(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2025 년 5 월 22 일 (22.05.2025)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2025/105895 A1

(51) 국제특허분류:
F24F 12/00 (2006.01) *F25B 13/00* (2006.01)
F24F 11/65 (2018.01) *F25B 49/02* (2006.01)
F24F 11/00 (2006.01) *F25B 5/04* (2006.01)
F24F 13/10 (2006.01) *F24F 7/08* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2024/096349

(22) 국제출원일: 2024 년 10 월 11 일 (11.10.2024)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2023-0159597 2023 년 11 월 16 일 (16.11.2023) KR

(71) 출원인: 삼성전자주식회사 (**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.**) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (KR).

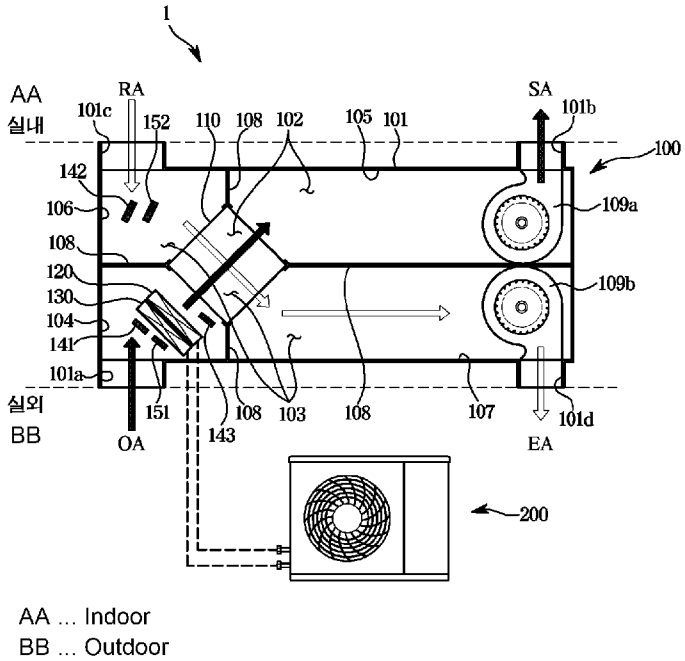
(72) 발명자: **김성구 (KIM, Sunggoo)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (KR). **김경훈 (KIM, Kyunghoon)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (KR). **라선욱 (NA, Seonuk)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (KR). **윤영욱 (YUN, Younguk)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (KR). **이동규 (LEE, Donggyu)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (KR). **장엄지 (JANG, Eomji)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (KR).

(74) 대리인: **특허법인 세림 (SELIM INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 06729 서울특별시 서초구 강남대로 285 태우빌딩 10층,11층 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** VENTILATION SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING THE SAME

(54) **발명의 명칭:** 환기 시스템 및 그 제어 방법



AA ... Indoor
BB ... Outdoor

(57) **Abstract:** Disclosed is a ventilation system which comprises: a housing including a first suction port for sucking outdoor air into the housing, a second suction port for sucking indoor air into the housing, a first discharge port for discharging the outdoor air to an indoor space, and a second discharge port for discharging the indoor air to an external space; a total heat exchanger for performing heat exchange between the outdoor air and the indoor air; a first heat exchanger provided between the first suction port and the total heat exchanger; a second heat exchanger provided between the first suction port and the first heat exchanger; a compressor that supplies refrigerant to the first heat exchanger and the second heat exchanger; a four-way valve for switching the flow direction of the refrigerant; a first expansion device including a valve and provided at an inlet of the first heat exchanger to expand the refrigerant; a second expansion device including a valve and provided between the first heat exchanger and the second heat exchanger to expand the refrigerant; and at least one processor including a processing circuit.

WO 2025/105895 A1

[다음 쪽 계속]

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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 제21조(3))

(57) 요약서: 개시된 환기 시스템은, 실외 공기를 하우징 내로 흡입하는 제1 흡입구, 실내 공기를 하우징 내로 흡입하는 제2 흡입구, 상기 실외 공기를 실내 공간으로 토출하는 제1 배출구 및 상기 실내 공기를 외부 공간으로 배출하는 제2 배출구를 포함하는 하우징; 실외 공기와 실내 공기 간 열교환을 수행하는 전열교환기; 상기 제1 흡입구와 상기 전열교환기 사이에 마련되는 제1 열교환기; 상기 제1 흡입구와 상기 제1 열교환기 사이에 마련되는 제2 열교환기; 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기로 냉매를 공급하는 압축기; 상기 냉매가 흐르는 방향을 전환하는 사방 밸브; 밸브를 포함하고, 상기 냉매를 팽창시키기 위해 상기 제1 열교환기의 입구에 마련되는 제1 팽창 장치; 밸브를 포함하고, 상기 냉매를 팽창시키기 위해 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기 사이에 마련되는 제2 팽창 장치; 및 프로세싱 회로를 포함하는 적어도 하나의 프로세서;를 포함한다.

발명의 설명

발명의 명칭: 환기 시스템 및 그 제어 방법

기술분야

[1] 개시된 발명은 실내 공간에 쾌적한 공기를 제공하는 환기 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 환기 장치는 실외 공기를 실내로 공급하거나, 실내 공기와 실외 공기를 교환하여 실내 공간을 환기할 수 있는 장치이다. 종래 환기 장치는 전열교환기를 통과하면서 발생하는 실외 공기와 실내 공기 간의 전열교환만으로 실내의 온도 및 습도를 조절할 수 밖에 없었다. 이로 인하여 실내로 공급되는 실외 공기의 제습이 불완전하였고, 실내 온도 및 습도를 쾌적한 상태로 유지하는데 어려움이 있었다.

[3] 전열교환기를 통해 실외 공기와 실내 공기의 전열교환만 이루어지는 경우, 실외 공기에 포함된 습기를 충분히 제거할 수 없다. 또한, 실외 온도가 낮은 겨울철에는 전열교환기가 동결되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

과제 해결 수단

[4] 개시된 발명은 실외 공기가 전열교환기를 통과하기 전에 실외로부터 흡입되는 공기에 포함된 수분을 제거하고 공기를 냉각하거나 가열할 수 있는 환기 시스템 및 그 제어 방법을 제공한다.

[5] 또한, 개시된 발명은 전열교환기의 동결을 방지 및/또는 감소할 수 있는 환기 시스템 및 그 제어 방법을 제공한다.

[6] 또한, 개시된 발명은 설정에 따라 실외 공기의 유입을 허용하거나 실외 공기의 유입을 차단할 수 있는 환기 시스템 및 그 제어 방법을 제공한다.

[7] 일 실시예에 따른 환기 시스템은 환기 장치와 실외기를 포함할 수 있다. 환기 시스템은 실외 공기가 하우징 내로 흡입되는 제1 흡입구, 실내 공기가 하우징 내로 흡입되는 제2 흡입구, 상기 실외 공기를 실내 공간으로 토출하는 제1 배출구 및 상기 실내 공기를 외부 공간으로 배출하는 제2 배출구를 포함하는 하우징; 실외 공기와 실내 공기 간 열교환을 수행하는 전열교환기; 상기 제1 흡입구와 상기 전열교환기 사이에 마련되는 제1 열교환기; 상기 제1 흡입구와 상기 제1 열교환기 사이에 마련되는 제2 열교환기; 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기로 냉매를 공급하는 압축기; 상기 냉매가 흐르는 방향을 전환하는 사방 밸브; 상기 냉매를 팽창시키기 위해 상기 제1 열교환기의 입구에 마련되는 밸브를 포함하는 제1 팽창 장치; 상기 냉매를 팽창시키기 위해 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기 사이에 마련되는 밸브를 포함하는 제2 팽창 장치; 및 프로세싱 회로를 포함하는 적어도 하나의 프로세서;를 포함한다.

[8] 일 실시예에 따른 환기 시스템의 제어 방법은, 습도 센서에 의해, 상기 실외 공기의 제1 습도와 상기 실내 공기의 제2 습도를 검출하고; 온도 센서에 의해, 상기 실외 공기의 제1 온도와 상기 실내 공기의 제2 온도를 검출하고; 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 실외 공기의 상기 제1 습도, 상기 실내 공기의 상기 제2 습도, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도 및 상기 실내 공기의 상기 제2 온도에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 결정하고; 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 환기 시스템의 동작 모드에 기초하여, 상기 열교환기에 냉매를 공급하는 압축기, 상기 냉매가 흐르는 방향을 전환하는 사방 밸브, 상기 냉매를 팽창시키기 위해 상기 제1 열교환기의 입구에 마련되는 밸브를 포함하는 제1 팽창 장치 및 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기 사이에 마련되는 제2 팽창 장치를 제어하는 것;을 포함한다.

[9] 개시된 환기 시스템 및 그 제어 방법은 실외 공기가 전열교환기를 통과하기 전에 실외로부터 흡입되는 공기에 포함된 수분을 제거하고 공기를 냉각하거나 가열할 수 있다. 따라서 실내 공간에 적절한 습도와 온도를 공기가 공급될 수 있다.

[10] 개시된 환기 시스템 및 그 제어 방법은 전열교환기의 동결을 방지 및/또는 감소함으로써 실외 온도가 낮은 환경에서도 전열교환기의 활용성을 높일 수 있다.

[11] 개시된 환기 시스템 및 그 제어 방법은 설정에 따라 실외 공기의 유입을 허용하거나 실외 공기의 유입을 차단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[12] 도 1은 다양한 실시예에 따른 환기 장치를 포함하는 환기 시스템을 도시한다.

[13] 도 2는 다양한 실시예에 따른 환기 장치의 내부를 위에서 바라본 평면도이다.

[14] 도 3은 도 2의 환기 장치에서 열교환기의 배치를 변경한 실시예를 도시한다.

[15] 도 4는 다양한 실시예에 따른 환기 시스템에서 냉매의 순환을 도시한다.

[16] 도 5는 다양한 실시예에 따른 환기 장치의 분해 사시도이다.

[17] 도 6은 다양한 실시예에 따른 환기 장치의 일부 구성을 제거하고 아래에서 바라본 사시도이다.

[18] 도 7은 도 5에 도시된 환기 장치의 제1 내부 하우징을 상하 반전시킨 도면이다.

[19] 도 8은 도 5에 도시된 환기 장치의 제2 내부 하우징을 상하 반전시킨 도면이다.

[20] 도 9는 다양한 실시예에 따른 환기 장치를 포함하는 통합 공조 시스템을 도시한다.

[21] 도 10은 다양한 실시예에 따른 환기 장치의 제어 블록도이다.

[22] 도 11은 다양한 실시예에 따른 통합 컨트롤러의 제어 블록도이다.

[23] 도 12는 외기 순환 시 일 실시예에 따른 환기 장치의 내부에서 전열교환기를 통과하는 공기의 흐름을 도시한다.

[24] 도 13은 도 12의 환기 장치에서 열교환기의 배치를 다르게 한 실시예를 도시한다.

[25] 도 14는 도 12의 환기 장치의 내부에서 바이패스 유로를 통과하는 공기의 흐름을 도시한다.

[26] 도 15는 도 13의 환기 장치의 내부에서 바이패스 유로를 통과하는 공기의 흐름을 도시한다.

[27] 도 16은 내기 순환 시 일 실시예에 따른 환기 장치 내부에서 공기의 흐름을 도시한다.

[28] 도 17은 도 16의 환기 장치에서 열교환기의 배치를 다르게 한 실시예를 도시한다.

[29] 도 18은 다양한 실시예에 따른 환기 시스템의 제어 방법을 설명하는 순서도이다.

[30] 도 19는 도 18에서 설명된 환기 시스템의 제어 방법을 더 상세히 설명하는 순서도이다.

[31] 도 20은 도 19에서 설명된 환기 시스템의 제어 방법의 추가 실시예를 설명하는 순서도이다.

[32] 도 21은 내기 순환 시 환기 시스템의 제어 방법을 설명하는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[33] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 개시된 발명의 바람직한 일 예에 불과할 뿐이며, 본 출원의 출원시점에 있어서 본 명세서의 실시예와 도면을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있다.

[34] 본 명세서의 각 도면에서 제시된 동일한 참조번호 또는 부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부품 또는 구성요소를 나타낸다. 도면에서 요소들의 형상 및 크기 등은 명확한 설명을 위해 과장된 것일 수 있다.

[35] 본 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것 또는 또 다른 부분을 매개로 연결되는 것을 포함한다.

[36] 본 명세서에서 사용한 용어는 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 개시된 발명을 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는다.

[37] 본 명세서에서 사용한 "제1", "제2"등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지

않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[38] 또한, "~부", "~기", "~블록", "~부재", "~모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미할 수 있다. 예를 들어, 상기 용어들은 FPGA(field-programmable gate array) / ASIC(application specific integrated circuit) 등 적어도 하나의 하드웨어, 메모리에 저장된 적어도 하나의 소프트웨어 또는 프로세서에 의하여 처리되는 적어도 하나의 프로세스를 의미할 수 있다.

[39] 각 단계들에 붙여지는 부호는 각 단계들을 식별하기 위해 사용되는 것으로 이들 부호는 각 단계들 상호 간의 순서를 나타내는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.

[40] 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다.

[41] 이하 다양한 실시예에 따른 환기 장치와 그 제어 방법이 상세히 설명된다.

[42] 도 1은 다양한 실시예에 따른 환기 장치를 포함하는 환기 시스템을 도시한다. 도 2는 다양한 실시예에 따른 환기 장치의 내부를 위에서 바라본 평면도이다. 도 3은 도 2의 환기 장치에서 열교환기의 배치를 변경한 실시예를 도시한다.

[43] 도 1, 도 2 및 도 3을 참조하면, 환기 시스템(1)은 실내 공간 및 실외 공간과 연결되는 환기 장치(100)를 포함할 수 있다. 또한, 환기 시스템(1)은 환기 장치(100)에 냉매를 공급하는 실외기(200)를 포함할 수 있다. 환기 장치(100)와 실외기(200)는 실외 공간 및 실내 공간과 구별되는 기계실(예를 들면, 주택의 다용도실)에 설치될 수 있다. 환기 장치(100)와 실외기(200)가 설치되는 장소는 예시된 것으로 한정되지 않는다.

[44] 실외기(200)는 당업계에 통상적으로 알려진 공기조화기용 실외기에 해당되므로 당업자는 실외기(200)의 실시에 필요한 각종 구성들을 용이하게 변경하거나 용이하게 추가할 수 있다. 개시된 환기 시스템(1)은 통상적으로 사용되는 실외기(200)를 이용하여 작동할 수 있으므로, 환기 장치(100)는 별도의 압축기와 같은 구성을 포함하지 않아 소형화가 가능하고, 생산 비용 저감을 도모할 수 있다.

[45] 환기 장치(100)는 외관을 형성하는 하우징(101)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 하우징(101)은 육면체 형상을 가질 수 있다. 하우징(101)은 실외 공기(OA)를 실내로 흡입하여 실내 공간으로 안내하는 흡기 유로(102)와, 실내 공기(RA)를 실외 공간으로 안내하는 배기 유로(103)를 포함할 수 있다. 흡기 유로(102)와 배기 유로(103)는 복수의 격벽(108)에 의하여 서로 구획될 수 있다.

[46] 하우징(101)은, 실외 공간과 연결되고 실외 공기(OA)를 하우징(101) 내부로 흡입하기 위해 마련되는 제1 흡입구(101a), 실내 공간과 연결되고 하우징(101) 내부로 흡입된 실외 공기(OA)를 실내 공간으로 배출하기 위해 마련되는 제1 배출구(101b), 흡기 유로(102)를 형성하는 제1 흡기실(104)과 제2 흡기실(106)을 포함할 수 있다. 흡기 유로(102)는 제1 흡입구(101a)와 제1 배출구(101b)를 연결할 수 있다.

[47] 하우징(101)은 실내 공간과 연결되고 실내 공기(RA)를 하우징(101) 내부로 흡입하기 위해 마련되는 제2 흡입구(101c), 실외 공간과 연결되고 하우징(101) 내부로 흡입된 실내 공기(RA)를 실외 공간으로 배출하기 위해 마련되는 제2 배출구(101d), 배기 유로(103)를 형성하는 제1 배기실(105)과 제2 배기실(107)을 포함할 수 있다. 배기 유로(103)는 제2 흡입구(101c)와 제2 배출구(101d)를 연결할 수 있다.

[48] 환기 장치(100)는, 제2 흡기실(106)의 내부에서 제1 배출구(101b) 측에 배치되는 제1 송풍기(109a) 및 제2 배기실(107)의 내부에서 제2 배출구(101d)측에 배치되는 제2 송풍기(109b)를 포함할 수 있다. 제1 송풍기(109a)는 제1 배출구(101b)로 공기를 배출하는데 필요한 풍력을 생성할 수 있다. 제2 송풍기(109b)는 제2 배출구(101d)로 공기를 배출하는데 필요한 풍력을 생성할 수 있다. 즉, 제1 송풍기(109a)가 동작하면, 제1 흡입구(101a)를 통해 실외 공기가 하우징(101) 내부로 흡입되고, 하우징(101) 내부의 공기는 제1 배출구(101b)를 통해 실내 공간으로 배출된다. 제2 송풍기(109b)가 동작하면, 제2 흡입구(101c)를 통해 실내 공기가 하우징(101) 내부로 흡입되고, 하우징(101) 내부의 공기는 제2 배출구(101d)를 통해 실외 공간으로 배출된다.

[49] 환기 장치(100)는 실외 공기(OA)와 실내 공기(RA) 간 열교환을 위해 마련되는 전열교환기(110)를 포함할 수 있다. 배기 유로(103)를 흐르는 공기와 흡기 유로(102)를 흐르는 공기는 전열교환기(110)에서 서로 열교환 될 수 있다. 환기 시스템(1)의 환기 동작 시, 제1 배출구(101b)를 통해 실내 공간으로 배출되는 공기는 '공급 공기(SA)'로 지칭될 수 있고, 제2 배출구(101d)를 통해 실외 공간으로 배출되는 공기는 '배출 공기(EA)'로 지칭될 수 있다.

[50] 전열교환기(110)는 엄화리튬이 코팅된 종이 재질로 마련될 수 있고, '전열교환소자'로 호칭될 수도 있다. 전열교환기(110)는 판형 전열교환기 또는 로터리형 전열교환기로 구현될 수 있다. 전열교환기(110)는 흡기 유로(102)와 배기 유로(103)가 교차하는 지점 상에 배치될 수 있다. 즉, 전열교환기(110)는 흡기 유로(102) 상에 배치되면서 동시에 배기 유로(103) 상에 배치된다.

[51] 전열교환기(110)는 제1 흡기실(104)과 제2 흡기실(106)을 연결할 수 있다. 전열교환기(110)는 제1 배기실(105)과 제2 배기실(107)을 연결할 수 있다. 환기 시스템(1)의 환기 동작 시, 흡기 유로(102)를 통해 흐르는 실외 공기(OA)와 배기 유로(103)를 통해 흐르는 실내 공기(RA)는 전열교환기(110)에서 접촉하지 않은 상태로 열교환 된다.

[52] 환기 장치(100)는 실외 공기에 포함된 이물질을 포집하는 필터를 포함할 수 있다. 필터는 전열교환기(110)와 인접하게 배치될 수 있다. 필터(112)는 제1 흡입구(101a)와 전열교환기(110) 사이에 배치될 수 있다. 제1 흡입구(101a)를 통해 유입되는 실외 공기 중에 유동하는 이물질이 필터에서 걸러질 수 있고, 전열교환기(110)가 오염되는 것이 방지될 수 있다.

[53] 예를 들면, 필터는 헤파 필터(HEPA(High Efficiency Particulate Air) filter)일 수 있다. 헤파 필터는 유리 섬유로 구성될 수 있다. 필터는 광 촉매를 이용하여 공기의 화학 작용을 유도하는 광 촉매 필터로 마련될 수도 있다. 즉, 필터는 광 촉매를 포함하고, 광 촉매의 광 에너지에 의한 화학적 반응을 유도하여 공기 중에 존재하는 각종 병원균과 박테리아를 포집할 수 있다. 화학 작용의 촉진에 따라 공기 중의 냄새 입자가 분해, 제거 또는 포집될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않으며, 필터는 이물질을 포집 가능한 다양한 종류의 필터로 마련될 수 있다.

[54] 종래의 환기 장치는 실외 공기(OA)와 실내 공기(RA) 간 열교환을 수행하는 전열교환기만 포함하였다. 종래의 환기 장치는 실외기와 연결되지 않는다. 다시 말해, 종래의 환기 장치는 실외기로부터 냉매를 공급 받는 별도의 열교환기를 포함하지 않는다. 종래의 환기 장치는 실외 공기를 실내 공간으로 공급하고 실내 공기를 실외 공간으로 배출하는 것만 가능하다. 종래의 환기 장치는 실외 공기를 냉각하거나 가열할 수 없고, 실외 공기에 포함된 수분을 제거하는 제습 기능을 수행할 수 없다.

[55] 그러나 개시된 환기 장치(100)는 흡기 유로(102)를 흐르는 공기의 습도와 온도를 조절하도록 마련되는 열교환기(120, 130)를 포함한다. 흡기 유로(102)는 '제1 유로'로 호칭될 수도 있다. 열교환기(120, 130)는 '제습 모듈'로 지칭될 수도 있다. 열교환기(120, 130)는 열교환기(120, 130)를 통과하는 공기에 포함된 습기를 제거할 수 있다. 공기에 포함된 수분은 열교환기(120, 130)를 통과하면서 제거되므로, 건조한 공기가 실내 공간으로 공급될 수 있다. 또한, 공기는 열교환기(120, 130)를 통과하면서 냉각되거나 가열될 수 있다.

[56] 도 2를 참조하면, 열교환기(120, 130)는 제1 열교환기(120)와 제2 열교환기(130)로 구성될 수 있다. 열교환기(120, 130)는 흡기 유로(102) 상에 마련될 수 있다. 열교환기(120, 130)는 제1 흡입구(101a)와 전열교환기(110) 사이에 마련될 수 있다. 열교환기(120, 130)는 제1 흡기실(104) 내에 위치할 수 있다. 즉, 제1 열교환기(120) 및 제2 열교환기(130)는 전열교환기(110)보다 흡기 유로(102)의 상류 측에 배치될 수 있다.

[57] 제2 열교환기(130)는 제1 열교환기(120)보다 흡기 유로(102)의 상류 측에 배치될 수 있다. 다시 말해, 제1 열교환기(120)는 제2 열교환기(130)보다 흡기 유로(102)의 하류 측에 배치될 수 있다.

[58] 도 3을 참조하면, 제1 열교환기(120)는 전열교환기(110)와 제1 송풍기(109a) 사이에 마련될 수도 있다. 제1 열교환기(120)는 제2 흡기실(105) 내에 위치할 수 있다. 전열교환기(110)를 통과한 공기는 제1 열교환기(120)를 지나갈 수 있다. 제2

열교환기(130)는 제1 흡입구(101a)와 전열교환기(110) 사이에 마련될 수 있다. 제2 열교환기(130)는 제1 흡기실(104) 내에 위치할 수 있다. 제1 흡입구(101a)를 통해 유입되는 공기는 제2 열교환기(130)를 통과한 후 전열교환기(110)로 흘러갈 수 있다.

[59] 환기 장치(100)의 내부에 마련되는 열교환기의 개수는 예시된 것으로 한정되지 않는다. 즉, 환기 장치(100)는 둘 이상의 열교환기를 포함할 수 있다.

[60] 제1 흡입구(101a)를 통해 흡입된 실외 공기(OA)는 제1 흡기실(104), 제2 열교환기(130), 제1 열교환기(120) 및 전열교환기(110)를 차례로 지난 후 제1 배출구(101b)를 통해 실내 공간으로 배출된다. 제2 흡입구(101c)를 통해 흡입된 실내 공기(RA)는 제1 배기실(105)과 전열교환기(110)를 통과한 후 제2 배출구(101d)를 통해 실외 공간으로 배출된다.

[61] 제1 흡입구(101a)로부터 제1 배출구(101b)로 연결되는 흡기 유로(102)를 흐르는 공기는 제1 열교환기(120)와 제2 열교환기(130)에 의해 냉각 및/또는 가열될 수 있다. 또한, 공기에 포함된 수분은 제1 열교환기(120)와 제2 열교환기(130)에 의해 제거될 수도 있다.

