

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 1월 24일 (24.01.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/012270 A2

- (51) 국제특허분류:
F25B 29/00 (2006.01) F25B 9/00 (2006.01)
F25B 27/00 (2006.01) F25B 41/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/005778
- (22) 국제출원일: 2012년 7월 19일 (19.07.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0072177 2011년 7월 20일 (20.07.2011) KR
- (72) 발명자: 김
- (71) 출원인: 임효진 (RIM, hyo-jin) [KR/KR]; 138-747 서울시 서울 송파구 가락2동 쌍용아파트 501동 1102호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LI, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

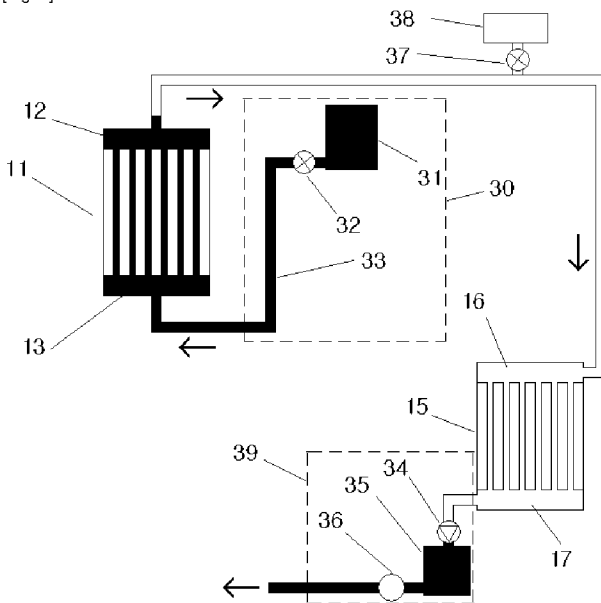
공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: LOW TEMPERATURE BOILING COOLING SYSTEM IN WHICH A CONDENSER IS LOCATED BELOW OR AT A LATERAL SIDE OF AN EVAPORATOR

(54) 발명의 명칭 : 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템

[Fig. 3]



(57) Abstract: The present invention relates to a low temperature boiling cooling system in which a condenser is located below or at a lateral side of an evaporator in a cooling system that removes, by means of the principle of evaporation and condensation of a refrigerant (water and liquefied gas containing a Freon refrigerant), heat generated by, for example, a refrigerating system (including an absorption-type refrigerating system) including a refrigerator/air conditioner, from a condenser of a generator, from an electric power facility including a transformer, from a machine device which is cooled by fluid circulation, or from a computer system/computer room which is cooled by fluid circulation. Conventional technologies for removing heat from a cooling system that uses a heat exchanger are water cooling methods in which water within the heat exchanger is forcibly circulated using a water pump. Recently, a method for boiling and then naturally circulating a refrigerant or liquefied gas that boils at a low temperature has been developed to replace water cooling systems and has been applied to certain devices. More particularly, the applicant of the present invention has proposed, in Korean Patent Application No. 10-2011-0048210 ("Natural Circulation Cooling System Using Low Temperature Boiling Water"), a cooling system which uses the principle that water boils at low temperatures when under low pressure. However, said inventions are intended to circulate the refrigerant condensed by a condenser by means

of natural circulation due to gravity, and therefore are subject to the limitation that the condenser must be located above a heat exchanger for a boiler which serves as an evaporator. The key feature of the present invention is the elimination of the limitation placed on the installation location of a condenser by enabling the condenser to be located below or at a side surface of an evaporator, thus enabling the condenser and the evaporator to be at similar heights. The refrigerant (water and liquefied gas containing a Freon refrigerant) condensed in the condenser is extracted by a pump so as to

[다음 쪽 계속]

WO 2013/012270 A2



prevent an internal space of the condenser from being filled with a liquid refrigerant, thus enabling the condenser to continuously perform the functions thereof. Therefore, the condenser may be located at the lateral surface of the evaporator, or may use natural coolness and warmth by being placed underground or submerged in river or sea water, thus not only avoiding limitations on installation space which would require the condenser to be always installed above the evaporator but also utilizing natural coolness and warmth in a cooling operation, thereby significantly improving cooling efficiency of the cooling system.

(57) 요약서: 본 발명은 냉매(물과 프레온냉매를 포함한 액화가스)의 증발과 응축의 원리를 이용하여 냉장고/에어컨디셔너를 포함한 냉동시스템(흡수식냉동시스템 포함), 발전기의 복수기, 변압기를 포함한 전력설비, 유체순환으로 냉각하는 기계장치, 유체순환으로 냉각시키는 전산시스템/전산실 등에서 발생하는 열을 제거시키기 위한 냉각시스템에 있어서 응축기를 증발기 보다 하부 또는 증발기 측부에 위치하도록 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템에 관한 것이다. 열교환기를 사용하는 냉각시스템에 있어서 종래의 일반적인 기술은 열교환기 내부의 물을 물펌프를 사용하여 강제순환시키는 수냉각 방식이다. 최근에는 수냉각을 대신하여 저온에서 비등하는 냉매나 액화가스를 끓여서 자연순환시키는 방식이 개발되어 일부 기기에 적용되고 있다. 특히 본 출원인은 출원번호 10-2011-0048210[물의 저온비등 자연순환 냉각시스템]을 통하여 물이 낮은 압력에서는 저온에서 비등하는 원리를 적용한 냉각시스템을 제시한 바 있다. 그러나 상기 발명들에 있어서는 응축기에서 응축된 냉매를 중력에 의한 자연순환으로 순환하게 하려고 의도하였으므로 응축기가 증발기 역할을 하는 보일러용열교환기보다 상부에 존재하여야 하는 제약이 있었다. 본 발명은 응축기를 증발기 보다 하부 또는 유사한 높이인 증발기 측부에 위치하도록 하여 응축기의 설치위치에 대한 제약을 없애는 것이 핵심이다. 응축기에서 응축된 냉매(물과 프레온냉매를 포함한 액화가스)를 펌프로 인출시켜 응축기 내부공간이 액체냉매로 채워지는 것을 막음으로써 응축기의 지속적인 역할이 수행되도록 한다. 이렇게 되면 응축기를 증발기 옆의 지상이나 자연 냉열을 이용하는 지중, 강물, 해수 속에 잠기게 할 수 있어서 응축기를 증발기보다 항상 상부에 설치하여야 하는 응축기 설치공간의 제약을 탈피할 수 있을 뿐만 아니라 냉각에 자연의 냉열을 이용할 수 있으므로 냉각시스템의 냉각효율을 획기적으로 향상시킬 수 있게 된다.

명세서

발명의 명칭: 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템

기술분야

- [1] 냉각장치 구조 설계분야

배경기술

- [2] 냉장고/에어컨디셔너를 포함한 냉동시스템(흡수식냉동시스템 포함), 변압기를 포함한 전력설비, 유체순환으로 냉각시키는 기계장치, 유체순환으로 냉각시키는 전산시스템/전산실 등은 기기가 작동을 하게 되면 열이 발생한다. 종래 기술은 발생한 열을 배출하기 위하여 상기 설비들을 수냉각방식으로 냉각하는 것이 일반적이다. 최근에는 물펌프를 사용하지 않고 물 대신 저온에서 비등하는 냉매나 액화가스를 작동유체로 하여 자연순환시키는 방식이 개발되어 일부 설비에 사용 중이다. 특히 본 출원인은 출원번호 10-2011-0048210[물의 저온비등 자연순환 냉각시스템]을 통하여 물이 낮은 압력에서는 저온에서 비등하는 원리를 적용한 냉각시스템을 제시한 바 있다. 그러나 상기 발명들에 있어서는 응축기에서 응축된 냉매를 중력에 의한 자연순환으로 순환하게 하려고 의도하였으므로 응축기가 증발기 역할을 하는 보일러용열교환기보다 상부에 존재하여야 하는 물리적인 제약이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명에서는 응축기를 증발기보다 하부 또는 증발기 측부에 위치하도록 하여 응축기의 설치위치에 대한 제약을 없애도록 한다. 응축기에서 응축된 냉매(물과 프레온냉매를 포함한 액화가스)를 펌프로 외부로 인출시켜 응축기 내부공간이 액체냉매로 채워지는 것을 막음으로써 응축기의 지속적인 역할이 수행되도록 한다. 증발잠열이 큰 냉매를 사용하여 냉매의 순환량이 적어도 효율이 높은 냉각성을 발휘하도록 하며 응축기를 증발기 옆의 지상이나 자연의 냉열을 이용하는 지중, 해수, 강물 속에 잠기게 할 수 있도록 하여 냉각에 자연의 냉열을 이용할 수 있도록 한다.

과제 해결 수단

- [4] 응축기를 증발기의 측부 또는 하부에 설치하고 증발기 상부와 응축기 상부를 배관으로 연결한 다음 냉각회로 내부의 압력을 낮게 하여 액체냉매가 낮은 온도에서 비등할 수 있도록 하고, 증발기에는 액체냉매를 공급하는 냉매공급원을 연결하여 액체냉매가 기화하면서 냉각대상으로부터 열을 흡수하여 냉각을 하고 응축기에는 액체냉매인출부를 설치하여 응축기에서 열을 외부로 버리고 내부에서 액화된 액체냉매를 외부로 계속 배출시켜 냉각시스템이 지속적으로 작동하도록 함.

