(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0074473
(43) 공개일자 2025년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 7/06 (2006.01) *A61G 10/02* (2006.01)
F24F 11/00 (2018.01) *F24F 11/77* (2018.01)
F24F 110/40 (2018.01) *F24F 12/00* (2014.01)
F24F 13/02 (2006.01) *F24F 13/10* (2014.01)
F24F 13/20 (2006.01) *F24F 7/003* (2021.01)
(52) CPC특허분류
F24F 7/06 (2018.08)
A61G 10/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0161528
(22) 출원일자 2023년11월20일
심사청구일자 2023년11월20일

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
주식회사 하나지엔씨
서울특별시 구로구 디지털로31길 38-9,701호 (구로동,에이스테크노타워1차)
(72) 발명자
성민기
경기도 남양주시 와부읍 덕소로 270, 115동 405호 (한강우성아파트)
박동일
서울특별시 양천구 목동동로 130, 1418동 802호 (신정동, 목동신시가지아파트14단지)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유병욱

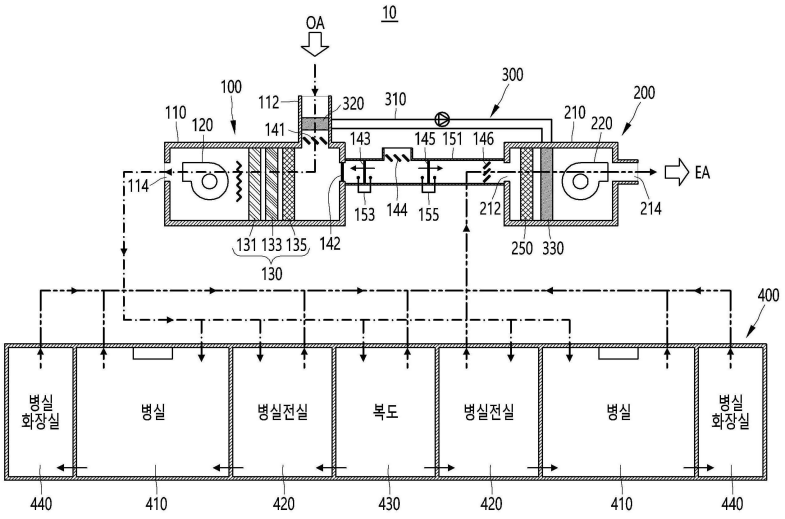
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **격리 병동 전환형 공조 시스템**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템은, 외기를 병동으로 공급하는 급기 유닛; 병동에서 생성된 배기를 배출하거나 상기 급기 유닛에 공급하는 배기 유닛; 상기 급기 유닛과 상기 배기 유닛을 연결하는 바이패스 덕트; 및 상기 급기 유닛 또는 상기 바이패스 덕트에 마련되는 댐퍼; 및 상기 바이패스 덕트에 마련되는 차압 센서;를 포함하며, 상기 차압 센서는 상기 바이패스 덕트의 내부에 외기 또는 배기가 흐르는지 여부를 감지할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
F24F 11/0001 (2018.01)
F24F 11/77 (2018.01)
F24F 12/002 (2013.01)
F24F 13/02 (2013.01)
F24F 13/10 (2021.01)
F24F 7/003 (2023.08)
F24F 2012/005 (2013.01)
F24F 2013/205 (2013.01)
F24F 2110/40 (2023.05)

(72) 발명자
박태용
서울특별시 강서구 양천로26길 103, 103동 1405호 (방화동, 마곡청구아파트)
김기훈
서울특별시 관악구 남부순환로145길 14, 302호 (신림동)
조성민
서울특별시 광진구 면목로6길 7 401호 (군자동, 정우그린하우스)
조예림
서울특별시 광진구 광나루로16길 24 202호 (화양동)
김지희
서울특별시 중랑구 면목로96길 18, 601호 (상봉동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465038480
과제번호	HG22C0017000023
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	감염병의료안전강화기술개발(R&D)
연구과제명	감염병 격리 치료 시설 확충을 위한 기존 의료시설 긴급 전환 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

외기를 병동으로 공급하는 급기 유닛;

병동에서 생성된 배기를 배출하거나 상기 급기 유닛에 공급하는 배기 유닛;

상기 급기 유닛과 상기 배기 유닛을 연결하는 바이패스 덕트; 및

상기 급기 유닛 또는 상기 바이패스 덕트에 마련되는 댐퍼; 및

상기 바이패스 덕트에 마련되는 차압 센서;를 포함하며,

상기 차압 센서는 상기 바이패스 덕트의 내부에 외기 또는 배기가 흐르는지 여부를 감지하는 것을 특징으로 하는 격리 병동 전환형 공조 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 댐퍼는,

상기 급기 유닛에 마련되는 재순환 댐퍼; 및

상기 바이패스 덕트에 마련되는 제1 기밀 댐퍼, 릴리프 댐퍼 및 제2 기밀 댐퍼;를 포함하며,

상기 제1 기밀 댐퍼는 상기 재순환 댐퍼와 상기 릴리프 댐퍼 사이에 위치하고, 상기 제2 기밀 댐퍼는 상기 릴리프 댐퍼와 상기 배기 유닛 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 격리 병동 전환형 공조 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 차압 센서는,

상기 제1 기밀 댐퍼 전후의 압력을 감지하는 제1 차압 센서; 및

상기 제2 기밀 댐퍼 전후의 압력을 감지하는 제2 차압 센서;를 포함하며,

상기 릴리프 댐퍼는 상기 제1 차압 센서와 상기 제2 차압 센서의 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 격리 병동 전환형 공조 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 재순환 댐퍼, 상기 제1 기밀 댐퍼 및 상기 제2 기밀 댐퍼가 폐쇄되고 상기 릴리프 댐퍼가 개방되면,

상기 병동의 내부에는 음압이 형성되거나, 상기 바이패스 덕트의 내부에 배기가 흐르지 않거나, 상기 병동에서 생성된 배기는 상기 급기 유닛에 공급되지 않고 상기 배기 유닛을 통해 모두 배출되는 것을 특징으로 하는 격리 병동 전환형 공조 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 병동에서 생성된 배기는 상기 배기 유닛의 내부에 마련된 헤파 필터를 통과한 후 배기 팬에 의해서 배출되는 것을 특징으로 하는 격리 병동 전환형 공조 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제1 차압 센서는 상기 제1 기밀 댐퍼가 폐쇄된 상태에서 상기 제1 기밀 댐퍼 전후의 압력 차이를 이용하여 상기 바이패스 덕트의 내부에 배기가 흐르는지 여부를 감지하거나,

상기 제2 차압 센서는 상기 제2 기밀 댐퍼가 폐쇄된 상태에서 상기 제2 기밀 댐퍼 전후의 압력 차이를 이용하여 상기 바이패스 덕트의 내부에 배기가 흐르는지 여부를 감지하는 것을 특징으로 하는 격리 병동 전환형 공조 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 차압 센서 또는 상기 제2 차압 센서 중 적어도 하나에 의해 상기 바이패스 덕트의 내부에 배기가 흐르는 것으로 판단되면, 상기 바이패스 덕트의 내부를 흐르는 배기는 개방된 상기 릴리프 댐퍼를 통해 배출되는 것을 특징으로 하는 격리 병동 전환형 공조 시스템.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 재순환 댐퍼, 상기 제1 기밀 댐퍼 및 상기 제2 기밀 댐퍼가 개방되고 상기 릴리프 댐퍼가 폐쇄되면,

상기 병동의 내부에는 양압이 형성되거나, 상기 바이패스 덕트의 내부에 배기가 흐르거나, 상기 병동에서 생성된 배기는 상기 배기 유닛을 통해 배출되고 배기의 일부는 상기 급기 유닛에 공급되는 것을 특징으로 하는 격리 병동 전환형 공조 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 재순환 댐퍼 또는 상기 급기 유닛에 마련되는 급기 댐퍼의 개도율 또는 상기 배기 유닛에 마련되는 배기 팬의 회전수에 의해 상기 급기 유닛에 공급되는 상기 배기의 재순환량이 제어되는 것을 특징으로 하는 격리 병동 전환형 공조 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 병동에서 생성된 배기를 배출하는 상기 배기 유닛은 헤파 필터를 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 격리 병동 전환형 공조 시스템.

청구항 11

제4항 또는 제8항에 있어서,

상기 급기 유닛과 상기 배기 유닛을 연결하도록 마련되는 열 회수 유닛을 포함하며,

상기 열 회수 유닛은,

상기 재순환 댐퍼, 상기 제1 기밀 댐퍼 및 상기 제2 기밀 댐퍼가 폐쇄되고 상기 릴리프 댐퍼가 개방된 경우에 외기와 배기 사이에서 열을 주고 받는 히트 파이프로 마련되는 것을 특징으로 하는 격리 병동 전환형 공조 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 격리 병동 전환형 공조 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 감염병 팬데믹 상황에는 일반 병실을 음압 격리 병실로 긴급 전환하고, 평시에는 음압 격리 병실을 일반 병실로 복구하여 활용할 수 있는 격리 병동 전환형 공조 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 신종 감염병의 초기 대응은 국가지정 입원치료병상, 감염병 전문병원 등 감염병 격리 시설이 갖춰진 감염병 전문 시설에서 치료 및 대응을 진행한다. 그러나, 코로나 19와 같은 팬데믹 상황이 발생한 경우, 급증한 감염 확진자를 수용할 수 있는 감염병 전문 시설의 음압 격리 병실이 부족한 실정이다. 따라서, 코로나 19 팬데믹 상황 발생 당시, 부족한 음압 격리 병실을 확보하기 위하여 기존의 일반 병실을 음압 격리 병실로 전환하여 활용하였다.