[62] 환기 장치(100)는 제2 흡입구(101c)를 통해 흡입되는 실내 공기(RA)를 살균하기 위한 살균 장치(113)를 포함할 수 있다. 살균 장치(113)는 제1 배기실(105) 내에 배치될 수 있다. 예를 들면, 살균 장치(113)는 히터, 적외선 램프 또는 UV-LED 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[63] 환기 장치(100)는 다양한 온도 센서를 포함할 수 있다. 예를 들면, 환기 장치(100)는 실외 공기의 제1 온도(실외 온도)를 검출하는 실외 온도 센서(141) 및 실내 공기의 제2 온도(실내 온도)를 검출하는 실내 온도 센서(142)를 포함할 수 있다. 실외 온도 센서(141)는 제1 온도 센서로 호칭될 수 있다. 실내 온도 센서(142)는 제2 온도 센서로 호칭될 수 있다.

[64] 환기 장치(100)는 다양한 습도 센서를 포함할 수 있다. 예를 들면, 환기 장치(100)는 실외 공기의 제1 습도(실외 습도)를 검출하는 실외 습도 센서(151) 및 실내 공기의 제2 습도(실내 습도)를 검출하는 실내 습도 센서(152)를 포함할 수 있다. 실외 습도와 실내 습도는 상대 습도 또는 절대 습도를 나타낼 수 있다. 실외 습도 센서(151)는 제1 습도 센서로 호칭될 수 있다. 실내 습도 센서(152)는 제2 습도 센서로 호칭될 수 있다.

[65] 실외 온도 센서(141)와 실외 습도 센서(151)는 흡기 유로(102) 상에 마련될 수 있다. 예를 들면, 실외 온도 센서(141)와 실외 습도 센서(151)는 제1 흡입구(101a)와 열교환기(120, 130) 사이의 제1 흡기실(104)에 위치할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며, 실외 온도 센서(141)와 실외 습도 센서(151)는 하우징(101)의 외부에 배치될 수도 있다.

[66] 실내 온도 센서(142)와 실내 습도 센서(152)는 배기 유로(103) 상에 마련될 수 있다. 실내 온도 센서(142)와 실내 습도 센서(152)는 제1 흡기실(104) 내부에 배치될

수 있다. 실내 온도 센서(142) 및 실내 습도 센서(152)는 전열교환기(110)보다 배기 유로(103)의 상류 측에 배치될 수 있다.

[67] 실내 온도 센서(142)는 제2 흡입구(101c)를 통해 흡입되는 실내 공기의 온도를 측정할 수 있다. 실내 습도 센서(152)는 제2 흡입구(101c)를 통해 흡입되는 실내 공기의 습도를 측정할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며, 실내 온도 센서(142)와 실내 습도 센서(152)는 하우징(101) 외부에 배치될 수도 있다.

[68] 또한, 환기 장치(100)는 제1 열교환기(120)와 전열교환기(110) 사이에 마련되고, 제1 열교환기(120)와 제2 열교환기(130)를 통과한 공기의 온도를 검출하는 열교환 온도 센서(143)를 더 포함할 수 있다. 열교환 온도 센서(143)는 전열교환기(110) 보다 흡기 유로(102)의 상류 측에 배치될 수 있다.

[69] 환기 장치(100)는 제2 흡입구(101c)를 통해 흡입되는 실내 공기를 살균하기 위한 살균 장치(113)를 포함할 수 있다. 살균 장치(113)는 제2 흡기실(106) 내에 배치될 수 있다. 예를 들면, 살균 장치(113)는 히터, 적외선 램프 또는 UV-LED 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[70] 도 2와 도 3을 참조하면, 환기 장치(100)는, 환기 장치(100) 내부에 형성되는 유로를 개방하거나 폐쇄하기 위한 다양한 댐퍼를 포함할 수 있다. 예를 들면, 환기 장치(100)는 전열교환기(110)를 우회하는 바이패스 유로(331) 상에 마련되는 제1 댐퍼(330), 제1 흡기실(104)과 제1 배기실(106)을 연결하는 연결 유로 상에 마련되는 제2 댐퍼(340) 및 제1 흡입구(101a)에 마련되는 제3 댐퍼(350)를 포함할 수 있다. 제1 댐퍼(330), 제2 댐퍼(340) 및 제3 댐퍼(350) 각각의 개도는 환기 장치(1)의 프로세서(192)에 의해 조절될 수 있다.

[71] 제1 댐퍼(330)는 전열교환기(110)의 상부에 마련될 수 있다. 제1 댐퍼(330)는 제1 흡입구(101a)와 제1 배출구(101b) 사이에 전열교환기(110)를 우회하는 바이패스 유로(331)를 개방하거나 폐쇄할 수 있다. 환기 장치(100)의 프로세서(192)는 제1 댐퍼(330)의 개도를 조절할 수 있다. 제1 댐퍼(330)는 전열교환기(110)의 하부에 마련될 수도 있다.

[72] 전열교환기(110)의 일 면과 제2 내부 하우징(320) 사이에는 제1 몰딩(328)과 제2 몰딩(329)이 마련될 수 있다. 제1 몰딩(328)과 제2 몰딩(329)에 의해, 제2 흡입구(101c)로부터 유입되는 실내 공기는 전열교환기(110)의 상부 공간을 통해 제2 배출구(101d) 쪽으로 유동할 수 없다. 제1 흡입구(101a)로부터 유입되는 실외 공기는 전열교환기(110)의 상부 공간에 형성되는 바이패스 유로(331)를 통해 제1 배출구(101b) 쪽으로 유동할 수 있다.

[73] 제1 댐퍼(330)는 제1 몰딩(328)과 제2 몰딩(329) 사이에 마련될 수 있고, 제1 몰딩(328)과 제2 몰딩(329)에 의해 지지될 수 있다. 제1 댐퍼(330)는 제1 몰딩(328)과 제2 몰딩(329)에 수직으로 배치되고, 회전 가능하도록 마련된다. 제1 댐퍼(330)는 직사각형으로 마련될 수 있다. 제1 댐퍼(330)는 제1 흡기실(104) 방향으로 회전하거나 제2 흡기실(105) 방향으로 회전할 수 있다.

[74] 제2 댐퍼(340)는 전열교환기(110)의 일측과 하우징(101)의 내벽 사이에 마련될 수 있다. 제2 댐퍼(340)는 제1 흡기실(104)과 제1 배기실(106)을 연결하는 연결 유로를 개방하거나 폐쇄할 수 있다. 제2 댐퍼(340)가 개방되면 제2 흡입구(101c)를 통해 제1 배기실(106)로 유입된 실내 공기는 제1 흡기실(104)로 이동할 수 있다.

[75] 제3 댐퍼(350)는 제1 흡입구(101a)에 마련되고, 제1 흡입구(101a)를 개방하거나 폐쇄할 수 있다. 제3 댐퍼(350)가 개방되면 하우징(101) 내부로 실외 공기의 유입이 허용된다. 제3 댐퍼(350)가 폐쇄되면 하우징(101) 내부로 실외 공기의 유입이 차단된다.

[76] 도 4는 다양한 실시예에 따른 환기 시스템에서 냉매의 순환을 도시한다.

[77] 도 4를 참조하면, 실외기(200)는 압축기(211), 어큐뮬레이터(212), 사방 밸브(213) 및 실외 열교환기(220)를 포함할 수 있다. 압축기(211)와 실외 열교환기(220)는 사방 밸브(213)를 통해 연결될 수 있다. 사방 밸브(213)는 냉매가 흐르는 방향을 전환할 수 있다.

[78] 실외기(200)는 실외 열교환기(220)의 온도를 조절하도록 마련되는 쿨링팬(220a)을 포함할 수 있다. 쿨링팬(220a)은 실외 열교환기(220)를 향해 공기를 토출할 수 있고, 실외 열교환기(220)를 냉각시킬 수 있다. 쿨링팬(220a)에 의해 실외 열교환기(220)가 냉각될 때, 실외 열교환기(220)를 지나는 냉매의 온도는 쿨링팬(220a)이 없는 경우 보다 저감될 수 있다.

[79] 제1 열교환기(120)는 제1 냉매관(121)에 의해 실외기(200)와 연결될 수 있다. 제1 열교환기(120)는 제1 냉매관(121)에 의해 실외기(200)의 실외 열교환기(220)와 연결될 수 있다. 제2 열교환기(130)는 제2 냉매관(131)에 의해 제1 열교환기(120)와 연결될 수 있다. 제2 열교환기(130)는 제3 냉매관(132)에 의해 실외기(200)와 연결될 수 있다. 제2 열교환기(130)는 제3 냉매관(132)에 의해 실외기(200)의 어큐뮬레이터(212)와 연결될 수 있다.

[80] 환기 장치(100)는 제1 냉매관(121)에 마련되는 제1 팽창 장치(160)를 포함할 수 있다. 제1 팽창 장치(160)는 제1 냉매관(121)을 통해 제1 열교환기(120)로 공급되는 냉매를 선택적으로 팽창시킬 수 있다. 제1 팽창 장치(160)를 통과한 냉매는 제1 팽창 장치(160)를 통과하기 전보다 감압된 상태가 될 수 있다.

[81] 환기 장치(100)는 제2 냉매관(131)에 마련되는 제2 팽창 장치(170)를 포함할 수 있다. 제2 팽창 장치(170)는 제1 열교환기(120)로부터 배출되어 제2 냉매관(131)을 통해 제2 열교환기(130)로 공급되는 냉매를 선택적으로 팽창시킬 수 있다. 제2 팽창 장치(170)를 통과한 냉매는 제2 팽창 장치(170)를 통과하기 전보다 감압된 상태가 될 수 있다. 제1 팽창 장치(160)와 제2 팽창 장치(170)는 하우징(101) 내부에 배치될 수 있다. 제2 냉매관(131)은 하우징(101) 내부에 배치될 수 있다.

[82] 제1 팽창 장치(160)는 교축 작용에 의해 고온고압의 냉매를 저온저압의 냉매로 팽창시킬 수 있고, 제1 열교환기(120)로 공급되는 냉매의 유량을 조절할 수 있다. 제1 팽창 장치(160)는 냉매가 좁은 유로를 통과하면 외부와의 열교환 없이도 압력이 감소하는 냉매의 교축(throttling) 작용을 이용하여 냉매를 감압할 수 있다.

예를 들면, 제1 팽창 장치(160)는 전자팽창밸브(Electronic expansion valve, EEV, 161)를 포함할 수 있다. 전자팽창밸브(161)는 개도를 조절하여 냉매의 팽창 정도 및 냉매의 유량을 조절할 수 있다. 전자팽창밸브(161)가 완전 개방되는 경우, 냉매는 저항 없이 전자팽창밸브(161)를 지나갈 수 있고 냉매는 팽창되지 않을 수 있다.

[83] 제2 팽창 장치(170)는 교축 작용에 의해 고온고압의 냉매를 저온저압의 냉매로 팽창시킬 수 있다. 예를 들면, 제2 팽창 장치(170)는 솔레노이드 밸브(171) 및 솔레노이드 밸브(171)와 병렬로 연결되는 캐필러리 튜브(172)를 포함할 수 있다. 솔레노이드 밸브(171)가 닫힐 때 냉매는 캐필러리 튜브(172)로 이동하여 교축 팽창될 수 있고, 솔레노이드 밸브(171)가 열릴 때 냉매는 솔레노이드 밸브(171)를 통해 저항없이 흐를 수 있어 팽창되지 않을 수 있다. 냉매의 흐름 및 팽창을 효율적으로 조절하기 위하여 솔레노이드 밸브(171)는 전자팽창밸브(Electronic expansion valve, EEV)로 대체될 수 있다.

[84] 그러나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 팽창 장치(160) 및 제2 팽창 장치(170) 모두 전자팽창밸브를 포함할 수 있다. 제1 팽창 장치(160)는 솔레노이드 밸브 및 솔레노이드 밸브와 병렬로 연결되는 캐필러리 튜브를 포함할 수 있고, 제2 팽창 장치(170)는 전자팽창밸브를 포함할 수 있다. 제1 팽창 장치(160) 및 제2 팽창 장치(170) 모두 솔레노이드 밸브 및 솔레노이드 밸브와 병렬로 연결되는 캐필러리 튜브를 포함할 수 있다. 캐필러리 튜브와 병렬로 연결되는 솔레노이드 밸브는 전자팽창밸브로 대체될 수도 있다.

[85] 실외 공기의 유입이 허용되는 경우 환기 시스템(1)의 동작 모드는, 실외 공기를 건조시키고 냉각하기 위한 냉방 제습 모드(제1 모드), 실외 공기를 건조시키고 가열하기 위한 정온 제습 모드(제2 모드), 실내 공기에 포함된 수분을 회수하기 위한 수분 회수 모드(제3 모드) 또는 압축기의 동작을 정지시키는 환기 모드(제4 모드)로 결정될 수 있다. 환기 장치(100)는 실외 온도, 실내 온도, 실외 습도 및 실내 습도에 기초하여 냉방 제습 모드(제1 모드), 정온 제습 모드(제2 모드), 수분 회수 모드(제3 모드) 및 환기 모드(제4 모드) 중 하나로 동작할 수 있다.

[86] 실외 공기의 유입이 허용되는 경우 환기 장치(100)의 프로세서(192)는 환기 시스템(1)이 냉방 제습 모드(제1 모드)로 동작하거나, 정온 제습 모드(제2 모드)로 동작하거나, 수분 회수 모드(제3 모드)로 동작하거나, 환기 모드(제4 모드)로 동작하도록 환기 장치(100)의 구성 요소들을 제어할 수 있다. 환기 장치(100)는 실외 온도, 실내 온도, 실외 습도 및 실내 습도의 변화에 따라 냉방 제습 모드(제1 모드), 정온 제습 모드(제2 모드), 수분 회수 모드(제3 모드) 및 환기 모드(제4 모드)를 전환하면서 동작할 수 있다.냉방 제습 모드(제1 모드)에 대해서 설명한다. 냉방 제습 모드(제1 모드)에서 압축기(211)에 의해 압축된 냉매는 사방 밸브(213)를 거쳐 실외 열교환기(220)로 먼저 공급되고, 제1 팽창 장치(160)를 거쳐 제1 열교환기(120)로 공급될 수 있다.

[87] 냉방 제습 모드(제1 모드)에서 제1 팽창 장치(160)는 냉매를 팽창시킬 수 있다. 제2 팽창 장치(170)는 냉매를 팽창시키거나 팽창시키지 않을 수 있다. 바람직하게는, 원활하게 냉매가 흐를 수 있도록 냉방 제습 모드(제1 모드)에서 제2 팽창 장치(170)는 냉매를 팽창시키지 않을 수 있다. 이를 위해, 냉방 제습 모드(제1 모드)에서 제2 팽창 장치(170)의 솔레노이드 밸브(171)는 개방될 수 있다.

[88] 압축기(211)에서 토출되는 고온 고압의 냉매는 사방 밸브(213)를 거쳐 실외기(200)의 실외 열교환기(220)에서 응축된 후 제1 팽창 장치(160)로 유입될 수 있다. 제1 팽창 장치(160)는 제1 열교환기(120)와 제2 열교환기(130)에서 냉매가 증발될 수 있도록 고온 고압의 냉매를 팽창시켜 저온 저압 상태로 만들 수 있다.

[89] 제1 팽창 장치(160)에서 팽창된 냉매는 제1 열교환기(120)로 유입되고, 제1 열교환기(120)를 지나는 공기의 열을 흡수하여 증발할 수 있다. 제1 열교환기(120)에서 배출되어 제2 열교환기(130)로 유입되는 냉매는 다시 제2 열교환기(130)에서 주변 공기의 열을 흡수할 수 있다. 제1 열교환기(120) 및 제2 열교환기(130)는 제1 열교환기(120) 및 제2 열교환기(130)를 지나는 공기에 포함된 수분을 응축시켜 제거할 수 있고, 제1 열교환기(120) 및 제2 열교환기(130)를 지나는 공기를 냉각할 수 있다. 즉, 냉방 제습 모드(제1 모드)로 작동되는 환기 장치(100)는 실내로 흡입되는 실외 공기의 온도와 습도를 동시에 낮출 수 있다.

[90] 제2 열교환기(130)로부터 배출되는 냉매는 사방 밸브(213)를 통해 어큐뮬레이터(212)로 들어갈 수 있다. 냉매는 어큐뮬레이터(212)로부터 압축기(211)로 유입될 수 있다.

[91] 냉방 제습 모드(제1 모드)로 작동하는 환기 장치(100)에 의해 실내 공간으로 공급되는 공기는 사용자에게 쾌적하게 느껴질 수 있는 온도 및 습도를 가질 수 있다. 냉방 제습 모드(제1 모드)로 동작하는 환기 장치(100)는 냉각되고 건조된 공기를 실내 공간으로 토출할 수 있다.

[92] 정온 제습 모드(제2 모드)에 대해서 설명한다. 정온 제습 모드(제2 모드)에서 압축기(211)에 의해 압축된 냉매는 사방 밸브(213)를 거쳐 실외 열교환기(220)로 먼저 공급되고, 제1 팽창 장치(160)를 거쳐 제1 열교환기(120)로 공급될 수 있다.

[93] 정온 제습 모드(제2 모드)에서 제1 팽창 장치(160)는 냉매를 팽창시키지 않을 수 있다. 제2 팽창 장치(170)는 냉매를 팽창시킬 수 있다. 압축기(211)에서 토출되는 고온 고압의 냉매는 실외기(200)의 실외 열교환기(220)에서 응축된 후 제1 열교환기(120)로 유입될 수 있다. 냉매를 공급받은 제1 열교환기(120)는 냉매를 응축시킬 수 있다. 제1 열교환기(120)로부터 배출된 고온 고압의 냉매는 제2 팽창 장치(170)에 의해 팽창됨으로써 저온 저압의 냉매가 될 수 있다. 팽창된 냉매는 제2 열교환기(130)로 유입될 수 있고, 제2 열교환기(130)를 지나는 공기의 열을 흡수하여 증발할 수 있다.

[94] 제2 열교환기(130)로부터 배출되는 냉매는 사방 밸브(213)를 통해 어큐뮬레이터(212)로 들어갈 수 있다. 냉매는 어큐뮬레이터(212)로부터 압축기(211)로 유입될 수 있다.

[95] 정온 제습 모드(제2 모드)에서, 제1 흡입구(101a)를 통해 유입되는 실외 공기는 제2 열교환기(130)와 제1 열교환기(120)를 차례로 지날 수 있다. 제2 열교환기(130)는 제2 열교환기(130)를 지나는 공기에 포함된 수분을 응축시켜 제거할 수 있고, 제2 열교환기(130)를 지나는 공기는 냉각되고 건조될 수 있다. 제1 열교환기(120)는 냉매를 응축시킴으로써 제2 열교환기(130)에 의해 수분이 제거된 공기를 가열할 수 있다. 제2 열교환기(130)를 지나면서 냉각되었던 공기가 다시 제1 열교환기(120)에 의하여 가열됨으로써 제2 열교환기(130)를 지날 때보다 온도가 상승될 수 있다.

[96] 제2 열교환기(130) 및 제1 열교환기(120)를 지나온 공기의 상대 습도는 제2 열교환기(130)만 지나온 공기의 상대 습도보다 더 낮아질 수 있다. 따라서 사용자에게 쾌적하게 느껴질 수 있는 온도 및 습도를 갖는 공기가 실내 공간으로 공급될 수 있다. 정온 제습 모드(제2 모드)로 동작하는 환기 장치(100)는 실내 온도와 동일하거나 유사한 온도를 갖는 건조한 공기를 실내 공간으로 토출할 수 있다.

[97] 수분 회수 모드(제3 모드)에 대해 설명한다. 수분 회수 모드(제3 모드)에서 냉매가 흐르는 방향은 냉방 제습 모드(제1 모드) 및 정온 제습 모드(제2 모드)에서 냉매가 흐르는 방향과 반대일 수 있다.

[98] 수분 회수 모드(제3 모드)에서 압축기(211)에 의해 압축된 냉매는 사방 밸브(213)를 통해 제2 열교환기(130)로 공급될 수 있다. 냉매는 제2 열교환기(130), 제1 열교환기(120) 및 실외 열교환기(220)를 차례대로 통과할 수 있다. 수분 회수 모드(제3 모드)에서 압축기(211)에 의해 압축된 고온 고압의 기상 냉매가 제2 열교환기(130)로 공급될 수 있다. 냉매는 제2 열교환기(130)를 통과하면서 열을 방출하고, 주변 공기는 열을 흡수하여 가열될 수 있다.

[99] 수분 회수 모드(제3 모드)에서 제2 팽창 장치(170)는 냉매를 팽창시키지 않을 수 있다. 제2 팽창 장치(170)에 의해 냉매가 팽창되면 냉매의 온도와 압력이 감소할 수 있다. 그러나, 제2 팽창 장치(170)가 냉매를 팽창시키지 않는 경우, 제1 열교환기(130)에 유입되는 냉매는 상대적으로 높은 압력과 높은 온도를 가질 수 있다. 따라서 냉매는 제1 열교환기(130)를 통과하면서 다시 열을 방출하고, 주변 공기를 가열할 수 있다. 수분 회수 모드(제3 모드)에서 제1 팽창 장치(160)는 냉매를 팽창시키거나 팽창시키지 않도록 제어될 수 있다.

[100] 제1 흡입구(101a)를 통해 유입되는 실외 공기는 제2 열교환기(130)와 제1 열교환기(120)를 차례로 지나가므로, 수분 회수 모드(제3 모드)에서 실외 공기는 제2 열교환기(130)에서 먼저 가열된 후 제1 열교환기(120)에서 다시 가열될 수 있다. 수분 회수 모드(제3 모드)로 동작하는 환기 장치(100)는 가열된 공기를 실내 공간으로 토출할 수 있다.

[101] 제1 열교환기(120)로부터 배출되는 냉매는 제1 팽창 장치(160)에 의해 팽창되고, 실외 열교환기(220), 사방 밸브(213) 및 어큐뮬레이터(212)를 거쳐 압축기(211)로 복귀할 수 있다.

[102] 전열교환기(110)의 동결이 예상되는 경우, 환기 장치(100)는 수분 회수 모드(제3 모드)로 동작할 수 있다. 예를 들면, 저온 건조한 실외 환경이 조성되는 겨울철에는, 낮은 실외 온도로 인해 전열교환기(110)의 동결이 발생하면 전열교환기(110)를 통한 실내 공기의 환기가 어렵고, 실내 공기에 포함된 수분의 회수도 어렵게 된다. 환기 장치(100)가 수분 회수 모드(제3 모드)로 동작하면, 전열교환기(110)의 동결이 방지 및/또는 감소되므로, 전열교환기(110)를 이용한 환기와 실내 공기에 포함된 수분의 회수가 가능하게 된다.

[103] 환기 모드(제4 모드)에서, 냉매는 제1 열교환기(120)와 제2 열교환기(130)로 공급되지 않고, 전열교환기(110)에 의해 실외 공기와 실내 공기 간 열교환만 수행될 수 있다. 프로세서(192)는 실외기(200)의 압축기(211)를 정지시켜 환기 장치(100)로 냉매의 유입을 차단하거나, 팽창 장치를 제어하여 제1 열교환기(120) 및 제2 열교환기(130)로 냉매의 유입을 차단하거나, 실외기(200)를 오프 시킴으로써 환기 장치(100)를 환기 모드(제4 모드)로 동작시킬 수 있다. 환기 모드에서도, 실내 공기에 포함된 수분이 회수될 수 있다.

[104] 실외 공기의 유입이 차단되는 경우, 환기 시스템(1)의 동작 모드는, 실내 공기를 건조시키고 냉각하기 위한 냉방 제습 모드, 실내 공기를 건조시키고 가열하기 위한 정온 제습 모드, 실내 공기를 가열하기 위한 난방 모드 또는 실내 공기를 순환시키는 송풍 모드로 결정될 수 있다. 환기 장치(100)는 실내 습도와 실내 온도에 기초하여 냉방 제습 모드, 정온 제습 모드, 난방 모드 및 송풍 모드 중 하나로 동작할 수 있다. 실외 공기의 유입을 차단하기 위해 제3 댐퍼(350)가 폐쇄된다. 또한, 제1 송풍기(109a)는 동작하고, 제2 송풍기(109b)는 정지된다.