발명의 효과

[5] 각종기기는 작동을 하면서 열을 발생시키고 그 열을 제거시키는 것은 그 기기가 잘 작동되도록 하는 것 뿐 만 아니라 수명과 용량증대에도 한 몫을 하는 매우 중요한 작업 중의 하나이다. 기존의 냉각방식은 물을 강제로 순환시키며 냉각하는 수냉각 방식이 보편적인 것이며 최근에 저온에서 비등하는 냉동사이클에서 사용하는 냉매 또는 액화가스를 사용하여 냉매를 자연순환 방식으로 순환시키며 냉각하는 방식이 변압기 냉각장치에 도입되었다. 수냉각방식은 냉각에 비용이 많이 들고 냉매를 자연순환하는 방식은 응축기 증발기보다 상부에 설치하여야 하는 제약조건이 있어서 응축기 입지선정에 어려움이 있고, 특히 강/바다/땅 속의 자연의 냉열을 이용하려면 응축기가 증발기 하부로 내려와야 하는데 구현시킬 수가 없었다.

[6] 본 발명에서는 증발기(11)에는 액체냉매(19)를 지속적으로 공급하고 응축기(15)에 응축되어 고이는 액체냉매(19)는 지속적으로 액체냉매인출펌프(36)로 제거시켜 응축공간을 확보함으로써 응축기(15)가 증발기(11)의 하부나 측부에 설치되더라도 냉각기능을 수행하도록 하여 응축기(15)의 설치위치에 대한 제약을 모두 해소시켰다. 수냉각방식에 의한 냉각의 경우 냉각장치로 유입되는 냉각수 온도와 유출되는 냉각수 온도차이가 약 7°C 이므로 냉각열량은 약 7cal/g 이며 냉각장치로 순환하는 냉각수 량은 냉각대상열량을 7cal/g 로 나누어서 결정된다. 본 발명의 경우 물의 증발잠열이 약 540cal/g 이므로 필요한 냉각수 량이 수냉각방식 냉각장치에 비하여 1/70 내지 1/80에 불과하므로 냉각수 량을 엄청나게 줄일 수 있는 장점이 있으며 냉각수를 순환시키는 전기에너지도 획기적으로 줄어드는 이득이 추가된다.

도면의 간단한 설명

- [7] 도 1은 기존의 자연순환 냉각시스템 설명도이다.
 [8] 도 2는 응축기가 증발기 하부에 위치할 경우 발생하는 문제점 설명도이다.
 [9] 도 3은 본 발명의 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템 설명도이다.
 [10] 도 4는 본 발명의 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템의 다른 실시 사례 설명도이다.
 [11] 도 5는 본 발명의 증발기 상부에 기액분리탱크가 설치된 사례 설명도이다.
 [12] 도 6은 본 발명을 압축기 사용 냉동사이클에 적용한 사례 설명도이다.
 [13] 도 7은 본 발명을 흡수식냉동시스템에 적용한 사례 설명도이다.
 [14] 도 8은 본 발명을 기존의 냉매 기화열을 이용한 증기설비 복수기 시스템에 적용한 사례 설명도이다.
 [15] 도 9는 지상응축기가 추가로 설치된 복수기 시스템에 적용한 사례 설명도이다.
 [16] 도 10은 본 발명을 유체내장냉각대상에 적용한 사례 설명도이다.
 [17] [부호설명]

- [18] 11 : 증발기 12 : 증발상부헤더
- [19] 13 : 증발하부헤더 14 : 증발관
- [20] 15 : 응축기 16 : 응축상부헤더
- [21] 17 : 응축하부헤더 18 : 응축관
- [22] 19 : 액체냉매 30 : 냉매공급원
- [23] 31 : 냉매탱크 32 : 냉매조절밸브
- [24] 33 : 냉매공급배관 34 : 일방향밸브
- [25] 35 : 액체냉매수집탱크 36 : 액체냉매인출펌프
- [26] 37 : 진공조절밸브 38 : 진공펌프
- [27] 39 : 액체냉매인출부 51 : 기액분리탱크
- [28] 61 : 냉동증발기 62 : 압축기
- [29] 63 : 응축기용열교환기 64 : 팽창변
- [30] 71 : 흡수기열교환기 72 : 응축기열교환기
- [31] 73 : 흡수식냉동기열교환기 74 : 흡수식냉동시스템
- [32] 80 : 냉매사용복수기 84 : 보일러
- [33] 85 : 고압터빈 86 : 저압터빈
- [34] 87 : 공급수펌프 91 : 지상응축기
- [35] 92 : 순환방향전환밸브 93 : 지상응축기가동밸브
- [36] 101 : 유체내장냉각대상 102 : 유체순환펌프
- [37] 103 : 열교환형증발기

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [38] 상부에 증발상부헤더(12)가 설치되며 하부에 증발하부헤더(13)가 설치되고 증발상부헤더(12)와 증발하부헤더(13)를 상호 연결하는 다수의 증발관(14)으로 구성되며 냉각대상(미도시)과 다수의 증발관(14)이 열교환이 가능하도록 냉각대상(미도시)과 열적으로 결합되도록 설치되는 증발기(11)와 증발기(11)의 증발하부헤더(13) 일측에 액체냉매(19)를 공급하는 냉매공급원(30)을 관통되도록 배관으로 연결하고, 상부에 응축상부헤더(16)가 설치되며 하부에 응축하부헤더(17)가 설치되고 응축상부헤더(16)와 응축하부헤더(17)를 상호 연결하는 다수의 응축관(18)으로 구성되며 기화한 냉매가 지닌 열을 외부로 제거하고 기화한 냉매를 응축시키는 응축기(15)를 증발기(11)의 하부 또는 측부에 위치하도록 설치하고, 증발기(11)의 증발상부헤더(12)와 응축기(15)의 응축상부헤더(16)가 관통하도록 배관으로 연결하고, 응축기(15)의 응축하부헤더(17) 일측에 응축된 액체냉매(19)를 외부로 유출시키는 액체냉매인출부(39)를 설치하여 냉매공급원(30), 증발기(11), 배관, 응축기(15), 액체냉매인출부(39)의 순서로 연결되도록 하고 그 내부 공간의 압력을 낮게 하고 증발기(11) 내부에는 증발기(11)에서 흡수한 열에 의해 낮아진 내부 압력에서 비등할 수 있는 액체냉매(19)를 채워서 구성하는 것이 특징이다.

냉매공급원(30)이 냉매조절밸브(32)가 달린 냉매공급배관(33)에 연결된 냉매탱크(31)로 구성될 수 있고 액체냉매인출부(39)가 일방향밸브(34), 액체냉매수집탱크(35), 액체냉매인출펌프(36) 순서로 관통하며 배관으로 연결되도록 구성될 수도 있다. 액체냉매(19)는 물과 프레온냉매를 포함한 액화가스 중의 하나로 한다. 작동원리는 다음과 같다. 냉각대상(미도시)과 열교환하도록 결합하여 냉각대상(미도시)으로부터 열을 흡수하는 증발기(11) 내부로 냉매공급원(30)에서 액체냉매(19)를 공급하면 액체냉매는 내부의 낮은 압력에서 낮은 온도에서 비등하여 기화를 하고, 기화한 기체냉매는 배관으로 연결된 응축기(15) 내부로 유입되며 응축기(15) 내부에서 기체냉매는 열을 버리고 액화되어 액체냉매로 상변화를 한다. 따라서 증발기(11)에서 냉각대상으로부터 공급받은 열은 응축기(15)에서 냉각시스템 외부로 열을 제거시킴으로써 냉각기능을 수행한다. 응축기(15)에서 액화된 액체냉매는 액체냉매인출부(39)를 통하여 외부로 계속 인출시킴으로써 응축기(15) 내부에 액체냉매(19)가 채워지지 않도록 하여 응축기(15)가 응축의 역할을 계속 수행할 수 있도록 할 수 있다. 냉각대상(미도시)과 열적으로 결합되도록 설치되는 증발기(11)가 증발관(14)이 직접적으로 냉각대상(미도시)과 접촉하여 열교환하도록 결합되는 증발기(11) 또는 증발기(11)에 증발관(14)과 열교환이 가능한 별도의 유체순환공간(미도시)을 형성시키고 이 유체순환공간(미도시)으로 냉각대상(미도시)에 내장된 열을 흡수한 유체가 순환하면서 증발관(14)과 열교환하도록 결합되는 증발기(11) 중의 하나인 것도 본 발명의 범위에 포함된다. 냉각시스템 내부의 압력을 조절하기 위하여 냉각시스템 내부와 관통되도록 냉각시스템 일측에 진공조절밸브(37)가 달린 진공펌프(38)를 추가로 설치하여 구성하는 것도 본 발명의 범위에 포함된다.

