(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0174940
(43) 공개일자 2024년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 8/30 (2021.01) *F24F 13/08* (2014.01)
F24F 13/20 (2006.01) *F24F 8/108* (2021.01)
F24F 8/80 (2021.01) *F24F 8/98* (2021.01)
H05H 1/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F24F 8/30 (2021.01)
F24F 13/08 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2023-0074061
(22) 출원일자 2023년06월09일
심사청구일자 2023년06월09일

(71) 출원인
한국재료연구원
경상남도 창원시 성산구 창원대로 797 (상남동)
(72) 발명자
이승훈
경상남도 창원시 성산구 원이대로878번길 9(가음동, 창원 가음 한화 꿈에그린) 103동 205호
정성훈
경상남도 창원시 성산구 창원대로 797 (상남동, 한국재료연구소)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인이지

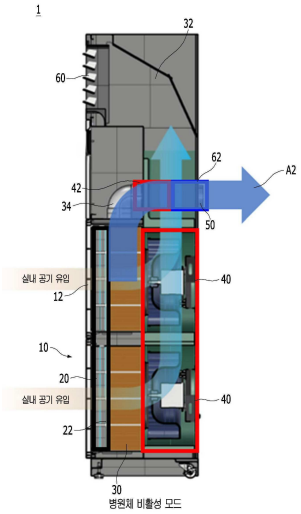
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기**

(57) 요 약

본원은 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기에 관한 것이다. 더욱 상세하게, 본원은 플라즈마 필터부의 가동을 최적화하여 병원체 포집 필터부를 보호하고 오존 촉매부에서 처리해야 할 오존을 최소화하면서, 필터부에 포집된 병원체를 효율적으로 비활성화할 수 있는 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기 및 이를 이용한 공기청정 방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
F24F 8/108 (2023.08)
F24F 8/80 (2021.01)
F24F 8/98 (2023.08)
H05H 1/24 (2023.08)
F24F 2013/205 (2013.01)
(72) 발명자
박주영
경상남도 창원시 성산구 창이대로 737 (사파동, 사파동성아파트)
변은연
경상남도 창원시 성산구 원이대로878번길 9 (가음동, 창원 가음 한화 꿈에그린) 106동 2705호
김도근
서울특별시 송파구 위례성대로6길 44 (방이동, 방이타운) 403호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711161781
과제번호 PNCC750
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 바이오의료기술개발
연구과제명 디지털트윈 기반 바이러스 정밀 탐지 및 지능형 방역 공조 시스템 개발
기 여 율 1/2
과제수행기관명 한국재료연구원
연구기간 2022.04.01 ~ 2022.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1465039518
과제번호 PGL0300
부처명 보건복지부
과제관리(전문)기관명 한국보건산업진흥원
연구사업명 감염병의료안전강화기술개발사업
연구과제명 의료현장 감염병 안정성 강화를 위한 디지털·환경데이터 기반 AI 방역공조 시스템 개발
기 여 율 1/2
과제수행기관명 한국재료연구원
연구기간 2023.01.01 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

공기흡입구를 구비하는 관형의 바디부;

상기 공기흡입구 후방에 구비된 플라즈마 필터부;

상기 플라즈마 필터부 적어도 일측에 구비된 병원체 포집 필터부; 및

상기 플라즈마 필터부 가동 시에 발생한 오존을 포함하고 상기 병원체 포집 필터부를 통과한 공기 흐름을 유도하고 오존분해부를 구비한 바이패스 유로;를 포함하는, 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 바이패스 유로는 상기 플라즈마 필터부 가동 시에 발생한 오존을 포함하고 상기 병원체 포집 필터부를 통과한 공기 흐름을, 상기 바이패스 유로로 유도하고 오존분해부를 통과하여 실내로 배출시키는 팬을 구비하는, 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 플라즈마 필터부는

제1 접지전극; 고전압전극; 및 상기 제1 접지전극과 상기 고전압전극 사이에 형성된 다공성 세라믹 유전체로 구성된 세라믹층;을 포함하는 플라즈마 발생 모듈을 포함하고,

상기 제1 접지전극 및 상기 고전압전극은 격자형 또는 다공성 금속으로 구성된, 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기.

