



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0067641
(43) 공개일자 2022년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01D 46/00 (2022.01) B01D 47/06 (2006.01)
B01D 53/66 (2006.01) B01D 53/78 (2006.01)
B01D 53/79 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B01D 46/785 (2022.01)
B01D 46/0028 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0153926

(22) 출원일자 2020년11월17일

심사청구일자 2020년11월17일

(71) 출원인

건국대학교 산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 120, 건국대학교내 (화양동)

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)

(72) 발명자

김조천

서울특별시 강남구 대치동 선릉로 120, (개포2차 우성아파트 12-1409)

손윤석

부산광역시 남구 수영로 261, 대연 SK VIEW Hills 108동 902호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 아이퍼스

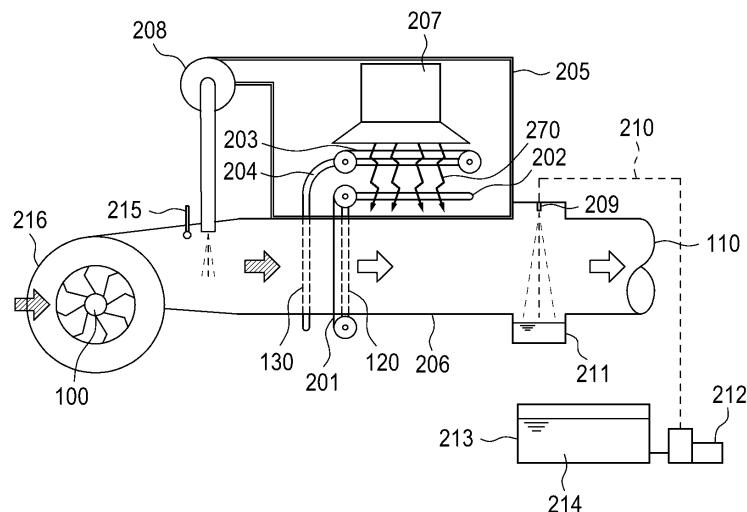
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템

(57) 요약

본 발명은 바이오 에어로졸 제거 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템에 관한 것이다. 이를 위해, 일측으로 공기가 유입되어 타측으로 배출되는 살균챔버(206); 살균챔버(206)의 단면 상에 형성된 제 1 슬롯(120)과 제 2 슬롯(130); 제 1 슬롯(120)에 삽입되어 공기의 바이오 에어로졸을 제거하고, 제 1 슬롯(120)으로부터 이탈 가능한 제 1 필터(201); 제 2 슬롯(130)에 삽입되어 공기의 바이오 에어로졸을 제거하고, 제 2 슬롯(130)으로부터 이탈 가능한 제 2 필터(203); 제 1 필터(201)를 삽입하고 제 2 필터(203)를 이탈시키거나 또는 제 1 필터(201)를 이탈하고 제 2 필터(203)를 삽입하는 교체수단; 및 이탈된 제 1 필터(201) 또는 제 2 필터(203)에 대해 전자빔을 조사하는 전자빔가속기(207);를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템이 제공된다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

B01D 46/0086 (2013.01)

B01D 46/56 (2022.01)

B01D 46/88 (2022.01)

B01D 47/063 (2013.01)

B01D 53/66 (2013.01)

B01D 53/78 (2013.01)

B01D 53/79 (2013.01)

(72) 발명자

딘 브영

서울특별시 광진구 능동로 120(화양동) 건국대학교
쿨하우스 비전홀

최인영

서울특별시 광진구 화양동 공과대학 B동 466

명세서

청구범위

청구항 1

일측으로 공기가 유입되어 타측으로 배출되는 살균챔버(206);

상기 살균챔버(206)의 단면 상에 형성된 제 1 슬롯(120)과 제 2 슬롯(130);

상기 제 1 슬롯(120)에 삽입되어 상기 공기의 바이오 에어로졸을 제거하고, 상기 제 1 슬롯(120)으로부터 이탈 가능한 제 1 필터(201);

상기 제 2 슬롯(130)에 삽입되어 상기 공기의 바이오 에어로졸을 제거하고, 상기 제 2 슬롯(130)으로부터 이탈 가능한 제 2 필터(203);

상기 제 1 필터(201)를 삽입하고 상기 제 2 필터(203)를 이탈시키거나 또는 상기 제 1 필터(201)를 이탈하고 상기 제 2 필터(203)를 삽입하는 교체수단; 및

