



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월20일
 (11) 등록번호 10-1353185
 (24) 등록일자 2014년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 30/02 (2006.01) *F25B 13/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0021597
 (22) 출원일자 2012년03월02일
 심사청구일자 2012년03월02일
 (65) 공개번호 10-2013-0100424
 (43) 공개일자 2013년09월11일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP08261585 A*
 JP2007263443 A*
 KR100712196 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국교통대학교산학협력단
 충청북도 충주시 대소원면 대학로 50
 (72) 발명자
 전창덕
 충청북도 충주시 연수로 7 (연수동, 두진1차아파트) 1동 702호
 (74) 대리인
 남정훈

전체 청구항 수 : 총 1 항

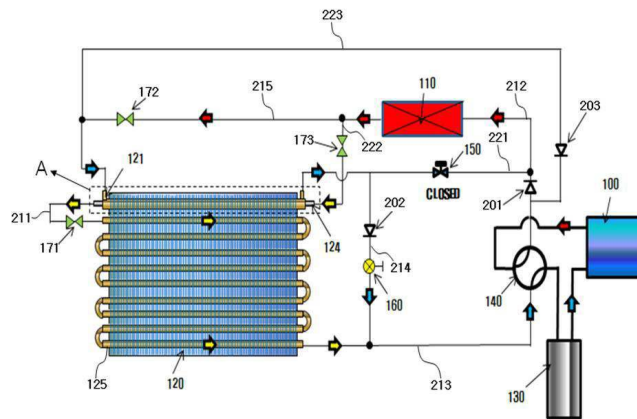
심사관 : 황동율

(54) 발명의 명칭 **히트펌프**

(57) 요약

본 발명은 증발기에서 완전 증발되지 못한 냉매를 완전히 증발시켜 어큐물레이터로 보냄으로서 냉매 순환량 증가에 따른 냉방 또는 난방 능력을 증가시킬 수 있는 히트펌프에 관한 것으로, 냉난방이 가능한 히트펌프에 사용되는 실외 열교환기는, 제1 냉매가 유동하는 내부관과 제1 냉매보다 온도와 압력이 낮은 제2 냉매가 유동하는 외부관을 포함하는 내부열교환기와, 내부열교환기의 내부관과 연결되는 배관에 설치되는 팽창밸브 및 팽창밸브가 설치된 배관과 연결되며 배관으로부터 제1 냉매가 유입되는 경우 증발기로 작동하고 압축기로부터 고온 고압의 제3 냉매가 유입되는 경우 응축기로 작동하는 실외냉매유동관을 포함한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

어큐플레이터에서 배출되는 냉매를 흡입한 후 압축하여 고온, 고압의 기체상태로 토출냉매를 압축하여 고온, 고압의 기체상태로 토출하는 압축기;

상기 압축기로부터 토출되는 냉매의 흐름에 따라 응축기 또는 증발기로 작동하는 실내 열교환기;

제1 냉매가 유동하는 내부관과 상기 제1 냉매보다 온도와 압력이 낮은 제2 냉매가 유동하는 외부관을 포함하는 내부열교환기와, 상기 내부열교환기의 내부관과 연결되는 제1 배관에 설치되는 제1 팽창밸브와, 상기 제1 팽창밸브가 설치된 제1 배관과 연결되며 상기 제1 배관으로부터 제1 냉매가 유입되는 경우 증발기로 작동하고 상기 압축기로부터 고온 고압의 제3 냉매가 유입되는 경우 응축기로 작동하는 실외냉매유동관을 포함하는 실외 열교환기;

상기 압축기로부터 토출되는 냉매의 순환 방향을 상기 실내 열교환기 또는 실외 열교환기 중 어느 하나로 바꾸는 사방밸브;

상기 사방밸브로부터 상기 압축기로 유입되는 액체 상태의 냉매를 걸러주는 상기 어큐플레이터;

상기 사방밸브와 실내 열교환기를 연결하는 배관에 설치되는 제1 체크밸브;

상기 제1 체크밸브 앞단에서 분기되어 상기 내부열교환기의 외부관의 일단과 연결되는 제1 분기관에 설치되는 전자밸브;

상기 전자밸브가 설치된 제1 분기관과 상기 사방밸브와 실외 열교환기를 연결하는 제3 배관을 연결하는 제4 배관에 설치되는 제2 체크밸브 및 인젝션 밸브;

