

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 11월 1일 (01.11.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/148149 A2

- (51) 국제특허분류:
F25B 27/02 (2006.01) F25B 29/00 (2006.01)
F25B 9/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/003136
- (22) 국제출원일: 2012년 4월 24일 (24.04.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0038692 2011년 4월 25일 (25.04.2011) KR
10-2011-0048210 2011년 5월 22일 (22.05.2011) KR
10-2012-0041820 2012년 4월 22일 (22.04.2012) KR
- (72) 발명자: 겸
- (71) 출원인: 임효진 (RIM, Hyo-jin) [KR/KR]; 서울특별시
송파구 가락2동 쌍용아파트 501동 1102호, 138-747
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, MD, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, 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: COOLING SYSTEM USING NATURAL CIRCULATION OF WATER BOILED AT A LOW TEMPERATURE

(54) 발명의 명칭: 물의 저온비등 자연순환 냉각시스템

(57) Abstract: The present invention adopts the principle that water may be boiled at a low temperature when under low pressure conditions so as to remove the heat generated in a cooling system (including an absorption refrigerating system) comprising a refrigerator and air conditioner, a power facility having transformers, a machine apparatus (not shown) having a refrigerant circulating path therein, a casting frame/molding frame (not shown) having a refrigerant circulating path therein, and a computing system/computing room adopting fluid-circulation cooling. The cooling system according to the present invention lowers the inner pressure of the cooling system, such that the water inside a heat exchanger is boiled at a low temperature, thereby cooling a subject using the heat resulting from evaporation. The steam, which is generated by a phase change of the water into the gaseous state, is condensed in a condenser arranged at an upper portion of the cooling system, and heat is discharged to the outside while the steam is condensed into liquid water. Finally, the water is guided downward, back into the heat exchanger of the cooling system, using gravity, such that no additional power is required for circulating the water within the cooling system. The prior art relating to circulating water inside the heat exchanger involves forcefully circulating water using a water pump. Certain circulation mechanisms using natural circulation methods using refrigerant or liquefied gas boiled at a low temperature instead of cooling water have been disclosed recently. Examples include Korea patent no. 10-0764408, "Transformer cooling apparatus using a power generation ranking cycle", Korea utility model no. 20-0435314, "Power facility cooling system using the heat resulting from the evaporation of a refrigerant", Korea patent application no. 10-2009-0021939, "Condensing system for a thermal plant using the heat resulting from the evaporation of a refrigerant", and Korea utility model no. 20-0441997, "Power facility/tunnel cooling system using the heat resulting from the evaporation of a refrigerant." However, said inventions adopt a refrigerant or a liquefied gas as the working fluid during a cooling cycle, wherein the refrigerant or liquefied gas may possibly contaminate the air or explode when leaked into air, and thus are of limited use. The present invention applies the principle that water may be boiled at a low temperature to the cooling system. When the pressure is lowered to 0.01 atm, the physical properties of water enable same to boil at a low temperature, i.e. about 5 degrees Celsius. Therefore, the evaporation temperature can be adjusted by controlling the inner pressure of the cooling system. Furthermore, the water does not contaminate the air or explode even when leaked into air, and is easily obtained from the surroundings, thereby significantly enhancing safety and usability as well as reducing energy usage.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2012/148149 A2



본 발명은 물이 낮은 압력에서 낮은 온도에서 증발하는 원리를 이용하여 냉장고/에어컨디셔너를 포함한 냉동시스템(흡수식냉동시스템 포함), 변압기를 포함한 전력설비, 내부에 냉매순환로가 형성된 기계장치(미도시), 내부에 냉매순환로가 형성된 주물틀/성형틀(미도시), 유체순환으로 냉각시키는 전산시스템/전산실 등에서 발생하는 열을 제거시키기 위하여 냉각시스템 내부압력을 낮추어 열교환기 내부의 물을 저온에서 비등시켜 그 기화열로 냉각대상을 냉각시키고 물이 상변화한 기체상태의 수증기를 상부에 설치된 응축기에서 응축시켜 액체상태의 물로 만들면서 열을 외부로 제거하고 이 물을 중력으로 하강시켜 다시 냉각시스템의 열교환기 내부로 유입시킴으로써 냉각시스템 내부에서 물의 순환에 추가동력을 들이지 않는 물의 저온비등 자연순환 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. 등록번호 10-0764408 호[발전랭킨사이클을 활용한 변압기 냉각장치], 등록번호 20-0435314 호[냉매 기화열을 이용한 전력설비 냉각장치], 출원번호 10-2009-0021939 호[냉매 기화열을 이용한 증기설비 복수기 시스템], 등록번호 10-0441997 호[냉매기화열을 이용한 전력구/터널 냉각시스템] 등이 여기에 해당한다. 그러나 상기 발명들에서는 작동유체로 냉동사이클에서 사용하는 냉매나 액화가스를 사용하므로 냉매나 액화가스는 대기로 유출될 경우 대기를 오염시키거나 폭발의 위험이 있어 사용에 제한을 받을 수 있다. 본 발명에서는 물이 저압에서는 저온에서 기화한다는 원리를 냉각시스템에 적용한다. 압력이 내려가서 0.01 기압이 되면 물은 약 5°C라는 낮은 온도에서 기화하는 물리적인 특성을 가지고 있다. 따라서 냉각시스템 내부의 압력을 조절하여 기화온도를 조절할 수 있다. 또한 물은 대기로 유출되어도 대기를 오염시키거나 폭발할 위험이 없고 주변에서 쉽게 구할 수 있으므로 안정성과 활용성이 매우 뛰어나며 에너지 사용량을 획기적으로 줄였다.

명세서

발명의 명칭: 물의 저온비등 자연순환 냉각시스템

기술분야

- [1] 자연순환 냉각시스템

배경기술

- [2] 냉장고/에어컨디셔너를 포함한 냉동시스템(흡수식냉동시스템 포함), 변압기를 포함한 전력설비, 내부에 냉매순환로가 형성된 기계장치(미도시), 내부에 냉매순환로가 형성된 주물틀/성형틀(미도시), 유체순환으로 냉각시키는 전산시스템/전산실 등은 기기가 작동을 하게 되면 열이 발생한다. 종래 기술은 발생한 열을 배출하기 위하여 상기 설비들의 내부에 열이 발생하는 부위와 접하도록 절연유, 가스, 물 등의 유체를 자연대류 또는 강제순환시키면서 내부에서 발생한 열을 냉각시스템 열교환기 1차측으로 유입시킨 후 열교환기 2차측에 냉매를 순환시키면서 상호간에 열교환을 하도록 하여 열을 외부로 제거시켰다. 열교환기 2차측 냉매로 물을 사용하면서 물펌프를 사용하여 물을 열교환기와 냉각탑 사이로 강제순환시키는 방식이 가장 보편적이며 최근에는 물펌프를 사용하지 않고 물 대신 저온에서 비등하는 냉매나 액화가스를 작동유체로 하여 자연순환시키는 방식이 개발되어 일부 설비에 사용 중이다. 등록번호 10-0764408호[발전랭킨사이클을 활용한 변압기 냉각장치], 등록번호 20-0435314호[냉매 기화열을 이용한 전력설비 냉각장치], 출원번호 10-2009-0021939호[냉매 기화열을 이용한 증기설비 복수기 시스템], 등록번호 10-0441997호[냉매기화열을 이용한 전력구/터널 냉각시스템] 등이 여기에 해당한다. 냉매로 물을 사용하고 물펌프로 물을 열교환기와 냉각탑 사이를 강제순환시키면 친환경적이나 물펌프 가동에 많은 에너지가 소요되며 물펌프 고장에 대비하여야 한다. 냉매로 냉동사이클에서 사용하는 저온에서 비등하는 냉매나 액화가스를 사용할 경우 순환에 에너지는 소요되지 않지만 대기중에 유출되면 오존층 파괴나 대기오염을 유발시킬 수 있어 친환경적이지 않다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명에서는 물이 저압에서는 저온에서 기화한다는 원리를 적용한다. 압력이 내려가서 0.01기압이 되면 물은 약 5°C에서 기화하는 것과 같이 압력을 낮춤으로써 기화온도를 조절할 수 있다는 점에 착안을 하고 주변에서 쉽게 구할 수 있는 물을 냉각시스템 열교환기 작동유체로 활용한다. 폐열을 활용하여 열교환기 속의 물을 저온에서 기화시켜 상승시키고 응축된 물은 중력에 의해

하강하도록 하는 자연순환 방식을 취하도록 하여 냉매 순환에 에너지 사용을 최소화한다.