이탈된 상기 제 1 필터(201) 또는 상기 제 2 필터(203)에 대해 전자빔을 조사하는 전자빔가속기(207);를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 살균챔버(206)의 일측 또는 타측에는 환기팬(216)이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전자빔가속기(207)를 수용하는 전자빔처리실(205)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 전자빔처리실(205)의 일측에 구비되어 상기 전자빔가속기(207)에 의해 생성된 오존을 흡입하고, 상기 살균챔버(206)의 일측으로 상기 오존을 분사하는 오존흡기팬(208)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 살균챔버(206)의 타측에는 상기 오존을 제거하기 위해 액체를 분사하는 분사수단이 더 설치되는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 액체는 NaCl, NaClO, KI, CaCl₂, NaClO₄ 중 적어도 하나를 포함하는 수용액인 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 분사수단은,

분사된 상기 액체를 회수하기 위한 회수탱크(211)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 분사수단은,

상기 액체를 저장하는 저장탱크(213);

상기 저장탱크(213)로부터 상기 액체를 공급하는 펌프(212); 및

상기 펌프(212)와 연결되고 상기 살균챔버(206) 내에 구비되는 노즐(209);을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 교체수단은,

상기 제 1 필터(201)와 제 2 필터(203)의 양단에 각각 설치되는 가이드;

일단이 상기 살균챔버(206)까지 연장되고, 타단이 상기 전자빔가속기(207)까지 연장되어 상기 제 1 필터(201)의 상기 가이드가 이동 가능한 제 1 이동레일(202);

상기 제 1 필터(201)의 상기 가이드를 이동시키는 제 1 이동레일 구동부(240);

일단이 상기 살균챔버(206)까지 연장되고, 타단이 상기 전자빔가속기(207)까지 연장되어 상기 제 2 필터(203)의 상기 가이드가 이동 가능한 제 2 이동레일(204); 및

상기 제 2 필터(201)의 상기 가이드를 이동시키는 제 2 이동레일 구동부(242);를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 살균챔버(206)의 일측에는 상기 공기의 바이러스 양을 감지하기 위한 바이러스센서(215)가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 교체수단은 일정시간마다 또는 상기 바이러스센서(215)의 검출신호에 기초하여 상기 제 1 필터(201)와 상기 제 2 필터(203)를 교체하는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템.

청구항 12

환기팬(216)이 동작하여 살균챔버(206)의 일측으로 공기가 흡입되어 단계(S100);

오존흡기팬(208)이 상기 공기에 오존을 공급하여 살균하는 단계(S110);

교체수단에 의해 필터위치에 놓인 제 1 필터(201) 또는 제 2 필터(203)에 의해 상기 공기의 바이오 에어로졸을 포집하고, 상기 교체수단에 의해 재생위치에 놓인 상기 제 2 필터(203) 또는 상기 제 1 필터(201)가 전자빔가속기(207)에 의해 재생되는 단계(S120);

분사수단이 상기 공기에 액체를 분사하여 상기 오존을 제거하는 단계(S130);

상기 공기를 배출하는 단계(S140);를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 교체수단이 일정시간마다 또는 바이러스센서(215)의 검출신호에 기초하여 상기 제 1 필터(201)와 상기 제 2 필터(203)를 교체하는 단계(S135);가 더 수행되는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 재생단계(S120)에서, 상기 전자빔가속기(207)에서 발생하는 상기 오존을 상기 살균단계(S110)로 공급하는 단계(S125)가 더 수행되는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 바이오 에어로졸 제거 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 바이오 에어로졸은 0.02 ~ 100 μm 크기의 생물 기원성 입자로 바이러스, 세균 및 곰팡이와 같은 미생물 외에도 곰팡이 포자, 미생물 독소, 꽃가루, 사람의 몸에서 발생한 기침, 체액 등의 다양한 형태를 포함한다. 바이오 에어로졸은 자연에 많이 존재하며 실내외 환경에 존재한다. 구제역 바이러스, 사스바이러스(SARS coronavirus), 신종 인플루엔자 바이러스, 결핵균, 코로나바이러스(COVID)-19 등 바이오 에어로졸은 다양한 질병을 유발하는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 바이오 에어로졸에 의한 질병은 체액에 의한 직접 감염 이외에도 체액이 공기 중으로 이동하여 전파되기도 한다.

[0003] 이러한 바이오 에어로졸을 제거하기 위해 내면여과필터(Depth Filter)를 사용하였다. 그러나 내면여과필터는 일정 시간 사용 후 새로운 것으로 교체해야 했기 때문에 경제적인 부담이 컸고, 의료용 폐기물로 분류되어 폐기비용과 절차가 까다로웠다.

