(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 5 월 14 일 (14.05.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/068874 A1

(51) 국제특허분류:
F25B 15/00 (2006.01) *F28D 20/00* (2006.01)
F25B 27/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/010133

(22) 국제출원일: 2013 년 11 월 8 일 (08.11.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0134885 2013 년 11 월 7 일 (07.11.2013) KR

(71) 출원인: **한국에너지기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH)** [KR/KR]; 305-343 대전시 유성구 장동 71-2, Daejeon (KR).

(72) 발명자: **임용훈 (IM, Yong Hoon)**; 302-741 대전시 서구 만년동 강변아파트 108 동 1402 호, Daejeon (KR). **이재용 (LEE, Jae Yong)**; 305-335 대전시 유성구 궁동 392-3 번지 카이스트아파트 102 동 509 호, Daejeon (KR). **이동현 (LEE, Dong Hyun)**; 305-752 대전시 유성구 송강동 송강청솔아파트 513 동 306 호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: **윤병국 (YOON, Byong Kuk)** 등; 135-502 서울시 강남구 테헤란로 108 길 11, 3 층 (대치동 삼호빌딩), 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

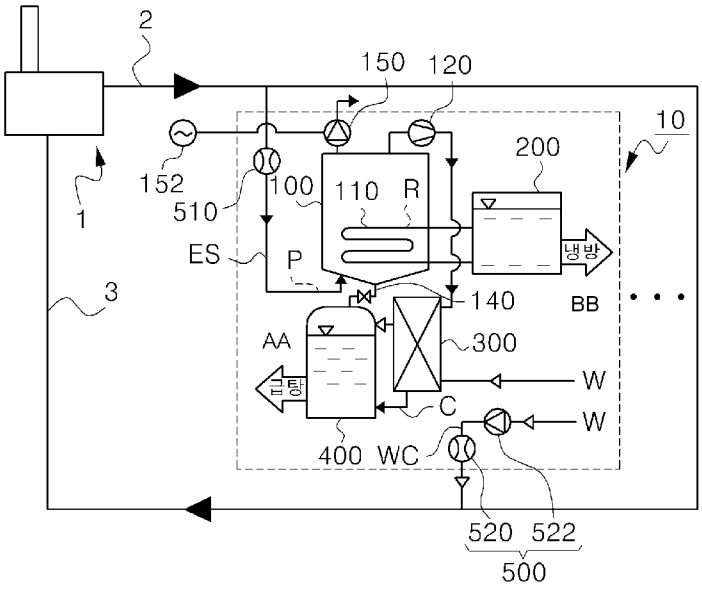
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: REFRIGERATOR FOR DISTRICT COOLING SYSTEM

(54) **발명의 명칭** : 지역냉방 시스템용 냉동기



AA ... Hot-water supply
BB ... Cooling

(57) **Abstract**: The present invention relates to a refrigerator for a district cooling system which, in order to overcome the shortcomings of conventional district cooling systems that have a low efficiency due to the indirect heat exchange method of the absorption or dehumidification type refrigerator generally applied therein, directly uses high-temperature high-pressure district heating water whilst also increasing the utilization of new renewable energy power sources and efficiently utilizing surplus power from cogeneration power generation. In particular, the present invention relates to a refrigerator for a district cooling system in which: refrigerant is generated using the evaporative latent heat required in a step for evaporating compressed hot water, supplied from a district heating/cooling heat source supply pipe, by spraying same at an atmospheric pressure, in an evaporation chamber, which is not greater than air pressure; hot water is generated using sensible heat and condensation latent heat from the vapor of the evaporated compressed hot water; and a vacuum pump is provided in the evaporation chamber, thus utilizing, as motive power, surplus power from cogeneration power generation or new renewable energy power sources which can be intermittently used, thus improving energy usage efficiency and ameliorating inefficiency resulting from inconsistent supply and demand.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/068874 A1

본 발명은 종래의 지역냉방 시스템에 일반적으로 적용되었던 흡수식, 제습식 냉동기가 가진 간접 열교환 방식에 따른 낮은 효율의 단점을 극복하기 위해 고온고압의 지역 난방수를 직접 이용하는 한편 신재생에너지 발전원의 활용도를 높이고 열병합발전의 잉여전력를 효율적으로 활용할 수 있는 지역냉방 시스템용 냉동기에 관한 것으로서, 특히 지역 냉난방 열원의 공급배관으로부터 공급받은 압축온수를 증발챔버 내부의 대기압 이하의 분위기 압력하에서 분사하여 증발시키는 과정에 필요한 증발잠열을 이용하여 냉수를 생산하고, 증발된 압축온수의 수증기의 응축잠열과 현열을 이용하여 온수를 생산하며, 증발챔버에 진공펌프를 구비하고 단속적으로 이용할 수 있는 신재생에너지 발전원 또는 열병합발전의 잉여전력을 구동전원으로 활용함으로써 에너지 이용효율 및 수급 불일치로 인한 비효율성을 개선할 수 있는 지역냉방 시스템용 냉동기에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 지역냉방 시스템용 냉동기

기술분야

[1] 본 발명은 지역냉방 시스템용 냉동기에 관한 것으로서, 종래의 지역냉방 시스템에 일반적으로 적용되었던 흡수식, 제습식 냉동기가 가진 간접 열교환 방식에 따른 낮은 효율의 단점을 극복하기 위해 고온고압의 지역 난방수를 직접 이용하는 새로운 방식의 지역냉방 시스템용 냉동기에 관한 것이며, 또한 신재생에너지 발전원의 활용도를 높이고 열병합발전의 잉여전력를 효율적으로 활용할 수 있는 지역냉방 시스템용 냉동기에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 지역냉방 시스템은 지역난방 배관망을 통하여 공급되는 온수를 대단위 수용가에서 간접 열교환하여 흡수식 냉동기나 제습식 냉동기의 가동에 필요한 열원으로 사용함으로써 냉기 또는 냉수를 생산하고 이를 사용자에게 일괄적으로 공급하는 시스템을 말한다.

