



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0007381
(43) 공개일자 2018년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 11/00 (2014.01)

(52) CPC특허분류
F24F 11/30 (2018.01)
F24F 11/62 (2018.01)

(21) 출원번호 10-2016-0088066
(22) 출원일자 2016년07월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 경동나비엔
경기도 평택시 서탄면 수월암길 95

(72) 발명자
이동근
서울특별시 금천구 가산디지털1로 205-38
양승대
서울특별시 금천구 가산디지털1로 205-38

(74) 대리인
배철우

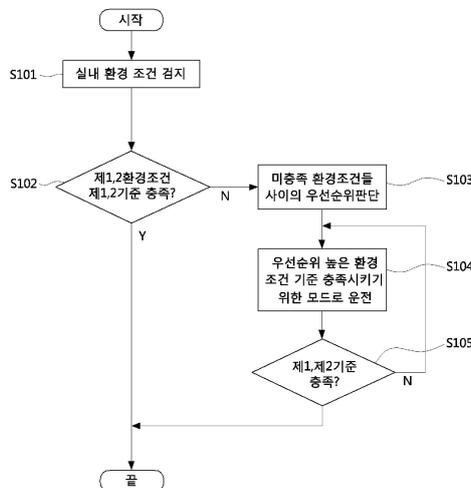
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 공기조화기의 제어방법

(57) 요약

본 발명은 사용자가 필요로 하는 쾌적한 실내환경의 모든 조건에 대해 우선 순위를 정하여 그 정해진 순위에 따라 순차 제어함으로써 사용자가 가장 짧은 시간 내에 쾌적함을 느낄 수 있도록 하는 공기조화기의 제어방법을 제공하고자 함에 그 목적이 있다. 이를 구현하기 위한 본 발명의 공기조화기의 제어방법은, 복수의 실내 환경조건 중 적어도 2 이상의 환경조건을 검지하여 실내 공기의 환경을 제어하는 공기조화기의 제어방법에 있어서, a) 상기 검지된 2 이상의 환경조건이 각각 그 기준을 충족하는지 여부를 제어부에서 판단하는 단계; b) 상기 2 이상의 환경조건이 각각 그 기준을 벗어난 경우, 상기 제어부는 상기 환경조건들 간의 우선순위를 판단하고, 우선순위가 높은 환경조건의 기준이 먼저 충족되도록 제어하는 것으로 이루어진다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

F24F 2110/00 (2018.01)
F24F 2110/10 (2018.01)
F24F 2110/20 (2018.01)
F24F 2110/50 (2018.01)
F24F 2110/60 (2018.01)
F24F 2110/64 (2018.01)
F24F 2110/66 (2018.01)
F24F 2110/70 (2018.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 실내 환경조건 중 적어도 2 이상의 환경조건을 검지하여 실내 공기의 환경을 제어하는 공기조화기의 제어방법에 있어서,

- a) 상기 검지된 2 이상의 환경조건이 각각 그 기준을 충족하는지 여부를 제어부에서 판단하는 단계;
- b) 상기 2 이상의 환경조건이 각각 그 기준을 벗어난 경우, 상기 제어부는 상기 환경조건들 간의 우선순위를 판단하고, 우선순위가 높은 환경조건의 기준이 먼저 충족되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 공기조화기의 제어방법

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 환경조건은, 제1환경조건검지센서에서 검지하는 제1환경조건과, 제2환경조건검지센서에서 검지하는 제2환경조건으로 이루어지고;

상기 a) 단계에서 상기 제어부는, 상기 제1환경조건이 상한값과 하한값 사이의 범위로 이루어진 제1기준을 충족하는지 여부를 판단하고, 상기 제2환경조건이 상한값 이하의 범위로 이루어진 제2기준을 충족하는지 여부를 판단하고;

상기 b) 단계에서는, 상기 a) 단계에서 검지된 제1환경조건과 제2환경조건이 상기 제1기준과 제2기준의 범위를 각각 벗어난 경우, 상기 제어부는 상기 제1환경조건과 제2환경조건의 우선순위를 판단하고, 우선순위가 높은 환경조건의 기준이 먼저 충족되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 공기조화기의 제어방법

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부에는, 상기 제1환경조건이 상기 제1기준의 범위를 벗어난 경우 그 벗어난 정도가 클수록 제어 순서가 빨라지는 복수의 제어순위가 설정되며, 상기 복수의 제어순위는 상기 벗어난 정도가 가장 큰 제1환경조건 제1기준값을 기준으로 하는 제1환경조건 제1제어순위와 상기 제1환경조건 제1기준값보다 작은 제1환경조건 제2기준값을 기준으로 제어하는 제1환경조건 제2제어순위가 설정되어 있고;

상기 제어부에는, 상기 제2환경조건이 상기 제2기준의 범위를 초과하여 제2환경조건 제1기준값 이상인 경우 가장 먼저 제어가 이루어지는 제2환경조건 제1제어순위와, 상기 제2환경조건이 상기 제2기준의 범위 이내로서 상기 제2환경조건 제1기준값 보다 작은 제2환경조건 제2기준값을 기준으로 제어하는 제2환경조건 제2제어순위가 설정되어 있고;

상기 b) 단계에서 상기 제어부는 상기 제1환경조건과 제2환경조건이 모두 제1제어순위에 해당하는 경우 상기 제1환경조건이 먼저 상기 제1기준을 충족시키도록 제어하고, 그 후 상기 제2환경조건이 상기 제2기준을 충족시키도록 제어하는 것을 특징으로 하는 공기조화기의 제어방법

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1환경조건은 실내공기의 온도와 습도이고;

상기 측정된 실내공기의 온도가 상기 제1환경조건 제1제어순위에 해당하고, 상기 검지된 실내공기의 습도가 상기 제1환경조건 제1제어순위에 해당하는 경우, 상기 실내공기의 온도가 상기 제1기준을 충족시키도록 실내공기의 온도를 조절하고, 그 후 상기 실내공기의 습도가 상기 제1기준을 충족시키도록 실내공기의 습도를 조절하는 것을 특징으로 하는 공기조화기의 제어방법

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제2환경조건은 실내공기에 포함된 CO₂, VOC, 냄새, 미세먼지 중 둘 이상의 함량으로 이루어지고;

상기 검지된 실내공기의 CO₂, VOC, 냄새, 미세먼지 중 둘 이상의 함량이 모두 상기 제2환경조건 제1제어순위에 해당하는 경우 CO₂, VOC, 냄새, 미세먼지의 순서로 우선순위가 높은 것으로 판단하여 상기 제2기준을 충족시키도록 상기 실내공기의 공기청정모드 또는 환기모드가 수행되는 것을 특징으로 하는 공기조화기의 제어방법

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 b)단계에서 상기 제어부는 상기 제1환경조건과 제2환경조건 중 하나는 제1제어순위에 해당하고 나머지가 제2제어순위에 해당하는 경우, 상기 제1제어순위에 해당하는 환경조건이 먼저 기준을 충족시키도록 제어하고, 그 후 제2제어순위에 해당하는 환경조건이 나중에 기준을 충족시키도록 제어하는 것을 특징으로 하는 공기조화기의 제어방법

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공기조화기의 제어방법에 관한 것으로, 복수의 실내 환경조건에 대하여 우선순위를 정하여 순서대로 제어가 이루어지도록 하는 공기조화기의 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 공기조화기는 사용자의 요구에 따라 실내 온도와 습도를 조절하거나 실내공기를 환기시켜 실내를 쾌적하게 유지하는 장치이다.

[0003] 최근에는 공기조화기에 제습, 가습, 냉방, 난방, 공기 정화, 환기 등의 다양한 기능을 부가시킴으로써 사용자의 선택에 따라 계절의 변화에 맞추어 실내공기를 쾌적하게 유지할 수 있도록 하는 기술들이 개발되고 있다.