과제 해결 수단

- [4] 냉각대상과 열교환을 하여 냉각대상으로부터 열을 흡수하도록 물순환로(17)가 형성된 냉각용열교환기(13)와 냉각용열교환기(13) 보다 상부에 설치되며 내부에 수증기순환로가 형성된 응축기(16)를 배관으로 순차적으로 연결시켜 냉각용열교환기(13), 배관, 응축기(16), 배관, 다시 냉각용열교환기(13) 순서대로 폐순환회로의 물/수증기순환회로를 형성하고 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17)에 물(12)을 주입하고 물/수증기순환회로 내부 압력을 낮추어 냉각용열교환기(13)에서 낮은 온도에서 물(12)이 끓도록 하고 응축기(16)에서 물(12)이 응축되도록 하여 물(12)이 자연순환하면서 냉각을 시키는 방법을 적용한다.

발명의 효과

- [5] 냉장고/에어컨디셔너를 포함한 냉동시스템(흡수식냉동시스템 포함), 변압기를 포함한 전력설비, 내부에 냉매순환로가 형성된 기계장치(미도시), 내부에 냉매순환로가 형성된 주물틀/성형틀(미도시), 유체순환으로 냉각시키는 전산시스템/전산실에 가해지는 열을 제거시키는 것은 매우 중요한 일이다. 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. 냉매로 물을 사용하고 물펌프로 강제순환시키면 친환경적이나 물펌프 가동에 많은 에너지가 소요되며 물펌프 고장에 대비하여야 한다. 냉매로 냉동사이클에서 사용하는 저온에서 비등하는 냉매나 액화가스를 사용할 경우 순환에 에너지는 소요되지 않지만 대기중에 유출되면 오존층 파괴나 대기오염을 유발시킬 수 있어 친환경적이지 않다.
- [6] 본 발명에서는 열교환기 물순환로에 물을 냉매로 사용하되 압력을 낮추어 버려야 할 폐열에 의해 물이 낮은 온도에서 비등하도록 하여 물펌프 없이 자연순환이 가능하도록 하여 물의 순환에 에너지를 사용하지 않으며, 대기중에 유출되더라도 오존층 파괴나 대기오염을 유발시키지 않아서 친환경적이며 주변에서 쉽게 구할 수 있는 물을 순환냉매로 택함으로써 비용을 획기적으로 감소시키도록 하였다.

도면의 간단한 설명

- [7] 도 1은 본 발명의 물의 저온비등 자연순환 냉각시스템 설명도이다.
 [8] 도 2는 본 발명에 2차냉각대상이 추가된 사례 설명도이다.
 [9] 도 3은 기액분리탱크가 설치된 사례 설명도이다.
 [10] 도 4는 본 발명을 압축기 사용 냉동시스템에 적용한 사례 설명도이다.
 [11] 도 5는 본 발명을 흡수식냉동시스템에 적용한 사례 설명도이다.

- [12] 도 6은 본 발명을 기존의 발전랭킨사이클을 활용한 변압기 냉각장치에 적용한 사례 설명도이다.
- [13] 도 7은 본 발명을 기존의 냉매기화열을 이용한 전력설비 냉각장치에 적용한 사례 설명도이다.
- [14] 도 8은 본 발명을 기존의 냉매 기화열을 이용한 증기설비 복수기 시스템에 적용한 사례 설명도이다.
- [15] 도 9는 본 발명을 기존의 냉매기화열을 이용한 전력구/터널 냉각시스템에 적용한 사례 설명도이다.
- [16] 도 10은 비등온도와 압력 관계 그래프이다.
- [17] [부호의 설명]
- [18] 11 : 물주입밸브 12 : 물
- [19] 13 : 냉각용열교환기 14 : 진공조절밸브
- [20] 15 : 진공펌프 16 : 응축기
- [21] 17 : 물순환로 20 : 2차냉각대상
- [22] 22 : 순환펌프 23 : 유체순환로
- [23] 31 : 기액분리탱크 41 : 증발기
- [24] 42 : 압축기 43 : 응축기용열교환기
- [25] 44 : 팽창변 45 : 냉매순환로
- [26] 51 : 흡수기열교환기 52 : 응축기열교환기
- [27] 53 : 흡수기/응축기열교환기 54 : 흡수식냉동시스템
- [28] 60 : 변압기(또는 방열판) 61 : 순환관
- [29] 64 : 압력조절밸브 65 : 팽창기
- [30] 67 : 작동유체탱크 68 : 작동유체공급펌프
- [31] 69 : 작동유체량조절밸브 70 : 전력설비
- [32] 80 : 냉매사용복수기 83 : 냉매탱크
- [33] 84 : 보일러 85 : 고압터빈
- [34] 86 : 저압터빈 87 : 공급수펌프
- [35] 90 : 전력구 91 : 관형열교환기
- [36] 92 : 냉매통

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [37] 도 1에서 제시하는 형태가 본 발명의 물의 저온비등 자연순환 냉각시스템을 실시하기 위한 최선의 형태이다. 내부에 물순환로(17)가 형성되어 있으며 물순환로(17)가 외부로부터 열을 취득하는 구조인 냉각용열교환기(13)와 내부에 수증기순환로(미도시)가 형성된 응축기(16)를 냉각용열교환기(13) 보다 상부에 설치하며 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17) 상부와 응축기(16) 수증기순환로(미도시) 상부를 상호 배관으로 연결하고 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17) 하부와 응축기(16) 수증기순환로(미도시) 하부를 상호 배관으로

연결하여 냉각용열교환기(13), 배관, 응축기(16), 배관, 다시 냉각용열교환기(13) 순서로 물과 수증기가 순환하는 폐회로인 물/수증기순환회로를 형성시키고 물/수증기순환회로와 관통하도록 물주입밸브(11)와 진공조절밸브(14)를 물/수증기순환회로 각 일측에 설치하며 진공조절밸브(14)를 통하여 물/수증기순환회로의 압력을 낮추고, 물주입밸브(11)를 통하여 응축기(16)를 제외한 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17)를 포함한 물/수증기순환회로 일부에만 물(12)을 주입하여 본 발명의 냉각시스템을 구성한다.

냉각용열교환기(13)는 그 내부에 물순환로(17)가 형성되어 있으므로 냉각용열교환기(13) 그 자체를 냉각의 대상으로 볼 수 있다. 진공조절밸브(14) 끝에 진공펌프(15)를 설치하여 항상 압력을 낮출 수 있도록 구성하는 것도 본 발명의 범위에 포함된다.

발명의 실시를 위한 형태

- [38] 도 1은 본 발명의 물의 저온비등 자연순환 냉각시스템 설명도이다. 내부에 물순환로(17)가 형성되어 있으며 물순환로(17)가 외부로부터 열을 취득하는 구조인 냉각용열교환기(13)와 내부에 수증기순환로(미도시)가 형성된 응축기(16)를 냉각용열교환기(13) 보다 상부에 설치하며 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17) 상부와 응축기(16) 수증기순환로(미도시) 상부를 상호 배관으로 연결하고 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17) 하부와 응축기(16) 수증기순환로(미도시) 하부를 상호 배관으로 연결하여 냉각용열교환기(13), 배관, 응축기(16), 배관, 다시 냉각용열교환기(13) 순서로 물과 수증기가 순환하는 폐회로인 물/수증기순환회로를 형성시키고 물/수증기순환회로와 관통하도록 물주입밸브(11)와 진공조절밸브(14)를 물/수증기순환회로 각 일측에 설치하며 진공조절밸브(14)를 통하여 물/수증기순환회로의 압력을 낮추고, 물주입밸브(11)를 통하여 응축기(16)를 제외한 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17)를 포함한 물/수증기순환회로 일부에만 물(12)을 주입하여 본 발명의 냉각시스템을 구성한다. 냉각용열교환기(13)는 그 내부에 물순환로(17)가 형성되어 있으므로 냉각용열교환기(13) 그 자체를 냉각의 대상으로 볼 수 있다. 진공조절밸브(14) 끝에 진공펌프(15)를 설치하여 항상 압력을 낮출 수 있도록 구성하는 것도 본 발명의 범위에 포함된다. 냉각용열교환기(13)는 자신과 접하고 있는 냉각대상 유체(공기, 물, 기름, 가스 등)의 대류현상에 의해 열을 흡수하거나 냉각대상과 직접 접하여 전도에 의해 열을 흡수하여 내부에 형성된 물순환로(17)에 열을 공급한다. 그리고 응축기(16)는 수증기가 응축될 수 있도록 빈 공간을 유지해야 하므로 물(12)이 응축기(16)에 채워지지 않도록 한다. 진공펌프(15) 등 냉각시스템 작동을 조절하는 제어회로(미도시)를 추가하여 설치한다. 냉각시스템 운전 중에 진공펌프(15)를 작동시켜 압력을 원하는 상태로 유지하는 것이 매우 중요하다. 진공펌프(15)가 상시 작동하여 냉각할 수도 있고 필요시에만 진공펌프(15)가