청구항 4

제1항에 있어서,

공기흡입구를 구비하는 관형의 바디부;

상기 공기흡입구 후방에 구비된 플라즈마 필터부;

상기 플라즈마 필터부 적어도 일측에 구비된 병원체 포집 필터부;

상기 플라즈마 필터부 미가동 시 병원체 포집 필터부를 통과한 공기를 제1 유로로 유도하는 제1 팬;

상기 제1 유로를 통과한 공기를 실내로 배출하는 제1 공기배출구;

상기 병원체 포집 필터부에 포집된 병원체를 비활성화하기 위해, 상기 플라즈마 필터부 가동 시 병원체 포집 필터부를 통과한 공기를 바이패스 유로인 제2 유로로 유도하는 제2 팬;

상기 제2 유로를 통과한 공기를 실내로 배출하는 제2 공기배출구; 및

상기 제2 유로에 구비되어 플라즈마 필터부에서 발생된 오존을 제2 공기배출구로 배출되기 전에 분해하는 오존분해부;를 포함하는, 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 팬은 플라즈마 필터부 미가동 시 1000 내지 1500 CMH급으로 운전되는 것인, 필터부 포집 병원체 비활

성화 기능이 구비된 공기청정기.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제2 팬은 플라즈마 필터부 가동 시 10 내지 200 CMH급으로 운전되는 것인, 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 병원체 포집 필터부는 HEPA 필터를 포함하는, 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 오존분해부는 오존분해 촉매를 포함하는, 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기.

청구항 9

제1항에 기재된 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기를 이용하여 공기청정하는 방법에 있어서,

상기 플라즈마 필터부 가동 시에 발생한 오존을 포함하고 병원체 포집 필터부를 통과한 공기를 상기 바이패스 유로로 유도하여 상기 오존분해부를 거쳐 실내로 배출하는 병원체 비활성 모드 단계;를 포함하는, 공기청정 방법.

청구항 10

제4항에 기재된 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기를 이용하여 공기청정하는 방법에 있어서,

상기 플라즈마 필터부 미가동 시 상기 병원체 포집 필터부를 통과한 공기를 제1 팬의 운전에 의해 제1 유로로 유도하여 제1 유로를 통과한 공기를 제1 공기배출구를 통해 실내로 배출하는 상시운전 모드 단계; 및

상기 플라즈마 필터부 가동 시 병원체 포집 필터부를 통과한 공기를 제2 팬의 운전에 의해 제2 유로로 유도하여 제2 유로를 통과한 공기를 오존분해부를 거쳐 제2 공기배출구를 통해 실내로 배출하는 병원체 비활성 모드 단계;를 포함하는, 공기청정 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본원은 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기에 관한 것이다. 더욱 상세하게, 본원은 플라즈마 필터부의 가동을 최적화하여 고분자 섬유 필터부를 보호하고 오존 촉매부에서 처리해야 할 오존을 최소화하면서, 필터부에 포집된 병원체를 효율적으로 비활성화할 수 있는 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기 및 이를 이용한 공기청정 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 공기청정기의 일반적인 구성인 필터-FAN은 필터에 포집된 균 또는 바이러스 입자(이하, 병원체라고 함)를 생물학적으로 비활성화할 수 없다. 필터 표면에 부착된 병원체를 비활성화 하기 위해, 구리코팅, 자외선 조사 등의 기술이 적용되고 있다.

[0004] 그러나, 구리코팅의 경우에는 코팅면이 먼지 등에 의해 오염되면 코팅에서 방출된 구리 이온에 의한 포집 병원체의 비활성화 효과가 감소한다. 또한, 자외선 조사의 경우, 빛이 도달하지 못하는 위치에 포집된 병원체는 비

활성화가 어려우며, 장시간 자외선 노출에 의한 필터의 고분자 섬유 손상이 발생한다.

[0005] 상기 문제를 해결할 수 있는 대안으로 저온 플라즈마 방식이 있다. 대기압 저온 상태에서 발생되는 공기 플라즈마는 산화력이 높은 오존 기체를 다량으로 발생시킬 수 있다. 필터 형태로 제작된 플라즈마 장치는 필터 표면, 내부 등 전 영역에 포집된 병원체에 오존 기체를 공급하여 산화반응을 통해 병원체를 제거한다. 하지만, 병원체 산화 후 배출되는 오존이 공기청정기 외부로 방출되어 사람이 흡입하는 경우 호흡기의 손상을 유발할 수 있다.

[0006] 상기 문제를 해결하기 위해, 플라즈마-고분자필터-촉매가 조합된 일체화 부품이 제시되었다. 상기 일체화 부품은 필터에 포집된 병원체를 지속적으로 오존에 노출시켜 비활성화할 수 있으며, 배출되는 오존을 촉매 부품으로 제거할 수 있다. 그러나, 지속적인 오존 발생은 촉매부품의 오존 제거 부담을 가중시키기 때문에 상시로 포집 병원체 제거가 필요한 특수한 상황을 제외하면 비연속적 플라즈마 가동을 통한 고분자 필터부에 포집된 병원체 비활성화 운전 방식이 현실적이다.

