



- (51) 국제특허분류:
F24F 3/147 (2006.01) B01D 53/26 (2006.01)
F24F 3/14 (2006.01) F25B 27/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/002890
- (22) 국제출원일: 2012 년 4 월 17 일 (17.04.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0039775 2011 년 4 월 27 일 (27.04.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 경동나비엔 (KYUNG DONG NAVIEN CO., LTD.) [KR/KR]; 경기도 평택시 세교동 437, 450-818 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 민태식 (MIN, Tae Sik) [KR/KR]; 서울특별시 동작구 흑석동 79-11 서희빌라 202 호, 156-070 Seoul (KR).
- (74) 대리인: 배철우 (BAE, Chul Woo) 등; 서울특별시 구로구 구로동 191-7 에이스테크노타워 8 차 909 호, 152-780 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).

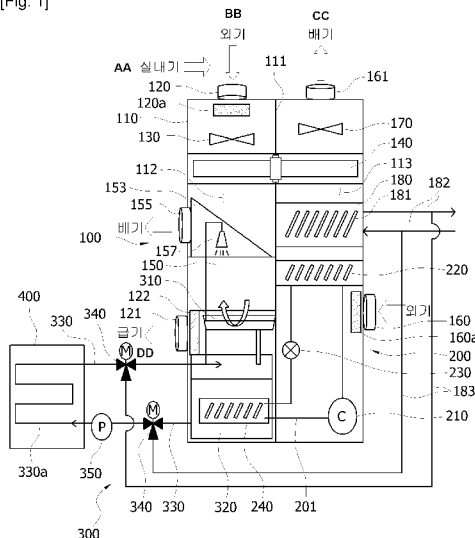
공개:

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

(54) Title: HYBRID DEVICE FOR COOLING

(54) 발명의 명칭 : 하이브리드 냉방 장치

[Fig. 1]



AA ... Indoor air
BB ... Outdoor air
CC ... Discharged air
DD ... Supplied air

(57) Abstract: The present invention relates to a hybrid device for cooling, which is appropriately small for home use, which produces cold water while conserving energy by using hot water which is obtained from waste heat from cogeneration or from solar heat, which prevents condensation on a floor or a ceiling if dew forms on a surface when radiant cooling, and which can selectively cool or heat the floor using an existing hot water heating equipment. The hybrid device for cooling comprises: a dehumidification cooling apparatus further comprising a dehumidification cooling housing which is divided into a dehumidification cooling passage and a regeneration passage, for removing moisture in the air which is introduced to the dehumidification cooling passage, a heat exchanger for heating the air that passes through the regeneration passage for regenerating the dehumidification rotor, a cooler for producing cold water by penetrating the air, from which moisture is removed by passing through the dehumidification rotor, through water which is sprayed by a streaming device and using the latent heat from water evaporation; and an air blower for forcibly blowing the air inside the dehumidification cooling passage and the regeneration passage; and a cold water supply device for collecting the cold water which is produced in the cooler and supplying same so as to circulate through an air-conditioned space.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 가정용에 적합한 소형이면서 열병합발전의 폐열이나 태양열을 통하여 얻은 온수를 활용하여 에너지 소비를 줄이면서 냉수를 제조하는 물론, 복사냉방시 표면에 결로가 발생할 경우 바닥이나 천장의 결로를 방지함과 아울러 기존의 온수난방설비를 활용하여 바닥 냉방과 난방을 선택적으로 수행할 수 있는 하이브리드 냉방 장치에 관한 것으로, 제습냉방통로와 재생통로로 분리된 제습냉방 하우징과, 상기 제습냉방통로와 재생통로에 걸쳐 회전 가능하게 설치되며 상기 제습냉방통로로 유입되는 공기중에 포함된 습기를 제거하는 제습로터와, 상기 제습로터의 재생을 위해 상기 재생통로를 통과하는 공기를 가열하는 열교환기와, 상기 제습로터를 통과하며 습기가 제거된 공기를 주수장치에서 분사된 물에 통과시켜 물의 증발 잠열을 이용하여 냉수를 만드는 냉각기와, 상기 제습냉방통로와 재생통로의 공기를 강제 송풍시키는 송풍기를 포함하는 제습냉방장치; 및 상기 냉각기에서 만들어진 냉수를 모아서 공조공간을 경유하도록 순환 공급하는 냉수공급장치;를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 하이브리드 냉방 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 하이브리드 냉방 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 제습로터를 통과한 건조 공기를 냉각기에 통과시켜 냉수를 만들거나 차가운 공기를 만드는 제습냉방장치와, 제습로터의 재생을 위한 외기를 가열하거나 냉수를 더욱 냉각시키는 압축식 냉방장치 및 공조공간으로 냉수를 공급하는 냉수공급장치를 조합함으로써 냉방 효율을 극대화시키면서 전력이나 온수 공급 에너지의 소모를 최소화시킬 수 있는 하이브리드 냉방 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 지구 온난화에 따른 한반도의 아열대 기후로의 진행으로 인하여 하절기 냉방수요가 점점 커지고 순간적인 전력소비량이 증가하여 국가 에너지소비 수급 불균형 현상이 나타나고 있다.
- [3] 최근의 고유가 사태는 일시적인 문제가 아니라 지속적으로 유지될 것이라는 전망이 확산되고 있으며, 이에 따라 세계 주요 에너지 소비국들에서는 안정적인 에너지 자원 확보를 위해 노력 중이다.
- [4] 또한, 지구 온난화 방지를 위한 온실가스 배기량 저감을 규정한 도쿄 의정서 체제가 발효됨에 따라 화석 에너지의 사용 제한이나 에너지 효율기준 등에 대한 국제적 압력이 강화될 것으로 예상된다.
- [5] 한편, 이러한 분위기에서 가정/상업 부문 에너지 소비량은 국가 총에너지 소비량의 약 25.2%로서 전력량을 기준으로 하면 약 41.9%를 차지하는 것으로 보고되고 있으며, 이러한 가정/상업 부문의 에너지 소비량은 계속하여 증가하고 있다.
- [6] 따라서, 에너지의 효율적인 이용 및 국제협약의 준수를 통한 지속가능한 에너지 분야의 발전을 위해서는 가정/상업 부문의 공조용 에너지 이용 효율의 향상이 필요하다.
- [7] 주거의 소비에너지 대부분이 냉난방 에너지에 소비되며 그 비중은 40%에 해당한다. 이 중 대부분은 장시간 가동되는 난방 및 온수에 소비되며 냉방 소비량의 증가가 커지고 있다.
- [8] 실내 냉방방식은 열흐름에 따라 대류냉방과 복사냉방으로 분류된다.
- [9] 대류냉방은 가정용 패키지 에어컨이나 흡수식 냉온수기를 이용하는 팬코일 유닛 등 80% 이상이 공기의 대류현상을 이용한 방식이다. 이는 가정이나 상업용, 업무용 공간에서 사용되는 방식으로 신속한 냉방효과를 보여주는 반면 에너지 소비가 크고 냉기류에 의한 불쾌감이나 소음발생 등의 문제점이 있다.
- [10] 이에 반해 복사냉방은 열교환 방법 중 복사의 비율이 50% 이상인 냉방방식을 일컬으며 실제로는 복사와 대류 및 전도의 열전달이 모두 일어난다.