작동하여 냉각시스템 내부의 압력을 원하는 값으로 유지하도록 할 수도 있다. 따라서 진공펌프(15)는 상시 설치되지 않을 수도 있다. 물/수증기순환회로는 진공펌프(15)에 의해 압력이 낮아진 상태이므로 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17)를 포함한 물/수증기순환회로 일부에만 주입된 물(12)은 낮은 온도에서도 기화할 수 있다. 본 그림에서는 진공조절밸브(14)를 대표적으로 최상부에 위치한 응축기(16) 일측에 설치한 사례를 보였으나, 물/수증기순환회로 어디에나 진공조절밸브(14)를 설치하여도 상관이 없으므로 물/수증기순환회로를 구성하는 구성요소들의 일측에 진공조절밸브(14)를 설치할 수도 있다. 응축기(16)는 최종적으로 열을 냉각시스템 외부로 버리는 역할을 하므로 응축기(16)를 냉각시키는 방법으로 공랭식, 수냉식, 냉동사이클냉각방식 또는 이들을 조합한 목적에 맞는 냉각방식이 적용될 수 있다. 작동원리는 다음과 같다. 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17)에 채워진 물에 가해지는 온도가 100°C보다 낮을 경우 1기압에서 물은 비등할 수 없지만 물/수증기순환회로 내부의 압력이 낮아지면 물은 낮은 온도에서 끓을 수 있기 때문에 온도가 100°C보다 낮은 폐열에 의해 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17)에 주입된 물(12)은 끓을 수 있다. 물(12)이 끓어 기화된 수증기는 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17) 상부와 응축기(16) 수증기순환로(미도시) 상부를 연결한 배관을 통하여 응축기(16)로 유입되어 응축기(16)에서 열을 외부로 버리고 액체상태의 물(12)로 상태변화를 한다. 응축기(16)에서 응축된 물(12)은 응축기(16) 수증기순환로(미도시) 하부와 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17) 하부를 연결한 배관을 통하여 중력에 의해 냉각용열교환기(13)에 유입되어 냉각의 한 사이클을 종료한다. 물(12)을 기화시켜 수증기로 만들어 냉각용열교환기(13)에서 응축기(16)로 상승시키는 과정에서는 버려야 할 폐열을 활용하고 응축기(16)에서 액화된 물(12)을 냉각용열교환기(13)로 하강시키는 것은 중력을 활용하기 때문에 물의 자연순환이 가능하므로 에너지 사용이 최소화 된다. 전산시스템/전산실의 경우 고속으로 자료를 처리하는 업무가 많아짐에 따라 대형화 되고 열이 많이 발생하여 수냉각방법으로 냉각시키는 것이 일반적이다. 전산시스템/전산실 열교환기는 전산시스템/전산실 공간 또는 다수의 랙을 모아 놓은 함체 내부 공간의 공기로부터 직접 열을 취득하기 위하여 내부에 냉각수가 수용되어 있는 열교환용 튜브 형상으로 만들어진 공기열흡수열교환기(미도시)인데 냉각을 위하여 그 안에 수용된 냉각수를 강제순환시키면서 냉각시키는 방법을 택한다. 이 경우 냉각수를 강제로 순환시켜야 하므로 에너지가 많이 사용되고 수냉각 배관에 물이 가득차서 흐르는 구조이므로 겨울철 가동을 하지 않을 경우에 배관 내부의 물이 얼어서 부피가 팽창하므로 동파하는 사고가 발생하여 전산시스템이 정지하는 일이 종종 발생한다. 본 발명을 전산시스템/전산실에 적용할 경우 물이 기화하여 순환하는 방식이므로 배관 내부에 물이 가득 채워지지 않은 상태에서 순환하므로 겨울철 가동을 하지 않을 경우에 배관 내부의 물이 얼어도 동파하는

사고가 발생하지 않으므로 사용에 매우 안전한 방법이다. 따라서 본 발명을 구성하는 요소인 냉각용열교환기(13)를 전산시스템/전산실 공기열흡수열교환기(미도시)로 대체하여 구성할 수도 있다. 또한 열이 많이 나는 일반적인 기계장치나 주물틀/성형틀에 적용하기 위하여 냉각용열교환기(13)를 내부에 냉매순환로가 형성된 기계장치(미도시) 또는 내부에 냉매순환로가 형성된 주물틀/성형틀(미도시)로 대체하여 구성할 수도 있다.

- [39] 도 2는 본 발명에 2차냉각대상이 추가된 사례 설명도이다. 냉각용열교환기(13)는 내부에 물순환로(17)와 접하여 상호 열교환이 가능하도록 유체순환로(23)가 추가로 형성된 구조이며, 유체가 내부에 채워진 2차냉각대상(20)과 냉각용열교환기(13)의 유체순환로(23)를 배관으로 폐순환회로를 형성하도록 연결하고 이 폐순환회로 상에 순환펌프(22)를 설치하여 구성하는 것이 도1에서 추가하여 구성하는 부분이다. 작동원리는 다음과 같다. 순환펌프(22)가 작동을 하여 2차냉각대상(20) 내부에 채워진 뜨거운 유체를 냉각용열교환기(13) 유체순환로(23)로 순환시키면 뜨거운 유체에 의해 상호 열교환이 가능하도록 형성된 냉각용열교환기(13) 내부의 물순환로(17)에 채워진 물(12)에 열을 공급하게 된다. 나머지 작동원리는 도1에서 설명한 바와 같다.

- [40] 도 3은 기액분리탱크가 설치된 사례 설명도이다. 도1에서 냉각용열교환기(13)와 응축기(16)를 연결하는 배관로에 기액분리탱크(31)를 추가로 삽입 설치하여 구성하는 것이 특징이다. 이렇게 하면 냉각용열교환기(13)와 기액분리탱크(31)는 배관으로 연결된 하나의 물/수증기순환회로를 형성하며, 기액분리탱크(31)와 응축기(16)는 배관으로 연결된 또 다른 하나의 물/수증기순환회로가 형성된다. 기액분리탱크(31) 내부에서는 액체상태인 물(12)은 하부로 내려가고 기체상태인 수증기는 상부로 올라가며 물(12)은 하부에 있는 냉각용열교환기(13) 하강하고 수증기는 상부에 있는 응축기(16)로 상승한다. 작동원리는 다음과 같다. 물/수증기순환회로 내부의 압력이 낮아진 상태이므로 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17)에 채워진 물(12)에 열이 가해지면 물(12)은 끓는다. 물(12)이 끓어 기화된 수증기와 온도가 올라간 액체상태의 물(12)은 냉각용열교환기(13) 상부와 기액분리탱크(31)를 연결한 배관을 통하여 기액분리탱크(31)로 유입되며 기액분리탱크(31) 내부에서 액체상태의 물(12)은 배관을 통하여 다시 냉각용열교환기(13)로 유입되어 냉각용열교환기(13)에 가해지는 열에 의해 다시 기화할 준비를 한다. 기액분리탱크(31) 내부에서 기체상태의 수증기는 응축기(16) 상부에 연결된 배관을 통하여 응축기(16)로 유입되어 열을 외부로 버리고 액체상태의 물(12)로 상태변화를 한다. 응축기(16)에서 응축된 물(12)은 응축기(16) 하부와 기액분리탱크(31)를 연결한 배관을 통하여 중력에 의해 기액분리탱크(31)에 유입되어 냉각의 한 사이클을 종료한다. 물/수증기의 원활한 흐름을 위하여 냉각용열교환기(13)에서 기화한 수증기가 기액분리탱크(31)로 올라오는 배관의

끝이 기액분리탱크(31) 상부 기체공간에 연결(미도시) 되도록 하거나
 응축기(16)에서 응축된 물(12)이 기액분리탱크(31)로 내려오는 배관의 끝이
 기액분리탱크(31) 하부 액체공간에 연결(미도시) 되도록 할 수도 있다.

