



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월26일
(11) 등록번호 10-2059727
(24) 등록일자 2019년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 12/00 (2014.01) F24F 11/00 (2018.01)
F24F 13/22 (2006.01) F24F 13/28 (2006.01)
F24F 7/007 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F24F 12/006 (2013.01)
F24F 11/30 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2017-0145522
(22) 출원일자 2017년11월02일
심사청구일자 2017년11월02일
(65) 공개번호 10-2019-0050211
(43) 공개일자 2019년05월10일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005344985 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 음니벤트
서울특별시 서초구 서운로 11, 2001호 (서초동, 서초대우디오빌)
한국건설기술연구원
경기도 고양시 일산서구 고양대로 283 (대화동)
(72) 발명자
김송이
경기도 과천시 부림로 2, 909동 504호 (부림동, 주공아파트)
조동우
경기도 성남시 분당구 산운로 121, 602동 602호 (운중동, 산운마을6단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인위더피플, 염주석, 이재형, 윤여광

전체 청구항 수 : 총 11 항

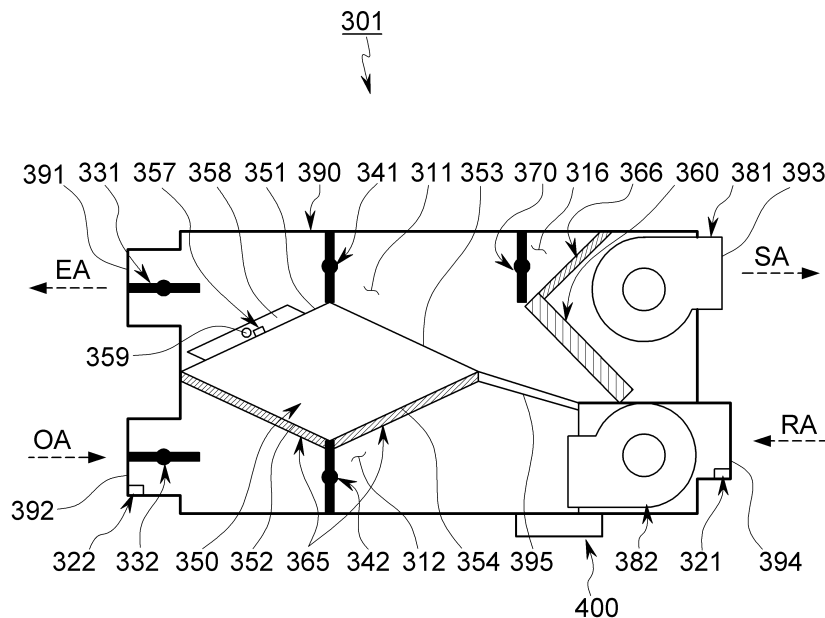
심사관 : 윤승의

(54) 발명의 명칭 다기능 환기 유닛

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 다기능 환기 유닛은 실외와 연결되는 제1 외기구 및 제2 외기구 그리고 실내와 연결되는 제1 내기구 및 제2 내기구를 갖는 케이싱과, 상기 케이싱 내 배치되어 실내로 유입될 실외 공기와 실외로 유출될 실내 공기를 서로 열교환시키는 열교환기와, 상기 열교환기와 상기 케이싱의 일측 내벽 사이에 마련되어 상

(뒷면에 계속)
대표도 - 도1



기 열교환기를 우회하여 상기 제1 외기구와 상기 제1 내기구를 연결하는 제1 바이패스 유로와, 상기 열교환기와 상기 케이싱의 타측 내벽 사이에 마련되어 상기 열교환기를 우회하여 상기 제2 외기구와 상기 제2 내기구를 연결하는 제2 바이패스 유로와, 상기 제1 바이패스 유로를 개폐하는 제1 바이패스 댐퍼와, 상기 제2 바이패스 유로를 개폐하는 제2 바이패스 댐퍼와, 상기 제1 외기구를 개폐하는 제1 환기 댐퍼와, 상기 제2 외기구를 개폐하는 제2 환기 댐퍼와, 상기 제1 바이패스 유로 및 상기 열교환기와 상기 제1 내기구 사이의 일영역에 마련된 종합 필터부와, 상기 종합 필터부를 우회하여 상기 제1 내기구와 연결된 필터 우회 유로, 그리고 상기 필터 우회 유로를 개폐하는 절환 댐퍼를 포함한다.

(52) CPC특허분류

F24F 11/65 (2018.01)
F24F 11/70 (2018.01)
F24F 13/222 (2013.01)
F24F 13/28 (2013.01)
F24F 7/007 (2018.08)
F24F 2012/007 (2013.01)
F24F 2110/10 (2018.01)

(72) 발명자

채창우

경기도 파주시 해바라기길 38 (문발동)

조경주

인천광역시 부평구 부평대로51번길 28, 201호 (부평동, 에이치아파트)

(56) 선행기술조사문헌

JP2011202814 A*
 KR100799805 B1*
 KR100907603 B1*
 KR1020170021045 A*
 KR1020170103133 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

실외와 연결되는 제1 외기구 및 제2 외기구 그리고 실내와 연결되는 제1 내기구 및 제2 내기구를 갖는 케이싱;

상기 케이싱 내 배치되어 실내로 유입될 실외 공기와 실외로 유출될 실내 공기를 서로 열교환시키는 열교환기;

상기 열교환기와 상기 케이싱의 일측 내벽 사이에 마련되어 상기 열교환기를 우회하여 상기 제1 외기구와 상기 제1 내기구를 연결하는 제1 바이패스 유로;

상기 열교환기와 상기 케이싱의 타측 내벽 사이에 마련되어 상기 열교환기를 우회하여 상기 제2 외기구와 상기 제2 내기구를 연결하는 제2 바이패스 유로;

상기 제1 바이패스 유로를 개폐하는 제1 바이패스 댐퍼;

상기 제2 바이패스 유로를 개폐하는 제2 바이패스 댐퍼;

상기 제1 외기구를 개폐하는 제1 환기 댐퍼;

상기 제2 외기구를 개폐하는 제2 환기 댐퍼;

상기 제1 바이패스 유로 및 상기 열교환기와 상기 제1 내기구 사이의 일영역에 마련된 종합 필터부;

상기 종합 필터부를 우회하여 상기 제1 내기구와 연결된 필터 우회 유로;

상기 필터 우회 유로를 개폐하는 절환 댐퍼;

실내의 환경 정보를 측정하는 실내 센서부;

실외의 환경 정보를 측정하는 실외 센서부; 및

사용자가 희망하는 실내 환경과 상기 실내 센서부 및 상기 실외 센서부에서 측정된 실내 환경 정보 및 실외 환경 정보를 고려하여 상기 제1 바이패스 댐퍼, 상기 제2 바이패스 댐퍼, 상기 제1 환기 댐퍼, 상기 제2 환기 댐퍼, 및 절환 댐퍼의 동작을 제어하는 제어부

를 포함하며,

상기 제어부는 열교환 정화 환기 모드, 열교환 청정 환기 모드, 쾌속 정화 환기 모드, 쾌속 청정 환기 모드, 실내 순환 정화 모드, 및 열교환기 해빙 모드를 포함하는 복수의 모드 중에서 선택된 모드에 따라 구분하여 상기 제1 바이패스 댐퍼, 상기 제2 바이패스 댐퍼, 상기 제1 환기 댐퍼, 상기 제2 환기 댐퍼, 및 상기 절환 댐퍼의 동작을 각각 제어하고,

상기 열교환 정화 환기 모드는 실내에서 난방 또는 냉방이 수행 중인 경우에 실외 공기가 실내 공기보다 오염되거나 상대적으로 소풍량으로 환기하고자 할 경우 선택되어 실외로 유출되는 실내 공기와 실내로 유입되는 실외 공기를 상기 열교환기에서 열교환시키고 실내로 유입되는 공기는 상기 종합 필터부를 거쳐 이동시키며,

상기 열교환 청정 환기 모드는 실내에서 난방 또는 냉방이 수행 중인 경우에 실외 공기가 실내 공기보다 청정하거나 상대적으로 대풍량으로 환기하고자 할 경우 선택되어 실외로 유출되는 실내 공기와 실내로 유입되는 실외 공기를 상기 열교환기에서 열교환시키고 실내로 유입되는 공기는 상기 종합 필터부를 우회하여 이동시키고,

상기 쾌속 청정 환기 모드는 실내 공기의 온도가 실외 공기 온도 보다 높고 사용자의 희망 온도보다도 높으며 실외 공기가 실내 공기보다 청정하거나 상대적으로 대풍량으로 환기하거나 실내 공기가 크게 오염되어 긴급 환기가 필요한 경우 선택되어 상기 열교환기 및 상기 종합 필터부를 우회하여 실내 공기와 실외 공기를 이동시키며,

상기 쾌속 정화 환기 모드는 실내 공기의 온도가 실외 공기 온도 보다 높고 사용자의 희망 온도보다도 높지만 실외 공기가 실내 공기보다 오염된 상태이거나 상대적으로 소풍량으로 환기하고자 할 경우 선택되어 상기 열교환기를 우회하여 실내 공기를 실외로 유출하고 실외 공기를 실내로 유입하지만 실내로 유입되는 공기는 상기 중

합 필터부를 거쳐 이동시키고,

상기 실내 순환 정화 모드는 실내 공기를 정화시키고자 할 때 선택되어 실내 공기를 상기 열교환기 및 상기 종합 필터부를 거쳐 다시 실내로 이동시키며,

상기 열교환기 해빙 모드는 상기 열교환 정화 환기 모드 또는 상기 열교환 청정 환기 모드로 동작 중에 상기 제1 외기구와 대향하는 상기 열교환기의 일측면의 온도가 기설정된 기준 온도 미만이면 선택되고,

상기 열교환기 해빙 모드에서 상기 열교환기에서 생성된 결로를 배수시키기 위한 배수관과 배수관이 상기 열교환기 하부에 연결되며, 상기 배수관 및 상기 배수관을 통해 배수되고 남은 잔여 수분은 상기 열교환기 해빙 모드에서 상기 열교환기를 통과하는 실내 공기로 건조시키는 것을 특징으로 하는 다기능 환기 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 내기구에 상대적으로 인접하게 배치된 급기팬과;

상기 제2 내기구에 상대적으로 인접하게 배치된 배기팬

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다기능 환기 유닛.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 열교환 정화 환기 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼를 열고 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼를 닫는 것을 특징으로 하는 다기능 환기 유닛.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 열교환 청정 환기 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼를 열고 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼를 닫는 것을 특징으로 하는 다기능 환기 유닛.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 쾌속 청정 환기 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼와 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼를 모두 여는 것을 특징으로 하는 다기능 환기 유닛.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 쾌속 정화 환기 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼와 상기 제1 바이패스 댐퍼 그리고 상기 제2 바이패스 댐퍼를 열고 상기 절환 댐퍼를 닫는 것을 특징으로 하는 다기능 환기 유닛.