[0004] 음압 격리 병실로 전환시, 이와 관련한 지침 및 기술이 부재하여 「국가지정입원치료병상 운영과 관리 지침」을 기반으로 전외기, 전배기 방식의 공조기를 신설하여 감염 확산을 방지하려는 노력이 있었다.

[0005] 그러나, 기존 공조기는 코로나 19와 같은 팬데믹 발생 위기시에 전외기, 전배기 방식을 활용하기 때문에 냉·난방 에너지 소비가 증가하는 문제가 있다. 또한, 팬데믹 상황이 종료된 후, 평시로 복구하였을 때에도 전외기, 전배기 방식으로 운영되기 때문에 환기 횟수 감소로 인해 냉·난방 부하를 처리하기 어려운 문제도 있다.

[0007] 본 출원인은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명을 제안하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2169524호(2020.10.19. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 감염병 팬데믹 상황에는 일반 병실을 음압 격리 병실로 긴급 전환하고, 평시에는 음압 격리 병실을 일반 병실로 복구할 수 있는 격리 병동 전환형 공조 시스템을 제공한다.

[0011] 본 발명은 감염병 팬데믹이 발생한 위기시, 전외기, 전배기 방식으로 운영할 경우에 냉·난방 에너지 소비를 절감할 수 있는 격리 병동 전환형 공조 시스템을 제공한다.

[0012] 본 발명은 하나의 단일 공조기를 통해 일반 병실과 음압 격리 병실의 2가지 방식의 공조기로 전환할 수 있는 격리 병동 전환형 공조 시스템을 제공한다.

[0013] 본 발명은 일반 병동으로 복구 시 공조기에 대한 시공이 불필요하여 시간과 비용을 절감할 수 있는 격리 병동 전환형 공조 시스템을 제공한다.

[0015] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기한 바와 같은 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템은, 외기를 병동으로 공급하는 급기 유닛; 병동에서 생성된 배기를 배출하거나 상기 급기 유닛에 공급하는 배기 유닛; 상기 급기 유닛과 상기 배기 유닛을 연결하는 바이패스 덕트; 및 상기 급기 유닛 또는 상기 바이패스 덕트에 마련되는 댐퍼; 및 상기 바이패스 덕트에 마련되는 차압 센서;를 포함하며, 상기 차압 센서는 상기 바이패스 덕트의 내부에 외기 또는 배기가 흐르는지 여부를 감지할 수 있다.

[0018] 상기 댐퍼는, 상기 급기 유닛에 마련되는 재순환 댐퍼; 및 상기 바이패스 덕트에 마련되는 제1 기밀 댐퍼, 릴리프 댐퍼 및 제2 기밀 댐퍼;를 포함하며, 상기 제1 기밀 댐퍼는 상기 재순환 댐퍼와 상기 릴리프 댐퍼 사이에 위치하고, 상기 제2 기밀 댐퍼는 상기 릴리프 댐퍼와 상기 배기 유닛 사이에 위치할 수 있다.

[0019] 상기 차압 센서는, 상기 제1 기밀 댐퍼 전후의 압력을 감지하는 제1 차압 센서; 및 상기 제2 기밀 댐퍼 전후의 압력을 감지하는 제2 차압 센서;를 포함하며, 상기 릴리프 댐퍼는 상기 제1 차압 센서와 상기 제2 차압 센서의 사이에 위치할 수 있다.

[0020] 상기 재순환 댐퍼, 상기 제1 기밀 댐퍼 및 상기 제2 기밀 댐퍼가 폐쇄되고 상기 릴리프 댐퍼가 개방되면, 상기 병동의 내부에는 음압이 형성되거나, 상기 바이패스 덕트의 내부에 배기가 흐르지 않거나, 상기 병동에서 생성된 배기는 상기 급기 유닛에 공급되지 않고 상기 배기 유닛을 통해 모두 배출될 수 있다.

[0021] 상기 병동에서 생성된 배기는 상기 배기 유닛의 내부에 마련된 헤파 필터를 통과한 후 배기 팬에 의해서 배출될 수 있다.

[0022] 상기 제1 차압 센서는 상기 제1 기밀 댐퍼가 폐쇄된 상태에서 상기 제1 기밀 댐퍼 전후의 압력 차이를 이용하여 상기 바이패스 덕트의 내부에 배기가 흐르는지 여부를 감지하거나, 상기 제2 차압 센서는 상기 제2 기밀 댐퍼가 폐쇄된 상태에서 상기 제2 기밀 댐퍼 전후의 압력 차이를 이용하여 상기 바이패스 덕트의 내부에 배기가 흐르는지 여부를 감지할 수 있다.

[0023] 상기 제1 차압 센서 또는 상기 제2 차압 센서 중 적어도 하나에 의해 상기 바이패스 덕트의 내부에 배기가 흐르는 것으로 판단되면, 상기 바이패스 덕트의 내부를 흐르는 배기는 개방된 상기 릴리프 댐퍼를 통해 배출될 수 있다.

[0024] 상기 재순환 댐퍼, 상기 제1 기밀 댐퍼 및 상기 제2 기밀 댐퍼가 개방되고 상기 릴리프 댐퍼가 폐쇄되면, 상기 병동의 내부에는 양압이 형성되거나, 상기 바이패스 덕트의 내부에 배기가 흐르거나, 상기 병동에서 생성된 배기는 상기 배기 유닛을 통해 배출되고 배기의 일부는 상기 급기 유닛에 공급될 수 있다.

[0025] 상기 재순환 댐퍼 또는 상기 급기 유닛에 마련되는 급기 댐퍼의 개도율 또는 상기 배기 유닛에 마련되는 배기 팬의 회전수에 의해 상기 급기 유닛에 공급되는 상기 배기의 재순환량이 제어될 수 있다.

[0026] 상기 병동에서 생성된 배기를 배출하는 상기 배기 유닛은 헤파 필터를 포함하지 않는다.

[0027] 상기 급기 유닛과 상기 배기 유닛을 연결하도록 마련되는 열 회수 유닛을 포함하며, 상기 열 회수 유닛은, 상기 재순환 댐퍼, 상기 제1 기밀 댐퍼 및 상기 제2 기밀 댐퍼가 폐쇄되고 상기 릴리프 댐퍼가 개방된 경우에 외기와 배기 사이에서 열을 주고 받는 히트 파이프로 마련될 수 있다.

[0029] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템은 급기 유닛과 배기 유닛을 연결하는 바이패스 덕트에 설치된 댐퍼의 개폐를 통한 유로 변경만으로 일반 병실과 음압 격리 병실 상호간에 전환이 가능하다.

[0032] 본 발명에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템은 감염병 팬데믹이 발생한 위기시에 전외기 및 전배기 방식으로 운영하더라도 냉·난방 에너지 소비를 절감할 수 있다.

[0033] 본 발명에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템은 하나의 단일 공조기를 통해 일반 병실과 음압 격리 병실로 2가지 방식의 공조기로 전환할 수 있다.

[0034] 본 발명에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템은 평상시 일반 병동으로 복구할 때 공조기에 대한 시공이 불필요하기 때문에 전환에 따른 시간과 비용을 절감할 수 있다.

[0035] 본 발명에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템은 감염병 팬데믹이 발생한 위기시 전외기 및 전배기 방식으로 운영할 경우에 냉·난방 에너지 소비 감소를 위해 열회수 장치를 도입하되, 열회수 장치로 히트 파이프를 활용함으로써 외기와 배기가 직접적으로 혼합되지 않기 때문에 감염이 확산되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 도 1에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템의 요부를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 도 1에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템의 위기시 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 도 1에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템의 위기시 부가 기능을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 도 1에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템의 평상시 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 도 1에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템을 설명하기 위한 구성 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 동일하거나 유사한 구성요소에는 동일, 유사한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0039] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0040] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0041] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0042] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 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 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0043] 도면들은 개략적이고 축적에 맞게 도시되지 않았다는 것을 일러둔다. 도면에 있는 부분들의 상대적인 치수 및 비율은 도면에서의 명확성 및 편의를 위해 그 크기에 있어 과장되거나 감소되어 도시되었으며 임의의 치수는 단

지 예시적인 것이지 한정적인 것은 아니다. 그리고 둘 이상의 도면에 나타나는 동일한 구조물, 요소 또는 부품에는 동일한 참조 부호가 유사한 특징을 나타내기 위해 사용된다.

[0044] 본 발명의 실시예는 본 발명의 이상적인 실시예들을 구체적으로 나타낸다. 그 결과, 도면의 다양한 변형이 예상된다. 따라서 실시예는 도시한 영역의 특정 형태에 국한되지 않으며, 예를 들면 제조에 의한 형태의 변형도 포함한다.