[105] 실외 공기의 유입이 차단되는 경우, 냉방 제습 모드와 정온 제습 모드에서 냉매의 흐름은 전술된 것과 동일하다. 난방 모드에서 냉매의 흐름은 전술된 수분 회수 모드에서 냉매의 흐름과 동일하다. 송풍 모드에서는 압축기의 동작이 정지된다.

[106] 도 5는 다양한 실시예에 따른 환기 장치의 분해 사시도이다. 도 6은 다양한 실시예에 따른 환기 장치의 일부 구성을 제거하고 아래에서 바라본 사시도이다.

[107] 도 5를 참조하면, 환기 장치(100)는 열교환기(120, 130)에서 발생되는 응축수를 집수하는 드레인 트레이(125)를 포함할 수 있다. 드레인 트레이(125)는 상하 방향(Z)으로 열교환기(120, 130)의 하측에 배치될 수 있다.

[108] 하우징(101)은 제1 내부 하우징(310)과 제2 내부 하우징(320)을 포함할 수 있다. 제2 내부 하우징(320)은 제1 내부 하우징(310)과 상하 방향(Z)으로 결합될 수 있다. 내부 하우징(310, 320)은 단열재로 마련될 수 있다. 예를 들면, 내부 하우징(310, 320)은 스티로폼과 같은 EPS 단열재로 마련될 수 있다. 이에 한정되지 않으며, 내부 하우징(310, 320)은 흡기 유로(102)와 배기 유로(103)를 유동하는 공기의 온도가 일정 온도로 유지될 수 있도록 마련되는 다양한 단열재로 형성될 수 있다.

[109] 환기 장치(100)는 하우징(101)의 외관을 형성하고 내부 하우징(310,320)을 커버하도록 마련되는 커버(410, 420)를 포함할 수 있다. 커버(410, 420)는 상하 방향(Z)으로 하부에 배치되는 제1 커버(410)와, 제1 커버(410)의 상부에 배치되고 제1 커버(410)와 결합되는 제2 커버(420)를 포함할 수 있다. 제1 커버(410)는 환기 장치(100)의 하부 외관을 형성하고, 제2 커버(420)는 환기 장치(100)의 상부 외관을 형성할 수 있다. 커버(410, 420)는 내부 하우징(310, 320)을 커버하여 외부로부터 내부 하우징(310, 320)을 보호할 수 있다. 예를 들면, 커버(410, 420)는 플라스틱과 같은 사출물로 마련될 수 있다.

[110] 제1 내부 하우징(310)은 제1 커버(410)에 삽입되고, 제2 내부 하우징(320)은 제2 커버(420)에 삽입될 수 있다. 환기 장치(100)의 하부에서 상부 방향으로, 제1 커버(410), 제1 내부 하우징(310), 제2 내부 하우징(320) 및 제2 커버(420)가 순차적으로 배치될 수 있다.

[111] 전열교환기(110), 송풍기(109a, 109b), 열교환기(120, 130), 드레인 트레이(125)와 같은 환기 장치(100)의 구성요소들은 제1 내부 하우징(310) 및 제2 내부 하우징(320)에 의해 지지되도록 배치될 수 있다.

[112] 제1 내부 하우징(310)에는 제1 홀(315)이 마련될 수 있다. 전열교환기(110) 및 드레인 트레이(125)는 제1 내부 하우징(310)의 제1 홀(315)을 통해 환기 장치(100)로부터 분리 가능하게 마련될 수 있다. 제2 내부 하우징(320)은 제1 내부 하우징(310)의 제1 홀(513)에 대응하도록 마련되는 제2 홀(325)을 포함할 수 있다.

[113] 제1 커버(410)는 사각 프레임 형상의 바디부(411)와, 바디부(411)와 분리 가능하게 결합되고 플레이트 형상으로 마련되는 면부(412)와, 하부에서 면부(412)를 덮도록 마련되는 하부 커버부(413)를 포함할 수 있다. 제1 커버(410)의 면부(412)는 플레이트 바디(412a)와, 플레이트 바디(412a)의 제1 면(412b)과, 제1 면(412b)의 반대측에 배치되는 제2 면을 포함할 수 있다.

[114] 제1 커버(410)의 면부(412)는 제1 내부 하우징(310)의 제1 홀(315)과 대응되도록 마련되는 제3 홀(412d)을 포함할 수 있다. 제3 홀(412d)은 플레이트 바디(412a) 상에 형성될 수 있다. 제3 홀(412d)은 제1 홀(315)과 대응되도록 마련되므로, 하우징(101)의 장축(L)과 단축(S) 중 어느 하나를 중심으로 플레이트 바디(412a) 상에 비대칭적으로 마련될 수 있다.

[115] 제1 커버(410)의 면부(412)는 제1 면(412b)이 하방으로 향하도록 바디부(411)에 결합될 수 있다. 제1 홀(315)과 제3 홀(412d)은 동일한 형상으로 마련되고 상하 방향(Z)으로 중첩 배치될 수 있다.

[116] 도 6을 참조하면, 하부 커버부(413)가 제1 커버(410)로부터 분리되면, 전열교환기(110) 및 드레인 트레이(125)는 환기 장치(100)의 하방으로 노출될 수 있다. 따라서 사용자는 필요에 따라 환기 장치(100)로부터 전열교환기(110) 및 드레인 트레이(125)를 용이하게 분리할 수 있다.

[117] 도 7은 도 5에 도시된 환기 장치의 제1 내부 하우징을 상하 반전시킨 도면이다.

[118] 도 5와 도 7을 참조하면, 제1 내부 하우징(310)은 제1 흡입구(101a)의 일부를 형성하는 제1 흡입구 형성부(311)와, 제1 배출구(101b)의 일부를 형성하는 제1 배출구 형성부(312)와, 제2 흡입구(101c)의 일부를 형성하는 제2 흡입구 형성부(313)와 제2 배출구(101d)의 일부를 형성하는 제2 배출구 형성부(314)를 포함할 수 있다. 제1 배출구 형성부(312)와 제2 배출구 형성부(314)는 환기 장치(100)의 장축(L)을 중심으로 서로 대칭되도록 마련될 수 있다. 제1 흡입구 형성부(311)와 제2 흡입구 형성부(313)도 환기 장치(100)의 장축(L)을 중심으로 서로 대칭되도록 마련될 수 있다.

[119] 전열교환기(110)와 드레인 트레이(125)가 인출되도록 마련되는 제1 홀(315)은 전열교환기(110)가 인출되는 제1 영역(315a)과 드레인 트레이(125)가 인출되는 제2 영역(315b)으로 구분될 수 있다. 제1 홀(315)의 제1 영역(315a)과 제2 영역(315b)은 서로 연결되는 형상으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않으며, 제1 영역(315a)과 제2 영역(315b)은 서로 분리될 수도 있다.

[120] 전열교환기(110)는 정육면체 형상을 가질 수 있다. 전열교환기(110)는 정사각형의 단면을 가지도록 마련되고, 제1 홀(315)의 제1 영역(315a)은 직사각형 형상으로 마련될 수 있다. 제1 홀(315)의 제1 영역(315a)을 통해, 전열교환기(110)가 외부로 노출될 수 있다.

[121] 제1 홀(315)의 제2 영역(315b)은 드레인 트레이(125)의 형상과 대응하는 형상으로 마련될 수 있다. 예를 들면, 제2 영역(315b)은 다각형으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않고 다양한 형상을 가질 수 있다.

[122] 도 8은 도 5에 도시된 환기 장치의 제2 내부 하우징을 상하 반전시킨 도면이다.

[123] 도 8을 참조하면, 제2 내부 하우징(320)은 제1 흡입구(101a)의 일부를 형성하는 제1 흡입구 형성부(321)와, 제1 배출구(101b)의 일부를 형성하는 제1 배출구 형성부(322)와, 제2 흡입구(101c)의 일부를 형성하는 제2 흡입구 형성부(323)와 제2 배출구(101d)의 일부를 형성하는 제2 배출구 형성부(324)를 포함할 수 있다. 제1 배출구 형성부(322)와 제2 배출구 형성부(324)는 서로 대칭되도록 마련될 수 있다. 제1 흡입구 형성부(321)와 제2 흡입구 형성부(323)도 서로 대칭되도록 마련될 수 있다.

[124] 제1 내부 하우징(310)과 제2 내부 하우징(320)이 상하 방향(Z)으로 조립됨으로써 제1 흡입구(101a), 제1 배출구(101b), 제2 흡입구(101c) 및 제2 배출구(101d)가 형성될 수 있다. 제1 내부 하우징(310)의 일 면(316)과 제2 내부 하우징(320)의 타 면(326)이 평행하게 배치되면, 제1 내부 하우징(310)의 제1 홀(315)과 제2 내부 하우징(320)의 제2 홀(325)도 평행하게 된다.

[125] 전후 방향(X)으로 제1 흡입구(101a)와 제2 배출구(101d)가 배치되는 측을 하우징(101)의 일 측이라고 하고, 제2 흡입구(101c)와 제1 배출구(101b)가 배치되는 측을 하우징(101)의 타 측이라고 하면, 열교환기(120, 130)는 하우징(101)의 일 측과 인접하게 배치될 수 있다.

[126] 제1 흡기실(104), 제2 흡기실(106), 제1 배기실(105) 및 제2 배기실(107)은 제1 내부 하우징(310)과 제2 내부 하우징(320)에 의해 형성되는 격벽들(108)에 의해 구획될 수 있다. 또한, 격벽들(108)은 전열교환기(110)와 열교환기(120, 130)를 지지하는 역할을 수행할 수 있다.

[127] 전열교환기(110)의 상면은 제2 내부 하우징(320)의 타 면(326)으로부터 이격되도록 배치될 수 있다. 전열교환기(110)의 상면과 제2 내부 하우징(320)의 타 면(326)까지의 수직 거리는 설계에 따라 달라질 수 있다. 전열교환기(110)의 상면과 제2 내부 하우징(320)의 타 면(326) 사이에 마련되는 공간의 크기도 설계에 따라 달라질 수 있다.

[128] 전열교환기(110)의 상면과 제2 내부 하우징(320)의 타 면(326) 사이에는 제1 몰딩(328)과 제2 몰딩(329)이 마련될 수 있다. 제1 몰딩(328)과 제2 몰딩(329)에 의해, 제2 흡입구(101c)로부터 유입되는 실내 공기는 전열교환기(110)의 상부 공간을 통해 제2 배출구(101d) 쪽으로 유동할 수 없다. 그러나 제1 흡입구(101a)로부터 유입되는 실외 공기는 전열교환기(110)의 상부 공간을 통해 제1 배출구(101b) 쪽으로 유동할 수 있다.

[129] 제2 내부 하우징(320)에는 제1 댐퍼(330)가 마련될 수 있다. 제1 내부 하우징(310)과 제2 내부 하우징(320)을 결합하면, 제1 댐퍼(330)는 전열교환기(110)의 상부에 위치할 수 있다. 제1 댐퍼(330)는 제1 흡입구(101a)와 제1 배출구(101b) 사이에 형성되는 바이패스 유로(331)를 개방하거나 폐쇄할 수 있다.

[130] 도 8에서 제1 댐퍼(330)는 전열교환기(110)의 상부에 마련되는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않는다. 제1 댐퍼(330)는 전열교환기(110)의 하부에 마련될 수도 있다.

[131] 제1 댐퍼(330)가 개방되면, 전열교환기(110)의 상면과 제2 내부 하우징(320) 사이에 형성된 바이패스 유로(331)를 통해, 제1 흡입구(101a)로부터 흡입된 실외 공기가 제1 배출구(101b)로 이동할 수 있다. 이 경우 유속 차이로 인해 실외 공기는 전열교환기(110)를 통과하지 않을 수 있다.

[132] 제1 댐퍼(330)는 제1 몰딩(328)과 제2 몰딩(329) 사이에 마련될 수 있고, 제1 몰딩(328)과 제2 몰딩(329)에 의해 지지될 수 있다. 제1 댐퍼(330)는 제1 몰딩(328)과 제2 몰딩(329)에 수직으로 배치되고, 회전 가능하도록 마련된다. 제1 댐퍼(330)는 직사각형으로 마련될 수 있다. 제1 댐퍼(330)는 제1 흡기실(104) 방향으로 회전하거나 제1 배기실(105) 방향으로 회전할 수 있다.

[133] 환기 장치(100)가 냉방 제습 모드(제1 모드)로 동작하는 경우, 환기 장치(100)는 실내 공기의 온도가 열교환기(120, 130)를 통과한 공기의 온도보다 높은 것에 기초하여 제1 댐퍼(330)를 개방할 수 있다. 열교환기(120, 130)에서 냉각되는 공기의 온도보다 실내 공기의 온도가 높은 경우, 냉각된 공기가 전열교환기(110)를 통과하지 않도록 함으로써 냉방 효과를 높일 수 있다. 냉각된 공기와 실내 공기가 전열교환기(110)에서 열교환 하게 되면, 냉방 효과가 감소한다. 따라서, 냉방 제습 모드(제1 모드)에서 실내 공기의 온도가 상대적으로 높을 때에는 제1 흡입구

(101a)를 통해 흡입되는 실외 공기가 바이패스 유로(331)로 흐르게 하는 것이 바람직하다.

[134] 도 9는 다양한 실시예에 따른 환기 장치를 포함하는 통합 공조 시스템을 도시한다.

[135] 도 9를 참조하면, 통합 공조 시스템(2)은 환기 장치(100), 실외기(200), 복수의 실내기(30: 30a, 30b, 30c, 30d) 및 통합 컨트롤러(50)를 포함할 수 있다. 환기 장치(100)는 냉매 배관(P1)에 의해 실외기(200)와 연결될 수 있다. 냉매 배관(P1)은 앞서 설명된 제1 냉매관(121)에 대응할 수 있다. 복수의 실내기(30)는 냉매 배관(P2)에 의해 실외기(200)와 연결될 수 있다. 실외기(200)는 냉매 배관(P2)을 통해 복수의 실내기(30) 각각에 냉매를 공급할 수 있다.

[136] 복수의 실내기(30)는 서로 다른 복수의 실내 공간들 각각의 내부에 설치될 수 있다. 예를 들면, 복수의 실내기(30)는 건물 내부에서 구획되는 복수의 사무실, 복수의 객실 또는 복수의 방 내부에 각각 설치될 수 있다. 복수의 실내기(30) 각각이 동작함에 따라 복수의 실내기(30) 각각이 설치된 실내 공간의 공기가 직접적으로 조화(예를 들면, 냉방)될 수 있다.

[137] 환기 장치(100)는 건물 내부의 다양한 공간에 설치될 수 있다. 예를 들면, 환기 장치(100)는 아파트의 베란다 또는 다용도실과 같은 공간에 설치될 수 있다. 환기 장치(100)의 하우징(101)에 마련된 제1 흡입구(101a), 제2 흡입구(101c), 제1 배출구(101b) 및 제2 배출구(101d)는 각각 덕트와 연결될 수 있다. 제2 흡입구(101c) 및 제1 배출구(101b)와 연결된 덕트는 실내 공간까지 연장될 수 있다. 예를 들면, 실내 공간의 천장 또는 벽에는 환기 장치(100)와 연통되는 홀이 마련될 수 있다. 제1 흡입구(101a) 및 제2 배출구(101d)와 연결된 덕트는 실외 공간까지 연장될 수 있다.

[138] 환기 장치(100)와 실외기(200)는 각각 1개로 예시되어 있으나, 환기 장치(100)와 실외기(200)는 하나 이상 마련될 수도 있다. 또한, 실내기(30)도 4개로 예시되어 있으나, 실내기(30)의 개수가 예시된 것으로 제한되지 않는다. 실내기(30)는 하나 이상 마련될 수 있다.

[139] 통합 컨트롤러(50)는 환기 장치(100), 실외기(200) 및 복수의 실내기(30)와 전기적으로 연결될 수 있다. 통합 컨트롤러(50)는 통신 라인(CL)을 통해 환기 장치(100), 실외기(200) 및 복수의 실내기(30)와 전기적으로 연결될 수 있다. 통합 컨트롤러(50)는 환기 장치(100), 실외기(200) 및 복수의 실내기(30)의 동작을 제어할 수 있다.

[140] 통합 컨트롤러(50)는 사용자 입력을 획득할 수 있고, 사용자 입력에 응답하여 통합 공조 시스템(2)을 동작시킬 수 있으며, 통합 공조 시스템(2)의 정보를 표시할 수 있다. 통합 컨트롤러(50)는 실내기(30)가 배치된 실내 공간의 실내 온도 및 실내 습도에 기초하여 환기 장치(100)와 실내기(30)를 제어할 수 있다.

[141] 실내 온도와 실내 습도에 기초하여 환기 장치(100)와 실내기(300)의 동작을 적절히 제어함으로써 따라 냉방 효율과 제습 효율이 향상될 수 있고, 냉방과 제습을 위한 에너지가 절감될 수 있다.

[142] 전술된 환기 장치(100)의 동작 방법은 도 9에서 설명된 통합 공조 시스템(2)에서도 사용될 수 있다.

[143] 도 10은 다양한 실시예에 따른 환기 장치의 제어 블록도이다.

[144] 도 10을 참조하면, 환기 장치(100)는, 실외 온도 센서(141), 실내 온도 센서(142), 열교환 온도 센서(143), 실외 습도 센서(151), 실내 습도 센서(152), 살균 장치(113)(예: 히터, 적외선 램프 또는 자외선 발광 다이오드 중 하나 이상 포함), 제1 송풍기(109a), 제2 송풍기(109b), 제1 팽창 장치(160)(예: 밸브 포함), 제2 팽창 장치(170)(예: 밸브 포함) 및 제1 댐퍼(330)를 포함할 수 있다. 환기 장치(100)는 제2 댐퍼(340) 및 제 3 댐퍼(350)를 더 포함할 수 있다.

[145] 또한, 환기 장치(100)는 사용자 인터페이스(180)(예: 인터페이스 회로 포함), 메모리(191) 및 프로세서(192)(예: 프로세싱 회로 포함)를 포함할 수 있다. 프로세서(192)는 환기 장치(100)의 구성요소들과 전기적으로 연결될 수 있고, 각 구성요소들을 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(192)는 제1 댐퍼(330), 제2 댐퍼(340) 및 제3 댐퍼(350) 각각의 개도를 조절할 수 있다.

[146] 메모리(191)는, 환기 장치(100)의 동작에 필요한 각종 정보를 기억/저장할 수 있다. 메모리(191)는, 환기 장치(100)의 동작에 필요한 인스트럭션, 어플리케이션, 데이터 및/또는 프로그램을 저장할 수 있다. 프로세서(192)는 메모리(191)에 저장된 인스트럭션, 어플리케이션, 데이터 및/또는 프로그램에 기초하여 환기 장치(100)의 동작을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 프로세서(192)는 다양한 프로세싱 회로 및/또는 복수의 프로세서를 포함할 수 있다. 예를 들어, '프로세서'라는 용어는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 다양한 처리 회로를 포함할 수 있으며, 여기서 적어도 하나의 프로세서 중 하나 이상은 개별적으로 및/또는 집단적으로 분산된 방식으로 다양한 기능을 수행하도록 구성될 수 있다. 본 명세서에서 '프로세서', '적어도 하나의 프로세서' 및 '하나 이상의 프로세서'가 다수의 기능을 수행하도록 구성되는 것으로 설명되는 경우, 이러한 용어는 예를 들어, 하나의 프로세서가 인용된 기능 중 일부를 수행하고 다른 프로세서가 인용된 기능 중 다른 기능을 수행하는 상황 및 단일 프로세서가 인용된 모든 기능을 수행할 수 있는 상황을 포함하나 이에 제한되지 않는다. 또한, 적어도 하나의 프로세서는, 예를 들어, 분산된 방식으로, 다양한 인용/공개된 기능들을 수행하는 프로세서의 조합을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는 다양한 기능을 달성하거나 수행하기 위해 프로그램 명령을 실행할 수 있다.

[147] 환기 장치(100)는 실외기(200) 및/또는 통합 컨트롤러(50)와 통신하기 위한 통신 인터페이스를 더 포함할 수 있다. 환기 장치(100)는 통신 인터페이스를 통해 통합 컨트롤러(50)로부터 전송되는 제어 신호에 기초하여 동작할 수도 있다.

[148] 실외 온도 센서(141)는 실외 공기의 제1 온도(실외 온도)를 검출하고, 검출된 제1 온도에 대응하는 전기적 신호를 프로세서(192)로 전송할 수 있다. 실외 온도 센서(141)는 제1 온도 센서로 호칭될 수 있다. 실내 온도 센서(142)는 실내 공기의 제2 온도(실내 온도)를 검출하고, 검출된 제2 온도에 대응하는 전기적 신호를 프로세서(192)로 전송할 수 있다. 실내 온도 센서(142)는 제2 온도 센서로 호칭될 수 있다. 열교환 온도 센서(143)는 제1 열교환기(120)와 제2 열교환기(130)를 통과한 공기의 온도를 검출하고, 검출된 온도에 대응하는 전기적 신호를 프로세서(192)로 전송할 수 있다. 열교환 온도 센서(143)는 제3 온도 센서로 호칭될 수 있다.

[149] 실외 습도 센서(151)는 실외 공기의 제1 습도(실외 습도)를 검출하고, 검출된 제1 습도에 대응하는 전기적 신호를 프로세서(192)로 전송할 수 있다. 실내 습도 센서(152)는 실내 공기의 제2 습도(실내 습도)를 검출하고, 검출된 제2 습도에 대응하는 전기적 신호를 프로세서(192)로 전송할 수 있다. 실외 습도 센서(151)는 제1 습도 센서로 호칭될 수 있다. 실내 습도 센서(152)는 제2 습도 센서로 호칭될 수 있다.

[150] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 차이값(제1 차이값)을 결정할 수 있다. 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 온도와 실내 공기의 제2 온도의 차이값(제2 차이값)을 결정할 수 있다. 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도, 실내 공기의 제2 습도, 실외 공기의 제1 온도 및 실내 공기의 제2 온도에 기초하여 환기 시스템(1)의 동작 모드를 결정할 수 있다.

[151] 살균 장치(113)는 제2 흡입구(101c)를 통해 흡입되는 실내 공기를 살균할 수 있다. 예를 들면, 살균 장치(113)는 히터, 적외선 램프 또는 UV-LED 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 프로세서(192)는 살균 장치(113)의 온 또는 오프를 제어할 수 있다.

[152] 제1 송풍기(109a)는 하우징(101)의 제1 배출구(101b) 측에 배치되고, 제1 배출구(101b)로 공기를 배출하는데 필요한 풍력을 생성할 수 있다. 제2 송풍기(109b)는 하우징(101)의 제2 배출구(101d)측에 배치되고, 제2 배출구(101d)로 공기를 배출하는데 필요한 풍력을 생성할 수 있다. 프로세서(192)는 제1 송풍기(109a)의 회전 속도와 제2 송풍기(109b)의 회전 속도를 제어할 수 있다. 프로세서(192)는 환기 시스템(1)의 동작 모드에 기초하여 제1 송풍기(109a)와 제2 송풍기(109b)를 제어할 수 있다.

[153] 제1 팽창 장치(160)는 밸브를 포함하고, 제1 열교환기(120)로 공급되는 냉매를 선택적으로 팽창시킬 수 있다. 제2 팽창 장치(170)는 밸브를 포함하고, 제1 열교환기(120)로부터 배출되어 제2 냉매관(131)을 통해 제2 열교환기(130)로 공급되는 냉매를 선택적으로 팽창시킬 수 있다. 프로세서(192)는 제1 팽창 장치(160)와 제2 팽창 장치(170)의 각각의 개도를 조절할 수 있다. 프로세서(192)는 환기 시스템(1)의 동작 모드에 기초하여 압축기(211), 사방 밸브(213), 제1 팽창 장치(160) 및 제2 팽창 장치(170)를 제어할 수 있다.

