(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
F25B 39/00

(45) 공고일자 2001년11월22일
(11) 등록번호 10-0300779
(24) 등록일자 2001년06월20일

(21) 출원번호 10-1998-0001493
(22) 출원일자 1998년01월20일

(65) 공개번호 특1998-0070621
(43) 공개일자 1998년10월26일

(30) 우선권주장 1997-19641 1997년01월20일 일본(JP)
1997-349898 1997년11월14일 일본(JP)
1997-349898 1997년11월14일 일본(JP)

(73) 특허권자 그린 크로스 재팬 파운데이션
이와사끼 슈
일본 사이타마껜 요노시 시무찌아이 6쪼메 4-5 유찌다 빌딩
하라, 다까오
일본 사이타마껜 가와구 찌시 나미끼 3 쵸메 5-13

(72) 발명자 하라, 다까오
일본 사이타마껜 가와구찌시 나미끼 3쪼메 5-13

(74) 대리인 남상선

심사관 : 진용석

(54) 응축 유니트 및 냉동시스템

요약

본 발명은 응축 열 교환기의 크기를 감소시키고, 냉동 및 냉각 시스템에서 열교환기의 제작비용을 감소시키고, 에너지 저소비를 촉진시키고, 지구환경을 유지할수 있는 응축 작업용 열교환 장치와, 냉동 및 냉각 시스템을 제공하는 것으로서,압축기(1)로부터 배출된 고온 및 고압의 응축형 기체 냉매가 절반이 넘는 량(over-half amount)과 나머지 량(residual amount)으로 분활되고, 응축형 기체 냉매의 절반이 넘는 량이 내측 박스(6) 및 이 내측 박스(6)를 둘러싸는 외측 박스(7)로 구성된 2중 박스(double-box)형식의 열교환 응축기(5)의 내측 박스(6)로 이송되고, 응축형 기체 냉매의 나머지 량이 모세관형 코일(8)내에 유동하는 냉매에 대해 속도를 증가시키고 압력을 감소시키도록 작동되는 모세관형 코일(8)속으로 이송되고, 모세관형 코일(8)에서 응축되고 압력을 감소시키고 팽창을 통해 도달된 저온 및 저압의 액체 냉매가 응축기(5)의 외부 상자로 이송되어 내부 상자의 응축 가스 냉매와 상기 액체 냉매 사이의 열교환 작업이 수행되고, 그러므로서 내측 박스(6)에서 응축형 기체 냉매가 응축 및 액화되고, 이때 내측 박스(6)에서 고압의 액체 냉매가 액체 냉매에 역류(eddy current)를 발생하는데 이용하는 헬리칼 열전달 파이프(9A)를 구비한 유동형 파이프(9)를 통해 팽창 밸브(3)로 전송되어 압력이 감소되며 팽창되고, 그 이후 상기 냉매가 냉각기(4)로 이송되어 에어 또는 냉

각수와 냉매 사이의 잠복성 열증발의 열교환 작업을 수행하고, 그러므로서 상기 냉매가 증발 및 기화되고, 냉각기(4)에서 증발되고 기화된 저압의 응축형 기체 냉매가 외측 박스(7)에서 증발되고 기화된 저압의 응축형 기체 냉매와 합체되고, 이때 상기 냉매가 압축기(1)로 되돌아가게 되고, 냉동 및 냉각 작업에 이용되는 냉각 열이 냉각기(4)에서 얻어지도록 냉동 사이클은 형성된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 양호한 실시예를 나타내는 냉동 시스템의 냉동 회로 다이아그램이다.

제2도는 본 발명의 제 1 실시예를 나타내는 산업용 냉각 장치의 시스템 형상도이다.

제3도는 본 발명의 제 2 실시예를 나타내는 자동차용 에어콘의 시스템 형상도이다.

제4도는 종래의 냉동 시스템의 시스템 형상도이다.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

1 : 압축기 2 : 응축 유니트

3 : 팽창 밸브 4 : 냉각기

5 : 열교환기 6 : 내측 박스

7 : 외측 박스

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 냉동 시스템에서 사용되는 응축 유니트와 새로운 냉동 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 명세서에서 정의된 냉동 시스템은 냉동기, 냉장고, 및 냉각 장치 등과 같은 여러 장치에서의 냉각 시스템을 통칭하는 것이다. 또한, 상기 냉각 장치들은 냉각제(예를들어, 플루오르화탄소(fluorocarbon)등과 같은 냉매)의 상(phase), 온도, 압력 각각의 차이에 의해 수반되는 사이클 과정 진행중에 냉각될 목적물을 냉각시킨다.

도 4에 도시된 바와 같이, 종래기술로 제조된 통상의 냉동 시스템은 하기와 같이 작동된다. 냉동 사이클중에 둘러싸여지는 플루오르화탄소 냉매로서 응축 특성을 갖는 냉매는 압축기(21)에 의해 고온,고압의 기체 냉매로 변화되고, 응축기(22)에 의해 공기(또는 냉각수)로 열교환되고, 응축 및 액화되어 그 상(phase)이 정상 온도와 거의 일치하는 온도

를 갖는 액상으로 변화된다. 이후 액체 냉매는 팽창 밸브(23)에 의해 그 압력이 감소되고, 그리고 팽창되어 저온 및 저압의 액체 냉매로 되고, 액체 냉매는 냉각기(24, 증발기)로 이송되어 공기 또는 냉각수에 의해 열교환되므로, 증발되고 기화된다. 따라서, 저온 및 저압의 기체 냉매가 생산되고, 또한 공기 또는 냉각수는 그 자체가 냉각되어 냉동 및 냉각 작업중에 냉각열원으로서 이용되고, 저온 및 저압의 기체 냉매는 압축기(21)로 되돌아온다. 이경우에, 응축기로서 크로스-핀(cross-fin) 형식의 열교환기가 공기 처리 과정중에 배타적으로 사용되고, 셸(shell)형식의 열교환기가 냉각수 처리 과정중에 배타적으로 사용된다는 사실은 종래에 공지된 사실이다. 도 4에서 도면번호 25는 냉각기(24)용 팬(fan)을 나타내고, 도면부호 28은 내부 장치의 하우징을 나타내고, 상술된 내부 장치(21,23,23,25) 각각은 상기 하우징 내에 수용된다.