[0046] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템을 설명하기 위한 도면, 도 2는 도 1에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템의 요부를 설명하기 위한 도면, 도 3은 도 1에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템의 위기시 작동을 설명하기 위한 도면, 도 4는 도 1에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템의 위기시 부가 기능을 설명하기 위한 도면, 도 5는 도 1에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템의 평상시 작동을 설명하기 위한 도면, 도 6은 도 1에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템을 설명하기 위한 구성 블록도이다.

[0048] 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은, 코로나 19와 같은 감염병 팬데믹 상황에서는 감염 환자 치료 등을 위해 병동(400)의 일반 병실(410)을 포함한 실내 공간(420,430,440)을 음압 격리 병실로 전환하고, 평시에는 음압 격리 병실을 일반 병동(400)으로 복구하여 활용할 수 있는 공조 시스템이다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은 하나의 급기 유닛(100)을 이용하여 일반 병동을 음압 격리 병실로 전환할 수도 있고 음압 격리 병실을 일반 병동으로 복구할 수 있다.

[0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)이 마련되는 병동(400)은 환자가 거주하는 병실(410), 병실 화장실(440), 병실 전실(420), 복도(430)를 포함할 수 있다.

[0050] 도 1에 도시된 바와 같이, 병동(400)의 병실(410), 병실 전실(420) 및 복도(430)의 천정(ceiling)에는 급배기구(미도시)가 마련될 수 있다. 병실(410), 전실(420) 및 복도(430)의 천정에 마련되는 급배기구를 통해서 외기(OA: Outdoor Air)가 내부로 도입되거나 내기(IA: Indoor Air)가 외부로 배출될 수 있다. 이하에서, 내기(IA)를 배기(EA: Exhaust Air)로 표현한다. 즉, 배기(EA)는 내기(IA)와 동일한 의미로 사용한다.

[0051] 급배기구를 통해서 내부로 유입되는 외기는 급기 유닛(100)을 통해서 병실(410), 전실(420) 및 복도(430)로 유입될 수 있다. 급배기구를 통해서 외부로 배출(배기)되는 배기는 배기 유닛(200)을 통해 외부로 배출될 수 있다.

[0052] 병실(410), 전실(420) 및 복도(430)와 달리 병실 화장실(440)의 천정에는 배기가 외부로 배출되는 배기구만 마련되고 외기가 내부로 유입되는 급기구는 마련되지 않는다.

[0053] 이하에서는 도면을 참조하면서 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)의 구성에 대해서 보다 상세하게 설명한다.

[0055] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은, 외기(OA)를 병동(400)으로 공급하는 급기 유닛(100); 병동(400)에서 생성된 배기(EA)를 배출하거나 급기 유닛(100)에 공급하는 배기 유닛(200); 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200)을 연결하는 바이패스 덕트(151); 및 급기 유닛(100) 또는 바이패스 덕트(151)에 마련되는 댐퍼(142,143,144,145); 및 바이패스 덕트(151)에 마련되는 차압 센서(153,155);를 포함할 수 있다.

[0056] 여기서, 차압 센서(153,155)는 바이패스 덕트(151)의 내부에 외기(OA) 또는 배기(IA)가 흐르는지 여부를 감지할 수 있다.

[0057] 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은 외기 도입 및 냉·난방 부하 처리를 담당하는 급기 유닛(100), 병동(400)의 내부 공기 배출을 담당하는 배기 유닛(200), 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200)을 연결하는 바이패스 덕트(151)를 포함할 수 있다.

[0058] 바이패스 덕트(151) 또는 급기 유닛(100)에 설치된 댐퍼(142,143,144,145)는 유로를 개폐하는 댐퍼이다. 이러한 댐퍼(142,143,144,145)의 개폐를 통해 유로를 변경하여 평시에는 병동(400)을 일반 병실로 전환하고, 감염병 팬데믹이 발생한 위기시에는 병동(400)을 음압 격리 병실로 전환할 수 있다.

[0059] 병동(400)을 일반 병실과 음압 격리 병실 간에 서로 전환하고 복구하는데 사용되는 단일의 급기 유닛(100)은, 내부에 소정이 공간이 형성된 급기 하우징(110), 급기 하우징(110)의 내부에 마련되는 급기 팬(120), 급기 팬(120)의 후단에 위치하도록 급기 하우징(110)의 내부에 마련되는 미디엄 필터(130, Medium filter)를 포함할 수 있다.

[0060] 급기 하우징(110)은 내부에 소정을 공간을 가지는 케이싱(casing) 또는 컨테이너(container) 형태로 형성될 수 있고, 외기(OA)가 유입되는 인렛(112, Inlet) 및 외기(OA)가 유출되는 아웃렛(114, Outlet)을 포함할 수 있다.

[0061] 급기 팬(120)은 급기 하우징(110)의 아웃렛(114) 일측에 마련되고, 미디엄 필터(130)는 급기 팬(120)과 인렛(112) 사이에 마련될 수 있다. 왜냐하면, 인렛(112)을 통해 급기 하우징(110)에 유입된 외기(OA)에 이물질이 함유될 수 있는데 이러한 이물질이 제거된 후에 급기 팬(120)을 통해 외기(OA)가 병동(400)에 공급되어야 한다. 이를 위해, 인렛(112)과 급기 팬(120) 사이에 미디어 필터(130)가 마련되는 것이 바람직하다.

[0062] 미디엄 필터(130)는 외기의 흐름 방향을 따라 다단으로 배치된 복수개의 필터(131,133,135)를 포함할 수 있다.

[0063] 급기 하우징(110)의 인렛(112)의 내부에는 급기 댐퍼(141)가 마련될 수 있다. 급기 댐퍼(141)는 인렛(112)의 유로를 개폐할 수 있고 개도율(유로가 열린 정도)를 조절할 수 있다. 즉, 급기 댐퍼(141)는 급기 하우징(110)의 내부로 유입되는 외기(OA)의 유량을 조절하거나 외기의 흐름을 단속할 수 있다.

[0064] 배기 유닛(200)은 배기 하우징(210), 내부에 소정의 공간이 형성된 배기 하우징(210), 배기 하우징(210)의 내부에 마련되는 배기 팬(220)을 포함할 수 있다.

[0065] 배기 하우징(210)은 내부에 소정을 공간을 가지는 케이싱(casing) 또는 컨테이너(container) 형태로 형성될 수 있고, 배기(EA)가 유입되는 인렛(212, Inlet) 및 배기(EA)가 유출되는 아웃렛(214, Outlet)을 포함할 수 있다.

[0066] 배기 팬(220)은 배기 하우징(210)의 아웃렛(214) 일측에 마련될 수 있다. 배기 하우징(210)의 내부에는 헤파 필터(250, HEPA filter)가 마련될 수 있다. 이때, 헤파 필터(250)는 배기 하우징(210)의 내부에 장탈착(장착 및 분리) 가능하도록 마련될 수 있다.

[0067] 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)에 의해 병동(400)이 음압 격리 병실로 전환된 경우에만 배기 하우징(210)의 내부에 헤파 필터(250)가 설치된다. 반면에, 병동(400)이 일반 병실로 복구된 경우에는 배기 하우징(210)에서 헤파 필터(250)가 제거된다.

[0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)에 의해 병동(400)이 음압 격리 병실로 전환되어 배기 하우징(210)의 내부에 헤파 필터(250)가 설치되는 경우에, 헤파 필터(250)는 배기 하우징(210)의 인렛(212)과 배기 팬(220) 사이에 위치하는 것이 바람직하다.

[0069] 도시하지는 않았지만, 배기 하우징(210)에는 헤파 필터(250)를 장착 및 분리(탈착)하기 위한 필터 도어(Filter door)가 마련될 수도 있다.

[0070] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200)을 연결하는 바이패스 덕트(151)를 포함할 수 있다. 바이패스 덕트(151)는 급기 하우징(110)과 배기 하우징(210)을 연결하도록 마련될 수 있다.

[0071] 도 2를 참조하면, 바이패스 덕트(151)는 급기 하우징(110)과 배기 하우징(210)의 내부를 연결하도록 형성될 수 있다. 배기 하우징(210)의 경우에는 인렛(212)과 바이패스 덕트(151)가 연결되고, 급기 하우징(110)의 경우에는 별도의 연결포트(미도시)를 통해 바이패스 덕트(151)와 연결될 수 있다.

[0072] 바이패스 덕트(151)의 양단은 각각에 미디엄 필터(130) 및 헤파 필터(250)와 가까운 부위에 연결될 수 있다. 다르게 말하면, 바이패스 덕트(151)의 양단은 각각 급기 팬(120) 및 배기 팬(220)과 마주 보는 부위에 연결될 수 있다.

[0073] 배기 하우징(210)에 연결되는 바이패스 덕트(151)의 일단 가까이에는 음압 격리 병실로 기능하는 병동(400)에서 발생한 배기(EA)가 유입되는 배기관(미도시)이 연결될 수 있다. 음압 격리 병실인 병동(400)의 내부에서 발생한 배기(EA)는 배기관을 통해 바이패스 덕트(151)에 유입된 후 인렛(212)을 통해서 배기 하우징(210)에 유입될 수 있다.