[154] 제1 댐퍼(330)는 전열교환기(110)의 상부에 위치할 수 있다. 제1 댐퍼(330)는 전열교환기(110)의 하부에 마련될 수도 있다. 제1 댐퍼(330)는 제1 흡입구(101a)와 제1 배출구(101b) 사이에 형성되는 바이패스 유로(331)를 개방하거나 폐쇄할 수 있다. 프로세서(192)는 제1 댐퍼(330)의 개방 또는 폐쇄를 제어할 수 있다. 프로세서(192)는 제1 댐퍼(330)의 개도를 조절할 수도 있다. 프로세서(192)는 환기 시스템(1)의 동작 모드에 기초하여 제1 댐퍼(330)를 제어할 수 있다.

[155] 사용자 인터페이스(180)는 다양한 회로를 포함하고 환기 장치(100)의 동작에 관한 다양한 사용자 입력을 획득할 수 있다. 사용자 인터페이스(180)는 사용자 입력에 대응하는 전기적 신호(전압 또는 전류)를 환기 장치(100)의 프로세서(192)로 출력할 수 있다. 사용자 인터페이스(180)는 다양한 버튼, 다이얼 및/또는 터치 디스플레이를 포함할 수 있다.

[156] 예를 들면, 사용자 인터페이스(180)는 외기 유입 허용 또는 외기 유입 차단을 설정하기 위한 사용자 입력을 획득할 수 있다. 다시 말해, 사용자 인터페이스(180)는 외기 순환 또는 내기 순환을 설정하기 위한 사용자 입력을 획득할 수 있다. 사용자 입력에 따라 외기 순환 또는 내기 순환이 선택될 수 있다. 외기 순환 또는 내기 순환은, 실외 온도, 실내 온도, 실외 습도 및/또는 실내 습도에 기초하여 자동으로 설정될 수도 있다.

[157] 외기 순환이 선택되면, 프로세서(192)는 제1 흡기실(104)과 제1 배기실(106) 사이에 마련된 제2 댐퍼(340)를 폐쇄하고, 제1 유입구(101a)에 마련된 제3 댐퍼(350)를 개방할 수 있다. 내기 순환이 선택되면, 프로세서(192)는 제1 흡기실(104)과 제1 배기실(106) 사이에 마련된 제2 댐퍼(340)를 개방하고, 제1 유입구(101a)에 마련된 제3 댐퍼(350)를 폐쇄할 수 있다.

[158] 또한, 사용자 인터페이스(180)의 환기 장치(100)의 동작에 관한 다양한 정보를 표시할 수 있다. 예를 들면, 사용자 인터페이스(180)는 환기 장치(100)의 동작에 관한 이미지, 텍스트 및/또는 그래픽 유저 인터페이스를 표시할 수 있다. 사용자 인터페이스(180)는 다양한 종류의 디스플레이 패널을 포함할 수 있다.

[159] 외기 순환에 의해 실외 공기가 전열교환기(110)로 유입될 경우, 실외 공기에 포함된 수분이 전열교환기(110)에 흡수될 수 있다. 전열교환기(110)에 많은 양의 수분이 축적되면, 전열교환기(110)에서 곰팡이 및/또는 세균이 번식할 수 있다. 또한, 고온 다습한 환경이 조성되는 여름철에는, 실내 공간으로 외부 공간의 습기가 공급되면 실내 환경이 악화될 수 있다. 개시된 환기 장치(100)는 실외 공기가 흡입되는 하우징(101)의 제1 흡입구(101a) 측에 열교환기(120, 130)를 배치함으로써, 실외 공기가 전열교환기(110)로 유입되기 전에 실외 공기에 포함된 수분을 제거할 수 있다.

[160] 외기 순환을 위해, 환기 시스템(1)의 프로세서(192)는 제1 흡기실(104)과 제1 배기실(106) 사이에 마련된 제2 댐퍼(340)를 폐쇄하고, 제1 유입구(101a)에 마련된 제3 댐퍼(350)를 개방한다. 환기 시스템(1)의 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 큰 경우, 실외 공기

의 제1 온도와 실내 공기의 제2 온도의 제2 차이값이 제2 기준값보다 큰지 여부에 기초하여, 환기 시스템(1)의 동작 모드를 냉방 제습 모드(제1 모드) 또는 정온 제습 모드(제2 모드)로 결정할 수 있다.

[161] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 크고, 실외 공기의 제1 온도와 실내 공기의 제2 온도의 제2 차이값이 제2 기준값보다 큰 것에 기초하여, 환기 시스템의 동작 모드를 냉방 제습 모드(제1 모드)로 결정할 수 있다. 다시 말해, 실외 습도가 실내 습도보다 높고, 실외 온도가 실내 온도보다 높은 경우, 환기 시스템(1)은 냉방 제습 모드로 동작하여 하우징(101) 내로 유입되는 실외 공기에 포함된 수분을 제거하고 실외 공기의 온도를 낮출 수 있다.

[162] 프로세서(192)는 냉방 제습 모드(제1 모드)에서 제1 팽창 장치(160)에 의해 냉매가 팽창되도록 제1 팽창 장치(160)의 개도를 조절할 수 있다. 냉방 제습 모드(제1 모드)에서 제2 팽창 장치(170)는 냉매를 팽창시키거나 팽창시키지 않도록 제어될 수 있다.

[163] 실외 습도와 실내 습도의 차이에 관한 제1 기준값과 실외 온도와 실내 온도의 차이에 관한 제2 기준값은 설계에 따라 다양하게 결정될 수 있다. 또한, 제1 기준값과 제2 기준값은 사용자 인터페이스(180)를 통한 사용자 입력에 따라 변경될 수도 있다. 예를 들면, 제1 기준값과 제2 기준값은 각각 0일 수 있다.

[164] 또한, 환기 시스템(1)이 냉방 제습 모드(제1 모드)로 동작 시, 프로세서(192)는 바이패스 유로(331)를 개방하기 위해 제1 댐퍼(330)를 개방할 수 있다. 프로세서(192)는 냉방 제습 모드(제1 모드)에서 실내 공기의 제2 온도가 열교환 온도 센서(143)에 의해 검출되는 제3 온도보다 높은 것에 기초하여 제1 댐퍼(330)를 개방할 수 있다.

[165] 열교환기(120, 130)에서 냉각되는 공기의 온도보다 실내 공기의 온도가 높은 경우, 냉각된 공기가 전열교환기(110)를 통과하지 않도록 함으로써 냉방 효과를 높일 수 있다. 냉각된 공기와 실내 공기가 전열교환기(110)에서 열교환 하게 되면, 냉방 효과가 감소한다. 따라서, 냉방 제습 모드(제1 모드)에서 실내 공기의 온도가 상대적으로 높을 때에는 제1 흡입구(101a)를 통해 흡입되는 실외 공기가 바이패스 유로(331)로 흐르게 하는 것이 바람직하다.

[166] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 크고, 실외 공기의 제1 온도와 실내 공기의 제2 온도의 제2 차이값이 제2 기준값보다 작거나 같은 것에 기초하여, 환기 시스템의 동작 모드를 정온 제습 모드(제2 모드)로 결정할 수 있다. 다시 말해, 실외 습도가 실내 습도보다 높으나, 실외 온도가 실내 온도보다 낮거나 같은 경우, 실내 공기에 포함된 수분의 제거는 필요하지만 실외 공기의 온도를 낮출 필요가 없다. 따라서 환기 시스템(1)은 정온 제습 모드로 동작하여 하우징(101) 내로 유입되는 실외 공기에 포함된 수분을 제거하고, 실내 온도를 유지시킬 수 있다.

[167] 프로세서(192)는 정온 제습 모드(제2 모드)에서 제1 팽창 장치(160)에 의한 냉매의 팽창 없이 제2 팽창 장치(170)에 의해 냉매가 팽창되도록 제2 팽창 장치(170)의 개도를 조절할 수 있다. 정온 제습 모드(제2 모드)에서 제1 팽창 장치(160)는 냉매를 팽창시키지 않도록 제어될 수 있다.

[168] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 작거나 같은 경우, 실외 공기의 제1 온도가 기준 온도보다 낮은지 여부에 기초하여, 환기 시스템(1)의 동작 모드를 수분 회수 모드(제3 모드) 또는 환기 모드(제4 모드)로 결정할 수 있다.

[169] 기준 온도는 설계에 따라 다양하게 결정될 수 있다. 또한, 기준 온도는 사용자 인터페이스(180)를 통한 사용자 입력에 따라 변경될 수도 있다. 예를 들면, 기준 온도는 0도일 수 있다.

[170] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 작거나 같고, 실외 공기의 제1 온도가 기준 온도보다 낮은 것에 기초하여, 환기 시스템(1)의 동작 모드를 수분 회수 모드(제3 모드)로 결정할 수 있다. 실외 습도가 실내 습도보다 낮고, 실외 온도가 기준 온도보다 낮은 경우, 실외 공기의 제습이 불필요하고 전열교환기(110)의 동결 방지가 필요할 수 있다. 따라서 환기 시스템(1)은 수분 회수 모드로 동작하여 전열교환기(110)로 공급되는 실외 공기의 온도를 상승시킬 수 있다.

[171] 실외 공기의 온도가 영하이더라도 전열교환기(110)의 동결이 일어나지 않으므로, 전열교환기(110)의 사용이 가능하게 되고, 전열교환기(110)를 통과하는 실내 공기에 포함된 수분이 다시 실내 공간으로 회수될 수 있다. 따라서 건조한 겨울철에도 실내 습도가 적절하게 유지될 수 있다.

[172] 프로세서(192)는 수분 회수 모드(제3 모드)에서 제2 팽창 장치(170)가 냉매를 팽창시키지 않도록 제2 팽창 장치(170)를 제어할 수 있다. 수분 회수 모드(제3 모드)에서 제1 팽창 장치(160)는 냉매를 팽창시키거나 팽창시키지 않도록 제어될 수 있다.

[173] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 작거나 같고, 실외 공기의 제1 온도가 기준 온도보다 높거나 같은 것에 기초하여, 환기 시스템(1)의 동작 모드를 환기 모드(제4 모드)로 결정할 수 있다. 실외 습도가 실내 습도보다 낮으면 실외 공기의 제습이 불필요할 수 있고, 실외 온도가 영상이면 전열교환기(110)의 동결이 발생하지 않을 수 있다. 이 경우 실외 공기와 열교환기(120, 130) 간 열교환이 불필요할 수 있다. 환기 시스템(1)은 환기 모드로 동작하여 압축기(211)를 정지시키고 전열교환기(110)만 이용하는 환기를 수행할 수 있다.

[174] 내기 순환에 의해 실내 공기에 포함된 수분이 전열교환기(110)에 흡수될 수도 있다. 내기 순환을 위해, 프로세서(192)는 제1 흡기실(104)과 제1 배기실(106) 사이에 마련된 제2 댐퍼(340)를 개방하고, 제1 유입구(101a)에 마련된 제3 댐퍼(350)를 폐쇄한다.

[175] 내기 순환 시, 환기 시스템(1)의 프로세서(192)는 실내 온도, 실내 습도, 목표 온도 및 목표 습도에 기초하여 환기 시스템(1)의 동작 모드를 결정할 수 있다. 목표 온도 및 목표 습도는 사용자에 의해 설정될 수 있다. 사용자는 환기 시스템(1)의 사용자 인터페이스(180) 또는 통합 컨트롤러(50)의 입력 인터페이스(52)를 이용하여 목표 온도 및 목표 습도를 설정할 수 있다. 목표 온도와 목표 습도는 실외 환경 및/또는 실내 환경에 기초하여 자동으로 설정될 수도 있다.

[176] 내기 순환 시, 프로세서(192)는 실내 온도가 목표 온도보다 낮은 것에 기초하여 환기 시스템(1)의 동작 모드를 난방 모드로 결정할 수 있다. 반대로, 실내 온도가 목표 온도보다 높거나 같은 경우, 프로세서(192)는 실내 습도가 목표 습도보다 높은 것에 기초하여 환기 시스템(1)의 동작 모드를 냉방 제습 모드 또는 정온 제습 모드로 결정할 수 있다.

[177] 실내 온도가 목표 온도보다 높고, 실내 습도가 목표 습도보다 높은 경우, 환기 시스템(1)의 동작 모드는 냉방 제습 모드로 결정될 수 있다. 실내 온도가 목표 온도와 같고, 실내 습도가 목표 습도보다 높은 경우, 환기 시스템(1)의 동작 모드는 정온 제습 모드로 결정될 수 있다.

[178] 내기 순환 시, 실내 온도가 목표 온도보다 높거나 같으나, 실내 습도가 목표 온도보다 낮거나 같은 경우, 프로세서(192)는 환기 시스템(1)의 동작 모드를 송풍 모드로 결정할 수 있다.

[179] 개시된 환기 시스템(1)은 실외 습도, 실내 습도, 실외 온도 및/또는 실내 온도에 기초하여 다양한 동작 모드를 제공할 수 있다. 개시된 환기 시스템(1)은 실외 공기 또는 실내 공기가 전열교환기(110)를 통과하기 전에 공기에 포함된 수분을 제거하고 공기를 냉각하거나 가열할 수 있다. 따라서 실내 공간에 적절한 습도와 온도를 공기가 공급될 수 있다. 또한, 개시된 환기 시스템(1)은 전열교환기(110)의 동결을 방지 및/또는 감소함으로써 실외 온도가 낮은 환경에서도 전열교환기(110)의 활용성을 높일 수 있다.

[180] 도 11은 다양한 실시예에 따른 통합 컨트롤러의 제어 블록도이다.

[181] 도 11을 참조하면, 통합 컨트롤러(50)는 디스플레이(51), 입력 인터페이스(52) (예: 다양한 인터페이스 회로를 포함), 통신 인터페이스(53) (예: 다양한 통신 회로를 포함)와 메모리(54)를 포함할 수 있고, 이들과 전기적으로 연결되는 프로세서(55) (예: 프로세싱 회로를 포함)를 포함할 수 있다. 통합 컨트롤러(50)는 통합 공조 시스템(2)과 사용자 간 상호 작용을 위한 유저 인터페이스를 제공할 수 있다.

[182] 디스플레이(51)는 통합 공조 시스템(2)의 상태 및/또는 동작에 관한 정보를 표시할 수 있다. 디스플레이(51)는 사용자가 입력한 정보 또는 사용자에게 제공되는 정보를 다양한 화면으로 표시할 수 있다. 디스플레이(51)는 통합 공조 시스템(2)의 작동과 관련된 정보를 이미지 또는 텍스트 중 적어도 하나로 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이(51)는 통합 공조 시스템(2)의 제어를 가능하게 하는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI, Graphic User Interface)를 표시할 수 있다. 즉, 디스플레

이(51)는 아이콘(Icon)과 같은 UI 엘리먼트(User Interface Element)를 표시할 수 있다.

[183] 디스플레이(51)는 다양한 타입의 디스플레이 패널을 포함할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(51)는 액정 디스플레이 패널(Liquid Crystal Display Panel, LCD Panel), 발광 다이오드 패널(Light Emitting Diode Panel, LED Panel), 유기 발광 다이오드 패널(Organic Light Emitting Diode Panel, OLED Panel), 또는 마이크로 LED 패널을 포함할 수 있다.

[184] 디스플레이(51)는 터치 디스플레이로 구현될 수도 있다. 터치 디스플레이는 영상을 표시하는 디스플레이 패널과, 터치 입력을 수신하는 터치 패널을 포함할 수 있다. 디스플레이 패널은 프로세서(55)에서 수신된 영상 데이터를 사용자가 볼 수 있는 광학 신호로 변환할 수 있다. 터치 패널은 사용자의 터치 입력을 식별하고, 수신된 터치 입력에 대응하는 전기적 신호를 프로세서(55)에 제공할 수 있다.

[185] 통합 컨트롤러(50)의 입력 인터페이스(52)는 다양한 입력 회로를 포함하고 사용자 입력에 대응하는 전기적 신호(전압 또는 전류)를 프로세서(55)로 출력할 수 있다. 입력 인터페이스(52)는 다양한 버튼을 포함할 수 있고, 다이얼을 포함할 수도 있다. 디스플레이(51)가 터치 디스플레이로 마련되는 경우, 통합 컨트롤러(50)에 별도의 입력 인터페이스(52)가 마련되지 않을 수 있다. 즉, 통합 컨트롤러(50)는 사용자 입력을 획득할 수 있다. 예를 들면, 통합 컨트롤러(50)는 목표 온도와 목표 습도를 설정하기 위한 사용자 입력, 환기 장치(100)와 실내기(30) 각각을 켜거나 끄기 위한 사용자 입력 또는 환기 장치(100)와 실내기(30)의 각각의 동작 모드를 설정하기 위한 사용자 입력을 획득할 수 있다.

[186] 통신 인터페이스(53)는 다양한 통신 회로를 포함하고, 환기 장치(100), 실외기(200) 및 실내기(30)와 통신을 수행할 수 있다. 통합 컨트롤러(50)의 통신 인터페이스(53)는 통신 라인(CL)을 통해 환기 장치(100), 실외기(200) 및 실내기(30) 각각의 통신 인터페이스와 연결될 수 있다. 통합 컨트롤러(50)는 통신 인터페이스(53)를 통해 환기 장치(100), 실외기(200) 및 실내기(30)에 제어 신호를 전송할 수 있다.

[187] 또한, 통신 인터페이스(53)는 외부 장치(예를 들면, 모바일 장치, 컴퓨터)와 통신하기 위한 유선 통신 모듈 및/또는 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다. 유선 통신 모듈은 인터넷과 같은 광역 네트워크를 통해 외부 장치와 통신할 수 있고, 무선 통신 모듈은 광역 네트워크에 연결된 액세스 포인트를 통해 외부 장치와 통신할 수 있다. 이를 통해, 사용자는 통합 공조 시스템(2)을 원격으로 제어할 수 있다.

[188] 메모리(54)는, 통합 공조 시스템(2)의 동작에 필요한 각종 정보를 기억/저장할 수 있다. 메모리(54)는, 통합 공조 시스템(2)의 동작에 필요한 인스트럭션, 어플리케이션, 데이터 및/또는 프로그램을 저장할 수 있다. 예를 들면, 메모리(54)는 환기 장치(100)와 실내기(30)의 동작을 결정하기 위한 기준 온도와 기준 습도에 관한 데이터를 저장할 수 있다.

[189] 메모리(54)는 데이터를 일시적으로 기억하기 위한 S-램(Static Random Access Memory, S-RAM) 또는 D-램(Dynamic Random Access Memory)과 같은 휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 또한, 메모리(540)는 데이터를 장기간 저장하기 위한 롬(Read Only Memory), 이피롬(Erasable Programmable Read Only Memory: EPROM) 또는 이이피롬(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory: EEPROM)과 같은 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.

[190] 프로세서(55)는 메모리(54)에 저장된 인스트럭션, 어플리케이션, 데이터 및/또는 프로그램에 기초하여 통합 공조 시스템(2)의 동작을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 프로세서(55)는 하드웨어로서, 논리 회로와 연산 회로를 포함할 수 있다. 프로세서(55)는 메모리(54)로부터 제공된 프로그램 및/또는 인스트럭션에 따라 데이터를 처리하고, 처리 결과에 따라 제어 신호를 생성할 수 있다. 메모리(54)와 프로세서(55)는 하나의 제어 회로로 구현되거나 복수의 회로로 구현될 수 있다. 프로세서(55)는 다양한 프로세싱 회로 및/또는 복수의 프로세서를 포함할 수 있다. 예를 들어, '프로세서'라는 용어는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 다양한 처리 회로를 포함할 수 있으며, 여기서 적어도 하나의 프로세서 중 하나 이상은 개별적으로 및/또는 집단적으로 분산된 방식으로 다양한 기능을 수행하도록 구성될 수 있다. 본 명세서에서 '프로세서', '적어도 하나의 프로세서' 및 '하나 이상의 프로세서'가 다수의 기능을 수행하도록 구성되는 것으로 설명되는 경우, 이러한 용어는 예를 들어, 하나의 프로세서가 인용된 기능 중 일부를 수행하고 다른 프로세서가 인용된 기능 중 다른 기능을 수행하는 상황 및 단일 프로세서가 인용된 모든 기능을 수행할 수 있는 상황을 포함하나 이에 제한되지 않는다. 또한, 적어도 하나의 프로세서는, 예를 들어, 분산된 방식으로, 다양한 인용/공개된 기능들을 수행하는 프로세서의 조합을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는 다양한 기능을 달성하거나 수행하기 위해 프로그램 명령을 실행할 수 있다.

[191] 한편, 환기 장치(100), 실외기(200), 실내기(30) 및 통합 컨트롤러(50)의 구성요소들은 도 10과 도 11에서 설명된 것으로 한정되지 않는다. 전술된 환기 장치(100), 실외기(200), 실내기(30) 및 통합 컨트롤러(50) 각각의 구성요소들 중 일부가 생략되거나, 다른 구성요소이 더 추가될 수도 있다.

[192] 도 12는 외기 순환 시 다양한 실시예에 따른 환기 장치의 내부에서 전열교환기를 통과하는 공기의 흐름을 도시한다. 도 13은 도 12의 환기 장치에서 열교환기의 배치를 다르게 한 실시예를 도시한다.

[193] 도 12와 도 13을 참조하면, 외기 순환을 위해, 환기 시스템(1)의 프로세서(192)는 제1 흡기실(104)과 제1 배기실(106) 사이에 마련된 제2 댐퍼(340)를 폐쇄하고, 제1 유입구(101a)에 마련된 제3 댐퍼(350)를 개방할 수 있다. 도 12와 도 13에서 바이패스 유로(331)는 제1 댐퍼(330)에 의해 폐쇄된다.

[194] 외기 순환 시, 냉방 제습 모드(제1 모드), 정온 제습 모드(제2 모드), 수분 회수 모드(제3 모드) 및 환기 모드(제4 모드) 각각에서, 환기 장치(100)의 프로세서

(192)는 제1 송풍기(109a)와 제2 송풍기(109b)를 동작시킬 수 있다. 제1 송풍기(109a)의 동작에 따라 실외 공기(OA)는 하우징(101)의 제1 흡입구(101a)를 통해 하우징(101) 내부로 흡입될 수 있다.

[195] 도 12에서 실외 공기(OA)는 제2 열교환기(130)와 제1 열교환기(120)를 거쳐 전열교환기(110)로 유입될 수 있다. 도 13에서 실외 공기(OA)는 제2 열교환기(130)와 전열교환기(110)를 거쳐 제1 열교환기(120)로 유입될 수 있다.

[196] 열교환기(120, 130)에 냉매가 공급되는 경우, 실외 공기(OA)는 열교환기(120, 130)에 의해 냉각되거나 가열될 수 있다. 실외 공기(OA)에 포함된 수분도 열교환기(120, 130)에 의해 제거될 수 있다.

[197] 제2 송풍기(109b)의 동작에 따라 실내 공기(RA)는 하우징(101)의 제2 흡입구(101c)를 통해 하우징(101) 내부로 흡입될 수 있다. 흡입된 실내 공기(RA)는 전열교환기(110)로 유입될 수 있다.

[198] 냉각 또는 가열된 실외 공기(OA)와 실내 공기(RA)는 전열교환기(110)에서 서로 접촉 없이 열교환 할 수 있다. 열교환기(120, 130)와 전열교환기(110)를 통과한 실외 공기(OA)는 제1 배출구(101b)를 통해 실내 공간으로 공급된다. 전열교환기(110)를 통과한 실내 공기(RA)는 제2 배출구(101d)를 통해 실외 공간으로 배출된다.

[199] 도 14는 도 12의 환기 장치의 내부에서 바이패스 유로를 통과하는 공기의 흐름을 도시한다.

[200] 도 14를 참조하면, 환기 장치(100)가 냉방 제습 모드(제1 모드)로 동작하는 경우, 바이패스 유로(331)의 개방을 위해 제1 댐퍼(330)가 개방될 수 있다. 제1 댐퍼(330)의 개방에 따라 제1 흡입구(101a)를 통해 유입된 실외 공기(OA)는 전열교환기(110) 상부에 형성되는 바이패스 유로(331)를 통해 제1 배출구(101b)로 이동할 수 있다. 이 경우 유속 차이로 인해 실외 공기(OA)는 전열교환기(110)를 통과하지 않을 수 있다. 반면에, 제2 흡입구(101c)를 통해 유입된 실내 공기(RA)는 전열교환기(110)를 통과할 수 있다.