- [11] 복사냉방 시스템의 특징은 저온 복사열을 이용하므로 인체에 쾌적감을 유지할 수 있다는 것이다. 또한 기존 냉방설비를 그대로 활용할 수 있으므로 기기 설치비용이 절감되며 난방 시스템을 단일화할 수 있고 저온냉방으로 에너지 절감에 기여할 수 있다. 복사냉방시 바닥이나 천장 등의 복사체에 발생하는 냉각에 의한 결로현상을 방지하고 인체접촉 온도를 적정하게 유지할 수 있다면 바람직한 냉방방식이라고 할 수 있을 것이다.
- [12] 복사난방 및 복사냉방 시스템은 우리의 주거생활과 건축양식 및 관습 형성에 많은 영향을 미쳐온 겨울철 난방수단인 온돌에서 출발하였다. 온돌난방에 대해서는 1970년부터 현재에 이르기까지 지속적인 연구가 이루어지고 있으며, 방열기(라디에이터)가 필요 없고, 소음이나 먼지의 발생이 없으며, 다른 난방방식에 비해 낮은 실온에서도 충분한 온열감 및 난방감을 얻을 수 있는 구조이므로 다른 어떤 난방방식보다 우수하다고 평가되고 있다.
- [13] 또한, 대류난방 방식의 벽난로나 방열기를 사용해오던 독일·스위스·덴마크 등 유럽국가에서도 신축주택의 다수가 바닥난방인 온돌을 채택하고 있고, 온돌이 없었던 일본에서도 급격히 확산되고 있으며, 그 우수성이 날로 증가하고 있다. 이처럼 바닥 복사난방 방식에 대한 연구는 발전을 거듭해 왔으며, 앞으로도 세계적인 난방방식으로 연구개발 가능성을 가지고 있다.
- [14] 반면에 난방의 적용사례에 비해 복사냉방 시스템에 대한 연구는 미흡한 실정이고 적용 사례도 많지 않은데, 이는 냉열분포의 특성과 짧은 냉방기간이 원인일 수 있으며, 그 외에도 자연환기 방식으로 냉방유지가 가능했던 기후 환경적인 원인도 있다. 지구온난화로 인한 하절기 온도 상승, 생활수준 향상으로 냉방요구 증가 등은 지속될 것이며, 바닥 복사냉방 방식은 미래 기후를 대비할 수 있는 이상적인 냉방방식으로 보여진다.
- [15] 이러한 바닥 복사냉방 시스템을 보급하기 위해서는 냉수를 효율적으로 만들어 공급하는 장치 및 복사냉각을 위한 복사체의 낮은 온도에 따른 복사체 표면에 발생하는 결로를 방지하는 기술 등이 필요하다.
- [16] 냉수를 만드는 장치로는 냉동기가 널리 사용되고 있지만, 냉동기는 일반적으로 대용량으로 냉각탑 등의 부대설비가 많이 필요하여 가정용보다는 산업용에 적합한 제품으로, 가정용으로는 거의 보급되지 않고 있으며, 전력소모가 매우 큰 단점이 있다. 집단에너지를 사용하는 지역에 지역 급기열을 열원으로 하는 흡수식냉동기를 사용하는 사례도 있지만, 열원온도가 낮아 성능 향상에 제한이 있으며, 80°C 이하의 온도는 사용할 수 없어 환수온도가 높고, 급기/환수 사이의 온도차가 작은 문제로 인하여 온수급탕배관과는 별도로 냉수배관을 추가적으로 시설하여야 하는 문제점이 있다.
- [17] 바닥 복사냉방에 대한 논문이나 학술자료를 살펴보면, 냉수를 공급하여 바닥냉방을 할 경우, 습도가 높은 경우에는 바닥 등에 결로가 발생할 수 있으므로 별도의 에어컨 등을 추가로 설치하여 결로가 발생할 경우 제습을 하여야 하는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [18] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 팬코일 유니트를 이용한 대류냉방이나 바닥냉방 또는 천장냉방과 같은 복사냉방을 하기 위하여 필요한 냉수를 공급하기 위한 장치로서, 가정용 등의 소형공간에 적용하기에는 과도한 소비전력이 필요하고 별도의 냉각탑 등을 구비해야 하는 냉동기를 대신하여 가정용에 적합한 소형이면서 열병합발전의 폐열이나 태양열을 통하여 얻은 온수를 활용하여 에너지 소비를 줄이면서 냉수를 제조함은 물론, 복사냉방시 표면에 결로가 발생할 경우 별도의 에어컨 등을 설치하지 않고 바닥이나 천장의 결로를 방지함과 아울러 기존의 온수난방설비를 활용하여 바닥 냉방과 난방을 선택적으로 수행할 수 있는 하이브리드 냉방 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [19] 상술한 바와 같은 목적을 구현하기 위한 본 발명의 하이브리드 냉방 장치는, 격벽에 의해 그 내부가 제습냉방통로와 재생통로로 분리된 제습냉방 하우징과, 상기 제습냉방 하우징 내에서 상기 제습냉방통로와 재생통로에 걸쳐 회전 가능하게 설치되며 제습제가 내장되어 상기 제습냉방통로로 유입되는 공기중에 포함된 습기를 제거하는 제습로터와, 상기 제습로터의 재생을 위해 상기 재생통로를 통과하는 공기를 가열하는 열교환기와, 상기 제습냉방통로에 설치되며 상기 제습로터를 통과하며 습기가 제거된 공기를 주수장치에서 분사된 물에 통과시켜 물의 증발 잠열을 이용하여 냉수를 만드는 냉각기와, 상기 제습냉방통로와 재생통로의 공기를 강제 송풍시키는 송풍기를 포함하는 제습냉방장치; 및 상기 냉각기에서 만들어진 냉수를 모아서 공조공간을 경유하도록 순환 공급하는 냉수공급장치;를 포함한다.
- [20] 상기 냉각기는, 상기 제습로터를 통과한 건조한 공기가 통과하는 건채널; 상기 건채널을 통과한 공기 중 일부 또는 전부를 회수하는 습채널; 상기 습채널 내로 물을 분사하는 주수장치; 및 상기 습채널을 통과한 공기를 외부로 배출시키는 배기구;를 포함하는 재생형 증발식 냉각기인 것을 특징으로 한다.
- [21] 또한, 상기 건채널을 통과하는 공기의 흐름 방향과 상기 습채널을 통과하는 공기의 흐름 방향은 서로 반대 방향이고, 상기 습채널을 통과하는 공기의 흐름 방향과 상기 습채널 내로 분사된 물의 흐름 방향은 서로 반대 방향인 것을 특징으로 한다.
- [22] 또한, 상기 습채널로 주수된 물의 일부는 상기 습채널을 통과하는 공기에 의해 증발되고, 그 증발되는 물의 증발 잠열로 상기 건채널과 열교환하여 상기 건채널을 통과하는 공기를 냉각시킴과 동시에 증발되고 남은 물의 온도를 냉각시켜 냉수를 만드는 것을 특징으로 한다.
- [23] 또한, 상기 냉각기에는 상기 건채널을 통과한 공기의 일부는 상기 습채널로