상술된 바와 같은 종래기술의 냉동 시스템에서, 열원측에서 열교환기로서 작용하는 응축기(22)는 사용측에서 열교환기로서 작용하는 냉각기(24)와 비교할 때 그 크기가 상당히 크게 되는 것을 피할 수 없다. 그 결과, 콤팩트한 크기의 장치를 제조하기 위해 응축기(22)를 소형화하는 다양한 연구가 진행되고 있다. 그러나, 현행 냉동 시스템에서 냉매의 액화 및 응축에서 요구되는 열교환 영역의 실질적인 감소가 기술적으로 어려우므로, 대형 크기의 응축기(22)가 작업중에 여전히 적용된다.

종래의 자동차용 에어콘(냉각 에어콘)을 예를들어 종래기술을 하기에 기술한다. 종래기술에서는, 대형 열교환 영역을 갖춘 공냉식 응축기가 라디에이터의 전방면 공간에 설치되고, 그 결과 라디에이터의 본래 성능이 상당히 감소되고, 추가로 연료가 소모되어 이산화탄소가 발생되는 원인이 된다. 또한, 여름에 주변 대기가 고온인 경우 응축기의 열교환 량이 부족하고 에어콘이 그 작업중에 빈번히 정지하는 문제가 발생된다.

더욱이, 종래의 산업용 냉각장치 및 냉각기에서, 외부 장치의 설치 공간이 특히 넓어서, 파이프 및 전기 권선 작업이 큰 스케일로 된다. 그래서, 작업 비용의 증가 뿐만 아니라 작업기간의 장시간 소요라는 경제적으로 불이익한 단점을 피할 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 종래의 냉동 시스템에서 발생된 문제들을 제거하기 위해 고안된 것으로서, 그 목적은 응축 작업중에 소형 열교환기를 사용할 수 있고, 냉동 시스템에서 교환 장치의 제작 비용을 감소시키고, 에너지 저소비를 촉진시키고, 열교환 장치를 지구환경을 유지하는 수단으로서 작용시키는 응축 작업용 열교환 장치와, 냉동 시스템을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상술된 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 하기와 같이 구성된다. 즉, 본 발명의 청구범위 제 1항은 냉동 시스템에 관한 것으로서 다음과 같은 특징을 갖는다.

즉, 제 1항의 발명은, 입출구를 갖는 압축기, 상기 압축기의 하류에 배열되며, 내측 박스 및 외측 박스로 구성된 2중 박스 형태의 열교환기, 상기 압축기의 출구에 연결된 입구 및 상기 열교환기에 연결된 출구를 가지며, 내부를 유동하는 냉매에 대해 속도를 증가시키고 압력을 감소시키기 위한 모세관형 코일, 상기 열교환기의 하류에 배열되는 액체 파이프, 상기 액체 파이프의 출구에 연결되는 팽창 밸브, 및 상기 팽창 밸브의 출구에 연결되는 입구 및 상기 압축기의 입구에 연결되는 출구를 갖는 냉각기를 포함하며, 상기 외측 박스는 상기 모세관형 코일의 출구에 연결된 입구 및 상기 압축기의 입구에 연결된 출구를 포함하고, 상기 내측 박스는 상기 압축기의 출구에 연결된 입구 및 상기 액체 파이프에 연결된 출구를 가지며, 그리고 상기 압축기로부터 배출된 고온·고압의 기체 냉매를 제 1 및 제 2 냉매로 2분류(分流)하여, 제 1 냉매는 상기 열교환기의 내측 박스로 이송하고, 제 2 냉매는 상기 모세관형 코일에 통과시켜 응축, 감압, 및 팽창된 저온·저압의 액체가 되도록 한 다음 상기 열교환기의 외측 박스로 이송하고, 이로 인해 이들 제 1 및 제 2 냉매가 서로 열교환되도록 함으로써, 상기 제 1 냉매는 응축 및 액화되어 고압의 액체로, 상기 제 2 냉매는 증발 및 기화되어 저압의 기체로 변화되도록 한다음, 상기 고압의 액체인 제 1 냉매를 상기 팽창 밸브로 전송하여 감압 및 팽창시켜 저온·저압

의 액체로 만들고, 이를 상기 냉각기로 이송하여 공기 또는 냉각수와의 사이에서 증발 잠열의 열교환 작업을 수행함으로써 증발 및 기화시키고, 상기 냉각기에서 증발 및 기화된 저압의 기체인 제 1 냉매가 상기 저압의 기체인 제 2 냉매와 합체되어 상기 압축기로 귀환되며, 이로써 상기 냉각기에서 냉동 및 냉각 작업에 이용되는 냉각열이 얻어지도록 하는 냉동 시스템에 있어서, 상기 액체 파이프는, 상기 내측 박스의 출구에 연결되며 내부를 유동하는 냉매에 와류를 발생시킴으로써 과냉각 및 감압의 작용을 촉진시키는 헬리칼 파이프를 포함하고, 상기 제 1 냉매 및 제 2 냉매는 끓는점이 동일한 단일 냉매이고, 상기 제 1 냉매가 절반이 넘는 다량, 상기 제 2 냉매가 그 나머지인 소량인 것을 특징으로 하는 냉동 시스템에 관한 것이다.

