, 130-4) 그리고 냉매배관(L1-4, L2-4, L3-4, L4-4)을 거쳐 각각의 실외기 코일(110-1, 110-2, 110-3, 110-4)로 유입된 후 응축과정을 거치면서 응축된다.
- [0055] 응축된 냉매는 각각의 팽창밸브(150-1, 150-2, 150-3, 150-4)에서 저온, 저압으로 팽창된 후 냉매배관(L1-3, L2-3, L3-3, L4-3)을 따라 각각의 열교환기(140-1, 140-2, 140-3, 140-4)로 유입되어 증발과정을 거치면서 냉방열량을 공급한다. 즉, 냉매는 별도의 라인을 통해 유입된 물과 열교환되면서 물을 냉각하게 된다. 증발된 냉매는 각각의 냉매배관(L1-2, L2-2, L3-2, L4-2), 사방밸브(130-1, 130-2, 130-3, 130-4), 냉매배관(L1-5, L2-5, L3-5, L4-5), 액분리기(160-1, 160-2, 160-3, 160-4), 그리고 냉매배관(L1-6, L2-6, L3-6, L4-6)을 차례로 거친 후 각각의 압축기(120-1, 120-2, 120-3, 120-4)로 다시 흡입되면서 냉방사이클을 완성한다.
- [0056] 도 6a는 본 발명의 일실시예에 따른 난방 전용 운전을 통해 제1 부하 측에 생성된 모든 온수를 공급하는 방법을 나타낸 냉각수 흐름도이다. 도 6a에 도시된 바와 같이 제1 실외기 유닛(미도시), 제2 실외기 유닛(미도시), 제3 실외기 유닛(미도시), 제4 실외기 유닛(미도시)을 앞서 도 3에 도시된 난방사이클로 작동시키면 제1 열교환기(140-1), 제2 열교환기(140-2), 제3 열교환기(140-3), 제4 열교환기(140-4)는 응축기로 작동하면서 냉각수에 열을 공급하여 난방 또는 급탕에 필요한 온수를 생성하게 된다.
- [0057] 즉 공급된 냉각수는 수배관(LW-1, LW-7)을 따라 흐른 후 수배관(LW-2), 수배관(LW-3), 수배관(LW-8), 수배관(LW-9)에 의해 각각의 열교환기(140-1, 140-2, 140-3, 140-4)로 유입되어 냉매로부터 응축열을 전달받아 온수가 된다. 제1 열교환기(140-1)와 제2 열교환기(140-2)에서 생성된 온수는 각각 수배관(LW-4)과 수배관(LW-5)을 따라 나온 후 수배관(LW-6)에서 합쳐져 제1 삼방밸브(200-1)에 의해 수배관(LW-14)을 통해 제1 부하 측에 온수를 공급한다.
- [0058] 동시에 제3 열교환기(140-3)와 제4 열교환기(140-4)에서 생성된 온수는 각각 수배관(LW-10)과 수배관(LW-11)을 따라 나온 후 수배관(LW-12)에서 합쳐지고 제2 삼방밸브(200-2)와 수배관(LW-13)을 통해 제1 부하 측에 온수를 공급함으로써 모든 온수를 제1 부하 측에 공급할 수 있다.
- [0059] 도 6b는 본 발명의 일실시예에 따른 히트펌프 시스템을 냉방 전용 운전을 통해 제1 부하 측에 생성된 모든 냉수를 공급하는 방법을 나타낸 냉각수 흐름도이다. 도 6b에 도시된 바와 같이 제1 실외기 유닛(미도시), 제2 실외기 유닛(미도시), 제3 실외기 유닛(미도시), 제4 실외기 유닛(미도시)을 도 5에 도시된 냉방사이클로 작동시키면 제1 열교환기(140-1), 제2 열교환기(140-2), 제3 열교환기(140-3), 제4 열교환기(140-4)는 증발기로 작동하면서 냉각수에 증발열을 빼앗겨 냉방에 필요한 냉수를 생성한다. 즉, 각각의 열교환기에서는 냉각수와 냉매가 열교환되면서, 냉각수는 냉각되고, 냉매는 증발되게 된다.
- [0060] 도 6b에 도시된 바와 같이, 공급된 냉각수는 수배관(LW-1, LW-7)을 따라 흐른 후 수배관(LW-2), 수배관(LW-3), 수배관(LW-8), 수배관(LW-9)에 의해 각각의 열교환기(140-1, 140-2, 140-3, 140-4)로 유입되어 냉매에 증발열을 빼앗겨 냉수가 된다. 제1 열교환기(140-1)와 제2 열교환기(140-2)에서 생성된 냉수는 각각 수배관(LW-4)과 수배관(LW-5)을 따라 나온 후 수배관(LW-6)에서 합쳐지고 제1 삼방밸브(200-1)와 수배관(LW-14)을 통해 제1 부하 측에 냉수를 공급한다. 동시에 제3 열교환기(140-3)와 제4 열교환기(140-4)에서 생성된 냉수는 각각 수배관(LW-10)과 수배관(LW-11)을 따라 나온 후 수배관(LW-12)에서 합쳐지고 제2 삼방밸브(200-2)와 수배관(LW-13)을 통해 제1 부하 측에 냉수를 공급함으로써 모든 냉수를 제1 부하 측에 공급할 수 있다.