보내고, 상기 건채널을 통과한 공기의 나머지는 공조공간에 직접 급기할 수 있도록 급기 댐퍼와 공조공기 급기구가 구비된 것을 특징으로 한다.

- [24] 또한, 상기 공조공간의 냉방 가동시, 상기 급기 댐퍼가 닫혀 공조공간에 급기는 되지 않고 상기 건채널을 통과한 공기의 전부가 상기 습채널로 보내져 상기 냉각기에서 만들어진 냉수를 공조공간에 공급하는 제1운전모드와; 상기 공조공간의 제습 및 냉방 가동시, 상기 급기 댐퍼가 개방되어 상기 건채널을 통과한 공기의 일부가 상기 공조공기 급기구를 통해 공조공간으로 급기됨과 동시에, 상기 건채널을 통과한 나머지 공기는 상기 습채널로 보내져 상기 냉각기에서 냉수를 만들어 공조공간에 냉수를 공급하는 제2운전모드;로 운전되는 것을 특징으로 한다.

- [25] 또한, 상기 냉수공급장치는, 상기 냉각기에서 만들어진 냉수를 모으는 드레인판; 상기 드레인판에 모인 냉수를 저장하는 냉수저장탱크; 상기 냉수저장탱크에서 공조공간으로 냉수를 공급하는 냉수라인; 상기 냉수라인과 상기 열교환기의 온수라인을 연결하는 온수연결라인의 분기점에 구비되어 상기 공조공간에 온수 또는 냉수가 선택적으로 공급되도록 유로를 전환하는 삼방밸브; 및 상기 냉수를 공조공간 및 주수장치로 순환시키거나 상기 열교환기로 공급되는 온수를 공조공간으로 순환시키는 순환펌프;를 포함한다.

- [26] 또한, 상기 공조공간 내에는 상기 삼방밸브의 유로 전환에 의해 선택적으로 공급되는 냉수 또는 온수가 경유하며 순환되는 냉온수라인이 설치되고, 상기 냉온수라인은 냉수라인과 온수라인 겸용으로 사용되는 것을 특징으로 한다.

- [27] 또한, 상기 하이브리드 냉방 장치는, 압축기, 응축기, 팽창밸브, 증발기 및 이들을 연결하는 냉매관으로 이루어진 압축식 냉방장치를 더 포함하되, 상기 압축기와 응축기는 상기 재생통로의 상기 열교환기의 공기 입력측에 설치되어, 상기 압축기의 구동시 발생하는 폐열 및 상기 응축기에서 냉매가 응축되는 과정에서 발생하는 응축열을 이용하여 상기 열교환기로 입력되는 외기를 예열시키고; 상기 증발기는 상기 냉각기에서 만들어진 냉수가 저장되는 냉수저장탱크 내에 설치되어, 상기 냉각기에서 1차로 냉각된 냉수를 상기 냉매의 증발 잠열에 의해 2차로 냉각시키는 것;을 특징으로 한다.

- [28] 또한, 상기 열교환기로 공급되는 온수의 열원은 열병합발전의 폐열이나 지열 또는 태양열을 이용하여 제공되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [29] 본 발명에 따른 하이브리드 냉방 장치에 의하면, 에너지 소비가 많고 냉각탑이나 대용량에 적합한 냉동기 대신에 가정용 등의 소형공간에 적용하기에 적합하면서 열병합발전의 폐열이나 지열 또는 태양열 열원으로부터 공급되는 온수를 활용하여 적은 에너지 비용으로 냉수를 만들 수 있는 장점이 있다.

- [30] 또한, 만들어진 냉수를 활용하여 상업/가정용의 공조공간에 바닥냉방이나

천장냉방과 같은 복사냉방을 적용하기가 쉽고, 복사냉방에 따른 표면 결로를 방지하기 위하여 에어컨과 같은 별도의 제습장치를 구비하지 않더라도 하이브리드 냉방 장치에서 만들어지는 저온 저습한 공기의 일부를 공조공간에 급기함으로써 제습이 가능해져 표면의 결로를 방지할 수 있는 장점이 있다.

- [31] 또한, 제습냉방장치의 제습로터 재생을 위한 온수라인과 하이브리드 냉방장치에서 만들어지는 냉수라인을 3방밸브를 통해 온수연결라인에 연결함으로써 공조공간의 냉방과 난방을 선택적으로 수행할 수 있고, 별도의 냉방라인을 추가 설치할 필요 없이 기존의 난방을 위한 온수라인을 겸용으로 활용할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [32] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 냉방 장치를 나타낸 구성도이다.