[0007] 그러나, 상기와 같은 비연속적 플라즈마 가동 방식에 의한 경우 병원체 비활성화 효율 등 공기정화 효율이 저하될 수 있다.

[0008] 또한, 비연속적 플라즈마 가동 방식이 상시 운전에 적용되고, 플라즈마 필터의 면적이 증가함에 따라 상기 일체화 방식에서 변형된 형태의 공기청정기가 요구되었다. 나아가, 플라즈마 필터는 가격적 및 기구적인 면에서 대면적화가 용이한 반면에 오존제거 촉매는 대면적화가 어려운 문제점이 있다.

[0010] 본원의 배경기술로 대한민국 공개특허 제10-2021-0059098호에 휴대용 플라즈마 발생장치가 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본원의 목적은 고분자 섬유 필터부를 보호하면서 오존 촉매부에서 처리해야 할 오존을 최소화하면서, 필터부에 포집된 병원체를 효율적으로 비활성화할 수 있는 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기를 제공하는 것이다.

[0013] 본원의 다른 목적은 비연속적 플라즈마 필터부 가동을 통해 필터에 포집된 병원체를 제거하는 방식으로 공기청정기를 운전시 필터부에 포집된 병원체를 효율적으로 비활성화할 수 있는 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기를 제공하는 것이다.

[0014] 본원의 또 다른 목적은 비연속적 플라즈마 필터부 가동을 통해 필터에 포집된 병원체를 제거하는 방식으로 공기청정기를 운전시 필터부에 포집된 병원체를 효율적으로 비활성화할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명의 다른 목적 및 이점은 하기의 발명의 상세한 설명, 청구범위 및 도면에 의해 더욱 명확하게 된다.

과제의 해결 수단

[0017] 일 측면에 따르면, 공기흡입구를 구비하는 관형의 바디부; 상기 공기흡입구 후방에 구비된 플라즈마 필터부; 상기 플라즈마 필터부 적어도 일측에 구비된 병원체 포집 필터부; 및 상기 플라즈마 필터부 가동 시에 발생한 오존을 포함하고 상기 병원체 포집 필터부를 통과한 공기 흐름을 유도하고 오존분해부를 구비한 바이패스 유로;를 포함하는, 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기가 제공된다.

[0018] 일 실시예에 따르면, 상기 바이패스 유로는 상기 플라즈마 필터부 가동 시에 발생한 오존을 포함하고 상기 병원체 포집 필터부를 통과한 공기 흐름을 상기 바이패스 유로로 유도하고, 오존분해부를 통과하여 실내로 배출시키는 팬을 구비할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 따르면, 상기 플라즈마 필터부는 제1 접지전극; 고전압전극; 및 상기 제1 접지전극과 상기 고전압전극 사이에 형성된 다공성 세라믹 유전체로 구성된 세라믹층;을 포함하는 플라즈마 발생 모듈을 포함하고, 상기 제1 접지전극 및 상기 고전압전극은 격자형 또는 다공성 금속으로 구성될 수 있다.

[0020] 일 실시예에 따르면, 공기흡입구를 구비하는 관형의 바디부; 상기 공기흡입구 후방에 구비된 플라즈마 필터부;

상기 플라즈마 필터부 적어도 일측에 구비된 병원체 포집 필터부; 상기 플라즈마 필터부 미가동 시 병원체 포집 필터부를 통과한 공기를 제1 유로로 유도하는 제1 팬; 상기 제1 유로를 통과한 공기를 실내로 배출하는 제1 공기배출구; 상기 병원체 포집 필터부에 포집된 병원체를 비활성화하기 위해, 상기 플라즈마 필터부 가동 시 병원체 포집 필터부를 통과한 공기를 바이패스 유로인 제2 유로로 유도하는 제2 팬; 상기 제2 유로를 통과한 공기를 실내로 배출하는 제2 공기배출구; 및 상기 제2 유로에 구비되어 플라즈마 필터부에서 발생된 오존을 제2 공기배출구로 배출되기 전에 분해하는 오존분해부;를 포함할 수 있다.

[0021] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 팬은 플라즈마 필터부 미가동 시 1000 내지 1500 CMH급으로 운전되는 것일 수 있다.

[0022] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 팬은 플라즈마 필터부 가동 시 10 내지 200 CMH급으로 운전되는 것일 수 있다.

[0023] 일 실시예에 따르면, 상기 병원체 포집 필터부는 HEPA 필터를 포함할 수 있다.

[0024] 일 실시예에 따르면, 상기 오존분해부는 오존분해 촉매를 포함할 수 있다.