상기 실내 열교환기와 내부열교환기의 외부관의 타단과 연결되는 제5 배관에 설치되는 제2 팽창밸브;

상기 제2 팽창밸브가 설치된 제5 배관에서 분기되어 상기 내부열교환기의 내부관의 타단과 연결되는 제2 분기관에 설치되는 제3 팽창밸브; 및

상기 제2 팽창밸브가 설치된 제5 배관에서 분기되어 상기 제1 체크밸브 뒤단에 연결되는 제3 분기관;을 포함하되,

상기 내부열교환기는 상기 실외냉매유동관의 일부분에 상기 실외냉매유동관과 일체형으로 구현되는 것을 특징으로 하는 히트펌프.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 히트펌프에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 냉매순환을 원활하게 하고 공간을 절약할 수 있으며, 증발기에서 완전 증발되지 못하고 어큐플레이터로 유입되는 냉매를 완전 증발시켜 냉매 순환량 증가에 의해 냉방 또는 난방 능력을 향상시킬 수 있는 히트펌프에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 히트펌프는 저온 환경에서 증발기 코일을 따라 흐르는 냉매와 외기와의 온도차가 줄어들면 외기로부터 흡수하는 열량이 감소하므로 냉매의 증발이 원활하지 않게 된다. 따라서 냉매 순환량이 감소하여 히트펌프 성능이 급격하게 떨어지며, 또한 주 압축기의 토출 온도가 급격하게 상승하여 주 압축기 내구성에 문제를 일으킨다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 증기분사(vapor injection) 방법을 사용한다.
- [0003] 도 1은 전형적인 증기분사(vapor injection) 방법을 사용하는 히트펌프의 구성도이며 다음과 같은 두 개의 사이클, 1단(저압) 사이클과 2단(고압) 사이클로 구성된다. 1단(저압) 사이클은 압축기(10)--> 사방밸브(30)--> 응축기(20)--> 제 1 팽창밸브(60-1)--> 내부열교환기(30)--> 제 3 팽창밸브(60-3)--> 증발기(40)--> 어큐물레이터(50)--> 압축기(10)로 이루어진다. 2단(고압) 사이클은 압축기(10)--> 사방밸브(30)--> 응축기(20)--> 제 2 팽창밸브(60-2)--> 내부열교환기(30)--> 인젝션 밸브(70)--> 압축기(10)로 이루어진다. 증기분사 히트펌프의 목적은 1단(저압) 사이클 운전만으로는 충분한 냉매순환량을 확보할 수 없기 때문에 2단(고압) 사이클, 즉 증기분사 사이클을 도입하여 냉매 순환량을 증가시킴으로서 저온 조건에서도 안정적인 난방 능력을 확보하는데 있다.
- [0004] 인젝션 밸브(70)에서 분사되는 포화증기는 고압(응축압력)과 저압(증발압력)의 중간 정도의 압력으로 압축기(10)의 인젝션 포트에 들어가야 하므로 이러한 증기분사 방법을 사용하기 위해서는 인젝션 포트가 구비된 특별한 압축기를 사용해야 한다. 그러나 인젝션 포트가 구비된 압축기는 일반 압축기에 비해 2~3배 정도 가격이 비싸 제조 원가를 상승시키는 문제점을 갖고 있다.
- [0005] 이러한 문제점을 해결하기 위해 도입된 것이 어큐물레이터 증기 분사 방법이다. 도 2는 전형적인 어큐물레이터 증기 분사 방법 히트펌프의 구성도이다. 이 방법의 장점은 일반적인 압축기를 사용할 수 있다는 것이다. 압축기(10)--> 사방밸브(30)--> 응축기(20)--> 제 1 팽창밸브(60-1)--> 내부열교환기(30)--> 제 3 팽창밸브(60-3)--> 증발기(40)--> 어큐물레이터(50)--> 압축기(10)로 구성되는 기본 사이클과 압축기(10)--> 사방밸브(30)--> 응축기(20)--> 제 2 팽창밸브(60-2)--> 내부열교환기(30)--> 인젝션 밸브(70)--> 어큐물레이터(55)--> 압축기(10)로 구성되는 증기분사 사이클로 구성된다.
- [0006] 그러나 압축기 증기분사 방법이나 어큐물레이터 증기분사 방법 모두 내부열교환기를 사용해야만 하며, 이러한 내부열교환기는 일반적으로 실외기 유닛의 기계실에 설치하기 때문에 시스템 설계 당시부터 증기분사 방법을 고려하여 필요한 공간을 미리 확보해 놓지 않으면 추가적인 장착이 어렵다. 내부열교환기로 판형열교환기를 사용하거나 이중판형 열교환기를 사용하는데 대량 구매를 하지 않는 경우 제품가격이 저렴하지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0644832호(등록일 2010. 04. 21)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 배경에서 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 냉매순환을 원활하게 하고 공간을 절약할 수 있는 히트펌프를 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은 증발기에서 완전 증발되지 못한 냉매를 완전히 증발시켜 어큐물레이터로 보냄으로서 냉매 순환량 증가에 따른 난방 또는 난방 능력을 증가시킬 수 있는 히트펌프를 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 다른 목적은 증발기에서 증발된 냉매와 인젝션 밸브에서 분사되는 냉매간의 압력차를 최소화하여 두 냉매간의 압력차로 인해 냉매 흐름이 간섭받을 수 있는 여지를 해소하여 냉매순환을 원활하게 할 수 있는 히트펌프를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 양상에 따른 히트펌프는, 냉매를 압축하여 고온, 고압의 기체상태로 토출하는 압축기와; 제1 냉매가 유동하는 내부관과 제1 냉매보다 온도와 압력이 낮은 제2 냉매가 유동