[0004] 이러한 공기조화기는 실내공기의 습도를 증가시키는 가습기와 실내공기의 습도를 감소시키는 제습기가 있다. 또한, 실내 냉/난방 기능과 실내공기를 환기시키는 기능은 냉난방기 또는 환기장치로서 별도의 장치로 구현되거나, 제습기 또는 가습기 중 어느 하나와 결합된 장치로서 구현되었다.

[0005] 따라서 가습과 제습, 냉방과 난방, 공기 정화 및 환기 기능을 하나의 장치에서 구현하기 위해서는 복잡한 구조로 이루어져야 하므로 실용화하기가 어려운 문제점이 있었다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위한 종래기술로서 대한민국 등록특허 10-0943356 "사계절 환기형 냉난방 실비"와 대한민국 공개특허 2001-0111601 "실내 제습 시스템과 실내 가습 시스템을 갖는 공기조화시스템 및 그 운전 제어 방법"이 공개되어 있다.

[0007] 한편, 실내공기의 질을 결정하는 요소로는 온도/습도/냄새/미세먼지가 될 수 있다. 상기 요소들이 모두 충족되면 실내에 거주하는 사용자가 최상의 쾌적함을 느낄 수 있다. 그러나 하나의 장치에서 냉난방과 제가습 및 환기 등의 제어가 동시에 진행될 수는 없어 사용자가 신속하게 쾌적함을 느끼기 어려운 문제점이 있다.

[0008] 또한, 여러 제어모드 중 어느 하나의 제어모드를 먼저 선택하여 공기조화기를 가동하더라도 사용자가 상대적으로 덜 민감하게 느끼는 실내공기 조건에 대하여 먼저 제어를 한다면 사용자에게 쾌적함을 신속하게 제공할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 제반 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 사용자가 필요로 하는 쾌적한 실내환경의 모든 조건에 대해 우선 순위를 정하여 그 정해진 순위에 따라 순차 제어함으로써 사용자가 가장 짧은 시간 내에 쾌적함을 느낄 수 있도록 하는 공기조화기의 제어방법을 제공하고자 함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 공기조화기의 제어방법은, 복수의 실내 환경조건 중 적어도 2 이상의 환경조건을 검지하여 실내 공기의 환경을 제어하는 공기조화기의 제어방법에 있어서, a) 상기 검지된 2 이상의 환경조건이 각각 그 기준을 충족하는지 여부를 제어부에서 판단하는 단계; b) 상기 2 이상의 환경조건이 각각 그 기준을 벗어난 경우, 상기 제어부는 상기 환경조건들 간의 우선순위를 판단하고, 우선순위가 높은 환경조건의 기준이 먼저 충족되도록 제어하는 것으로 이루어진다.
- [0011] 상기 환경조건은, 제1환경조건검지센서에서 검지하는 제1환경조건과, 제2환경조건검지센서에서 검지하는 제2환경조건으로 이루어지고; 상기 a)단계에서 상기 제어부는, 상기 제1환경조건이 상한값과 하한값 사이의 범위로 이루어진 제1기준을 충족하는지 여부를 판단하고, 상기 제2환경조건이 상한값 이하의 범위로 이루어진 제2기준을 충족하는지 여부를 판단하고; 상기 b)단계에서는, 상기 a)단계에서 검지된 제1환경조건과 제2환경조건이 상기 제1기준과 제2기준의 범위를 각각 벗어난 경우, 상기 제어부는 상기 제1환경조건과 제2환경조건의 우선순위를 판단하고, 우선순위가 높은 환경조건의 기준이 먼저 충족되도록 제어하는 것일 수 있다.
- [0012] 상기 제어부에는, 상기 제1환경조건이 상기 제1기준의 범위를 벗어난 경우 그 벗어난 정도가 클수록 제어 순서가 빨라지는 복수의 제어순위가 설정되되, 상기 복수의 제어순위는 상기 벗어난 정도가 가장 큰 제1환경조건 제1기준값을 기준으로 하는 제1환경조건 제1제어순위와 상기 제1환경조건 제1기준값보다 작은 제1환경조건 제2기준값을 기준으로 제어하는 제1환경조건 제2제어순위가 설정되어 있고; 상기 제어부에는, 상기 제2환경조건이 상기 제2기준의 범위를 초과하여 제2환경조건 제1기준값 이상인 경우 가장 먼저 제어가 이루어지는 제2환경조건 제1제어순위와, 상기 제2환경조건이 상기 제2기준의 범위 이내로서 상기 제2환경조건 제1기준값 보다 작은 제2환경조건 제2기준값을 기준으로 제어하는 제2환경조건 제2제어순위가 설정되어 있고; 상기 b)단계에서 상기 제어부는 상기 제1환경조건과 제2환경조건이 모두 제1제어순위에 해당하는 경우 상기 제1환경조건이 먼저 상기 제1기준을 충족시키도록 제어하고, 그 후 상기 제2환경조건이 상기 제2기준을 충족시키도록 제어하는 것일 수 있다.
- [0013] 상기 제1환경조건은 실내공기의 온도와 습도이고; 상기 측정된 실내공기의 온도가 상기 제1환경조건 제1제어순위에 해당하고, 상기 검지된 실내공기의 습도가 상기 제1환경조건 제1제어순위에 해당하는 경우, 상기 실내공기의 온도가 상기 제1기준을 충족시키도록 실내공기의 온도를 조절하고, 그 후 상기 실내공기의 습도가 상기 제1기준을 충족시키도록 실내공기의 습도를 조절하는 것일 수 있다.
- [0014] 상기 제2환경조건은 실내공기에 포함된 CO₂, VOC, 냄새, 미세먼지 중 둘 이상의 함량으로 이루어지고; 상기 검지된 실내공기의 CO₂, VOC, 냄새, 미세먼지 중 둘 이상의 함량이 모두 상기 제2환경조건 제1제어순위에 해당하는 경우 CO₂, VOC, 냄새, 미세먼지의 순서로 우선순위가 높은 것으로 판단하여 상기 제2기준을 충족시키도록 상기 실내공기의 공기청정모드 또는 환기모드가 수행되는 것일 수 있다.
- [0015] 상기 b)단계에서 상기 제어부는 상기 제1환경조건과 제2환경조건 중 하나는 제1제어순위에 해당하고 나머지가 제2제어순위에 해당하는 경우, 상기 제1제어순위에 해당하는 환경조건이 먼저 기준을 충족시키도록 제어하고, 그 후 제2제어순위에 해당하는 환경조건이 나중에 기준을 충족시키도록 제어하는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 의하면, 다양한 모드의 운전이 가능한 공기조화기에서 복수의 실내 환경조건에 대한 우선순위를 설정하여 현재 실내 상태에서 가장 필요한 조건을 먼저 충족시킴으로써 사용자가 신속하게 쾌적함을 느낄 수 있다.
- [0017] 또한, 실내 환경조건을 온도와 습도와 같이 상하 범위 내의 상태가 되도록 조절을 필요로 하는 환경조건과, 냄새와 먼지와 CO₂ 및 VOC와 같이 낮으면 낮을수록 좋은 조건이 되는 환경조건으로 분류하고, 이들 환경조건 사이에 운전의 우선순위를 부여함으로써 사용자에게 가장 쾌적한 실내 환경을 제공해 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 공기조화기의 구성을 보여주는 도면
- 도 2는 본 발명에 의한 제어구성을 보여주는 도면
- 도 3은 본 발명에 의한 공기조화기에서 난방 및 가습 모드시 동작 상태를 보여주는 도면