[0026] 다른 측면에 따르면, 본원에 기재된 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기를 이용하여 공기청정하는 방법에 있어서, 상기 플라즈마 필터부 가동 시에 발생한 오존을 포함하고 병원체 포집 필터부를 통과한 공기를 상기 바이패스 유로로 유도하여 상기 오존분해부를 거쳐 실내로 배출하는 병원체 비활성 모드 단계;를 포함하는, 공기청정 방법이 제공된다.

[0028] 또 다른 측면에 따르면, 본원에 기재된 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기를 이용하여 공기청정하는 방법에 있어서, 상기 플라즈마 필터부 미가동 시 상기 병원체 포집 필터부를 통과한 공기를 제1 팬의 운전에 의해 제1 유로로 유도하여 제1 유로를 통과한 공기를 제1 공기배출구를 통해 실내로 배출하는 상시운전 모드 단계; 및 상기 플라즈마 필터부 가동 시 병원체 포집 필터부를 통과한 공기를 제2 팬의 운전에 의해 제2 유로로 유도하여 제2 유로를 통과한 공기를 오존분해부를 거쳐 제2 공기배출구를 통해 실내로 배출하는 병원체 비활성 모드 단계;를 포함하는, 공기청정 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0030] 일 실시예에 따르면, 본원의 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기는 플라즈마 필터부 가동 및 미가동 시 상이한 공기 흐름을 유도할 수 있는 유로를 구비하여 오존 촉매부에서 처리해야 할 오존을 최소화하면서, 필터부에 포집된 병원체를 효율적으로 비활성화할 수 있다.

[0031] 일 실시예에 따르면, 본원의 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기는 플라즈마 필터부 가동 및 미가동 시 상이한 공기 흐름을 유도할 수 있는 유로를 구비하여 병원체가 포집되는 고분자 섬유 필터부를 보호하면서, 필터부에 포집된 병원체를 효율적으로 비활성화할 수 있다.

[0032] 일 실시예에 따르면, 본원의 공기살균 방법은 비연속적 플라즈마 필터부 가동을 통해 필터에 포집된 병원체를 제거하는 방식으로 공기청정기를 운전시 플라즈마 필터부 가동 및 미가동 시 상이한 공기 흐름을 유도할 수 있어 고분자 섬유 필터부를 보호하고 오존 촉매부에서 처리해야 할 오존을 최소화하면서 필터부에 포집된 병원체를 효율적으로 비활성화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 상시운전모드의 공기 흐름(A1)을 보여주는 공기청정기의 개략적 단면도이다.

도 2는 본원의 일 실시예에 따른 병원체 비활성 모드의 공기 흐름(A2)을 보여주는 공기청정기의 개략적 단면도이다.

도 3은 본원의 일 실시예에 따른 상시운전 모드의 공기 흐름 및 작동 순서를 개략적으로 보여주는 도면이다.

도 4는 본원의 일 실시예에 따른 병원체 비활성 모드의 공기 흐름 및 작동 순서를 개략적으로 보여주는 도면이

다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 본 발명의 상기 목적과 수단 및 그에 따른 효과는 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0036] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 본발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 경우에 따라 복수형도 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다", "구비하다", "마련하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 언급된 구성요소 외의 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0037] 본 명세서에서, "또는", "적어도 하나" 등의 용어는 함께 나열된 단어들 중 하나를 나타내거나, 또는 둘 이상의 조합을 나타낼 수 있다. 예를 들어, "또는 B", "및 B 중 적어도 하나"는 A 또는 B 중 하나만을 포함할 수 있고, A와 B를 모두 포함할 수도 있다.

[0038] 본 명세서에서, "예를 들어" 등에 따르는 설명은 인용된 특성, 변수, 또는 값과 같이 제시한 정보들이 정확하게 일치하지 않을 수 있고, 허용 오차, 측정 오차, 측정 정확도의 한계와 통상적으로 알려진 기타 요인을 비롯한 변형과 같은 효과로 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 발명의 실시 형태를 한정하지 않아야 할 것이다.

[0039] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나 '접속되어' 있다고 기재된 경우, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성 요소에 '직접 연결되어' 있다거나 '직접 접속되어' 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있어야 할 것이다.

[0040] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소의 '상에' 있다거나 '접하여' 있다고 기재된 경우, 다른 구성요소에 상에 직접 맞닿아 있거나 또는 연결되어 있을 수 있지만, 중간에 또 다른 구성요소가 존재할 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면, 어떤 구성요소가 다른 구성요소의 '바로 위에' 있다거나 '직접 접하여' 있다고 기재된 경우에는, 중간에 또 다른 구성요소가 존재하지 않은 것으로 이해될 수 있다. 구성요소간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 예를 들면, '~사이에'와 '직접 ~사이에' 등도 마찬가지로 해석될 수 있다.