- [0061] 도 6c는 본 발명의 일실시예에 따른 난방 전용 운전을 통해 제2 부하 측에 생성된 모든 온수를 공급하는 방법을 나타낸 냉각수 흐름도이다. 도 6c에 도시된 바와 같이 제1 실외기 유닛(미도시), 제2 실외기 유닛(미도시), 제3 실외기 유닛(미도시), 제4 실외기 유닛(미도시)을 도 3에 도시된 난방사이클로 작동시키면 제1 열교환기(140-1), 제2 열교환기(140-2), 제3 열교환기(140-3), 제4 열교환기(140-4)는 응축기로 작동하면서 냉각수에 열을 공급하여 난방 또는 급탕에 필요한 온수를 생성한다.
- [0062] 즉 공급된 냉각수는 수배관(LW-1, LW-7)을 따라 흐른 후 수배관(LW-2), 수배관(LW-3), 수배관(LW-8), 수배관(LW-9)에 의해 각각의 열교환기(140-1, 140-2, 140-3, 140-4)로 유입되어 응축열을 전달받아 온수가 된다. 제1 열교환기(140-1)와 제2 열교환기(140-2)에서 생성된 온수는 각각 수배관(LW-4)과 수배관(LW-5)을 따라 나온 후 수배관(LW-6)에서 합쳐지고 제1 삼방밸브(200-1)와 수배관(LW-16)을 통해 제2 부하 측에 온수를 공급한다. 동시에 제3 열교환기(140-3)와 제4 열교환기(140-4)에서 생성된 온수는 각각 수배관(LW-10)과 수배관(LW-11)을 따라 나온 후 수배관(LW-12)에서 합쳐지고 제2 삼방밸브(200-2)와 수배관(LW-15)을 통해 제2 부하 측에 온수를 공급함으로써 모든 온수를 제2 부하 측에 공급할 수 있다.
- [0063] 도 6d는 본 발명의 일실시예에 따른 냉방 전용 운전을 통해 제2 부하 측에 생성된 모든 냉수를 공급하는 방법을 나타낸 냉각수 흐름도이다. 도 6d에 도시된 바와 같이 제1 실외기 유닛(미도시), 제2 실외기 유닛(미도시), 제3 실외기 유닛(미도시), 제4 실외기 유닛(미도시)을 냉방사이클로 작동시키면 제1 열교환기(140-1), 제2 열교환기(140-2), 제3 열교환기(140-3), 제4 열교환기(140-4)는 증발기로 작동하면서 냉각수에 증발열을 빼앗겨 냉방에 필요한 냉수를 생성한다.
- [0064] 즉 공급된 냉각수는 수배관(LW-1, LW-7)을 따라 흐른 후 수배관(LW-2), 수배관(LW-3), 수배관(LW-8), 수배관(LW-9)에 의해 각각의 열교환기(140-1, 140-2, 140-3, 140-4)로 유입되어 냉매에 증발열을 빼앗겨 냉수가 된다. 제1 열교환기(140-1)와 제2 열교환기(140-2)에서 생성된 냉수는 각각 수배관(LW-4)과 수배관(LW-5)을 따라 나온 후 수배관(LW-6)에서 합쳐지고 제1 삼방밸브(200-1)와 수배관(LW-16)을 통해 제2 부하 측에 냉수를 공급한다.
- [0065] 동시에 제3 열교환기(140-3)와 제4 열교환기(140-4)에서 생성된 냉수는 각각 수배관(LW-10)과 수배관(LW-11)을 따라 나온 후 수배관(LW-12)에서 합쳐지고 제2 삼방밸브(200-2)와 수배관(LW-15)을 통해 제2 부하 측에 냉수를 공급함으로써 모든 냉수를 제2 부하 측에 공급할 수 있다.
- [0066] 도 7a는 본 발명의 일실시예에 따른 냉방(제3 실외기 유닛, 제4 실외기 유닛)-난방(제1 실외기 유닛, 제2 실외기 유닛) 동시 운전을 통해 제1 부하 측에 온수를, 제2 부하 측에 냉수를 동시에 공급하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 7a에 도시된 바와 같이 제1 실외기 유닛(미도시)과 제2 실외기 유닛(미도시)을 난방운전모드를 작동시키고 제3 실외기 유닛(미도시)과 제4 실외기 유닛(미도시)을 냉방운전모드로 작동시키면 제1 열교환기(140-1)와 제2 열교환기(140-2)는 응축기가 되고, 제3 열교환기(140-3)와 제4 열교환기(140-4)는 증발기가 된다. 즉 공급된 냉각수는 수배관(LW-1)과 수배관(LW-7)으로 분기되어 흐른다.
- [0067] 수배관(LW-1)을 따라 흐르는 냉각수의 일부는 수배관(LW-2)를 거쳐 제1 열교환기(140-1)로 유입되어 온수가 되고 나머지 냉각수는 제2 열교환기(140-2)로 유입되어 온수가 된다. 수배관(LW-7)을 따라 흐르는 냉각수의 일부는 수배관(LW-8)를 거쳐 제4 열교환기(140-4)로 유입되어 냉수가 되고 나머지 냉각수는 제3 열교환기(140-3)로 유입되어 냉수가 된다. 제1 열교환기(140-1)와 제2 열교환기(140-2)에서 생성된 온수는 각각 수배관(LW-4)과 수배관(LW-5)을 통해 나온 후 수배관(LW-6)에서 합쳐진다. 합쳐진 온수는 제1 삼방밸브(200-1)와 수배관(LW-14)을 차례로 거친 후 제1 부하 측에 온수를 공급한다. 제3 열교환기(140-3)와 제4 열교환기(140-4)에서 생성된 냉수는 각각 수배관(LW-11)과 수배관(LW-10)을 통해 나온 후 수배관(LW-12)에서 합쳐진다. 합쳐진 냉수는 제2 삼방밸브(200-2)와 수배관(LW-15)을 차례로 거친 후 제2 부하 측에 냉수를 공급함으로써 제1 부하 측에는 온수를 제2 부하 측에는 냉수를 공급하는 냉방-난방 동시 운전이 가능하다.
- [0068] 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 난방(제3 실외기 유닛, 제4 실외기 유닛)-냉방(제1 실외기 유닛, 제2 실외기 유닛) 동시 운전을 통해 제1 부하 측에 냉수를, 제2 부하 측에 온수를 동시에 공급하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 7b에 도시된 바와 같이 제1 실외기 유닛(미도시)과 제2 실외기 유닛(미도시)을 냉방운전모드를 작동시키고 제3 실외기 유닛(미도시)과 제4 실외기 유닛(미도시)을 난방운전모드로 작동시키면 제1 열교환기(140-1)와 제2 열교환기(140-2)는 증발기가 되고, 제3 열교환기(140-3)와 제4 열교환기(140-4)는 응축기가 된다.
- [0069] 즉 공급된 냉각수는 수배관(LW-1)과 수배관(LW-7)으로 분기되어 흐른다. 수배관(LW-1)을 따라 흐르는 냉각수의 일부는 수배관(LW-2)를 거쳐 제1 열교환기(140-1)로 유입되어 냉수가 되고 나머지 냉각수는 제2 열교환기(140-