발명의 실시를 위한 형태

- [39] 수냉각방식에 의한 냉각의 경우 냉각장치로 유입되는 냉각수 온도와 유출되는 냉각수 온도차이가 약 7°C 이므로 냉각열량은 약 7cal/g 이며 냉각장치로 순환하는 냉각수 량은 냉각대상열량을 7cal/g 로 나누어서 결정된다. 본 발명의 경우 물의 증발잠열이 약 540cal/g 이므로 필요한 냉각수 량이 수냉각방식 냉각장치에 비하여 1/70 내지 1/80에 불과하므로 냉각수 량을 엄청나게 줄일 수 있는 장점이 있으며 냉각수를 순환시키는 전기에너지도 획기적으로 줄어드는 이득이 추가된다.
- [40] 도 1은 기존의 자연순환 냉각시스템 설명도이다. 상부에 증발상부헤더(12)가 설치되며 하부에 증발하부헤더(13)가 설치되고 증발상부헤더(12)와 증발하부헤더(13)를 상호 연결하는 다수의 증발관(14)으로 구성되며 냉각대상과 열교환 측면으로 결합하여 냉각대상으로부터 열을 흡수하는 증발기(11)를 설치하고, 상부에 응축상부헤더(16)가 설치되며 하부에 응축하부헤더(17)가 설치되고 응축상부헤더(16)와 응축하부헤더(17)를 상호 연결하는 다수의

응축관(18)으로 구성되며 기화한 냉매의 열을 냉각시스템 외부로 제거하는 응축기(15)를 증발기보다 높은 위치에 설치하고, 증발기(11)의 증발상부헤더(12)와 응축기(15)의 응축상부헤더(16)가 관통하도록 배관으로 연결하고, 응축기(15)의 응축하부헤더(17)와 증발기(11)의 증발하부헤더(13)가 통하도록 배관으로 연결하여 증발기, 배관, 응축기, 배관, 다시 증발기 순서로 폐회로를 구성하는 냉각시스템을 구성하고 냉각시스템 내부 공간의 압력을 낮추고 증발기(11) 내부에는 증발기(11)에서 흡수한 열로 비등할 수 있는 액체냉매(19)를 채운다. 작동원리는 다음과 같다. 냉각대상(미도시)과 열교환 측면으로 결합된 증발기(11)가 냉각대상(미도시)으로부터 열을 흡수하면 증발기(11) 내부에 채워진 액체냉매(19)는 비등하여 기체상태가 되어 배관을 타고 응축기(15)로 유입되어 외부로 열을 버리고 액화되어 중력에 의해 배관을 타고 다시 증발기(11)로 유입되어 냉각의 한 주기를 마치며 이 과정을 반복하며 냉각대상(미도시)을 냉각시키게 된다. 응축기(15)가 성능을 제대로 발휘하려면 응축기(15) 내부공간에는 상시 액체냉매가 잔류하지 않도록 액체냉매(19)가 채워진 증발기(11)보다 상부에 설치되어야 하는 제약이 있다.

[41] 도 2는 응축기가 증발기 하부에 위치할 경우 발생하는 문제점 설명도이다. 응축기(15)를 증발기(11)보다 하부에 위치하도록 설치하면, 증발기(11) 내부에는 냉각대상으로부터 흡수한 열에 의해 증발할 액체냉매(19)가 채워져야 하므로 당연히 증발기(11)보다 하부에 위치하도록 설치된 응축기(15)에도 액체냉매(19)가 채워지므로 응축기(15)에 기체냉매가 들어올 공간이 없어서 응축기(15)는 응축기(15)의 역할을 수행할 수 없다. 응축기(15)를 증발기와 동등하거나 거의 같은 높이인 측부에 설치하여도 유사한 논리로 응축기(15)는 응축기(15)의 역할을 수행할 수 없는 문제점이 발생한다.

[42] 도 3은 본 발명의 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템 설명도이다. 상부에 증발상부헤더(12)가 설치되며 하부에 증발하부헤더(13)가 설치되고 증발상부헤더(12)와 증발하부헤더(13)를 상호 연결하는 다수의 증발관(14)으로 구성되며 냉각대상(미도시)과 다수의 증발관(14)이 열교환이 가능하도록 냉각대상(미도시)과 열적으로 결합되도록 설치되는 증발기(11)와 증발기(11)의 증발하부헤더(13) 일측에 액체냉매(19)를 공급하는 냉매공급원(30)을 관통되도록 배관으로 연결하고, 상부에 응축상부헤더(16)가 설치되며 하부에 응축하부헤더(17)가 설치되고 응축상부헤더(16)와 응축하부헤더(17)를 상호 연결하는 다수의 응축관(18)으로 구성되며 기화한 냉매가 지닌 열을 외부로 제거하고 기화한 냉매를 응축시키는 응축기(15)를 증발기(11)의 하부 또는 측부에 위치하도록 설치하고, 증발기(11)의 증발상부헤더(12)와 응축기(15)의 응축상부헤더(16)가 관통하도록 배관으로 연결하고, 응축기(15)의 응축하부헤더(17) 일측에 응축된 액체냉매(19)를 외부로 유출시키는 액체냉매인출부(39)를 설치하여 냉매공급원(30), 증발기(11), 배관, 응축기(15), 액체냉매인출부(39)의 순서로

연결되도록 하고 그 내부 공간의 압력을 낮게 하고 증발기(11) 내부에는 증발기(11)에서 흡수한 열에 의해 낮아진 내부 압력에서 비등할 수 있는 액체냉매(19)를 채워서 구성하는 것이 특징이다. 냉매공급원(30)이 냉매조절밸브(32)가 달린 냉매공급배관(33)에 연결된 냉매탱크(31)로 구성될 수 있고 액체냉매인출부(39)가 일방향밸브(34), 액체냉매수집탱크(35), 액체냉매인출펌프(36) 순서로 관통하며 배관으로 연결되도록 구성될 수도 있다. 액체냉매(19)는 물과 프레온냉매를 포함한 액화가스 중의 하나로 한다. 작동원리는 다음과 같다. 냉각대상(미도시)과 열교환하도록 결합하여 냉각대상(미도시)으로부터 열을 흡수하는 증발기(11) 내부로 냉매공급원(30)에서 액체냉매(19)를 공급하면 액체냉매는 내부의 낮은 압력에서 낮은 온도에서 비등하여 기화를 하고, 기화한 기체냉매는 배관으로 연결된 응축기(15) 내부로 유입되며 응축기(15) 내부에서 기체냉매는 열을 버리고 액화되어 액체냉매로 상변화를 한다. 따라서 증발기(11)에서 냉각대상으로부터 공급받은 열은 응축기(15)에서 냉각시스템 외부로 열을 제거시킴으로써 냉각기능을 수행한다. 응축기(15)에서 액화된 액체냉매는 액체냉매인출부(39)를 통하여 외부로 계속 인출시킴으로써 응축기(15) 내부에 액체냉매(19)가 채워지지 않도록 하여 응축기(15)가 응축의 역할을 계속 수행할 수 있도록 할 수 있다. 냉각대상(미도시)과 열적으로 결합되도록 설치되는 증발기(11)가 증발관(14)이 직접적으로 냉각대상(미도시)과 접촉하여 열교환하도록 결합되는 증발기(11) 또는 증발기(11)에 증발관(14)과 열교환이 가능한 별도의 유체순환공간(미도시)을 형성시키고 이 유체순환공간(미도시)으로 냉각대상(미도시)에 내장된 열을 흡수한 유체가 순환하면서 증발관(14)과 열교환하도록 결합되는 증발기(11) 중의 하나인 것도 본 발명의 범위에 포함된다. 냉각시스템 내부의 압력을 조절하기 위하여 냉각시스템 내부와 관통되도록 냉각시스템 일측에 진공조절밸브(37)가 달린 진공펌프(38)를 추가로 설치하여 구성하는 것도 본 발명의 범위에 포함된다.

[43] 도 4는 본 발명의 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템의 다른 실시 사례 설명도이다. 도3에서 냉매공급원(30)으로 액체냉매인출부(39)에서 인출되는 액체냉매(19)를 재사용하기 위하여 액체냉매인출부(39)에서 인출되는 배관을 연장하여 증발기(11)의 증발하부헤더(13)에 연결시켜 구성하는 것이 특징이다. 이 경우 증발기(11), 배관, 응축기(15), 액체냉매인출부(39), 다시 증발기(11) 순서로 폐회로를 구성하는 냉각시스템이 된다. 사용한 액체냉매(19)를 버리고 새로운 액체냉매(19)를 지속적으로 공급할 수 없는 경우에 적합한 방식이다. 작동원리는 도3과 유사하나 액체냉매인출부(39)에서 인출된 액체냉매(19)가 연장된 배관을 통하여 증발기(11)의 증발하부헤더(13)로 유입되어 증발기(11)에 액체냉매(19)를 공급하는 것이 다르다.

[44] 도 5는 본 발명의 증발기 상부에 기액분리탱크가 설치된 사례 설명도이다.

도3이나 도4에서 증발기(11)의 증발상부헤더(12) 상부에 다수의 관으로 관통하도록 내부가 비어 있는 통형인 기액분리탱크(51)를 추가로 설치하여 구성하는 것이 특징이다. 이 경우 증발기(11)에서는 열을 계속 흡수하고 열을 흡수한 액체냉매(19)는 기액분리탱크(51)로 올라와서 기체와 액체가 분리되는데 비등한 기체냉매는 배관을 타고 응축기(15)로 유입되며 비등하지 않은 액체냉매(19)는 다시 증발기(11)로 내려가서 열을 더 흡수하여 비등을 하게 된다. 작동원리는 3 또는 도4와 같다.