[0041] 본 명세서에서, '제1', '제2' 등의 용어는 다양한 구성요소를 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소는 위 용어에 의해 한정되어서는 안 된다. 또한, 위 용어는 각 구성요소의 순서를 한정하기 위한 것으로 해석되어서는 안되며, 하나의 구성요소와 다른 구성요소를 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, '제1구성요소'는 '제2구성요소'로 명명될 수 있고, 유사하게 '제2구성 요소'도 '제1구성요소'로 명명될 수 있다.

[0042] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0044] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세히 설명하도록 한다.

[0045] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 상시운전모드의 공기 흐름(A1)을 보여주는 공기청정기의 개략적 단면도이고, 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 병원체 비활성 모드의 공기 흐름(A2)을 보여주는 공기청정기의 개략적 단면도이다.

[0047] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본원의 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기(1)는 공기흡입구(12)를 구비하는 관형의 바디부(10); 상기 공기흡입구(12) 후방에 구비된 플라즈마 필터부(20); 상기 플라즈마 필터부(20)의 적어도 일측에 구비된 병원체 포집 필터부(22); 및 상기 플라즈마 필터부(20) 가동 시에 발생한 오존을 포함하고 상기 병원체 포집 필터부(22)를 통과한 공기 흐름을 유도하고 오존분해부(50)를 구비한 바이패스

유로;를 포함한다.

[0048] 이에 한정되는 것은 아니나, 상기 바이패스 유로는 상기 플라즈마 필터부(20) 가동 시에 발생한 오존을 포함하고 상기 병원체 포집 필터부(22)를 통과한 공기 흐름을 상기 바이패스 유로로 유도하고, 오존분해부(50)를 통과하여 실내로 배출시키는 팬을 구비할 수 있다.

[0049] 플라즈마 필터부(20)의 가동 시 오존 등 활성종이 발생하여 플라즈마 필터부(20) 및 병원체 포집 필터부(22)에 포집된 병원체가 비활성화 된다. 이때, 상기와 같은 구조에 의하면, 오존을 포함하고 상기 병원체 포집 필터부(22)를 통과한 공기 흐름은 바이패스 유로 및/또는 팬에 의해 유도되어 상기 바이패스 유로에 구비된 오존분해부(50)에서 오존이 분해될 수 있다.

[0050] 따라서, 일정 시간 동안 플라즈마 필터부(20) 및 병원체 포집 필터부(22)에 포집된 병원체를 일정 주기로 플라즈마 필터부(20)의 가동에 의해 비활성화시킴으로서, 오존을 포함하는 공기 흐름만을 오존분해부(50)가 있는 바이패스 유로로 유도하여 오존을 제거하여 오존분해부(50)의 과부하를 방지할 수 있다. 또한, 통상 고분자 섬유 필터로 구성되는 병원체 포집 필터부(22)가 플라즈마 필터부(20)의 연속적 가동에 의해 손상되는 것을 최소화할 수 있다.

[0051] 이에 한정되는 것은 아니나, 플라즈마 필터부(20)는 제1 접지전극; 고전압전극; 및 상기 제1 접지전극과 상기 고전압전극 사이에 형성된 다공성 세라믹 유전체로 구성된 세라믹층;을 포함하는 플라즈마 발생 모듈을 포함하고, 상기 제1 접지전극 및 상기 고전압전극은 격자형 또는 다공성 금속으로 구성될 수 있다.

[0052] 이에 한정되는 것은 아니나, 본원의 필라즈마 필터부(20)는 저주파 전원으로 작동되는 저온 플라즈마일 수 있다. 상기한 구성에 의하면, 인체에 안전하고 유전체 및/또는 고분자 섬유 필터부 보호를 통해 플라즈마 필터부의 신뢰성, 안전성, 및 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0054] 병원체 포집 필터부(22)는 공기흡입구(12)를 통해 흡입된 공기에 부유하는 병원체를 포집할 수 있다면 그 종류 및 위치에 대해서는 특별한 제한은 없다. 병원체 포집 필터부(22)에 포집된 병원체는 플라즈마 필터부(20)에서 발생한 오존 등의 활성종에 의해 비활성화될 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니나, 상기 병원체는 세균, 진균, 및 바이러스 등을 포함할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니나, 병원체 포집 필터부(22)는 HEPA 필터를 포함할 수 있다.