[3] 경우에 따라서는 지역냉난방 열원 자체에서 일괄적으로 냉수를 생산한 후 이를 별도의 냉수배관을 통해 사용자에게 공급하는 시스템으로 구성되기도 하는데, 지역냉난방 열원측에서 폐열을 활용하여 냉수를 생산하는 방식에서도 흡수식 냉방기가 일반적으로 적용된다는 점에서는 냉수를 생산하는 장소가 지역냉난방 열원이냐 아니면 수용가이냐에 차이가 있을 뿐 그 기본 구성에 있어서는 크게 다를 바가 없다.

[4] 이와 같이 지역냉난방 열원에서 공급되는 온수를 이용한 냉동기에 대한 종래기술로는 한국특허출원 제2007-0039160호의 "온수 이용 흡수식 냉동장치"나 한국특허출원 제2009-0072013호의 "2단 저온수 흡수식 냉동기" 등을 참조할 수 있다.

[5] 그런데, 흡수식 냉동기의 효율, 즉 COP(coefficient cf performance)라 불리는 성적계수는 방식, 예를 들면 1중 효용이나 2중 효용 등의 방식에 따라 다소 차이가 있기는 하지만, 대략 COP 0.7~1.1 내외의 효율을 가지고 있다.

[6] 이러한 흡수식 냉동기의 성적계수는 경쟁 시스템이라 할 수 있는 전기구동식 히트펌프(EHP)의 평균적인 성적계수인 3.5~4.0 수준에 비해 크게 뒤져서 폐열을 활용한다는 측면 이외에는 경제성 등 시장 경쟁력에서 크게 뒤떨어지기 때문에 하절기 열병합 발전 폐열의 주요 수요처라 할 수 있는 냉방분야의 시장 확보에 어려움을 겪고 있는 실정이다.

[7] 또한, 1년 단위에서 전체 에너지 이용 효율 측면을 보면, 하절기에는 난방수요가 크게 떨어지기 때문에 경제성 측면에서 열병합발전 설비의 가동을 중단해야 하는 등 운영상의 손실이 매우 큰 문제점으로 대두되고 있다.

[8] 따라서, 지역냉난방 시스템의 배관망에 연결되어 있는 다수의 사용자는 물론

잠재적인 신규 사용자 확대를 통한 지역냉난방 사업의 경쟁력 강화를 위해서, 더 나아가 국가적인 측면에서도 하절기의 전력수요를 경감시킬 수 있는 대안으로서 보다 효율적인 지역냉방 시스템 개발의 필요성이 강하게 요구되고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 본 발명은 지역냉난방 열원에서 공급되는 온수를 이용한 종래의 냉동기가 가진 낮은 효율을 개선함으로써 경쟁력 있는 지역냉방 시스템용 냉동기를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

[10] 또한, 본 발명은 외부환경 조건에 따라 단속적으로 발생하는 신재생에너지 발전원의 특성에 맞춰 이를 효과적으로 결합할 수 있는 지역냉방 시스템용 냉동기를 제공하는 것에 또 하나의 목적이 있다.

과제 해결 수단

[11] 본 발명은 지역냉난방 열원의 공급배관으로부터 공급되는 압축온수를 이용하여 냉방용 냉수를 생산하는 지역냉방 시스템용 냉동기에 관한 것으로서, 상기 공급배관으로부터 공급받은 압축온수를 대기압 이하의 분위기 압력하에서 분사하여 증발시키고, 상기 증발된 수증기를 배기펌프를 통해 배출하는 증발챔버;와, 상기 증발챔버 내부에 설치된 열교환 튜브를 통해 냉방용 냉수를 공급하고, 상기 열교환 튜브 주변 대기에서 상기 압축온수의 증발에 필요한 증발잠열을 공급함으로써 온도가 하강한 냉방용 냉수를 회수하여 저장하는 냉수축열조;와, 상기 증발챔버로부터 배출된 수증기와 외부에서 공급되는 시수를 열교환시켜 상기 수증기를 응축시키는 동시에 상기 시수에 응축잠열과 현열을 공급하여 상기 시수의 온도를 상승시키고, 상기 열교환이 완료된 시수 및 수증기의 응축수를 배출하는 열교환기; 및 상기 열교환이 완료된 시수 및 수증기의 응축수를 회수하여 저장하는 시수축열조;를 포함한다.

[12] 여기서, 상기 증발챔버에서, 상기 압축온수는 상기 증발챔버의 하단으로 공급되어 상기 열교환 튜브를 향하는 상측 방향으로 분사되는 것이 바람직하다.

[13] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 열교환 튜브의 외측을 따라 상부가 개방된 외피가 이격 배치되고, 상기 압축온수는 상기 외피의 저면에 형성된 관통홀을 관통하여 배치된 노즐을 통해 분사된다.

[14] 그리고, 상기 노즐과 관통홀 사이에는 상기 열교환 튜브 주변에서 일부 응축된 상기 압축온수의 응축수가 드레인될 수 있는 환형공간이 형성된다.

[15] 또한, 상기 외피의 하부에는 상기 외피의 외면 및 상기 환형공간을 통과하여 상기 열교환 튜브의 외면을 따라 흐르는 상승기류를 형성하기 위한 송풍수단이 구비될 수 있다.

[16] 그리고, 상기 노즐의 직상방에 위치하는 상기 열교환 튜브의 외측에는 상기 노즐에서 분사되는 압축온수를 양측으로 분기시키는 분배수단이 구비될 수도

있다.

[17] 또한, 상기 열교환 튜브의 외면 중 적어도 상기 노즐에서 분사되는 압축온수가 증발되는 영역에 냉각핀이 구비될 수 있다.