- [45] 도 6은 본 발명을 압축기 사용 냉동사이클에 적용한 사례 설명도이다. 압축기를 이용하는 냉장고/에어컨디셔너를 포함한 냉동시스템의 경우 열을 흡수하는 장소와 열을 버릴 수 있는 장소가 멀리 떨어져 있을 경우 압축기의 용량이 매우 커져야 하므로 열을 흡수하는 장소에 냉동증발기(61)를 설치하고 냉동증발기(61) 인근에 압축기(62)와 응축기용열교환기(63)를 설치하여 냉동증발기(61), 압축기(62), 응축기용열교환기(63), 팽창변(64) 다시 냉동증발기(61)의 순서로 배관으로 폐회로를 형성하는 냉동시스템을 구성한다. 응축기용열교환기(63)는 냉동사이클 작동유체가 순환하는 작동유체공간(미도시)과 이를 냉각시키는 냉매수용공간(미도시)이 상호 열교환을 할 수 있도록 구성되며, 응축기용열교환기(63)의 냉매수용공간(미도시)을 순환하면서 냉각시키는 또 다른 냉각시스템을 구성하여 멀리 떨어진 열을 버릴 수 있는 장소에서 열을 버리는 방법이 지금까지는 응축기용열교환기(63)의 냉매수용공간(미도시)에 냉각수를 강제적으로 순환시키는 수냉각방식을 채택하고 있다. 본 발명을 압축기를 이용하는 냉동시스템에 적용하기 위하여 본 발명의 증발기(11)로 압축기를 이용하는 냉동시스템의 응축기용열교환기(63)의 냉매수용공간(미도시)을 대체하여 구성하는 것이 특징이다. 산업용 냉동시스템, 대형 공조설비의 냉동시스템, 제빙설비 및 아이스링크 등 제빙용 냉동시스템에 본 발명을 적용할 수 있다. 작동원리는 다음과 같다. 본 발명을 적용할 경우 응축기용열교환기(63)는 증발기(11) 역할을 하므로 냉동시스템이 작동하여 압축기(62)에서 압축된 뜨거운 냉매가 응축기용열교환기(63)의 작동유체공간(미도시)으로 들어오면 이와 상호 열교환이 가능하도록 형성된 증발기(11) 역할을 하는 냉매수용공간(미도시)에 공급된 액체냉매(19)에 열이 공급된다. 나머지 작동원리는 도4에서 설명한 바와 같다. 냉장고 내부에서 발생한 열을 실내공간에 버리게 되는데 본 발명을 적용하면 추가적 에너지를 사용하지 않고 그 열을 멀리 떨어져 있는 외부로 버려서 실내공간의 온도상승을 막을 수 있어서 매우 효과적이다. 에어컨디셔너의 경우에도 본 발명을 적용하면 실외기에서 나오는 더운 공기에 의한 공해를 막을 수 있어서 매우 쾌적한 환경을 만들 수 있다.

- [46] 도 7은 본 발명을 흡수식냉동시스템에 적용한 사례 설명도이다. 흡수식냉동시스템(74)의 경우 물이 낮은 압력에서 낮은 온도에서 비등한다는

원리와 흡습제 농도를 열을 가하여 환원시키는 과정을 반복하면서 냉각을 시키는 새로운 개념의 냉동시스템이다. 흡수식냉동시스템(74)은 구조상 내부에 형성되어 있는 흡수기열교환기(71)와 응축기열교환기(72) 등에 냉매를 순환시키는 냉각방식을 채택할 수 밖에 없다. 흡수기열교환기(71)와 응축기열교환기(72) 등 냉각이 필요한 열교환기를 모두 합쳐서 흡수식냉동기열교환기(73)라 칭한다. 본 발명을 흡수식냉동시스템(74)에 적용하기 위하여 본 발명의 증발기(11)로 흡수식냉동시스템(74)의 흡수식냉동기열교환기(73)를 대체하여 구성하는 것이 특징이다. 작동원리는 다음과 같다. 본 발명을 적용할 경우 흡수식냉동기열교환기(73)는 증발기(11) 역할을 하므로 흡수식냉동시스템(74)이 작동하면 흡수식냉동기열교환기(73) 내부에 공급된 액체냉매(19)에 열이 공급된다. 나머지 작동원리는 도4에서 설명한 바와 같다.

- [47] 도 8은 본 발명을 기존의 냉매 기화열을 이용한 증기설비 복수기 시스템에 적용한 사례 설명도이다. 출원번호 10-2009-0021939호[냉매 기화열을 이용한 증기설비 복수기 시스템]에 제시된 냉각장치에 본 발명을 적용한 사례이다. 본 발명의 증발기(11)로 냉매 기화열을 이용한 증기설비 복수기 시스템의 냉매사용복수기(80)를 대체하여 구성하는 것이 특징이다. 복수기는 많은 량의 열을 버려야 하므로 응축기(15)는 강/바다/땅 속에 설치하여 자연의 냉열을 이용할 수 있으면 매우 효과적이다. 작동원리는 도3에서 설명한 바와 같다. 냉매사용복수기(80)와 응축기(15)의 설치위치가 가까운 경우에는 도4와 같이 폐회로 냉각시스템을 구성할 수도 있다. 그러나 냉매사용복수기(80) 근처에서 냉각수 조달이 가능할 경우 구태여 물속이나 땅속에 설치한 응축기(15)에서 응축된 액체냉매(19)인 물을 재사용할 것이 아니라 새로운 냉각수를 냉매공급원(30)에서 계속 공급하고 액체냉매인출부(39)에서 응축된 액체냉매(19)인 물을 인출하여 버리면 냉각시스템도 간단해지고, 유지/보수할 설비도 줄어들며, 냉각수공급용 전기도 많이 절약되는 장점이 존재한다.

- [48] 도 9는 지상응축기가 추가로 설치된 복수기 시스템에 적용한 사례 설명도이다. 도8에서 냉매사용복수기(80)와 응축기(15)를 연결하는 배관에 순환방향전환밸브(92)를 추가로 설치하고, 순환방향전환밸브(92) 앞부분 배관에서 배관끼리 관통하도록 T분기하여 배관을 설치하여 지상응축기가동밸브(93)를 설치하고 그 후단 배관에 다수의 지상응축기(91) 응축상부헤더(16)들을 병렬로 연결하고, 다수의 지상응축기(91) 응축하부헤더(17) 들을 동일한 배관에 연결한 다음 그 일측 단부를 순환방향전환밸브(92) 뒷부분 배관에서 배관끼리 관통하도록 T분기되도록 연결한다. 작동원리는 다음과 같다. 추운 날은 대기 온도가 강/바다/땅 속의 온도보다 낮다. 따라서 더운 날씨를 대비하여 응축기(15)는 강/바다/땅 속에 설치하더라도 지상의 온도가 낮을 경우 지상응축기(91)를 가동시켜 냉각효과를 높일 필요가 있다. 순환방향전환밸브(92)를 열고 지상응축기가동밸브(93)를

잠그면 지상응축기(91)는 냉각활동에 참여하지 않으며, 순환방향전환밸브(92)를 닫고 지상응축기가동밸브(93)를 열면 지상응축기(91)들은 냉각활동에 참여하게 된다.

- [49] 도 10은 본 발명을 유체내장냉각대상에 적용한 사례 설명도이다. 냉각용 유체를 내장하고 냉각용 유체를 순환시키면서 냉각시키는 OF케이블, 유입변압기, 몰드변압기, 가스변압기, 리액터, 발전기고정자, 발전기회전자, 전기자동차용 전동기고정자, 전동기회전자, 리니어모터 고정자, 전동기회전자, 지하매립변압기, 옥내변압기, 옥외변압기, 지상설치변압기(일명 PAD변압기), 주상변압기, 전산시스템/전산실, 일반기계장치 중의 하나가 유체내장냉각대상(101)이다. 본 발명을 적용하기 위하여 유체수용공간(미도시)과 냉매수용공간(미도시)이 상호 열교환을 할 수 있도록 형성된 열교환형증발기(103)를 설치하고 유체내장냉각대상(101)의 내부에 형성된 유체수용공간(미도시)과 열교환형증발기(103)의 유체수용공간(미도시)이 폐순환회로가 되도록 배관으로 관통되도록 연결하고 배관의 관로 일측에 유체순환펌프(102)가 설치하며 열교환형증발기(103)의 냉매수용공간(미도시)을 증발기(11)로 대체하여 구성하는 것이 특징이다. 작동원리는 다음과 같다. 유체순환펌프(102)가 작동하여 유체내장냉각대상(101)의 유체수용공간(미도시)에서 가열된 유체를 열교환형증발기(103)의 유체수용공간(미도시)으로 순환시키면 가열된 유체로부터 열교환하여 증발기(11)로 사용되는 열교환형증발기(103)의 냉매수용공간(미도시) 내부 액체냉매(19)는 비등을 하여 기체가 된다. 나머지 원리는 도4와 같다.

산업상 이용가능성

- [50] 기존의 수냉각방식을 벗어나기 위하여 저온에서 비등하는 냉매 또는 액화가스를 사용하여 냉매를 자연순환 방식으로 순환시키며 냉각하는 방식이 변압기 냉각장치에 도입되었으나 이 방법에는 응축기를 증발기보다 상부에 설치하여야 하는 제약조건이 있어서 응축기 입지선정에 어려움이 있고, 특히 강/바다/땅 속의 자연의 냉열을 이용하려면 응축기가 증발기 하부로 내려와야 하는데 구현시킬 수가 없었다.
- [51] 본 발명에서는 증발기(11)에는 액체냉매(19)를 지속적으로 공급하고 응축기(15)에 응축되어 고이는 액체냉매(19)는 지속적으로 액체냉매인출펌프(36)로 제거시켜 응축공간을 확보함으로써 응축기(15)가 증발기(11)의 하부나 측부에 설치되더라도 냉각기능을 수행하도록 하여 응축기(15)의 설치위치에 대한 제약을 모두 해소시켰으며 물의 증발잠열이 약540cal/g로 매우 큰 점을 활용하여 필요한 냉각수 량이 수냉각방식 냉각장치에 비하여 1/70 내지 1/80에 불과하므로 냉각수 량을 엄청나게 줄일 수 있는 장점이 있어서 에너지 절감과 환경보호 측면에서 큰 기여를 할 것이므로 산업상 이용할

