(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0032116
(43) 공개일자 2025년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61G 10/02 (2006.01) *A61G 10/04* (2006.01)
F24F 9/00 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61G 10/02 (2013.01)
A61G 10/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0114490
(22) 출원일자 2023년08월30일
심사청구일자 2023년08월30일

(71) 출원인
국립한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
조진균
대전광역시 유성구 동서대로 125 N13동 302호
박병용
대전광역시 유성구 동서대로 125 N13동 303호
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

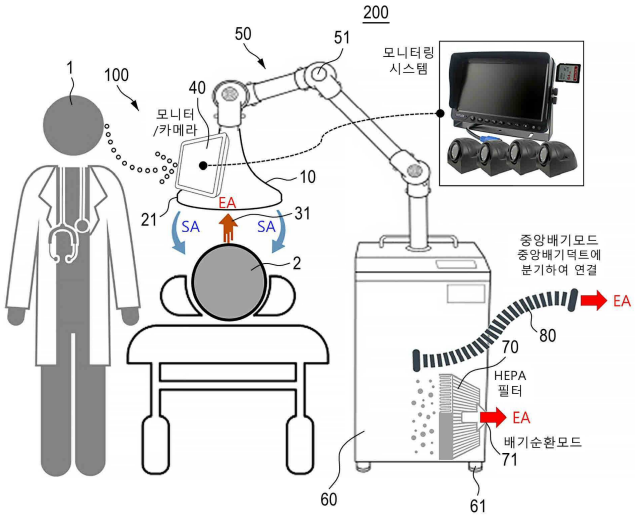
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 국부환기정화장치**

(57) 요 약

본 발명은 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 국부환기정화장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 국부환기유닛으로서, 환자의 호흡기 측에 특정간격 이격되어 위치되는 후드본체; 상기 후드에 구비되어 상기 환자측으로 기체를 급기하여 에어커튼을 형성하는 급기부; 및상기 후드에 구비되어 상기 환자 호흡기를 통해 배출된 기체를 흡입시켜 배기시키기 위한 배기부;를 포함하며, 상기 배기부는 상기 에어커튼에 의해 형성된 내부공간 내의 상기 환자 호흡기에 의해 배출된 기체를 흡입시키는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 국부환기유닛에 관한 것이다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
F24F 9/00 (2018.01)
A61G 2203/70 (2013.01)
A61G 2210/30 (2013.01)
F24F 2009/002 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1465039962
과제번호 HG22C0017000523
부처명 보건복지부
과제관리(전문)기관명 한국보건산업진흥원
연구사업명 감염병의료안전강화기술개발
연구과제명 감염병 격리 치료 시설 확충을 위한 기존 의료시설 긴급전환 기술 개발
기 여 율 1/2
과제수행기관명 한밭대학교 산학협력단
연구기간 2023.01.01 ~ 2023.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1615013279
과제번호 KA161800
부처명 국토교통부
과제관리(전문)기관명 국토교통과학기술진흥원
연구사업명 국토교통기술사업화지원
연구과제명 국가 전염병 재난 대응, 자율 확장 및 신속 설치/해체가 가능한 이동형 음압격리병실 사업화 모델 개발
기 여 율 1/2
과제수행기관명 한밭대학교 산학협력단
연구기간 2023.01.01 ~ 2023.10.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

국부환기유닛으로서,

환자의 호흡기 측에 특정간격 이격되어 위치되는 후드본체;

상기 후드본체에 구비되어 상기 환자측으로 기체를 급기하여 에어커튼을 형성하는 급기부; 및

상기 후드본체에 구비되어 상기 환자 호흡기를 통해 배출된 기체를 흡입시켜 배기시키기 위한 배기부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 국부환기유닛.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 배기부는 상기 에어커튼에 의해 형성된 내부공간 내의 상기 환자 호흡기에 의해 배출된 기체를 흡입시키는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 국부환기유닛.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 후드본체는 외관과 내관을 갖는 이중레이어 구조를 갖고,

상기 내관 내부 공간이 상기 배기부이고, 상기 외관과 내관 사이공간에 상기 급기부가 구비되는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 국부환기유닛.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 후드본체 단면은 뿔형상을 갖는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 국부환기유닛.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 후드본체는 최하단에 위치되는 최대직경단과, 상기 최대직경단에서 상부측으로 점진적으로 직경이 감소되는 축경부, 배기관과 연결되는 최소직경단을 갖는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 국부환기유닛.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 축경부는 내측으로 오목한 곡률 단면을 갖는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 국부환기유닛.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 최대직경단의 직경은 380 ~ 420㎜이고,

상기 후드본체의 높이는 380 ~ 420㎜인 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 국부환기유닛.