또한, 본 발명의 제 2항에 기재된 발명은 응축 작업용 유니트에 관한 것으로서, 다음과 같은 특징을 갖는다. 즉, 제 2항의 발명은, 입구 및 출구를 구비한 압축기, 상기 압축기의 출구에 입구가 연결되는 응축 유니트, 상기 응축 유니트의 출구에 입구가 연결되는 팽창밸브, 및 상기 팽창밸브의 출구에 입구가 연결되고 상기 압축기의 입구에 출구가 연결되는 냉각기를 포함하는 냉동 시스템에 사용되는, 상기 압축기로부터 배출된 고온·고압의 냉매를 냉각하기 위한 응축 유니트로서, 상기 압축기의 출구에 입구가 연결되며, 내부를 유동하는 냉매에 대해 속도를 증가시키고 압력을 감소시키는 모세관형 코일, 상기 압축기의 하류에 배열되며, 내측 박스 및 외측 박스로 구성된 2중 박스 형태의 열교환기, 및 상기 팽창밸브의 입구에 출구가 연결되는 액체 파이프를 포함하고, 그리고 상기 외측 박스는 상기 모세관형 코일의 출구에 연결된 입구 및 상기 압축기의 입구에 연결된 출구를 포함하고, 상기 내측 박스는 상기 압축기의 출구에 연결된 입구와 상기 액체 파이프의 입구에 연결된 출구를 가지며, 상기 압축기로부터의 고온·고압의 기체 냉매 중 절반이 넘는 다량은 상기 내측 박스로, 그 나머지인 소량은 상기 모세관형 코일을 통해 응축되어 저온·저압의 액체가 되어 상기 외측 박스로 유동하고, 이들이 상기 2중 박스 형태의 열교환기에서 서로 열교환되어, 상기 소량의 냉매는 증발 및 기화를 거쳐 저압의 기체로 변화되어 상기 응축기로 귀환되고, 상기 다량의 냉매는 응축 및 액화를 거쳐 고압의 액체로 변화되어 상기 액체 파이프를 통해 상기 팽창밸브로 이송되는 응축 유니트에 있어서, 상기 액체 파이프는 상기 내측 박스의 출구에 연결되며 내부를 유동하는 냉매에 와류를 발생시킴으로써 과냉각 및 감압의 작용을 촉진시키는 헬리칼 파이프를 포함하는 것을 특징으로 하는 응축 유니트에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 본 발명의 냉동 시스템에서 응축 단계의 열교환 상태가 현행 냉동 시스템의 열교환 상태와 상당히 상이하다는 특징을 갖고 있다. 본 발명의 기본적인 요지는 응축 및 액화를 수행하는데 사용되는 열원의 대부분이 냉동 사이클에서의 응축단계에 이것을 적용하므로서 순환 냉매 자체에 의해 얻어진다는 것이고, 상기 냉동 사이클에서는 응축성 기체 냉매에 대해 속도를 증가시키고 압력을 감소시키는 단계에서 온도 및 상(phase)의 현저한 변화가 일어난다.

즉, 종래의 냉동 시스템에서의 응축단계가, 압축기로부터 배출된 고압 및 고온의 응축성 기체 냉매가 주변 대기 또는 물에 의해 냉각되어 응축 및 액화되는 시스템임에 반해, 본 발명의 새로운 시스템은 다음과 같은 특징을 갖는다. 본 발명의 시스템은 응축 및 액화작업에서 사용되는 냉각 열원으로서 공기 또는 물 등과 같은 다량의 냉각유체를 적용할 필요가 없는 응축 시스템으로 구성되고, 모세관형 코일 내에 유동하는 냉매의 유동속도가 증가함과 더불어 압력을 감소시킬 수 있는 모세관형 코일(8)속으로 고온 및 고압의 응축성 기체 냉매의 일부가 분할되어 유동하고, 그러므로서 그 열이 강제 방출되어 액화 상태로 형성되고 동시에 그 압력이 감소되어 그 상을 냉각성능을 갖는 저온의 액체 냉매로 변이시켜서, 압축기로부터 배출된 고온 및 고압의 응축성 기체 냉매는 저온의 액체 냉매로 냉각 및 액화된다.

상술된 새로운 시스템을 본발명에 적용하면, 본 발명의 응축기 설치공간은 동등한 냉동 및 냉각 성능을 갖는 종래의 응축기의 설치공간과 비교하여 약 1/20로 감소되고, 그러므로서 소형의 응축기를 설치할수 있다. 또한, 동일한 크기에서는 본 발명의 응축 성능이 약 4배로 되므로, 냉동 시스템에서의 장치 제작 비용은 감소되고 냉동 시스템에서의 에너지 절약이 이루어진다.

첨부된 도면을 참조하여 하기에서 본 발명의 양호한 실시예를 기술한다. 도 1에는 본 발명의 양호한 실시예의 냉동 시스템의 냉동회로가 도시되어 있다. 도 1에 도시된 냉동 시스템은 압축기(1), 응축 유니트(2), 팽창 밸브(3) 및 냉각기(4)로 구성되며, 상기 장치들은 냉동 및 냉각 장치를 구성하기 위해 냉동 파이프에 의해 순환방식으로 연결된다.

압축기(1), 팽창 밸브(3) 및 냉각기(4)는 현행 냉동 및 냉각 장치에서와 동일한 구조 및 기능을 기본적으로 갖고 있기 때문에 이들의 상세한 설명은 생략하고, 본 발명의 특징적인 구성요소인 응축 유니트(2)의 양호한 실시예는 하기에 기술된다.

상술된 응축 작업용 응축 유니트(2)는 그 구성 부재로서 열교환기(5), 모세관형 코일(8), 액체 파이프(9)를 포함하고, 상기 열교환기(5)는 내측 박스(6) 및 그 둘레로 내측 박스를 둘러싸는 외측 박스(7)로 구성되고, 내측 박스(6)의 원주벽 물질로서 구리 판 등과 같은 우수한 열 전달 성능을 갖는 양질의 판 부재를 구비하므로, 두 박스(6,7) 사이의 효율적인 열 전달 작업을 수행할 수 있는 2중 박스형 열교환기가 형성된다. 내측 박스(6) 및 외측 박스(7) 각각은 외부 벽 섹션에서 냉매 입구 및 출구를 구비한다. 내측 박스(6)의 냉매 입구에는 고압의 가스 파이프(10)의 유출(flowing-out) 단부가 연결되고, 내측 박스(6)의 냉동 출구에는 액체 파이프(9)의 유입(flowing-in) 단부가 연결된다. 계속하여, 외측 박스(7)의 냉매 입구에는 액체 파이프(14)의 유출 단부가 연결되고, 외측 박스(7)의 냉매 출구에는 가스 파이프(13)의 유입 단부가 연결된다.

모세관형 코일(8)은 코일튜브로 구성되고, 미리 결정된 수 미터 길이의 우수한 열전달 성능을 갖는 미세 직경의 열전달 파이프, 예를들어, 3.12mm(1/8 in)의 직경을 갖는 구리 튜브가 헬리컬 형상으로 감겨지고, 양호한 실시예에서 상기 튜브는 미세 신장형 케이싱(17)내에 저장되고, 냉각 작업을 촉진하기 위해 주변의 대기가 팬(16)에 의해 케이싱(17)으로 들어가게 된다. 모세관형 코일(8)은 다음과 같은 특징을 갖고 있다. 유입되는 냉매의 유동속도의 증가와 함께 냉매의 압력이 감소될수 있고, 고압의 가스 파이프(10)에 연결되고 분기된 분기 가스 파이프(12)의 유출 단부가 모세관형 코일(8)의 유입 단부에 연결되고, 액체 파이프(14)의 유입단부는 모세관형 코일(8)의 유출 단부에 연결된다.