- [41] 도 4는 본 발명을 압축기 사용 냉동시스템에 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 증발기(41)를 설치하고 증발기(41) 인근에 압축기(42)와 응축기용열교환기(43)를 설치하여 증발기(41), 압축기(42), 응축기용열교환기(43), 팽창변(44) 다시 증발기(41)의 순서로 배관으로 폐회로를 형성하는 냉동시스템을 구성하고 응축기용열교환기(43)를 냉각시키는 또 다른 냉각시스템을 구성하여 멀리 떨어진 열을 버릴 수 있는 장소에서 열을 버리는 방법을 택하고 있는데 지금까지는 그 방법이 응축기용열교환기(43)를 공랭식 혹은 응축기용열교환기(43)에 냉각수를 강제적으로 순환시키는 수냉각방식을 채택하고 있다. 응축기용열교환기(43)는 내부에 프레온 냉매순환로(45)와 이를 냉각시키는 다른 유체의 순환로가 상호 원활히 열교환하도록 구성되어 있다. 본 발명을 압축기를 이용하는 냉동시스템에 적용하기 위하여 본 발명의 냉각용열교환기(13) 대신 내부에 형성된 냉매순환로(45)와 열교환하는 구조로 물순환로(17)가 설치된 압축기를 이용하는 냉동시스템의 응축기용열교환기(43)로 대체하여 구성한다. 산업용 냉동시스템, 대형 공조설비의 냉동시스템, 제빙설비 및 아이스크림 등 제빙용 냉동시스템에 본 발명을 적용하면 응축기용열교환기(43)를 냉각시키는 냉각수의 순환에 에너지를 사용하지 않으므로 획기적으로 에너지를 절감할 수 있다. 작동원리는 다음과 같다. 본 발명을 적용할 경우 응축기용열교환기(43)는 냉각용열교환기(13) 역할을 하므로 냉동시스템이 작동하여 압축기(42)에서 압축된 뜨거운 냉매가 응축기용열교환기(43) 내부의 냉매순환로(45)로 들어오면 이와 상호 열교환이 가능하도록 형성된 냉각용열교환기(13) 역할을 하는 응축기용열교환기(43) 내부의 물순환로(17)에 채워진 물(12)에 열을 공급하게 된다. 나머지 작동원리는 도1에서 설명한 바와 같다. 냉장고의 경우 냉장고 내부에서 발생한 열을 실내공간에 버리게 되는데 본 발명을 적용하여 추가적 에너지를 사용하지 않고 그 열을 멀리 떨어져 있는 외부로 버리면 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.

- [42] 도 5는 본 발명을 흡수식냉동시스템에 적용한 사례 설명도이다. 흡수식냉동시스템(54)의 경우 물이 낮은 압력에서 낮은 온도에서 비등한다는 원리와 흡습제 농도를 열을 가하여 환원시키는 과정을 반복하면서 냉각을 시키는 새로운 개념의 냉동시스템이다. 흡수식냉동시스템(54) 구성요소인 흡수기에 물순환로(17)가 형성되어 있는 흡수기열교환기(51)와 응축기에

물순환로(17)가 형성되어 있는 응축기열교환기(52)를 냉각시키기 위하여 지금까지는 주로 냉각수를 순환시키는 냉각방식을 채택하고 있다. 흡수기열교환기(51)와 응축기열교환기(52)의 물순환로(17)를 직렬 또는 병렬로 연결시키고 흡수기열교환기(51)와 응축기열교환기(52)의 기능을 수행하는 이것을 흡수기/응축기열교환기(53)라 칭한다(그림에서는 직렬 연결된 상태를 대표적으로 표시). 본 발명을 흡수식냉동시스템(54)에 적용하기 위하여 본 발명의 냉각용열교환기(13) 대신 내부에 물순환로(17)가 설치된 흡수식냉동시스템(54)의 흡수기/응축기열교환기(53)로 대체하여 구성한다. 작동원리는 다음과 같다. 본 발명을 적용할 경우 흡수기/응축기열교환기(53)는 냉각용열교환기(13) 역할을 하므로 흡수식냉동시스템(54)이 작동하면 냉각용열교환기(13) 역할을 하는 흡수기/응축기열교환기(53) 내부의 물순환로에 채워진 물에 열을 공급하게 된다. 나머지 작동원리는 도1에서 설명한 바와 같다.

[43] 도1, 도4, 도5를 종합하여 본 발명의 냉각용열교환기(13)를 대신하여 전산시스템/전산실 공기열흡수열교환기(미도시) 또는 내부에 냉매순환로가 형성된 기계장치(미도시) 또는 내부에 냉매순환로가 형성된 주물틀/성형틀(미도시) 또는 내부에 형성된 냉매순환로(45)와 열교환하는 구조로 물순환로(17)가 설치된 압축기를 이용하는 냉동시스템의 응축기용열교환기(43) 또는 내부에 물순환로(17)가 설치된 흡수식냉동시스템(54)의 흡수기/응축기열교환기(53) 중의 하나로 대체하여 구성하는 것도 본 발명의 범위에 포함된다. 이 경우에는 기존에 저온에서 비등하는 냉매를 사용하는 냉각시스템이 개발되지 않은 상태이므로 도1에서와 같이 물/수증기순환회로에 물을 주입하는 대신 저온에서 비등하는 냉매를 주입하는 것도 본 발명의 범위에 포함된다.

[44] 도 6은 본 발명을 기존의 발전랭킨사이클을 활용한 변압기 냉각장치에 적용한 사례 설명도이다. 등록번호 10-0764408호[발전랭킨사이클을 활용한 변압기 냉각장치]에 제시된 냉각장치에 본 발명을 적용한 사례이다. 냉각시스템에 중점을 둔다면 압력조절밸브(64), 팽창기(65), 작동유체탱크(67), 작동유체공급펌프(68), 작동유체량조절밸브(69)와 같은 구성요소는 필요 없는 경우 냉각시스템에서 제외시킬 수 있다. 본 발명의 물/수증기순환회로를 냉각용열교환기(13), 압력조절밸브(64), 팽창기(65), 응축기(16), 작동유체탱크(67), 작동유체공급펌프(68), 작동유체량조절밸브(69), 다시 냉각용열교환기(13)로 배관으로 연결되어 폐회로를 형성하는 냉매순환회로로 대체시켜 구성하는 것이 특징이다. 작동원리는 도1에서 설명한 바와 같다.

[45] 도 7은 본 발명을 기존의 냉매기화열을 이용한 전력설비 냉각장치에 적용한 사례 설명도이다. 등록번호 20-0435314호[냉매 기화열을 이용한 전력설비 냉각장치]에 제시된 냉각장치에 본 발명을 적용한 사례이다. 본 발명의 물/수증기순환회로를 냉각용열교환기(13), 응축기(16), 다시 냉각용열교환기(13)로 배관으로 연결되어 폐회로를 형성하는 냉매순환회로로

- 대체시켜 구성하는 것이 특징이다. 작동원리는 도1에서 설명한 바와 같다.
- [46] 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 물/수증기순환회로를 냉매사용복수기(80), 응축기(16), 냉매탱크(83), 다시 냉매사용복수기(80)로 배관으로 연결되어 폐회로를 형성하는 냉매순환회로로 대체시켜 구성하는 것이 특징이다. 작동원리는 도1에서 설명한 바와 같다.
- [47] 도 9는 본 발명을 기존의 냉매기화열을 이용한 전력구/터널 냉각시스템에 적용한 사례 설명도이다. 등록번호 10-0441997호[냉매기화열을 이용한 전력구/터널 냉각시스템]에 제시된 냉각장치에 본 발명을 적용한 사례이다. 본 발명의 물/수증기순환회로를 관형열교환기(91), 응축기(16), 냉매통(92), 다시 관형열교환기(91)로 배관으로 연결되어 폐회로를 형성하는 냉매순환회로로 대체시켜 구성하는 것이 특징이다. 작동원리는 도1에서 설명한 바와 같다.
- [48] 도6, 도7, 도8, 도9를 종합하여 본 발명의 물/수증기순환회로를 대신하여 발전랭킨사이클을 활용한 변압기 냉각장치의 냉매순환회로 또는 냉매 기화열을 이용한 전력설비 냉각장치의 냉매순환회로 또는 냉매 기화열을 이용한 증기설비 복수기 시스템의 냉매순환회로 또는 냉매기화열을 이용한 전력구/터널 냉각시스템의 냉매순환회로 중의 하나로 대체시켜 구성하는 것도 본 발명의 범위에 포함된다.
- [49] 도 10은 비등온도와 압력 관계 그래프이다. 압력이 변함에 따라 물의 비등온도도 따라서 변함을 알 수가 있으며, 압력을 조절하여 물의 비등온도를 0°C 근처에서 100°C까지 조절할 수 있음을 알 수 있다.