[0074] 또한, 바이패스 덕트(151)의 내부에는 바이패스 덕트(151)의 내부를 개폐하는 즉, 바이패스 덕트(151)의 내부에 형성되는 공기 유로를 개폐하거나 단속하는 다수개의 댐퍼(143,144,145,146)가 설치될 수 있다.

[0075] 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련되는 댐퍼(143,144,145,146)는, 급기 하우징(110)의 일측에 위치하도록 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련되는 제1 기밀 댐퍼(143), 제1 기밀 댐퍼(143)와 마주 보며 배기 하우징(210) 쪽에 위치하도록 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련되는 제2 기밀 댐퍼(145), 제1 기밀 댐퍼(143)와 제2 기밀 댐퍼(145)의 사이에 위치하는 릴리프 댐퍼(144), 제2 기밀 댐퍼(145)와 배기 하우징(210) 사이에 위치하도록 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련되는 배기 댐퍼(146)를 포함할 수 있다.

[0076] 제1 기밀 댐퍼(143), 제2 기밀 댐퍼(145) 및 배기 댐퍼(146)는 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련되는 반면에, 릴리프 댐퍼(144)는 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련될 수도 있고 바이패스 덕트(151)에 연결되는 릴리프 덕트(156, 도 2 참조)의 내부에 마련될 수도 있다.

[0077] 릴리프 덕트(156)는 제1 기밀 댐퍼(143)와 제2 기밀 댐퍼(145)의 사이에 위치하도록 바이패스 덕트(151)에 연결될 수 있다.

[0078] 한편, 급기 하우징(110)에도 댐퍼(141,142)가 마련될 수 있다. 급기 하우징(110)의 인렛(112)의 내부에는 급기 댐퍼(141)가 마련될 수 있다. 바이패스 덕트(151)의 일단이 연결되는 부위의 급기 하우징(110)에는 재순환 댐퍼(142)가 마련될 수 있다. 여기서, 재순환 댐퍼(142)는 급기 하우징(110)에 마련될 수도 있고, 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련될 수도 있다. 재순환 덕트(142)가 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련되는 경우, 재순환 덕트(142)는 급기 하우징(110)과 제1 기밀 댐퍼(143) 사이에 위치하도록 마련될 수 있다.

[0079] 상기에서 설명한 바와 같이, 재순환 댐퍼(142)는 급기 유닛(100)에 마련되고, 제1 기밀 댐퍼(143)는 재순환 댐퍼(142)와 릴리프 댐퍼(144) 사이에 위치하고, 제2 기밀 댐퍼(145)는 릴리프 댐퍼(144)와 배기 유닛(200) 사이에 위치할 수 있다.

[0080] 상기에서 설명한 다수개의 댐퍼(141,142,143,144,145,146)는 액츄에이터(Actuator)의 형태로 마련되어 유로를 개폐하게 된다.

[0081] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련되는 차압 센서(153,155)를 포함할 수 있다.

[0082] 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련되는 차압 센서(153,155)는, 제1 기밀 댐퍼(143) 전후의 압력을 감지하는 제1 차압 센서(153); 및 제2 기밀 댐퍼(145) 전후의 압력을 감지하는 제2 차압 센서(155);를 포함할 수 있다.

[0083] 제1 차압 센서(153)는 제1 기밀 댐퍼(143)의 개폐에 따라 제1 기밀 댐퍼(143)의 전후에서의 압력을 감지하도록 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련될 수 있다. 또한, 제2 차압 센서(155)는 제2 기밀 댐퍼(145)의 개폐에 따라 제2 기밀 댐퍼(145)의 전후에서의 압력을 감지하도록 바이패스 덕트(151)의 내부에 마련될 수 있다.

[0084] 제1 및 제2 차압 센서(153,155)는 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)의 전후 압력을 측정하여 차압을 감지함으로써 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145) 전후에 외기 또는 배기의 흐름이 있는지 모니터링 할 수 있다.

[0085] 제1 및 제2 차압 센서(153,155)를 기준으로 하면, 릴리프 댐퍼(144)는 제1 차압 센서(153)와 제2 차압 센서(155)의 사이에 위치할 수 있다.

[0086] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200)을 연결하도록 마련되는 열 회수 유닛(300)을 포함할 수 있다.

[0087] 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은 감염병 팬데믹이 발생한 위기시에 전외기/전배기 방식으로 운용될 경우에 냉난방 에너지 소비 감소를 위해 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200) 간에 열교환을 할 수 있는 열 회수 유닛(300)을 마련할 수 있다.

[0088] 열 회수 유닛(300)은 히트 파이프(Heat pipe)의 형태로 마련될 수 있다. 히트 파이프로 마련되는 열 회수 유닛(300)은 급기 유닛(100)에 연결되는 제1 단부(320), 배기 유닛(200)에 연결되는 제2 단부(330) 및 제1 단부(320)와 제2 단부(330)를 연결하는 연결부(310)를 포함할 수 있다. 연결부(310), 제1 단부(320) 및 제2 단부(330)는 파이프의 형태로 마련되며 내부에는 작동 유체가 흐를 수 있다.

[0089] 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200)의 상대 온도에 따라 제1 단부(210)와 제2 단부(330) 중 어느 하나는 응축부로 기능하고 다른 하나는 증발부로 기능할 수 있다.

[0090] 이와 같이, 열 회수 유닛(300)은 감염 확산 방지를 고려하여 외기(OA)와 배기(EA)가 직접적으로 혼합되지 않는 히트 파이프의 형태로 마련되는 것이 바람직하다.

[0091] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)의 작동에 대해서 설명한다.

[0092] 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은 급기 유닛(100)과 바이패스 덕트(151)에 설치된 댐퍼(142,143,144,145)의 개폐 여부에 의해서 병동(400)을 일반 병실로 만들거나 음압 격리 병실로 만들 수 있다.

[0093] 도 3에는, 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)에 의해 병동(400)이 음압 격리 병실로 전환되는 경우가 예시적으로 도시되어 있다.

[0094] 참고로, 도 1 내지 도 5에서, 외기(OA)의 흐름은 일점쇄선으로 표시되어 있고, 배기(EA)의 흐름은 이점쇄선으로 표시되어 있다.

[0095] 도 3에 도시된 병동(400)은 감염병 팬데믹이 발생한 위시기에 음압 격리 병실로 전환된 상태이다. 팬데믹 위기시에 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은 전외기/전배기 방식으로 병동(400)을 공조하거나 공기를 순환시킬 수 있다.

[0096] 도 3을 참조하면, 재순환 댐퍼(142), 제1 기밀 댐퍼(143) 및 제2 기밀 댐퍼(145)는 폐쇄(close)되어 있고, 릴리프 댐퍼(144)는 개방(open)되어 있다.

[0097] 재순환 댐퍼(142), 제1 기밀 댐퍼(143) 및 제2 기밀 댐퍼(145)가 폐쇄됨으로써, 바이패스 덕트(151)를 차단하여 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200) 사이에서 외기 또는 배기가 흐를 수 없게 된다. 즉, 바이패스 덕트(151)의 내부에 외기 또는 배기가 흐르지 않게 된다.

[0098] 도 3에 도시된 경우에, 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200)을 연결하는 바이패스 덕트(151)의 내부에 외기 또는 배기가 흐르면 안 된다.

[0099] 제1 기밀 댐퍼(143) 및 제2 기밀 댐퍼(145)의 전후에 각각 설치된 제1 및 제2 차압 센서(153,155)를 통해 공기 유출을 실시간으로 확인할 수 있다. 즉, 제1 및 제2 차압 센서(153,155)를 통해서 바이패스 덕트(151)의 내부에 공기(외기 또는 배기)가 흐르는지 여부를 실시간 모니터링 할 수 있다.

[0100] 제1 차압 센서(153)는 제1 기밀 댐퍼(143)가 폐쇄된 상태에서 제1 기밀 댐퍼(143) 전후의 압력 차이를 이용하여 바이패스 덕트(151)의 내부에 배기가 흐르는지 여부를 감지하거나, 제2 차압 센서(155)는 제2 기밀 댐퍼(145)가 폐쇄된 상태에서 제2 기밀 댐퍼(145) 전후의 압력 차이를 이용하여 바이패스 덕트(151)의 내부에 배기가 흐르는지 여부를 감지할 수 있다.

[0101] 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)가 닫혀서 전후에 공기가 흐르지 않으면, 제1 및 제2 차압 센서(153,155)는 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145) 전후에 압력 변화(압력 차이)가 없음을 감지하게 된다. 즉, 제1 및 제2 차압 센서(153,155)에서 압력 변화가 없는 것으로 감지되어야 바이패스 덕트(151)의 내부에 외기 또는 배기가 흐르지 않는 것을 의미한다.

[0102] 반면에, 제1 및 제2 차압 센서(153,155)에 의해 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145) 전후에 압력 변화(압력 차이)가 있는 것으로 감지되면, 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)의 전후에 공기가 흐르는 것을 의미한다. 이와 같이, 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)의 전후에 공기가 흐른다는 것은 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)가 완전히 닫히지 않았기 때문이다.

[0103] 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)가 완전히 닫히지 않으면 음압 격리 병실 상태인 병동(400)에서 유출되는 배기(EA)가 바이패스 덕트(151)를 통해 급기 유닛(100)으로 유입될 수도 있는데, 배기(EA) 중에 감염균 등이 포함되어 있기 때문에 급기 유닛(100)으로 배기(EA)가 유입되어서는 안 된다.