[18] 그리고, 상기 증발챔버의 하부로 드레인된 상기 압축온수의 응축수는 상기 증발챔버에 구비된 드레인 라인을 통하여 상기 시수축열조로 회수될 수 있다.

[19] 한편, 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 증발챔버에는 그 내부의 기압을 대기압 이하로 형성할 수 있는 진공펌프가 더 포함될 수 있다.

[20] 특히, 상기 진공펌프는 선택적, 간헐적으로 구동될 수 있는데, 이때 상기 진공펌프의 구동전원은 신재생에너지 발전원 또는 열병합발전의 잉여전력인 것이 바람직하다.

[21] 또한, 본 발명의 실시예에는 상기 증발챔버 내부로 분사된 압축온수의 유량에 대응하는 양의 시수를 상기 지역냉난방 열원의 회수배관으로 공급하는 시수보상수단을 더 포함할 수도 있다.

[22] 여기서, 상기 시수보상수단은 상기 압축온수의 증발챔버 공급라인 상에 설치된 제1 유량계로 상기 증발챔버 내부로 분사된 압축온수의 유량을 산출하고, 상기 지역냉난방 열원의 회수배관으로 시수를 공급하는 시수 보상라인 상에 설치된 제2 유량계로 측정되는 시수의 유량을 상기 제1 유량계에 의해 산출된 압축온수의 유량에 대응하도록 제어한다.

[23] 그리고, 상기 시수보상수단은 상기 지역냉난방 열원의 회수배관으로 공급되는 시수를 가압하는 가압펌프를 구비하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[24] 본 발명은 증발잠열이 가장 큰 물질인 물의 물성과 고온고압의 압축온수로 이송되는 지역냉난방 배관망의 특성을 이용하여 기존 지역냉방 시스템 대비 향상된 냉방 효율의 달성이 가능하며, 물의 증발잠열을 이용한 1차적인 냉방효과 달성 이후에도 증발된 수증기의 열에너지를 회수하여 급탕, 혹은 추가 설치 운영되는 기존의 흡수식 냉동기의 열원으로 재활용될 수 있으므로, 기존 간접 열교환 방식의 흡수식 냉동기 이용 기반의 지역냉방 시스템 대비 전체적인 효율성을 크게 개선할 수 있는 효과가 있다.

[25] 또한, 본 발명은 신재생에너지 발전원의 활용 측면에 있어서도 단속적으로 발생하는 신재생에너지 발전원의 특성에 적합한 지역냉방 시스템용 냉동기를 제공함으로써, 신재생에너지 발전원의 효과적인 활용 수단 제공을 통해 화석에너지 사용량을 저감하고 이에 따른 온실가스 감축 효과에 크게 기여할 수 있다는 장점이 있다.

[26] 그리고, 동절기뿐만 아니라 하절기에 생산되는 폐열도 충분히 효과적으로 활용할 수 있는 지역냉방 시스템용 냉동기를 제공함으로써, 연간 지역냉난방 시스템의 운영성을 크게 개선하고 경쟁력 있는 지역냉난방 시스템의 구축을 가능하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[27] 도 1은 본 발명에 따른 지역냉방 시스템용 냉동기의 전체적인 구성을 개략적으로 도시한 도면.

[28] 도 2는 지역냉난방 열원에서 공급된 압축온수가 증발챔버에서 증발되는 것을 설명하기 위한 물의 상평형도.

[29] 도 3은 증발챔버의 내부구조를 개략적으로 도시한 도면.

[30] 도 4는 증발챔버 내부에 설치된 열교환 튜브 주변의 구조를 상세히 도시한 단면도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[31] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

[32] 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서 당업자라면 자명하게 이해할 수 있는 공지의 구성에 대한 설명은 본 발명의 요지를 흐리지 않도록 생략될 것이다. 또한 도면을 참조할 때에는 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등이 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있음을 고려하여야 한다.

[33]

[34] 먼저 본 발명에 따른 지역냉방 시스템용 냉동기(10)의 전체적인 구성을 개략적으로 도시한 도 1을 참조하여 설명한다.

[35] 본 발명은 지역냉난방 열원(1)의 공급배관(2)으로부터 공급되는 압축온수(P)를 이용하여 냉방용 냉수(R)를 생산하는 지역냉방 시스템용 냉동기(10)에 관한 것인데, 공급배관(2)으로부터 공급받은 압축온수(P)를 증발챔버(100) 안의 대기압 이하의 분위기 압력하에서 분사할 때 자연적으로 발생하는 증발과정에서의 열교환, 즉 압축온수(P)가 흡수하는 증발잠열을 이용하여 냉기 분위기를 형성하는 것을 요지로 한다.

[36] 즉, 지역냉난방 열원(1)의 공급배관(2)에서 공급된 압축온수(P)는 약 16bar/115℃의 압력과 온도를 가지고 있는데, 이런 압력/온도 조건을 가진 압축온수(P)가 대기압 이하의 압력을 가진 증발챔버(100) 안에 분사되면 증발챔버(100) 내부의 압력조건에서는 그 비등점이 100℃ 이하이기 때문에 압축온수(P)의 증발이 자연적으로 발생된다.

[37] 이러한 압축온수(P)의 증발현상은 도 2에 도시된 물의 상평형도를 참조하면 더욱 쉽게 이해되는데, 도 2의 상평형도에 표시된 "A" 점은 16bar/115℃의 조건을 가진 압축온수(P)가 물(액체)로 존재하는 것을 나타낸 것이다. 이러한 압축온수(P)가 증발챔버(100) 안에 분사되면 충분한 열전달이 일어나기 이전에 순간적으로 그 압력이 대기압 상태로 낮아지기 때문에 "B"점의 상태, 즉 수증기(기체) 상태의 평형 상태로 이동하여 증발이 일어나게 되는 것이며, 이 과정에서 그 주위로부터 증발잠열에 해당하는 열을 흡수하여 온도를 떨어뜨리게 되는 것이다.