하는 외부관을 포함하는 내부열교환기와; 내부열교환기의 내부관의 일단과 연결되는 제1 배관에 설치되는 제1 팽창밸브와; 제1 팽창밸브가 설치된 제1 배관과 연결되며 제1 배관으로부터 제1 냉매가 유입되는 경우 증발기로 작동하고 압축기로부터 고온 고압의 제3 냉매가 유입되는 경우 응축기로 작동하는 실외냉매유동관을 포함하는 실외 열교환기와;

[0012] 압축기로부터 토출되는 냉매의 흐름에 따라 응축기 또는 증발기로 작동하는 실내 열교환기와; 압축기로부터 토출되는 냉매의 순환 방향을 실내 열교환기 또는 실외 열교환기 중 어느 하나로 바꾸는 사방밸브와; 사방밸브로부터 압축기로 유입되는 액체 상태의 냉매를 걸러주는 어큐물레이터와; 사방밸브와 실내 열교환기를 연결하는 제2 배관에 설치되는 제1 체크밸브와;

[0013] 제1 체크밸브 앞단에서 분기되어 상기 내부열교환기의 외부관의 일단과 연결되는 제1 분기관에 설치되는 전자밸브와; 전자밸브가 설치된 제1 분기관과 사방밸브와 실외 열교환기를 연결하는 제3 배관을 연결하는 제4 배관에 설치되는 제2 체크밸브 및 인젝션 밸브와; 실내 열교환기와 내부열교환기의 외부관의 타단과 연결되는 제5 배관에 설치되는 제2 팽창밸브와; 제2 팽창밸브가 설치된 제5 배관에서 분기되어 내부열교환기의 배부관의 타단과 연결되는 제2 분기관에 설치되는 제3 팽창밸브; 및 제2 팽창밸브가 설치된 제5 배관에서 분기되어 상기 제1 체크밸브 뒤단에 연결되는 제3 분기관을 포함한다.

[0014] 본 발명의 부가적인 양상에 따른 냉난방이 가능한 히트펌프에 사용되는 실외 열교환기는, 제1 냉매가 유동하는 내부관과 제1 냉매보다 온도와 압력이 낮은 제2 냉매가 유동하는 외부관을 포함하는 내부열교환기와; 내부열교환기의 내부관과 연결되는 배관에 설치되는 팽창밸브; 및 팽창밸브가 설치된 배관과 연결되며 배관으로부터 제1 냉매가 유입되는 경우 증발기로 작동하고 압축기로부터 고온 고압의 제3 냉매가 유입되는 경우 응축기로 작동하는 실외냉매유동관을 포함한다.

발명의 효과

[0015] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명에 따른 히트펌프는 본 발명에 따른 히트펌프는 별도의 독립적으로 구성된 내부열교환기를 사용하는 기존의 히트펌프와는 달리 실외기 코일의 일부분을 내부열교환기로 사용함으로써 제조 원가 및 실외기 유닛 기계실의 공간을 절약할 수 있다.