[0104] 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)가 완전히 닫히지(폐쇄되지) 않아서 제1 및 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)의 전후에서 압력 차이가 발생한 것으로 제1 및 제2 차압 센서(153,155)에서 감지되면, 제어부(500, 도 6 참조)는 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)가 완전히 닫히도록 제어하고 개방된 릴리프 댐퍼(144)를 통해 바이패스 덕트(151)의 내부를 흐르는 외기 또는 배기를 외부로 배출할 수 있다.

[0105] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 감염병 팬데믹이 발생한 위시기에 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200)의 단절(차단)을 위해 제1 기밀 댐퍼(143)와 제2 기밀 댐퍼(145)를 닫을 경우 바이패스 덕트(151)에서 각각 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200)을 향하는 방향으로 압력이 형성될 수 있다. 이때, 바이패스 덕트(151)의 내부 압력을 외기(OA)와 동일하게 만들어서 급기 팬(120)과 배기 팬(220)을 향하는 방향의 압력이 독립이 되도록 도 4에 도시된 바와 같이 릴리프 댐퍼(144)를 개방하게 된다. 도 4에서 제1 기밀 댐퍼(143)와 제2 기밀 댐퍼(145)에 표시

된 화살표는 각각 급기 팬(120)과 배기 팬(220)을 향하는 압력(차압)의 방향을 나타낸다.

[0106] 도 4에 도시된 바와 같이, 릴리프 댐퍼(144)를 개방해 놓으면, 만약 배기 팬(220)의 가동이 중단되더라도 바이패스 덕트(151)로 압력이 형성되지 않고 제1 기밀 댐퍼(143)를 통해서 배기(EA)가 유입되지 않게 된다.

[0107] 도 3을 참조하면, 급기 하우징(110)으로 유입된 외기(OA)는 미디엄 필터(130)를 통과한 후 급기 팬(120)에 의해 송풍되어 급기 하우징(110)에서 유출된 후 병동(400)으로 유입된다. 따라서, 급기 유닛(100)으로 유입된 외기(OA, 일점쇄선 참조)는 모두 병동(400)으로 공급되는 전외기 방식의 공조가 이루어질 수 있다.

[0108] 병동(400)에 공급된 외기(OA)는 병실(410), 전실(420), 복도(430) 및 화장실(440)에 유입된 후 배기(EA) 상태로 배출될 수 있다.

[0109] 도 3에 도시된 경우, 병실(410), 전실(420), 복도(430) 및 화장실(440)은 음압 상태이다. 따라서, 병실(410), 전실(420), 복도(430) 및 화장실(440)을 포함하는 병동(400)에서 배출되는 배기(EA)는 급기 유닛(100)으로 다시 유입되는 일 없이 모두 배출된다. 즉, 전배기 방식의 공조가 이루어진다.

[0110] 이와 같이, 병동(400)에서 배출되는 배기(EA)가 전배기 방식으로 모두 배출되는 이유는, 재순환 댐퍼(142), 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)가 닫혀 있기 때문이다. 병동(400)에서 배출되는 배기(EA, 이점쇄선 참조)는 바이패스 덕트(151)에 유입된 후 개방된 배기 댐퍼(146)를 통해 배기 하우징(210)의 내부에 유입된다. 이때, 바이패스 덕트(151)의 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)는 닫혀 있기 때문에 배기(EA)가 급기 유닛(100)에 유입될 수는 없다.

[0111] 배기 하우징(210)에 유입된 배기(EA)는 먼저 헤파 필터(250)를 통과하게 된다. 배기(EA)는 헤파 필터(250)를 통과하면서 오염 물질 또는 감염 물질 등이 제거된 후에 깨끗한 상태로 배기 팬(220)에 의해 외부로 배출된다. 이와 같이, 병동(400)에서 생성된 배기(EA)는 배기 유닛(200)의 내부에 마련된 헤파 필터(250)를 통과한 후 배기 팬(220)에 의해서 배출될 수 있다.

[0112] 도 3에 도시된 바와 같이, 재순환 댐퍼(142), 제1 기밀 댐퍼(143) 및 제2 기밀 댐퍼(145)가 폐쇄되고 릴리프 댐퍼(144)가 개방되면, 병동(400)의 내부에는 음압이 형성되거나, 바이패스 덕트(151)의 내부에 배기가 흐르지 않거나, 병동(400)에서 생성된 배기는 급기 유닛(100)에 공급되지 않고 배기 유닛(200)을 통해 모두 배출될 수 있다.

[0113] 또한, 도 3에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은, 열 회수 유닛(300)이 히트 파이프의 형태로 마련됨으로써, 외기(OA)와 배기(EA)의 직접적인 혼합없이 외기(OA)와 배기(EA) 간에 열을 주고 받을 수 있다. 즉, 열 회수가 가능하다.

[0114] 예를 들면, 하절기에는 온도가 높은 외기(OA)가 냉방으로 인해 온도가 낮은 배기(EA)로 열을 전달하고, 동절기에는 온도가 낮은 외기(OA)가 난방으로 인해 온도가 높은 배기(EA)의 열을 획득하여 냉·난방 에너지를 절약할 수 있다. 이때, 열 회수 유닛(300)이 히트 파이프의 형태로 마련되기 때문에 외기(OA)와 배기(EA)가 직접적으로 접촉하지 않으면서 상호 간에 열을 주고 받을 수 있다.

[0116] 한편, 도 5에 도시된 병동(400)은 평상시에 음압 격리 병실이 일반 병실로 복구된 상태이다.

[0117] 도 5를 참조하면, 재순환 댐퍼(142), 제1 기밀 댐퍼(143) 및 제2 기밀 댐퍼(145)는 개방(open)되어 있고, 릴리프 댐퍼(144)는 폐쇄(close)되어 있다.

[0118] 재순환 댐퍼(142), 제1 기밀 댐퍼(143) 및 제2 기밀 댐퍼(145)가 개방됨으로써, 바이패스 덕트(151)도 개방되기 때문에 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200) 사이에서 외기 또는 배기가 흐를 수 있게 된다. 즉, 바이패스 덕트(151)의 내부에서 외기 또는 배기가 흐를 수 있는 상태가 된다.

[0119] 반면에, 릴리프 댐퍼(144)는 닫혀 있기 때문에 바이패스 덕트(151)의 내부를 흐르는 외기 또는 배기가 릴리프 댐퍼(144)를 통해서 외부로 배출되지는 않는다.

[0120] 도 5를 참조하면, 급기 하우징(110)으로 유입된 외기(OA)는 미디엄 필터(130)를 통과한 후 급기 팬(120)에 의해 송풍되어 급기 하우징(110)에서 유출된 후 병동(400)으로 유입된다.

[0121] 병동(400)에 공급된 외기(OA)는 병실(410), 전실(420), 복도(430) 및 화장실(440)에 유입된 후 배기(EA) 상태로 배출될 수 있다.

[0122] 도 5에 도시된 경우, 병실(410), 전실(420), 복도(430) 및 화장실(440)은 양압 상태이다. 따라서, 병실(410), 전실(420), 복도(430) 및 화장실(440)을 포함하는 병동(400)에서 배출되는 배기(EA) 중 일부는 급기 유닛(100)으로 다시 유입될 수 있다.

[0123] 여기서, 재순환 댐퍼(142) 및 급기 댐퍼(141)의 개도율(개방된 정도), 배기 팬(220)의 회전수 제어에 의해 병동(400)에서 배출되는 배기(EA) 중 일부가 급기 유닛(100)으로 다시 유입될 수 있다.

[0124] 또한, 재순환 댐퍼(142) 및 급기 댐퍼(141)의 개도율(개방된 정도), 배기 팬(220)의 회전수에 의해서 급기 유닛(100)으로 다시 유입되는 배기(EA)의 재순환량이 조절될 수 있다.

[0125] 이와 같이, 재순환 댐퍼(142), 제1 기밀 댐퍼(143) 및 제2 기밀 댐퍼(145)가 개방되고 릴리프 댐퍼(144)가 폐쇄되면, 병동(400)의 내부에는 양압이 형성되거나, 바이패스 덕트(151)의 내부에 배기가 흐르거나, 병동(400)에서 생성된 배기(EA)는 배기 유닛(200)을 통해 배출되고 배기(EA)의 일부는 급기 유닛(100)에 공급될 수 있다.

[0126] 이때, 재순환 댐퍼(142)의 개도율 또는 급기 유닛(100)에 마련되는 급기 댐퍼(141)의 개도율 또는 배기 유닛(200)에 마련되는 배기 팬(220)의 회전수에 의해 급기 유닛(100)에 공급되는 배기(EA)의 재순환량이 조절되거나 제어될 수 있다.

[0127] 도 5를 참조하면, 배기 하우징(210)의 내부에 헤파 필터(250)가 없다. 도 5에 도시된 바와 같이 평상시에는, 위기시에 배기 하우징(210)의 내부에 설치한 헤파 필터(250)를 제거하여 압력 손실을 줄일 수 있다. 평상시, 병동(400)에서 생성된 배기(EA)를 배출하는 배기 유닛(200)은 헤파 필터(250)를 포함하지 않는다.