[38] 만일 증발챔버(100) 안의 압력을 대기압 이하인 "C" 상태로 유지한다면 더욱 활발한 압축온수(P)의 증발이 일어날 것인데, 이에 대해서는 해당 부분에서 좀더 상세히 설명한다.

[39] 한편, 증발챔버(100) 안에서의 압축온수(P)의 증발은 압력 및 온도 조건에 의해 즉각적으로 일어나게 되는데, 압축온수(P)를 노즐(116)로 분사하여 미세한 액적으로 만듦으로써 증발 표면적을 증가시키는 것이 필요하다.

[40] 또한, 먼저 분사되어 증발된 압축온수(P)의 수증기가 빠르게 제거되어야만 후속하여 분사되는 압축온수(P)가 먼저 증발된 주변의 수증기가 아닌 대기(증발챔버 내부의 공기)의 현열로부터 대부분의 증발잠열을 얻게 되어 효과적인 대기의 냉각이 이루어질 수 있다.

[41] 이를 위해 본 발명에서는 압축온수(P)가 증발챔버(100)의 하단으로 공급되어 열교환 튜브(110)를 향하는 상측 방향으로 분사되도록 함으로써, 증발된 수증기가 노즐(116)에서의 분사 압력 및 그 자체의 부력 등에 의한 상승력을 가져 자연스럽게 증발챔버(100)의 상부로 모이도록 하였다. 따라서, 본 발명은 증발챔버(100)의 상부에 배기펌프(120)를 구비하여 수증기를 빠르게 외부로 배출하도록 하였다.

[42] 더 나아가 본 발명은, 도 3에 도시된 바와 같이, 증발챔버(100)의 하부, 특히 압축온수(P)가 분사되는 노즐(116)의 하부에 송풍수단(130)을 구비함으로써 수증기를 증발챔버(100) 상부로 모으는 강한 상승기류를 형성하여 수증기의 배출속도를 상승시키고, 이에 따라 노즐(116) 주변의 수증기를 신속히 제거하여 대기의 냉각효율을 더욱 높이도록 구성되는 것도 가능하다.

[43] 위와 같은 구성을 가진 증발챔버(100)의 내부에는 열교환 튜브(110)가 설치되어 있으며, 이 열교환 튜브(110) 내부로는 냉수축열조(200)에서 공급되는 냉방용 냉수(R)가 흐르게 된다.

[44] 열교환 튜브(110)는 바람직하게는 노즐(116)의 인접 상방에 위치하며, 특히 노즐(116)에서 분사되는 압축온수(P)가 증발하는 영역 안에 있는 것이 바람직하다, 이에 따라 압축온수(P)가 주변 대기로부터 증발잠열을 얻는 과정에서 냉각된 대기와 열교환 튜브(110) 내부의 냉방용 냉수(R)가 열교환을 하여 냉방용 냉수(R)의 온도는 하강하게 된다.

[45] 그리고, 온도가 떨어진 냉방용 냉수(R)는 다시 냉수축열조(200)로 회수되어 저장되며, 이러한 냉방용 냉수(R)의 순환과정이 반복되면 냉방용 냉수(R)의 온도는 증발챔버(100) 내부 대기의 온도에 수렴하는 온도까지 떨어지게 되고, 이와 같이 온도가 낮아진 냉방용 냉수(R)는 공지의 팬 코일 냉방기 등에 공급됨으로써 실내 냉방에 사용될 수 있게 된다.

[46] 여기서, 도 1에는 냉방용 냉수(R)의 순환을 위한 펌프수단의 도시가 생략되어 있지만, 이러한 냉방용 냉수(R)의 순환 동력을 제공하기 위한 펌프수단이 구비될 것임은 통상의 기술자에게 자명하다 할 것이다.

[47] 그리고, 도 4는 압축온수(P)를 분사하는 노즐(116)과 열교환 튜브(110)의

구조에 관한 일 실시예를 도시한 것이다.

[48] 본 발명에서의 냉방용 냉수(R)의 냉각은 압축온수(P)에 증발잠열을 공급하여 온도가 떨어진 대기와의 열교환에 의해 대부분 이루어지는 것이기 때문에, 냉방용 냉수(R)가 흐르는 열교환 튜브(110) 주변에서 압축온수(P)의 증발이 주로 일어나도록 유도하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

[49] 도 4는 이러한 목적을 위해 구성된 일 실시예를 보여주는 도면으로서, 노즐(116) 위치를 기준으로 자른 단면도이다. 여기서, 도 4는 하나의 노즐(116)을 기준으로 한 단면도이므로, 복수의 노즐(116)이 설치되면 당연히 도 4에 도시된 것과 동일한 구조가 반복, 연속될 것임을 이해하여야 할 것이다.

[50] 도 4에 도시된 구조의 특징은 열교환 튜브(110)를 따라 그 아래쪽에 상부가 개방된 반원 단면 형상의 외피(112)가 이격 배치되어 있으며, 외피(112)의 저면에 형성된 관통홀(114)을 관통하여 노즐(116)이 배치되어 있는 것이다.

[51] 여기서, 노즐(116)과 관통홀(114) 사이에는 열교환 튜브(110) 주변에서 일부 응축된 압축온수(P)의 응축수(C)가 드레인될 수 있고, 또한 외피(112)의 하방에 배치된 송풍수단(130)에서 생성된 상승기류가 열교환 튜브(110) 쪽으로 통과할 수 있는 환형공간(115)이 형성되어 있다.

[52] 노즐(116)에서 미세한 액적으로 분사된 압축온수(P)는 증발챔버(100) 내부의 압력/온도 조건에 의해 증발되는데, 본 발명에 있어 가장 이상적인 증발형태는 액적이 주변 대기로부터 증발잠열을 얻어 대기 온도를 떨어뜨리는 것이다. 그런데, 액적의 크기 차이, 즉 표면적의 차이에 따라 액적 사이에 증발 속도에 차이가 있으면 나중에 증발되는 액적은 서로 영향을 줄 수 있는 가까운 거리에 있는 액적 또는 먼저 증발된 액적의 수증기로부터 증발잠열을 얻게 되어 대기의 냉각 효과가 기대한 것보다 떨어지게 되고, 이런 과정에서 응축수가 발생된다.