[201] 환기 시스템(1)은 실내 공기의 온도가 열교환기(120, 130)를 통과한 공기의 온도보다 높은 것에 기초하여 제1 댐퍼(330)를 개방할 수 있다. 열교환기(120, 130)에서 냉각되는 공기의 온도보다 실내 공기의 온도가 높은 경우, 전열교환기(110)에서 냉각된 공기와 실내 공기(RA) 간 열교환이 일어나지 않도록 함으로써 냉방 효과를 높일 수 있다.

[202] 도 15는 도 13의 환기 장치의 내부에서 바이패스 유로를 통과하는 공기의 흐름을 도시한다.

[203] 도 15를 참조하면, 제2 열교환기(130)는 제1 흡입구(101a) 측에 위치하는 반면에, 제1 열교환기(120)가 전열교환기(110)와 제1 송풍기(109a) 사이에 위치하기 때문에, 냉방 제습 모드(제1 모드)와 정온 제습 모드(제2 모드)에서 바이패스 유로(331)가 개방될 수 있다. 즉, 제1 열교환기(120)와 제2 열교환기(130) 사이에 전열교환기(110)가 위치하는 경우, 제2 열교환기(130)에 의한 공기의 냉각 효과를

감소시키지 않기 위해, 냉방 제습 모드(제1 모드)와 정온 제습 모드(제2 모드)에서 바이패스 유로(331)가 개방되도록 제1 댐퍼(330)가 개방될 수 있다.

[204] 도 16은 내기 순환 시 다양한 실시예에 따른 환기 장치 내부에서 공기의 흐름을 도시한다. 도 17은 도 16의 환기 장치에서 열교환기의 배치를 다르게 한 실시예를 도시한다.

[205] 도 16과 도 17을 참조하면, 내기 순환을 위해, 프로세서(192)는 제1 흡기실(104)과 제1 배기실(106) 사이에 마련된 제2 댐퍼(340)를 개방하고, 제1 유입구(101a)에 마련된 제3 댐퍼(350)를 폐쇄할 수 있다.

[206] 내기 순환 시, 냉방 제습 모드, 정온 제습 모드, 난방 모드 및 송풍 모드 각각에서, 프로세서(192)는 제1 송풍기(109a)를 동작시키고, 제2 송풍기(109b)를 정지시킬 수 있다. 제1 송풍기(109a)의 동작에 따라 실내 공기(RA)는 하우징(101)의 제2 흡입구(101c)를 통해 하우징(101) 내부로 흡입될 수 있다.

[207] 실내 공기(RA)는 제2 댐퍼(340)에 의해 개방된 연결 유로를 통과할 수 있다. 도 16에서 실내 공기(RA)는 제2 열교환기(130)와 제1 열교환기(120)를 거쳐 전열교환기(110)로 유입될 수 있다. 도 17에서 실내 공기(RA)는 제2 열교환기(130)와 전열교환기(110)를 거쳐 제1 열교환기(120)로 유입될 수 있다.

[208] 열교환기(120, 130)에 냉매가 공급되는 경우, 실내 공기(RA)는 열교환기(120, 130)에 의해 냉각되거나 가열될 수 있다. 실내 공기(RA)에 포함된 수분도 열교환기(120, 130)에 의해 제거될 수 있다.

[209] 열교환기(120, 130)와 전열교환기(110)를 통과한 실내 공기(RA)는 제1 배출구(101b)를 통해 실내 공간으로 공급된다.

[210] 도 18은 다양한 실시예에 따른 환기 시스템의 제어 방법을 설명하는 순서도이다.

[211] 도 18을 참조하면, 환기 시스템(1)의 프로세서(192)는 외기 순환이 설정됨에 따라 제1 유입구(101a)에 마련된 제3 댐퍼(350)를 개방한다. 제1 유입구(101a)가 개방됨에 따라 환기 장치(100)의 하우징(101) 내부로 외기 유입이 허용될 수 있다(1801). 또한, 프로세서(192)는 제2 댐퍼(340)를 폐쇄할 수 있다.

[212] 환기 시스템(1)의 프로세서(192)는 실외 습도 센서(151)를 제어하여 실외 공기의 제1 습도(실외 습도)를 검출하고, 실내 습도 센서(152)를 제어하여 실내 공기의 제2 습도(실내 습도)를 검출할 수 있다(1082). 프로세서(192)는 실외 온도 센서(141)를 제어하여 실외 공기의 제1 온도(실외 온도)를 검출하고, 실내 온도 센서(142)를 제어하여 실내 공기의 제2 온도(실내 온도)를 검출할 수 있다(1803).

[213] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도, 실내 공기의 제2 습도, 실외 공기의 제1 온도 및 실내 공기의 제2 온도에 기초하여 환기 시스템(1)의 동작 모드를 결정할 수 있다(1804). 환기 시스템(1)의 동작 모드로서, 실외 공기를 건조시키고 냉각하기 위한 냉방 제습 모드(제1 모드), 실외 공기를 건조시키고 가열하기 위한 정온 제습 모드(제2 모드), 실외 공기를 가열하기 위한 수분 회수 모드(제3 모드) 및 압축기의 동작을 정지시키는 환기 모드(제4 모드)가 제공될 수 있다.

[214] 프로세서(192)는 결정된 환기 시스템(1)의 동작 모드에 기초하여 압축기(211), 사방 밸브(213), 제1 팽창 장치(160) 및 제2 팽창 장치(170)를 제어할 수 있다(1404). 또한, 프로세서(192)는 환기 시스템(1)의 동작 모드에 기초하여 제1 송풍기(109a), 제2 송풍기(109b) 및 제1 댐퍼(330)를 제어할 수 있다.

[215] 냉방 제습 모드(제1 모드)와 정온 제습 모드(제2 모드)에서, 냉매가 압축기(211)로부터 실외 열교환기(220), 제1 열교환기(120) 및 제2 열교환기(130) 순서로 순환하도록 압축기(211)와 사방 밸브(213)가 제어될 수 있다.

[216] 또한, 냉방 제습 모드(제1 모드)에서 제1 팽창 장치(160)는 냉매를 팽창시키도록 제어될 수 있고, 제2 팽창 장치(170)는 냉매를 팽창시키거나 팽창시키지 않도록 제어될 수 있다. 정온 제습 모드(제2 모드)에서 제1 팽창 장치(160)는 냉매를 팽창시키지 않도록 제어되고, 제2 팽창 장치(170)는 냉매를 팽창시키도록 제어될 수 있다.

[217] 수분 회수 모드(제3 모드)에서 냉매가 흐르는 방향은 냉방 제습 모드(제1 모드) 및 정온 제습 모드(제2 모드)에서 냉매가 흐르는 방향과 반대일 수 있다. 수분 회수 모드(제3 모드)에서 냉매는 압축기(211)로부터 제2 열교환기(130), 제1 열교환기(120) 및 실외 열교환기(220) 순서로 순환하도록 압축기(211)와 사방 밸브(213)가 제어될 수 있다. 수분 회수 모드(제3 모드)에서 제2 팽창 장치(170)는 냉매를 팽창시키지 않도록 제어될 수 있고, 제1 팽창 장치(160)는 냉매를 팽창시키거나 팽창시키지 않도록 제어될 수 있다.

[218] 환기 모드(제4 모드)에서는 냉매가 흐르지 않도록 압축기(211)의 동작이 정지될 수 있다.

[219] 도 18에서 설명된 환기 시스템(1)의 제어 방법은 통합 공조 시스템(2)의 프로세서(55)에 의해서도 수행될 수 있다.

[220] 도 19는 도 18에서 설명된 환기 시스템의 제어 방법을 더 상세히 설명하는 순서도이다.

[221] 도 19를 참조하면, 1901, 1902 및 1903 단계는 도 18에서 설명된 1801, 1802 및 1803 단계에 대응한다. 환기 시스템(1)의 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 차이값(제1 차이값)을 결정할 수 있다(1904). 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 큰지 판단할 수 있다(1905). 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 큰 경우, 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 온도와 실내 공기의 제2 온도의 차이값(제2 차이값)을 결정할 수 있다(1906). 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 온도와 실내 공기의 제2 온도의 제2 차이값이 제2 기준값보다 큰지 판단할 수 있다(1907).

[222] 실외 습도와 실내 습도의 차이에 관한 제1 기준값과 실외 온도와 실내 온도의 차이에 관한 제2 기준값은 설계에 따라 다양하게 결정될 수 있다. 또한, 제1 기준값과 제2 기준값은 사용자 인터페이스(180)를 통한 사용자 입력에 따라 변경될 수도 있다. 예를 들면, 제1 기준값과 제2 기준값은 각각 0일 수 있다.

[223] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 크고, 실외 공기의 제1 온도와 실내 공기의 제2 온도의 제2 차이값이 제2 기준값보다 큰 것에 기초하여, 환기 시스템의 동작 모드를 냉방 제습 모드(제1 모드)로 결정할 수 있다(1908). 다시 말해, 실외 습도가 실내 습도보다 높고, 실외 온도가 실내 온도보다 높은 경우, 환기 시스템(1)은 냉방 제습 모드로 동작하여 하우징(101) 내로 유입되는 실외 공기에 포함된 수분을 제거하고 실외 공기의 온도를 낮출 수 있다.

[224] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 크고, 실외 공기의 제1 온도와 실내 공기의 제2 온도의 제2 차이값이 제2 기준값보다 작거나 같은 것에 기초하여, 환기 시스템의 동작 모드를 정온 제습 모드(제2 모드)로 결정할 수 있다(1909). 다시 말해, 실외 습도가 실내 습도보다 높으나, 실외 온도가 실내 온도보다 낮거나 같은 경우, 실내 공기에 포함된 수분의 제거는 필요하지만 실외 공기의 온도를 낮출 필요가 없다. 따라서 환기 시스템(1)은 정온 제습 모드로 동작하여 하우징(101) 내로 유입되는 실외 공기에 포함된 수분을 제거하고, 실내 온도를 유지시킬 수 있다.

[225] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 작거나 같은 경우, 실외 공기의 제1 온도가 기준 온도보다 낮은지 판단할 수 있다(1910). 기준 온도는 설계에 따라 다양하게 결정될 수 있다. 또한, 기준 온도는 사용자 인터페이스(180)를 통한 사용자 입력에 따라 변경될 수도 있다. 예를 들면, 기준 온도는 0도일 수 있다.

[226] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 작거나 같고, 실외 공기의 제1 온도가 기준 온도보다 낮은 것에 기초하여, 환기 시스템(1)의 동작 모드를 수분 회수 모드(제3 모드)로 결정할 수 있다(1911). 실외 습도가 실내 습도보다 낮고, 실외 온도가 기준 온도보다 낮은 경우, 실외 공기의 제습이 불필요하고 전열교환기(110)의 동결 방지가 필요할 수 있다. 환기 시스템(1)은 수분 회수 모드로 동작하여 전열교환기(110)로 공급되는 실외 공기의 온도를 상승시킬 수 있다. 실외 온도가 낮더라도 전열교환기(110)가 동결되지 않으므로, 전열교환기(110)에서 실외 공기와 실내 공기의 열교환이 가능하게 되고, 실내 공기에 포함된 수분이 다시 실내 공간으로 회수될 수 있다.

[227] 프로세서(192)는 실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 작거나 같고, 실외 공기의 제1 온도가 기준 온도보다 높거나 같은 것에 기초하여, 환기 시스템(1)의 동작 모드를 환기 모드(제4 모드)로 결정할 수 있다(1912). 실외 습도가 실내 습도보다 낮으면 실외 공기의 제습이 불필요할 수 있고, 실외 온도가 영상이면 전열교환기(110)의 동결이 발생하지 않을 수 있다. 이 경우 실외 공기와 열교환기(120, 130) 간 열교환이 불필요할 수 있다. 환기 시스템(1)은 환기 모드로 동작하여 압축기(211)를 정지시키고 전열교환기(110)만 이용하는 환기를 수행할 수 있다.

[228] 도 19에서 설명된 환기 시스템(1)의 제어 방법은 통합 공조 시스템(2)의 프로세서(55)에 의해서도 수행될 수 있다.

[229] 도 20은 도 19에서 설명된 환기 시스템의 제어 방법의 추가 실시예를 설명하는 순서도이다.

[230] 도 20을 참조하면, 환기 시스템(1)이 냉방 제습 모드(제1 모드)로 동작하는 경우(1908), 프로세서(192)는 실내 공기의 제2 온도가 열교환 온도 센서(143)에 의해 검출되는 제3 온도보다 높은지 판단할 수 있다(2001).

[231] 프로세서(192)는 실내 공기의 제2 온도가 열교환 온도 센서(143)에 의해 검출되는 제3 온도보다 높은 것에 기초하여, 전열교환기(110)를 우회하는 바이패스 유로(331)를 개방하기 위해 제1 댐퍼(330)를 개방할 수 있다(2002).

[232] 열교환기(120, 130)에서 냉각되는 공기의 온도보다 실내 공기의 온도가 높은 경우, 냉각된 공기가 전열교환기(110)를 통과하지 않도록 함으로써 냉방 효과를 높일 수 있다. 냉각된 공기와 실내 공기가 전열교환기(110)에서 열교환 하게 되면, 냉방 효과가 감소한다. 따라서, 냉방 제습 모드(제1 모드)에서 실내 공기의 온도가 상대적으로 높을 때에는 제1 흡입구(101a)를 통해 흡입되는 실외 공기가 바이패스 유로(331)로 흐르게 하는 것이 바람직하다.

[233] 프로세서(192)는 실내 공기의 제2 온도가 열교환 온도 센서(143)에 의해 검출되는 제3 온도보다 낮거나 같은 것에 기초하여, 전열교환기(110)를 우회하는 바이패스 유로(331)를 폐쇄하기 위해 제1 댐퍼(330)를 폐쇄할 수 있다(2003).

[234] 도 20에서 설명된 환기 시스템(1)의 제어 방법은 통합 공조 시스템(2)의 프로세서(55)에 의해서도 수행될 수 있다.

[235] 도 21은 내기 순환 시 환기 시스템의 제어 방법을 설명하는 순서도이다.

[236] 도 21을 참조하면, 환기 시스템(1)의 프로세서(192)는 내기 순환이 설정됨에 따라, 제1 흡기실(104)과 제1 배기실(106) 사이에 마련된 제2 댐퍼(340)를 개방하고, 제1 유입구(101a)에 마련된 제3 댐퍼(350)를 폐쇄한다. 이에 따라 환기 장치(100)의 하우징(101) 내부로 외기 유입이 차단될 수 있다(2101).

[237] 환기 시스템(1)의 프로세서(192)는 사용자 인터페이스(180) 또는 통합 컨트롤러(50)의 입력 인터페이스(52)를 통한 사용자 입력에 기초하여 목표 온도 및 목표 습도를 설정할 수 있다(2102). 목표 온도와 목표 습도는 실외 환경 및/또는 실내 환경에 기초하여 자동으로 설정될 수도 있다.

[238] 환기 시스템(1)의 프로세서(192)는 실내 습도 센서(152)를 제어하여 실내 습도를 검출하고, 실내 온도 센서(142)를 제어하여 실내 온도를 검출할 수 있다(2103).

[239] 내기 순환 시, 프로세서(192)는 실내 온도가 목표 온도보다 낮은 것에 기초하여 환기 시스템(1)의 동작 모드를 난방 모드로 결정할 수 있다(2104, 2105).

[240] 반대로, 실내 온도가 목표 온도보다 높거나 같은 경우, 프로세서(192)는 실내 습도가 목표 습도보다 높은 것에 기초하여 환기 시스템(1)의 동작 모드를 냉방 제습 모드 또는 정온 제습 모드로 결정할 수 있다.

[241] 실내 온도가 목표 온도보다 높고, 실내 습도가 목표 습도보다 높은 경우, 프로세서(192)는 환기 시스템(1)의 동작 모드를 냉방 제습 모드로 결정할 수 있다(2104, 2106, 2107, 2108).

[242] 실내 온도가 목표 온도와 같고, 실내 습도가 목표 습도보다 높은 경우, 프로세서(192)는 환기 시스템(1)의 동작 모드를 정온 제습 모드로 결정할 수 있다(2104, 2106, 2107, 2109).

[243] 내기 순환 시, 실내 온도가 목표 온도보다 높거나 같으나, 실내 습도가 목표 온도보다 낮거나 같은 경우, 프로세서(192)는 환기 시스템(1)의 동작 모드를 송풍 모드로 결정할 수 있다(2104, 2106, 2110).

[244] 일 실시예에 따른 환기 시스템은 환기 장치와 실외기를 포함할 수 있다. 환기 시스템은 실외 공기가 하우징 내로 흡입되는 제1 흡입구, 실내 공기가 하우징 내로 흡입되는 제2 흡입구, 상기 실외 공기를 실내 공간으로 토출하는 제1 배출구 및 상기 실내 공기를 외부 공간으로 배출하는 제2 배출구를 포함하는 하우징; 실외 공기와 실내 공기 간 열교환을 수행하는 전열교환기; 상기 제1 흡입구와 상기 전열교환기 사이에 마련되는 제1 열교환기; 상기 제1 흡입구와 상기 제1 열교환기 사이에 마련되는 제2 열교환기; 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기로 냉매를 공급하는 압축기; 상기 냉매가 흐르는 방향을 전환하는 사방 밸브; 상기 냉매를 팽창시키기 위해 상기 제1 열교환기의 입구에 마련되는 밸브를 포함하는 제1 팽창 장치; 상기 냉매를 팽창시키기 위해 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기 사이에 마련되는 밸브를 포함하는 제2 팽창 장치; 및 프로세싱 회로를 포함하는 적어도 하나의 프로세서;를 포함할 수 있다.

[245] 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 습도 센서에 의해 검출되는 상기 실외 공기의 제1 습도와 상기 실내 공기의 제2 습도 및 온도 센서에 의해 검출되는 상기 실외 공기의 제1 온도와 상기 실내 공기의 제2 온도에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 결정할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 환기 시스템의 동작 모드에 기초하여 상기 압축기, 상기 사방 밸브, 상기 제1 팽창 장치 및 상기 제2 팽창 장치를 제어할 수 있다.

[246] 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 실외 공기를 건조시키고 냉각하기 위한 제1 모드, 상기 실외 공기를 건조시키고 가열하기 위한 제2 모드, 상기 실외 공기를 가열하기 위한 제3 모드, 또는 상기 압축기의 동작을 정지시키는 제4 모드를, 환기 시스템의 동작 모드로 결정할 수 있다.

[247] 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 제3 모드에서 상기 냉매의 흐름 방향이 상기 제1 모드와 상기 제2 모드에서 상기 냉매의 흐름 방향과 반대가 되도록 상기 사방 밸브를 제어할 수 있다.

[248] 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 제1 모드에서 상기 제1 팽창 장치에 의해 상기 냉매가 팽창되도록 상기 제1 팽창 장치의 개도를 조절할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 제2 모드에서 상기 제1 팽창 장치에 의한 상기 냉매의 팽창 없

이 상기 제2 팽창 장치에 의해 상기 냉매가 팽창되도록 상기 제2 팽창 장치의 개도를 조절할 수 있다. 또는, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 제3 모드에서 상기 제2 팽창 장치가 상기 냉매를 팽창시키지 않도록 상기 제2 팽창 장치를 제어할 수 있다.

[249] 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 실외 공기의 상기 제1 습도와 상기 실내 공기의 상기 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 큰 경우, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도와 상기 실내 공기의 상기 제2 온도의 제2 차이값이 제2 기준값보다 큰지 여부에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제1 모드 또는 상기 제2 모드로 결정할 수 있다.

[250] 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 제2 차이값이 상기 제2 기준값보다 큰 것에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제1 모드로 결정할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제2 차이값이 상기 제2 기준값보다 작거나 같은 것에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제2 모드로 결정할 수 있다.

[251] 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 실외 공기의 상기 제1 습도와 상기 실내 공기의 상기 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 작거나 같은 경우, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도가 기준 온도보다 낮은지 여부에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제3 모드 또는 상기 제4 모드로 결정할 수 있다.

[252] 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도가 상기 기준 온도보다 낮은 것에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제3 모드로 결정할 수 있다. 상기 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도가 상기 기준 온도보다 높거나 같은 것에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제4 모드로 결정할 수 있다.

[253] 상기 환기 시스템은, 상기 제1 흡입구와 상기 제1 배출구 사이에 형성되고 상기 전열교환기를 우회하는 바이패스 유로를 개방하거나 폐쇄하는 댐퍼;를 더 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 환기 시스템이 상기 제1 모드로 동작 시 상기 바이패스 유로를 개방하기 위해 상기 댐퍼를 개방할 수 있다.

[254] 상기 환기 시스템은, 상기 제1 열교환기와 상기 전열교환기 사이에 마련되고, 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기를 통과한 공기의 온도를 검출하는 열교환 온도 센서;를 더 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 제1 모드에서 상기 실내 공기의 제2 온도가 상기 열교환 온도 센서에 의해 검출되는 제3 온도보다 높은 것에 기초하여 상기 댐퍼를 개방할 수 있다.

[255] 하우징의 제1 흡입구를 통해 흡입되는 실외 공기와 상기 하우징의 제2 흡입구를 통해 흡입되는 실내 공기 간 열교환을 수행하는 전열교환기 및 상기 제1 흡입

구와 상기 전열교환기 사이에 마련되는 제1 열교환기와 제2 열교환기를 포함하는 환기 시스템의 제어 방법이 개시된다.

[256] 일 실시예에 따른 환기 시스템의 제어 방법은, 습도 센서에 의해, 상기 실외 공기의 제1 습도와 상기 실내 공기의 제2 습도를 검출하고; 온도 센서에 의해, 상기 실외 공기의 제1 온도와 상기 실내 공기의 제2 온도를 검출하고; 적어도 하나의 프로세서에 의해, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 실외 공기의 상기 제1 습도, 상기 실내 공기의 상기 제2 습도, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도 및 상기 실내 공기의 상기 제2 온도에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 결정하고; 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 환기 시스템의 동작 모드에 기초하여, 상기 열교환기에 냉매를 공급하는 압축기, 상기 냉매가 흐르는 방향을 전환하는 사방 밸브, 상기 냉매를 팽창시키기 위해 상기 제1 열교환기의 입구에 마련되는 밸브를 포함하는 제1 팽창 장치 및 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기 사이에 마련되는 밸브를 포함하는 제2 팽창 장치를 제어하는 것;을 포함할 수 있다.

[257] 상기 환기 시스템의 동작 모드는, 상기 실외 공기를 건조시키고 냉각하기 위한 제1 모드, 상기 실외 공기를 건조시키고 가열하기 위한 제2 모드, 상기 실외 공기를 가열하기 위한 제3 모드, 또는 상기 압축기의 동작을 정지시키는 제4 모드로 결정될 수 있다.

[258] 상기 제어하는 것은, 상기 제3 모드에서 상기 냉매의 흐름 방향이 상기 제1 모드와 상기 제2 모드에서 상기 냉매의 흐름 방향과 반대가 되도록 상기 사방 밸브를 제어하는 것;을 포함할 수 있다.

[259] 상기 제어하는 것은, 상기 제1 모드에서 상기 제1 팽창 장치에 의해 상기 냉매가 팽창되도록 상기 제1 팽창 장치의 개도를 조절하거나; 상기 제2 모드에서 상기 제1 팽창 장치에 의한 상기 냉매의 팽창 없이 상기 제2 팽창 장치에 의해 상기 냉매가 팽창되도록 상기 제2 팽창 장치의 개도를 조절하거나; 상기 제3 모드에서 상기 제2 팽창 장치에 의한 상기 냉매의 팽창이 방지 및/또는 감소되도록 상기 제2 팽창 장치를 제어하는 것;을 포함할 수 있다.

[260] 상기 환기 시스템의 동작 모드를 결정하는 것은, 상기 실외 공기의 상기 제1 습도와 상기 실내 공기의 상기 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 큰 경우, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도와 상기 실내 공기의 상기 제2 온도의 제2 차이값이 제2 기준값보다 큰지 여부에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제1 모드 또는 상기 제2 모드로 결정하는 것;을 포함할 수 있다.