[0128] 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은, 도 5에 도시된 바와 같은 평상시에는 병동(400)에서 배출되는 배기(EA)의 일부를 급기 유닛(100)에 공급함으로써 급기 유닛(100)에 유입되는 외기(OA)가 배기(EA)와 혼합되면서 냉난방 에너지 소비를 절감할 수 있다. 즉, 공기 재순환을 통해서 냉난방 에너지 소비를 줄일 수 있다. 이때, 열 회수 유닛(300)은 작동하지 않는 것이 바람직하지만, 경우에 따라서는 작동할 수도 있다.

[0129] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은, 급기 유닛(100)과 배기 유닛(200)을 연결하도록 마련되는 열 회수 유닛(300)을 포함하며, 열 회수 유닛(300)은, 재순환 댐퍼(142), 제1 기밀 댐퍼(143) 및 제2 기밀 댐퍼(145)가 폐쇄되고 릴리프 댐퍼(144)가 개방된 경우(즉, 팬데믹 위기시)에 외기(OA)와 배기(EA) 사이에서 열을 주고 받는 히트 파이프로 마련될 수 있다.

[0131] 도 6에는 도 1에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)을 설명하기 위한 구성 블록도가 예시적으로 도시되어 있다.

[0132] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은, 급기 유닛(100), 배기 유닛(200) 및 열 회수 유닛(300)의 구성요소들의 작동을 제어하거나 작동 상태 정보를 송수신 할 수 있는 제어부(500)를 포함할 수 있다.

[0133] 예를 들면, 제어부(500)는, 도 5에 도시된 경우에, 배기 팬(220)의 작동 상태(회전 속도, 회전 지속 시간 등)에 대한 정보를 전달 받거나 배기 팬(220)의 작동 상태를 직접 제어함으로써 급기 유닛(100)으로 유입되는 배기(EA)의 유량을 조절할 수 있다. 또한, 제어부(500)는 급기 댐퍼(141) 및 재순환 댐퍼(142)의 열림량(개도율)을 제어하여 배기(EA)의 재순환량을 조절할 수도 있다.

[0134] 병동(400)을 일반 병실에서 음압 격리 병실로 전환해야 하는 경우에 병동(400)의 관리자는 음압 전환부(510)에 명령 또는 신호를 입력하여 병동(400)을 음압 격리 병실로 전환할 수 있다. 음압 전환부(510)에 음압 격리 병실 전환 명령 또는 신호가 입력되면, 이러한 명령 또는 신호는 제어부(500)로 전달되고, 제어부(500)는 재순환 댐퍼(142), 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)를 폐쇄하고 릴리프 댐퍼(144)를 개방할 수 있다.

[0135] 제1 및 제2 차압 센서(153,155)의 감지값(차압 측정 정보)은 제어부(500)로 전달될 수 있고, 제어부(500)는 제1 및 제2 차압 센서(153,155)의 측정 정보를 분석하여 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)의 개폐 여부를 판단할 수 있다. 이때, 제어부(500)는 음압 전환부(510)와 연계하여 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)의 개폐 상태가 정상인지 아닌지 판단할 수도 있다.

[0136] 제어부(500)는, 음압 전환부(510)에 음압 격리 병실 전환 명령 또는 신호가 입력된 상태에서, 제1 및 제2 차압 센서(153,155)의 측정 정보를 분석한 결과 제1 및 제2 기밀 댐퍼(143,145)가 개방된 것으로 판단되면, 제1 및

제2 기밀 댐퍼(143,145)가 비정상적으로 개방된 것이므로 릴리프 댐퍼(144)를 통해 바이패스 덕트(151)를 흐르는 배기(SA)를 배출시킬 수 있다.

[0137] 병동(400)을 음압 격리 병실에서 일반 병실로 복구하는 경우에 병동(400)의 관리자는 음압 전환부(510)에 명령 또는 신호를 입력하여 병동(400)을 음압 격리 병실에서 일반 병실로 복구할 수 있다.

[0138] 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은, 병실(410), 전실(420), 복도(430) 및 화장실(440)의 천정에 마련된 급배기구 또는 배기구의 작동 상태를 모니터링 하는 급배기 모니터링부(520)를 포함할 수 있다.

[0139] 급배기 모니터링부(520)는 급배기구를 통해서 급기 유닛(100)의 외기(OA)가 공급되는 상태(공급 유무, 공급 유량, 유량의 변화 여부 등)을 모니터링 할 수 있다. 또한, 급배기 모니터링부(520)는 급배기구 또는 배기구를 통해 배기 유닛(200)으로 배출되는 배기(EA)의 상태(배기 유무, 배기 유량, 유량의 변화 여부 등)을 모니터링 할 수 있다.

[0140] 급배기 모니터링부(520)의 모니터링 정보는 제어부(500)에 전달될 수 있고 제어부(500)는 모니터링 정보를 분석하여 급배기구 또는 배기구의 이상 여부를 판단하거나, 필터(130,250)의 상태, 팬(120,220)의 상태를 판단할 수 있다.

[0141] 제어부(500)는 음압 전환부(510)의 정보와 연계하여 헤파 필터(250)의 장탈착 상태를 제어하거나 모니터링 할 수 있다. 예를 들면, 음압 전환부(510)에 일반 병실 복구 명령 또는 신호가 입력된 경우에, 제어부(500)는 헤파 필터(250)의 분리 또는 제거 신호 내지 명령을 관리자의 단말기에 전송할 수 있다. 이러한 신호 또는 명령의 전송을 위해서 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은 통신부(530)를 포함할 수 있다.

[0142] 통신부(530)는 무선 통신에 의해서 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)의 구성 요소들의 정보를 관리자의 단말기 또는 병동 관제 센터(미도시)에 전송할 수 있다.

[0143] 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은 각종 구성 요소들의 정보 또는 제어부(500)의 제어 정보 등을 저장하는 데이터저장부(540)를 포함할 수 있다.

[0144] 제어부(500)는 데이터저장부(540)에 저장된 데이터를 호출하여 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)의 운용에 이용하거나 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)이 정상적으로 작동하고 있는지 등을 판단할 수도 있다.

[0145] 상기에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 격리 병동 전환형 공조 시스템(10)은, 단일 급기 유닛(100)에서 댐퍼(142,143,144,145)의 개폐에 따른 유로 변경을 통한 공조 방식 전환 기술, 공조 방식 전환을 위한 댐퍼(142,143,144,145) 폐쇄 시 차압 센서(153,155)를 통한 공기 유출 여부 확인 기술, 전외기/전배기 방식 공조 시 히트 파이프를 이용한 열회수를 통해 에너지 저감 기술을 구현할 수 있다.

[0147] 이상과 같이 본 발명의 일 실시예에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 청구범위뿐 아니라 이 청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0149] 10: 격리 병동 전환형 공조 시스템