상기 모세관형 코일(8)은 그 전반부와 후반부의 기능이 서로 다르다. 즉, 전반부에서 압축기(1)를 이탈하는 고온 및 고압의 냉매 가스는 그 속도가 증가되어 속도증가 중에 주변대기로 냉각되고, 그러므로서 냉매 가스의 응축 및 액화가 일어나 상기 냉매 가스는 고압의 냉매 액체에 도달하게 된다. 또한, 후반부에서 저온 및 저압의 냉매 액체를 발생하기 위해 냉매 액체의 압력이 감소되는 동안에 고압의 냉매 액체는 팽창된다.

상세하게는, 모세관형 코일(8)의 전반부에서는, 압축기(1)로부터 배출된 고온 고압의 기체 냉매가 속도가 증가되면서 흐르는 과정에서 팬(16)으로부터 나오는 냉각용 공기와 응축 잠열을 열교환하여 응축되어 액화되고, 이때, 일부량이 가스상태로 남는 이른바 플래시 냉매가 되어 후반부에 이른다. 한편, 후반부에서는 계속 하여 팬(16)으로부터 나오는 냉각용 공기와 응축잠열 및 현열(sensible heat)을 열교환하여 전량이 응축되어 액화되고, 과냉각된 고압 냉매액이 되어 모세관형 코일(8)의 단부에 이르며, 이 단부로부터 유출될 때 감압, 팽창이 이루어져 저압 고온의 액체 냉매가 되어 액체 파이프(14)로 흘러들어간다.

모세관형 코일(8)을 통과한 저온 및 저압의 냉매 액체는 외측 박스(7)로 이송되고, 내측 박스(6)내의 고온 및 고압의 냉매가스와 열교환되어 증발되고, 그러므로서 압축기(1)속으로 흡입된다.

액체 파이프(9)는 내측 박스(6)에서 액화되고 응축된 액체 냉매를 유동시키는데 이용되는 파이프 통로이고, 이 파이프 통로의 일부 또는 전부에 헬리칼 열 전달 파이프(9A)가 설치되며, 그 유출 단부는 팽창 밸브(3)의 입구에 연결된다. 이 때, 액체 파이프(9)에 헬리칼 열전달 파이프(9A)가 제공되는 이유는, 열전달 파이프에서 유동하는 액체 냉매에 와류(난류)(eddy current)를 적극적으로 발생시켜서, 일정한 거리를 벌 수 있음과 동시에 유동 속도를 높여서 과냉각(super-cooling) 및 감압 작용을 촉진시킴으로써, 팽창 밸브(3)의 입구 포트에서의 압력을 낮춰서 저압 및 저온의 액체 냉매를 얻기 위한 감압 팽창 작용을 스무스하게 수행하도록 하는데 유효함이 틀림없기 때문이다.

즉, 내측 박스(6)로부터 팽창 밸브(3)로 보내어지는 냉매를 그 유동하는 도중에 헬리칼 열전달 파이프(9A) 내에서 더욱 응축을 촉진시킴과 동시에 과냉각을 수행시키는 기능을 가지는 것으로서, 이로써 팽창 밸브(3)의 유입 포트를 확실히 밀봉시킬 수 있어, 팽창 밸브(3) 본래의 감압 팽창작용을 보다 완전하게 할 수 있다. 이러한 헬리칼 열전달 파이프(9A)는 동일한 길이, 동일한 열교환 면적의 직선관과 비교할 때 컴팩트한 구조로 형성할 수 있을 뿐만 아니라 (상기에서는 이것을 '거리를 번다'고 표현하였음), 파이프 내부를 유동하는 고압 냉매액에 나선형의 유동으로 인한 파이프 벽면과의 충돌에 따른 난류(亂流)를 발생시킬 수 있으며, 이러한 냉매의 난류가 파이프 벽면을 통해 이루어짐으로써 파이프 외측둘레의 공기와의 열교환 효율을 향상시키는데 유효하게 기능하는 것이다. 또한, 난류의 현상 중에는 와류(渦流)도 포함된다.

이러한 헬리칼 열전달 파이프(9A)는, 예를들어, 내부지름 1.5mmψ이고 길이가 1.5m인 구리관을 지름이 25mmψ인 코일이 되도록 나선형으로 감아 형성한 코일 세관로(細管路)가 실제 냉동장치에서 이용될 수 있다.

상기 헬리칼 열 전달 파이프(9A)는 모세관형 코일(8)과 다른 기능을 수행하는 부재이고, 내측 박스(6)로부터 팽창밸브(3)로 이송된 냉매는 와류(난류)가 형성되어 응축 효과를 향상시키며, 와류 단계에서 응축 및 액화는 촉진된다. 그 결과, 팽창밸브(3)의 유입 포트는 액체에 대해 적극적으로 밀봉되고, 팽창 밸브 자체의 압력 감소 및 팽창이 완료될 수 있다.

상술된 바와 같이 제조된 응축 유니트(2)가 제공된 냉동 시스템은 하기와 같이 구성된다. 팽창 밸브(3)의 낮은 압력측면의 출구 포트가 액체 파이프를 통해 냉각기(4)의 냉매 입구에 연결되고, 이 냉각기(4)의 냉매 입구는 흡입 저압 가스 파이프(11)를 통해 압축기(1)의 흡입 포트에 연결되고, 고압가스 파이프(10)의 유입측은 압축기(1)의 배출포트에 연결되며, 동시에 가스 파이프(13)의 유출 단부는 밀폐된 응축가스 냉매회로를 형성하기 위해 저압 가스 파이프(11)의 중간부에 연결되고 분기된다.

냉동 시스템의 작동 상태는, 예를들어 플루오르화탄소 냉매 R12가 응축 가스 냉매로서 적용되는 상기 장치를 참조하여 기술된다. 압축기(1)의 배출포트로부터 배출된 고온 및 고압의 응축성 기체 냉매(a)는 고압 가스 파이프(10)로 유동하기 위해 절반이 넘는 다량이 분기되고, 그 나머지인 소량은 분기된 가스 파이프(12)로 분기된다. 예를들어, 60%인 절반이 넘는 다량의 응축성 기체 냉매는 열교환기(5)의 내측 박스(6)속으로 유동한다. 또한, 예컨대, 40%인 나머지 소량의 응축성 기체 냉매는 모세관형 코일(8)로 유동하여 응축 및 액화되고, 그 다음, 저온의 액체 냉매(b)가 되도록 그의 압력이 감소하고, 이 냉매는 응축기(5)의 외측 박스(7)속으로 유동한다.