청구항 8

제 7항에 있어서,

의료행위를 확인할 수 있도록 상기 후드본체 일측에 구비되는 모니터링 카메라;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 국부환기유닛.

청구항 9

국부환기정화장치로서,

급기팬이 설치되는 급기관;

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 따른 급배기 일체형 국부환기유닛;

일측이 상기 국부환기유닛의 배기부에 연결되며 배기팬이 설치되는 배기관;

배기관 타측에 연결되며, 배기관을 통해 흡입된 기체가 내부로 공급되는 이동가능한 본체부; 및

상기 본체부의 배출부 전단에 설치되는 필터부;를 포함하고, 상기 급기관은 상기 국부환기유닛의 급기부에 연결되는 것을 특징으로 하는 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 배기관은 다관절 유닛 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 필터부를 통해 정화된 공기가 상기 배출부를 통해 외부로 배출되어 순환되며, 상기 필터부는 헤파필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 본체부는 중앙배기시스템의 분기관과 연결되는 배기덕트를 포함하여, 배기관을 통해 흡입된 기체를 상기 중앙배기시스템으로 배출시키는 것을 특징으로 하는 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치.

청구항 13

급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치의 사용방법으로서,

제 9항에 따른 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치를 환자측으로 이동하는 단계;

급배기 일체형 국부환기유닛의 후드본체를 환자의 호흡기 측에 위치시키는 단계;

급기팬이 구동되어 외기 공기를 흡입하여 상기 후드본체의 내관과 외관 사이 급기부를 통해 공기를 급기하여 환자측에 에어커튼을 생성하고, 동시에 배기팬이 구동되어 상기 에어커튼에 의해 형성된 내부공간 내의 상기 환자 호흡기에 의해 배출된 기체를 배기구로 흡입시키는 단계;

흡입된 기체가 배기관을 통해 이동가능한 본체부로 공급되는 단계;

필터부에 의해 정화된 공기가 배출되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치의 사용방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

제어부가 상기 급기팬과 상기 배기팬을 구동을 제어하는 단계를 더 포함하고,

상기 제어부는, 배기풍량이 120 ~ 200m^3/h, 배기 면속도 0.3 ~ 0.5 m/s, 배기팬 정압이 280 ~ 320Pa가 되도록 배기팬을 제어하는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치의 사용방법.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 제어부는, 급기풍량이 90 ~ 110m^3/h, 급기 면속도 1.2 ~ 1.8 m/s, 급기팬 정압이 45 ~ 55Pa가 되도록 급기팬을 제어하는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치의 사용방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 국부환기정화장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전 세계는 신종 감염병인 COVID-19에 의해 팬데믹 상황이 발생하였으며, 현재까지도 그 상황이 이어져오고 있다. 과거의 팬데믹 상황까지 이른 병원균의 종류를 살펴보면 인플루엔자 또는 코로나 바이러스와 같은 호흡기 감염 바이러스가 대부분 이였다.

[0003] 인플루엔자 바이러스는 40 ~ 50년 주기로 변이를 일으켜 팬데믹 상황을 만들고 있으며, 코로나 바이러스는 5 ~ 10년 주기로 대유행이 일어나고 있다.

[0004] 주기적으로 유행하는 감염병은 많은 수의 환자가 발생하고 다른 질병의 환자들과 의료 인프라를 균형 있게 사용해야하기 때문에 감염병 격리 치료시설이 필요하고 감염환자로부터 의료진을 보호하기 위한 급배기 일체형 국부환기정화장치는 신규 및 지속적으로 요구될 전망이다.

[0005] 의료진(HCW: health care worker)은 병원 내에서 감염병에 노출될 위험이 매우 높다. 의료/보건 종사자가 의료환경 내에서 감염되는 이유를 개인보호장비(PPE: personal protective equipment)의 부족, 다수의 감염 환자에 대한 장시간 노출, 감염예방 및 관리에 대한 교육 미비, 인지하지 못한 감염환자에 대한 노출 등이 주된 원인으로 지목되고 있다.

[0006] 일예로, 2015년 5월 20일 MERS 발병으로 국내에서는 218일간 38명이 사망하고 186명(격리 16,693명)의 감염환자가 발생했다. 그 중 의료부문에서는 병원에서 23명(12.4%)의 HCW가 감염되었다.) 2020년 3월 팬데믹 선언이후

현재도 진행 중인 COVID-19는 바이러스의 특성이 완전히 파악되지 않아 향후 몇 년간 종식되기는 불가능할 것으로 예상하며 변종 바이러스에 의한 지속적 유행이 진행되고 있다.