[0004] 또한, 바이오 에어로졸을 제거하기 위해 공기에 직접 전자빔을 조사하는 기술도 있으나, 입자상 물질이 충분히 제거되지 못하고, 전자빔 조사과정에서 오존이 발생하여 2차적인 환경오염의 문제가 대두되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 1. 대한민국 특허출원 제 10-2013-0062230 호 (악취 유발성 물질 및 바이오 에어로졸 제거장치),
(특허문헌 0002) 2. 대한민국 특허출원 제 10-2006-0004730 호 (고압 분사를 이용한 미세 에어로졸 제거 시스템),
(특허문헌 0003) 3. 대한민국 특허출원 제 10-2020-7006734 호 (에어로졸 액적의 제거 방법),

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 제 1 목적은 공기중의 바이오 에어로졸을 포집하여 제거하고 전자빔으로 재생하여 반복적으로 필터 사용이 가능한 전자빔을 이용한 바

이오 에어로졸 제거 시스템을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 제 2 목적은 전자빔의 생성중 발생하는 오존을 흡입된 공기중에 제공하여 살균하고, 배출시에는 오존을 완전히 제거할 수 있는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템을 제공하는 것이다.

[0008] 다만, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위하여, 일측으로 공기가 유입되어 타측으로 배출되는 살균챔버(206); 살균챔버(206)의 단면 상에 형성된 제 1 슬롯(120)과 제 2 슬롯(130); 제 1 슬롯(120)에 삽입되어 공기의 바이오 에어로졸을 제거하고, 제 1 슬롯(120)으로부터 이탈 가능한 제 1 필터(201); 제 2 슬롯(130)에 삽입되어 공기의 바이오 에어로졸을 제거하고, 제 2 슬롯(130)으로부터 이탈 가능한 제 2 필터(203); 제 1 필터(201)를 삽입하고 제 2 필터(203)를 이탈시키거나 또는 제 1 필터(201)를 이탈하고 제 2 필터(203)를 삽입하는 교체수단; 및 이탈된 제 1 필터(201) 또는 제 2 필터(203)에 대해 전자빔을 조사하는 전자빔가속기(207);를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템이 제공된다.

[0010] 또한, 살균챔버(206)의 일측 또는 타측에는 환기팬(216)이 더 구비될 수 있다.

[0011] 또한, 전자빔가속기(207)를 수용하는 전자빔처리실(205)을 더 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 전자빔처리실(205)의 일측에 구비되어 전자빔가속기(207)에 의해 생성된 오존을 흡입하고, 살균챔버(206)의 일측으로 오존을 분사하는 오존흡기팬(208)을 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 살균챔버(206)의 타측에는 오존을 제거하기 위해 액체를 분사하는 분사수단이 더 설치된다.

[0014] 또한, 액체는 NaCl, NaClO, KI, CaCl₂, NaClO₄ 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 분사수단은, 분사된 액체를 회수하기 위한 회수탱크(211)를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 분사수단은, 액체를 저장하는 저장탱크(213); 저장탱크(213)로부터 액체를 공급하는 펌프(212); 및 펌프(212)와 연결되고 살균챔버(206) 내에 구비되는 노즐(209);을 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 교체수단은, 제 1 필터(201)와 제 2 필터(203)의 양단에 각각 설치되는 가이드; 일단이 살균챔버(206)까지 연장되고, 타단이 전자빔가속기(207)까지 연장되어 제 1 필터(201)의 가이드가 이동 가능한 제 1 이동레일(202); 제 1 필터(201)의 가이드를 이동시키는 제 1 이동레일 구동부(240); 일단이 살균챔버(206)까지 연장되고, 타단이 전자빔가속기(207)까지 연장되어 제 2 필터(203)의 가이드가 이동 가능한 제 2 이동레일(204); 및 제 2 필터(201)의 가이드를 이동시키는 제 2 이동레일 구동부(242);를 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 살균챔버(206)의 일측에는 공기의 바이러스 양을 감지하기 위한 바이러스센서(215)가 더 구비될 수 있다.

[0019] 또한, 교체수단은 일정시간마다 또는 바이러스센서(215)의 검출신호에 기초하여 제 1 필터(201)와 제 2 필터(203)를 교체한다.