- 도 4는 본 발명에 의한 공기조화기에서 냉방 및 제습 모드시 동작 상태를 보여주는 도면
- 도 5는 본 발명에 의한 공기조화기에서 공기 청정 모드시 동작 상태를 보여주는 도면
- 도 6은 본 발명에 의한 공기조화기에서 환기 모드시 동작 상태를 보여주는 도면
- 도 7은 본 발명의 제어방법을 보여주는 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 구성 및 작용을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0020] 도 1과 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 공기조화기의 구성에 대해 설명한다.
- [0021] 본 발명의 공기조화기는, 양단이 실내와 연결된 제1공기유로(110;110a,110b,110c), 양단이 실외와 연결된 제2공기유로(210;210a,210b,210c), 상기 제1공기유로(110) 상에 구비된 제1영역(310)과 상기 제2공기유로(210) 상에 구비된 제2영역(320)과 회전에 의해 상기 제1영역(310)과 제2영역(320)을 교대로 통과하는 흡착재로 이루어진 로터부재(300), 제1열교환기(150)와 제2열교환기(250)와 제3열교환기(170) 및 제4열교환기(270)가 응축기와 증발기 중 어느 하나로 기능하도록 함으로써 상기 제1공기유로(110)를 유동하는 공기의 가열 및 냉각이 이루어지도록 하는 히트펌프(600), 실내 환경조건을 검지하기 위한 복수의 센서(701,702,703,704,705,706), 상기 복수의 센서(701,702,703,704,705,706)에서 검지된 환경조건에 따라 로터부재(300)와 히트펌프(600)를 제어하는 제어부(100)를 포함한다.
- [0022] 상기 제1/제2공기유로(110,210)는, 실내/실외공기가 유입되는 입구부(110a,210a)와, 중간부(110b,210b)와, 상기 유입된 실내/실외공기를 다시 실내/실외의 타측으로 토출하기 위한 출구부(110c,210c)로 이루어진다.
- [0023] 상기 제1공기유로(110)에는, 복수의 필터(120,130,140), 제1열교환기(150), 제3열교환기(170), 제1송풍기(160)가 순차 구비된다. 상기 제2공기유로(210)에는, 복수의 필터(220,230), 제2열교환기(250), 댐퍼(280-2), 제4열교환기(270), 제2송풍기(260)가 순차 구비된다.
- [0024] 상기 댐퍼(280-2)는 상기 제4열교환기(270)와 제2영역(320) 사이로서, 상기 제2공기유로(210)의 중간부(210b)와 바이패스유로(285-2)가 교차하는 지점에 구비된다. 상기 바이패스유로(285-2)는 실외로 연결되어 있다.
- [0025] 상기 로터부재(300)에는 그 내부에 공기의 수분을 흡착하기 위한 흡착재가 구비된다. 상기 제1영역(310)은 제1공기유로(110)에 연결되는 영역이고, 제2영역(320)은 제2공기유로(210)에 연결된 영역이다.
- [0026] 상기 제1영역(310)과 제2영역(320) 사이에는 수분공급부(500)에 의해 수분이 공급되는 제3영역(330)이 형성되어 있다. 다만, 제3영역(330)이 독립적으로 형성되지 않고 제3영역(330)을 제2영역(320)과 하나의 영역으로 구성하는 것도 가능하다. 이 경우 수분공급부(500)에서 공급되는 수분은 제2영역(320)에 공급되는 것으로 구성할 수 있다.
- [0027] 상기 제1영역(310)과 제2영역(320) 및 제3영역(330)은 서로 분리되어 있고, 상기 로터부재(300)의 흡착재는 중앙에 구비된 축을 중심으로 구동부(미도시)에 의해 회전하도록 되어 있다.
- [0028] 상기 유로전환부(400)는, 실내공기가 유입되는 제1유입구(410), 실외공기가 유입되는 제2유입구(420), 상기 제1영역(310)과 연결되는 제1배출구(430), 상기 제2영역(320)과 연결되는 제2배출구(440)로 이루어진다. 상기 유로전환부(400)는 일레로 사망밸브로 구성될 수 있으며, 그 내부에는 상기 제1유입구(410)를 제1배출구(430) 또는 제2배출구(440)로 연결시키고, 상기 제2유입구(420)를 제1배출구(430) 또는 제2배출구(440)로 연결되도록 연결 방향 전환이 이루어지는 방향전환게이트(미도시)가 구비될 수 있다.
- [0029] 상기 수분공급부(500)는, 가습공기유로(540) 상에 구비되어 가습공기를 유동시키기 위한 제3송풍기(510), 상기 제3송풍기(510)에 의해 공급되는 공기가 통과할 때 수분을 공급하기 위한 가습필터(520), 상기 가습필터(520)의 하단 일부를 침지시키기 위한 물이 저장되는 수조(530), 상기 수조(530)에 물을 공급하기 위한 급수밸브(550), 상기 수조(530)의 물을 배수하기 위한 배수밸브(560)로 이루어진다.
- [0030] 상기 수조(530) 내부에는 물이 소정의 수위로 채워져 있고, 상기 가습필터(520)는 상기 물에 하단 일부가 침지되도록 구비되어 있다. 상기 가습필터(520)는 구동부(미도시)에 의해 회전하는 것으로 구성할 수 있다.
- [0031] 상기 가습필터(520)를 공기가 통과하게 되면 가습필터(520)에 흡착된 수분이 증발하면서 습한공기가 되어 가습공기유로(540)를 따라 제3영역(330)으로 유동한다. 상기 제3영역(330)의 흡착재에 수분이 흡착된 후 건조하게

된 공기는 다시 제3송풍기(510)에 의해 가습필터(520)로 유동하게 된다. 이와 같이 가습공기유로(540)는 폐(閉)유로로 이루어질 수 있다.