산업상 이용가능성

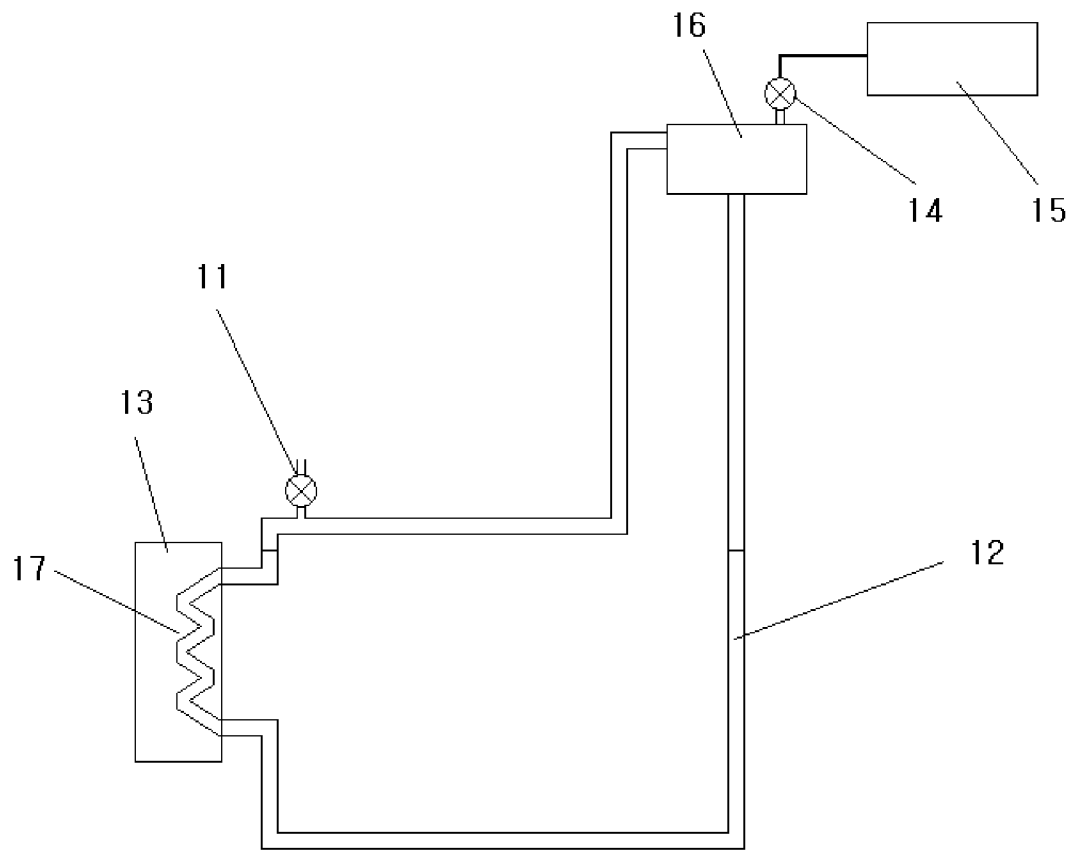
- [50] 오늘날 생활 및 산업에서 많이 사용되고 있는 냉장고/에어컨디셔너를 포함한 냉동시스템(흡수식냉동시스템 포함), 변압기를 포함한 전력설비, 내부에 냉매순환로가 형성된 기계장치, 내부에 냉매순환로가 형성된 주물틀/성형틀, 유체순환으로 냉각시키는 전산시스템/전산실에 가해지는 열을 제거시키기 위하여 기존의 냉각방식은 물을 강제로 순환시키며 냉각하는 수냉각 방식이 보편적인 것으로 물을 강제순환시킴에 따른 많은 에너지를 소비하는 문제가 있는 냉각방식이다. 프레온 냉매를 사용하는 자연순환 방식은 외부로 누출될 경우 오존파괴/온실효과 등으로 환경에 악영향을 미친다. 본 발명은 기존의 냉각방식이 지닌 단점을 모두 제거시키는 방법으로 향후 인류생활에 에너지 절감과 환경보호 측면에서 큰 기여를 할 것이므로 산업상 이용할 가치가 무궁무진 할 것이다.

청구범위

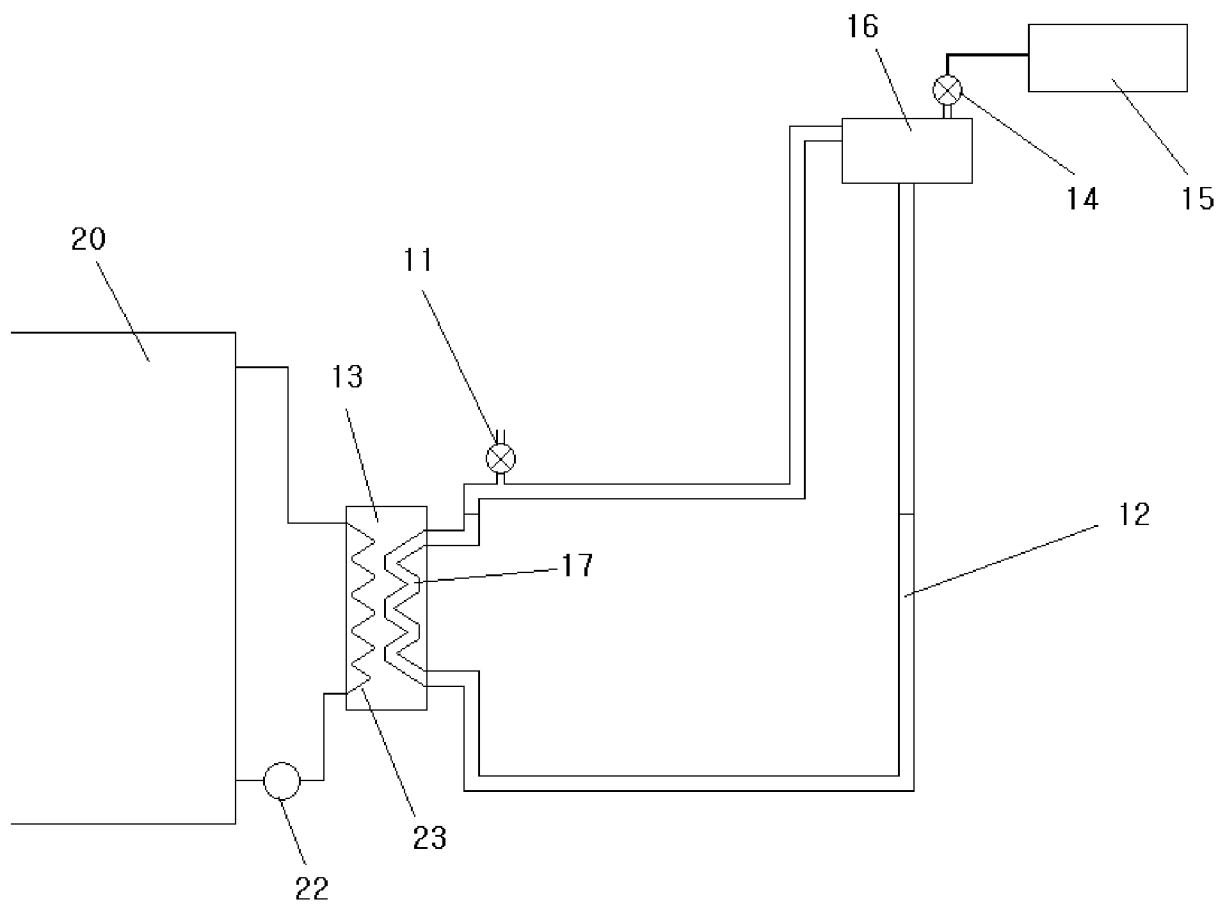
- [청구항 1] 내부에 물순환로(17)가 형성되어 있으며 물순환로(17)가 외부로부터 열을 취득하는 구조인 냉각용열교환기(13)와 내부에 수증기순환로(미도시)가 형성된 응축기(16)를 냉각용열교환기(13)보다 상부에 설치하며 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17) 상부와 응축기(16) 수증기순환로(미도시) 상부를 상호 배관으로 연결하고 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17) 하부와 응축기(16) 수증기순환로(미도시) 하부를 상호 배관으로 연결하여 냉각용열교환기(13), 배관, 응축기(16), 배관, 다시 냉각용열교환기(13) 순서로 물과 수증기가 순환하는 폐회로인 물/수증기순환회로를 형성시키고 물/수증기순환회로와 관통하도록 물주입밸브(11)와 진공조절밸브(14)를 물/수증기순환회로 각 일측에 설치하며 진공조절밸브(14)를 통하여 물/수증기순환회로의 압력을 낮추고, 물주입밸브(11)를 통하여 응축기(16)를 제외한 냉각용열교환기(13)의 물순환로(17)를 포함한 물/수증기순환회로 일부에만 물(12)을 주입하여 구성하는 것을 특징으로 하는 물의 저온비등 자연순환 냉각시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 진공조절밸브(14) 끝에 진공펌프(15)를 설치하여 항상 압력을 낮출 수 있도록 구성하는 것을 특징으로 하는 물의 저온비등 자연순환 냉각시스템.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 냉각용열교환기(13)를 대신하여 전산시스템/전산실 공기열흡수열교환기(미도시) 또는 내부에 냉매순환로가 형성된 기계장치(미도시) 또는 내부에 냉매순환로가 형성된 주물틀/성형틀(미도시) 또는 내부에 형성된 냉매순환로(45)와 열교환하는 구조로 물순환로(17)가 설치된 압축기를 이용하는 냉동시스템의 응축기용열교환기(43) 또는 내부에 물순환로(17)가 설치된 흡수식냉동시스템(54)의 흡수기/응축기열교환기(53) 중의 하나로 대체하여 구성하는 것을 특징으로 하는 물의 저온비등 자연순환 냉각시스템.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 냉각용열교환기(13)는 내부에 물순환로(17)와 접하여 상호 열교환이 가능하도록 유체순환로(23)가 추가로 형성된 구조이며, 유체가 내부에 채워진 2차냉각대상(20)과 냉각용열교환기(13)의 유체순환로(23)를 배관으로 폐순환회로를 형성하도록 연결하고 이 폐순환회로 상에 순환펌프(22)를 설치하여 구성하는 것을 특징으로 하는 물의 저온비등 자연순환 냉각시스템.