[0056] 오존분해부(50)는 오존을 분해할 수 있다면 특별한 제한이 없다. 상기 오존분해부(50)는 공지의 오존분해 촉매를 포함하거나 오존분해 장치를 포함할 수 있다. 예를 들면, 오존분해부(50)는 탄소 복합체, 활성탄 입자, 이산화망간, 산화구리 및/또는 활성물질을 Pd 및/또는 Pt를 포함하는 지지체에 담지시킨 오존제거 촉매 또는 오존분해 촉매를 내장한 필터일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0057] 또한, 오존분해부(50)는 바이패스 유로에서 공기가 배출되기 전에 오존을 분해할 수 있다면 설치 위치는 특별히 제한되지 않는다.

[0059] 도 1 및 도 2를 참조하면, 공기흡입구(12)를 구비하는 관형의 바디부(10); 상기 공기흡입구(12) 후방에 구비된 플라즈마 필터부(20); 상기 플라즈마 필터부(20)의 적어도 일측에 구비된 병원체 포집 필터부(22); 상기 플라즈마 필터부(20) 미가동 시 병원체 포집 필터부(22)를 통과한 공기를 제1 유로(32)로 유도하는 제1 팬(40); 상기 제1 유로(32)를 통과한 공기를 실내로 배출하는 제1 공기배출구(60); 상기 병원체 포집 필터부(22)에 포집된 병원체를 비활성화하기 위해, 상기 플라즈마 필터부(20) 가동 시 병원체 포집 필터부(22)를 통과한 공기를 바이패스 유로인 제2 유로(34)로 유도하는 제2 팬(42); 상기 제2 유로(34)를 통과한 공기를 실내로 배출하는 제2 공기배출구(62); 및 상기 제2 유로(34)에 구비되어 플라즈마 필터부(20)에서 발생된 오존을 제2 공기배출구(62)로 배출되기 전에 분해하는 오존분해부(50);를 포함할 수 있다.

[0060] 이에 한정되는 것은 아니나, 상기 제1 팬(40)은 플라즈마 필터부(20) 미가동 시 1000 내지 1500 CMH급의 풍량으로 운전되는 것일 수 있다.

[0061] 이에 한정되는 것은 아니나, 상기 제2 팬(42)은 플라즈마 필터부(20) 가동 시 10 내지 200 CMH급의 풍량으로 운전되는 것일 수 있다. 상기한 구성에 의하면, 플라즈마 필터부(20)의 소모 전력이 낮아도, 병원체 포집 필터부

(22)에서의 오존 농도가 높게 유지할 수 있으며, 실질적으로 촉매가 처리해야 하는 오존의 양을 최소화할 수 있다.

[0062] 이에 한정되는 것은 아니나, 효율적인 병원체의 비활성화를 위해, 상기 병원체 포집 필터부(22)의 오존 농도가 0.5 내지 5 ppm 수준으로 유지될 수 있도록 플라즈마 필터부(20)를 가동할 수 있다.

[0064] 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 상시운전모드의 공기 흐름 및 작동 순서를 개략적으로 보여주는 도면이고, 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 병원체 비활성 모드의 공기 흐름 및 작동 순서를 개략적으로 보여주는 도면이다.

[0065] 도 2 및 도 4를 참조하면, 다른 측면에 따른 본원에 기재된 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기를 이용하여 공기청정하는 방법은, 상기 플라즈마 필터부(20) 가동 시에 발생한 오존을 포함하고 병원체 포집 필터부(22)를 통과한 공기를 상기 바이패스 유로로 유도하여 상기 오존분해부(50)를 거쳐 실내로 배출하는 병원체 비활성 모드 단계;를 포함한다.

[0066] 상기한 구성에 의해, 플라즈마 필터부(20)가 가동 시 오존 등 활성종이 발생하여 플라즈마 필터부(20) 및 병원체 포집 필터부(22)에 포집된 병원체가 비활성화 된다. 이때, 상기와 같은 구성에 의하면, 오존을 포함하고 상기 병원체 포집 필터부(22)를 통과한 공기 흐름은 바이패스 유로에 의해 유도되어 상기 바이패스 유로에 구비된 오존분해부(50)에서 오존이 분해될 수 있다. 따라서, 일정 시간 동안 플라즈마 필터부(20) 및 병원체 포집 필터부(22)에 포집된 병원체를 일정 주기로 플라즈마 필터부(20)의 가동에 의해 비활성화시키고, 오존을 포함하는 공기 흐름만을 오존분해부(50)가 있는 바이패스 유로로 유도하여 오존을 제거할 수 있어 오존분해부(50)의 과부하를 방지할 수 있다. 또한, 통상 고분자 섬유 필터로 구성되는 병원체 포집 필터부(22)가 플라즈마 필터부(20) 연속적 가동에 의해 손상되는 것을 최소화할 수 있다.

[0068] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 또 다른 측면에 따른 본원에 기재된 필터부 포집 병원체 비활성화 기능이 구비된 공기청정기를 이용하여 공기청정하는 방법은, 상시운전 모드 단계 및 병원체 비활성 모드 단계를 포함할 수 있다.