청구항 12

삭제

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 실내 순환 정화 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼를 닫고 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼를 여는 것을 특징으로 하는 다기능 환기 유닛.

청구항 14

삭제

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 제1 외기구와 대향하는 상기 열교환기의 일측면의 온도를 측정하는 온도 센서를 더 포함하는 것으로 하는 다기능 환기 유닛.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 열교환기 해빙 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼를 열고 상기 제2 환기 댐퍼와 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼를 닫는 것을 특징으로 하는 다기능 환기 유닛.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 열교환기 해빙 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼를 닫고 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼는 여는 것을 특징으로 하는 다기능 환기 유닛.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 열교환기 해빙 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼 그리고 제2 바이패스 댐퍼를 닫고 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 절환 댐퍼를 여는 것을 특징으로 하는 다기능 환기 유닛.

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다기능 환기 유닛에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 실내 환경 제어에 사용되는 다기능 환기 유닛에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 근래에 들어, 주거용 건물에서의 에너지 손실을 최소화하기 위해 단열기준이 강화되는 추세이다. 이에, 건물에 사용되는 공조 시스템에 열에너지의 손실을 줄이기 위한 열회수용 환기 유닛이 적용되고 있다.
- [0003] 일반적으로 열회수용 환기 유닛은 배기시 실내에서 실외로 배출되는 공기와 급기시 실외에서 실내로 유입되는 공기를 서로 열교환시켜 실내 환수 공기의 열량을 회수하는 장치이다. 이러한 환기 유닛은 현열 교환 방식과 전열 교환 방식으로 구분된다. 현열 교환 방식은 플라스틱 소재 또는 알루미늄과 같은 금속 소재로 만들어진 열교환기를 사용하며, 전열 교환 방식은 현열과 잠열을 활용하는 방식으로 종이로 소재로 만들어진 열교환기를 사용하며 이론적으로 열교환 효율이 우수하다.
- [0004] 그런데 실외 공기의 온도가 매우 낮은 영하의 온도에서 환기가 이루어질 경우, 실외 공기와 실내 공기의 온도 차이로 인하여 열교환기에서 결로가 발생된다. 그리고 결로는 실외 공기의 낮은 온도로 인하여 실외에 인접한 부위에서부터 열기 시작한다. 그리고 결로가 열게 되면 열교환기 내부의 기류 통로가 막혀 배기 풍량이 급격히 감소하게 되고, 이에 열교환 효율이 급격하게 저하되면서 실내에 매우 찬 공기가 유입된다.
- [0005] 따라서, 종래에는 열교환기에서 결로가 발생하는 것을 억제하기 위해 전기 히터를 사용하고 있다. 전열 교환 방식의 경우 이론적으로 전기 히터를 설치하여 결로를 원천적으로 방지하지만, 실제로 환기 유닛을 운용하게 되면 수분에 약하고 내구성이 낮으며 유지 보수가 곤란한 문제점을 노출하고 있다.
- [0006] 또한, 현열 교환 방식의 경우 상대적으로 수분에 강하고 내구성이 우수하나 결로 발생으로 인한 문제점을 제거하기 위해서는 전기 히터가 필요한 것은 마찬가지이다.
- [0007] 그런데, 열회수를 위한 환기 유닛은 열에너지의 손실을 줄이기 위한 것인데, 환기 유닛의 가동에 전기 히터를 사용하게 되면, 추가로 전기를 사용하게 되어 환기 유닛을 이용하여 열에너지를 환수하는 것이 무의미해지는 문제점이 있다.
- [0008] 또한, 종래의 열회수용 환기 유닛은 실외 공기와 실내 공기의 환경 변화에 무관하게 정형화된 동작으로 단순하게 환기 기능만 수행하고 있다.
- [0009] 구체적으로, 실외 공기와 실내 공기의 온도 차이가 크지 않아 열교환을 할 필요가 없음에도, 일률적으로 실외 공기와 실내 공기가 열교환기를 거치므로, 환기 유닛의 내부에 정압이 항상 높게 유지된다. 환기 유닛 내부의 정압이 높아질수록 급기팬과 배기팬의 운전에 많은 에너지가 소모될 뿐만 아니라 소음도 증가된다.
- [0010] 또한, 종래의 환기 유닛은 가스 누출과 같이 실내 공기가 급속도로 오염되는 상황에 빠르게 대처하여 급속으로 환기를 수행할 수도 없었다.
- [0011] 또한, 근래에 미세먼지로 인한 사회 문제가 대두되고 있는 상황에서 환기시 미세먼지를 포함한 각종 이물질들을 제거하기 위한 필터가 환기 유닛 내부에 장착되고 있다. 그런데 이러한 필터의 장착은 환기 유닛의 내부에서 정압을 상승시키는 높이는 또다른 원인이 되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-0765164호(2007.10.12)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 실시예는 열교환기의 동결을 억제하고 에너지 효율을 향상시킨 다기능 환기 유닛을 제공한다.
- [0013] 또한, 본 발명의 실시예는 실내 공기를 정화시킬 뿐만 아니라 환기시 미세먼지와 같은 외부 오염 물질을 정화시켜 실내에 급기할 수 있는 다기능 환기 유닛을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 실시예에 따르면, 다기능 환기 유닛은 실외와 연결되는 제1 외기구 및 제2 외기구 그리고 실내와 연결되는 제1 내기구 및 제2 내기구를 갖는 케이싱과, 상기 케이싱 내 배치되어 실내로 유입될 실외 공기와 실외

로 유출될 실내 공기를 서로 열교환시키는 열교환기와, 상기 열교환기와 상기 케이싱의 일측 내벽 사이에 마련되어 상기 열교환기를 우회하여 상기 제1 외기구와 상기 제1 내기구를 연결하는 제1 바이패스 유로와, 상기 열교환기와 상기 케이싱의 타측 내벽 사이에 마련되어 상기 열교환기를 우회하여 상기 제2 외기구와 상기 제2 내기구를 연결하는 제2 바이패스 유로와, 상기 제1 바이패스 유로를 개폐하는 제1 바이패스 댐퍼와, 상기 제2 바이패스 유로를 개폐하는 제2 바이패스 댐퍼와, 상기 제1 외기구를 개폐하는 제1 환기 댐퍼와, 상기 제2 외기구를 개폐하는 제2 환기 댐퍼와, 상기 제1 바이패스 유로 및 상기 열교환기와 상기 제1 내기구 사이의 일영역에 마련된 종합 필터부와, 상기 종합 필터부를 우회하여 상기 제1 내기구와 연결된 필터 우회 유로, 그리고 상기 필터 우회 유로를 개폐하는 절환 댐퍼를 포함한다.

- [0015] 상기한 다기능 환기 유닛은 상기 제1 내기구에 상대적으로 인접하게 배치된 급기팬과, 상기 제2 내기구에 상대적으로 인접하게 배치된 배기팬을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기한 다기능 환기 유닛은 실내의 환경 정보를 측정하는 실내 센서부와, 실외의 환경 정보를 측정하는 실외 센서부, 그리고 사용자가 희망하는 실내 환경과 상기 실내 센서부 및 상기 실외 센서부에서 측정된 실내 환경 정보 및 실외 환경 정보를 고려하여 상기 제1 바이패스 댐퍼, 상기 제2 바이패스 댐퍼, 상기 제1 환기 댐퍼, 상기 제2 환기 댐퍼, 및 절환 댐퍼의 동작을 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제어부는 열교환 정화 환기 모드, 열교환 청정 환기 모드, 쾌속 정화 환기 모드, 쾌속 청정 환기 모드, 실내 순환 정화 모드, 및 열교환기 해빙 모드 중 둘 이상을 포함하는 복수의 모드 중에서 선택된 모드에 따라 구분하여 상기 제1 바이패스 댐퍼, 상기 제2 바이패스 댐퍼, 상기 제1 환기 댐퍼, 상기 제2 환기 댐퍼, 및 상기 절환 댐퍼의 동작을 각각 제어할 수 있다.
- [0018] 상기 열교환 정화 환기 모드 및 상기 열교환 청정 환기 모드는 실내에서 난방 또는 냉방이 수행 중인 경우 선택될 수 있다. 그리고 상기 열교환 정화 환기 모드는 실외 공기가 실내 공기보다 오염되거나 상대적으로 소풍량으로 환기하고자 할 경우 선택되고, 상기 열교환 청정 환기 모드는 실외 공기가 실내 공기보다 청정하거나 상대적으로 대풍량으로 환기하고자 할 경우 선택될 수 있다.
- [0019] 상기 열교환 정화 환기 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼를 열고 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼를 닫아 실외로 유출되는 실내 공기와 실내로 유입되는 실외 공기를 상기 열교환기에서 열교환시키고 실내로 유입되는 공기는 상기 종합 필터부를 거쳐 이동시킬 수 있다.
- [0020] 상기 열교환 청정 환기 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼를 열고 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼를 닫아 실외로 유출되는 실내 공기와 실내로 유입되는 실외 공기를 상기 열교환기에서 열교환시키고 실내로 유입되는 공기는 상기 종합 필터부를 우회하여 이동시킬 수 있다.
- [0021] 상기 쾌속 청정 환기 모드는 실내 공기의 온도가 실외 공기 온도 보다 높고 사용자의 희망 온도보다도 높으며 실외 공기가 실내 공기보다 청정하거나 상대적으로 대풍량으로 환기하거나 실내 공기가 크게 오염되어 긴급 환기가 필요한 경우 선택될 수 있다. 그리고 상기 쾌속 청정 환기 모드에서는 상기 열교환기 및 상기 종합 필터부를 우회시켜 상기 복수의 모드들 중 상대적으로 환기 풍량이 가장 높을 수 있다.
- [0022] 상기 쾌속 청정 환기 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼와 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼를 모두 열 수 있다.
- [0023] 상기 쾌속 정화 환기 모드는 실내 공기의 온도가 실외 공기 온도 보다 높고 사용자의 희망 온도보다도 높지만 실외 공기가 실내 공기보다 오염된 상태이거나 상대적으로 소풍량으로 환기하고자 할 경우 선택될 수 있다. 그리고 상기 쾌속 정화 환기 모드에서는 상기 열교환기를 우회하여 실내 공기를 실외로 유출하고 실외 공기를 실내로 유입하지만 실내로 유입되는 공기는 상기 종합 필터부를 거쳐 이동하므로 상기 쾌속 청정 환기 모드에 비해 상대적으로 환기 풍량이 낮을 수 있다.
- [0024] 상기 쾌속 정화 환기 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼와 상기 제1 바이패스 댐퍼 그리고 상기 제2 바이패스 댐퍼를 열고 상기 절환 댐퍼를 닫을 수 있다.
- [0025] 상기 실내 순환 정화 모드는 실내 공기를 정화시키고자 할 때 선택되며, 상기 실내 순환 정화 모드에서는 실내 공기를 상기 열교환기 및 상기 종합 필터부를 거쳐 다시 실내로 이동시킬 수 있다.
- [0026] 상기 실내 순환 정화 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼

를 닫고 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼를 열 수 있다.