- [0032] 상기 급수밸브(550)가 구비된 급수관(570)은 수도물이 공급되도록 연결될 수 있다. 상기 배수밸브(560)가 구비된 배수관(580)은 공기조화기의 외부로 연결되어 수조(530)의 물을 외부로 배수 가능하도록 구성되어 있다.
- [0033] 상기 히트펌프(600)는, 냉매를 고온 고압의 기체 냉매로 압축시키는 압축기(610), 상기 압축기(610)의 출구 측에 구비되어 냉매의 유동 방향을 전환시키는 사방밸브(620)를 포함한다. 상기 압축기(610)에서 압축된 냉매는 사방밸브(620)에서 난방 및 가습시에는 제1냉매순환경로(640-1)를 통해 순환하고, 냉방 및 제습시에는 제2냉매순환경로(640-2)를 통해 순환하도록 방향 선택이 이루어진다.
- [0034] 상기 제1냉매순환경로(640-1)상에는, 응축기로 작동하는 제1열교환기(150), 상기 제1열교환기(150)에서 응축된 냉매를 감압시키는 제1팽창밸브(630-1), 상기 제1팽창밸브(630-1)에서 감압된 냉매를 증발시켜 증발기로 작동하는 제4열교환기(270)가 구비된다.
- [0035] 상기 제2냉매순환경로(640-2) 상에는, 응축기로 작동하는 제2열교환기(250), 상기 제2열교환기(250)에서 응축된 냉매를 감압시키는 제2팽창밸브(630-2), 상기 제2팽창밸브(630-2)에서 감압된 냉매를 증발시켜 증발기로 작동하는 제3열교환기(170)가 구비된다.
- [0036] 상기 실내 환경조건으로는 실내의 온도, 습도, 먼지, 냄새, CO₂, VOC(휘발성 유기화합물)이 될 수 있다. 실내 환경조건을 검지하기 위한 센서(701,702,703,704,705,706)는, 온도센서(701), 습도센서(702), 먼지센서(703), 냄새센서(704), CO₂센서(705), VOC센서(706)가 있다. 상기 냄새센서(704)는 실내 공기에 포함된 암모니아, 아민 등의 양을 검지하는 것으로 구성될 수 있다. 여기서 온도센서(701)와 습도센서(702)는 제1환경조건검지센서로 분류하고, 먼지센서(703)와 냄새센서(704)와 CO₂센서(705) 및 VOC센서(706)는 제2환경조건검지센서로 분류한다.
- [0037] 상기 센서들(701,702,703,704,705,706)에 의해 측정된 실내 환경조건은 제어부(100)에 수신되고, 제어부(100)는 기 설정된 기준들과 측정된 값을 비교하여 냉방, 난방, 제습, 가습, 공기청정, 환기 중 어느 하나의 모드가 수행되도록 제어한다.
- [0038] 도 3을 참조하여 난방 및 가습 모드에 대해 설명한다.
- [0039] 난방 및 가습 모드시, 제1송풍기(160)와 제2송풍기(260) 및 압축기(610)가 온(On)되고, 로터부재(300)가 회전한다. 냉매는 제1냉매순환경로(640-1)를 따라 유동하여, 제1열교환기(150)가 응축기로 작동하고, 제4열교환기(270)가 증발기로 작동한다. 또한, 수분공급부(500)에서 제3영역(330)으로 수분이 공급되고, 댐퍼(280-2)의 방향이 바이패스유로(285-1)에서 제2공기유로(210)의 출구부(210c)로 연결된다.
- [0040] 제1송풍기(160)의 가동에 의해 실내공기가 제1공기유로(110)를 유동한다. 상기 제1열교환기(150)를 통과하면서 가열된 실내공기가 로터부재(300)의 제1영역(310)을 통과하게 된다. 이 경우 제3영역(330)에서 수분을 흡착한 흡착재가 회전되어 제1영역(310)에 위치하고, 상기 가열된 실내공기가 제1영역(310)을 통과하면서 흡착재의 수분을 증발시켜 습한 실내공기를 형성시킨다. 상기 제1영역(310)을 통과한 실내공기는 제1공기유로(110)의 출구부(110c)를 거쳐 실내로 배출된다. 이로 인해 실내 가습과 함께 실내 난방이 이루어진다.
- [0041] 한편, 제2송풍기(260)의 가동에 의해 실외공기는 바이패스유로(285-2)를 통해 유입되어 제4열교환기(270)를 거쳐 제2공기유로(210)의 출구부(210c)를 통해 타측 실외로 배출된다.
- [0042] 상기에서는 난방과 가습이 동시에 이루어지는 경우에 대해 설명했지만, 로터부재(300)와 수분공급부(500)의 제어를 통해 난방과 가습이 독립적으로 이루어지도록 구성할 수도 있다.
- [0043] 도 4를 참조하여 냉방 및 제습 모드에 대해 설명한다.
- [0044] 제습 및 냉방 모드시, 제1송풍기(160)와 제2송풍기(260) 및 압축기(610)가 온(On)되고, 로터부재(300)가 회전하며, 수분공급부(500)에서 수분이 공급되지 않는다.
- [0045] 제습 모드 시 압축기(610)가 온(On)되면, 냉매는 제2냉매순환경로(640-2) 상에 구비된 압축기(610), 사방밸브(620), 제2열교환기(250), 제2팽창밸브(630-2), 제3열교환기(170), 압축기(610)를 따라 순환한다. 이 경우 제2열교환기(250)가 응축기로 작동하고, 제3열교환기(170)가 증발기로 작동한다.
- [0046] 제1송풍기(160)가 가동되면 실내공기는 제1영역(310)을 통과하면서 실내공기에 포함된 수분이 제1영역(310)의 흡착재에 흡착된다. 상기 제1영역(310)에서 수분이 제거된 실내공기는 제1공기유로(110)의 출구부(110c)를 통해

실내로 배출된다. 이 경우 실내로 배출되는 공기의 온도는 제3열교환기(170)에서 낮아지므로 실내 냉방 효과가 있다.

- [0047] 제2송풍기(260)가 가동되면 제2공기유로(210)의 입구부(210a)를 통해 유입된 실외공기는 제2열교환기(250)를 통과하면서 가열되고, 가열된 공기는 제2영역(320)을 통과하게 된다. 상기 제1영역(310)에서 실내공기의 수분을 흡착한 로터부재(300)의 흡착재가 회전하여 제2영역(320)에 위치하게 되면, 제2영역(320)을 통과하는 가열된 실외공기에 의해 흡착재의 수분이 증발되어 실외공기는 습한공기 상태가 되어 제2공기유로(210)의 출구부(210c)를 통해 실외로 배출된다. 이와 같은 과정에 의해 실내공기의 제습이 이루어져, 쾌적한 실내 환경을 유지할 수 있다.
- [0048] 상기에서는 냉방과 제습이 동시에 이루어지는 경우에 대해 설명했지만, 냉방과 제습이 독립적으로 이루어지도록 제어할 수도 있다.
- [0049] 도 5를 참조하여 공기 청정 모드에 대해 설명한다.
- [0050] 공기 청정 모드시에는 제1송풍기(160)가 온(On)된다. 압축기(610)는 오프(Off)되고, 수분공급부(500)에서는 수분 공급이 이루어지지 않는다.
- [0051] 상기 제1송풍기(160)의 가동으로 인해 제1공기유로(110)의 입구부(110a)를 통해 유입된 실내공기는 복수의 필터(120, 130, 140)를 거치면서 입자가 큰 이물질, 알레르기 등의 유해요소, 미립자 등이 제거된 후 제1공기유로(110)의 출구부(110c)를 통해 실내로 배출됨으로써 실내 공기의 청정 작용이 이루어진다.
- [0052] 도 6을 참조하여 환기 모드에 대해 설명한다.
- [0053] 환기모드가 가동되면, 제1송풍기(160)와 제2송풍기(260)가 가동된다. 이 경우 유로전환부(400)의 방향전환게이트는 도 3 내지 도 5와 다르게 유로 연결 방향이 전환된다. 압축기(610)는 오프(Off)되고, 수분공급부(500)에서는 수분 공급이 이루어지지 않는다.
- [0054] 상기 제2송풍기(260)의 가동에 의해 제1공기유로(110)의 입구부(110a)로 흡입된 실내공기는 필터(120), 로터부재(300)의 제2영역(320)을 통과한 후 제2공기유로(210)의 출구부(210c)를 통해 실외로 배출된다. 이와 동시에 제2공기유로(210)의 입구부(210a)로 흡입된 실외공기는 필터(220, 130, 140)를 거쳐 로터부재(300)의 제1영역(310)을 통과한 후 제1공기유로(110)의 출구부(110c)를 통해 실내로 배출된다.
- [0055] 이와 같은 과정에 의해 실내 공기는 실외로 배출되고, 실외 공기는 복수의 필터(220, 230, 130, 140)를 거쳐 실내로 유입됨으로써 실내 공기의 환기가 이루어진다.
- [0056] 상기와 같이 하나의 공기조화기에서 냉방, 난방, 제습, 가습, 공기청정, 환기 모드의 운전이 가능하다.
- [0057] 이하 상기와 같은 구성으로 이루어진 공기조화기의 제어방법에 대해 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0058] 단계 S101에서 온도센서(701), 습도센서(702), 먼지센서(703), 냄새센서(704), CO2센서(705), VOC센서(706)에서 실내 환경조건인 실내 공기의 온도, 습도, 먼지, 암모니아와 아민과 같이 냄새를 유발하는 성분, CO2, VOC를 검지하고, 그 검지된 값은 제어부(100)에 송신된다.
- [0059] 여기서 온도와 습도의 경우 20~26℃, 40~60R %RH 와 같이 상한값과 하한값 사이의 범위를 기준으로 판단한다. 현재 온도와 습도가 그 범위 내에 있을 경우 사용자가 쾌적한 상태가 된다. 따라서 온도와 습도를 제1환경조건으로 정의한다. 또한, 먼지와 냄새와 CO2 및 VOC는 그 양이 적으면 적을수록 실내를 쾌적하게 하는 것이므로, 이러한 환경조건을 제2환경조건으로 정의한다.
- [0060] 단계 S102에서 상기 제1환경조건이 제1기준을 충족하는지 여부와 상기 제2환경조건이 제2기준을 충족하는지 여부를 판단한다. 판단결과 제1환경조건과 제2환경조건이 제1기준과 제2기준을 모두 충족시킨 경우에는 공기조화기의 가동이 종료되고, 그렇지 않은 경우에는 단계 S103으로 진행한다.
- [0061] 아래 표는 제1환경조건과 제2환경조건 각각에 대해 설정된 기준과, 각각의 환경조건에 대한 우선순위의 일례를 나타낸 것이다. 여기서 우선순위라 함은 복수의 환경조건이 설정된 기준을 벗어났을 때 어느 모드로 먼저 운전해야 하는지에 대한 순서를 정하기 위한 것이고, 우선순위가 1에 가까울수록 우선순위가 높은 것으로 정의한다.