[261] 상기 환기 시스템의 동작 모드는, 상기 제2 차이값이 상기 제2 기준값보다 큰 것에 기초하여, 상기 제1 모드로 결정되거나; 상기 제2 차이값이 상기 제2 기준값보다 작거나 같은 것에 기초하여, 상기 제2 모드로 결정될 수 있다.

[262] 상기 환기 시스템의 동작 모드를 결정하는 것은, 상기 실외 공기의 상기 제1 습도와 상기 실내 공기의 상기 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 작거나 같은 경우, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도가 기준 온도보다 낮은지 여부에 기초하

여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제3 모드 또는 상기 제4 모드로 결정하는 것;을 포함할 수 있다.

[263] 상기 환기 시스템의 동작 모드는, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도가 상기 기준 온도보다 낮은 것에 기초하여, 상기 제3 모드로 결정되거나; 상기 실외 공기의 상기 제1 온도가 상기 기준 온도보다 높거나 같은 것에 기초하여, 상기 제4 모드로 결정될 수 있다.

[264] 상기 환기 시스템은, 상기 전열교환기를 우회하는 바이패스 유로를 개방하거나 폐쇄하는 댐퍼;를 더 포함할 수 있다. 상기 제어 방법은, 상기 프로세서에 의해, 개별적으로 및/또는 집단적으로, 상기 환기 시스템이 상기 제1 모드로 동작 시 상기 바이패스 유로를 개방하기 위해 상기 댐퍼를 개방하는 것;을 더 포함할 수 있다.

[265] 상기 댐퍼를 개방하는 것은, 상기 제1 모드에서 상기 실내 공기의 제2 온도가 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기를 통과한 공기의 제3 온도보다 높은 것에 기초할 수 있다.

[266] 개시된 환기 시스템 및 그 제어 방법은 실외 공기가 전열교환기를 통과하기 전에 실외로부터 흡입되는 공기에 포함된 수분을 제거하고 공기를 냉각하거나 가열할 수 있다. 따라서 실내 공간에 적절한 습도와 온도를 공기가 공급될 수 있다.

[267] 개시된 환기 시스템 및 그 제어 방법은 전열교환기의 동결을 방지함으로써 실외 온도가 낮은 환경에서도 전열교환기의 활용성을 높일 수 있다.

[268] 또한, 개시된 발명은 설정에 따라 실외 공기의 유입을 허용하거나 실외 공기의 유입을 차단할 수 있는 환기 시스템 및 그 제어 방법을 제공한다.

[269] 한편, 개시된 실시예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어를 저장하는 저장매체의 형태로 구현될 수 있다. 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 프로그램 모듈을 생성하여 개시된 실시예들의 동작을 수행할 수 있다.

[270] 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적 저장매체'는 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다. 예로, '비일시적 저장매체'는 데이터가 임시적으로 저장되는 버퍼를 포함할 수 있다.

[271] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어TM)를 통해 또는 두개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품(예: 다운로

더블 앱(downloadable app))의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[272] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 본 발명이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

청구범위

[청구항 1] 실외 공기가 하우징 내로 흡입되는 제1 흡입구, 실내 공기가 하우징 내로 흡입되는 제2 흡입구, 상기 실외 공기를 실내 공간으로 토출하는 제1 배출구 및 상기 실내 공기를 외부 공간으로 배출하는 제2 배출구를 포함하는 하우징;
실외 공기와 실내 공기 간 열교환을 수행하는 전열교환기;
상기 제1 흡입구와 상기 전열교환기 사이에 마련되는 제1 열교환기;
상기 제1 흡입구와 상기 제1 열교환기 사이에 마련되는 제2 열교환기;
상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기로 냉매를 공급하는 압축기;
상기 냉매가 흐르는 방향을 전환하는 사방 밸브;
상기 냉매를 팽창시키기 위해 상기 제1 열교환기의 입구에 마련되는 밸브를 포함하는 제1 팽창 장치;
상기 냉매를 팽창시키기 위해 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기 사이에 마련되는 밸브를 포함하는 제2 팽창 장치; 및
프로세싱 회로를 포함하는 적어도 하나의 프로세서;를 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는
습도 센서에 의해 검출되는 상기 실외 공기의 제1 습도와 상기 실내 공기의 제2 습도 및 온도 센서에 의해 검출되는 상기 실외 공기의 제1 온도와 상기 실내 공기의 제2 온도에 기초하여, 환기 시스템의 동작 모드를 결정하고,
상기 환기 시스템의 동작 모드에 기초하여 상기 압축기, 상기 사방 밸브, 상기 제1 팽창 장치 및 상기 제2 팽창 장치를 제어하는 환기 시스템.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 실외 공기를 건조시키고 냉각하기 위한 제1 모드, 상기 실외 공기를 건조시키고 가열하기 위한 제2 모드, 상기 실외 공기를 가열하기 위한 제3 모드, 또는 상기 압축기의 동작을 정지시키는 제4 모드를, 환기 시스템의 동작 모드로 결정하는 환기 시스템.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 제3 모드에서 상기 냉매의 흐름 방향이 상기 제1 모드와 상기 제2 모드에서 상기 냉매의 흐름 방향과 반대가 되도록 상기 사방 밸브를 제어하는, 환기 시스템.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 제1 모드에서 상기 제1 팽창 장치에 의해 상기 냉매가 팽창되도록 상기 제1 팽창 장치의 개도를 조절하거나,

상기 제2 모드에서 상기 제1 팽창 장치에 의한 상기 냉매의 팽창 없이 상기 제2 팽창 장치에 의해 상기 냉매가 팽창되도록 상기 제2 팽창 장치의 개도를 조절하거나,
상기 제3 모드에서 상기 제2 팽창 장치가 상기 냉매를 팽창시키지 않도록 상기 제2 팽창 장치를 제어하는 환기 시스템.

[청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 실외 공기의 상기 제1 습도와 상기 실내 공기의 상기 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 큰 경우, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도와 상기 실내 공기의 상기 제2 온도의 제2 차이값이 제2 기준값보다 큰지 여부에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제1 모드 또는 상기 제2 모드로 결정하는 환기 시스템.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 제2 차이값이 상기 제2 기준값보다 큰 것에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제1 모드로 결정하거나,
상기 제2 차이값이 상기 제2 기준값보다 작거나 같은 것에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제2 모드로 결정하는 환기 시스템.

[청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 실외 공기의 상기 제1 습도와 상기 실내 공기의 상기 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 작거나 같은 경우, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도가 기준 온도보다 낮은지 여부에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제3 모드 또는 상기 제4 모드로 결정하는 환기 시스템.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 실외 공기의 상기 제1 온도가 상기 기준 온도보다 낮은 것에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제3 모드로 결정하거나,
상기 실외 공기의 상기 제1 온도가 상기 기준 온도보다 높거나 같은 것에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제4 모드로 결정하는 환기 시스템.

[청구항 9] 제2항에 있어서,
상기 제1 흡입구와 상기 제1 배출구 사이에 배치되고 상기 전열교환기를 우회하는 바이패스 유로를 개방하거나 폐쇄하는 댐퍼;를 더 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 환기 시스템이 상기 제1 모드로 동작 시 상기 바이패스 유로를 개방하기 위해 상기 댐퍼를 개방하는 환기 시스템.

[청구항 10] 제9항에 있어서,

상기 제1 열교환기와 상기 전열교환기 사이에 마련되고, 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기를 통과한 공기의 온도를 검출하는 열교환 온도 센서;를 더 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는
상기 제1 모드에서 상기 실내 공기의 제2 온도가 상기 열교환 온도 센서에 의해 검출되는 제3 온도보다 높은 것에 기초하여 상기 댐퍼를 개방하는 환기 시스템.

[청구항 11] 하우징의 제1 흡입구를 통해 흡입되는 실외 공기와 상기 하우징의 제2 흡입구를 통해 흡입되는 실내 공기 간 열교환을 수행하는 전열교환기 및 상기 제1 흡입구와 상기 전열교환기 사이에 마련되는 제1 열교환기와 제2 열교환기를 포함하는 환기 시스템의 제어 방법에 있어서,
습도 센서에 의해, 상기 실외 공기의 제1 습도와 상기 실내 공기의 제2 습도를 검출하고;
온도 센서에 의해, 상기 실외 공기의 제1 온도와 상기 실내 공기의 제2 온도를 검출하고;
적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 실외 공기의 상기 제1 습도, 상기 실내 공기의 상기 제2 습도, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도 및 상기 실내 공기의 상기 제2 온도에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 결정하고;
상기 적어도 하나의 프로세서에 의해, 상기 환기 시스템의 동작 모드에 기초하여, 상기 열교환기에 냉매를 공급하는 압축기, 상기 냉매가 흐르는 방향을 전환하는 사방 밸브, 상기 냉매를 팽창시키기 위해 상기 제1 열교환기의 입구에 마련되는 밸브를 포함하는 제1 팽창 장치 및 상기 제1 열교환기와 상기 제2 열교환기 사이에 마련되는 밸브를 포함하는 제2 팽창 장치를 제어하는 것;을 포함하는 환기 시스템의 제어 방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 환기 시스템의 동작 모드는
상기 실외 공기를 건조시키고 냉각하기 위한 제1 모드, 상기 실외 공기를 건조시키고 가열하기 위한 제2 모드, 상기 실외 공기를 가열하기 위한 제3 모드, 또는 상기 압축기의 동작을 정지시키는 제4 모드로 결정되는 환기 시스템의 제어 방법.

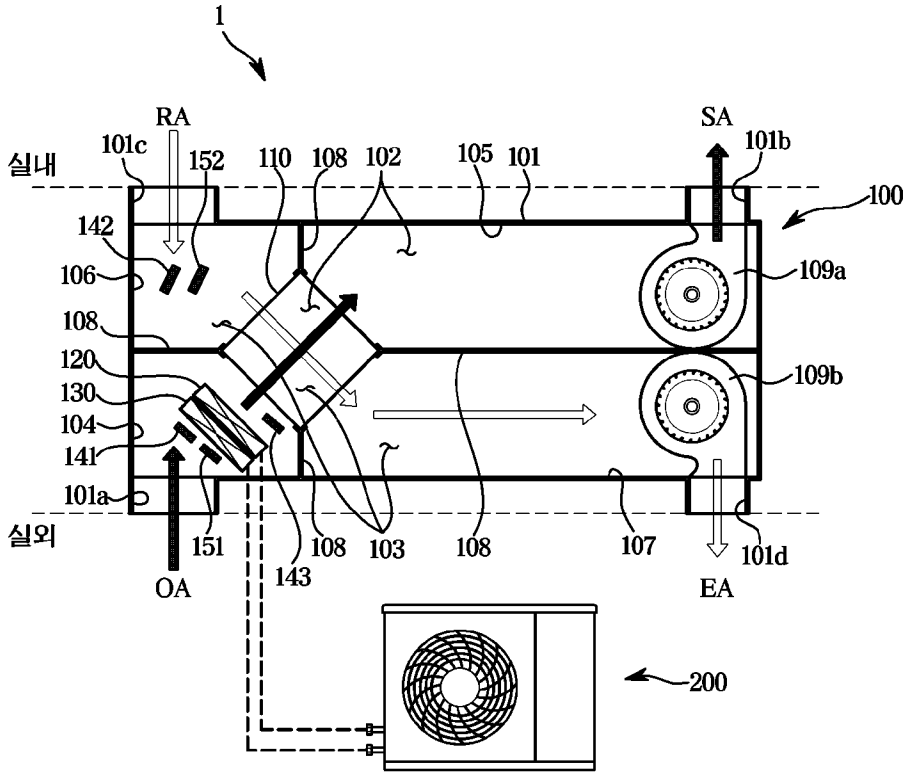
[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 제어하는 것은
상기 제3 모드에서 상기 냉매의 흐름 방향이 상기 제1 모드와 상기 제2 모드에서 상기 냉매의 흐름 방향과 반대가 되도록 상기 사방 밸브를 제어하는 것;을 포함하는 환기 시스템의 제어 방법.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 제어하는 것은,

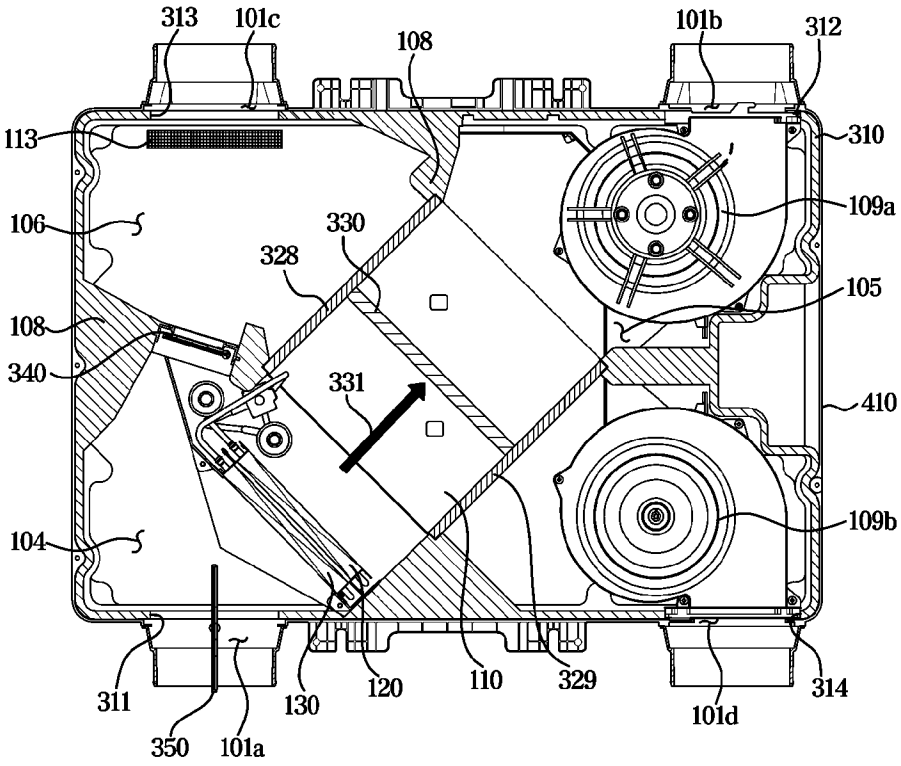
상기 제1 모드에서 상기 제1 팽창 장치에 의해 상기 냉매가 팽창되도록 상기 제1 팽창 장치의 개도를 조절하거나;
상기 제2 모드에서 상기 제1 팽창 장치에 의한 상기 냉매의 팽창 없이 상기 제2 팽창 장치에 의해 상기 냉매가 팽창되도록 상기 제2 팽창 장치의 개도를 조절하거나;
상기 제3 모드에서 상기 제2 팽창 장치가 상기 냉매를 팽창시키지 않도록 상기 제2 팽창 장치를 제어하는 것;을 포함하는 환기 시스템의 제어 방법.

[청구항 15] 제12항에 있어서,
상기 환기 시스템의 동작 모드를 결정하는 것은
상기 실외 공기의 상기 제1 습도와 상기 실내 공기의 상기 제2 습도의 제1 차이값이 제1 기준값보다 큰 경우, 상기 실외 공기의 상기 제1 온도와 상기 실내 공기의 상기 제2 온도의 제2 차이값이 제2 기준값보다 큰지 여부에 기초하여, 상기 환기 시스템의 동작 모드를 상기 제1 모드 또는 상기 제2 모드로 결정하는 것;을 포함하는 환기 시스템의 제어 방법.

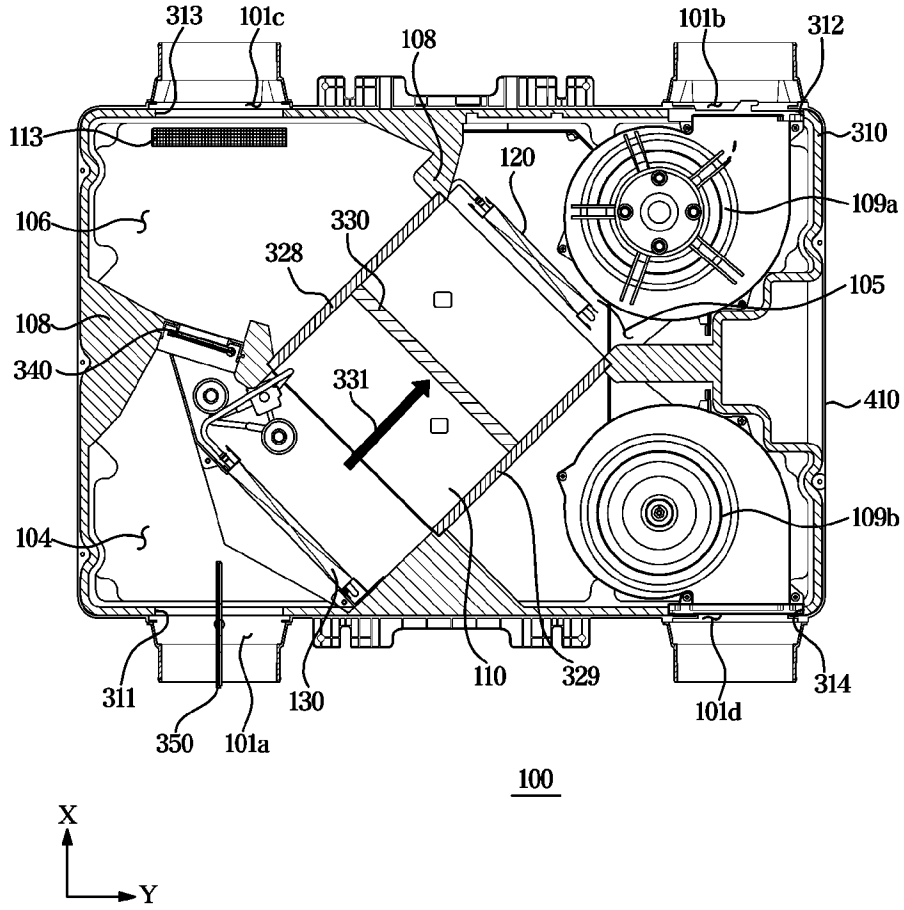
[도1]


1
RA
SA
실내
101c
152
110
108
102
105
101
101b
100
142
106
109a
108
120
109b
130
104
141
101a
실외
151
108
103
108
107
101d
OA
143
EA
200

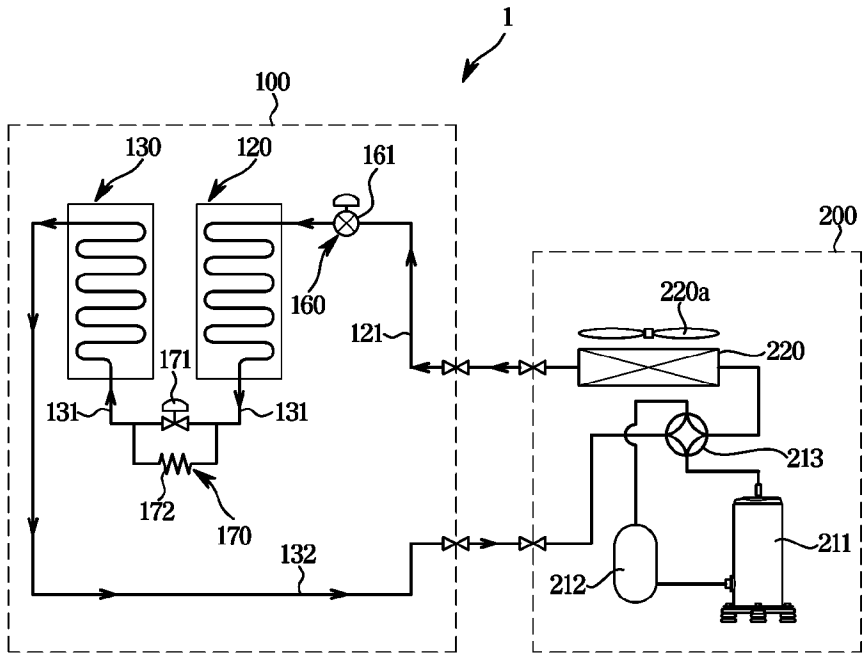
[도2]


313
101c
108
101b
312
113
310
106
330
109a
328
105
108
340
331
410
109b
104
311
350
101a
130
120
110
329
101d
314
100
X
Y

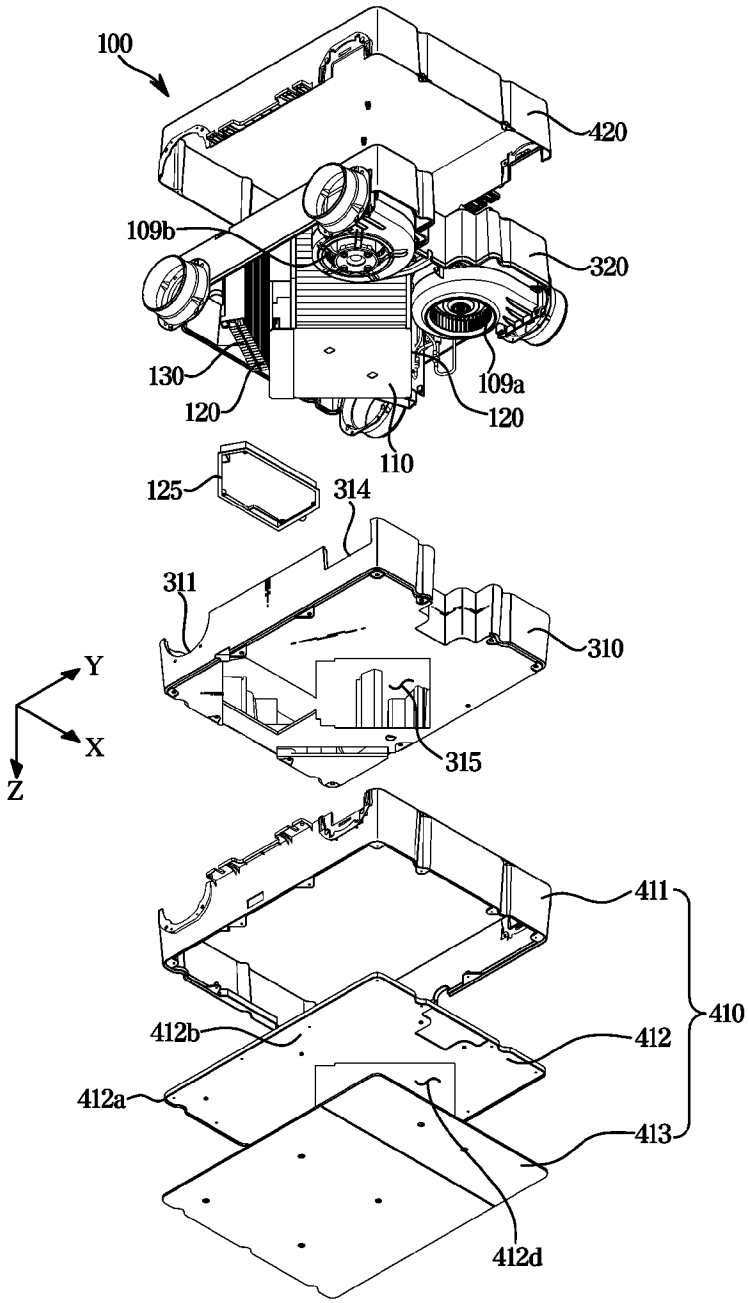
[도3]


313
101c
108
101b
312
113
310
120
109a
106
330
328
105
108
340
331
410
104
109b
311
130
110
329
314
101d
350
101a
100
X
Y

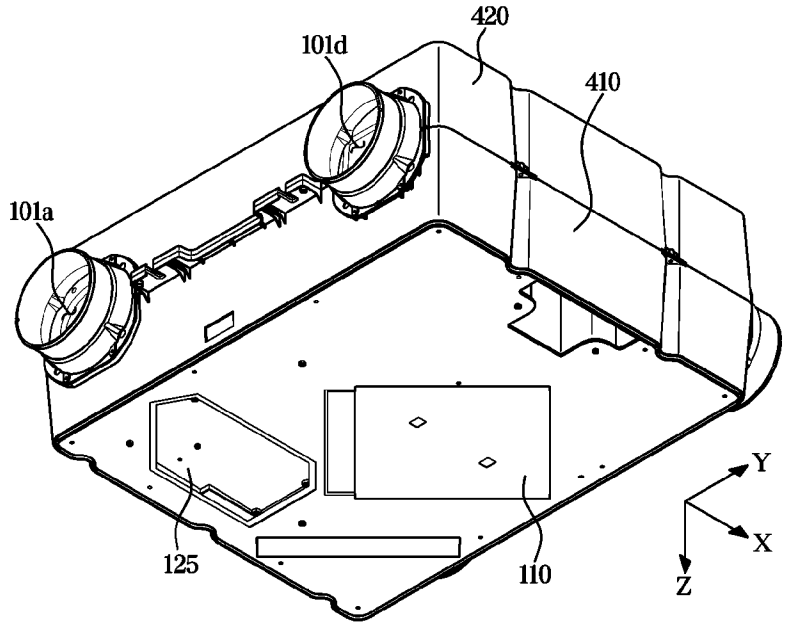
[도4]