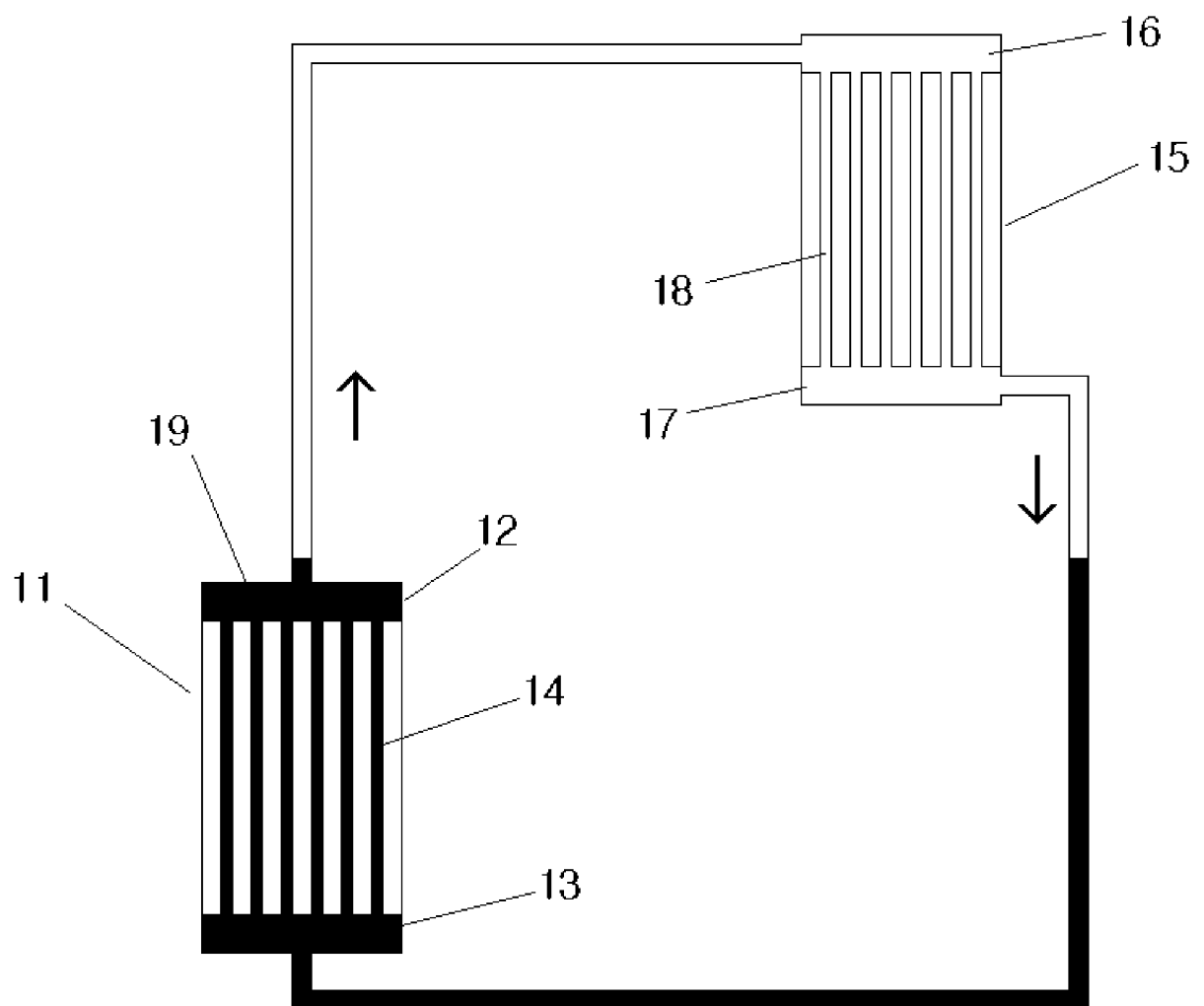
가치가 무궁무진 할 것이다.

청구범위

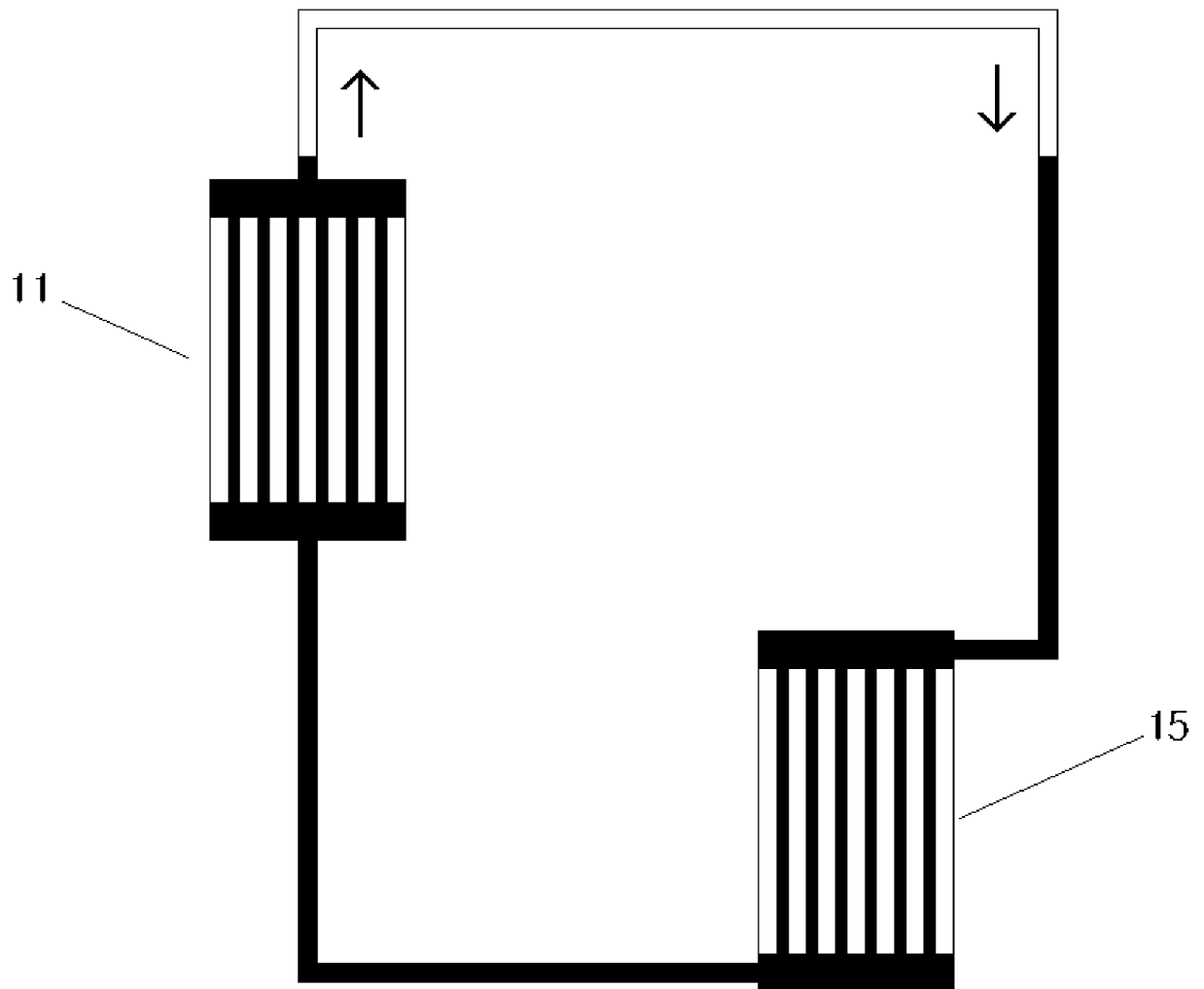
- [청구항 1] 상부에 증발상부헤더(12)가 설치되며 하부에 증발하부헤더(13)가 설치되고 증발상부헤더(12)와 증발하부헤더(13)를 상호 연결하는 다수의 증발관(14)으로 구성되며 냉각대상(미도시)과 다수의 증발관(14)이 열교환이 가능하도록 냉각대상(미도시)과 열적으로 결합되도록 설치되는 증발기(11)와 증발기(11)의 증발하부헤더(13) 일측에 액체냉매(19)를 공급하는 냉매공급원(30)을 관통되도록 배관으로 연결하고, 상부에 응축상부헤더(16)가 설치되며 하부에 응축하부헤더(17)가 설치되고 응축상부헤더(16)와 응축하부헤더(17)를 상호 연결하는 다수의 응축관(18)으로 구성되며 기화한 냉매가 지닌 열을 외부로 제거하고 기화한 냉매를 응축시키는 응축기(15)를 증발기(11)의 하부 또는 측부에 위치하도록 설치하고, 증발기(11)의 증발상부헤더(12)와 응축기(15)의 응축상부헤더(16)가 관통하도록 배관으로 연결하고, 응축기(15)의 응축하부헤더(17) 일측에 응축된 액체냉매(19)를 외부로 유출시키는 액체냉매인출부(39)를 설치하여 냉매공급원(30), 증발기(11), 배관, 응축기(15), 액체냉매인출부(39)의 순서로 연결되도록 하고 그 내부 공간의 압력을 낮게 하고 증발기(11) 내부에는 증발기(11)에서 흡수한 열에 의해 낮아진 내부 압력에서 비등할 수 있는 액체냉매(19)를 채워서 구성하는 것을 특징으로 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 냉매공급원(30)이 냉매조절밸브(32)가 달린 냉매공급배관(33)에 연결된 냉매탱크(31)로 구성하는 것을 특징으로 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 액체냉매인출부(39)가 일방향밸브(34), 액체냉매수집탱크(35), 액체냉매인출펌프(36) 순서로 관통하며 배관으로 연결되도록 구성하는 것을 특징으로 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 냉각대상(미도시)과 열적으로 결합되도록 설치되는 증발기(11)가 증발관(14)이 직접적으로 냉각대상(미도시)과 접촉하여 열교환하도록 결합되는 증발기(11) 또는 증발기(11)에 증발관(14)과 열교환이 가능한 별도의 유체순환공간(미도시)을 형성시키고 이 유체순환공간(미도시)으로 냉각대상(미도시)에 내장된 열을 흡수한 유체가 순환하면서 증발관(14)과 열교환하도록 결합되는