- [0027] 상기 열교환기 해빙 모드는 상기 열교환 정화 환기 모드 또는 상기 열교환 청정 환기 모드로 동작 중에 상기 제1 외기구와 대향하는 상기 열교환기의 일측면의 온도가 기설정된 기준 온도 미만이면 선택될 수 있다.
- [0028] 상기한 다기능 환기 유닛은 상기 제1 외기구와 대향하는 상기 열교환기의 일측면의 온도를 측정하는 온도 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 열교환기 해빙 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼를 열고 상기 제2 환기 댐퍼와 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼를 닫을 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 열교환기 해빙 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼를 닫고 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 제2 바이패스 댐퍼 그리고 상기 절환 댐퍼는 열 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 열교환기 해빙 모드에서 상기 제어부는 상기 제1 환기 댐퍼와 상기 제2 환기 댐퍼 그리고 제2 바이패스 댐퍼를 닫고 상기 제1 바이패스 댐퍼와 상기 절환 댐퍼를 열 수 있다.
- [0032] 상기 열교환기 해빙 모드에서 상기 열교환기에서 생성된 결로를 배수시키기 위한 배수판과 배수관이 상기 열교환기 하부에 연결될 수 있다. 그리고 상기 배수판 및 상기 배수관을 통해 배수되고 남은 잔여 수분은 상기 열교환기 해빙 모드에서 상기 열교환기를 통과하는 실내 공기에 의해 건조될 수 있다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명의 실시예에 따르면, 다기능 환기 유닛은 별도의 장치 없이도 열교환기의 동결을 억제하고 에너지 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 다기능 환기 유닛은 실내 공기를 정화시킬 뿐만 아니라 환기시 미세먼지와 같은 외부 오염 물질을 정화시켜 실내에 급기할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 환기 유닛의 구성도이다.
- 도 2는 도 1의 다기능 환기 유닛이 열교환 정화 환기 모드로 동작 중인 상태를 나타낸 구성도이다.
- 도 3은 도 1의 다기능 환기 유닛이 열교환 청정 환기 모드로 동작 중인 상태를 나타낸 구성도이다.
- 도 4는 도 1의 다기능 환기 유닛이 쾌속 청정 환기 모드로 동작 중인 상태를 나타낸 구성도이다.
- 도 5는 도 1의 다기능 환기 유닛이 쾌속 정화 환기 모드로 동작 중인 상태를 나타낸 구성도이다.
- 도 6은 도 1의 다기능 환기 유닛이 실내 순환 정화 환기 모드로 동작 중인 상태를 나타낸 구성도이다.
- 도 7 내지 도 9는 도 1의 다기능 환기 유닛이 열교환기 해빙 모드로 동작 중인 상태를 나타낸 구성도들이다.
- 도 10은 도 1의 다기능 환기 유닛에 사용된 열교환기의 일 태양(態樣)을 나타낸다.
- 도 11은 도 1의 다기능 환기 유닛이 열교환기 해빙 모드로 전환되는 시점을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0037] 도면들은 개략적이고 축척에 맞게 도시되지 않았다는 것을 일러둔다. 도면에 있는 부분들의 상대적인 치수 및 비율은 도면에서의 명확성 및 편의를 위해 그 크기에 있어 과장되거나 축소되어 도시되었으며 임의의 치수는 단지 예시적인 것이지 한정적인 것은 아니다. 그리고 둘 이상의 도면에 나타나는 동일한 구조물, 요소 또는 부품에는 동일한 참조 부호가 유사한 특징을 나타내기 위해 사용된다.
- [0038] 본 발명의 실시예는 본 발명의 이상적인 실시예를 구체적으로 나타낸다. 그 결과, 도해의 다양한 변형이 예상된다. 따라서 실시예는 도시한 영역의 특정 형태에 국한되지 않으며, 예를 들면 제조에 의한 형태의 변형도 포함한다.

- [0039] 이하, 도 1 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 환기실내 유닛(301)을 설명한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 환기 유닛(301)은 실외 공기를 실내로 급기하고 실내 공기를 실외로 배기할 수 있으며, 실내로 유입되는 공기의 공기질을 향상시킬 수도 있다. 예를 들어, 다기능 환기 유닛(301)은 복수의 공간으로 구획된 실내의 환경을 각각 독립적으로 제어하는 실내 환경 제어 시스템에 적용될 수 있다.
- [0040] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 환기 유닛(301)은 케이싱(390), 열교환기(350), 제1 바이패스 유로(311), 제2 바이패스 유로(312), 제1 바이패스 댐퍼(341), 제2 바이패스 댐퍼(342), 제1 환기 댐퍼(331), 제2 환기 댐퍼(332), 종합 필터부(360), 필터 우회 유로(316), 및 절환 댐퍼(370)를 포함한다.
- [0041] 또한, 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 환기 유닛(301)은 급기팬(381), 배기팬(382), 온도 센서(357), 배수관(358), 배수관(359), 실내 센서부(321), 실외 센서부(322), 및 제어부(400)를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 환기 유닛(301)은 프리 필터(365, 366) 및 격벽부(395)를 더 포함할 수 있다.
- [0043] 케이싱(390)은 실외와 연결되는 제1 외기구(391) 및 제2 외기구(392) 그리고 실내와 연결되는 제1 내기구(393) 및 제2 내기구(394)를 포함한다. 또한, 케이싱(390)은 아연 도금 강판을 소재로 만들어질 수 있으며, 결로의 발생을 억제하기 위해 내부를 보온시키고, 내부 및 외부 누기율이 3% 이하가 되도록 제작된다.
- [0044] 제1 환기 댐퍼(331)는 제1 외기구(391)를 개폐하고, 제2 환기 댐퍼(332)는 제2 외기구(392)를 개폐한다. 일례로, 제1 환기 댐퍼(331)와 제2 환기 댐퍼(332)는 원형으로 동기식 모터에 의해 구동될 수 있다.
- [0045] 열교환기(350)는 케이싱(390) 내 배치되어 실내로 유입될 실외 공기와 실외로 유출될 실내 공기를 서로 열교환시킨다. 본 발명의 일 실시예에서, 열교환기(350)는 플라스틱 또는 금속을 소재로 만들어질 수 있으며, 세정식으로 85% 정도의 열교환율을 가질 수 있다.
- [0046] 구체적으로, 열교환기(350)는 공기가 유출입되는 네 측면을 갖는다. 열교환기(350)의 네 측면 중에서, 제1 측면(351)은 제1 외기구(391)를 향하고, 제2 측면(352)은 제2 외기구(392)를 향하며, 제3 측면(353)은 제1 내기구(393)를 향하고, 제4 측면(354)은 제2 내기구(394)를 향한다. 그리고 제1 측면(351)은 제3 측면(353)과 연결되고 제2 측면(352)은 제4 측면(354)과 연결된다. 따라서, 제1 측면(351)과 제3 측면(353)을 통과하는 공기와 제2 측면(352)과 제4 측면(354)을 통과하는 공기가 열교환기(350) 내부에서 서로 교차하면서 열교환이 이루어진다.
- [0047] 또한, 열교환기(350)는 케이싱(390) 내부에서 상대적으로 높은 공기 저항을 갖는다.
- [0048] 격벽부(395)는 케이싱(390) 내부에서 실외 공기와 실내 공기가 혼합되지 않도록 공기의 이동 방향을 가이드한다. 구체적으로, 격벽부(395)는 제1 외기구(391)와 제2 외기구(392) 사이의 케이싱(390)에서 열교환기(350)까지 형성되거나, 제1 내기구(393)와 제2 내기구(394) 사이의 케이싱(390)에서 열교환기(350)까지 형성될 수 있다. 또한, 격벽부(395)는 전술한 양 위치에 각각 형성될 수도 있다. 즉, 도 1에서는, 격벽부(395)가 열교환기(350)의 제3 측면(353) 및 제4 측면(354)의 경계로부터 제1 내기구(393) 및 제2 내기구(394) 사이의 케이싱(390)까지 형성되지만, 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0049] 제1 바이패스 유로(311)는 열교환기(350)와 케이싱(390)의 일측 내벽 사이에 마련된다. 제1 바이패스 유로(311)는 열교환기(350)를 우회하여 제1 외기구(391)와 제1 내기구(393)를 연결한다.
- [0050] 제2 바이패스 유로(312)는 열교환기(350)와 케이싱(390)의 타측 내벽 사이에 마련된다. 제2 바이패스 유로(312)는 열교환기(350)를 우회하여 제2 외기구(392)와 제2 내기구(394)를 연결한다.
- [0051] 제1 바이패스 댐퍼(341)는 제1 바이패스 유로(311)를 개폐하고, 제2 바이패스 댐퍼(342)는 제2 바이패스 유로(312)를 개폐한다. 구체적으로, 제1 바이패스 댐퍼(341)는 열교환기(350)의 제1 측면(351)과 제3 측면(353)의 경계와 케이싱(390) 사이의 공간을 개폐한다. 즉, 제1 바이패스 댐퍼(341)가 열교환기(350)의 제1 측면(351)과 제3 측면(353)의 경계와 케이싱(390) 사이의 공간을 폐쇄하면, 공기는 해당 공간을 통과할 수 없게 된다. 그리고 제2 바이패스 댐퍼(342)는 열교환기(350)의 제2 측면(352)과 제4 측면(354)의 경계와 케이싱(390) 사이의 공간을 개폐한다. 즉, 제2 바이패스 댐퍼(342)가 열교환기(350)의 제2 측면(352)과 제4 측면(354)의 경계와 케이싱(390) 사이의 공간을 폐쇄하면, 공기는 해당 공간을 통과할 수 없게 된다. 또한, 일례로, 제1 바이패스 댐퍼(341)와 제2 바이패스 댐퍼(342)는 원형으로 동기식 모터에 의해 구동될 수 있다.