[0016] 또한 냉매가 실외 열교환기에서 완전 증발되지 못하고 어큐물레이터로 유동하는 냉매를 증발시켜 냉매 순환량 증가에 의해 난방능력이 증가하는 장점이 있다.

[0017] 또한, 인젝션 밸브를 통해 증기 분사되는 냉매가 내부열교환기의 외부관을 따라 유동함으로 증발기로 작동하는 실외냉매유동관과 동일한 공기 온도, 유속 조건에 노출되어 있어 증발기 증발압력과 인젝션 밸브 분사압력 간의 압력차를 최소화할 수 있음으로 압력차로 인해 발생하는 냉매 흐름의 간섭을 줄여 냉매순환량을 증가시킴으로써 시스템 성능을 개선할 수 있다.

[0018] 또한, 하절기 히트펌프 운전 시 이중관형 내부열교환기의 외부관으로는 증발기를 통과한 저온의 냉매가, 내부관으로는 응축기를 통과한 고온의 냉매가 유동함으로 증발 냉매의 과열도와 응축냉매의 과냉도를 증가시킬 수 있어 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1 은 종래 기술에 따른 압축기 증기분사 방식의 히트펌프 구성도,
- 도 2 는 종래 기술에 따른 어큐물레이터 증기분사 방식의 히트펌프 구성도,
- 도 3 은 본 발명에 따른 히트펌프의 난방 운전 시 냉매 흐름도,
- 도 4 는 본 발명에 따른 이중관 내부열교환기 상세도,
- 도 5 는 본 발명에 따른 히트펌프의 난방 운전 시 냉매 흐름도이다.

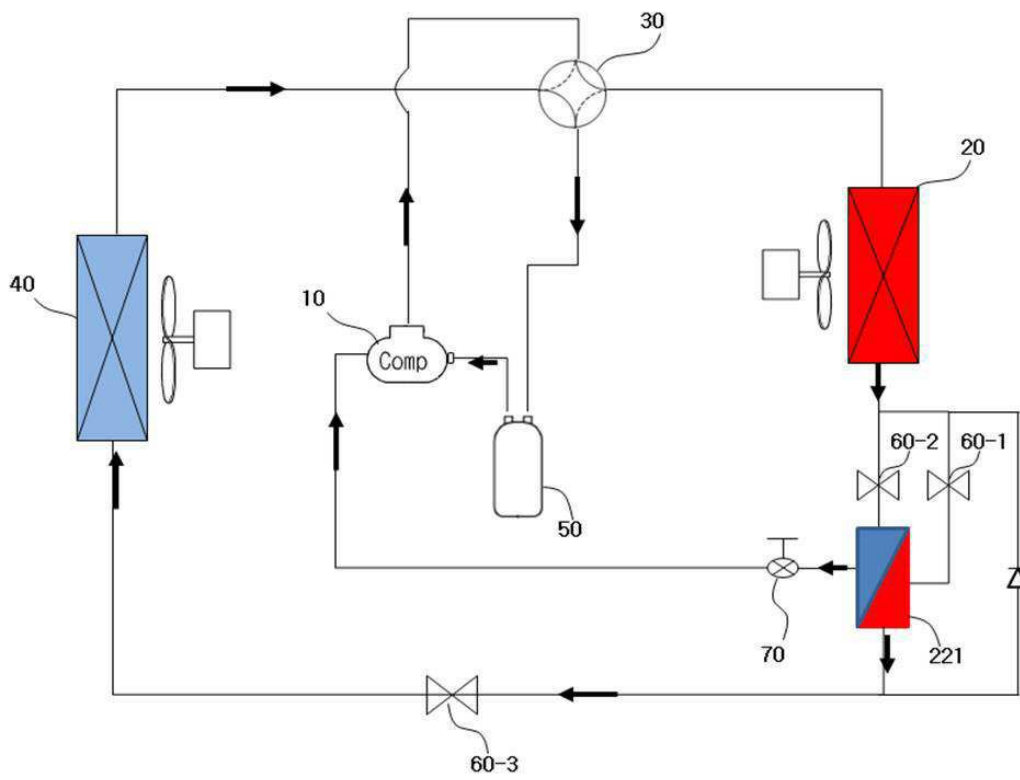
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 전술한, 그리고 추가적인 양상을 기술되는 바람직한 실시예를 통하여 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 설명하기로 한다.