2)로 유입되어 냉수가 된다. 수배관(LW-7)을 따라 흐르는 냉각수의 일부는 수배관(LW-8)을 거쳐 제4 열교환기(140-4)로 유입되어 온수가 되고 나머지 냉각수는 제3 열교환기(140-3)로 유입되어 온수가 된다. 제1 열교환기(140-1)와 제2 열교환기(140-2)에서 생성된 냉수는 각각 수배관(LW-4)과 수배관(LW-5)를 통해 나온 후 수배관(LW-6)에서 합쳐진다. 합쳐진 냉수는 제1 삼방밸브(200-1)와 수배관(LW-14)을 차례로 거친 후 제1 부하 측에 냉수를 공급한다. 제3 열교환기(140-3)와 제4 열교환기(140-4)에서 생성된 온수는 각각 수배관(LW-11)과 수배관(LW-10)를 통해 나온 후 수배관(LW-12)에서 합쳐진다. 합쳐진 온수는 제2 삼방밸브(200-2)와 수배관(LW-15)을 차례로 거친 후 제2 부하 측에 온수를 공급함으로써 제1 부하 측에는 냉수를 제2 부하 측에는 온수를 공급하는 냉방-난방 동시 운전이 가능하다.

[0070]

[0071]

도 7c는 본 발명의 일실시예에 따른 냉방(제3 실외기 유닛, 제4 실외기 유닛)-난방(제1 실외기 유닛, 제2 실외기 유닛) 동시 운전을 통해 제1 부하 측에 냉수를, 제2 부하 측에 온수를 동시에 공급하는 방법을 나타낸 흐름도를 도시한 것이다. 도 7b와 비교해보면 제1 부하 측에 냉수가 제2 부하 측에 온수가 공급되는 것은 동일하다. 단 제1 열교환기(140-1)와 제2 열교환기(140-2)가 응축기로 제3 열교환기(140-3)와 제4 열교환기(140-4)가 증발기로 전환되어 운전하는 것이 다르다. 그러나 제1 삼방밸브(200-1)와 제2 삼방밸브(200-2)를 사용하여 냉각수 흐름방향을 전환하면 열교환기의 기능이 반대가 되더라도 제1 부하 측과 제2 부하 측에 각각 냉수와 온수를 지속적으로 공급할 수 있다.

[0072]

이러한 운전 방법의 장점은 다음과 같다. 히트펌프를 난방으로 장시간 운전하면 윤활유가 응축기에 적체되는 현상이 발생한다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 일반적인 히트펌프의 경우 주기적으로 운전모드를 냉방으로 전환하여 운전함으로써 윤활유를 회수하는 방법을 사용하기 때문에 난방이 중단되는 상황이 발생한다. 그러나 본 발명의 경우 도 7b와 도 7c처럼 운전모드를 전환하여 윤활유를 주기적으로 회수하더라도 삼방밸브를 사용하여 난방과 냉방을 연속적으로 공급할 수 있다.

[0073]

이상 살펴본 바와 같이 본 발명의 히트펌프 시스템은 정속형 압축기를 사용하더라도 인버터 압축기를 사용하는 히트펌프 시스템처럼 25%, 50%, 75% 부분부하 운전이 가능한 것과 착상조건에서 일정시간 간격 또는 착상감지 센서에 의해 네 개의 실외기 유닛 중 일부 실외기 유닛은 난방으로, 나머지 실외기 유닛은 냉방으로 번갈아 가며 작동시킴으로써 별도의 제상 시스템을 구비하지 않더라도 제상과 동시에 연속 난방이 가능한 것과 복수의 부하 측 부하 조건(난방 또는 냉방)에 따라 난방 전용, 냉방 전용 또는 냉난방 동시 운전이 가능한 것을 기본적인 기술적 사상으로 한다.

[0074]

비록 이상에서 본 발명의 바람직한 일 실시예를 이용하여 본 발명을 설명하였으나 본 발명의 원리는 상기 실시예에 기재된 범위에 의해 한정되지 않으며 당업자는 특허청구범위에 의해 정해지는 기술적 범위 내에서 다양한 수정과 변형을 가할 수 있을 것이며 이러한 수정한 변형 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

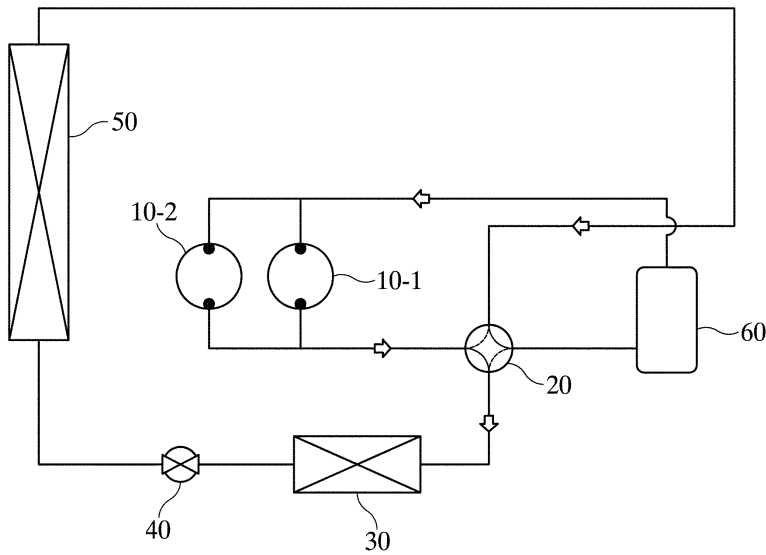
[0075]