- [0052] 종합 필터부(360)는 제1 바이패스 유로(311) 및 열교환기(350)와 제1 내기구(393) 사이의 일영역에 마련된다. 종합 필터부(360)는 공기에 함유된 각종 유해 물질을 여과할 수 있다. 종합 필터부(360)는 실내 공기의 공기질을 향상시키기 위해 사용되며, 각종 필터를 내장할 수 있다. 본 명세서에서, 공기질을 평가하는 요소는 평균 복사 온도(MRT), 상대 습도(RH), 이산화탄소(CO₂), 유기화합물(VOC), 초미세먼지(PM 2.5), 및 포름알데히드(Formaldehyde) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 즉, 종합 필터부(360)는 최소한 유기화합물(VOC), 초미세먼지(PM 2.5), 및 포름알데히드(Formaldehyde) 중 하나 이상을 여과할 수 있도록 마련된다. 또한, 일례로, 종합 필터부(360)는 세정식 프리 필터, 미세분진 필터, 탈취 필터, 제균 장치 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 또한, 종합 필터부(360)는 일정 기간 사용되면 유지 보수가 요구된다. 즉, 종합 필터부(360)에 내장된 필터를 교체하거나 세척해야 한다. 그런데, 이러한 필터는 실외 공기의 질이나 필터의 오염 정도에 상관없이 일정한 주기로 교체를 하는 것이 일반적이다. 따라서, 필터가 급속히 오염되어 제 성능을 내지 못하는 상황에서도 계속 사용될 수 있다. 이 경우 분진의 실내 유입, 환기 효율 저하, 및 급기팬(393)의 소비 전류 증가 등의 여러 문제점들을 야기하게 된다. 또한, 아직 필터를 교체할 필요가 없음에도 교체하는 일도 발생할 수 있다.
- [0054] 하지만, 본 발명의 일 실시예에서는, 제어부(400)가 종합 필터부(360)의 교체 시점을 자동으로 판단하여 사용자에게 표시하거나 알릴 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 급기팬(393)의 회전수 및 소비 전류량의 변화를 측정하여 종합 필터부(360)에 내장된 필터의 오염 정도를 추정하고 필터의 교체 시점을 판단한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에서는, 필터가 오염되어 필터를 통과하는 공기의 저항이 증가되면, 즉 정압이 커지면 급기팬(393)의 소비 전류량이 감소되는데, 이러한 원리를 이용하여 필터의 교체 시점을 파악할 수 있다.
- [0055] 구체적으로 예를 들면, 종합 필터부(360)에 내장된 필터가 교체해야 할 정도로 오염이 된 상태일 때의 급기팬(393)의 회전수와 소비 전류량을 교체 기준으로 정하고, 측정된 급기팬(393)의 회전수 및 소비 전류량이 전술한 교체 기준에 도달하면, 제어부(400)는 필터 교체 신호를 사용자에게 전달할 수 있다.
- [0056] 또한, 제어부(400)는 종합 필터부(360)에 내장된 주요 필터 교체 시점을 판단하기 위해 오염되지 않은 초기 필터 상태에서 급기팬(393)의 회전수(N₀)와 소비 전류량(A₀)에서 현재 측정된 급기팬(393)의 회전수(N₁)와 소비 전류량(A₁)을 뺀 값이 일정 범위를 넘어서면 필터 교체 시점으로 판단할 수도 있다.
- [0057] 또한, 오염되지 않은 초기 필터 상태에서 급기팬(393)의 소비 전류량과 교체 기준이 되는 급기팬(393)의 소비 전류량은 다기능 환기 유닛(301)이 설치되는 환경에 따라 다양하게 변경하여 설정될 수 있다.
- [0058] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는, 필터의 오염에 따른 정압 손실 증감에 따라 소비 전류량이 변화하는 원리를 이용하여 필터의 교체 시점을 판단하게 된다.
- [0059] 그런데, 필터의 오염 정도가 아닌 다른 요인에 의해서도 급기팬(393)의 전류량이 변화할 수 있다. 따라서, 필터 교체 시점이 아님에도 제어부(400)가 필터 교체 시점으로 잘못 판단할 수 있다.
- [0060] 이에, 본 발명의 일 실시예에서는, 필터 교체 시점의 판단에 대한 정확성을 안정적으로 확보하기 위하여 일정한 주기로 다기능 환기 유닛(301)의 모든 구성을 동일한 조건에서 가동하여 필터 교체 시점을 판단하게 된다. 이에, 다른 변수에 의해 필터 교체 시점의 판단이 부정확해지는 것을 방지할 수 있다. 일례로, 일정한 주기는 1일 1회일 수 있다.
- [0061] 또한, 제어부(400)는 필터의 상태를 파악하기 위한 모드 이외에 모드로 다기능 환기 유닛(301)이 동작할 경우에는 급기팬(393)의 소비 전류량이 필터 교체 기준에 도달하더라도 이를 필터 교체 시점으로 판단하지 않는다. 즉, 일정한 주기로 필터의 상태를 파악하기 위해 설정된 모드로 다기능 환기 유닛(301)이 동작하면서 급기팬(393)의 소비 전류량을 측정할 경우에만 측정된 소비 전류량이 교체 기준에 도달하면 제어부(400)는 필터 교체 신호를 사용자에게 전달한다.
- [0062] 필터 우회 유로(316)는 종합 필터부(360)를 우회하여 제1 내기구(393)와 연결되고, 절환 댐퍼(370)는 필터 우회 유로(316)를 개폐한다. 따라서, 절환 댐퍼(370)가 열리면, 종합 필터부(360)는 공기 저항이 상대적으로 강하므로, 공기는 필터 우회 유로(316)를 통해 제1 내기구(393)로 향하게 된다. 반대로 절환 댐퍼(370)가 닫히면, 공기를 종합 필터부(360)를 거쳐 제1 내기구(393)로 향하게 된다.
- [0063] 이와 같이, 절환 댐퍼(370)는 제1 내기구(393)로 향하는 공기의 이동 경로를 선택할 수 있다. 즉, 절환 댐퍼(370)의 개폐 상태에 따라 제1 내기구(393)로 향하는 공기는 선택적으로 종합 필터부(360)를 거치거나 거치지 않을 수 있다. 공기가 종합 필터부(360)를 거쳐 이동할 경우 공기질이 크게 향상될 수 있으나, 배압(背壓)이

상승하여 공기의 이동 속도가 저하된다. 이와 같이, 다기능 환기 유닛(301) 내부의 정압이 상승하면 급기팬(381)과 배기팬(382)의 부하가 증가하여 에너지가 더 소모될 뿐만 아니라 소음도 증가된다. 반면, 공기가 종합 필터부(360)를 거치지 않고 이동할 경우 공기가 빠르게 이동할 수 있으므로, 필요에 따라 종합 필터부(360)를 우회하여 공기를 이동시킴으로써 급속 환기가 가능하다.