[53] 위와 같은 증발 메커니즘을 고려할 때, 현실적으로 응축수의 발생을 아예 제거하는 것은 매우 어렵지만 이를 최대한 낮출 필요는 있으며, 이런 목적 달성을 위해 본 발명은 압축온수(P)가 분사되는 열교환 튜브(110) 하부 영역을 외피(112)로 제한하고 그 제한된 영역 내부를 흐르는 상승기류(환형공간을 통과한 대기 흐름)를 형성하여 압축온수(P) 액적의 미립화 및 확산, 수증기의 빠른 배출을 촉진하고 열전달 계수를 상승시킴으로써 대기의 냉각효과를 최대한 확보한 것이다.

[54] 그리고, 외피(112)로 제한된 영역을 벗어난 수증기는 외피(112) 외면을 따라 흐르는 상승기류에 포섭되어 증발챔버(100) 상부에 모이고, 배기펌프(120)에 의해 외부로 배출된다.

[55] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 노즐(116)의 직상방에 위치하는 열교환 튜브(110)의 외측에는 노즐(116)에서 분사되는 압축온수(P)를 고르게 열교환 튜브(110)의 양측으로 분기시키는 구조물인 분배수단(118)이 구비되어 열교환 튜브(110)에서 실질적인 열교환이 일어나는 유효면적을 늘리는 것도 가능하며, 기타 열전달 효과를 증대시키기 위한 공지의 구성인 냉각핀(111)을 열교환

튜브(110) 외면에 형성하는 것도 바람직하다.

[56] 여기서, 열교환 튜브(110)의 냉각, 즉 냉방용 냉수(R)의 냉각은 주로 외피(112) 안쪽의 공간에서 일어날 것이기 때문에, 비용적인 면을 고려한다면 냉각핀(111)은 열교환 튜브(110)의 외면 중 적어도 노즐(116)에서 분사되는 압축온수(P)가 증발되는 영역에 한정되어 구비되는 것도 가능하다.

[57] 한편, 본 발명의 일 실시예에에 있어서, 증발챔버(100)에는 그 내부의 기압을 대기압 이하로 형성할 수 있는 진공펌프(150)가 더 포함될 수 있다.

[58] 본 발명의 지역냉방 시스템용 냉동기(10)는 증발챔버(100) 내부의 압력이 반드시 대기압 미만의 진공상태일 필요는 없지만, 증발챔버(100) 내부를 대기압 이하의 압력으로 형성하면 압력하강에 따른 비등점의 하강과 압력 차이에 따른 빠른 증발과 수증기의 배출 등에 의해 냉각효과가 배가된다는 장점이 있다.

[59] 그리고, 본 발명에 있어서 증발챔버(100) 내부를 대기압 이하의 압력으로 형성하기 위한 진공펌프(150)는 기후조건과 냉방수요에 맞춰 필요할 때에만 선택적, 간헐적으로 구동될 수 있는데, 특히 진공펌프(150)의 구동전원으로는 신재생에너지 발전원 또는 열병합발전의 잉여전력을 활용하는 것이 바람직하다.

[60] 이는 본 발명의 목적 중의 하나가 하절기 냉방수요 급증에 따른 전력난의 주된 원인인 전기구동식 히트펌프(EHP)를 대체할 수 있는 지역냉방 시스템용 냉동기(10)를 제공하는 것이기 때문에 가능한 상용전력(그리드 전력)을 사용하지 않는 것이 바람직하기 때문이다.

[61] 또한, 증발챔버(100)의 내부에 진공상태를 인가한다는 것은 기상조건에 따라 단속적, 불규칙적으로 발생하는 신재생에너지 발전원과 열병합발전 시스템 운영시 부득이하게 발생되는 잉여전력을 진공에너지로 "저장"한다는 것을 의미하는 것이므로, 발전시스템 전체의 이용효율 및 수요와 공급의 불일치로 인한 비효율성을 개선하고, 이와 동시에 신재생에너지 발전원의 활용도를 크게 개선할 수 있다는 장점이 있는 것이다.

[62] 특히, 진공펌프의 구동전원(152)으로서 신재생에너지 발전원을 대표하는 태양광 발전을 접목시키면 태양광 발전의 생산효율과 냉방 수요가 시기적으로 정확히 일치하기 때문에 매우 높은 운전효율을 기대할 수 있다.

[63]

[64] 이상에서 설명된 것은 본 발명의 핵심이 되는 증발챔버(100)에 관한 구성인데, 도 1을 참조하여 나머지 구성에 대해 설명한다.

[65] 증발챔버(100)에서 증발된 압축온수(P)의 약 100℃의 수증기를 회수하기 위해서는 이를 응축시켜야 한다. 여기서, 압축온수(P)의 수증기는 충분한 열에너지를 가지고 있기 때문에 이 열에너지를 유용하게 회수하는 것이 바람직하며, 이를 위해 본 발명은 열교환기(300)를 구비하고 있다.

[66] 상기 열교환기(300)는 증발챔버(100)로부터 배출된 수증기와 외부에서 공급되는 시수(W)를 서로 열교환시켜 수증기를 응축시키는 동시에

시수(W)에는 수증기의 응축잠열과 현열을 공급하여 온도를 상승시키는 역할을 하며, 열교환이 완료된 시수(W) 및 수증기의 응축수(C)를 시수축열조(400)로 배출하게 된다.