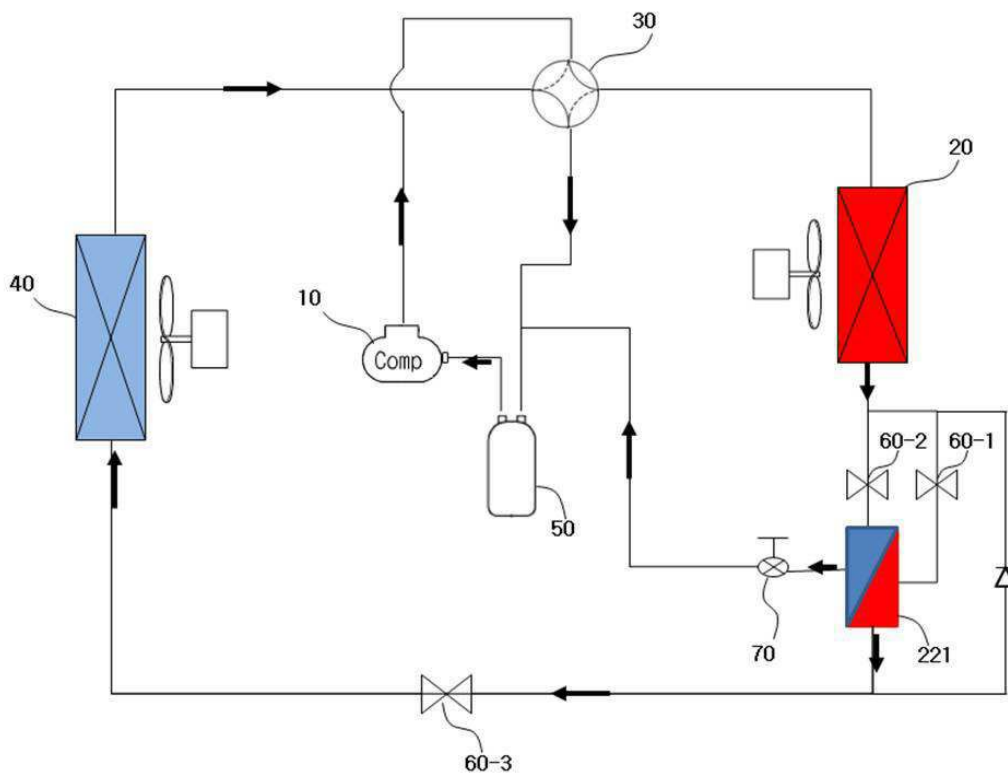
- [0021] 본 발명에 따른 히트펌프는 도 3에 도시한 바와 같이, 압축기(100)와, 실내 열교환기(110)와, 실외 열교환기(120)와, 어큐플레이터(130)와, 사방밸브(140)와, 전자밸브(150)와, 인젝션 밸브(160)와, 제1 팽창밸브(171)와, 제2 팽창밸브(172)와, 제3 팽창밸브(173)를 포함한다.
- [0022] 압축기(100)는 어큐플레이터(130)에서 배출되는 냉매를 흡입한 후 압축하여 고온, 고압의 기체상태로 토출한다. 실내 열교환기(110) 및 실외 열교환기(120)는 압축기(100)로부터 토출되는 냉매의 흐름에 따라 각각 증발기와 응축기 또는 응축기와 증발기로 작동한다.
- [0023] 실외 열교환기(120)는 도 4에 도시한 바와 같이, 제1 냉매가 유동하는 내부관(124)과 제1 냉매보다 온도와 압력이 낮은 제2 냉매가 유동하는 외부관(121)을 포함하는 내부열교환기와, 내부열교환기의 내부관(124)의 일단과 연결되는 제1 배관(211)에 설치되는 제1 팽창밸브(171)와, 제1 팽창밸브(171)가 설치된 제1 배관(211)과 연결되며 제1 배관(211)으로부터 제1 냉매가 유입되는 경우 증발기로 작동하고 압축기(100)로부터 고온 고압의 제3 냉매가 유입되는 경우 응축기로 작동하는 실외냉매유동관(125)을 포함한다.
- [0024] 외부관(121)과 내부관(124)으로 이루어진 이중관 형태의 내부열교환기는 지그재그 형태의 실외냉매유동관(125)의 일부분에 일체형으로 구현된다. 이에 본원발명의 히트펌프는 별도의 독립적으로 구성된 내부열교환기를 사용하는 기존의 히트펌프와는 달리 실외기 코일의 일부분을 내부열교환기로 사용함으로써 제조 원가 및 실외기 유닛 기계실의 공간을 절약할 수 있다.
- [0025] 어큐플레이터(130)는 오일을 압축기(100)에 공급하며, 사방밸브(140)로부터 압축기(100)로 유입되는 액체 상태의 냉매를 걸러주는 역할을 한다. 사방밸브(140)는 압축기(100)와 실내 열교환기(110) 및 실외 열교환기(120) 사이에 설치되며, 사용자의 선택에 따른 운전모드에 따라 압축기(100)로부터 토출되는 냉매의 순환 방향을 실내 열교환기(110) 또는 실외 열교환기(120) 중 어느 하나로 바꾼다.
- [0026] 전자밸브(150)는 제1 체크밸브(201) 앞단에서 분기되어 내부열교환기의 외부관(121)의 일단과 연결되는 제1 분기관(221)에 설치된다. 전자밸브(150)는 도시하지 않았지만 제어부로부터 입력되는 밸브제어신호에 따라 제1 분기관(221)을 개방(OPEN) 또는 폐쇄(CLOSED)하는 동작을 수행한다.