- [청구항 5] 제1항에 있어서, 냉각용열교환기(13)와 응축기(16)를 연결하는 배관로에 기액분리탱크(31)를 추가로 삽입 설치하여 구성하는 것을 특징으로 하는 물의 저온비등 자연순환 냉각시스템.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 물/수증기순환회로를 대신하여
발전랭킨사이클을 활용한 변압기 냉각장치의 냉매순환회로 또는
냉매 기화열을 이용한 전력설비 냉각장치의 냉매순환회로 또는
냉매 기화열을 이용한 증기설비 복수기 시스템의 냉매순환회로
또는 냉매기화열을 이용한 전력구/터널 냉각시스템의
냉매순환회로 중의 하나로 대체시켜 구성하는 것을 특징으로 하는
물의 저온비등 자연순환 냉각시스템.

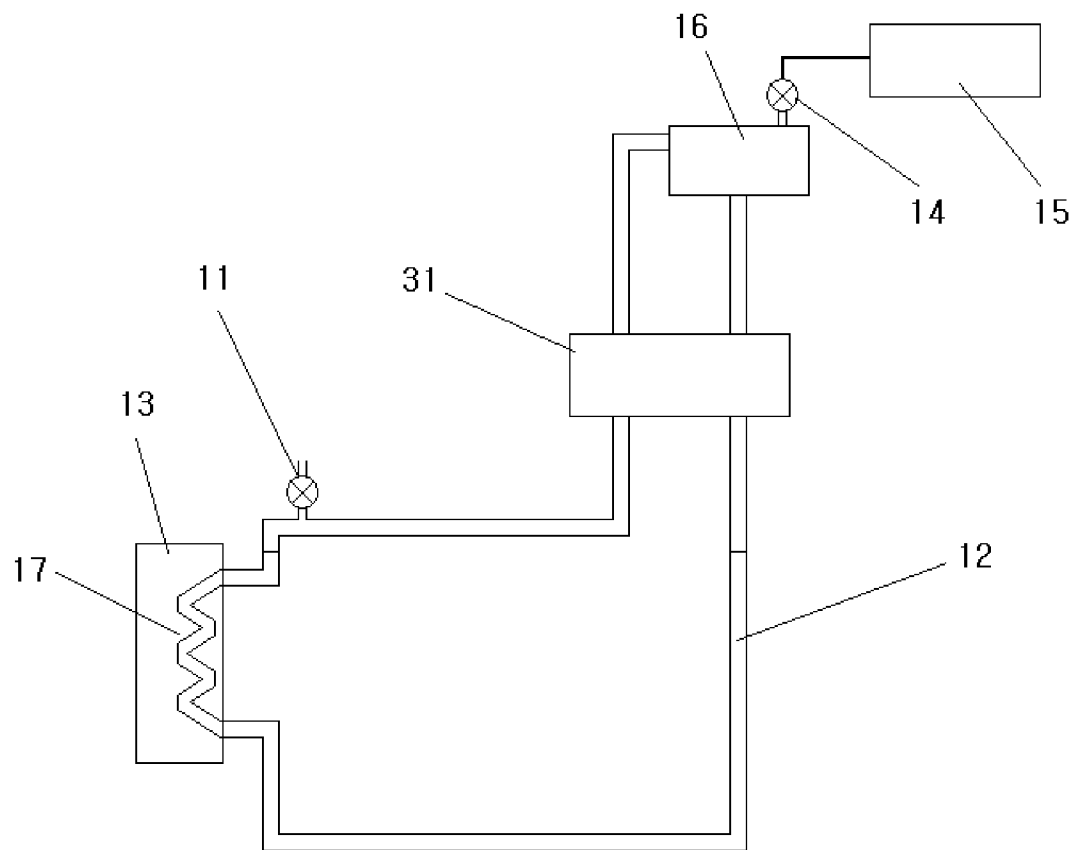
[Fig. 1]



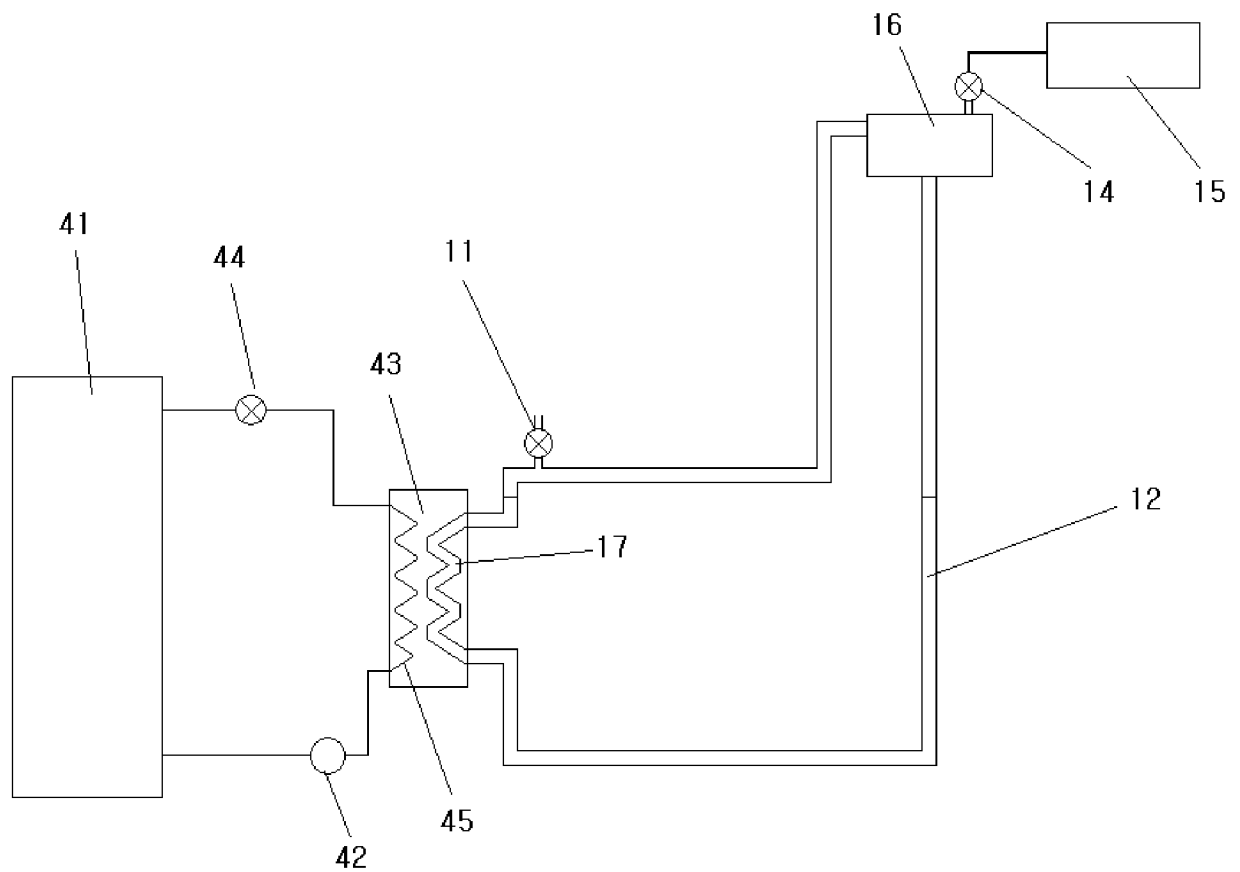
[Fig. 2]