- [0064] 프리 필터(365, 366)는 열교환기(350)의 제2 측면(352)과 제4 측면(354)에 설치되고, 필터 우회 유로(316)에도 설치될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 프리 필터(365, 366)는 분리해서 세척이 가능하며 털, 보푸라기, 머리카락, 큰 먼지 등과 같이 상대적으로 큰 크기의 이물질들을 걸러내는 용도로 사용된다. 또한, 프리 필터(365, 366)로는 다기능 환기 유닛(300)의 내부에서 정압을 상승시키지 않는 수준의 필터가 사용될 수 있다. 이러한 프리 필터(365, 366)는 물세척이 가능하고 내구성이 상대적으로 우수하다. 또한, 본 발명의 일 실시예에서, 프리 필터(365, 366)는 반드시 필요한 구성은 아니며, 생략될 수도 있다.
- [0065] 급기팬(381)은 제1 내기구(393)에 상대적으로 인접하게 배치되어 제1 내기구(393)를 통해 실내로 공기를 공급한다. 배기팬(382)은 제2 내기구(394)에 상대적으로 인접하게 배치되어 제2 내기구(394)를 통해 실내로부터 공기를 흡입한다. 하지만, 본 발명의 일 실시예가 전술한 바에 한정되는 것은 아니며, 급기팬(381)과 배기팬(382)의 설치 위치는 변경 실시될 수 있다. 일례로, 급기팬(381)과 배기팬은 양흡입식 시로코팬일 수 있다.
- [0066] 실내 센서부(321)는 실내의 환경 정보를 측정한다. 실내 센서부(321)는 온도 뿐만 아니라 복사 온도, 습도, 공기질, 및 조도(照度) 중 하나 이상을 측정할 수 있다. 또한, 도 1에서는 실내 센서부(321)가 제2 내기구(394)에 설치되나 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 실내 센서부(321)는 실내의 복수의 공간마다 설치될 수 있으며, 스마트콘과 같은 이동식 기기에 장착될 수도 있다. 이러한 스마트콘은 복수의 공간들 사이에서 이동 가능하며, 내장된 센서를 통해 현재 위치에서의 온도, 복사 온도, 습도, 공기질, 및 조도(照度) 중 하나 이상을 측정된 정보와 사용자가 입력한 명령 또는 희망 환경 정보를 무선통신으로 후술할 제어부(400)에 전달할 수 있다.
- [0067] 실외 센서부(322)는 실외의 환경 정보를 측정한다. 실외 센서부(322)도 온도 뿐만 아니라 복사 온도, 습도, 공기질, 및 조도(照度) 중 하나 이상을 측정할 수 있다. 또한, 도 1에서는 실외 센서부(322)가 제2 외기구(392)에 설치되나 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0068] 온도 센서(357)는 제1 외기구(391)와 대향하는 열교환기(350)의 일측면의 온도를 측정할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 온도 센서(357)는 열교환기(350)의 결빙 시점을 파악하기 위해 사용될 수 있다.
- [0069] 제어부(400)는 케이싱(390)의 외부에 장착될 수 있다. 하지만, 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 제어부(400)의 설치 위치를 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.
- [0070] 제어부(400)는 사용자가 희망하는 실내 환경과 실내 센서부(321)와 실외 센서부(322) 그리고 온도 센서(357)에서 측정된 실내 환경 정보 및 실외 환경 정보를 고려하여 제1 바이패스 댐퍼(341), 제2 바이패스 댐퍼(342), 제1 환기 댐퍼(331), 제2 환기 댐퍼(332), 절환 댐퍼(370), 급기팬(381), 및 배기팬(382)의 동작을 제어한다.
- [0071] 또한, 본 발명의 일 실시예에서, 제어부(400)는 다기능 환기 유닛(301)을 열교환 정화 환기 모드, 열교환 청정 환기 모드, 쾌속 정화 환기 모드, 쾌속 청정 환기 모드, 실내 순환 정화 모드, 및 열교환기 해빙 모드 중 둘 이상을 포함하는 복수의 모드 중에서 선택된 모드에 따라 구분하여 동작시킬 수 있다.
- [0072] 이하, 도 2 내지 도 9을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 환기 유닛(301)의 동작 원리를 상세히 설명한다.
- [0073] 복수의 모드 중 열교환 정화 환기 모드는 실내에서 난방 또는 냉방이 수행 중인 경우 선택될 수 있다. 또한, 열교환 정화 환기 모드는 실내에서 난방 또는 냉방이 수행 중이면서 동시에 실외 공기가 실내 공기보다 오염된 상태이거나 상대적으로 소풍량으로 환기하고자 할 경우 선택될 수 있다. 여기서, 소풍량 환기라 함은 후술할 열교환 청정 환기 모드보다 환기 풍량이 적은 경우 또는 시간당 환기 회수가 적은 경우를 의미한다. 일례로, 열교환 정화 환기 모드에서 환기 회수는 시간당 0.5회 이하일 수 있다. 열교환 정화 환기 모드에서는 실외로 유출되는 실내 공기와 실내로 유입되는 실외 공기를 열교환기(350)에서 열교환시키고, 실내로 유입되는 공기는 종합 필터부(360)를 거쳐 이동시키게 된다.
- [0074] 도 2에 도시한 바와 같이, 열교환 정화 환기 모드에서 제어부(400)는 제1 환기 댐퍼(331)와 제2 환기 댐퍼(332)를 열고, 제1 바이패스 댐퍼(341)와 제2 바이패스 댐퍼(342) 그리고 절환 댐퍼(370)를 닫는다. 또한, 제어부(400)는 급기팬(381)과 배기팬(382)을 모두 가동시킨다. 그러면, 제2 내기구(394)로 유입된 실내 공기가 열교

환기(350)를 거쳐 제1 외기구(391)를 통해 실외로 배출되고, 제2 외기구(392)로 유입된 실외 공기가 열교환기(350)를 거쳐 제1 내기구(393)를 통해 실내로 공급된다. 그리고 열교환기(350)에서 실내 공기와 실외 공기의 열교환이 이루어진다. 도 2에서 점선으로 표기한 화살표는 공기의 이동 방향을 나타낸다.

[0075] 이러한 열교환 정화 환기 모드는 가장 일반적인 표준 환기 방식으로 난방 또는 냉방 시 환기 운전할 경우 배기로 배출되는 열에너지를 80% 이상 회수하여 급기를 통하여 실내에 재공급하며 환기하는 에너지 절약형 환기 운전 방식이다. 또한, 외기 전열 환기 모드는 실내의 공기질을 향상시킬 목적으로 선택되어 시간 당 0.5회의 소풍량 환기가 수행될 수 있다.

[0076] 복수의 모드 중 열교환 청정 환기 모드도 실내에서 난방 또는 냉방이 수행 중인 경우 선택될 수 있다. 또한, 열교환 청정 환기 모드는 실내에서 난방 또는 냉방이 수행 중이면서 동시에 실외 공기가 실내 공기보다 청정한 상태이거나 상대적으로 대풍량으로 환기하고자 할 경우 선택될 수 있다. 여기서, 대풍량 환기라 함은 전술한 열교환 정화 환기 모드보다 환기 풍량이 큰 경우 또는 시간당 환기 회수가 많은 경우를 의미한다. 열교환 청정 환기 모드에서는 실외로 유출되는 실내 공기와 실내로 유입되는 실외 공기를 열교환기(350)에서 열교환시키고, 실내로 유입되는 공기는 종합 필터부(360)를 우회하여 이동시키게 된다.

[0077] 도 3에 도시한 바와 같이, 열교환 정화 환기 모드에서 제어부(400)는 제1 환기 댐퍼(331)와 제2 환기 댐퍼(332) 그리고 절환 댐퍼(370)를 열고 제1 바이패스 댐퍼(341)와 제2 바이패스 댐퍼(342)를 닫는다. 또한, 제어부(400)는 급기팬(381)과 배기팬(382)을 모두 가동시킨다. 그러면, 제2 내기구(394)로 유입된 실내 공기가 열교환기(350)를 거쳐 제1 외기구(391)를 통해 실외로 배출되고, 제2 외기구(392)로 유입된 실외 공기가 열교환기(350)를 거쳐 제1 내기구(393)를 통해 실내로 공급된다. 이때, 제1 내기구(393)로 향하는 공기는 종합 필터부(360)를 우회하여 필터 우회 유로(316)를 따라 이동하게 된다. 즉, 절환 댐퍼(370)가 열리면 종합 필터부(360)가 갖는 공기 저항으로 인하여 공기는 종합 필터부(360)를 거치지 않고 필터 우회 유로(316)를 따라 제1 내기구(393)로 향하게 된다. 그리고 열교환기(350)에서 실내 공기와 실외 공기의 열교환이 이루어진다. 도 3에서 점선으로 표기한 화살표는 공기의 이동 방향을 나타낸다.

[0078] 이러한 열교환 청정 환기 모드는 실외 공기가 청정하여 정화시킬 필요가 없을 때 효과적인 운전 방식이다. 실내로 유입되는 공기가 종합 필터부를 거치지 않으므로, 공기 저항이 감소하여 급기팬의 부하와 소음을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 열교환 정화 환기 모드보다 상대적으로 대풍량의 환기가 가능하다.

[0079] 복수의 모드 중 쾌속 청정 환기 모드는 실내 공기의 온도가 실외 공기 온도 보다 높고 사용자의 희망 온도보다도 높은 경우 선택될 수 있다. 즉, 쾌속 청정 환기 모드는 실내 공기와 실외 공기 간의 열교환이 필요 없을 때 효과적인 환기 운전 방식이다. 또한, 쾌속 청정 환기 모드는 봄, 가을과 같은 환절기에 주로 선택될 수 있으며, 사용자가 희망하는 온도가 현재의 실내 온도보다 실외 온도에 상대적으로 더 가까울 때 유용하다. 여기서, 쾌속 청정 환기 모드가 선택되는 기준이 되는 환절기는 실외 공기의 온도가 섭씨 15도 이상 섭씨 25도 이하이고, 실내 온도가 실외 온도보다 높은 경우로 정의될 수 있다. 그리고 전술한 온도 범위는 사용자의 선택에 따라 다양하게 설정될 수 있다.

[0080] 또한, 쾌속 청정 환기 모드는 환절기이면서 동시에 실외 공기가 실내 공기보다 청정한 경우 선택되거나 상대적으로 대풍량으로 환기하고자 할 경우 선택될 수 있다. 또한, 쾌속 청정 환기 모드는 실내 공기가 크게 오염되어 긴급 환기가 필요한 경우 선택될 수 있다. 쾌속 청정 환기 모드는 복수의 모드 중에서 가장 큰 풍량으로 환기가 가능하다. 일례로, 쾌속 청정 환기 모드에서 환기 회수는 시간당 6회 이상일 수 있다. 쾌속 청정 환기 모드에서는 열교환기(350)를 우회하여 실내 공기를 실외로 유출하고 실외 공기를 실내로 유입하며, 실내로 유입되는 공기는 종합 필터부(360)를 우회하여 필터 우회 유로(316)를 따라 이동한다.

[0081] 도 4에 도시한 바와 같이, 쾌속 청정 환기 모드에서 제어부(400)는 제1 환기 댐퍼(331)와 제2 환기 댐퍼(332)와 제1 바이패스 댐퍼(341)와 제2 바이패스 댐퍼(342) 그리고 절환 댐퍼(370)를 모두 연다. 그리고 제어부(400)는 급기팬(381)과 배기팬(383)을 모두 가동시킨다. 그러면, 제2 내기구(394)로 유입된 실내 공기가 열교환기(350)를 우회하여 제2 바이패스 유로(312)를 통과하여 제2 외기구(392)를 통해 실외로 배출되고, 제1 외기구(391)로 유입된 실외 공기가 열교환기(350)를 우회하여 제1 바이패스 유로(311)를 통과하여 제1 내기구(393)를 통해 실내로 공급된다. 이때, 제1 바이패스 댐퍼(341)와 제2 바이패스 댐퍼(342)가 열리면, 열교환기(350)가 갖는 공기 저항으로 인하여 공기는 열교환기(350)를 거치지 않고 제1 바이패스 유로(311)와 제2 바이패스 유로(312)를 따라 이동하게 된다. 즉, 실내 공기와 실외 공기 간에 열교환이 이루어지지 않는다. 그리고 제1 내기구(393)를 통해 실내로 공급되는 공기는 종합 필터부(360)를 우회하여 이동한다. 도 4에서 점선으로 표기한 화살표는 공기의 이동 방향을 나타낸다.