100: 급기 유닛 110: 급기 하우징

120: 급기 팬 130: 미디엄 필터

141: 급기 댐퍼 142: 재순환 댐퍼

143: 제1 기밀 댐퍼 144: 릴리프 댐퍼

145: 제2 기밀 댐퍼 151: 바이패스 덕트

153: 제1 차압 센서 155: 제2 차압 센서

200: 배기 유닛 210: 배기 하우징

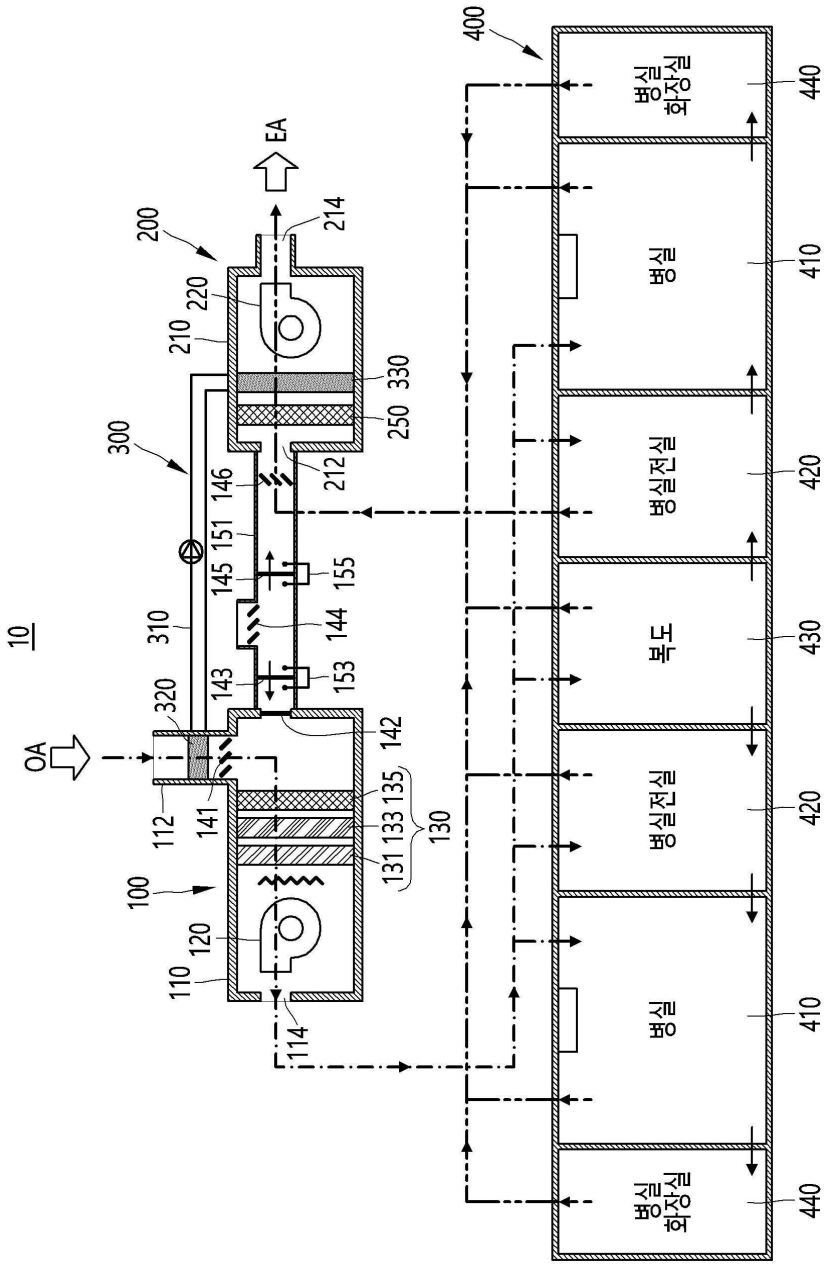
220: 배기 팬 250: 헤파 필터

300: 열 회수 유닛 400: 병동

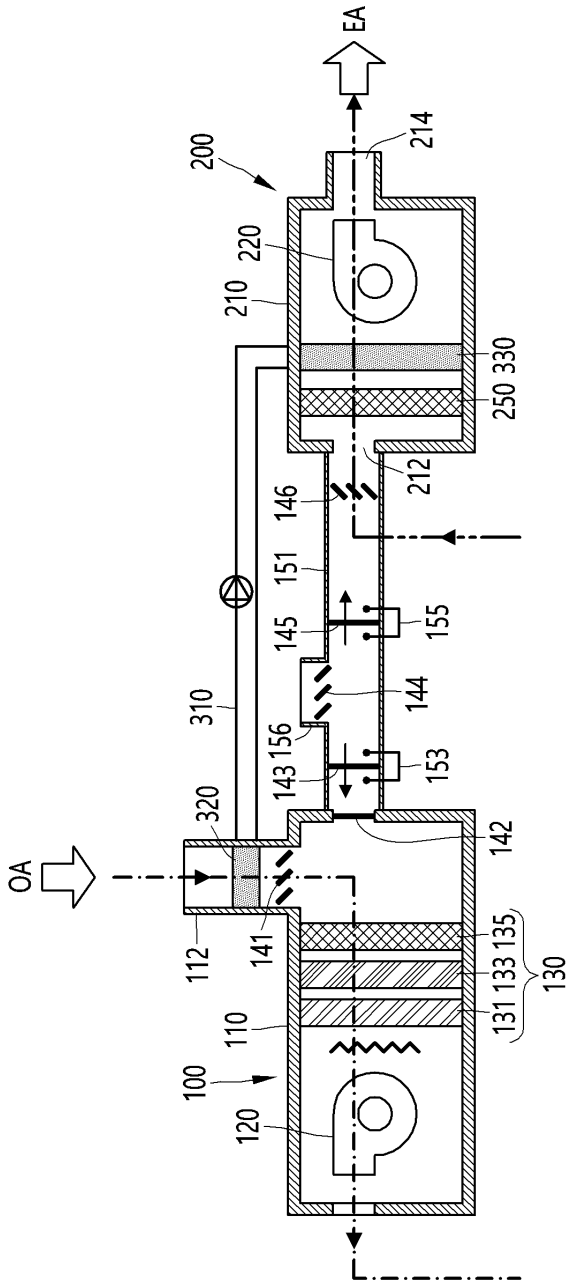
500: 제어부

도면

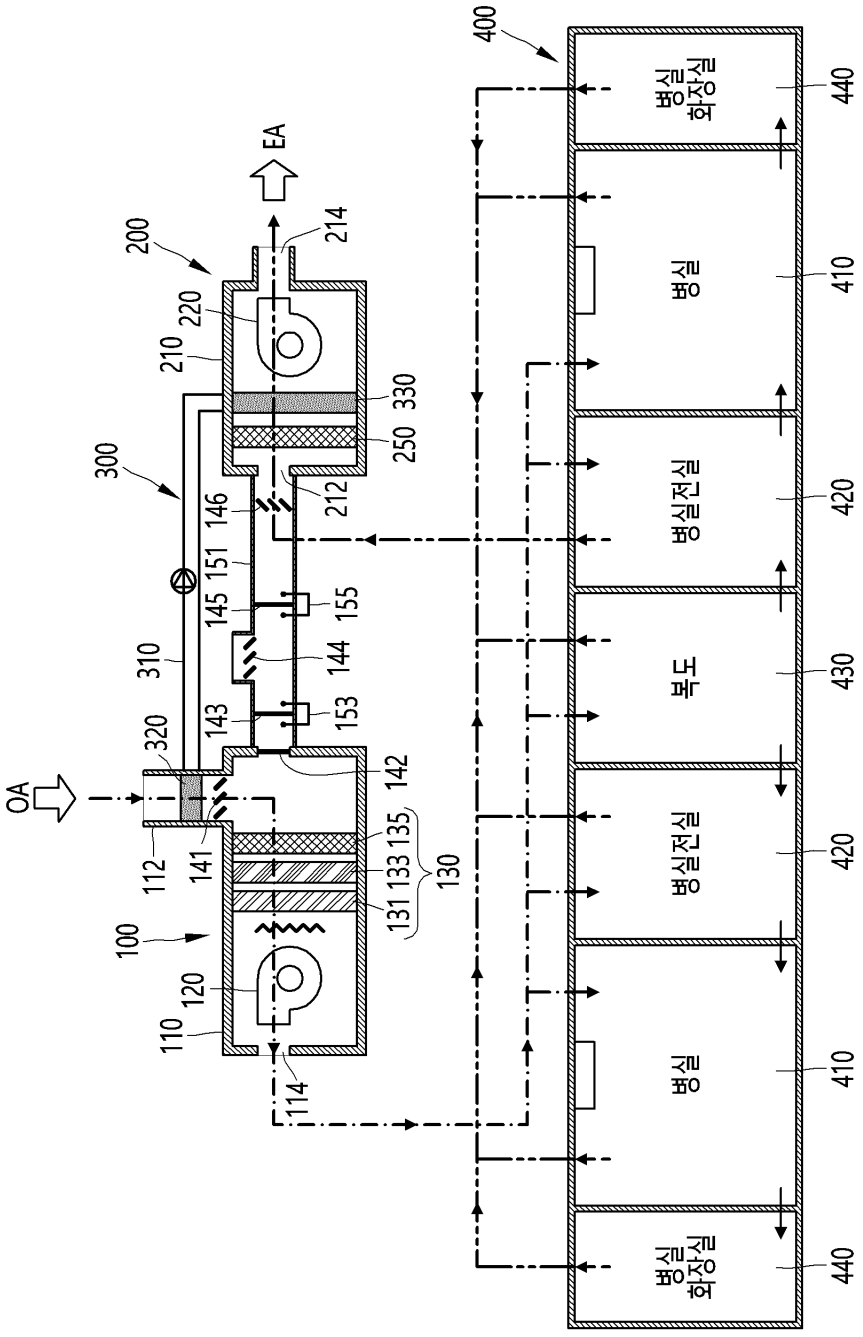
도면1



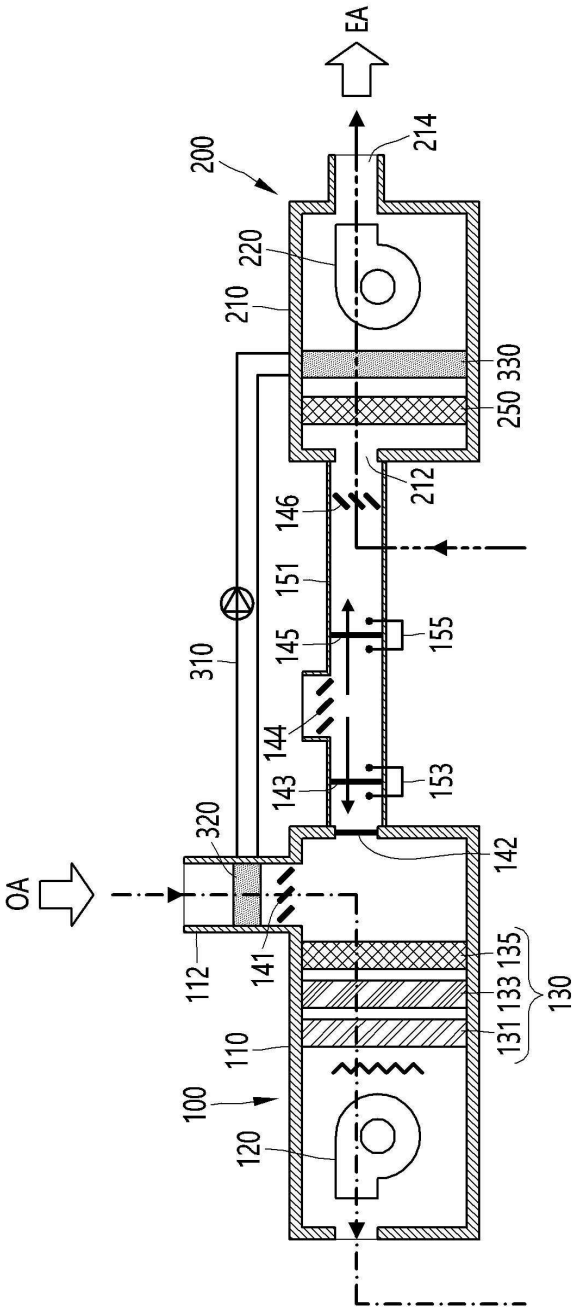
도면2


EA
200
214
220
210
330
250
212
146
151
145
155
144
310
156
143
153
320
142
OA
112
141
135
133
131
130
110
100
120

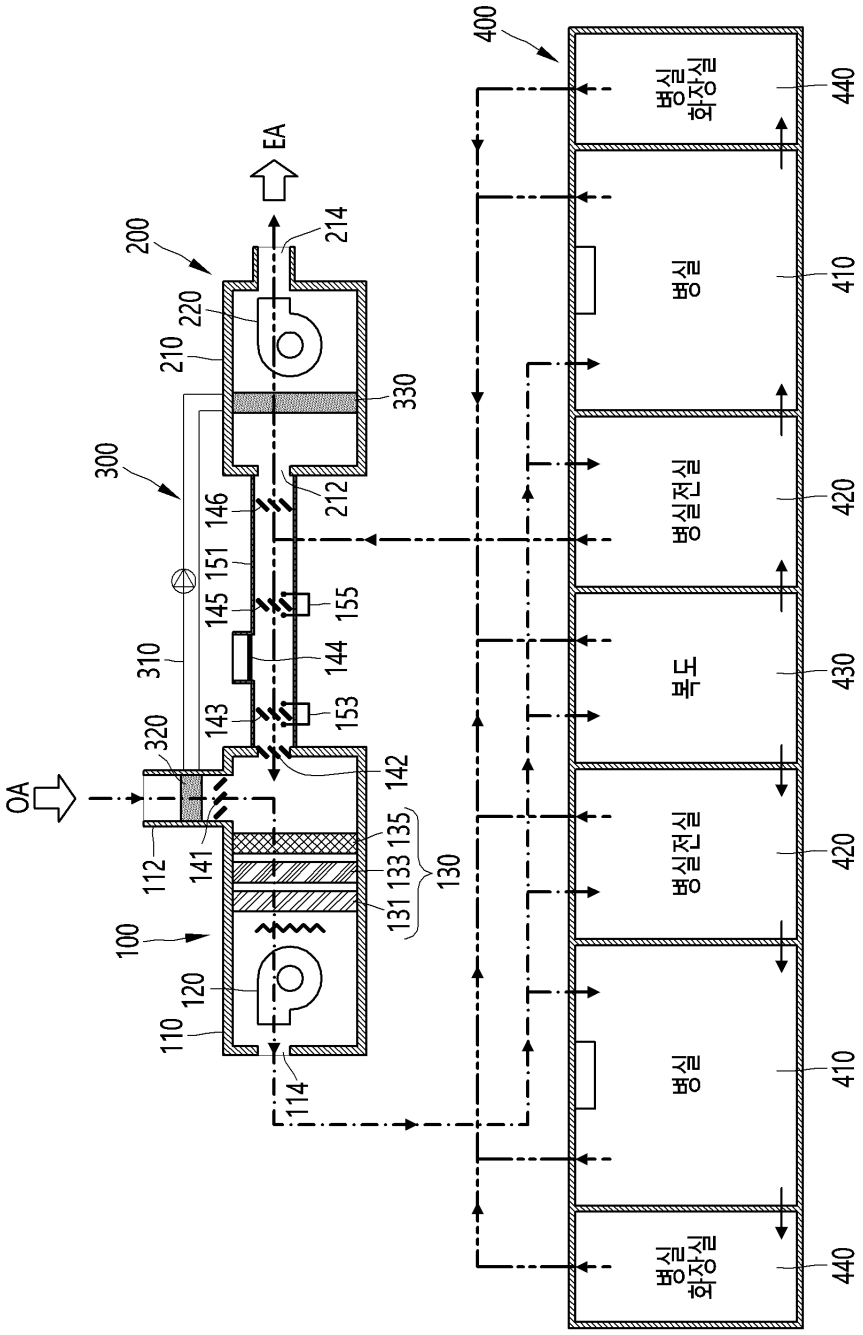
도면3


400
욕실 화장실
440
욕실
410
욕실전실
420
복도
430
욕실전실
420
욕실
410
욕실 화장실
440
EA
200