- [33] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 증발냉각기와 공기의 흐름 및 주수 방향을 나타낸 구성도이다.

- [34] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 증발냉각기의 건채널과 습채널, 그리고 주수방향을 나타낸 구성도이다.

- [35] ** 부호의 설명 **

- [36] 100 : 제습냉방장치 110 : 제습냉방 하우징
 [37] 111 : 격벽 112 : 제습냉방통로
 [38] 113 : 재생통로 120 : 공조공기 흡기구
 [39] 120a : 공조공기 흡기필터 121 : 공조공기 급기구
 [40] 122 : 급기 댐퍼 130 : 급기 송풍기
 [41] 140 : 제습로터 150 : 냉각기
 [42] 151 : 건채널 152 : 습채널
 [43] 153 : 출구분리가이드 155 : 공조공기 배기구
 [44] 157 : 주수장치 160 : 외기 흡기구
 [45] 160a : 외기 흡기필터 161 : 외기 배기구
 [46] 170 : 재생 송풍기 180 : 열교환기
 [47] 181 : 열교환부 182 : 온수라인
 [48] 183 : 온수연결라인 200 : 압축식 냉방장치
 [49] 210 : 압축기 220 : 응축기
 [50] 230 : 팽창밸브 240 : 증발기
 [51] 300 : 냉수공급장치 310 : 드레인판
 [52] 320 : 냉수저장탱크 330 : 냉수라인
 [53] 330a : 냉온수라인 340 : 삼방밸브
 [54] 350 : 순환펌프 400 : 공조공간

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [55] 본 발명에 따른 하이브리드 냉방 장치는, 제습냉방장치의 제습로터와 증발식

냉각기를 활용하여 냉수를 만드는 방안과, 냉수를 사용하여 복사냉방을 실시할 경우 공조공간의 바닥이나 천장 등의 복사체 표면에 결로가 발생할 경우 하이브리드 냉방 장치를 활용하여 결로를 방지할 수 있는 방안을 제시하고, 기존의 온돌바닥난방 시스템과 연계하여 바닥냉방을 선택적으로 수행할 수 있는 방안을 제시한다.

[56] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 냉방 장치의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.

[57] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 냉방 장치는, 제습로터(140)를 통과한 건조 공기를 냉각기(150)에 의해 냉각하거나 냉수를 만드는 제습냉방장치(100)와, 냉매를 순환시키는 과정에서 냉각기(150)에 의하여 만들어진 냉수를 추가 냉각시킴과 동시에 제습로터(140)의 재생을 위한 열을 공급하는 압축식 냉방장치(200) 및 상기 제습냉방장치(100)에서 공조공간(400)으로 냉수를 공급하는 냉수공급장치(300)를 조합하여 이루어지며, 이들 각각의 장점을 살려 공조공간(400)의 냉방 또는 난방을 선택적으로 수행할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다.

[58] 이를 위해, 상기 제습냉방장치(100)는, 내부가 제습냉방통로(112)와 재생통로(113)로 구획된 제습냉방 하우징(110)과, 공조공간(400) 내의 공기 또는 외기를 공조공기 흡기구(120)를 통해 흡입하여 제습냉방통로(112)를 따라 강제 송풍시키는 급기 송풍기(130)와, 제습냉방통로(112)를 따라 송풍된 공기에 포함된 습기를 흡습하고 재생통로(113)를 따라 강제 송풍되는 공기에 의해 다시 건조되어 재생되는 제습로터(140)와, 공조공기 흡기구(120)로 유입되어 제습로터(140)를 통과한 공기를 냉각시키거나 냉수를 만드는 냉각기(150)와, 외기 흡기구(160)를 통해 외기를 흡입하여 재생통로(113)를 따라 외기 배기구(161) 측으로 강제 송풍시키는 재생 송풍기(170) 및 상기 재생 송풍기(170)에 의해 송풍되는 외기를 가열하여 제습로터(140)의 건조율을 높임으로써 제습로터(140)가 적절히 재생되도록 하는 열교환기(180)를 포함한다.

[59] 상기 제습냉방 하우징(110)은 그 내부를 2개의 공간으로 구획하도록 중심측에 격벽(111)이 설치되어 있고, 격벽(111)에 의해 구획된 2개의 공간 중 하나는 공조공간(400)이나 외부로부터 공기를 입력받아 습기를 제거한 후 냉각시키거나 냉수를 만드는 과정이 이루어지는 제습냉방통로(112)로 사용되고, 다른 하나의 공간은 위 제습냉방과정에서 습기를 흡습한 제습로터(140)를 건조시켜 제습로터(140)를 재생시키는 과정이 이루어지는 재생통로(113)로 사용된다.

[60] 또한, 제습냉방 하우징(110)의 내부 또는 밖에 냉수저장탱크(320)를 설치하여 공조공간(400)으로 냉수를 공급할 수 있도록 구성되어 있다.

[61] 또한, 제습냉방 하우징(110)의 상부에 구비된 상기 제습냉방통로(112)의 공기 인입측에는 공조공기 흡기구(120) 및 그에 일체로 혹은 인접 설치되어 각종 이물질이나 인체에 해로운 세균을 필터링하는 공조공기 흡기필터(120a)가

구비된다.