- [0082] 이러한 쾌속 청정 환기 모드에서는 공기가 열교환기(350) 및 종합 필터부(360)를 모두 우회하여 이동하므로, 복수의 모드들 중 상대적으로 환기 풍량이 가장 높다. 즉, 쾌속 청정 환기 모드에서는 공기가 열교환기(350)와 종합 필터부(360)를 거치지 않고 이동하기 때문에 다기능 환기 유닛(301) 내부의 정압이 상대적으로 매우 낮다. 이와 같이, 다기능 환기 유닛(301)을 통과하는 공기 저항을 크게 줄일 수 있으므로, 급기팬(381)과 배기팬(382)의 부하를 줄일 수 있고 전체적인 에너지를 절약할 수 있을 뿐만 아니라 소음도 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 시간 당 6회 이상의 대풍량의 급속 환기가 가능해진다.
- [0083] 복수의 모드 중 쾌속 정화 환기 모드도 실내 공기의 온도가 실외 공기 온도 보다 높고 사용자의 희망 온도보다 높은 경우 선택될 수 있다. 즉, 쾌속 정화 환기 모드도 실내 공기와 실외 공기 간의 열교환이 필요 없을 때 효과적인 환기 운전 방식으로 봄, 가을과 같은 환절기에 주로 선택될 수 있다. 여기서, 쾌속 정화 환기 모드가 선택되는 기준이 되는 환절기도 실외 공기의 온도가 섭씨 15도 이상 섭씨 25도 이하이고, 실내 온도가 실외 온도보다 높은 경우로 정의될 수 있다. 그리고 전술한 온도 범위는 사용자의 선택에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0084] 또한, 쾌속 정화 환기 모드는 환절기이면서 동시에 실외 공기가 실내 공기보다 오염된 경우 선택되거나 상대적으로 소풍량으로 환기하고자 할 경우 선택될 수 있다. 여기서, 소풍량 환기라 함은 쾌속 청정 환기 모드보다 환기 풍량이 작은 경우 또는 시간당 환기 회수가 적은 것을 의미한다. 또한, 실외 공기가 오염된 경우로는 황사 또는 미세먼지가 심한 경우를 예로 들 수 있다. 쾌속 정화 환기 모드에서는 열교환기(350)를 우회하여 실내 공기를 실외로 유출하고 실외 공기를 실내로 유입하며, 실내로 유입되는 공기는 종합 필터부(360)를 거쳐 이동한다.
- [0085] 도 5에 도시한 바와 같이, 쾌속 청정 환기 모드에서 제어부(400)는 제1 환기 댐퍼(331)와 제2 환기 댐퍼(332)와 제1 바이패스 댐퍼(341) 그리고 제2 바이패스 댐퍼(342)를 열고 절환 댐퍼(370)를 닫는다. 그리고 제어부(400)는 급기팬(381)과 배기팬(383)을 모두 가동시킨다. 그러면, 제2 내기구(394)로 유입된 실내 공기가 열교환기(350)를 우회하여 제2 바이패스 유로(312)를 통과하여 제2 외기구(392)를 통해 실외로 배출되고, 제1 외기구(391)로 유입된 실외 공기가 열교환기(350)를 우회하여 제1 바이패스 유로(311)를 통과하여 제1 내기구(393)를 통해 실내로 공급된다. 그리고 제1 내기구(393)를 통해 실내로 공급되는 공기는 종합 필터부(360)를 거쳐 이동한다. 즉, 오염된 실내 공기는 종합 필터부(360)를 거치면서 정화된 후 실내로 공급될 수 있다. 도 5에서 점선으로 표기한 화살표는 공기의 이동 방향을 나타낸다.
- [0086] 이러한 쾌속 정화 환기 모드에서는 공기가 열교환기(350)를 우회하여 실내 공기를 실외로 유출하고 실외 공기를 실내로 유입하지만 실내로 유입되는 공기는 종합 필터부(360)를 거쳐 이동하므로 쾌속 청정 환기 모드에 비해 상대적으로 환기 풍량이 낮다.
- [0087] 복수의 모드 중 실내 순환 정화 모드는 실내 공기를 정화시키고자 할 때 선택되며, 실내 순환 정화 모드의 경우 실외 공기가 실내로 유입되지는 않는다. 실내 순환 정화 모드에서는 실내 공기가 열교환기(350) 및 종합 필터부(360)를 거쳐 다시 실내로 이동시키게 된다. 또한, 경우에 따라 실내 순환 정화 모드는 겨울철 열교환기(350)의 동파를 방지하는 역할도 수행할 수 있다.
- [0088] 도 6에 도시한 바와 같이, 실내 순환 정화 모드에서 제어부(400)는 제1 환기 댐퍼(331)와 제2 환기 댐퍼(332) 그리고 절환 댐퍼(370)를 닫고 제1 바이패스 댐퍼(341)와 제2 바이패스 댐퍼(342)를 연다. 그리고 제어부(400)는 급기팬(381)과 배기팬(383)을 모두 가동시키거나 급기팬(381)과 배기팬(383) 중 어느 하나만 가동시킬 수 있다. 그러면, 제2 내기구(394)로 유입된 실내 공기가 열교환기(350)와 제1 바이패스 유로(311) 그리고 제2 바이패스 유로(312)를 자유롭게 이동하여 종합 필터부(360)를 거친 후 제1 내기구(393)를 통해 다시 실내로 공급된다. 따라서 실내 공기를 정화시킬 수 있다. 도 6에서 점선으로 표기한 화살표는 공기의 이동 방향을 나타낸다.
- [0089] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면 공기 청정기와 같은 별도의 장치를 마련할 필요없이 다기능 환기 유닛(301)만으로 환기를 하는 경우 뿐만 아니라 환기를 하지 않는 경우에도 실내 공기질을 높일 수 있다.
- [0090] 복수의 모드 중 열교환기 해빙 모드는 열교환 정화 환기 모드 또는 열교환 청정 환기 모드로 동작 중에 제1 외기구(391)와 대향하는 열교환기(350)의 일측면, 즉 제1 측면(351)의 온도가 기설정된 기준 온도 미만이면 선택된다.
- [0091] 실외 온도가 매우 낮은 경우에 열교환 정화 환기 모드 또는 열교환 청정 환기 모드로 동작하면, 열교환기(350)의 제1 측면(351)에서부터 결로가 발생될 수 있다. 특히, 실외 공기의 온도가 매우 낮은 영하의 온도에서 환기

가 이루어질 경우, 실외 공기와 실내 공기의 온도 차이로 인하여 열교환기(350)에서 결로가 발생되고 결로는 실외 공기의 낮은 온도로 인하여 실외에 인접한 부위에서부터 결빙되기 시작한다. 그리고 결로가 결빙되면 열교환기(350) 내부의 기류 통로가 막혀 배기 풍량이 급격히 감소하게 되고, 이에 열교환 효율이 급격하게 저하되면서 실내에 매우 찬 공기가 유입된다.

- [0092] 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 환기 유닛(301)은 전술한 바와 같이 결로와 결빙이 발생하는 상황에서 결빙을 방지하기 위해 열교환기(350)의 제1 측면(351)의 온도가 기설정된 기준 온도 미만인 경우 열교환 정화 환기 모드 또는 열교환 청정 환기 모드에서 열교환기 해빙 모드로 전환 동작하게 된다. 이때, 기설정된 기준 온도는 다기능 환기 유닛(301)의 설치 위치와 크기 그리고 성능 등 다양한 변수에 의해 달라질 수 있으므로, 이러한 변수들을 고려하여 시험을 통해 결정할 수 있다. 또한, 열교환기(350)의 제1 측면(350)의 온도는 온도 센서(357)를 통해 측정할 수 있다. 그리고 열교환기 해빙 모드로 동작하여 해빙이 완료되면 다시 열교환 정화 환기 모드 또는 열교환 청정 환기 모드로 반복적으로 전환하여 구분 동작하게 된다.
- [0093] 또한, 본 발명의 일 실시예에서, 열교환기 해빙 모드는 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 도 7, 도 8, 및 도 9는 각각 다양한 열교환기 해빙 모드를 예시적으로 나타낸다.
- [0094] 이하, 도 7에 도시된 방법을 제1 열교환기 해빙 모드라 하고, 도 8에 도시된 방법을 제2 열교환기 해빙 모드라 하며, 도 9에 도시된 방법을 제3 열교환기 해빙 모드라 한다.
- [0095] 도 7에 도시한 바와 같이, 제1 열교환기 해빙 모드에서는 제어부(400)가 제1 환기 댐퍼(331)만 열고 제2 환기 댐퍼(332)와 제1 바이패스 댐퍼(341)와 제2 바이패스 댐퍼(342) 그리고 절환 댐퍼(370)를 닫는다. 또한, 제어부(400)는 급기팬(381)의 가동을 중단시키고 배기팬(382)만 가동시킨다. 그러면, 제2 내기구(394)로 유입된 실내 공기가 열교환기(350)를 거쳐 제1 외기구(391)를 통해 실외로 배출되면서, 실내의 상대적으로 따뜻한 공기가 열교환기(350)의 결빙을 녹이게 된다. 도 7에서 점선으로 표기한 화살표는 공기의 이동 방향을 나타낸다.
- [0096] 제1 열교환기 해빙 모드는 실내 공기를 실외로 배출하지만 실외 공기가 실내로 공급되지는 않으므로, 제1 열교환기 해빙 모드의 동작 시간이 증가함에 따라 실내에 부압이 발생될 수 있다.
- [0097] 도 8에 도시한 바와 같이, 제2 열교환기 해빙 모드에서는 제어부(400)가 제1 환기 댐퍼(331)와 제2 환기 댐퍼(332)를 닫고 제1 바이패스 댐퍼(341)와 제2 바이패스 댐퍼(342) 그리고 절환 댐퍼(370)를 연다. 그리고 제어부(400)는 급기팬(381)과 배기팬(383)을 모두 가동시키거나 급기팬(381)과 배기팬(383) 중 어느 하나만 가동시킬 수 있다. 그러면, 제2 내기구(394)로 유입된 실내 공기가 열교환기(350)의 결빙을 녹인 후 다시 실내로 공급된다. 도 8에서 점선으로 표기한 화살표는 공기의 이동 방향을 나타낸다.
- [0098] 제2 열교환기 해빙 모드는 빠르게 열교환기(350)의 결빙을 녹일 수 있으나, 열교환기(350)의 결빙을 녹이는 과정에서 열교환 정화 환기 모드 또는 열교환 청정 환기 모드로 동작시 열교환기(350)에서 결로가 발생하는 면의 반대면에도 새로운 결로가 발생할 가능성이 있다. 또한, 제2 열교환기 해빙 모드로 동작시 실내에 차가운 공기가 유입될 수 있다.
- [0099] 도 9에 도시한 바와 같이, 제3 열교환기 해빙 모드에서는 제어부(400)가 제1 환기 댐퍼(331)와 제2 환기 댐퍼(332) 그리고 제2 바이패스 댐퍼(342)를 닫고 제1 바이패스 댐퍼(341)와 절환 댐퍼(370)를 연다. 그리고 제어부(400)는 급기팬(381)과 배기팬(383)을 모두 가동시키거나 급기팬(381)과 배기팬(383) 중 어느 하나만 가동시킬 수 있다. 그러면, 제2 내기구(394)로 유입된 실내 공기가 열교환기(350)의 결빙을 녹인 후 다시 실내로 공급된다. 도 9에서 점선으로 표기한 화살표는 공기의 이동 방향을 나타낸다. 제3 열교환기 해빙 모드도 역시 실내에 차가운 공기가 유입될 수 있다.
- [0100] 전술한 바와 같이 제1 열교환기 해빙 모드, 제2 열교환기 해빙 모드, 및 제3 열교환기 해빙 모드는 각각 장단점이 상이하므로, 실외 온도와 다기능 환기 유닛(301)의 현재 상황 및 결빙 정도에 따라 적절한 열교환기 해빙 모드를 선택할 수 있다.
- [0101] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 열교환기(350)의 결로와 결빙을 방지하기 위해 별도의 전기 히터를 사용하여 외기를 가열할 필요가 없으므로, 다기능 환기 유닛(301)의 전반적인 가동에 소모되는 에너지를 크게 줄일 수 있다.
- [0102] 또한, 다기능 환기 유닛(301)의 내부에 전기 히터를 설치하지 않음으로써, 초기 설치 비용도 절감할 수 있을 뿐만 아니라 전기 히터로 인한 화재 발생의 위험도 제거된다.
- [0103] 또한, 도 10에 도시한 바와 같이, 열교환기 해빙 모드로 동작시 열교환기(350)에서 생성된 결로를 배수시키기