214
220
210
330
250
212
300
146
151
145
155
144
310
153
143
320
142
OA
112
141
135
133
131
130
100
120
110
114

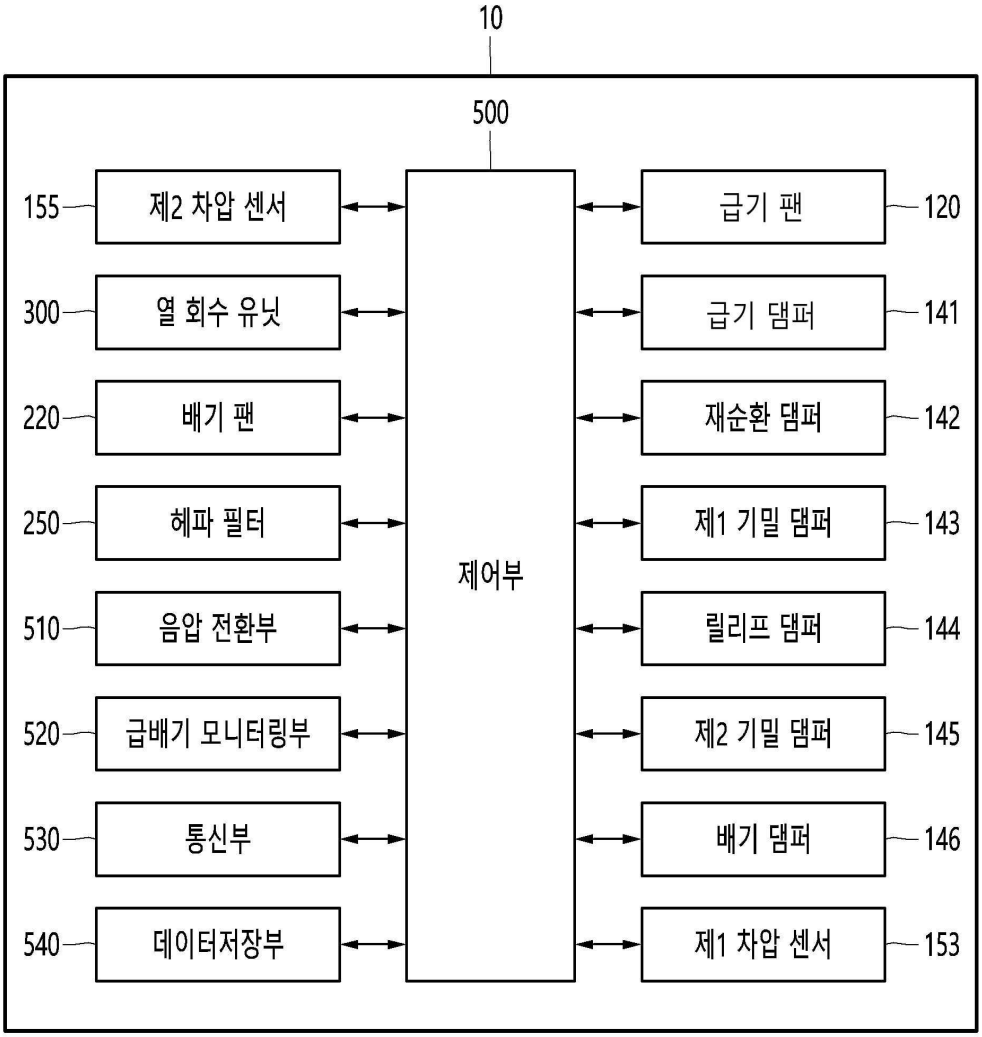
도면4


EA
200
214
220
210
330
250
212
146
151
155
145
310
144
153
143
320
142
OA
112
141
135
133
131
130
110
100
120

도면5


400
병실 화장실
440
병실
410
병실전실
420
복도
430
병실전실
420
병실
410
병실 화장실
440
EA
200
214
220
210
330
300
212
146
151
145
155
144
310
153
143
320
142
OA
112
141
135
133
131
130
100
120
110
114

도면6


10
500
155
제2 차압 센서
300
열 회수 유닛
220
배기 팬
250
헤파 필터
510
음압 전환부
520
급배기 모니터링부
530
통신부
540
데이터저장부
제어부
급기 팬
120
급기 댐퍼
141
재순환 댐퍼
142
제1 기밀 댐퍼
143
릴리프 댐퍼
144
제2 기밀 댐퍼
145
배기 댐퍼
146
제1 차압 센서
153