[0020] 상기와 같은 본 발명의 목적은 또 다른 카테고리로서, 환기팬(216)이 동작하여 살균챔버(206)의 일측으로 공기가 흡입되어 단계(S100); 오존흡기팬(208)이 공기에 오존을 공급하여 살균하는 단계(S110); 교체수단에 의해 필터위치에 놓인 제 1 필터(201) 또는 제 2 필터(203)에 의해 공기의 바이오 에어로졸을 포집하고, 교체수단에 의해 재생위치에 놓인 제 2 필터(203) 또는 제 1 필터(201)가 전자빔가속기(207)에 의해 재생되는 단계(S120); 분사수단이 공기에 액체를 분사하여 오존을 제거하는 단계(S130); 공기를 배출하는 단계(S140);를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거방법에 의해서도 달성될 수 있다.

[0021] 또한, 교체수단이 일정시간마다 또는 바이러스센서(215)의 검출신호에 기초하여 제 1 필터(201)와 제 2 필터(203)를 교체하는 단계(S135);가 더 수행될 수 있다.

[0022] 또한, 재생단계(S120)에서, 전자빔가속기(207)에서 발생하는 오존을 살균단계(S110)로 공급하는 단계(S125)가 더 수행될 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 일실시예에 따르면, 공기중의 바이오 에어로졸을 포집하여 제거하고 전자빔으로 재생하여 반복적으로 필터 사용이 가능하다. 따라서, 필터의 반복 사용 및 일정한 필터 성능의 보증이 이루어진다.

[0024] 또한, 전자빔의 생성중 발생하는 오존을 흡입된 공기중에 제공하여 살균하고, 배출시에는 오존을 완전히 제거할 수 있다. 따라서, 바이오 에어로졸을 더욱 효과적으로 제거할 수 있으면서도 오존으로 인한 2차 환경오염을 미연에 방지할 수 있다. 즉, 생물학적 유해 요인을 비활성화 시킴과 동시에 일부 살균 처리를 할 수 있어 안전한 공기를 실내 생활자에게 공급할 수 있는 장점이 있다.

[0025] 다만, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0026] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어서 해석되어서는 아니된다.

도 1a는 본 발명의 일실시예에 따른 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템의 개략적인 구성도로써, 제 1 필터(201)가 필터위치에 있고, 제 2 필터(203)가 재생위치에 있는 상태이고,