표 1

환경 조건	세부 조건	기준	자동운전시 운전모드 우선순위 수준정의			운전 모드	제1제어 순위 사이의 우선순위
			제1제어 순위	제2제어 순위	제3제어 순위		
제1환경 조건	온도	20~26℃	4℃ 초과	3~4℃ 초과	2~3℃ 초과	냉방	1
			4℃ 미만	3~4℃ 미만	2~3℃ 초과	난방	2
	습도	40~60%RH	15~20%RH 초과	10~15%RH 초과	5~10%RH 초과	제습	3
			15~20%RH 미만	10~15%RH 미만	5~10%RH 미만	가습	4
제2환경 조건	미세먼지	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상	16~50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만	공기 청정	8
	냄새 (가스)	암모니아, 아민: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상	26~30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만	공기 청정	7
	CO2	1000ppm 이하	1001 이상	901~1000	800~900미만	환기	5
	VOCs	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	401 이상	350~400	350미만	환기	6

[0062] 여기서 제1기준은 상한값과 하한값 사이의 범위로 이루어져 있다. 위 표에 나타난 바와 같이 온도의 제1기준은 온도센서(701)에 의해 검지된 실내온도가 20~26℃ 사이의 범위로 설정되어 있고, 습도의 제1기준은 40~60%RH 사이의 범위로 설정되어 있다. 온도/습도센서(701,702)에 의해 검지된 온도나 습도가 상기 설정 범위 이내이면 사용자에게 쾌적함을 제공할 수 있는 조건으로 판단한다.

[0063] 또한, 온도/습도센서(701,702)에 의해 검지된 실내의 온도와 습도가 상기 제1기준에서 정의된 범위를 벗어났을 경우 벗어난 정도에 따라 제1제어순위부터 제3제어순위까지 우선순위를 부여하는 것으로 설정되어 있다.

[0064] 예를 들어, 온도센서(701)에 의해 검지된 실내 온도가 제1기준의 상한값을 4℃ 초과하거나 하한값보다 4℃ 미만인 경우에는 실내 온도가 매우 높거나 낮다고 판단하여 제1제어순위로 판단한다. 여기서 4℃를 제1환경기준 제1기준값이라 한다.

[0065] 실내 온도가 제1기준의 상한값을 3~4℃ 초과하거나 하한값보다 3~4℃ 미만인 경우에는 실내 온도를 제어해야 할 필요성이 중간수준인 제2제어순위로 판단한다. 여기서 3~4℃를 제1환경조건 제2기준값이라 한다.

[0066] 실내 온도가 제1기준의 상한값을 2~3℃ 초과하거나 하한값보다 2~3℃ 미만인 경우에는 실내 온도를 제어해야 할 필요성이 가장 낮은 제3제어순위로 판단한다. 여기서 2~3℃를 제1환경조건 제3기준값이라 한다.

[0067] 제어부(100)에는 습도의 경우에도 온도와 동일하게 제1제어순위부터 제3제어순위까지 설정되어 있고, 제1환경조건 제1기준값부터 제3기준값까지 설정되어 있다.

[0068] 상기와 같이 설정된 상태에서 검지된 실내 온도가 제1기준의 상한값을 초과한 경우에는 냉방모드로 운전되고, 실내 온도가 제1기준의 하한값 미만인 경우에는 난방모드로 운전된다. 이와 동일하게 실내 습도가 제1기준의 상한값을 초과하거나 하한값 미만인 경우에는 제습모드 또는 가습모드로 운전된다.

[0069] 상기 제2기준은 상한값 이하의 범위로 이루어져 있는데, 위 표에 나타난 바와 같이 미세먼지의 경우 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하, 냄새의 경우 암모니아와 아민의 함량이 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하, CO2의 경우 1000ppm 이하, VOCs의 경우 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하로 설정되어 있다. 제2환경조건은 사용자의 건강에 영향을 미치는 조건들로 이루어져 있어, 제2기준의 상한값은 실내 환경이 이 상한값을 넘지 않아야 할 최소한의 환경조건을 나타낸 것이다.

[0070] 제2환경조건 중에서 미세먼지를 예를 들어 설명하면, 먼지센서(703)에 의해 검지된 미세먼지의 값이 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상인 경우에 제1제어순위로 판단한다. 여기서 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 제2환경조건 제1기준값이라 한다.

[0071] 먼지센서(703)에 의해 검지된 미세먼지가 제2기준의 범위 이내로 검지된 경우에도 사용자의 건강을 해를 끼칠 수 있으므로 검지된 값이 높을수록 우선순위가 높게 되도록 제2제어순위와 제3제어순위에 대응하는 제2환경조건 제2기준값과 제2환경조건 제3기준값을 설정한다. 상기한 예에서 미세먼지의 제2환경조건 제2기준값은 16~50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고, 제2환경조건 제3기준값은 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만의 범위로 설정되어 있다.

- [0073] 나머지 냄새와 CO2와 VOC도 미세먼지와 동일하게 제1 내지 제3제어순위, 제2환경조건 제1기준값 내지 제3기준값이 각각 설정되어 있다.
- [0074] 상기 각각의 경우에 미세먼지와 냄새의 수치를 낮추기 위해서는 공기 청정 모드로 운전하고, CO2와 VOC의 수치를 낮추기 위해서는 환기 모드로 운전한다.
- [0075] 아울러, 위 표 1에 기재된 "제1제어순위 사이의 우선순위"라 함은 각각의 환경조건이 모두 제1제어순위에 해당하는 경우 우선순위를 정한 것이다. 즉, 제1환경조건과 제2환경조건이 모두 제1제어순위에 해당하는 경우에는 사용자가 쾌적도를 신속하게 느끼도록 하기 위해 제1환경조건의 우선순위가 더 높게 설정되어 있다. 또한, 제1 환경조건 온도와 습도가 모두 제1제어순위에 해당하는 경우, 사용자가 쾌적도를 보다 더 신속하게 느끼도록 하기 위해 온도의 우선순위가 습도보다 높게 설정되어 있다. 또한, 제2환경조건 미세먼지와 냄새와 CO2 및 VOC가 모두 제1제어순위에 해당하는 경우, 사용자의 건강에 해를 끼치는 정도에 따라 CO2, VOC, 냄새, 미세먼지의 순서로 우선순위가 높게 설정되어 있다. 다만, 실내 온도와 습도는 센서에서 측정된 하나의 값만이 존재하므로, 1과 2 사이의 우선순위와 3과 4 사이의 우선순위를 판단할 경우는 발생하지 않는다.
- [0076] 한편, 제1제어순위 내지 제3제어순위 사이에는 제1제어순위의 우선순위가 가장 높고, 제3제어순위의 우선순위가 가장 낮다. 예를 들어, 온도가 제3제어순위의 범위에 있고, 습도가 제2제어순위의 범위에 있으며, 먼지가 제1제어순위의 범위에 있을 때, 공기청정→제/가습→냉/난방의 순서로 제어가 이루어진다.
- [0077] 단계 S103에서 제1환경조건 제1기준과 제2환경조건 제2기준을 충족시키지 못한 환경조건들 사이의 우선순위를 판단한다. 즉, 상기에서 설명한 온도, 습도, 미세먼지, 냄새, CO2, VOC의 검지된 값들 중에서 복수의 환경조건이 제1기준과 제2기준을 충족시키지 못하거나, 제어순위가 서로 다를 경우 이들 모두의 우선순위를 판단한다.
- [0078] 단계 S104에서는 단계 S103에서 판단한 우선순위가 높은 환경조건부터 먼저 제1기준 또는 제2기준을 충족시키도록 냉방, 난방, 제습, 가습, 공기청정, 환기모드로 운전한다.
- [0079] 단계 S105에서는 단계 S104에서 운전 결과 제1기준과 제2기준을 모두 충족시켰는지 판단하고, 판단 결과 모두 충족시켰으면 공기조화기의 운전을 종료한다.
- [0080] 전술한 바와 같이 본 발명에 대하여 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였지만, 본 발명은 전술한 실시예들에 한정되는 것이 아니고, 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명에 속한다.