[0069] 도 1 및 도 3을 참조하여, 상시운전 모드 단계에 따른 공기 흐름(A1)을 상세하게 설명한다.

[0070] 공기흡입구(12)를 통과(S10)한 오염된 공기는 미가동 중인 플라즈마 필터(20)를 통과(S12)한다. 다음, 공기에 포함한 병원체는 병원체 포집 필터부(22)인 고분자 섬유 필터에서 포집되고(S14), 병원체 포집 필터부(22)를 통과한 정화된 공기는 공간부(30)에 구비된 제1 팬(40)의 운전에 의해 제1 유로(32)로 유도되고(S16) 제1 유로(32)를 통과한 공기는 제1 공기배출구(60)을 통해서 실내로 배출된다(S18).

[0072] 도 2 및 도 4를 참조하여, 병원체 비활성 모드 단계에 따른 공기 흐름(A2)을 상세하게 설명한다

[0073] 공기흡입구(12)를 통과(S20)한 오염된 공기는 가동 중인 플라즈마 필터부(20)를 통과(S22)하면서 공기에 포함한 병원체는 비활성화 된다. 또한, 병원체 포집 필터부(22)인 고분자 섬유 필터에서 포집되어 있는 병원체도 비활성화된다(S24). 병원체 포집 필터부(22)를 통과한 오존 등을 포함하는 공기는 제2 팬(42)의 운전에 의해 바이패스 유로인 제2 유로(34)로 유도되고(S26), 제2 유로(34)에 구비된 오존분해부(50)에 의해 오존이 제거된다(S27). 오존이 제거된 공기는 제2 공기배출구(62)를 통해서 실내로 배출된다(S28).

[0075] 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되지 않으며, 후술되는 청구범위 및 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