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 100: 히트펌프시스템 유닛     | 100-1: 제1 실외기 코일 유닛 |
| 100-2: 제2 실외기 코일 유닛 | 100-3: 제2 실외기 코일 유닛 |
| 100-4: 제4 실외기 코일 유닛 | 110-1: 제1 실외기 코일    |
| 110-2: 제2 실외기 코일    | 110-3: 제3 실외기 코일    |
| 110-4: 제4 실외기 코일    | 120-1: 제1 압축기       |
| 120-2: 제2 압축기       | 120-3: 제3 압축기       |
| 120-4: 제4 압축기       | 130-1: 제1 사방밸브      |
| 130-2: 제2 사방밸브      | 130-3: 제3 사방밸브      |
| 130-4: 제4 사방밸브      | 140-1: 제1 열교환기      |
| 140-2: 제2 열교환기      | 140-3: 제3 열교환기      |
| 140-4: 제4 열교환기      | 150-1: 제1 팽창밸브      |

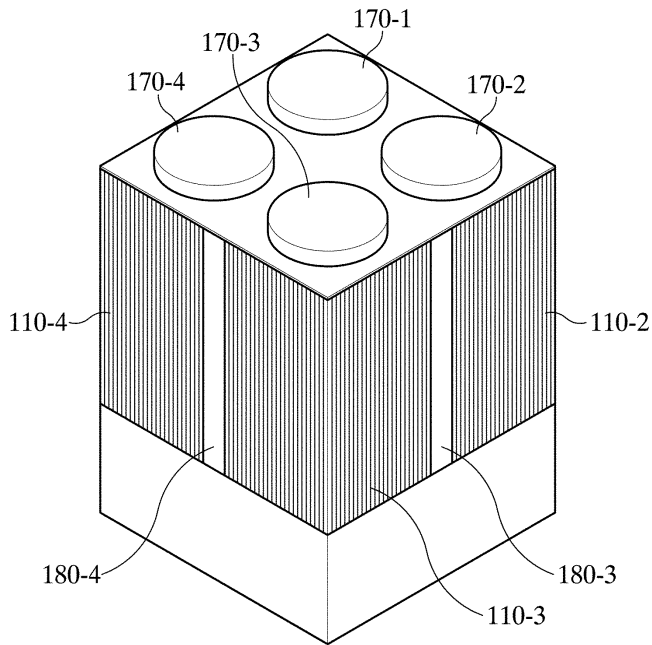
- 150-2: 제2 팽창밸브
- 150-3: 제3 팽창밸브
- 150-4: 제4 팽창밸브
- 160-1: 제1 액분리기
- 160-2: 제2 액분리기
- 160-3: 제3 액분리기
- 160-4: 제4 액분리기
- 170-1: 제1 송풍기
- 170-2: 제2 송풍기
- 170-3: 제3 송풍기
- 170-4: 제4 송풍기
- 180-1: 제1 사이드 프레임
- 180-2: 제2 사이드 프레임
- 180-3: 제3 사이드 프레임
- 180-4: 제4 사이드 프레임
- 190-1: 제2 판막이
- 190-2: 제2 칸막이
- 200-1: 제1 삼방밸브
- 20-2: 제2 삼방밸브
- L1-1~L1-6: 냉매배관
- L2-1~L2-6: 냉매배관
- L3-1~L3-6, L4-1~L4-6: 냉매배관
- LW1 ~ LW16: 수배관