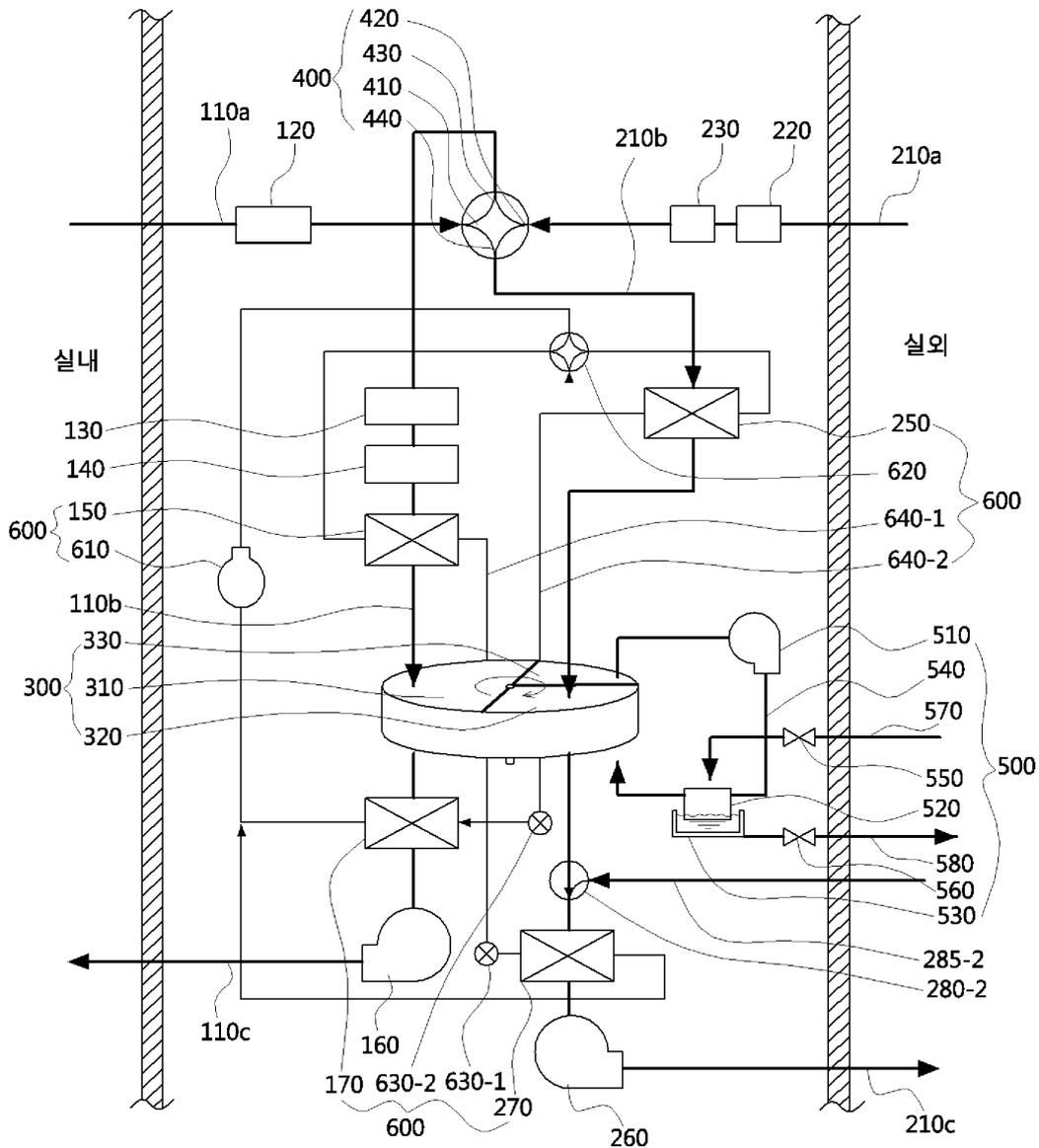
부호의 설명

- [0081] 100 : 제어부 110 : 제1공기유로
- 120,130,140 : 필터 150 : 제1열교환기
- 160 : 제1송풍기 170 : 제3열교환기
- 210 : 제2공기유로 220,230 : 필터
- 250 : 제2열교환기 260 : 제2송풍기
- 270 : 제4열교환기 300 : 로터부재
- 310 : 제1영역 320 : 제2영역
- 330 : 제3영역 400 : 유로전환부
- 410 : 제1유입구 420 : 제2유입구
- 430 : 제1배출구 440 : 제2배출구
- 500 : 수분공급부 510 : 제3송풍기
- 520 : 가습필터 530 : 수조
- 540 : 가습공기유로 550 : 급수밸브
- 560 : 배수밸브 570 : 급수관

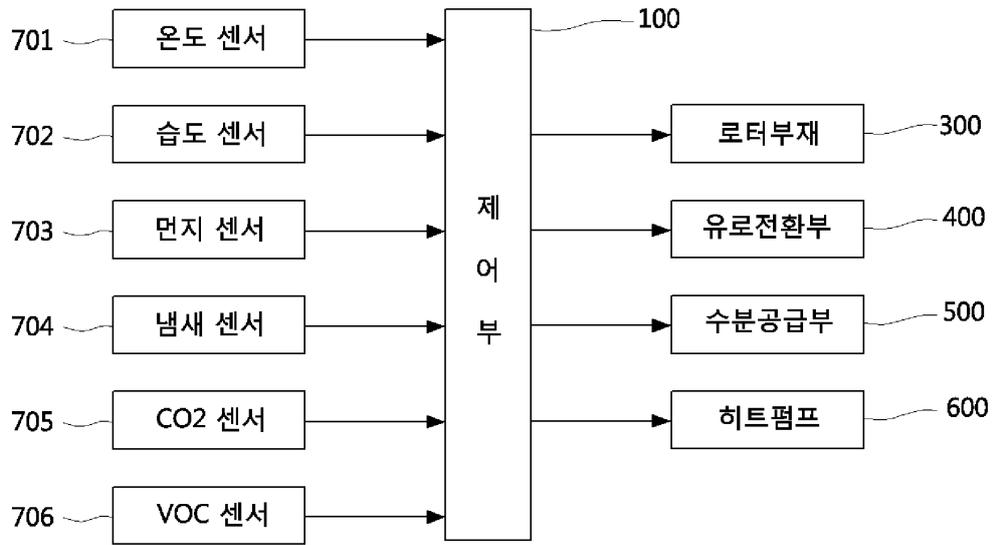
- 580 : 배수관 600 : 히트펌프
- 630-1 : 제1팽창밸브 630-2 : 제2팽창밸브
- 640-1 : 제1냉매순환경로 640-2 : 제2냉매순환경로
- 701 : 온도센서 702 : 습도센서
- 703 : 먼지센서 704 : 냄새센서
- 705 : CO2센서 706 : VOC센서