- [0027] 인젝션 밸브(160)는 전자밸브(150)가 설치된 제1 분기관(221)과 사방밸브(140)와 실외 열교환기(120)를 연결하는 제3 배관(213)을 연결하는 제4 배관(214)에 설치된다. 인젝션 밸브(160)는 난방 운전 시 증발기로 작동하는 실외 열교환기(120)에서 배출되는 냉매 중 완전히 증발하지 못한 액냉매에 뜨거운 냉매를 배출하는 역할을 한다.
- [0028] 제1 팽창밸브(171)는 내부열교환기의 내부관(124)의 일단과 연결되는 제1 배관(211)에 설치된다. 제2 팽창밸브(172)는 실내 열교환기(110)와 내부열교환기의 외부관(121) 타단과 연결되는 제5 배관(215)에 설치된다. 제3 팽창밸브(173)는 제2 팽창밸브(172)가 설치된 제5 배관(215)에서 분기되어 내부열교환기의 내부관(124)의 타단과 연결되는 제2 분기관(222)에 설치된다.
- [0029] 제1 체크밸브(201)는 사방밸브(140)와 실내 열교환기(110)를 연결하는 제2 배관(212)에 설치되며, 난방 운전 시 사방밸브(140)로부터 실내 열교환기(110) 방향으로 유동하는 냉매를 통과시킨다. 제2 체크밸브(202)는 전자밸브(150)가 설치된 제1 분기관(221)과 사방밸브(140)와 실외 열교환기(120)를 연결하는 제3 배관(213)을 연결하는 제4 배관(214)에 설치되며, 난방 운전 시 내부열교환기의 외부관(121)으로부터 인젝션 밸브(160) 방향으로 유동하는 냉매를 통과시킨다.
- [0030] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 히트펌프가 난방 운전 시 냉매 흐름을 설명한다.
- [0031] 도시된 바와 같이 압축기(100)에서 나온 고온 고압의 기체 냉매는 사방밸브(140)와 제1 체크밸브(201)를 거쳐 응축기로 작동하는 실내 열교환기(110)로 유입된다. 실내 열교환기(110)를 빠져나온 냉매의 일부는 제3 팽창밸브(173)를 거쳐 이중관 형태의 내부열교환기의 내부관(124)으로 보내지고 일부 냉매는 제2 팽창밸브(172)를 거쳐 이중관 형태의 내부열교환기의 외부관(121)으로 보내진다.
- [0032] 제2 팽창밸브(172)를 통과하는 냉매의 온도 강하가 제3 팽창밸브(173)를 통과하는 냉매의 온도 강하보다 커지도록 제어하면 내부열교환기의 외부관(121)을 따라 흐르는 냉매는 내부열교환기의 내부관(124)을 따라 흐르는 냉매로부터 열을 전달받아 증발하여 포화증기 또는 과열증기가 되어 인젝션 밸브(160)로 향한다.
- [0033] 내부열교환기의 내부관(124)을 따라 흐르는 냉매는 열을 빼앗겨 과냉 액냉매가 되며 제1 팽창밸브(171)에서 한번 더 감압, 감온된 후 다시 실외 열교환기(120)의 지그재그 형태의 실외냉매유동관(125)으로 유입되어 증발과정을 겪는다. 실외냉매유동관(125)을 통과한 냉매와 인젝션 밸브(160)에서 분사된 냉매는 어큐플레이터(130)