[67] 그리고, 열교환기(300)에서 배출된 시수(W) 및 수증기의 응축수(C)(온수)는 시수축열조(400)로 회수되어 저장되는데, 시수축열조(400)에 저장된 온수는 급탕으로 공급되거나 또는 흡수식 냉동기의 저열원으로 활용될 수 있다.

[68] 또 하나 시수축열조(400)로 회수될 수 있는 온수로는 증발챔버(100)의 하부로 드레인된 압축온수(P)의 응축수(C)가 있다. 즉, 전술한 바와 같이 노즐(116)에서 분사된 압축온수(P)는 증발과정에서 일부 응축될 수 있는데, 이 응축수(C)는 중력에 의해 증발챔버(100) 하부로 모이게 되며, 이를 증발챔버(100)의 하부에 구비된 드레인 라인(140)을 통하여 시수축열조(400)로 회수될 수 있는 것이다.

[69] 한편, 본 발명의 실시예는 증발챔버(100) 내부로 분사된 압축온수(P)의 유량에 대응하는 양의 시수(W)를 지역냉난방 열원(1)의 회수배관(3)으로 공급하는 시수보상수단(500)을 더 포함할 수 있다. 이는 지역냉난방 배관망에서는 안정적인 운전과 배관망 내부에 진공이 발생하는 것을 방지하기 위해 유량이 보존되는 것이 바람직하기 때문이다.

[70] 시수보상수단(500)은 압축온수(P)의 증발챔버 공급라인(ES) 상에 설치된 제1 유량계(510)를 통해 증발챔버(100) 내부로 분사된 압축온수(P)의 유량을 산출하고, 지역냉난방 열원(1)의 회수배관(3)으로 시수(W)를 공급하는 시수 보상라인(WC) 상에 설치된 제2 유량계(520)로 측정되는 시수(W)의 유량을 상기 제1 유량계(510)에 의해 산출된 소모된 압축온수(P)의 유량에 대응하도록 제어하는 구성을 가지고 있다. 다만, 본 발명의 명세서에서는 유량 제어에 관한 이미 공지된 자명한 구성에 대해서는 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[71] 그리고, 시수보상수단(500)은 필요하다면 지역냉난방 열원(1)의 회수배관(3)으로 공급되는 시수(W)를 가압하는 가압펌프(522)를 구비할 수 있다. 이는 지역냉난방 열원(1)의 회수배관(3) 내의 압력은 약 3~6bar 정도의 범위에서 다양하게 변동할 수 있기 때문에 일반적인 펌프로는 시수(W)를 회수배관(3) 안으로 주입하는 압력이 부족한 경우가 발생할 수 있으므로 이에 대비하기 위한 것이다.

[72] 이상 본 발명의 바람직한 실시예가 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 권리범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

산업상 이용가능성

[73] 본 발명은 고효율의 지역냉방 시스템용 냉동기에 관한 것으로서 고온고압의 지역 난방수를 제공하는 지역냉방 시스템의 냉동기로 이용될 수 있으며, 또한 단속적으로 발생한다는 특성을 가진 신재생에너지 발전원과 결합하여

신재생에너지의 활용도를 향상시킬 수 있는 지역냉방 시스템용 냉동기로 이용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 지역냉난방 열원의 공급배관으로부터 공급되는 압축온수를 이용하여 냉방용 냉수를 생산하는 지역냉방 시스템용 냉동기에 관한 것으로서,
상기 공급배관으로부터 공급받은 압축온수를 대기압 이하의 분위기 압력하에서 분사하여 증발시키고, 상기 증발된 수증기를 배기펌프를 통해 배출하는 증발챔버;
상기 증발챔버 내부에 설치된 열교환 튜브를 통해 냉방용 냉수를 공급하고, 상기 열교환 튜브 주변 대기에서 상기 압축온수의 증발에 필요한 증발잠열을 공급함으로써 온도가 하강한 냉방용 냉수를 회수하여 저장하는 냉수축열조;
상기 증발챔버로부터 배출된 수증기와 외부에서 공급되는 시수를 열교환시켜 상기 수증기를 응축시키는 동시에 상기 시수에 응축잠열과 현열을 공급하여 상기 시수의 온도를 상승시키고, 상기 열교환이 완료된 시수 및 수증기의 응축수를 배출하는 열교환기; 및
상기 열교환이 완료된 시수 및 수증기의 응축수를 회수하여 저장하는 시수축열조;
를 포함하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 증발챔버에서,
상기 압축온수는 상기 증발챔버의 하단으로 공급되어 상기 열교환 튜브를 향하는 상측 방향으로 분사되는 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 열교환 튜브의 외측을 따라 상부가 개방된 외피가 이격 배치되고, 상기 압축온수는 상기 외피의 저면에 형성된 관통홀을 관통하여 배치된 노즐을 통해 분사되는 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 노즐과 관통홀 사이에는 상기 열교환 튜브 주변에서 일부 응축된 상기 압축온수의 응축수가 드레인될 수 있는 환형공간이 형성된 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 외피의 하부에는 상기 외피의 외면 및 상기 환형공간을 통과하여 상기 열교환 튜브의 외면을 따라 흐르는 상승기류를 형성하기 위한 송풍수단이 구비된 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

[청구항 6] 제3항에 있어서,
상기 노즐의 직상방에 위치하는 상기 열교환 튜브의 외측에는 상기 노즐에서 분사되는 압축온수를 양측으로 분기시키는 분배수단이 구비된 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

[청구항 7] 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 열교환 튜브의 외면 중 적어도 상기 노즐에서 분사되는 압축온수가 증발되는 영역에 냉각핀이 구비된 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

[청구항 8] 제4항에 있어서,
상기 증발챔버의 하부로 드레인된 상기 압축온수의 응축수는 상기 증발챔버에 구비된 드레인 라인을 통하여 상기 시수축열조로 회수되는 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 증발챔버에는 그 내부의 기압을 대기압 이하로 형성할 수 있는 진공펌프가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 진공펌프는 선택적, 간헐적으로 구동되는 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 진공펌프의 구동전원은 신재생에너지 발전원 또는 열병합발전의 잉여전력인 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