**도면**

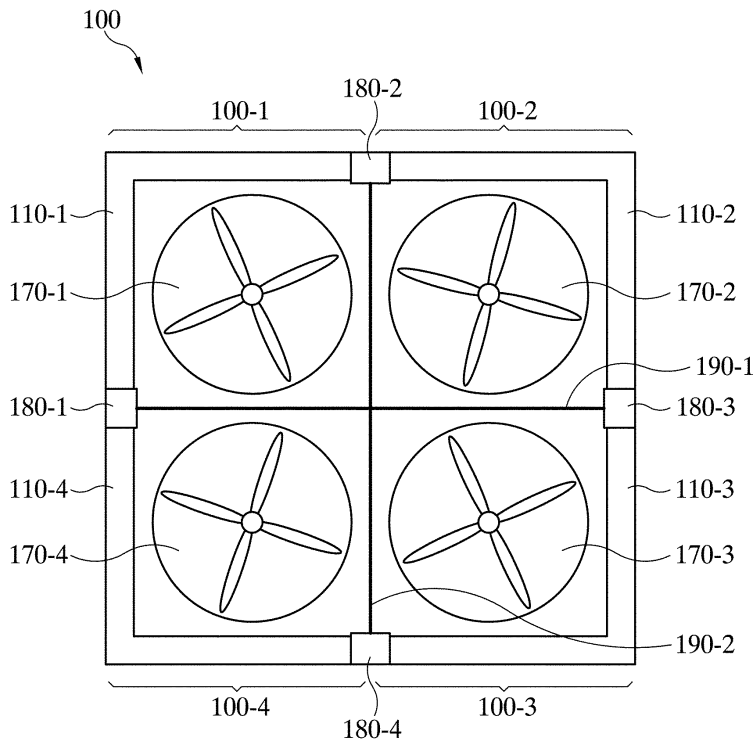
**도면1**



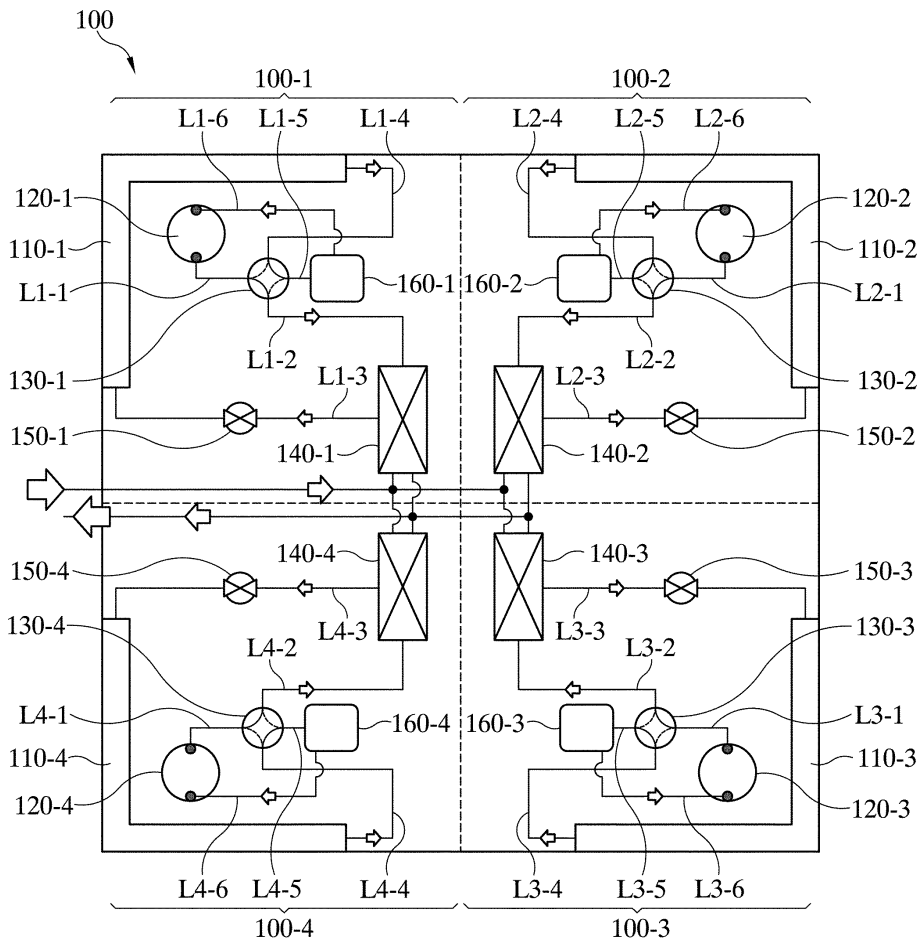
도면2a



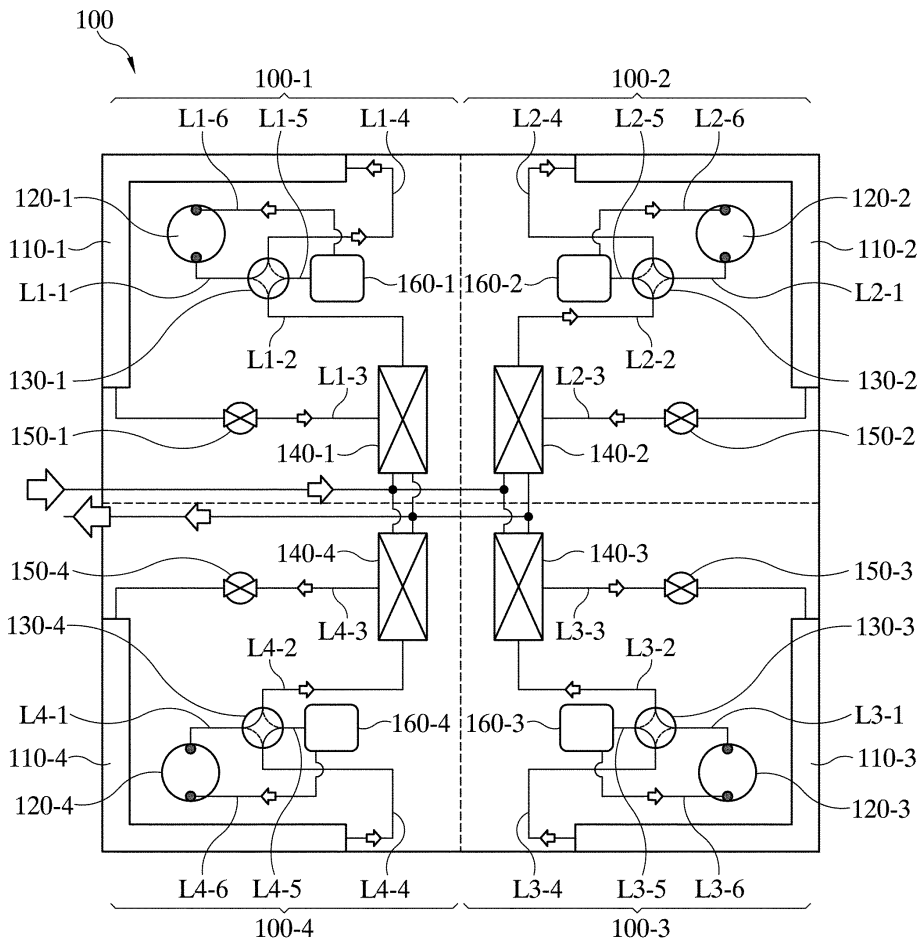