- 증발기(11) 중의 하나인 것을 특징으로 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 냉각시스템 내부의 압력을 조절하기 위하여 냉각시스템 내부와 관통되도록 냉각시스템 일측에 진공조절밸브(37)가 달린 진공펌프(38)를 추가로 설치하여 구성하는 것을 특징으로 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 냉매공급원(30)으로 액체냉매인출부(39)에서 인출되는 액체냉매(19)를 재사용하기 위하여 액체냉매인출부(39)에서 인출되는 배관을 연장하여 증발기(11)의 증발하부헤더(13)에 연결시켜 구성하는 것을 특징으로 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 증발기(11)의 증발상부헤더(12) 상부에 다수의 관으로 관통하도록 내부가 비어 있는 통형인 기액분리탱크(51)를 추가로 설치하여 구성하는 것을 특징으로 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템.
- [청구항 8] 제1항에 있어서, 증발기(11)로 압축기를 이용하는 냉동시스템의 응축기용열교환기(63)의 냉매수용공간(미도시)을 대체하여 구성하는 것을 특징으로 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템.
- [청구항 9] 제1항에 있어서, 증발기(11)로 흡수식냉동시스템(74)의 흡수식냉동기열교환기(73)를 대체하여 구성하는 것을 특징으로 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템.
- [청구항 10] 제1항에 있어서, 증발기(11)로 냉매 기화열을 이용한 증기설비 복수기 시스템의 냉매사용복수기(80)를 대체하여 구성하는 것을 특징으로 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템.
- [청구항 11] 제1항에 있어서, 유체수용공간(미도시)과 냉매수용공간(미도시)이 상호 열교환을 할 수 있도록 형성된 열교환형증발기(103)를 설치하고 유체내장냉각대상(101)의 내부에 형성된 유체수용공간(미도시)과 열교환형증발기(103)의 유체수용공간(미도시)이 폐순환회로가 되도록 배관으로 관통되도록 연결하고 배관의 관로 일측에 유체순환펌프(102)가 설치하며 열교환형증발기(103)의 냉매수용공간(미도시)을 증발기(11)로 대체하여 구성하는 것을 특징으로 하는 응축기가 증발기 하부 또는 측부에 위치하는 저온비등 냉각시스템.

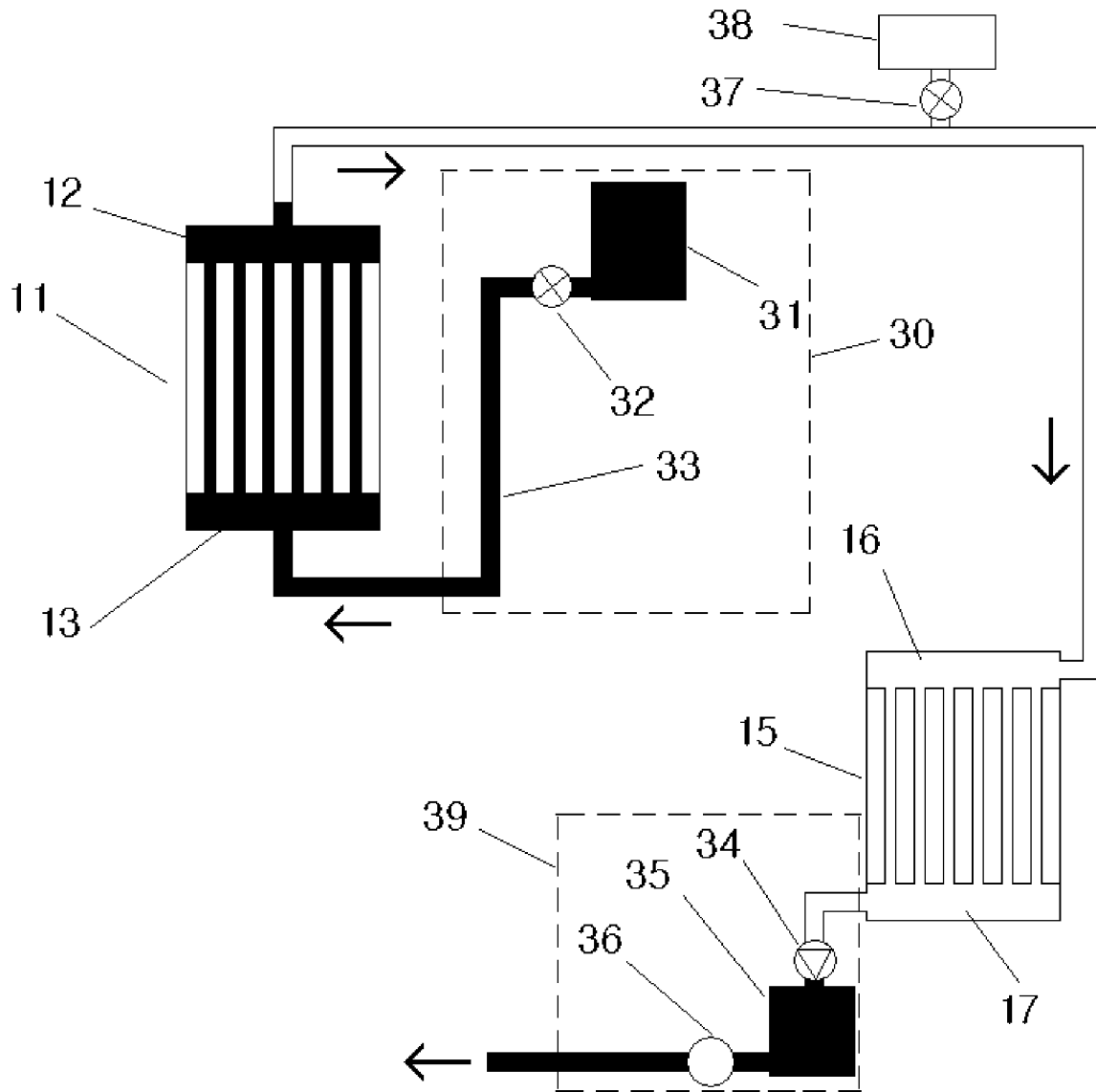
[Fig. 1]



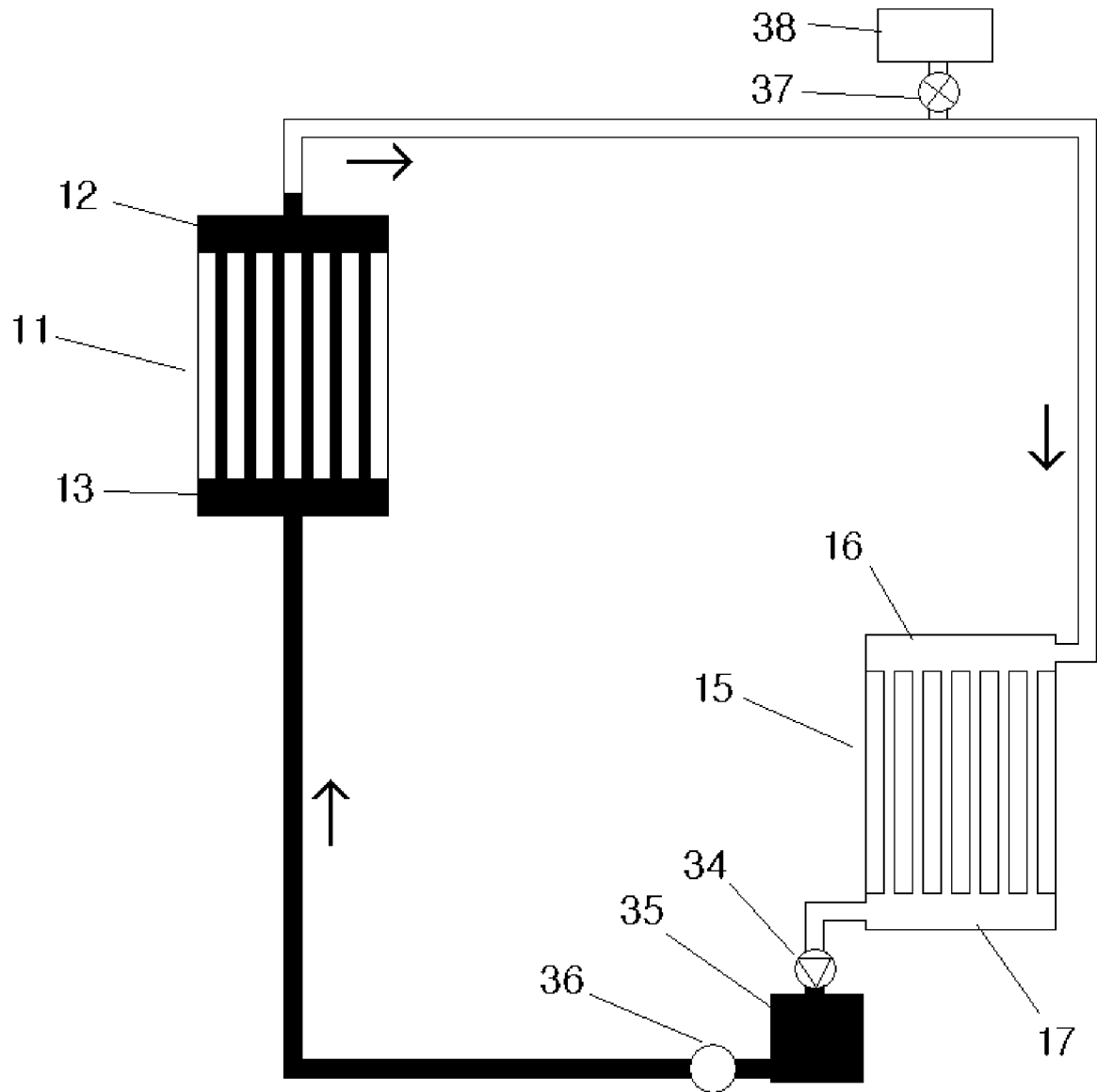
[Fig. 2]