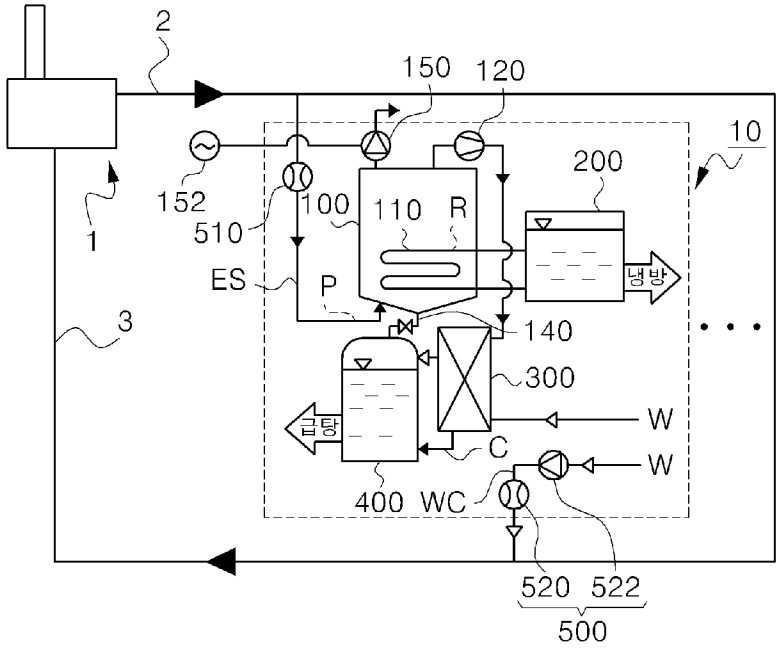
[청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 증발챔버 내부로 분사된 압축온수의 유량에 대응하는 양의 시수를 상기 지역냉난방 열원의 회수배관으로 공급하는 시수보상수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 시수보상수단은 상기 압축온수의 증발챔버 공급라인 상에 설치된 제1 유량계로 상기 증발챔버 내부로 분사된 압축온수의 유량을 산출하고, 상기 지역냉난방 열원의 회수배관으로 시수를 공급하는 시수 보상라인 상에 설치된 제2 유량계로 측정되는 시수의 유량을 상기 제1 유량계에 의해 산출된 압축온수의 유량에 대응하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

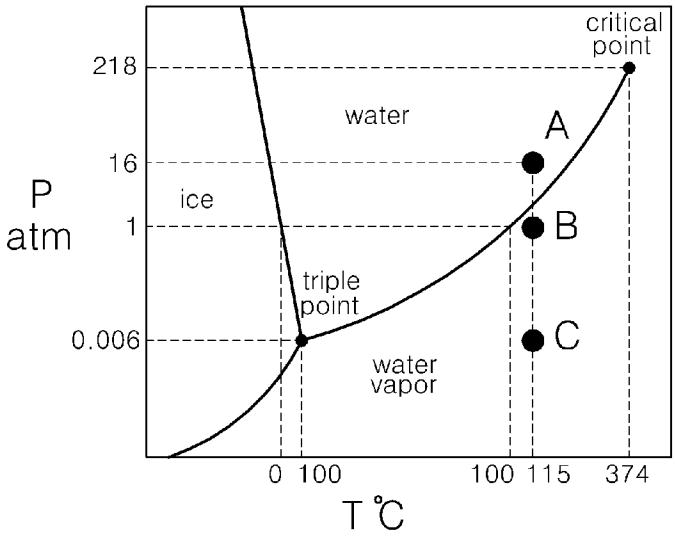
[청구항 14] 제12항에 있어서,

상기 시수보상수단은 상기 지역냉난방 열원의 회수배관으로 공급되는 시수를 가압하는 가압펌프를 구비하는 것을 특징으로 하는 지역냉방 시스템용 냉동기.

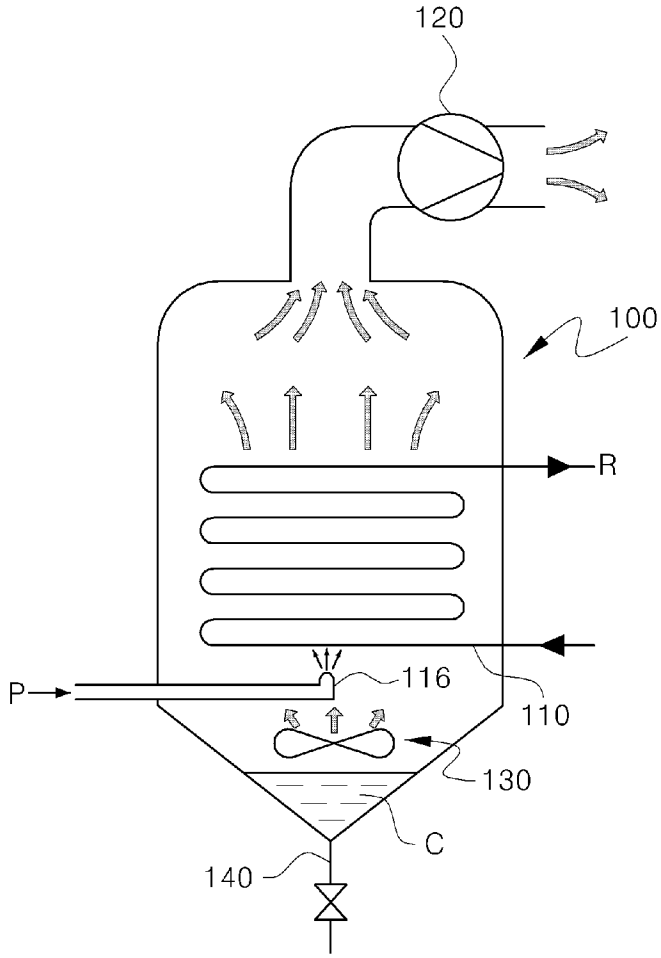
[Fig. 1]