내측 박스(6)내의 고온 및 고압의 기체 냉매와, 외측 박스(7)에서의 저온 및 저압의 액체 냉매는 서로 열교환되고, 내측 박스(6)내의 고온 및 고압의 기체 냉매는 응축 잠열을 방출하여 고압의 액체 냉매(c)로 액화되고, 외측 박스(7)에서의 저온 및 저압의 액체 냉매는 증발 잠열을 회복하여 저온의 기체 냉매(d)로 기화된다. 내측 박스(6)에서 축척된 고압의 액체 냉매는 액체 파이프(9)를 통해 통과하는 동안 그 압력이 감소되어 중간 압력의 액체 냉매(e)로 된다. 중간 압력의 액체 냉매(e)는 팽창밸브(3)에 도달하고, 감소된 압력에서 팽창되어 저온 및 저압의 액체 냉매(f)로 되고, 이후 냉매는 냉각기(4)속으로 이송되어 팬(15)에 의해 발생된 공기와 상기 냉매 사이에서 증발 잠열과 열교환되어 증발되거나 기화된다. 냉각기(4)에서 증발되고 기화된 저압의 기체 냉매(g)는 외측 박스(7)에서 증발되고 기화된 저압의 기체 냉매(d)와 합체되고, 이후 합체된 냉매는 압축기(1)속으로 흡입되어 상술된 냉동 사이클이 형성된다. 팬(15)에 의해 발생된 공기는 상기 냉동사이클의 냉각기(4)에서 냉각되고, 이때 냉동 및 냉각 작업을 위한 냉각 열원이 얻어질 수 있다.

사용되는 금속재료의 성질, 파이프의 직경 및 길이, 모세관형 코일(8)의 헬리칼부의 직경, 피치 및 권선방향 등의 각 조건이 본 발명의 주요 구성요소로서 작용하지만, 다양하고 반복적인 테스트를 거쳐 선택할 수 있는 적절한 조건을 갖는 미세 직경의 열 전달 파이프를 준비하는 것으로도 충분할 수 있다. 이 경우에, 냉매의 종류, 입구포트에서 기체 냉매의 압력 및 온도, 출구포트에서 액체 냉매의 압력 및 온도 등에 대응하여 가장 적절한 것을 설정하는 것이 가능하고, 또한, 미리 결정된 크기로 가공된 헬리칼 튜브를 갖는 하나의 미세직경의 열전달 파이프 또는 권선방향이 상이한 두 개의 직렬접속 헬리칼 미세 직경의 열전달 파이프를 갖는 부재를 모세관 튜브로서 이용할 수도 있으며, 효율적으로 속도를 증가시키고 압력을 감소시킬수 있는 조건을 갖는 모세관형 코일을 임의로 선택하면 된다. 또한, 이들은 모세관형 코일(8)에 이용중인 팽창 밸브에 직렬로 연결될 수 있다.

[실시예]

[실시예 1]

도 2에는 본 발명의 양호한 제 1 실시예에 따른 산업용 냉각 장치의 시스템 형상도가 도시되어 있다. 상기 도면에 도시된 냉각 장치는 통상의 공냉식(air-cooled) 패키지 형태로 구성되고, 압축기(1), 응축 유니트(2), 팽창밸브(3), 냉각기(4), 롤(roll)형 팬으로 구성된 냉각기용 팬(15)은 내부영역에 놓여진 하우징(18)속에 전체 저장된다. 이 경우에, 열교환기(5), 모세관형 코일(8) 및 액체 파이프(9)로 구성된 응축 유니트(2)는 종래 기술 시스템의 공냉식 응축기(22,도 4 참조)와 비교하여 그 크기가 상당히 작고, 주변의 대기를 주요 냉각 열원으로서 이용하는 것이 아니므로, 우수한 통기성을 갖는 하우징(18)내의 좁은 공간에 열교환기를 설치할수 있다. 이에 따라, 이것과 외부영역에 설치된 응축기(22) 사이를 연결하는 가스 파이프 및 액체 파이프가 필요없게 되고, 설치작업의 비용 및 장치 값을 감소시킬수 있다.

또한, 약 25 내지 60℃의 온도를 갖는 주변대기의 강제 유입공기를 통해 응축 및 액화 과정이 제공된 종래의 공냉식 응축기(22)는 대형크기의 냉각 열교환 영역이 필요하게 된다. 이에 비해, 본 발명의 응축 유니트(2)의 응축기(5)는 -20℃등의 빙점 보다 낮은 온도에서 액화되는 냉매를 이용하므로, 종래의 에어용 응축기에 비하여 1/20 미만의 작은 열교환 영역에서 유사한 냉각 성능에 도달할 수 있다.

상술된 제 1 실시예에서, 응축성 냉매로서 적용되는 플루오르화탄소 R22를 갖는 상기 장치에서, 각 섹션에서 냉매의 압력 및 온도상태는 도 2를 참조하여 하기에 설명된다. 고온 및 고압의 응축성 기체 냉매(a)는 15kg/cm ^{2}, 85℃이고; 저온 및 중간압력의 액체 냉매(g)는 7kg/cm ^{2}, 12℃이고; 저온 및 저압의 냉매(b)는 -50mm(수은주), -20℃이고; 고압의 액체 냉매(c)는 14kg/cm ^{2}, 35℃이고; 저압의 기체 냉매(d)는 -50mm(수은주), -20℃이고; 중간압력의 액체 냉매(e)는 0kg/cm ^{2}, -5℃이고; 저압 및 저온의 액체 냉매(f)는 -50mm(수은주), -20℃이고; 저압의 기체 냉매(g)는 -50mm(수은주), -20℃이다.

[실시예 2]

도 3에는 본 발명의 양호한 제 2 실시예의 자동차용 에어콘의 시스템 형상도가 도시되어 있다. 상기 도면에 도시된 냉각 장치는 다음과 같이 구성된다. 엔진(19)을 구비하고 그 내부에 설치된 라디에이터(20)를 갖는 엔진룸 내에 압축기(1), 응축 유니트(2) 및 팽창 밸브(3)가 콤팩트하게 저장되고, 이때 냉각기(4)가 격벽에 고정된다. 상기 응축 유니트(2)가 상당히 작은 크기로 구성되고, 주변대기가 적극적인 냉각열원으로서 작용되지 않기 때문에, 도 3에서 일점쇄선으로 도시된 바와 같이, 라디에이터(20)의 전방 상류측에 설치된 자동차용 종래 에어콘의 시스템과 비교하여 엔진룸내의 우수한 통기성을 갖는 좁은 공간내에 열 교환기를 장착할수 있다. 라디에이터(20)에 대해 본래의 성능은 충분히 끌어낼수 있고, 자동차의 엔진성능은 개선될수 있다.