도면

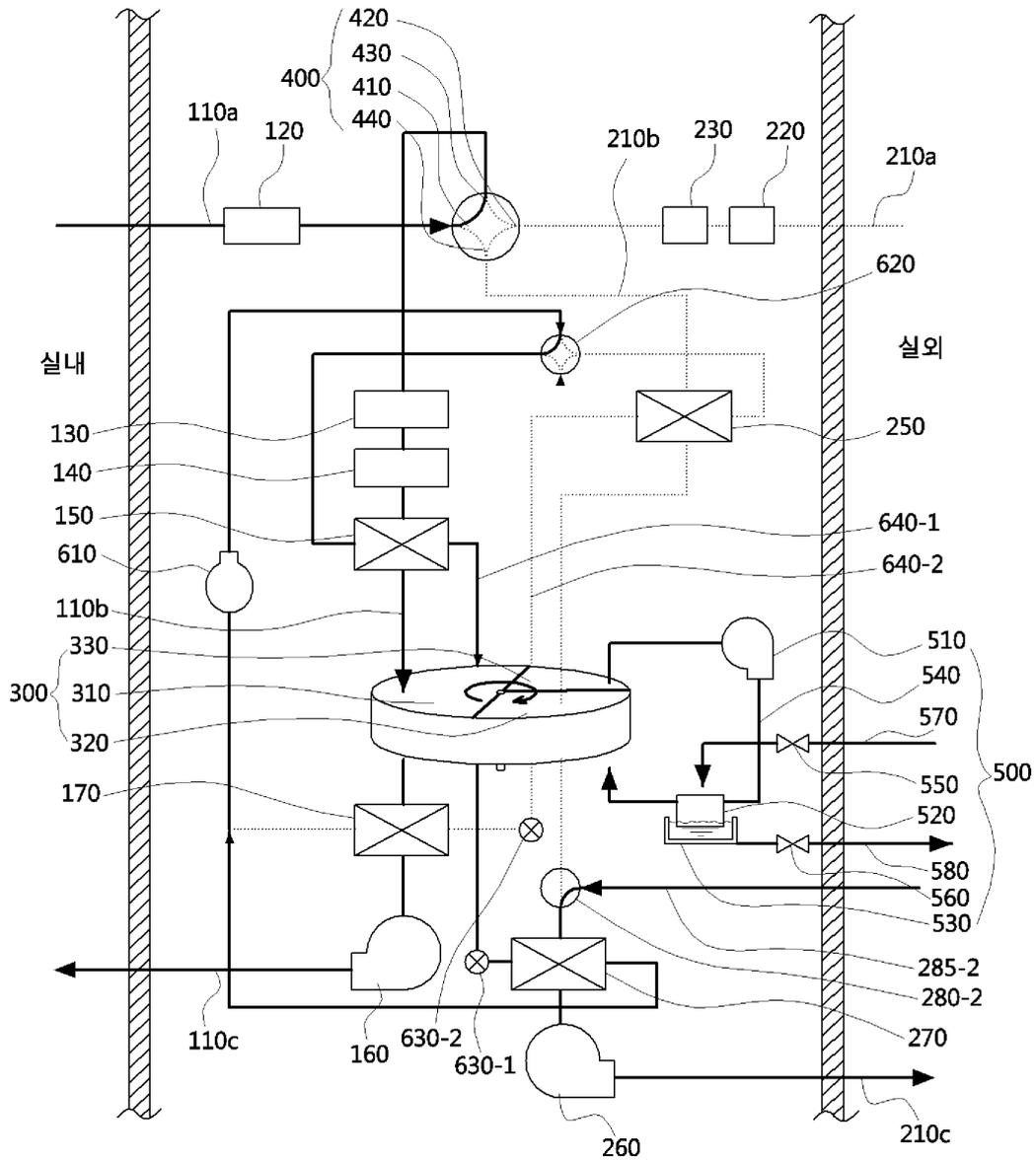
도면1



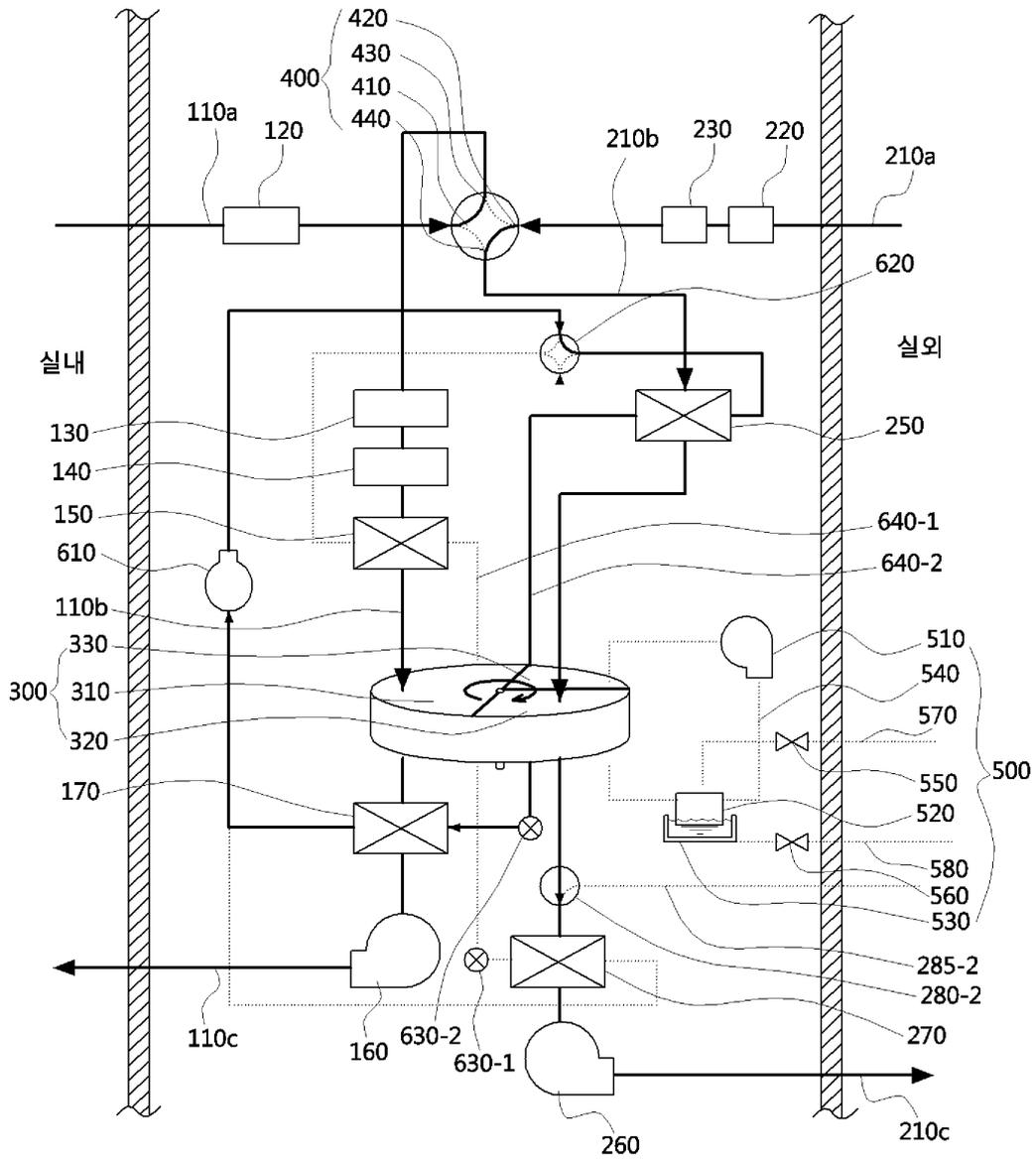
도면2