2
150
120
10
200
152
100
110
R
510
1
ES
P
냉방
3
140
300
W
W
급탕
C
400
WC
520
522
500

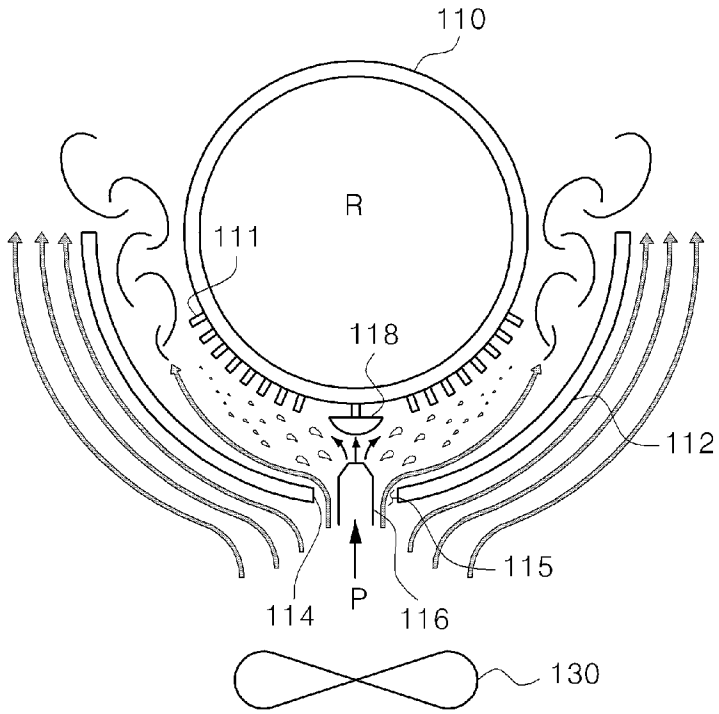
[Fig. 2]


critical point
218
water
A
16
P
atm
ice
1
B
triple point
C
0.006
water vapor
0
100
100
115
374
T℃

[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2013/010133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 15/00(2006.01)i, F25B 27/00(2006.01)i, F28D 20/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B 15/00; F28D 7/00; F25B 30/00; F25B 30/06; F25B 27/00; F28D 20/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: refrigerator, evaporation chamber, cold water thermal storage tank, heat exchanger, portable water thermal storage tank

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2010-0058158 A (CHUNG LIM CO., LTD.) 03 June 2010 See abstract, paragraphs [0021]-[0029] and figure 2.	1-14
A	KR 20-0369438 Y1 (CO-GEN KOREA CO., LTD) 03 December 2004 See abstract, page 3, lines 15-41 and figures 1, 2.	1-14
A	KR 10-0661676 B1 (DELTA C&C CO., LTD et al.) 26 December 2006 See abstract, paragraphs [0026]-[0041] and figure 2.	1-14
A	US 6122930 A (NISHIGUCHI, Akira et al.) 26 September 2000 See abstract, column 5, line 49 - column 6, line 52 and figure 1.	1-14
A	KR 10-2008-0094985 A (CHOI, Kwang Hyun et al.) 28 October 2008 See abstract, paragraphs [0043]-[0052] and figure 2.	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 JULY 2014 (30.07.2014)	**30 JULY 2014 (30.07.2014)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2013/010133

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0058158 A	03/06/2010	NONE	
KR 20-0369438 Y1	03/12/2004	NONE	
KR 10-0661676 B1	26/12/2006	NONE	
US 6122930 A	26/09/2000	CN 1120969 C	10/09/2003
		CN 1234493 A	10/11/1999
		JP 03414249 B2	09/06/2003
		JP 11-264623 A	28/09/1999
		KR 10-0363982 B1	11/12/2002
		US 6233968 B1	22/05/2001
KR 10-2008-0094985 A	28/10/2008	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2013/010133

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F25B 15/00(2006.01)i, F25B 27/00(2006.01)i, F28D 20/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F25B 15/00; F28D 7/00; F25B 30/00; F25B 30/06; F25B 27/00; F28D 20/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 냉동기, 증발챔버, 냉수축열조, 열교환기, 시수축열조

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2010-0058158 A ((주) 청림) 2010.06.03 요약, 단락 [0021]-[0029] 및 도면 2 참조.	1-14
A	KR 20-0369438 Y1 (한국열병합발전기주식회사) 2004.12.03 요약, 페이지 3, 라인 15-41 및 도면 1,2 참조.	1-14
A	KR 10-0661676 B1 ((주)델타씨앤씨 외 3명) 2006.12.26 요약, 단락 [0026]-[0041] 및 도면 2 참조.	1-14
A	US 6122930 A (NISHIGUCHI, AKIRA et al.) 2000.09.26 요약, 컬럼 5, 라인 49 - 컬럼 6, 라인 52 및 도면 1 참조.	1-14
A	KR 10-2008-0094985 A (최광현 외 1명) 2008.10.28 요약, 단락 [0043]-[0052] 및 도면 2 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2014년 07월 30일 (30.07.2014)	2014년 07월 30일 (30.07.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
이창호
전화번호 +82-42-481-8398

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2013/010133

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0058158 A	2010/06/03	없음	
KR 20-0369438 Y1	2004/12/03	없음	
KR 10-0661676 B1	2006/12/26	없음	
US 6122930 A	2000/09/26	CN 1120969 C	2003/09/10
		CN 1234493 A	1999/11/10
		JP 03414249 B2	2003/06/09
		JP 11-264623 A	1999/09/28
		KR 10-0363982 B1	2002/12/11
		US 6233968 B1	2001/05/22
KR 10-2008-0094985 A	2008/10/28	없음	