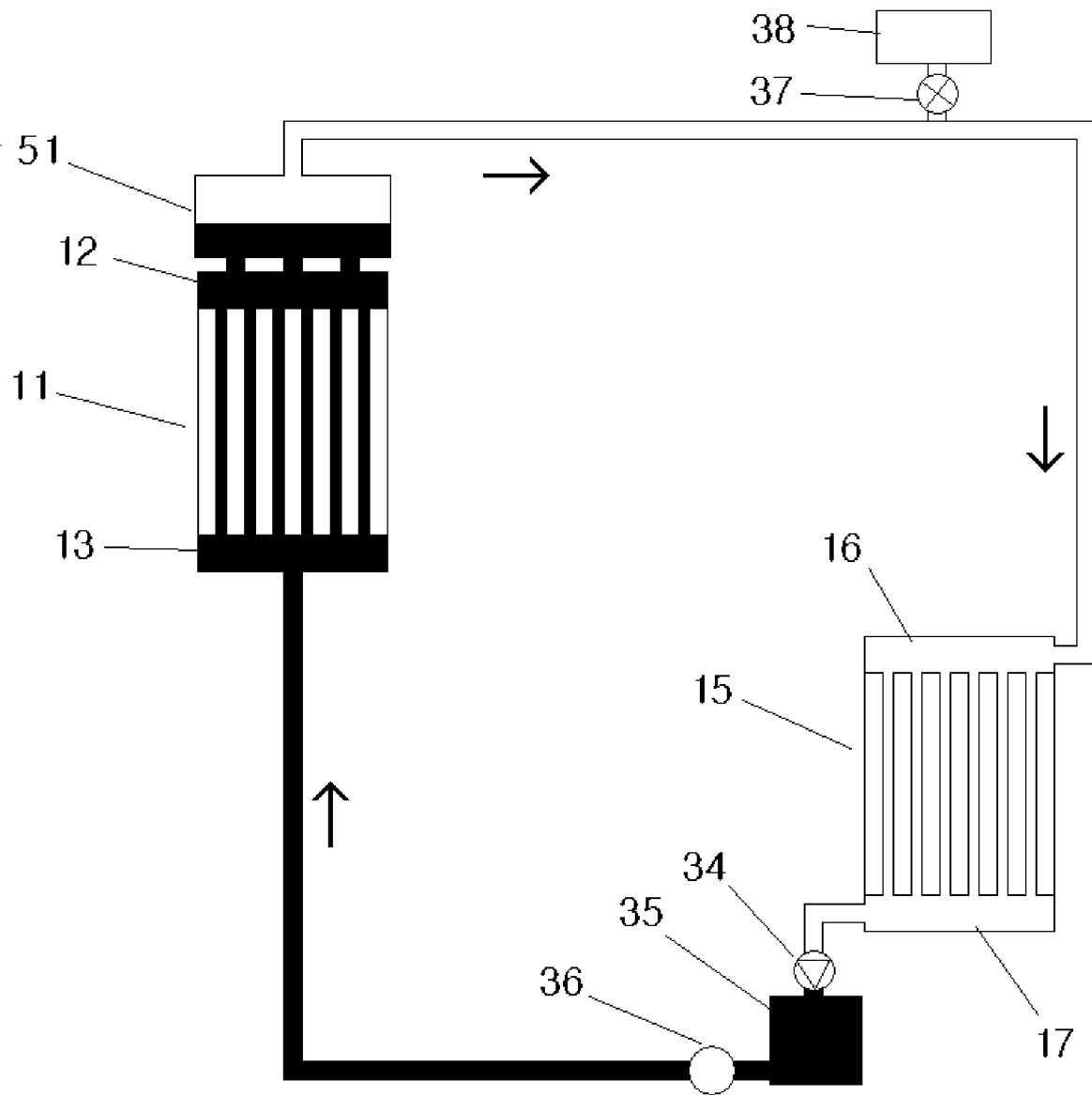
[Fig. 3]



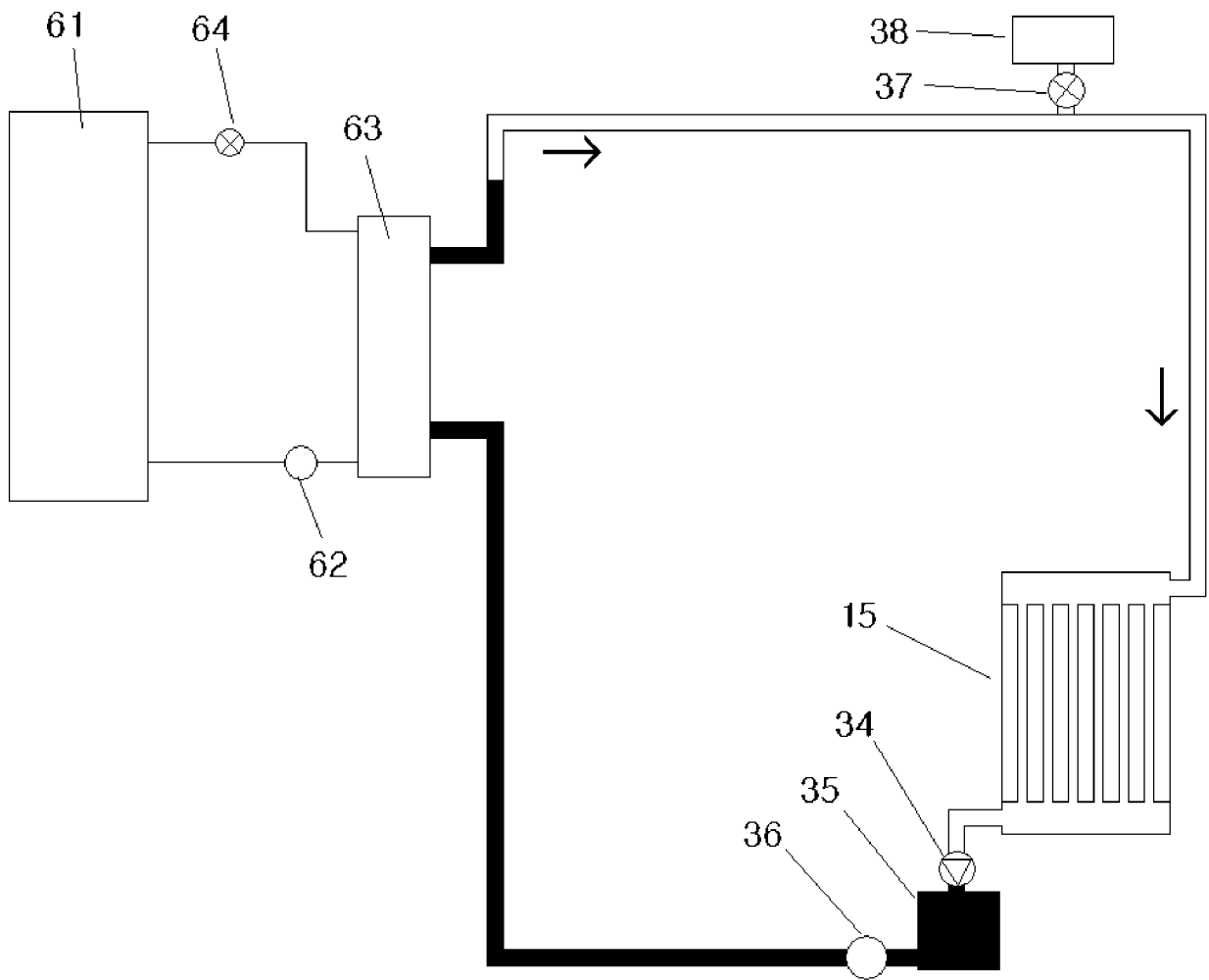
[Fig. 4]