- [62] 또한, 제습냉방 하우징(110)의 하부에 구비된 상기 재생통로(113)의 공기 인입측에는 외기 흡기구(160) 및 그에 일체로 혹은 인접 설치되어 각종 이물질이나 인체에 해로운 세균을 필터링하는 외기 흡기필터(160a)가 구비된다.
- [63] 급기 송풍기(130)는 공조공간(400) 내의 공기 또는 외기를 흡입하여 제습냉방통로(112)를 따라 강제 송풍시키는 것으로, 제습냉방통로(112)의 내부에 나란히 설치되며, 공조공기 흡기구(120)로부터 공조공기 배기구(155) 또는 공조공기 급기구(121)를 향해 공조공기를 강제 송풍하는 방향으로 설치된다.
- [64] 또한, 공조공기 급기구(121)의 전단에는 급기 댐퍼(122)를 설치하여 급기 댐퍼(122)의 개도에 따라 공조공간(400)으로 급기되는 공기량과 공조공기 배기구(155)를 통해 외부로 배기되는 공기량을 조절할 수 있도록 한다.
- [65] 냉수가 많이 필요한 경우에는 급기 댐퍼(122)를 닫아 냉각기(150)의 건채널(151)을 통과한 냉각된 공기를 습채널(152)로 보내 공조공기 배기구(155)를 통해 외부로 배기하고, 공조공간(400)이 습하여 결로발생이 생겨 제습이 필요한 경우에는 급기 댐퍼(122)를 열어 냉각기(150)의 건채널(151)을 통과한 후 냉각된 공기의 일부가 공조공기 급기구(121)를 통하여 공조공간(400)으로 급기되도록 한다. 공조공기 급기구(121)를 통하여 공조공간(400)으로 급기되는 공기량은 건채널(151)을 통과한 전체 공기량의 50~70% 정도로 한다.
- [66] 제습로터(140)는 냉방 운전 중 회전하는 과정에서 제습냉방통로(112)에서는 공조공간(400) 또는 외부로부터 인입된 공기의 습기를 흡습하고, 재생통로(113)에서는 외기에 의해 건조됨으로써 계속하여 위와 같이 습기를 흡습하는 것으로, 제습냉방 하우징(110) 내에서 회전 가능하도록 설치되며, 실리카겔(silicagel)이나 제올라이트(zeolite) 등의 제습재가 내장되어 있으며, 상기 제습재는 소정 패턴(예: 벌집 패턴 등)으로 구성되어 있고, 제습로터(140)의 반지름이 대략 제습냉방통로(112) 및 재생통로(113)의 폭에 대응하는 길이로 이루어져 있어서 제습냉방통로(112) 및 재생통로(113)를 따라 유동하는 공기가 당해 제습로터(140)를 통과하도록 구성되어 있다.
- [67] 따라서, 회전중인 제습로터(140)의 일부분이 제습냉방통로(112) 부분에 위치하는 경우에는 당해 부분에서 공조공기의 습기를 흡습하고, 계속 회전하여 습기를 흡습한 상기 제습로터(140)의 부분이 재생통로(113) 측으로 이동되면 외기에 의해 다시 건조되며, 회전을 통하여 이러한 흡습 및 재생과정을 반복한다.
- [68] 냉각기(150)는 제습로터(140)의 출력측에 설치되고, 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이 제습로터(140)를 통과하면서 습기가 제거된 고온 저습의 공조공기(건구온도 42℃, 상대습도 15%)를 냉각기(150)의 건채널(151)을 통과시킴으로써 저온의 건조한 공기(건구온도 22℃, 상대습도 75%)를 생성하고,

저온의 건조한 공조공기는 냉각기(150)의 습채널(152)을 통과함으로써 고온의 습한 공기(건구온도 32°C, 상대습도 95%)가 되어 공조공기 배기구(155)를 통하여 외부로 배기된다.

- [69] 도 2에 도시된 바와 같이, 냉각기(150) 상측의 제습냉방통로(112)에는 출구분리가이드(153)가 구비되어, 제습냉방통로(112)로 유입된 공기가 냉각기(150)로 공급되는 공기의 유로와, 냉각기(150)를 거친 후에 공조공기 배기구(155)로 배기되는 공기의 유로가 서로 분리되어 있다.
- [70] 냉각기(150)의 건채널(151)을 통과한 저온의 건조한 공기가 냉각기(150)의 습채널(152)을 통과하는 과정에서, 공조공간(400)를 경유한 후에 냉수라인(330)을 따라 회수되는 물 또는 냉수저장탱크(320)에 저장된 물을 주수장치(157)를 통하여 습채널(152)에 주수하게 되며, 주수된 물은 습채널(152)에서 증발되어 잠열을 빼앗아가고, 이러한 증발 잠열이 냉각기(150)의 건채널(151)과 열교환하여 건채널(151)을 통과하는 공기를 냉각시키게 된다. 또한, 상기 증발 잠열은 습채널(152)에 주수된 물 중 증발되지 않고 습채널(152)을 지나는 물을 냉각시키게 되어 냉수를 만들 수 있게 된다.
- [71] 습채널(152)에 주수된 물 중 증발되지 않고 습채널(152)을 따라 흘러내리는 물의 온도를 내리기 위해서는 주수되는 물의 흐름 방향을 습채널(152)을 통과하는 공기의 흐름 방향과 반대 방향이 되도록 유지하여야 한다. 만일 주수된 물의 흐름 방향과 습채널(152)을 통과하는 공기의 흐름 방향이 같을 경우에는 습채널(152)을 통과하는 습공기가 흡수한 증발 잠열이 물에 다시 전달되므로 주수된 물은 냉각되지 않고 데워지게 되어 물의 온도는 높아지게 되기 때문이다.
- [72] 냉각기(150)에 주수되어 증발되지 않고 흐르는 물의 온도가 낮아지게 되므로 라디오넬라균의 번식 등도 방지할 수 있는 장점이 있다. 주수된 물은 자유낙하에 의하여 습채널(152)을 흐르는 것이 바람직하므로 건채널(151)의 공기 유동은 상부에서 하부로, 습채널(152)의 공기 유동은 하부에서 상부로 하는 것이 바람직하다.
- [73] 냉각기(150)의 습채널(152)에서 만들어지는 냉수는 냉각기(150) 하측에 구비된 드레인판(310)에 모여 그 하측에 설치된 냉수저장탱크(320)에 저장된다. 냉수저장탱크(320)에 저장된 냉수는 냉수저장탱크(320) 내부에 설치된 압축식 냉방장치(200)의 증발기(240)와의 열교환을 통하여 2차 냉각되어 순환펌프(350)에 의하여 냉수라인(330)을 따라 공조공간(400)으로 보내지게 된다.
- [74] 또한, 공조공간(400)에 보내진 냉수는 순환펌프(350)에 의하여 냉수저장탱크(320)로 환수되거나 주수장치(157)로 보내지게 된다.
- [75] 공조공간(400)에 냉수를 공급하여 바닥냉방과 같은 복사냉방을 할 경우, 공조공간(400)의 습도가 높을 경우 바닥표면이나 천장에 결로가 발생하는 경우가 있게 되고, 결로를 방지하기 위해서는 에어컨과 같은 별도의 제습장치를 통하여 공조공간(400)의 제습이 필요하게 된다. 이와 같이, 공조공간(400)의