도면2b



도면3

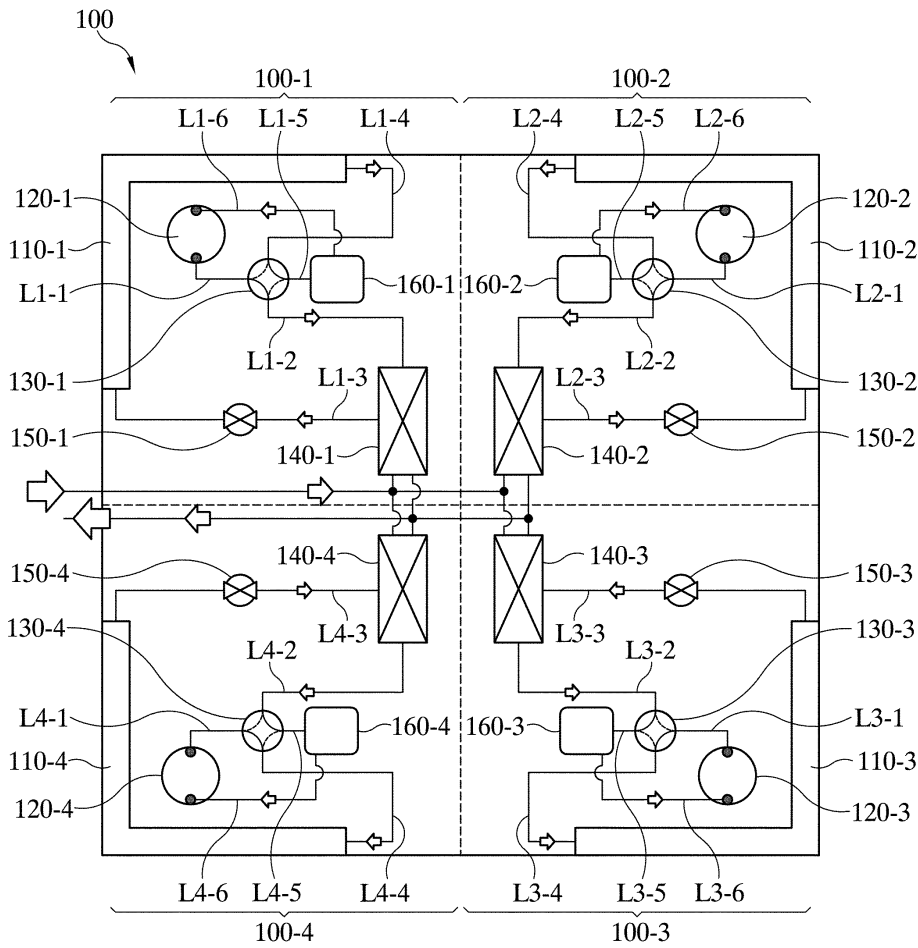


도면4a

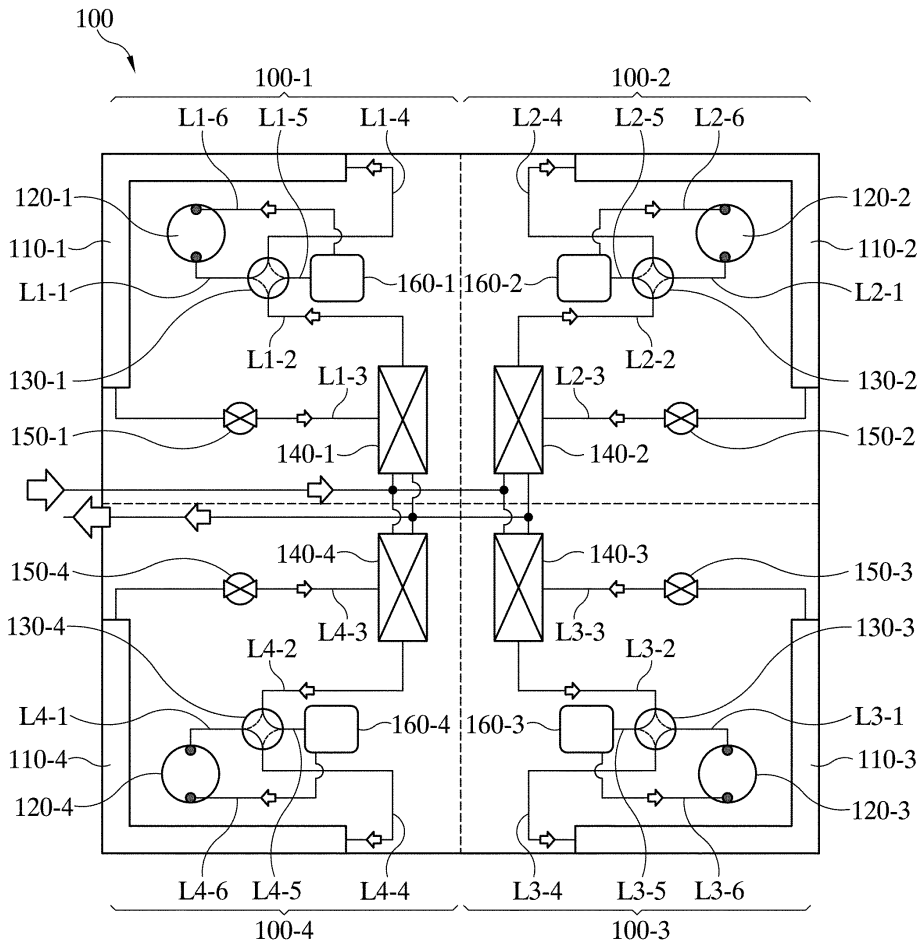




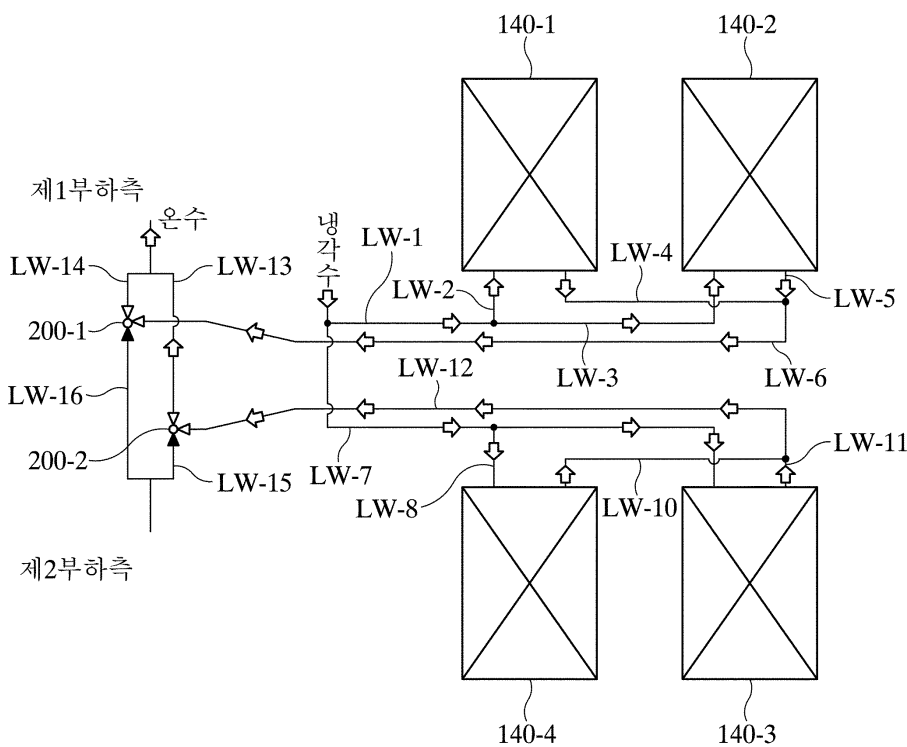