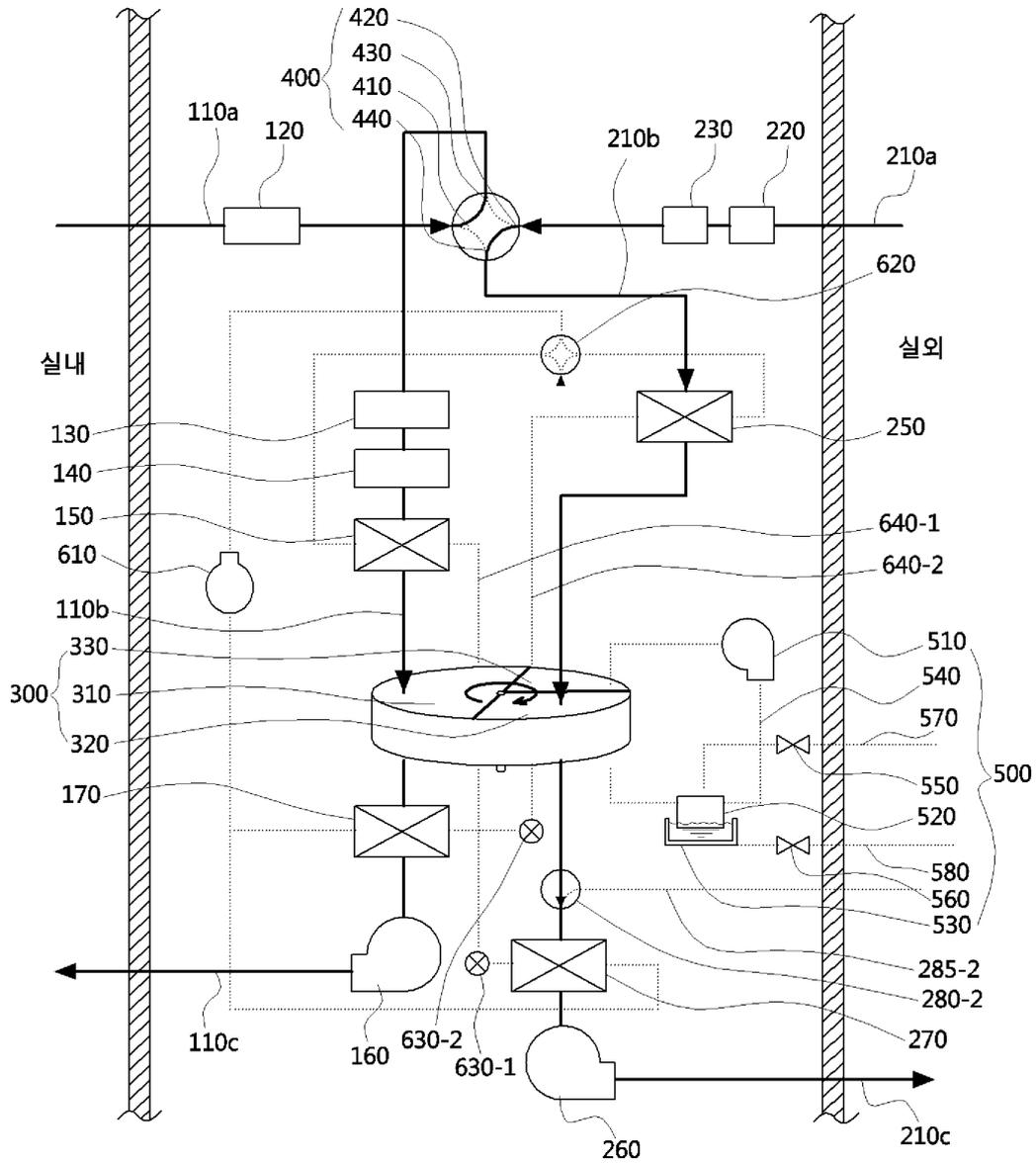
도면3



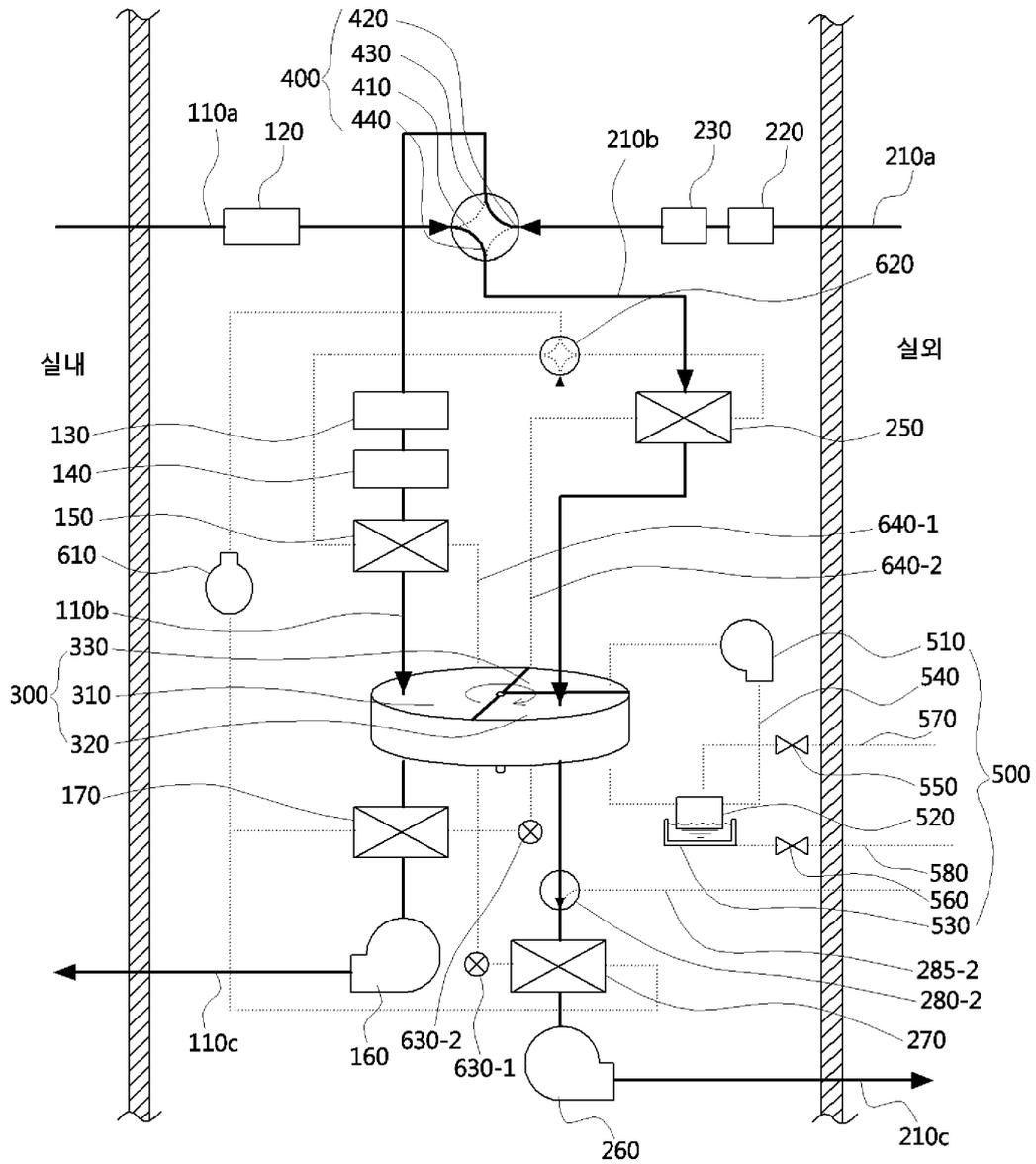
도면4



도면5



도면6



도면7