- 제습이 필요할 경우 냉각기(150)의 하단부에 설치된 급기 댐퍼(122)를 열어 냉각기(150)의 건채널(151)을 통과한 저온의 건조한 공기의 일부를 공조공간 급기구(121)를 통하여 공조공간(400)으로 보낼 수 있도록 구성되어 있다.
- [76] 제습냉방장치(100) 중 재생통로(113)에 설치된 재생 송풍기(170)는 외기를 흡입하여 재생통로(113)를 따라 강제 송풍시키는 것으로, 재생통로(113)의 내부에 나란히 설치되며, 외기 흡기구(160)로부터 외기 배기구(161)를 향해 외기를 강제 송풍하는 방향으로 설치된다.
- [77] 열교환기(180)는 재생 송풍기(170)에 의해 송풍되는 외기를 가열하여 제습로터(140)의 건조율을 높임으로써 제습로터(140)가 적절히 재생되도록 하는 것으로, 압축식 냉방장치(200)의 압축기(210) 및 응축기(220)를 통과하면서 예열된 외기를 제습로터(140)에 흡입된 습기를 가열하여 제거(즉, 증발)하기에 적합한 온도가 되도록 추가로 가열하게 된다.
- [78] 이러한 열교환기(180)는 열교환 하우징 내부를 통해 온수가 순환하도록 구성된 열교환부(181)와, 상기 열교환부(181)로 온수를 공급하는 온수라인(182)을 포함한다.
- [79] 특히, 온수는 열병합발전소(미도시)에서 열병합 발전을 함으로써 발생된 폐열을 이용하여 가열 및 공급되는 것이 가장 바람직하며, 이러한 온수를 제습로터(140)를 건조하는데 사용하면, 열병합 발전에 의한 전력과 열의 생산비율이 3:5 정도로 고정되어 있는 현실에서 열부하가 상대적으로 작은 여름철에도 전력부하와 열부하의 비율이 어느 정도 적절히 유지되도록 하고 집단에너지 사업의 효과를 극대화할 수 있게 한다.
- [80] 물론, 이러한 온수는 열병합 발전에서 발생한 폐열 이외에 지열 또는 태양열을 이용하여 제공되는 것을 사용할 수도 있다.
- [81] 한편, 본 발명은 상기와 같이 제습냉방장치(100)에 의해 냉방이 이루어지는 것과 병행하여 압축식 냉방장치(200)에 의해서도 냉방이 이루어지도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [82] 이를 위해, 압축식 냉방장치(200)는 재생통로(113)에 설치되며 냉매를 고온 고압으로 압축하는 압축기(210)와, 재생통로(113)에 설치되며 압축기(210)의 냉매 출력단에 연결되어 고온 고압으로 압축된 냉매를 응축시키는 응축기(220)와, 응축기(220)의 출력단에 연결되어 냉매를 팽창시키는 팽창밸브(230)와, 냉수저장탱크(320) 내에 설치되며 팽창밸브(230)의 출력단에 연결되어 저압으로 팽창된 냉매를 증발시키는 증발기(240) 및 압축기(210)와, 응축기(220)와, 팽창밸브(230) 및 증발기(240)를 서로 연결하여 냉매순환 사이클이 이루어지도록 하는 냉매관(201)을 포함한다.
- [83] 따라서, 냉매관(201)을 통해 압축기(210)와, 응축기(220)와, 팽창밸브(230) 및 증발기(240)를 순환하는 냉매가 압축, 응축, 팽창 및 증발하는 과정에서, 재생통로(113)에 설치된 압축기(210)와 응축기(220)는 외기를 예열시키고, 제습냉방통로(112)에 설치된 증발기(240)는 냉수저장탱크(320)에 저장된 냉수를

추가로 냉각시킨다.

- [84] 즉, 압축기(210)는 모터(미도시)를 사용하여 냉매를 압축하는데, 이 과정에서 모터의 구동시 발생하는 폐열을 이용하여 외기를 예열하고, 응축기(220)는 압축기(210)에서 제공된 냉매를 응축시키는 과정에서 외기와 열교환을 함으로써 외기의 온도를 높이게 되고, 증발기(240)는 팽창밸브(230)에서 저압으로 팽창된 냉매를 증발시키는 과정에서 냉수저장탱크(320)의 냉수와 열교환을 함으로써 냉수저장탱크(320)의 냉수 온도를 낮추게 된다.
- [85] 이와 같이, 상기 압축기(210)와 응축기(220)는 열교환기(180)의 공기 입력측에 설치되어 열교환기(180)로 입력되는 외기를 예열시키도록 함으로써 제습로터(140)의 재생을 위한 건조효율을 높일 수 있고, 상기 증발기(240)는 냉수저장탱크(320) 내에 설치되어 냉각기(150)에서 1차로 냉각된 냉수를 냉매의 증발 잠열을 이용하여 2차로 냉각시키도록 함으로써 냉수의 냉각온도를 더욱 낮출 수 있게 된다.
- [86] 한편, 본 발명에 따른 하이브리드 냉방 장치는, 열교환기(180)에 연결되는 온수라인(182)과, 냉수저장탱크(320)와 공조공간(400) 사이를 연결하는 냉수라인(330) 사이에 온수연결라인(183)을 연결하고, 냉수라인(330)과 온수연결라인(183)의 분기점에 삼방밸브(340)를 설치함으로써, 공조공간(400)의 냉방 및 난방을 선택적으로 수행할 수 있도록 하고, 공조공간(400) 내에 설치된 냉온수라인(330a)은 바닥난방용 온수라인과 겸용으로 사용할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [87] 공조공간(400)의 냉방시, 상기 삼방밸브(340)는 냉수저장탱크(320)의 냉수가 공조공간(400)을 경유하여 흐르도록 유로를 형성하게 되고, 냉수저장탱크(320)에 저장된 냉수는 순환펌프(350)의 가동에 의해 냉수라인(330)을 따라 흘러 공조공간(400) 내의 냉온수라인(330a)을 경유하면서 공조공간(400)의 냉방을 실시하게 되고, 공조공간(400)을 경유한 냉수는 냉수저장탱크(320)로 다시 저장되거나 주수장치(157)를 통하여 냉각기(150)의 습채널(152)로 공급된다.
- [88] 공조공간(400)의 난방시, 상기 삼방밸브(340)는 온수라인(182)과 온수연결라인(183)을 따라 온수가 공조공간(400)을 경유하도록 유로를 전환하게 되어, 냉수저장탱크(320)와 공조공간(400) 사이의 냉수공급이 차단된다. 이 경우 온수라인(182)으로 유입된 온수는 순환펌프(350)의 가동에 의해 온수연결라인(183)을 따라 공조공간(400) 내에 설치된 냉온수라인(330a)을 경유하면서 공조공간(400)의 난방을 실시하게 되고, 공조공간(400)을 경유한 온수는 온수연결라인(183)을 따라 온수라인(182)으로 환수된다.
- [89] 상기와 같은 구성으로 이루어진 본 발명에 의하면, 공조공간(400)의 냉방시 공조공간(400)에 냉수만 공급되기를 원하는 경우 급기 댐퍼(122)가 닫혀서 급기는 되지 않고 냉각기(150)에서 만들어진 냉수를 공조공간(400)에 공급하는 제1운전모드와, 공조공간(400)의 냉방과 더불어 제습이 필요할 경우 급기