도 1b는 도 1a 중 제 1, 2 슬롯(120, 130) 주변의 확대도,

도 2a는 도 1a 중 제 1 필터(201)와 제 1, 2 가이드(250, 252)가 필터위치에서 이동중인 상태를 나타내는 동작도이고,

도 2b는 도 2a 이후, 제 1 필터(201)와 제 1, 2 가이드(250, 252)가 재생위치로 이동하는 상태를 나타내는 동작도이고,

도 3은 도 1a 중 제 1 필터(201)가 재생위치에 있고, 제 2 필터(203)가 필터위치에 있는 상태이고,

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 시스템의 개략적인 블록도,

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0028] 본 발명에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0029] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0030] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0031] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.
- [0032] **실시예의 구성**
- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예의 구성을 상세히 설명하기로 한다.
- [0034] 바이오 에어로졸은 0.02 ~ 100 μm 크기의 생물 기원성 입자로 바이러스, 세균 및 곰팡이와 같은 미생물 외에도 곰팡이 포자, 미생물 독소, 꽃가루, 사람의 몸에서 발생한 기침, 체액 등의 다양한 형태를 포함한다. 바이오 에어로졸은 자연에 많이 존재하며 실내외 환경에 존재한다. 구제역 바이러스, 사스바이러스(SARS coronavirus), 신종 인플루엔자 바이러스, 결핵균, 코로나바이러스(COVID-19) 등 바이오 에어로졸은 다양한 질병을 유발하는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 바이오 에어로졸에 의한 질병은 체액에 의한 직접 감염 이외에도 체액이 공기 중으로 이동하여 전파되기도 한다.
- [0035] 그리고, 전자빔(270)은 고전압 방전에 의해 생성되는 매우 높은 전계전자 에너지를 오염공기에 인가하여 해리, 이온화, 여기, 산화, 환원 등 전기화학적 반응으로 공기중 악취 유발성 물질을 포함한 오염물질을 분해 제거하고 전기화학적 반응과정에서 생성되는 OH-Radical, 발생기산소 등의 반응성이 강한 원자나 라디칼들에 의해 바이오 에어로졸 제거가 가능하다.
- [0036] 도 1a는 본 발명의 일실시예에 따른 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 시스템의 개략적인 구성도로써, 제 1 필터(201)가 필터위치에 있고, 제 2 필터(203)가 재생위치에 있는 상태이고, 도 1b는 도 1a 중 제 1, 2 슬롯(120, 130) 주변의 확대도이다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 살균챔버(206)의 일측에는 흡입관(100)이고, 타측은 배출관(110)이다. 환기팬(216)은 흡입관(100)에 설치되거나 배출관(110)에 설치될 수도 있다.
- [0037] 바이러스센서(215)는 흡입관(100)의 일측에 구비되고 감지 결과를 제어부(217)로 전송한다.
- [0038] 오존흡기팬(208)의 입구측은 전자빔처리실(205)에 연결되고, 출구측은 흡입관(100)에 연결된다. 오존흡기팬(208)은 전자빔처리실(205)에서 발생하는 오존을 흡입관(100)으로 강제 송풍한다.
- [0039] 전자빔처리실(205)은 살균챔버(206)의 일측에 구비되고, 내부에는 전자빔(270)을 조사할 수 있는 전자빔가속기(207)가 구비된다. 전자빔처리실(205)의 내부로는 제 1, 2 이동레일(202, 204)의 타단이 연장되어 있다.
- [0040] 노즐(209)은 살균챔버(206) 중 배출관(110) 근처의 상부에 설치되고, 하부를 향해 NaCl 수용액(214)을 조사하도록 배향된다. 노즐(209)의 대응 하부에는 NaCl 수용액(214)을 회수하기 위한 회수탱크(211)가 구비된다.
- [0041] NaCl 수용액 저장탱크(213)는 별도로 구비되고, 펌프(212)는 NaCl 수용액 저장탱크(213)와 노즐(209) 사이에 구비된다.
- [0042] 살균챔버(206) 중 중간영역에는 제 1 슬롯(120)과 제 2 슬롯(130)이 구비된다. 제 1 슬롯(120)에는 제 1 필터(201)가 삽입되거나 이탈될 수 있다. 제 2 슬롯(130)에는 제 2 필터(203)가 삽입되거나 이탈될 수 있다. 제 1 슬롯(120)과 제 2 슬롯(130)에는 공기의 유출을 방지하기 위해 각각 탄성 고무나 직물 등으로 마감되고 제 1, 2 필터(201, 203)의 두께만 겨우 통과할 수 있도록 충분히 좁다.
- [0043] 도 2a는 도 1a 중 제 1 필터(201)와 제 1, 2 가이드(250, 252)가 필터위치에서 이동중인 상태를 나타내는 동작도이고, 도 2b는 도 2a 이후, 제 1 필터(201)와 제 1, 2 가이드(250, 252)가 재생위치로 이동하는 상태를 나타내는 동작도이다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 제 1 이동레일(202)은 "┐"자로 절곡된 형태이다. 제 1 이동레일(202)의 수직부분은 살균챔버(206)의 제 1 슬롯(120) 좌우에 배치되고, 제 1 이동레일(202)의 수평부분은 전자빔가속기(207)의 앞부분에 수평하도록 배치된다. 제 1 필터(201)의 양단에는 제 1, 2 가이드(250, 252)가 각각 설치되어 제 1 필터(201)를 팽팽하게 유지한다. 제 1, 2 가이드(250, 252)는 제 1 이동레일(202) 상에서 이동 가능하다. 제 1, 2 가이드(250, 252)는 제 1 이동레일 구동부(240)에 의해 이동된다. 제 1 이동레일 구동부(240)는 모터와 리드스크류 또는 공압실린더 등과 같이 직선왕복 운동이 가능한 액추에이터이다.
- [0044] 제 2 이동레일(204)과 제 2 필터(203) 및 제 2 이동레일 구동부(242)는 전술한 제 1 이동레일(202), 제 1 필터(201) 및 제 1 이동레일 구동부(240)와 동일한 구성을 갖는다.
- [0045] 교체수단은 제 1, 2 이동레일 구동부(240, 242), 제 1, 2 이동레일(202, 204), 제 1, 2 가이드(250, 252) 등을

포함한다.

[0046] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 시스템의 개략적인 블록도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 제어부(217)는 환기팬(216)과 오존흡기팬(208)의 온/오프 또는 회전속도를 제어한다. 제어부(217)는 바이러스센서(215)가 검출한 신호를 수신할 수 있다. 제어부(217)는 전자빔가속기(207), 제 1, 2 이동레일 구동부(240, 242), 펌프(212)와 각각 연결되어 이들의 상태를 피드백 받고, 이들의 동작을 제어한다. 제어부(217)는 마이컴, CPU 등이 될 수 있다.