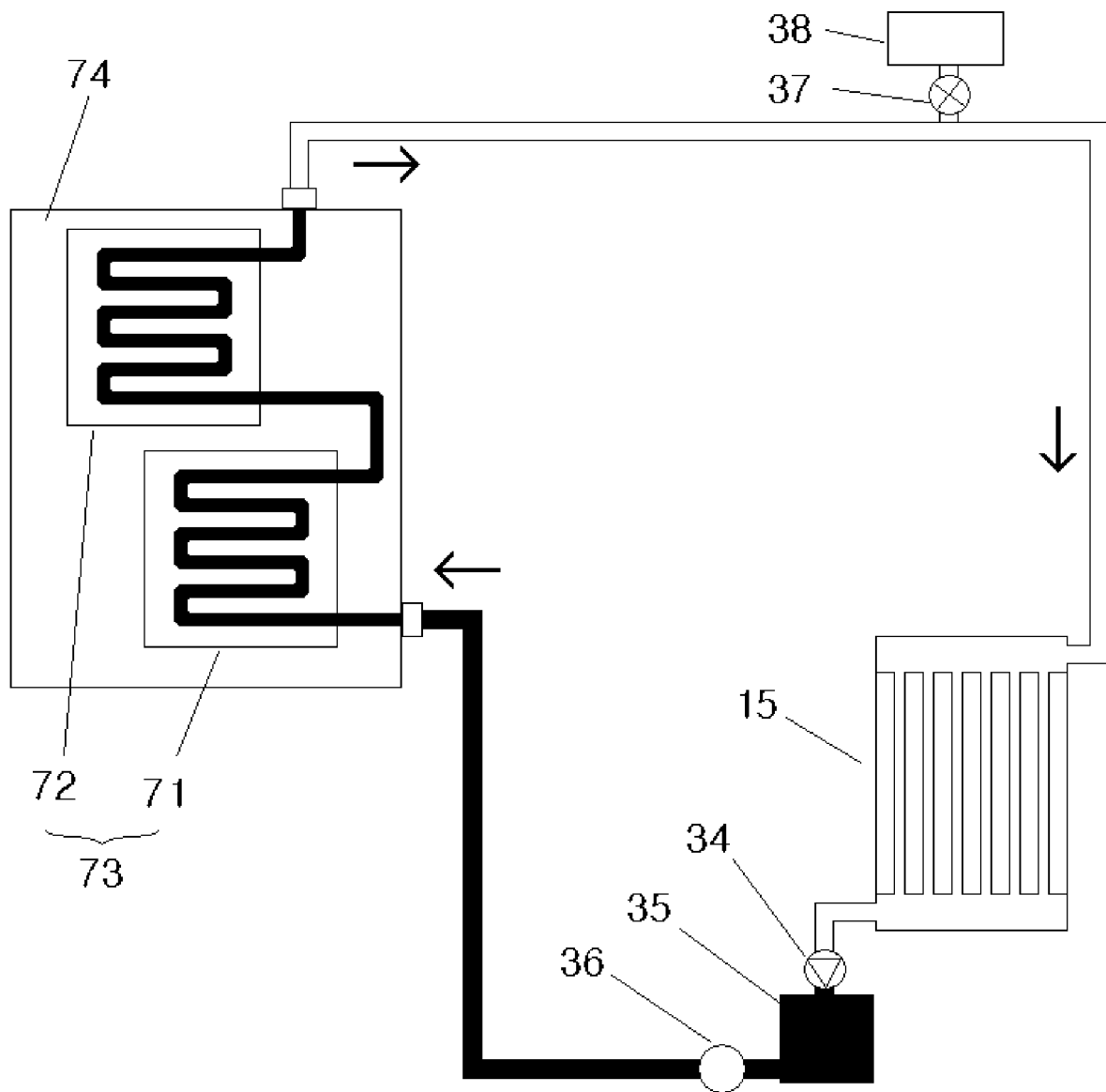
[Fig. 5]



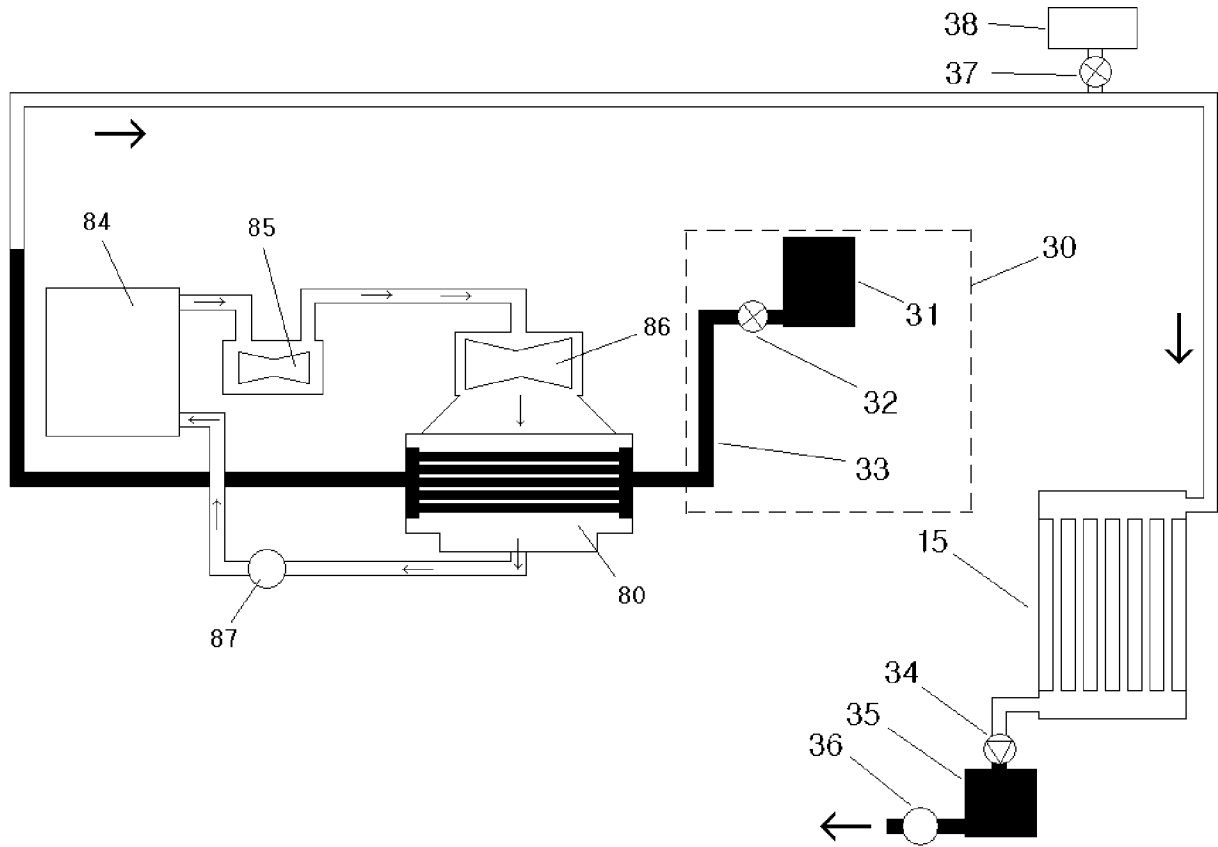
[Fig. 6]



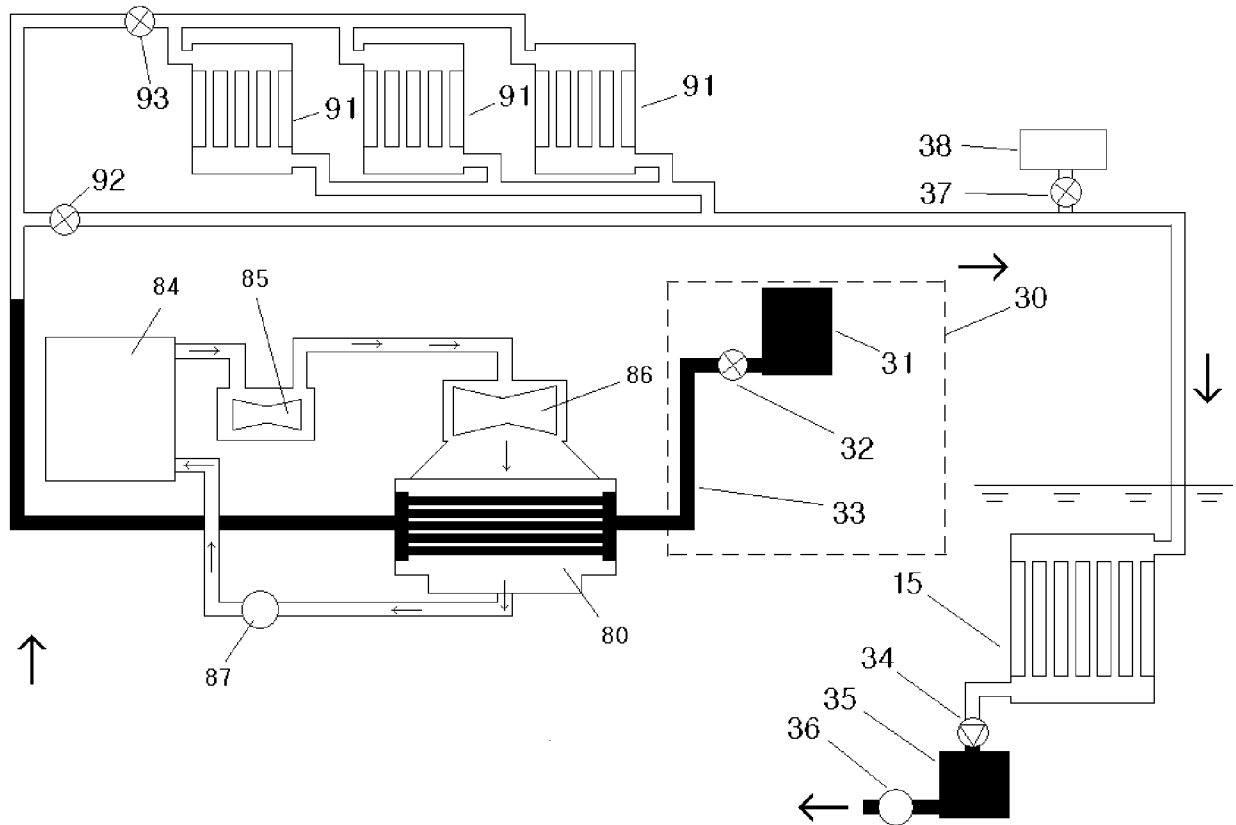
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