상술된 제 2 실시예에서, 응축성 냉매로서 적용되는 플루오르화탄소 냉매 R12를 사용하는 상기 장치에서, 냉매의 압력 및 온도상태는 도 3을 참조하여 하기에 설명된다. 고온 및 고압의 응축성 냉매(a)는 15kg/cm ^{2}, 80℃이고; 저온 및 중간압력의 액체 냉매(b)는 -250mm(수은주), -20℃이고; 고압의 액체 냉매(c)는 15kg/cm ^{2}, 60℃이고; 저압의 기체 냉매(d)는 -250mm(수은주), 2℃이고; 중간압력의 액체 냉매(e)는 2kg/cm ^{2}, -5℃이고; 저압 및 저온의 액체 냉매(f)는 -250mm(수은주), -20℃이고; 저압의 기체 냉매(g)는 -250mm(수은주), 2℃이다.

발명의 효과

본 발명은 이상 설명한 바와 같은 형태로 실시되고, 이하에 기재되는 바와 같은 효과를 나타낸다. 즉, 본 발명에서는 응축용 열교환 면적이 큰 것이 냉동 시스템의 대형화를 초래하는 주원인이었던 점에 착안하여, 새로운 냉동 사이클의 완성에 기초하여 응축용 열교환 면적의 비약적인 축소를 도모하는 것을 가능하게 한 것으로, 그 결과 냉동 시스템의 구조를 소형화할 수 있어서, 산업용에 있어서는 과잉 에너지 소비를 줄이고, 자동차용에서는 엔진의 고효율 운전을 실현함으로써 이산화 탄소의 대기중 배출량을 대폭 줄일 수 있게 되어 이 분야에 기여하는 바가 매우 크다 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

입출구를 갖는 압축기(1), 상기 압축기(1)의 하류에 배열되며, 내측 박스(6) 및 외측 박스(7)로 구성된 2중 박스 형태의 열교환기(5), 상기 압축기(1)의 출구에 연결된 입구 및 상기 열교환기(5)에 연결된 출구를 가지며, 내부를 유동하는 냉매에 대해 속도를 증가시키고 압력을 감소시키기 위한 모세관형 코일(8), 상기 열교환기(5)의 하류에 배열되는 액체 파이프(9), 상기 액체 파이프(9)의 출구에 연결되는 팽창 밸브(3), 및 상기 팽창 밸브(3)의 출구에 연결된 입구 및 상기 압축기(1)의 입구에 연결되는 출구를 갖는 냉각기(4)를 포함하며, 상기 내측 박스(6)는 상기 압축기(1)의 출구에 연결된 입구 및 상기 액체 파이프(9)에 연결된 출구를 가지고, 상기 외측 박스(7)는 상기 모세관형 코일(8)의 출구에 연결된 입구 및 상기 압축기(1)의 입구에 연결된 출구를 포함하며, 상기 압축기(1)로부터 배출된 고온·고압의 기체 냉매를 제 1 및 제 2 냉매로 2분류하여, 제 1 냉매는 상기 열교환기(5)의 내측 박스(6)로 이송하고, 제 2 냉매는 상기 모세관형 코일(8)을 통과시켜 응축, 감압, 및 팽창된 저온·저압의 액체가 되도록 한 다음 상기 열교환기(5)의 외측 박스(7)로 이송하고, 이들 제 1 및 제 2 냉매가 서로 열교환기(5)에서 서로 열교환되어, 상기 제 1 냉매는 응축 및 액화되어 고압의 액체로, 상기 제 2 냉매는 증발 및 기화되어 저압의 기체로 변화되도록 한다음, 상기 고압의 액체인 제 1 냉매를 상기 팽창 밸브(3)로 전송하여 감압 및 팽창시켜 저온·저압의 액체로 만들고, 이를 상기 냉각기(4)로 이송하여 공기 또는 냉각수와의 사이에서 증발 잠열의 열교환 작업을 수행함으로써 증발 및 기화시키고, 상기 냉각기(4)에서 증발 및 기화된 저압의 기체인 제 1 냉매가 상기 저압의 기체인 제 2 냉매와 합체되어 상기 압축기(1)로 귀환되며, 이로써 상기 냉각기(4)에서 냉동 및 냉각 작업에 이용되는 냉각열이 얻어지도록 하는 냉동 시스템에 있어서, 상기 액체 파이프(9)는, 상기 내측 박스(6)의 출구에 연결되며 내부를 유동하는 냉매에 와류를 발생시킴으로써 과냉각 및 감압의 작용을 촉진시키는 헬리칼 파이프(9A)를 포함하고, 상기 제 1 냉매 및 제 2 냉매는 끓는점이 동일한 단일 냉매이고, 상기 제 1 냉매가 절반이 넘는 다량, 상기 제 2 냉매가 그 나머지인 소량인 것을 특징으로 하는 냉동 시스템.