도면4b



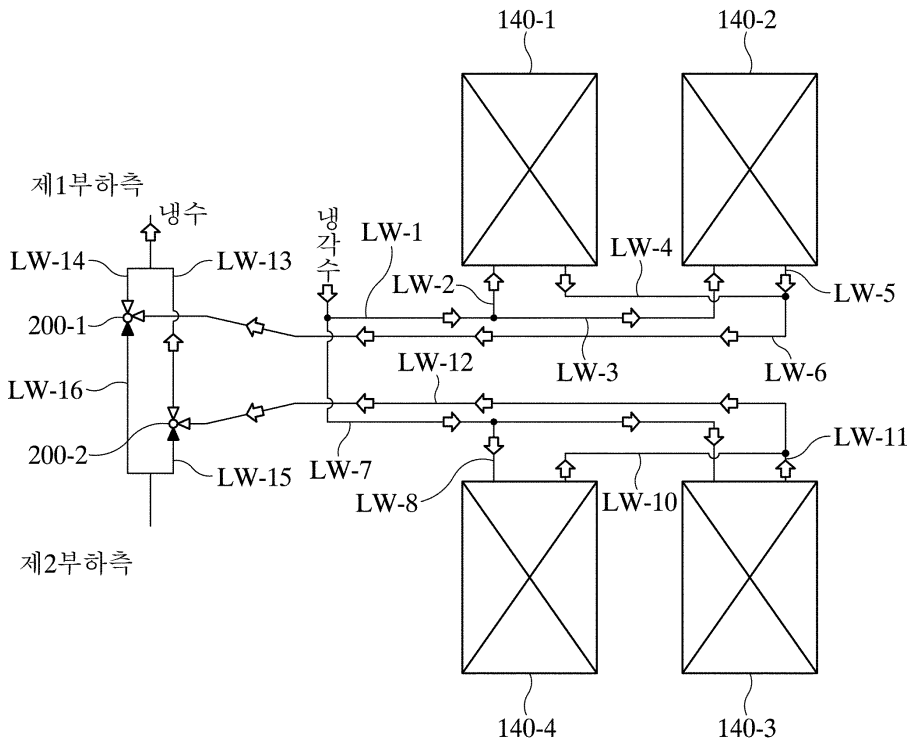
도면5



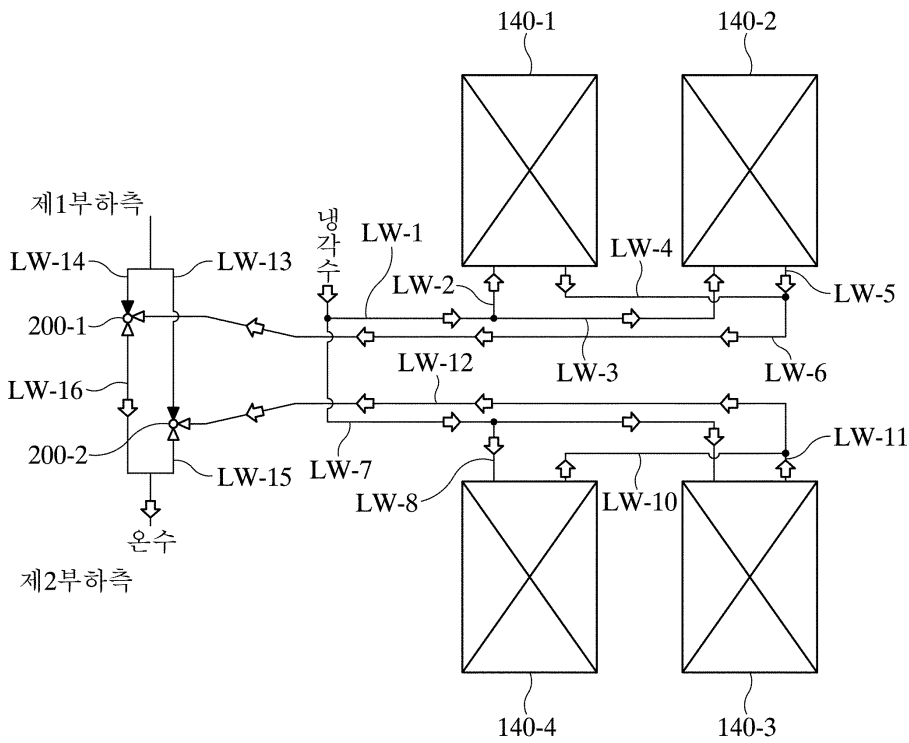
도면6a



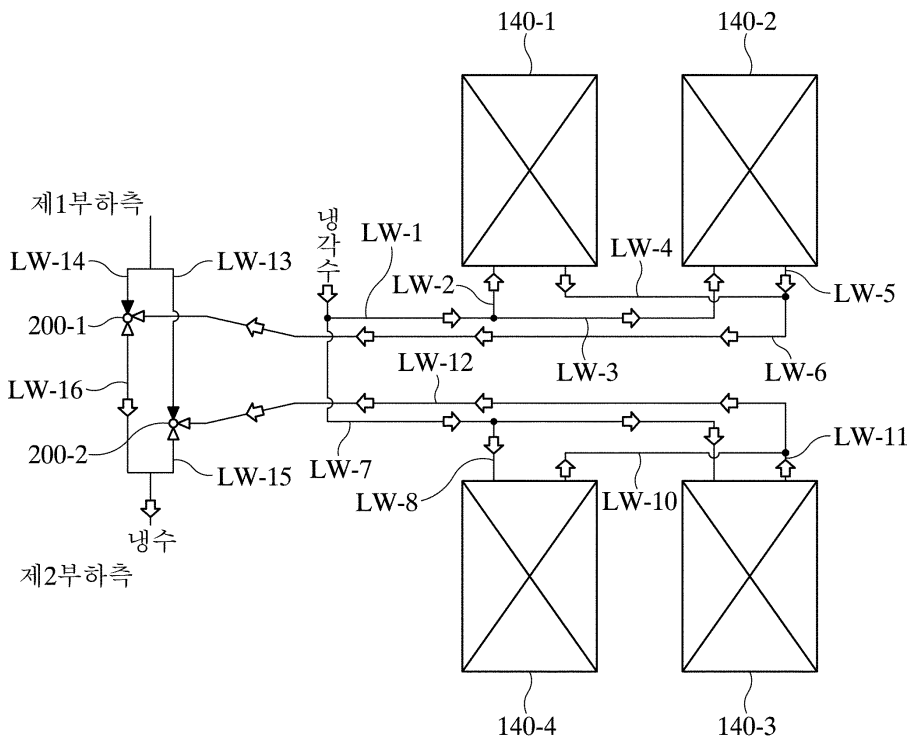