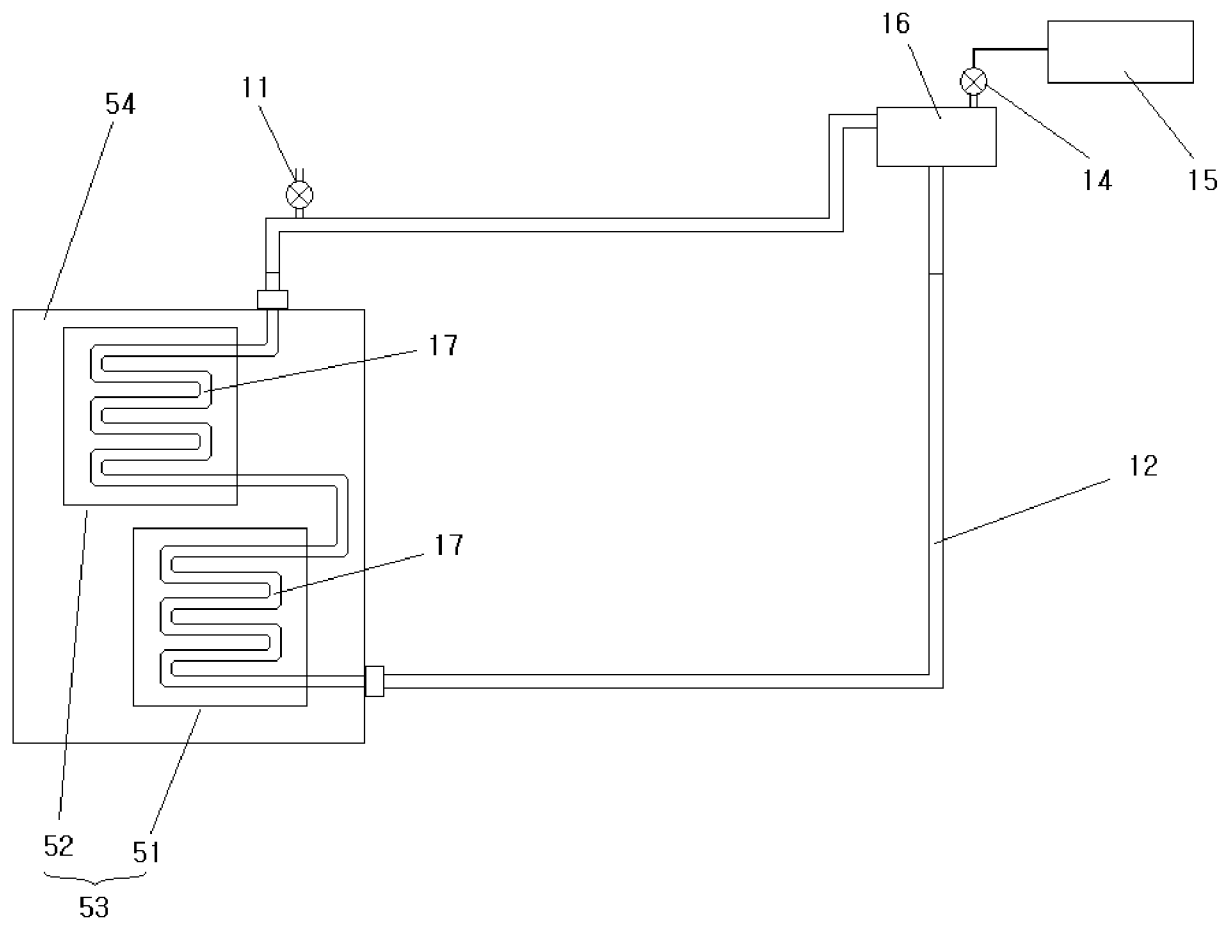
[Fig. 3]



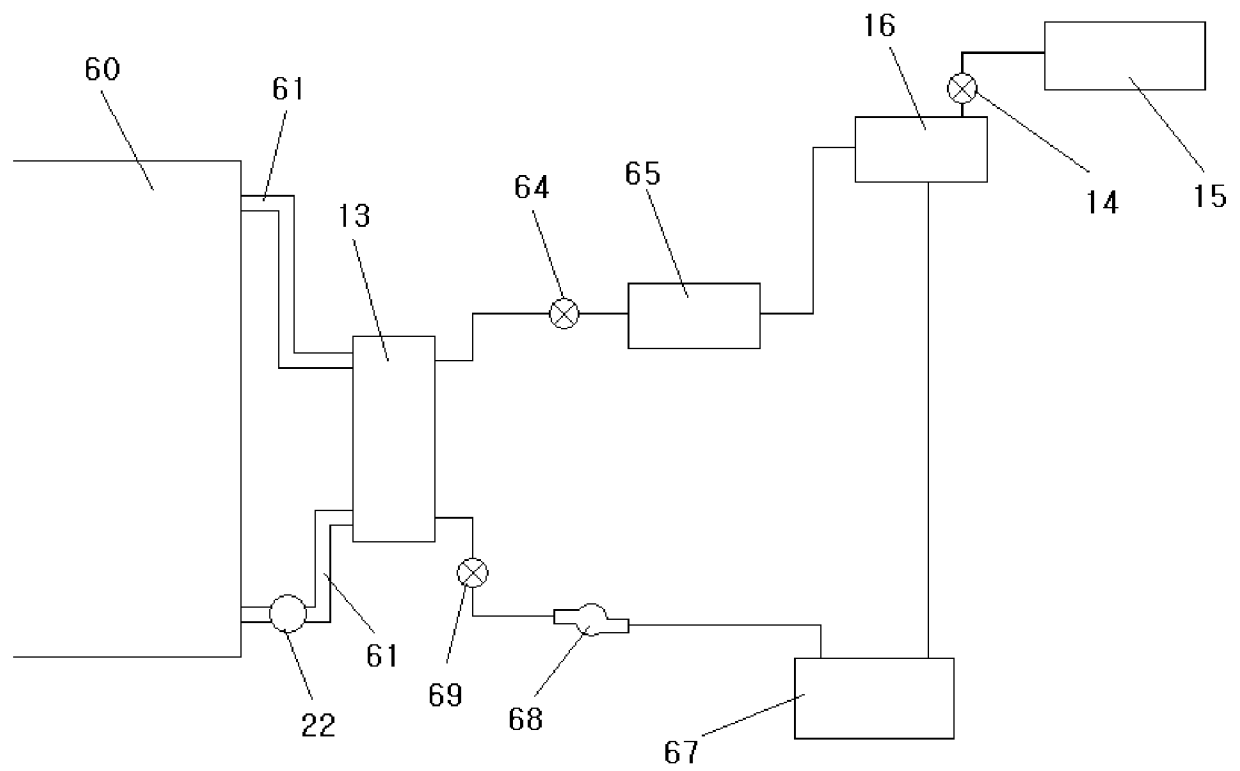
[Fig. 4]



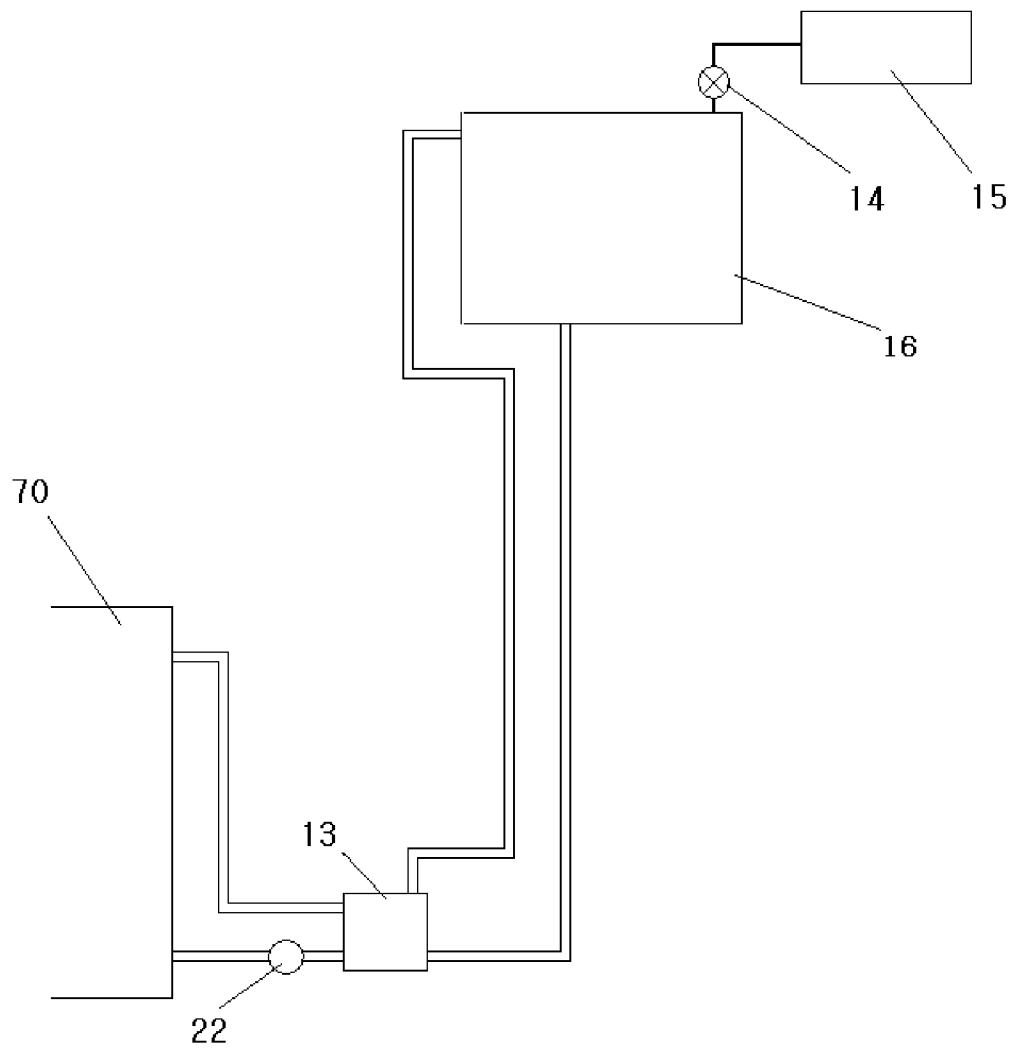
[Fig. 5]