위한 배수관(358)과 배수관(359)이 열교환기(350)의 하부에 설치될 수 있다. 배수관(359)을 통해 배수되고 남은 잔여 수분은 해빙 운전시 열교환기(350)를 통과하는 실내 공기에 의해 건조될 수 있다.

- [0104] 또한, 제어부(400)는 열교환기(350)로 유입되는 실외 공기의 온도 또는 열교환기를 통과하는 공기의 저항 성능에 근거하여 해빙 운전의 전환 시점을 결정할 수 있다. 도 11은 열교환 정화 환기 모드 또는 열교환 청정 환기 모드와 열교환기 해빙 모드의 전환 시점을 나타낸 그래프이다. 도 11에 도시한 바와 같이, 열교환 정화 환기 모드 또는 열교환 청정 환기 모드로 동작시 결로가 발생되고 결로가 결빙되기 시작하면 열교환기 해빙 모드로 전환되고, 결빙과 결로가 모두 제거되면 다시 열교환 정화 환기 모드 또는 열교환 청정 환기 모드로 전환된다.
- [0105] 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 환기 유닛(301)은 열교환기(350)의 동결을 억제하고 에너지 효율을 전반적으로 향상시킬 수 있다. 즉, 실외 환경과 실내 환경을 분석하여 환경 변화에 따라 다양한 패턴으로 환기를 수행하므로 환기 효율을 크게 향상시킬 수 있으며, 환기시 소모되는 에너지도 최소화할 수 있다.
- [0106] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 환기 유닛(301)은 실내 공기를 정화시켜 공기질을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 환기시 미세먼지와 같은 외부 오염 물질을 정화시켜 실내에 급기할 수 있다.
- [0107] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 실내 공기를 정화하기 위한 별도의 장치를 생략할 수 있으므로 건물 내부의 공간 이용 효율을 향상시키고, 실내 환경을 제어하기 위한 설치 비용 및 운영 비용을 절감할 수 있다.
- [0108] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0109] 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명은 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

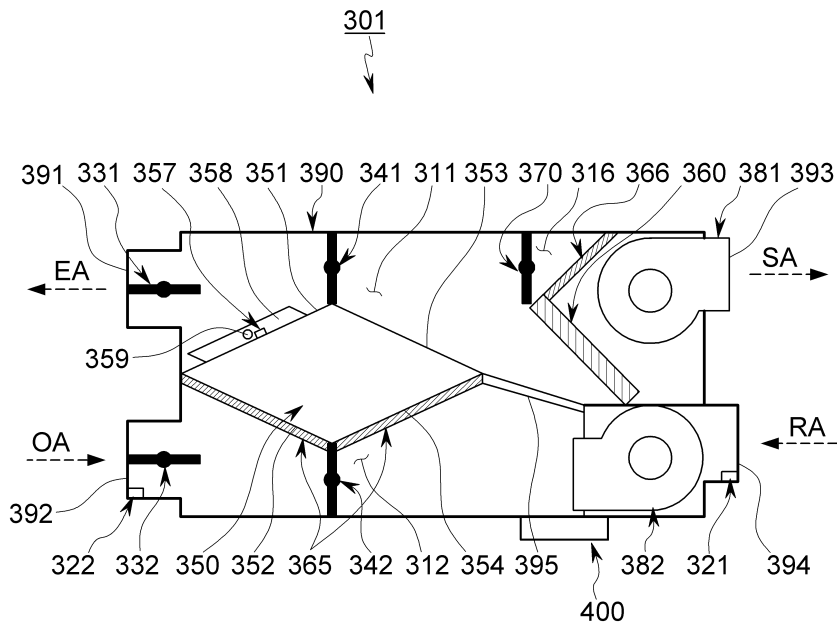
부호의 설명

- [0110] 301: 다기능 환기 유닛
- 311: 제1 바이패스 유로
- 312: 제2 바이패스 유로
- 316: 필터 우회 유로
- 321: 실내 센서부
- 322: 실외 센서부
- 331: 제1 환기 댐퍼
- 332: 제2 환기 댐퍼
- 341: 제1 바이패스 댐퍼
- 342: 제2 바이패스 댐퍼
- 350: 열교환기
- 351: 제1 측면
- 352: 제2 측면
- 353: 제3 측면
- 354: 제4 측면
- 357: 온도 센서
- 358: 배수관

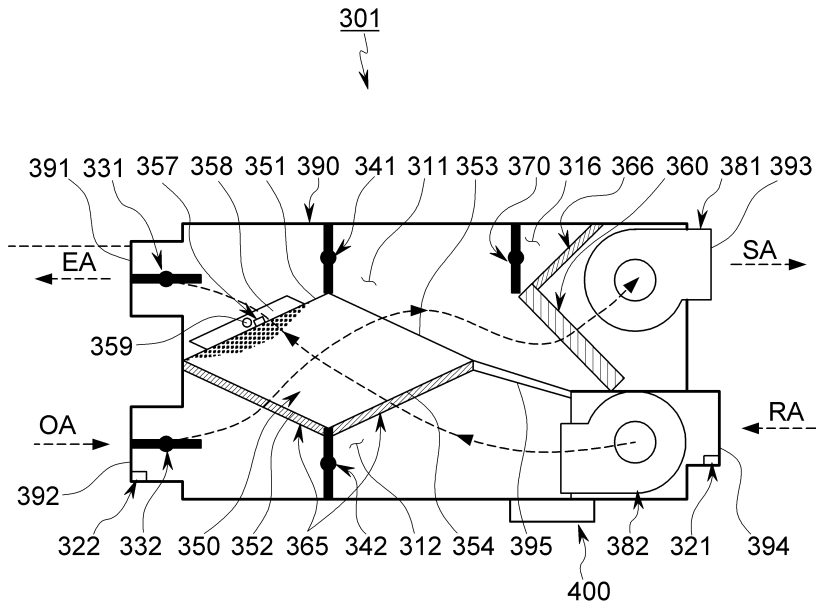
- 359: 배수관
- 360: 종합 필터부
- 365, 366: 프리 필터
- 370: 절환 댐퍼
- 381: 급기팬
- 382: 배기팬
- 390: 케이싱
- 391: 제1 외기구
- 392: 제2 외기구
- 393: 제1 내기구
- 394: 제2 내기구
- 395: 격벽부
- 400: 제어 장치