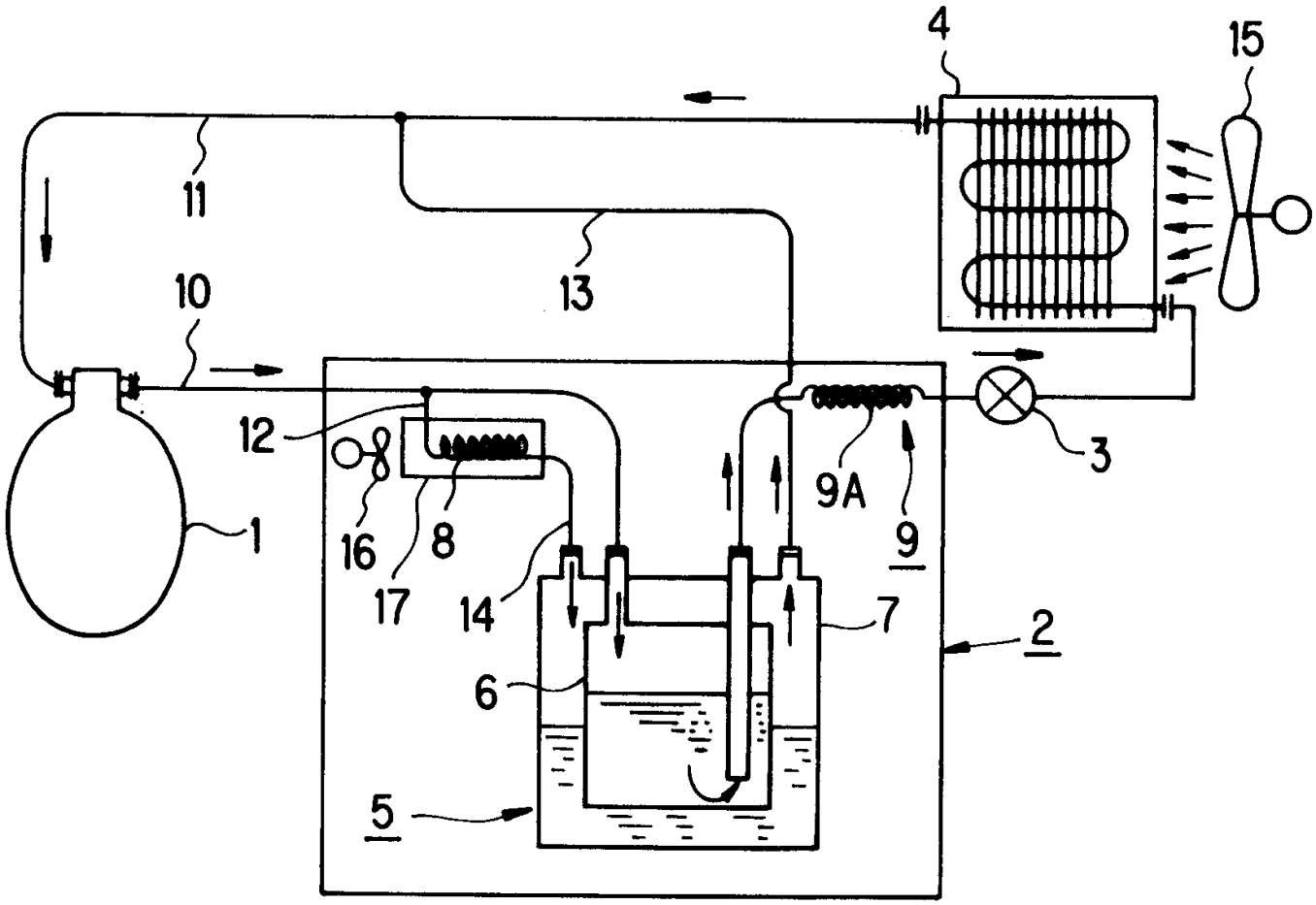
청구항 2.

입구 및 출구를 구비한 압축기(1), 상기 압축기의 출구에 입구가 연결된 응축 유니트(2), 상기 응축 유니트(2)의 출구에 입구가 연결된 팽창밸브(3), 및 상기 팽창밸브(3)의 출구에 입구가 연결되고 상기 압축기(1)의 입구에 출구가 연결된 냉각기(4)를 포함하는 냉동 시스템에 사용되는, 상기 압축기(1)로부터 배출된 고온·고압의 냉매를 냉각하기 위한 응축 유니트(2)로서, 상기 압축기(1)의 출구에 입구가 연결되며, 내부를 유동하는 냉매에 대해 속도를 증가시키고 압력을 감소시키는 모세관형 코일(8), 상기 압축기(1)의 하류에 배열되며, 내측 박스(6) 및 외측 박스(7)로 구성된 2중 박스 형태의 열교환기(5), 및 상기 팽창밸브(3)의 입구에 출구가 연결되는 액체 파이프(9)를 포함하고, 그리고 상기

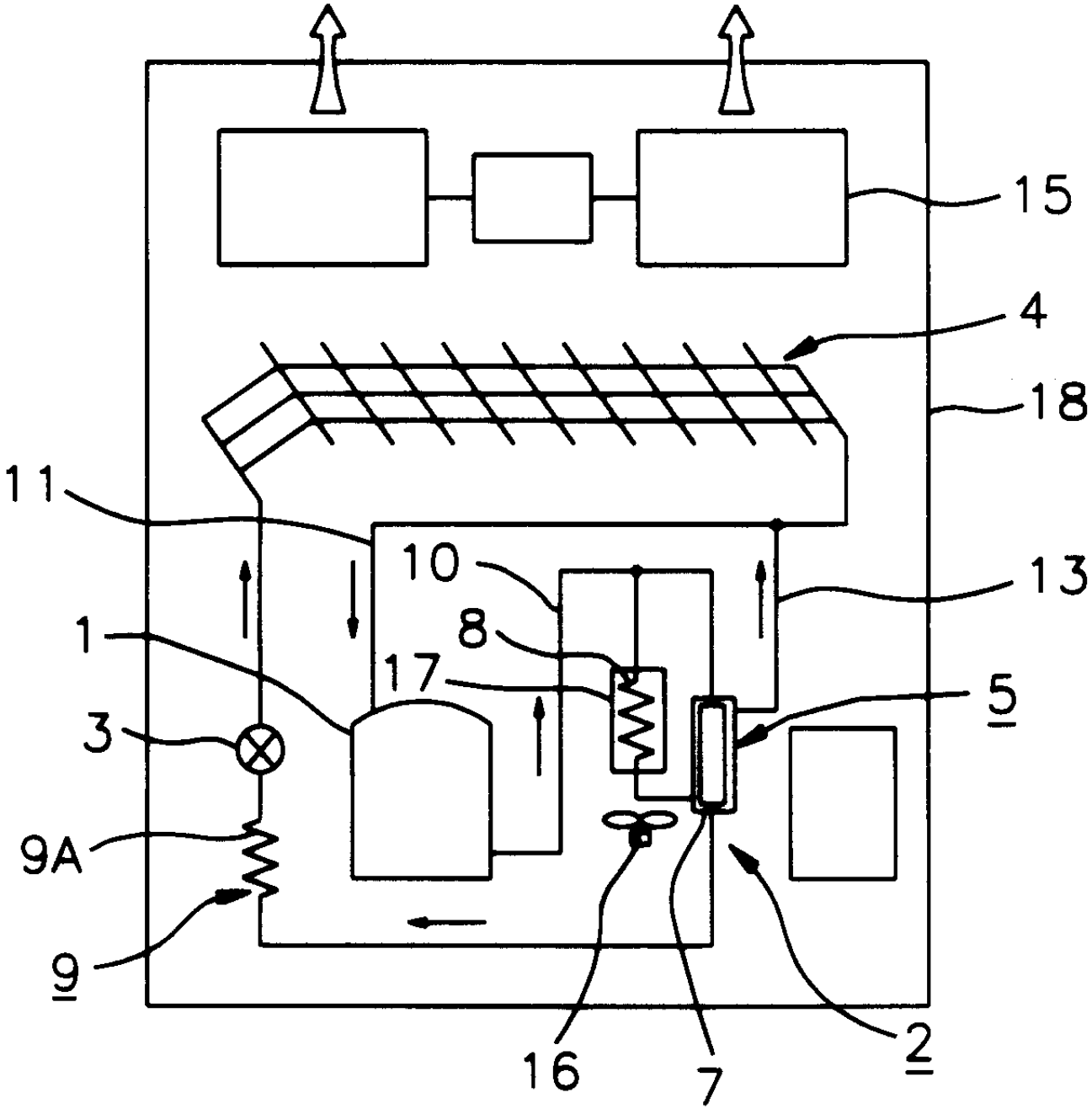
내측 박스(6)는 상기 압축기(1)의 출구에 연결된 입구와 상기 액체 파이프(9)의 입구에 연결된 출구를 포함하고, 상기 외측 박스(7)는 상기 모세관형 코일(8)의 출구에 연결된 입구 및 상기 압축기(1)의 입구에 연결된 출구를 가지며, 상기 압축기(1)로부터의 고온·고압의 기체 냉매 중 절반이 넘는 다량은 상기 내측 박스(6)로, 그 나머지인 소량은 상기 모세관형 코일(8)을 통해 응축되어 저온·저압의 액체가 되어 상기 외측 박스(7)로 유동하고, 이들이 상기 2중 박스 형태의 열교환기(5)에서 서로 열교환되어, 상기 소량의 냉매는 증발 및 기화를 거쳐 저압의 기체로 변화되어 상기 압축기(1)로 귀환되고, 상기 다량의 냉매는 응축 및 액화를 거쳐 고압의 액체로 변화되어 상기 액체 파이프(9)를 통해 상기 팽창밸브(3)로 이송되는 응축 유니트(2)에 있어서, 상기 액체 파이프(9)는 상기 내측 박스(6)의 출구에 연결되며 내부를 유동하는 냉매에 와류를 발생시킴으로써 과냉각 및 감압의 작용을 촉진시키는 헬리칼 파이프(9A)를 포함하는 것을 특징으로 하는 응축 유니트.