1
100
130
120
161
200
160
220a
121
220
171
131
131
213
172
170
211
132
212

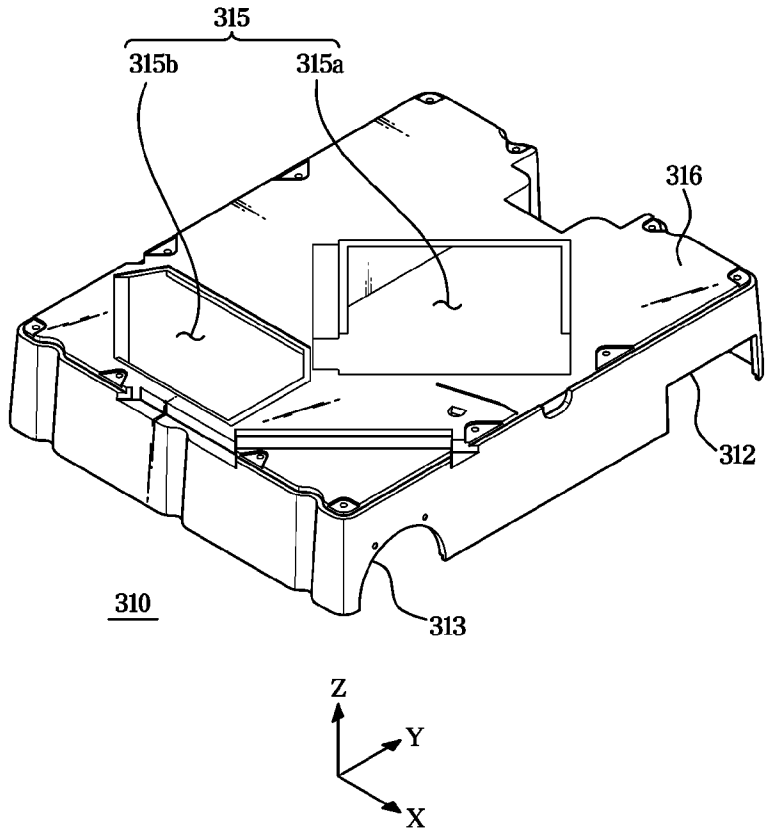
[도5]


100
420
109b
320
130
120
109a
120
110
125
314
311
310
Y
X
Z
315
411
410
412b
412
412a
413
412d

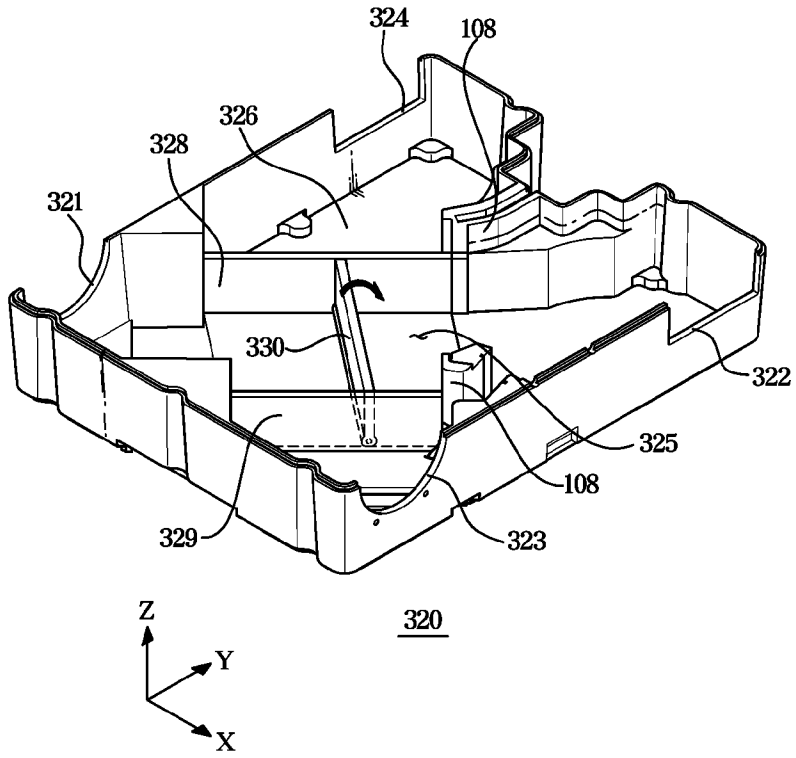
[도6]



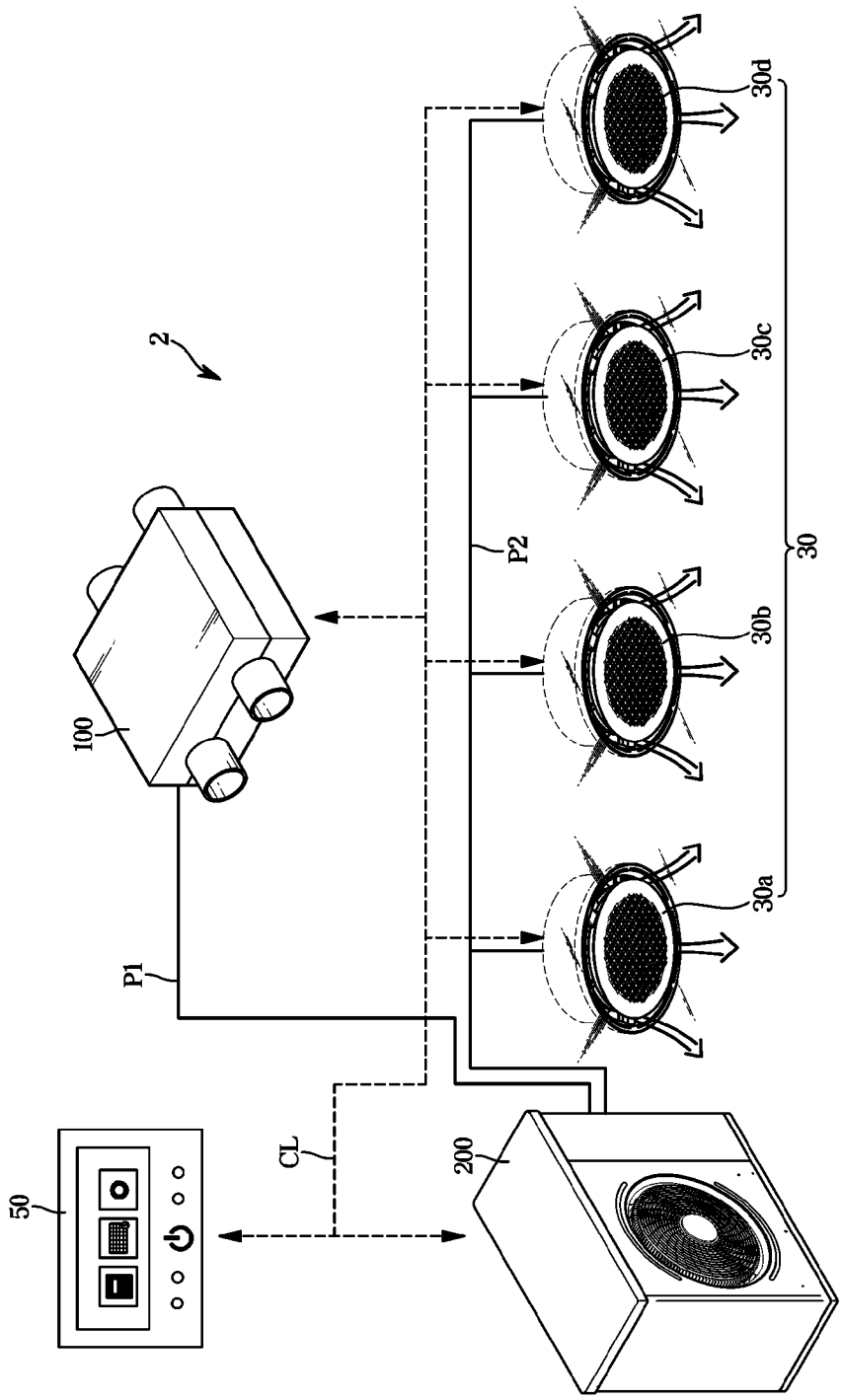
[도7]



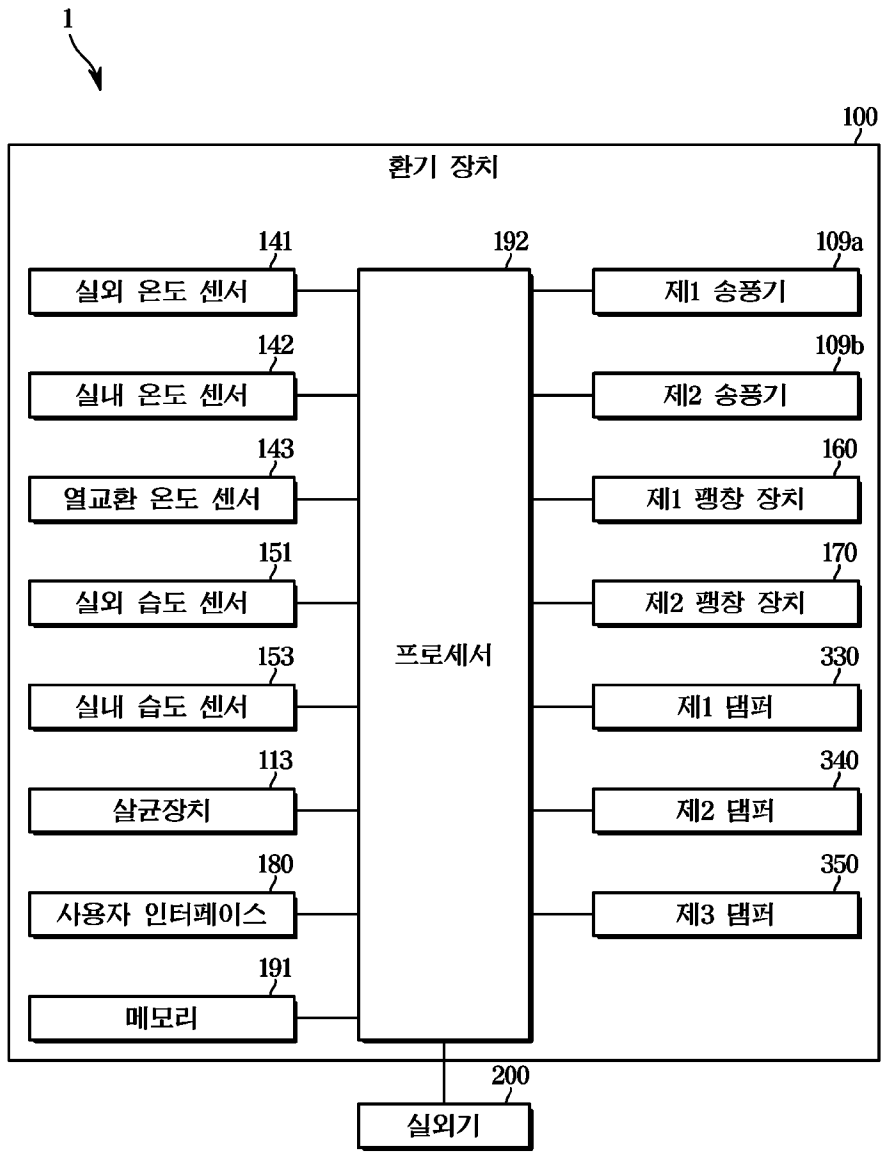
[도8]



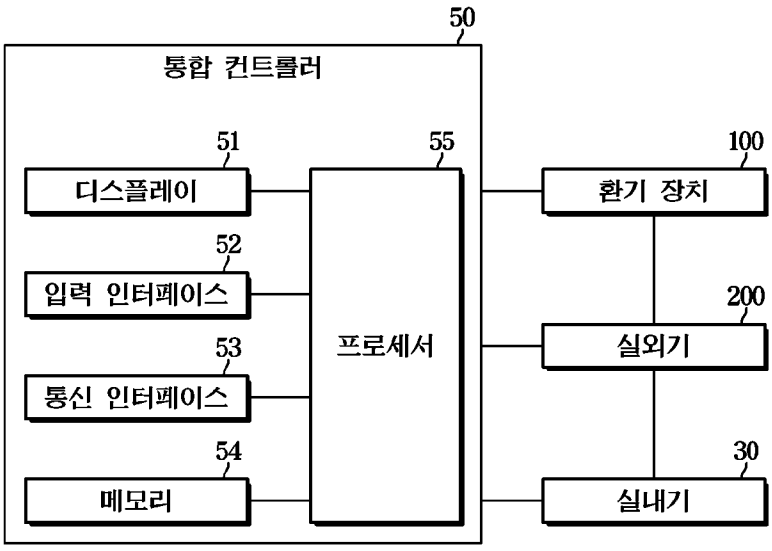
[도9]



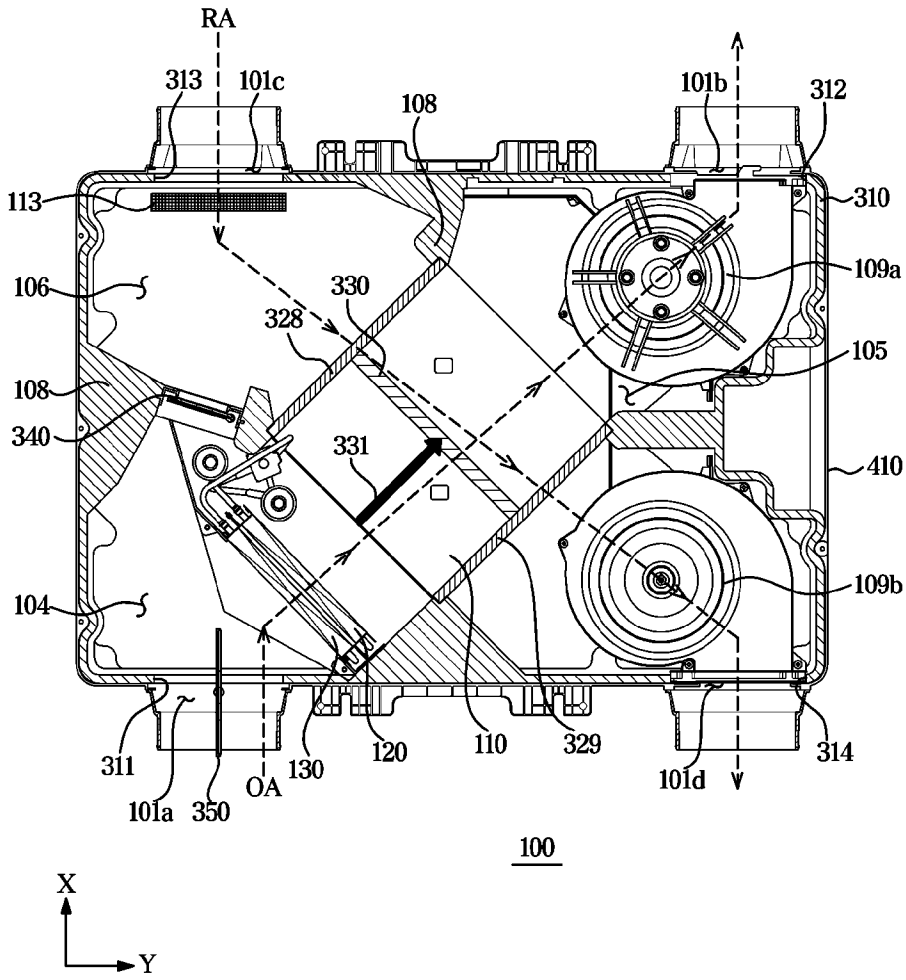
[도10]


1
100
환기 장치
141
실외 온도 센서
142
실내 온도 센서
143
열교환 온도 센서
151
실외 습도 센서
153
실내 습도 센서
113
살균장치
180
사용자 인터페이스
191
메모리
192
프로세서
109a
제1 송풍기
109b
제2 송풍기
160
제1 팽창 장치
170
제2 팽창 장치
330
제1 댐퍼
340
제2 댐퍼
350
제3 댐퍼
200
실외기

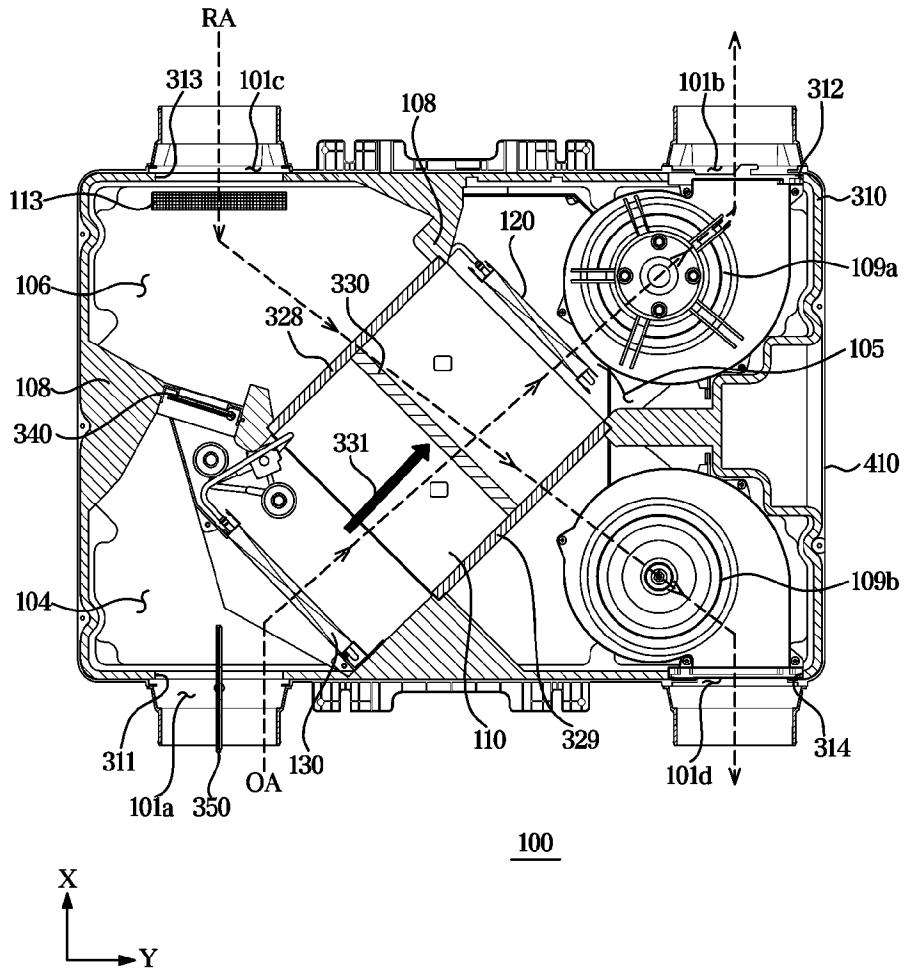
[도11]


50
통합 컨트롤러
51
디스플레이
52
입력 인터페이스
53
통신 인터페이스
54
메모리
55
프로세서
100
환기 장치
200
실외기
30
실내기

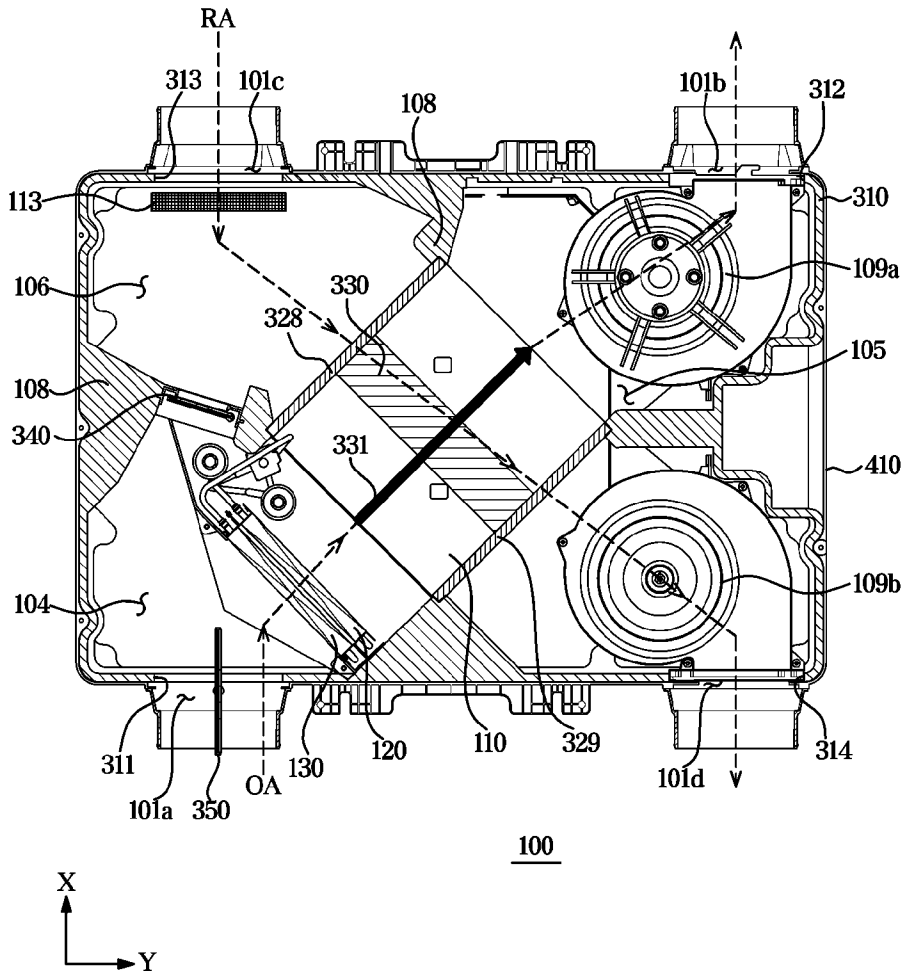
[도12]


RA
313
101c
108
101b
312
113
310
106
330
328
109a
105
108
340
331
410
104
109b
311
101a
350
OA
130
120
110
329
101d
314
100
X
Y