댐퍼(122)가 열려서 공조공간(400)에 급기를 함과 동시에 냉수를 만들어 공조공간(400)으로 공급하는 제2운전모드로 운전될 수 있으며, 공조공간(400)의 난방시에는 공조공간(400)에 온수를 순환시킴으로써 공조공간(400)에 난방을 실시할 수 있게 된다.

[90] 이상, 본 발명의 특정 실시예에 대하여 상술하였다. 그러나, 본 발명의 사상 및 범위는 이러한 특정 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 요지를 변경하지 않는 범위 내에서 다양하게 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 것이다.

[91] 따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명에 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[92]

청구범위

- [청구항 1] 격벽에 의해 그 내부가 제습냉방통로와 재생통로로 분리된 제습냉방 하우징과, 상기 제습냉방 하우징 내에서 상기 제습냉방통로와 재생통로에 걸쳐 회전 가능하게 설치되며 제습재가 내장되어 상기 제습냉방통로로 유입되는 공기중에 포함된 습기를 제거하는 제습로터와, 상기 제습로터의 재생을 위해 상기 재생통로를 통과하는 공기를 가열하는 열교환기와, 상기 제습냉방통로에 설치되며 상기 제습로터를 통과하며 습기가 제거된 공기를 주수장치에서 분사된 물에 통과시켜 물의 증발 잠열을 이용하여 냉수를 만드는 냉각기와, 상기 제습냉방통로와 재생통로의 공기를 강제 송풍시키는 송풍기를 포함하는 제습냉방장치; 및
상기 냉각기에서 만들어진 냉수를 모아서 공조공간을 경유하도록 순환 공급하는 냉수공급장치;를 포함하는 하이브리드 냉방 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 냉각기는,
상기 제습로터를 통과한 건조한 공기가 통과하는 건채널;
상기 건채널을 통과한 공기 중 일부 또는 전부를 회수하는 습채널;
상기 습채널 내로 물을 분사하는 주수장치; 및
상기 습채널을 통과한 공기를 외부로 배출시키는 배기구;를 포함하는 재생형 증발식 냉각기인 것을 특징으로 하는 하이브리드 냉방 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 건채널을 통과하는 공기의 흐름 방향과 상기 습채널을 통과하는 공기의 흐름 방향은 서로 반대 방향이고, 상기 습채널을 통과하는 공기의 흐름 방향과 상기 습채널 내로 분사된 물의 흐름 방향은 서로 반대 방향인 것을 특징으로 하는 하이브리드 냉방 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 습채널로 주수된 물의 일부는 상기 습채널을 통과하는 공기에 의해 증발되고, 그 증발되는 물의 증발 잠열로 상기 건채널과 열교환하여 상기 건채널을 통과하는 공기를 냉각시 증발되고 남은 물의 온도를 냉각시켜 냉수를 만드는 것을 특징으로 하는 하이브리드 냉방 장치.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 냉각기에는 상기 건채널을 통과한 공기의 일부는 상기 습채널로 보내고, 상기 건채널을 통과한 공기의 나머지는

[청구항 6]

공조공간에 직접 급기할 수 있도록 급기 댐퍼와 공조공기 급기구가 구비된 것을 특징으로 하는 하이브리드 냉방 장치.

제5항에 있어서,

상기 공조공간의 냉방 가동시, 상기 급기 댐퍼가 닫혀 공조공간에 급기는 되지 않고 상기 건채널을 통과한 공기의 전부가 상기 습채널로 보내져 상기 냉각기에서 만들어진 냉수를 공조공간에 공급하는 제1운전모드와;

상기 공조공간의 제습 및 냉방 가동시, 상기 급기 댐퍼가 개방되어 상기 건채널을 통과한 공기의 일부가 상기 공조공기 급기구를 통해 공조공간으로 급기됨과 동시에, 상기 건채널을 통과한 나머지 공기는 상기 습채널로 보내져 상기 냉각기에서 냉수를 만들어 공조공간에 냉수를 공급하는 제2운전모드;로 운전되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 냉방 장치.

[청구항 7]

제1항에 있어서,

상기 냉수공급장치는,

상기 냉각기에서 만들어진 냉수를 모으는 드레인판;

상기 드레인판에 모인 냉수를 저장하는 냉수저장탱크;

상기 냉수저장탱크에서 공조공간으로 냉수를 공급하는 냉수라인;

상기 냉수라인과 상기 열교환기의 온수라인을 연결하는

온수연결라인의 분기점에 구비되어 상기 공조공간에 온수 또는

냉수가 선택적으로 공급되도록 유로를 전환하는 삼방밸브; 및

상기 냉수를 공조공간 및 주수장치로 순환시키거나 상기

열교환기로 공급되는 온수를 공조공간으로 순환시키는

순환펌프;를 포함하는 하이브리드 냉방 장치.