[0077] 1: 공기청정기

10: 바디부

12: 공기흡입구

20: 플라즈마 필터부

22: 병원체 포집 필터부

30: 공간부

32: 제1 유로

34: 제2 유로

40: 제1 팬

42; 제2 팬

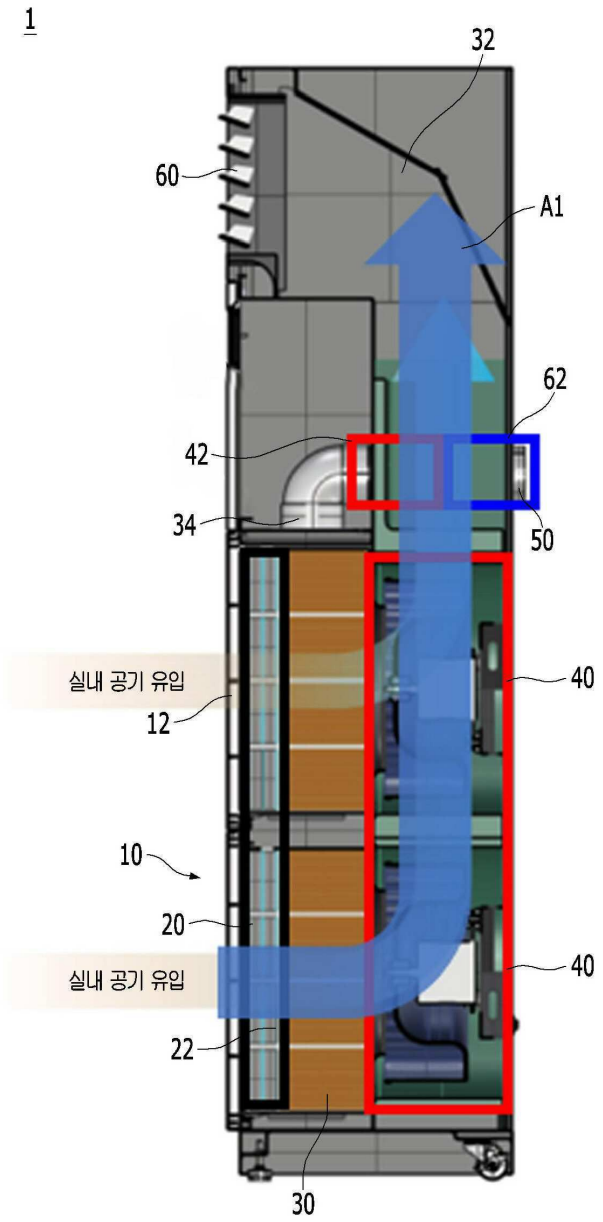
50: 오존분해부

60: 제1 공기배출구

62: 제2 공기배출구

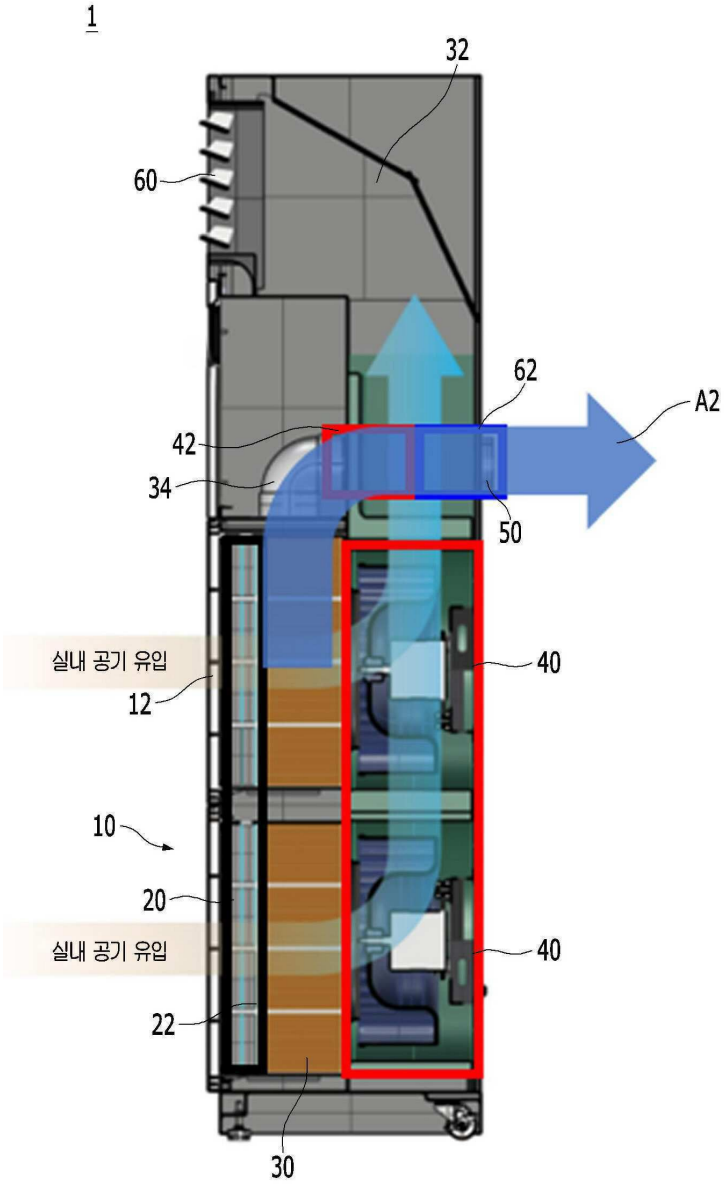
도면

도면1



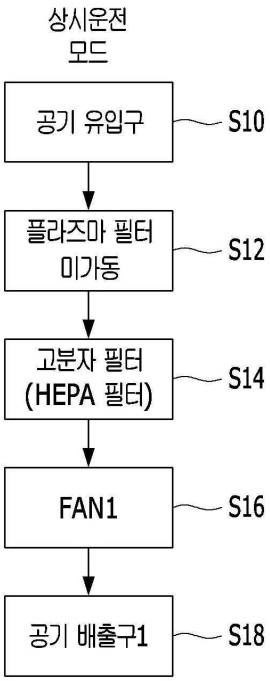
상시운전 모드

도면2

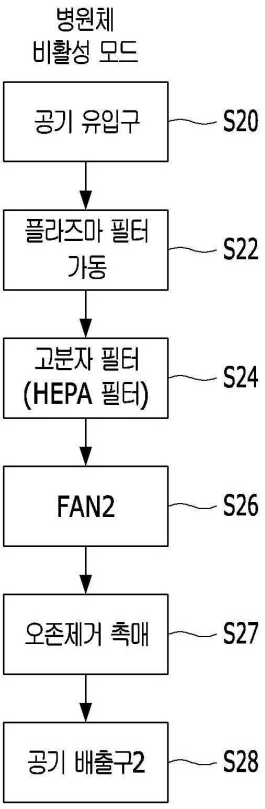


병원체 비활성 모드

도면3


상시운전
모드
공기 유입구
S10
플라즈마 필터
미가동
S12
고분자 필터
(HEPA 필터)
S14
FAN1
S16
공기 배출구1
S18

도면4


병원체
비활성 모드
공기 유입구
S20
플라즈마 필터
가동
S22
고분자 필터
(HEPA 필터)
S24
FAN2
S26
오존제거 촉매
S27
공기 배출구2
S28