도면6b



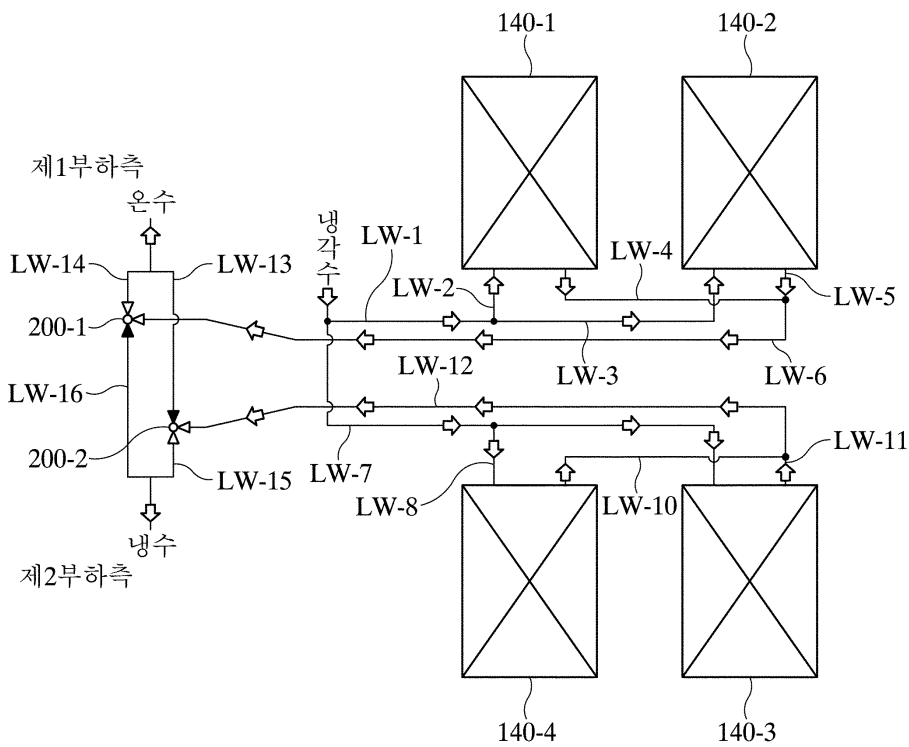
도면6c



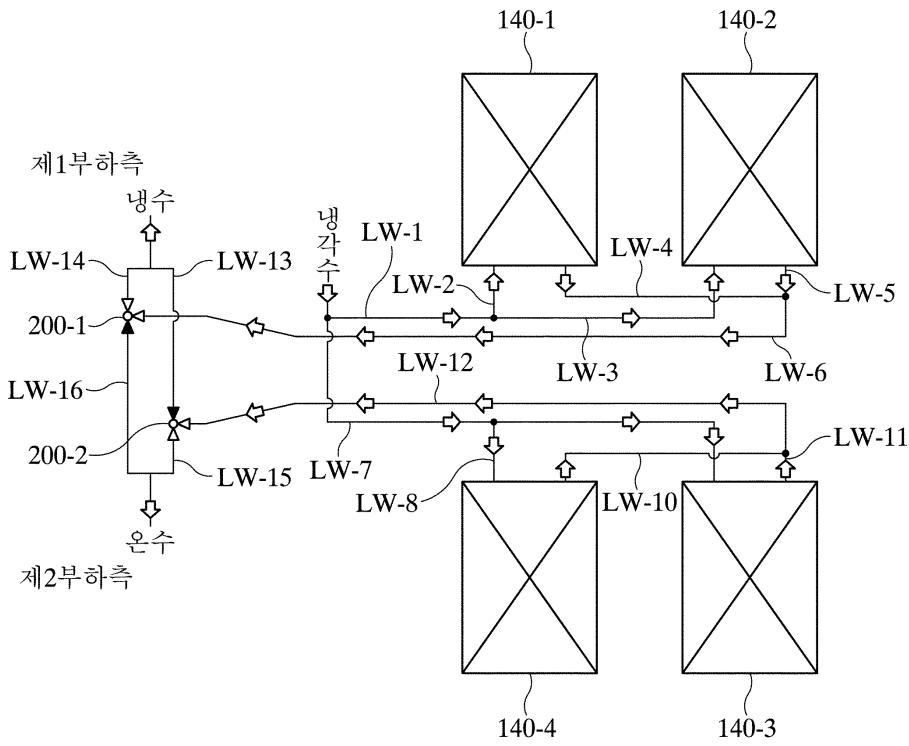
도면6d



도면7a



도면7b



도면7c