도면

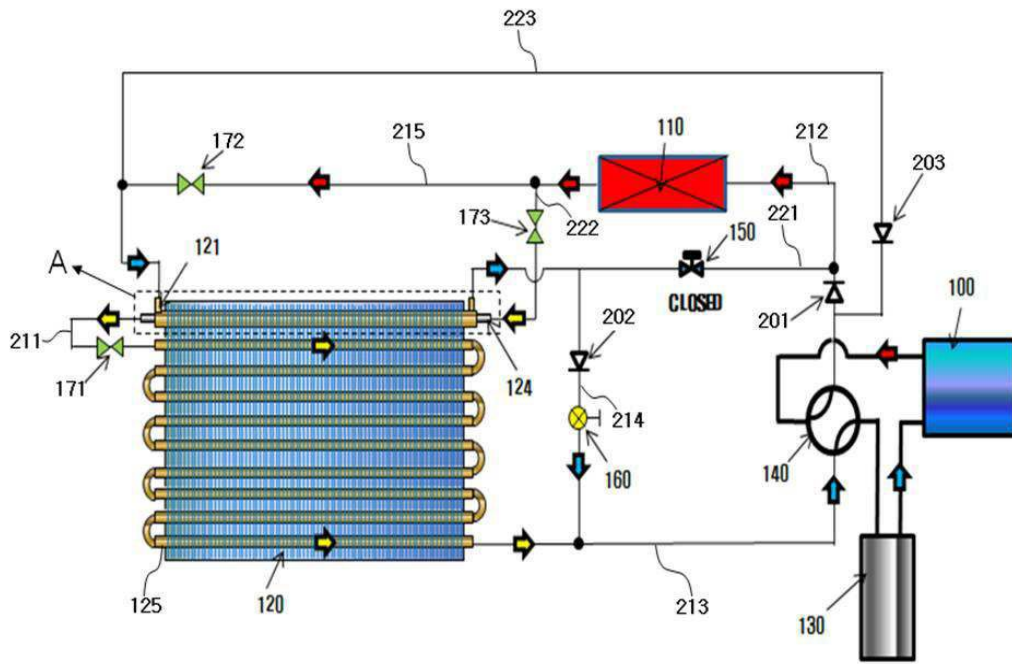
도면1



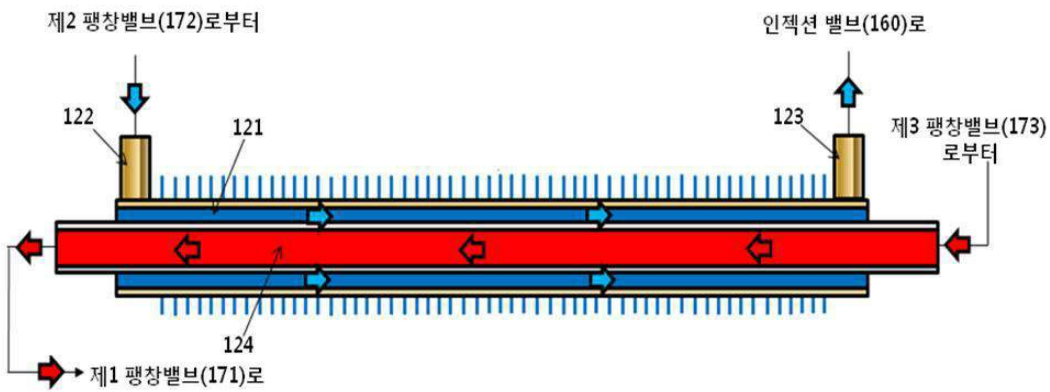
도면2



도면3



도면4



도면5