[0047] 실시예의 동작

[0048] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예의 동작을 상세히 설명하기로 한다. 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 전자빔을 이용한 바이오 에어로졸 제거 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 제 1 이동레일 구동부(240)가 동작하여 제 1 슬롯(120)에 제 1 필터(201)가 삽입된 상태이다. 그리고, 제 2 이동레일 구동부(242)가 동작하여 제 2 필터(203)가 전자빔가속기(207)의 앞면에 놓인 상태이다.

[0049] 그 다음, 환기팬(216)이 동작하여 살균챔버(206)의 흡입관(100)으로 공기가 흡입된다. 이러한 공기는 많은 바이오 에어로졸을 포함하고 있다.

[0050] 그 다음, 오존흡기팬(208)이 전자빔처리실(205)로부터 유입된 오존을 공기에 공급하여 살균한다(S110).

[0051] 그 다음, 제 1 필터(201)가 유동하는 공기로부터 바이오 에어로졸을 포집한다. 이때, 전자빔가속기(207)가 전자빔(270)을 생성하여 조사함으로써 제 2 필터(203)가 전자빔(270)에 의해 재생되어 개질된다(S120). 전자빔(270)에 의해 제 2 필터(203)가 멸균될 뿐만 아니라 섬유 울과 울 사이의 공극율(porosity)을 적절히 유지시켜 줌으로써 막힘현상을 방지한다. 아울러, 전자빔가속기(207)가 전자빔(270)을 방출함으로써 부수적으로 발생하는 오존은 확산되지 않고 전자빔처리실(205) 내부에 수용되었다가 오존흡기팬(208)에 의해 이동하게 된다(S125).

[0052] 그 다음, 펌프(212)가 동작되어 NaCl 수용액 저장탱크(213) 속의 NaCl수용액(214)가 노즐(209)에서 분사된다(S130). 공기속에 포함된 오존은 스프레이 형태로 분사되는 NaCl수용액(214)에 의해 완전히 용해되어 회수탱크(211)에 모이게 되고, 배출되는 공기에는 오존이 전혀 없게 된다. 이를 확인하기 위해 오존센서를 배출관(110) 내부에 둘 수 있다. 분사되는 액체는 물이어도 되나, NaCl, NaClO, KI, CaCl₂, NaClO₄ 중 적어도 하나를 포함하는 수용액인 경우 오존을 더욱 효과적으로 제거할 수 있다. 특히 NaCl수용액(214)인 경우 오존 제거 효과 뿐만 아니라 경제성을 증진할 수 있다.

[0053] 오존이 제거된 공기는 배출관(110)을 통해 실내로 공급될 수 있다(S140).

[0054] 만약, 소정의 운전시간이 경과하면(예 : 1시간 ~ 6시간) 또는 바이러스센서(215)의 검출신호에서 많은 바이러스가 검출되면 제 1 필터(201)와 제 2 필터(203)를 교체한다(S135). 즉, 제 1 필터(210)가 제 1 슬롯(120)에서 이탈되어 전자빔가속기(207)의 앞으로 이동하고, 멸균처리되어 재생된 제 2 필터(203)가 제 2 슬롯(130)에 삽입된다(도 3 참조). 이와 같은 과정이 일정하게 반복됨에 따라 필터의 교체나 폐기 없이 지속적인 사용이 가능하고, 바이오 에어로졸이 제거되고 오존이 없는 깨끗한 공기를 실내로 공급할 수 있게 된다.

[0055] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

[0056] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다. 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