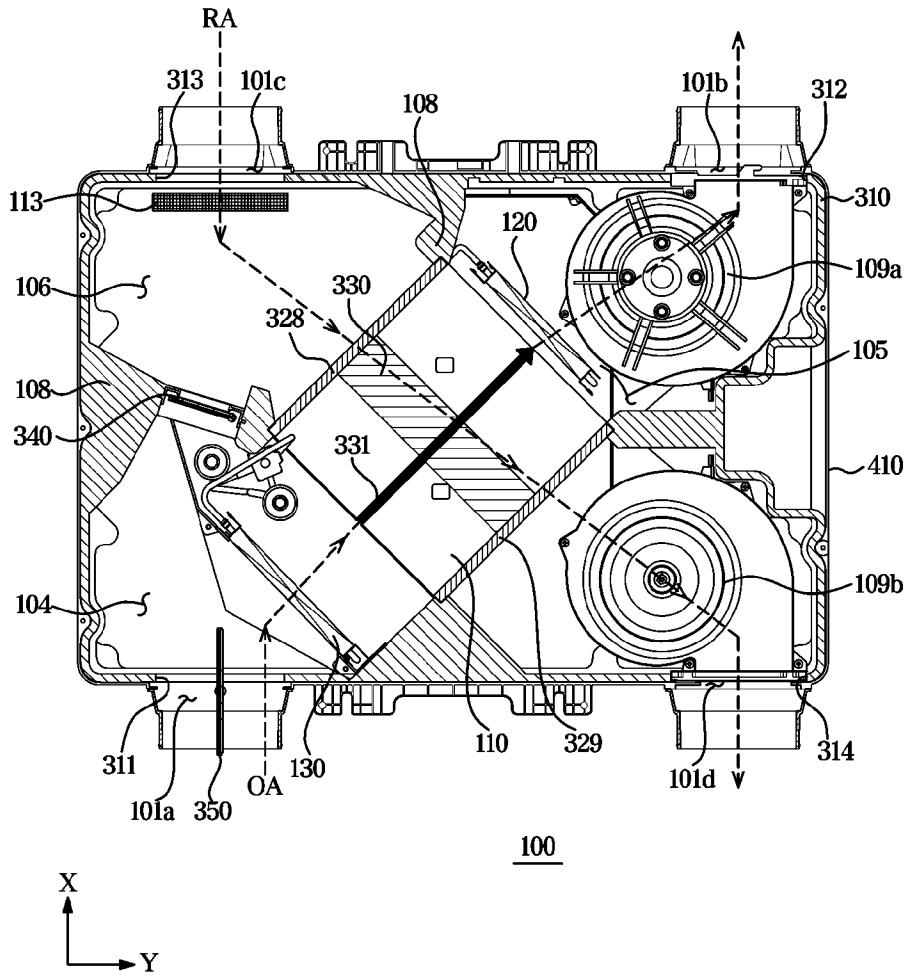
[도13]


RA
313
101c
108
101b
312
113
310
120
106
330
109a
328
105
108
340
331
410
104
109b
311
101a
350
OA
130
110
329
101d
314
100
X
Y

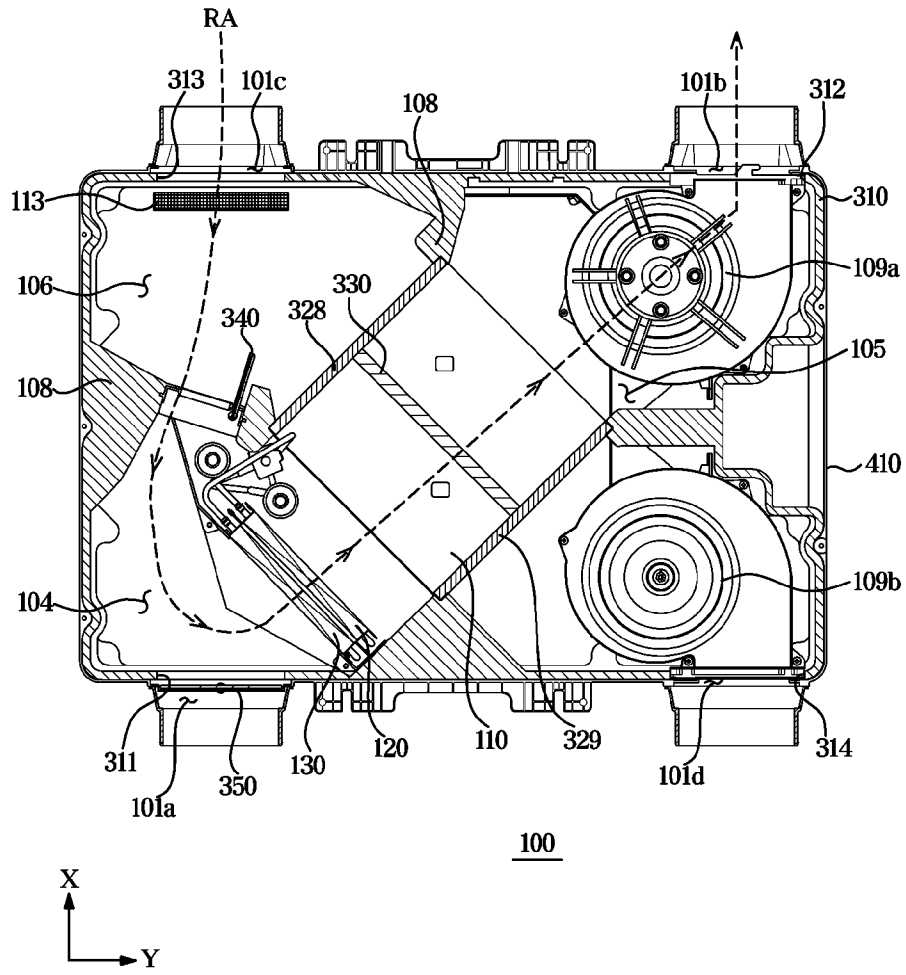
[도14]


RA
313
101c
108
101b
312
113
310
106
330
328
109a
105
108
340
331
410
104
109b
311
101a
350
OA
130
120
110
329
101d
314
100
X
Y

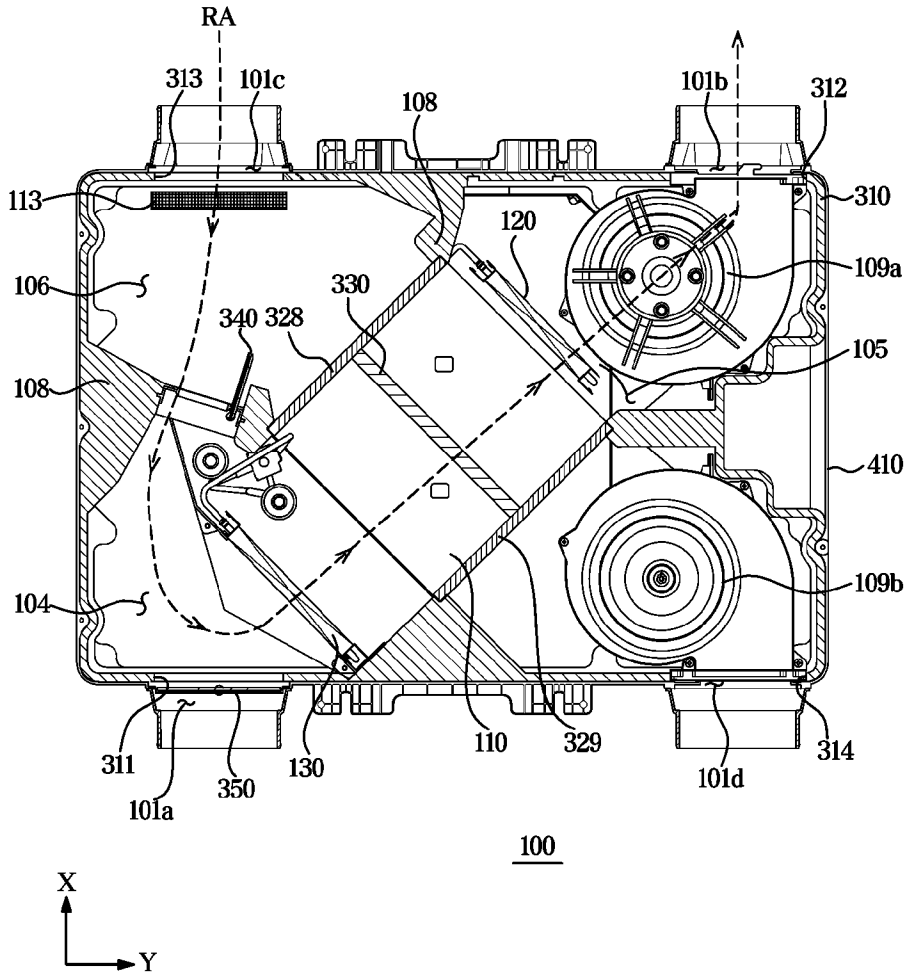
[도15]


RA
313
101c
108
101b
312
113
310
120
106
330
109a
328
105
108
340
331
410
104
109b
311
101a
350
OA
130
110
329
101d
314
100
X
Y

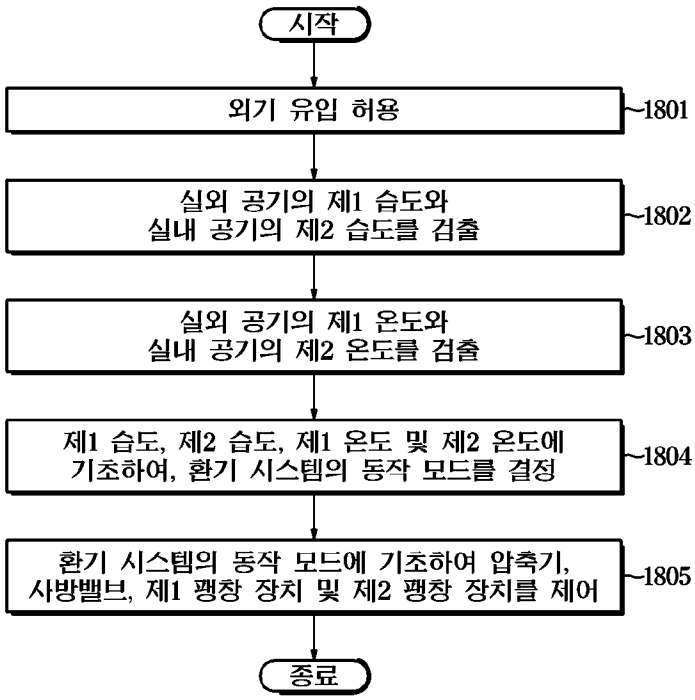
[도16]


RA
313
101c
108
101b
312
113
310
106
330
109a
340
328
105
108
410
104
109b
311
101a
350
130
120
110
329
101d
314
100
X
Y

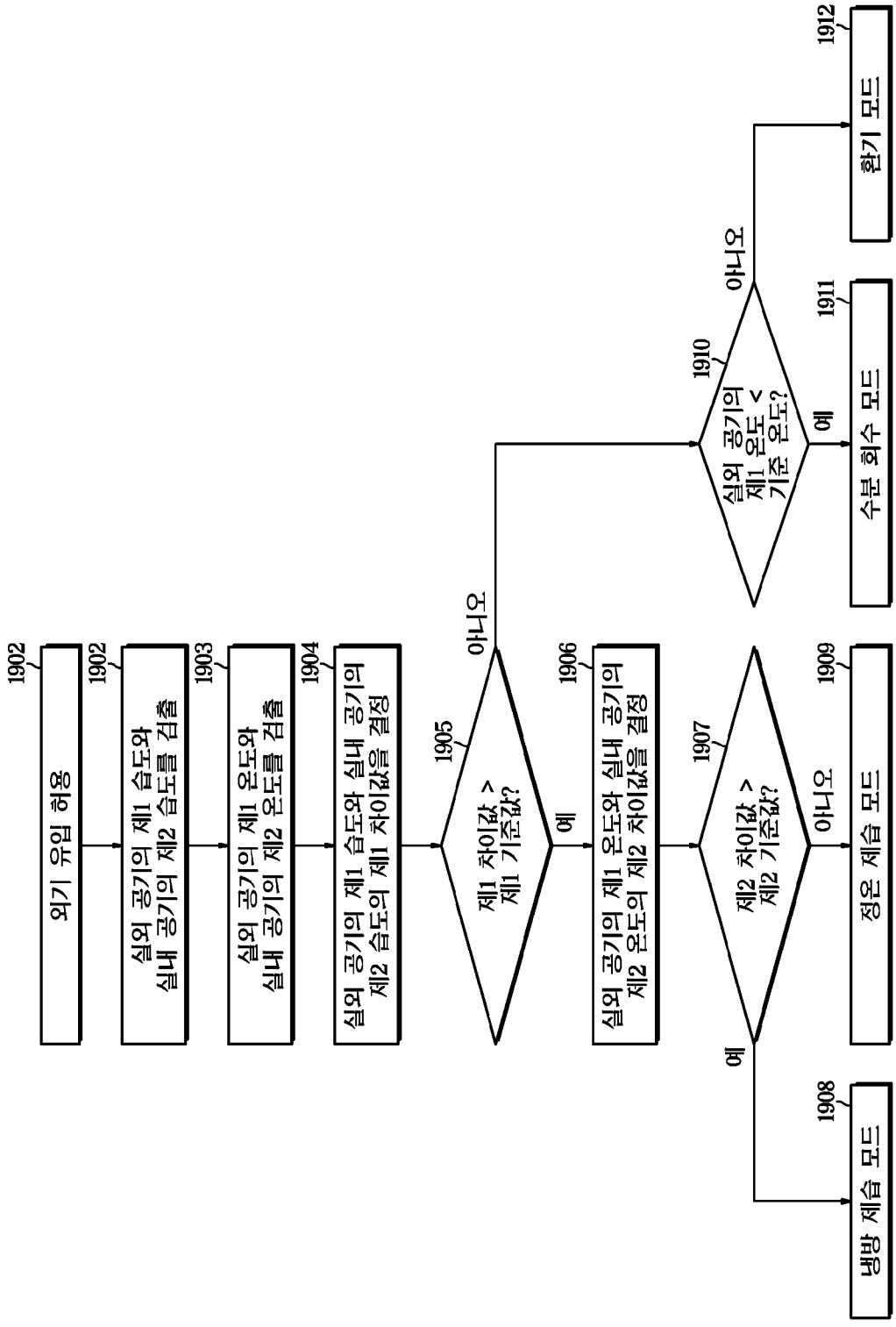
[도17]


RA
313
101c
108
101b
312
113
310
120
106
330
109a
340
328
105
108
410
104
109b
311
101a
350
130
110
329
101d
314
100
X
Y

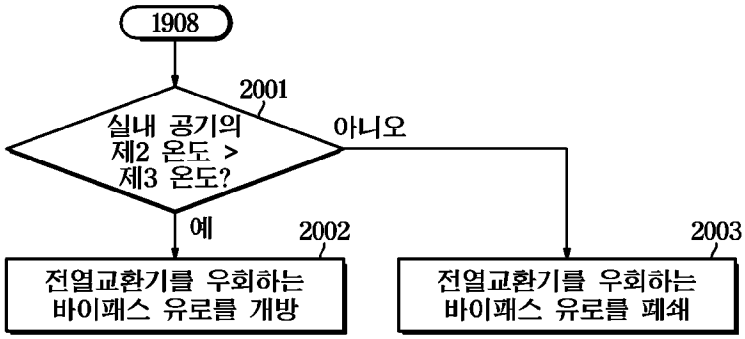
[도18]


시작
외기 유입 허용
1801
실외 공기의 제1 습도와
실내 공기의 제2 습도를 검출
1802
실외 공기의 제1 온도와
실내 공기의 제2 온도를 검출
1803
제1 습도, 제2 습도, 제1 온도 및 제2 온도에
기초하여, 환기 시스템의 동작 모드를 결정
1804
환기 시스템의 동작 모드에 기초하여 압축기,
사방밸브, 제1 팽창 장치 및 제2 팽창 장치를 제어
1805
종료

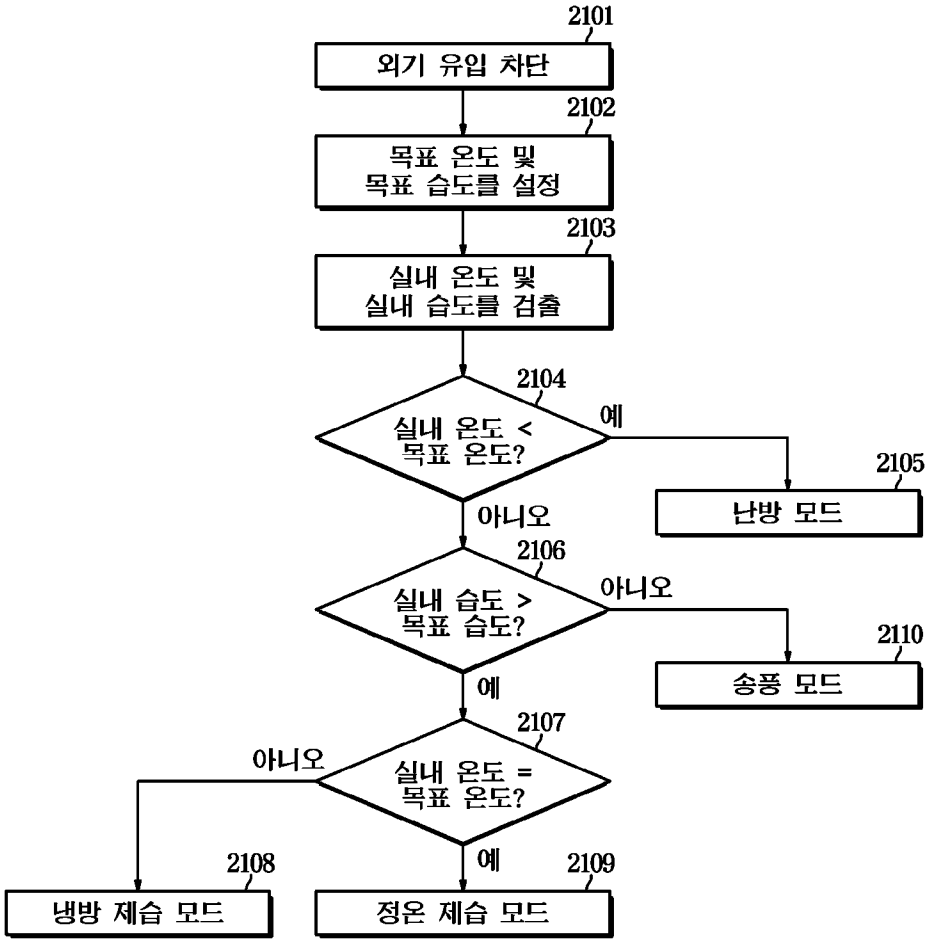
[도19]


1902
외기 유입 허용
1902
실외 공기의 제1 습도와
실내 공기의 제2 습도를 검출
1903
실외 공기의 제1 온도와
실내 공기의 제2 온도를 검출
1904
실외 공기의 제1 습도와 실내 공기의
제2 습도의 제1 차이값을 결정
1905
제1 차이값 >
제1 기준값?
아니오
예
1906
실외 공기의 제1 온도와 실내 공기의
제2 온도의 제2 차이값을 결정
1907
제2 차이값 >
제2 기준값?
아니오
예
1908
냉방 제습 모드
1909
정온 제습 모드
1910
실외 공기의
제1 온도 <
기준 온도?
아니오
예
1911
수분 회수 모드
1912
환기 모드

[도20]


1908
2001
실내 공기의 제2 온도 > 제3 온도?
아니오
예
2002
전열교환기를 우회하는 바이패스 유로를 개방
2003
전열교환기를 우회하는 바이패스 유로를 폐쇄

[도21]


2101
외기 유입 차단
2102
목표 온도 및 목표 습도를 설정
2103
실내 온도 및 실내 습도를 검출
2104
실내 온도 < 목표 온도?
예
2105
난방 모드
아니오
2106
실내 습도 > 목표 습도?
아니오
2110
송풍 모드
예
2107
실내 온도 = 목표 온도?
아니오
2108
냉방 제습 모드
예
2109
정온 제습 모드

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2024/096349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 12/00(2006.01)i; **F24F 11/65**(2018.01)i; **F24F 11/00**(2006.01)i; **F24F 13/10**(2006.01)i; **F25B 13/00**(2006.01)i; **F25B 49/02**(2006.01)i; **F25B 5/04**(2006.01)i; **F24F 7/08**(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)

F24F 12/00(2006.01); F24F 11/02(2006.01); F24F 11/65(2018.01); F24F 110/10(2018.01); F24F 3/14(2006.01); F25B 41/31(2021.01); F28F 27/00(2006.01)

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: 환기 시스템(ventilation system), 열교환기(heat exchanger), 압축기(compressor), 팽창 장치(expansion device), 습도(humidity)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2022-0081255 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 June 2022 (2022-06-15) See paragraphs [0059], [0060], [0062], [0064]-[0067], [0070], [0071], [0073], [0074], [0076], [0077] and [0122] and figures 3, 5 and 9.	1-15
Y	KR 10-2022-0126121 A (AIRACLE CO., LTD.) 15 September 2022 (2022-09-15) See paragraph [0077] and figures 1 and 8-13.	1-15
Y	US 2012-0216982 A1 (LEE, Ki Seong) 30 August 2012 (2012-08-30) See claim 1 and figure 1.	5-8,11-15
Y	KR 10-2023-0073864 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 May 2023 (2023-05-26) See paragraphs [0077] and [0083] and figure 3.	9,10
A	JP 2011-106717 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 02 June 2011 (2011-06-02) See claim 1.	1-15

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
07 February 2025	**10 February 2025**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2024/096349

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2022-0081255 A	15 June 2022	CN 116324295 A	23 June 2023
		CN 116324296 A	23 June 2023
		EP 4184070 A1	24 May 2023
		EP 4191149 A1	07 June 2023
		KR 10-2022-0081254 A	15 June 2022
		US 2022-0178575 A1	09 June 2022
		US 2022-0178597 A1	09 June 2022
		WO 2022-124668 A1	16 June 2022
		WO 2022-124684 A1	16 June 2022
KR 10-2022-0126121 A	15 September 2022	KR 10-2461052 B1	31 October 2022
US 2012-0216982 A1	30 August 2012	CN 102667355 A	12 September 2012
		EP 2498013 A2	12 September 2012
		KR 10-1034936 B1	17 May 2011
		KR 10-2011-0048099 A	11 May 2011
		WO 2011-052904 A2	05 May 2011
		WO 2011-052904 A3	18 August 2011
KR 10-2023-0073864 A	26 May 2023	EP 4343221 A1	27 March 2024
		US 2023-0160597 A1	25 May 2023
		WO 2023-090594 A1	25 May 2023
JP 2011-106717 A	02 June 2011	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2024/096349

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F24F 12/00(2006.01)i; **F24F 11/65**(2018.01)i; **F24F 11/00**(2006.01)i; **F24F 13/10**(2006.01)i; **F25B 13/00**(2006.01)i; **F25B 49/02**(2006.01)i; **F25B 5/04**(2006.01)i; **F24F 7/08**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F24F 12/00(2006.01); F24F 11/02(2006.01); F24F 11/65(2018.01); F24F 110/10(2018.01); F24F 3/14(2006.01); F25B 41/31(2021.01); F28F 27/00(2006.01)

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: 환기 시스템(ventilation system), 열교환기(heat exchanger), 압축기(compressor), 팽창 장치(expansion device), 습도(humidity)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2022-0081255 A (삼성전자주식회사) 2022.06.15 단락 [0059], [0060], [0062], [0064]-[0067], [0070], [0071], [0073], [0074], [0076], [0077], [0122] 및 도면 3, 5, 9	1-15
Y	KR 10-2022-0126121 A (주식회사 에어라클) 2022.09.15 단락 [0077] 및 도면 1, 8-13	1-15
Y	US 2012-0216982 A1 (LEE, KI SEONG) 2012.08.30 청구항 1 및 도면 1	5-8,11-15
Y	KR 10-2023-0073864 A (삼성전자주식회사) 2023.05.26 단락 [0077], [0083] 및 도면 3	9,10
A	JP 2011-106717 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2011.06.02 청구항 1	1-15

☐ 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
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2025년02월07일(07.02.2025)	**2025년02월10일(10.02.2025)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

박태욱

전화번호 **+82-42-481-3405**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2024/096349

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2022-0081255 A	2022/06/15	CN 116324295 A	2023/06/23
		CN 116324296 A	2023/06/23
		EP 4184070 A1	2023/05/24
		EP 4191149 A1	2023/06/07
		KR 10-2022-0081254 A	2022/06/15
		US 2022-0178575 A1	2022/06/09
		US 2022-0178597 A1	2022/06/09
		WO 2022-124668 A1	2022/06/16
		WO 2022-124684 A1	2022/06/16
KR 10-2022-0126121 A	2022/09/15	KR 10-2461052 B1	2022/10/31
US 2012-0216982 A1	2012/08/30	CN 102667355 A	2012/09/12
		EP 2498013 A2	2012/09/12
		KR 10-1034936 B1	2011/05/17
		KR 10-2011-0048099 A	2011/05/11
		WO 2011-052904 A2	2011/05/05
		WO 2011-052904 A3	2011/08/18
KR 10-2023-0073864 A	2023/05/26	EP 4343221 A1	2024/03/27
		US 2023-0160597 A1	2023/05/25
		WO 2023-090594 A1	2023/05/25
JP 2011-106717 A	2011/06/02	없음	