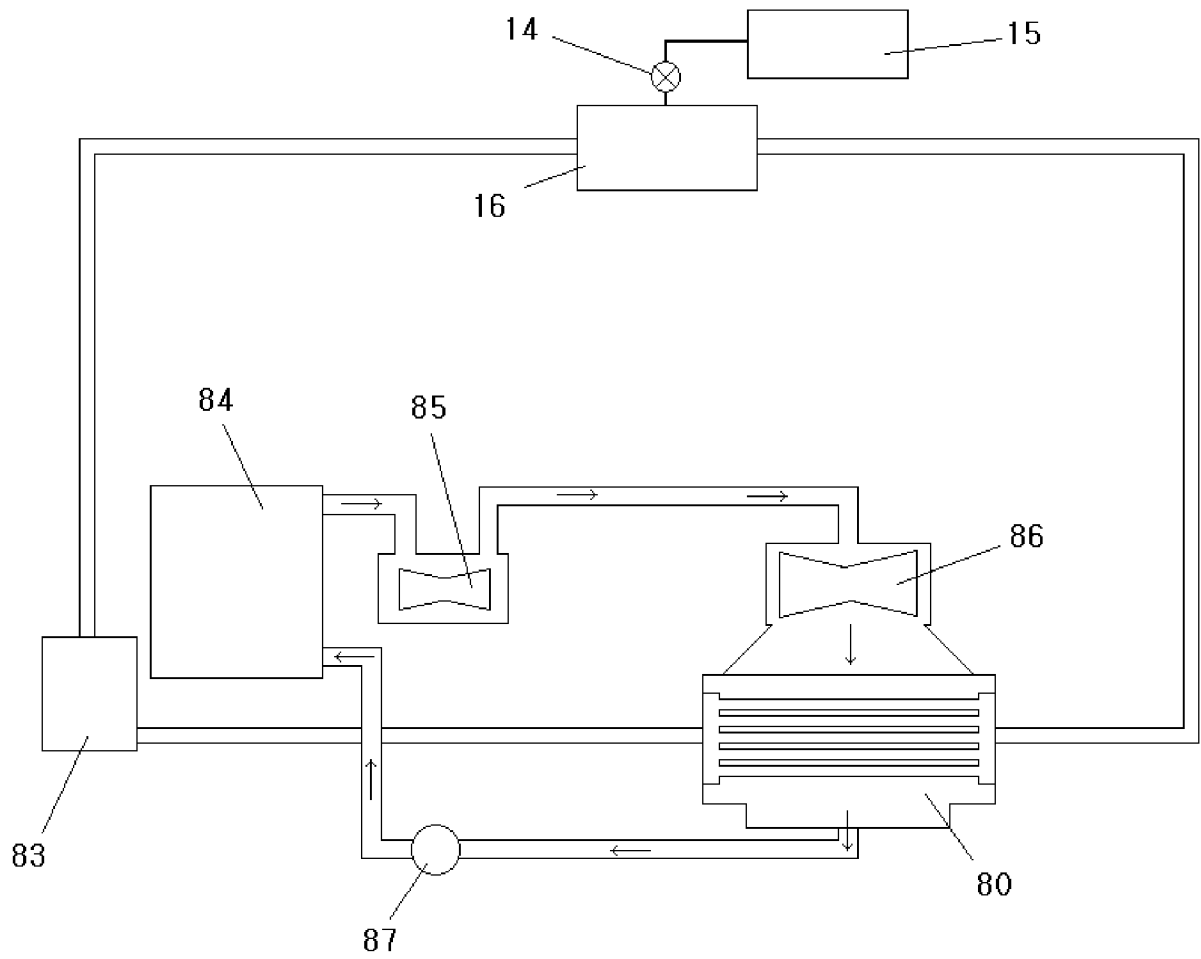
[Fig. 6]



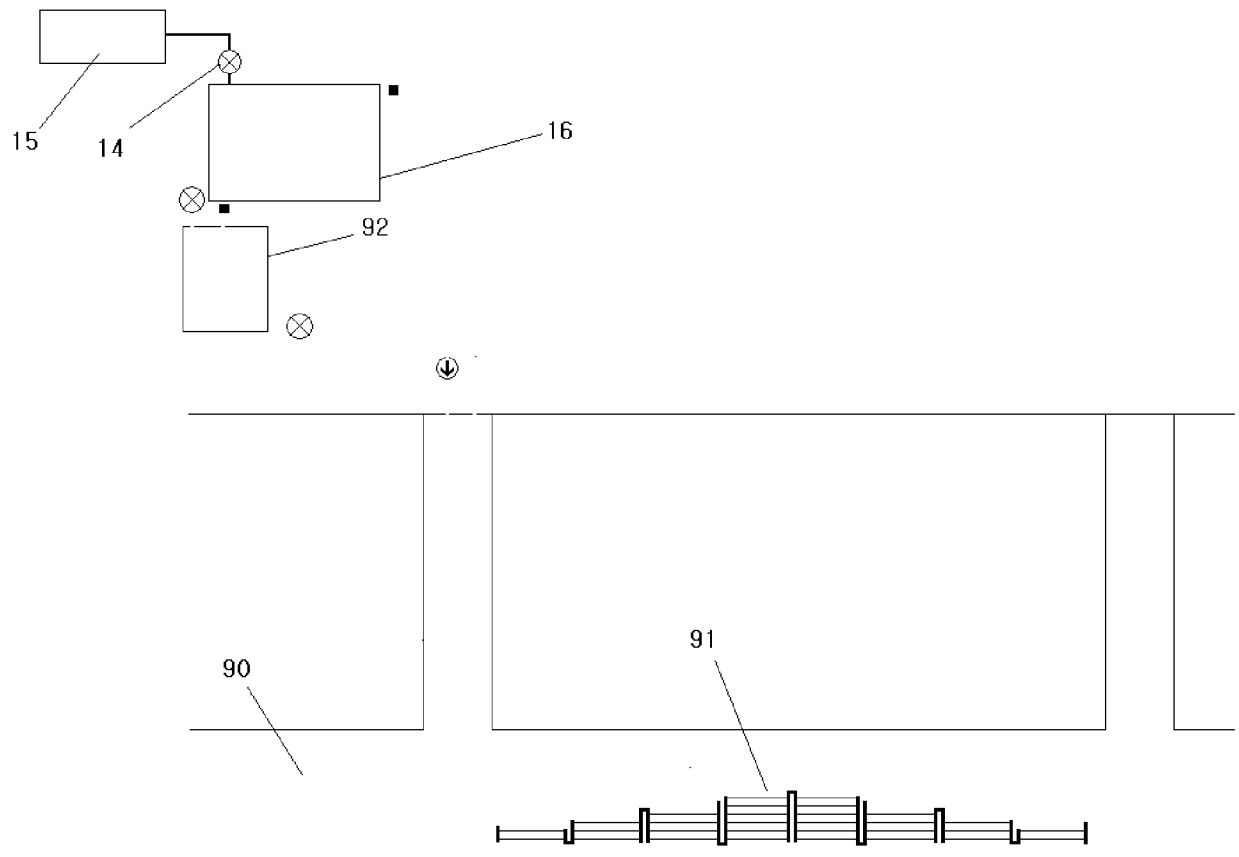
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