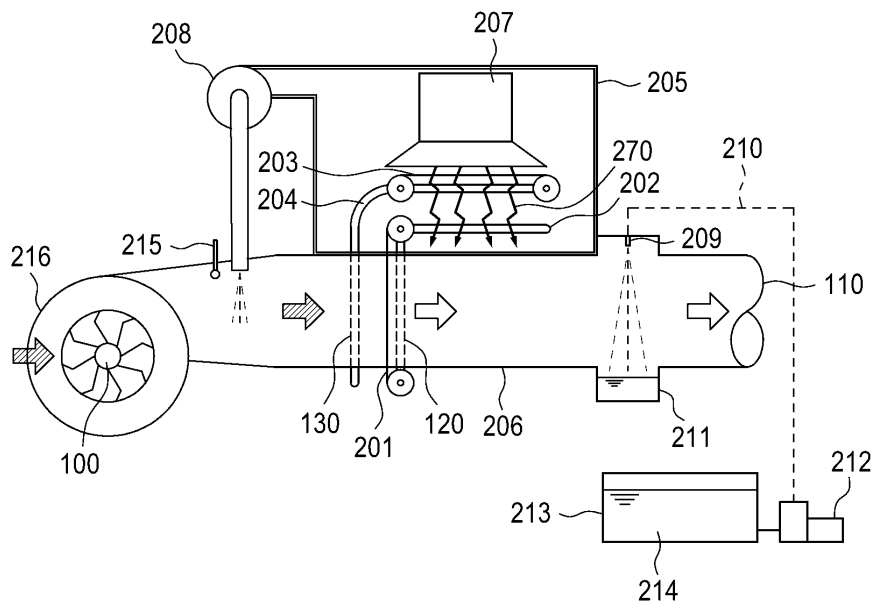
부호의 설명

[0057]

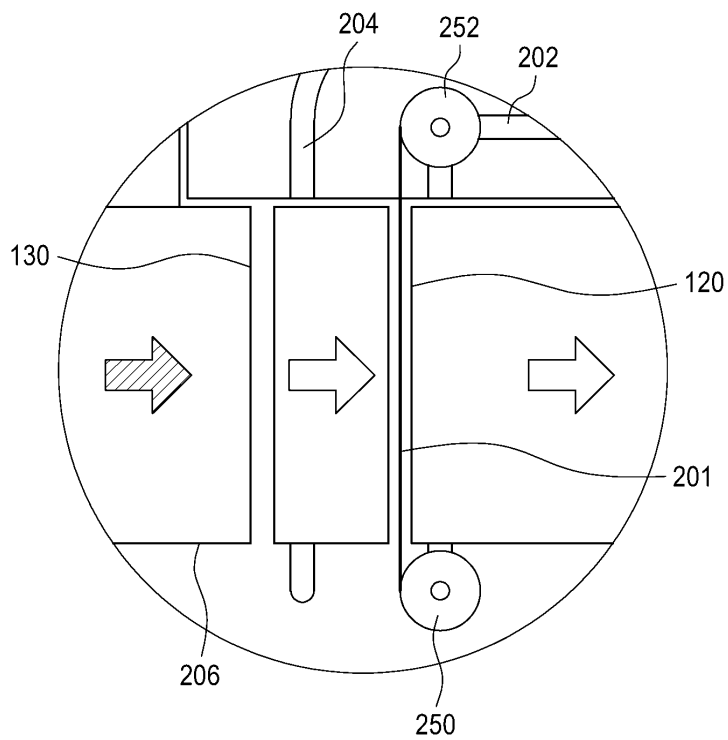
100 : 흡입관,
 110 : 배출관,
 120 : 제 1 슬롯,
 130 : 제 2 슬롯,
 201 : 제 1 필터,
 202 : 제 1 이동레일,
 203 : 제 2 필터,
 204 : 제 2 이동레일,
 205 : 전자빔처리실,
 206 : 살균챔버,
 207 : 전자빔가속기,
 208 : 오존흡기팬,
 209 : 노즐,
 210 : NaCl수용액 공급관,
 211 : 회수탱크,
 212 : 펌프,
 213 : NaCl수용액 저장탱크,
 214 : NaCl수용액,
 215 : 바이러스센서,
 216 : 환기팬,
 217 : 제어부,
 210 : NaCl수용액 공급관,
 240 : 제 1 이동레일 구동부,
 242 : 제 2 이동레일 구동부,
 250 : 제 1 가이드,
 252 : 제 2 가이드,
 270 : 전자빔.