도면

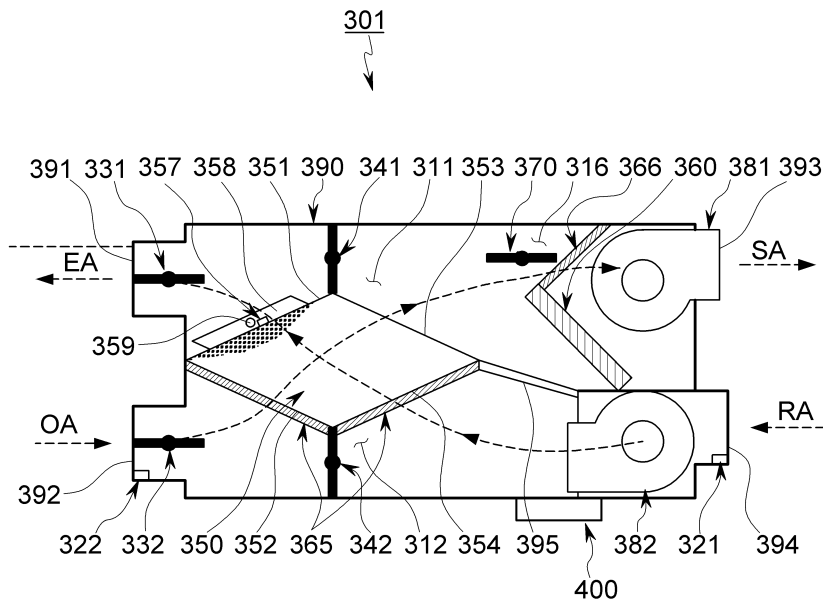
도면1



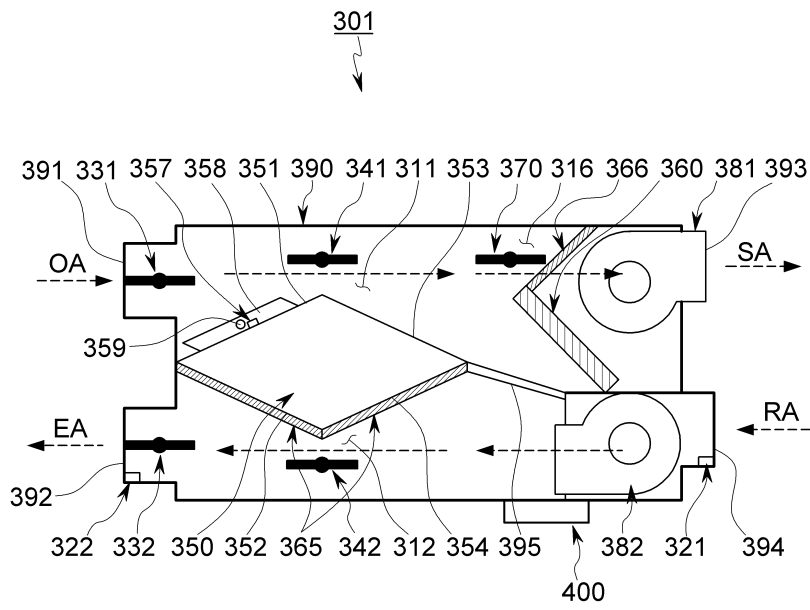
도면2



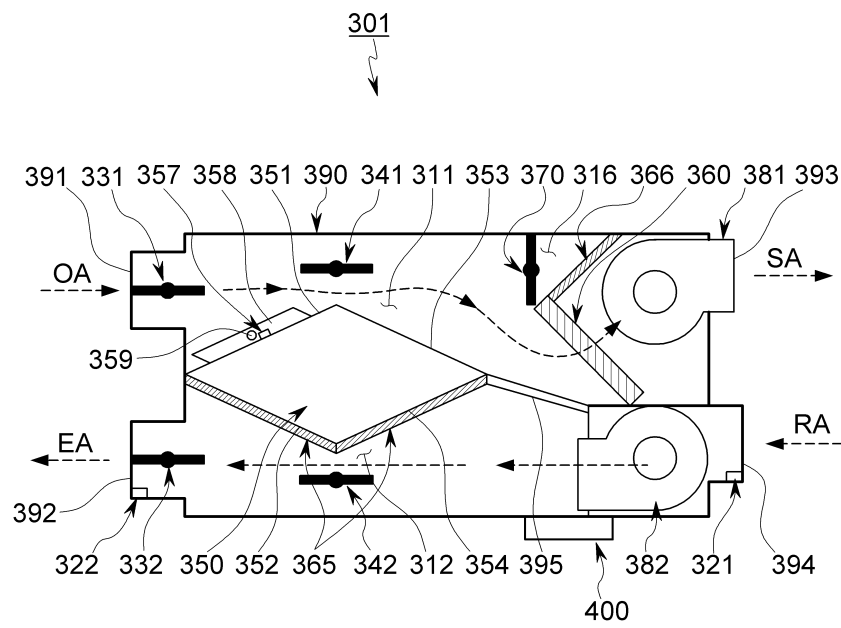
도면3



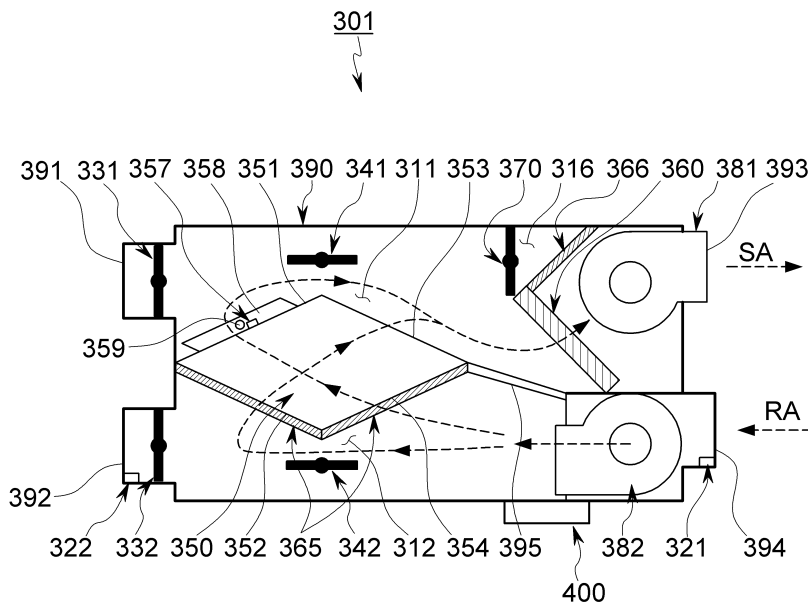
도면4



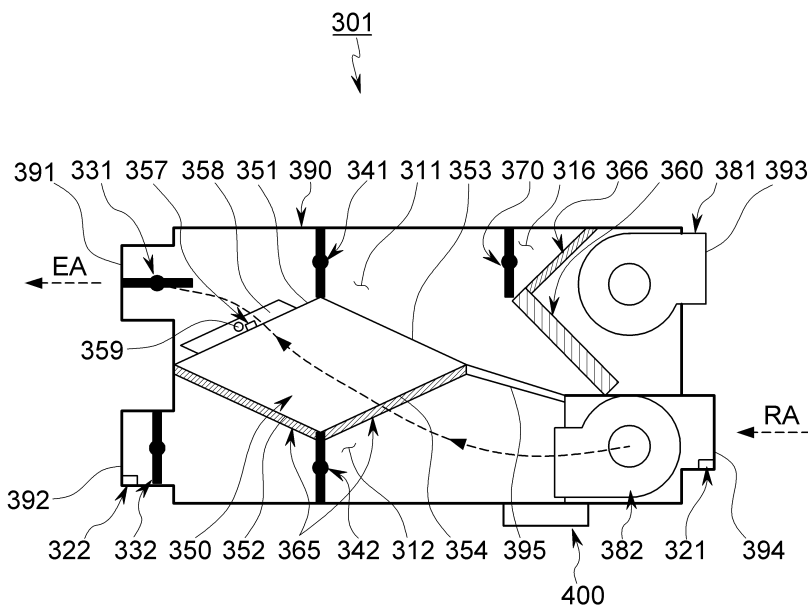
도면5



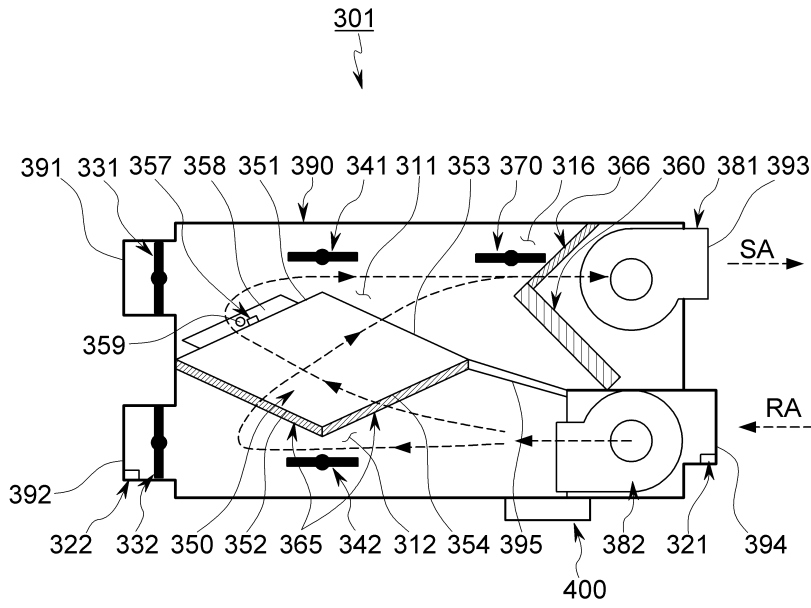
도면6



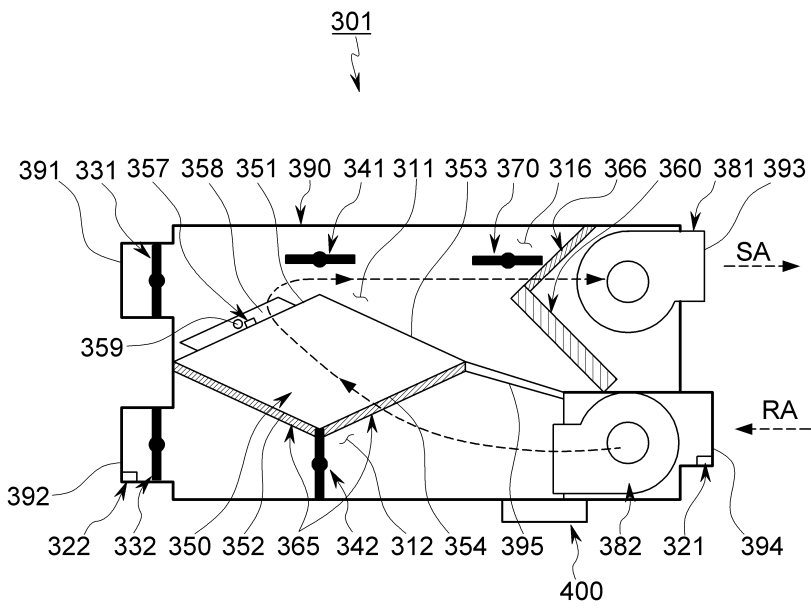
도면7



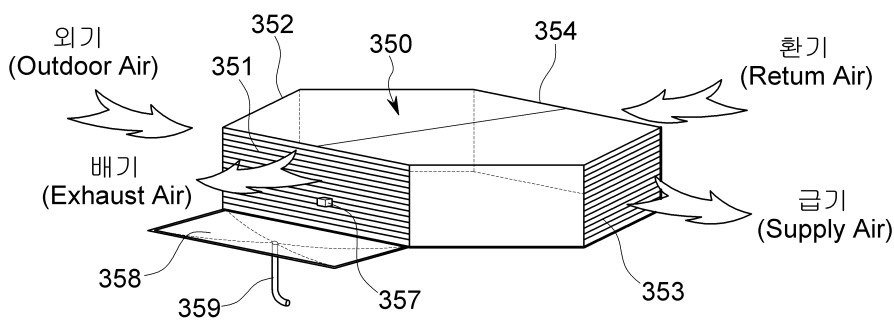
도면8



도면9



도면10



도면11