[청구항 8]

제7항에 있어서,

상기 공조공간 내에는 상기 삼방밸브의 유로 전환에 의해

선택적으로 공급되는 냉수 또는 온수가 경유하며 순환되는

냉온수라인이 설치되고, 상기 냉온수라인은 냉수라인과 온수라인

겸용으로 사용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 냉방 장치.

[청구항 9]

제1항 내지 제8항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 하이브리드 냉방 장치는, 압축기, 응축기, 팽창밸브, 증발기 및 이들을 연결하는 냉매관으로 이루어진 압축식 냉방장치를 더 포함하되,

상기 압축기와 응축기는 상기 재생통로의 상기 열교환기의 공기 입력측에 설치되어, 상기 압축기의 구동시 발생하는 폐열 및 상기 응축기에서 냉매가 응축되는 과정에서 발생하는 응축열을 이용하여 상기 열교환기로 입력되는 외기를 예열시키고;

상기 증발기는 상기 냉각기에서 만들어진 냉수가 저장되는

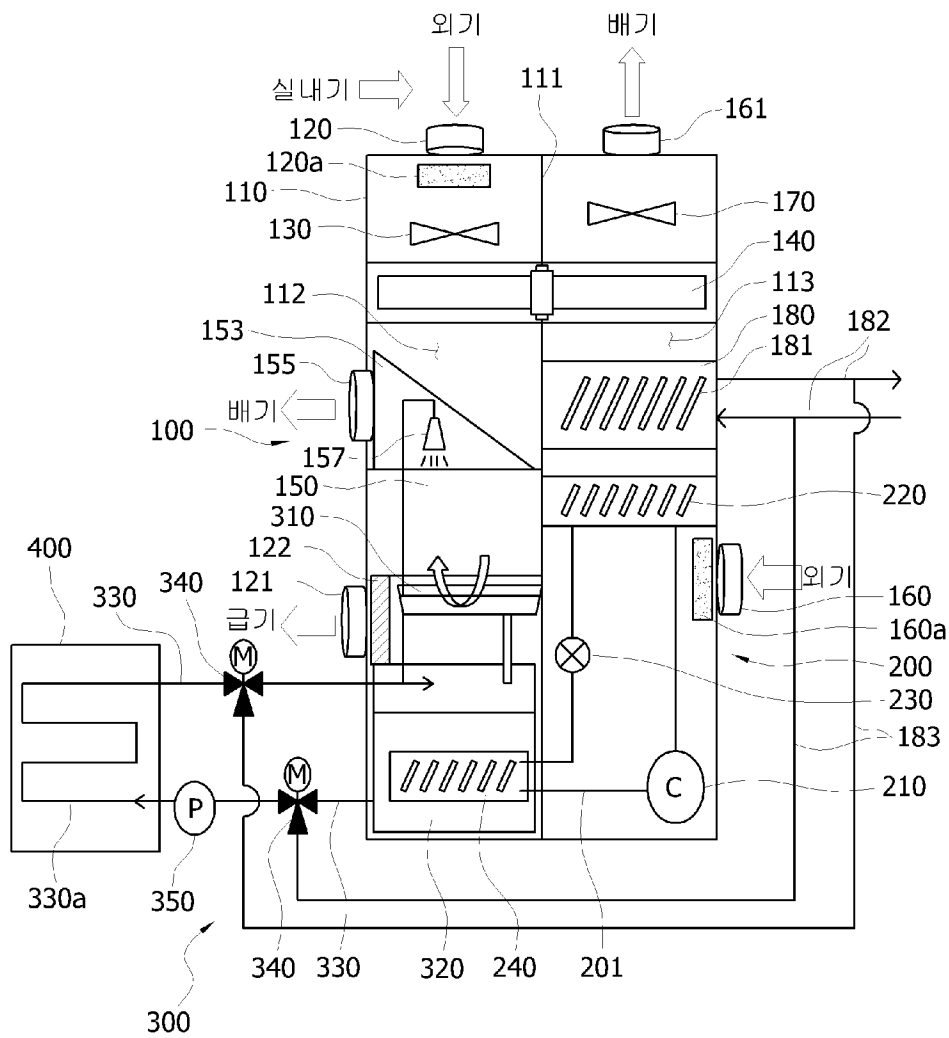
냉수저장탱크 내에 설치되어, 상기 냉각기에서 1차로 냉각된 냉수를 상기 냉매의 증발 잠열에 의해 2차로 냉각시키는 것;을 특징으로 하는 하이브리드 냉방 장치.

[청구항 10]

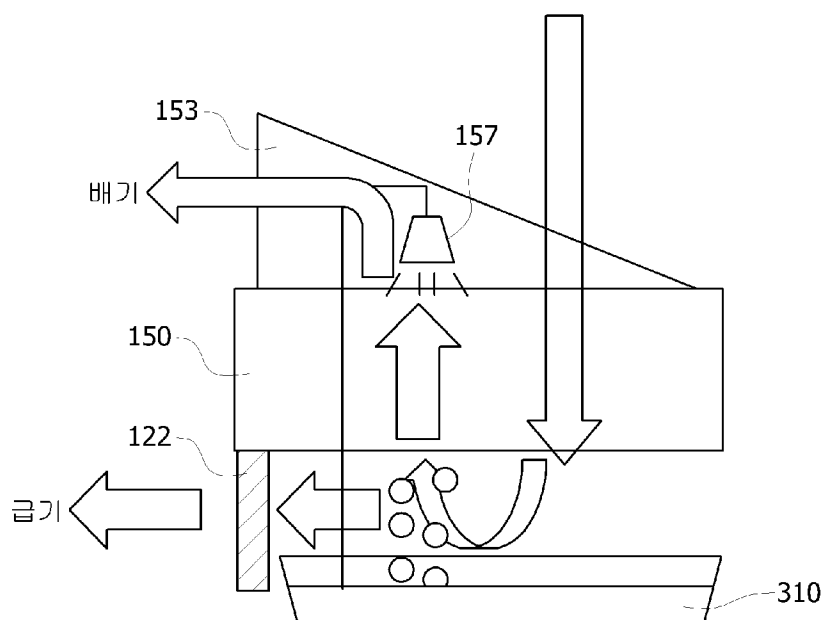
제1항에 있어서,

상기 열교환기로 공급되는 온수의 열원은 열병합발전의 폐열이나 지열 또는 태양열을 이용하여 제공되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 냉방 장치.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