도면

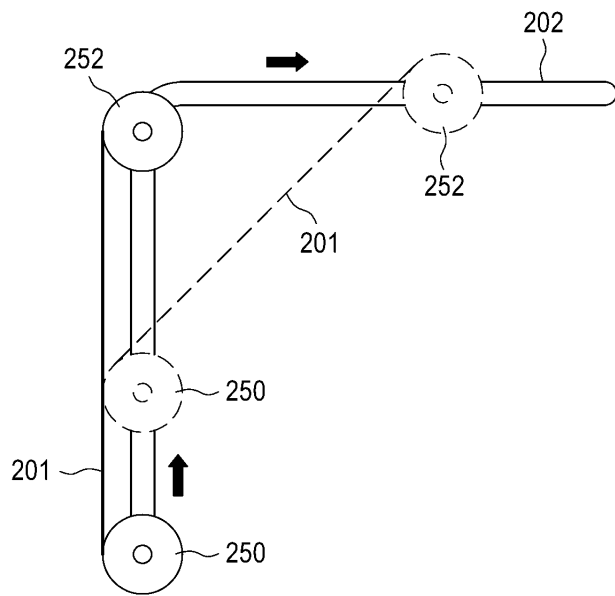
도면1a



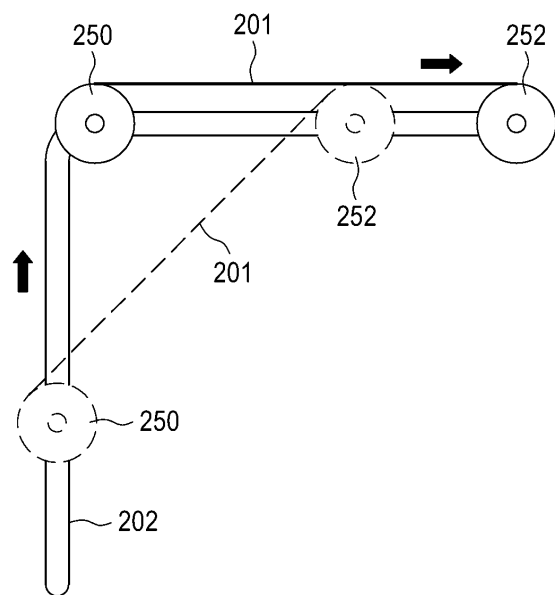
도면1b



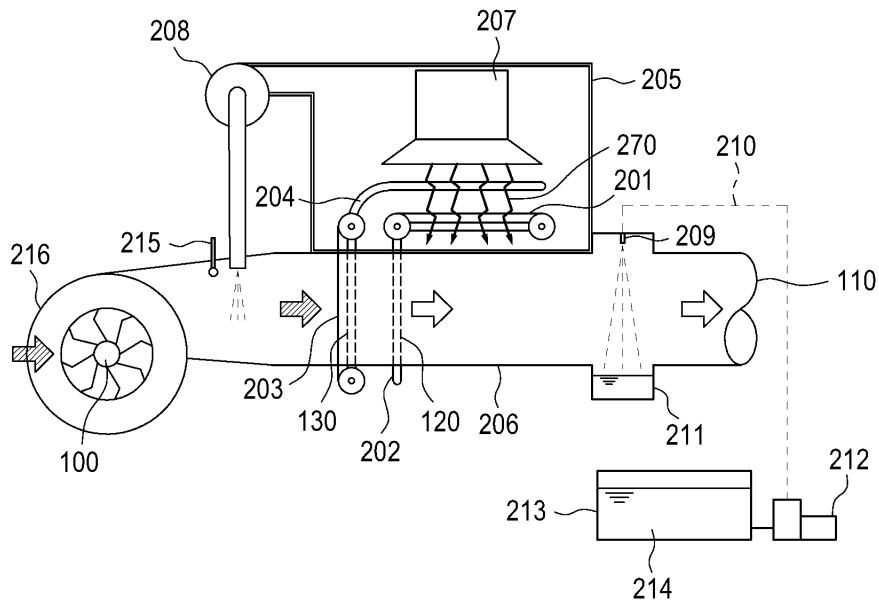
도면2a



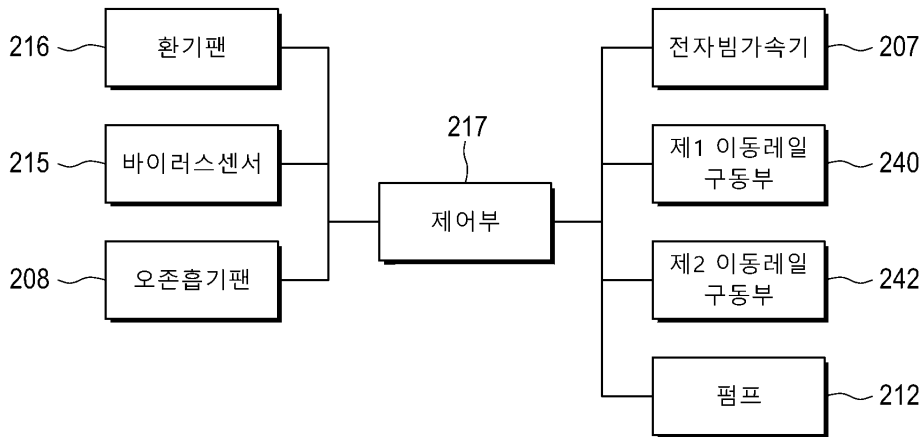
도면2b



도면3



도면4



도면5