도면

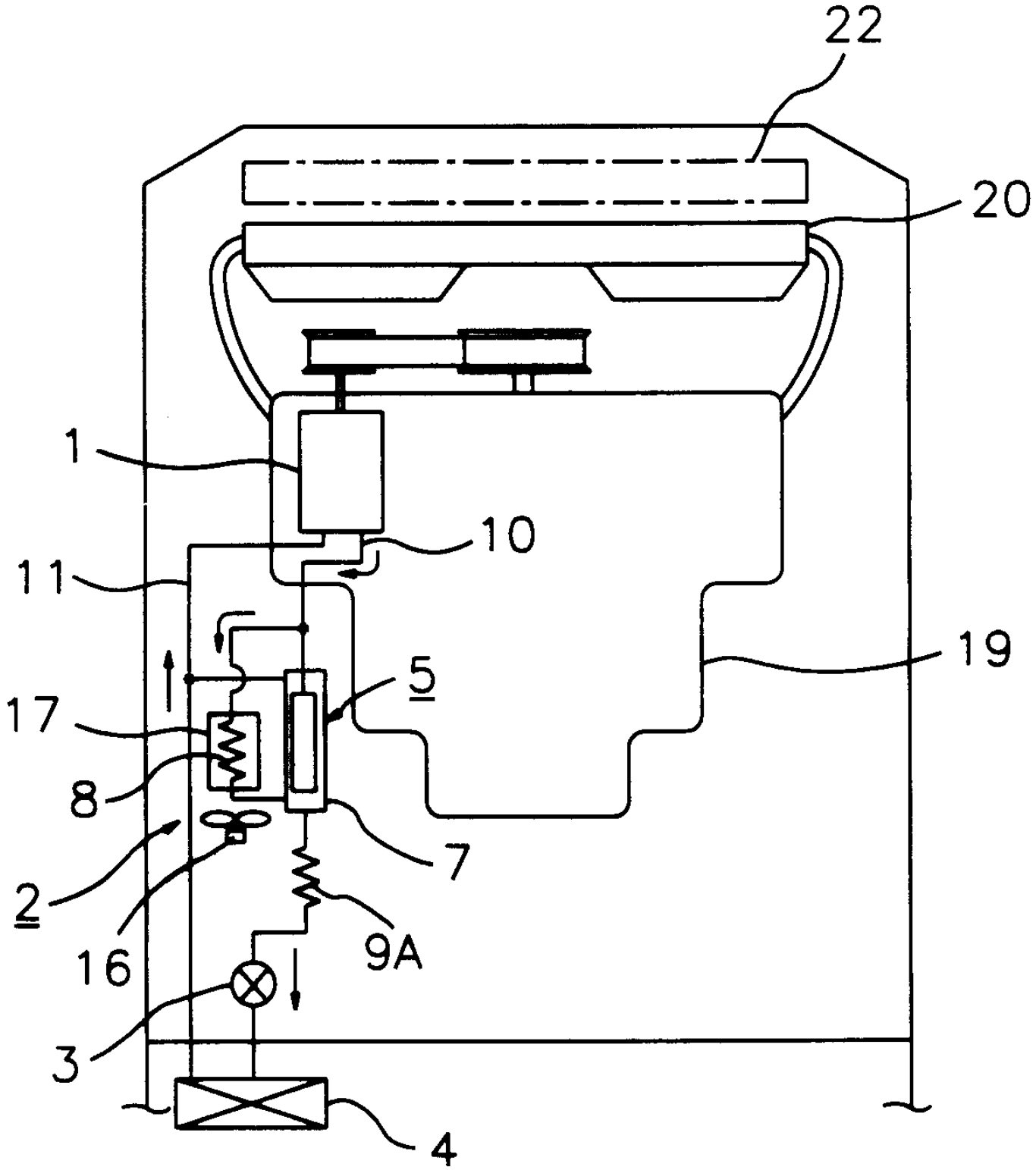
도면 1



도면 2



도면 3



도면 4