[0007] 2020년 5월 8일까지 팬데믹 초기 단계에서 전 세계 HCW의 COVID-19 감염 및 사망을 추정한 연구결과, 총 152,888명의 감염자와 1,413명의 사망자가 보고되었다. 감염은 주로 여성(71.6%, n=1458명)과 간호사(38.6%, n=10706명)에서 발생했지만 사망은 주로 남성(70.8%, n=550명)과 의사(51.4%, n=525명)에서 발생했다.

[0008] 또한, 70세 이상 HCW의 경우 감염 100건당 37.2명의 사망자가 보고되었다. 여기서 주목할 점은 병원 내 감염 경로와 HCW의 감염사례가 유의미하게 나타났으며, 의료 환경과 지역사회의 경계인 병원이 감염병을 지역사회로 확산시키는 데 기여할 가능성이 있다는 것이다.

[0009] 중요한 의료 절차를 수행하는 HCW에게 원내 감염의 위험이 높다. 최근 위험성이 제기되고 있는 에어로졸생성시술(AGP: aerosol generating procedures)은 치료를 위해 작은 입자(에어로졸)를 공기 중으로 방출할 수 있는 활동을 말한다. 특히, 환자에 대한 일부 시술은 기침, 재채기, 말하기, 호흡보다 더 높은 농도의 감염성 호흡기 에어로졸을 생성할 수 있으며 이러한 AGP는 감염에 대한 HCW의 노출을 극대화할 수 있다.(따라서 감염병 대응 및 치료 환경을 위한 새로운 환기 전략에 대한 대안과 방법이 실현되어야 한다.

[0010] COVID-19에 감염된 환자에게 시행되는 AGP는 기침을 유발할 수 있는 간단한 비인두도말 유전자증폭(PCR) 검사부터 기관지 절개 수술에 이르기까지 매우 다양한 의료절차가 해당된다. 현 시점에서는 AGP에 대한 전문가의 합의나 충분한 데이터가 존재하지 않기 때문에 명확히 정립되어 있지는 않은 실정이다.

[0011] 도 1은 감염 통제 계층 구조(환기 전략을 이용한 공학적 제어)를 나타낸 것이다.

[0012] 의료환경 내부의 안정성 확보 측면에서 감염방지에는 도 1에 도시된 바와 같이, 위험을 줄이거나 제거하기 위한 5단계 조치가 포함된다.

[0013] 전반적인 효율성을 기반으로 우선되는 조치는 오염물을 제거, 대체, 공학적 제어, 관리적 제어 및 개인 PPE의 착용 순서이다.

[0014] 공학적 제어는 감염원 제거 및 대체보다 하위에 있지만 관리적 통제 및 PPE보다 상위에 있다. 감염환자의 대상인 경우, 제거 및 대체는 적용할 수 있는 선택사항이 아니므로 공학적 통제가 기본 감염방지 전략이 되어야 한다.

[0015] 실내의 오염물질을 희석하고 외부로 이동 및 배출시키는 수단으로 (공간)환기를 사용하는 것은 감염병의 확산을 통제하는 효과적인 전략으로 인식되어 왔다.

[0016] 실내공기 중 감염환자의 배출물로부터 의료진을 완전히 분리하지 못하는 경우가 많고 이로 인해 의료진은 공기매개 감염병으로 인한 원내감염에 노출되는 것 등이 기존 의료시설의 취약점이다.

[0017] 의료행위 중 환기가동 및 환기회수를 증가시키는 것만으로는 밀접하게 접촉하는 감염환자로부터 의료진을 보호하기에 충분하지 않다.

[0018] 따라서 국소배기를 의료진이 의료행위/시술을 수행할 때 보조 개념으로 사용하여 환자 근처에서 비말과 에어로졸을 즉시 제거할 수 있는 대안으로 적극적 고려가 필요하다.

[0019] 기존의 국소배기 시스템의 문제점을 개선하고 HCW의 안전과 의료행위의 편의성을 부여하고 환자에게는 심리적 안전성과 쾌적성을 부여하기 위해서 치료시만 사용하는 이동형 국부환기의 개념으로 보완이 필요하다.

[0020] 또한 기존의 문제점을 개선하면서 안전성을 확보하기 위해서는 개방형 국소배기 시스템이 합리적이지만 상황에 따른 포집효율의 불확실성이 극복되어야 한다.

[0021] 따라서 본 발명에서는 의료용 급·배기 일체형 국부환기정화 시스템을 제안한다. 즉, 급기를 통한 환자의 오염물 발생 주변에 공기막으로 형성하고 동시에 배기를 통하여 안전하게 배출하는 것을 목적으로 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0022] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 JP 2022-091647

(특허문헌 0002) 일본 등록특허 JP 5372647

(특허문헌 0003) 일본 등록특허 JP 3511282

(특허문헌 0004) 대한민국 등록특허 KR 2342133

발명의 내용

해결하려는 과제

[0023] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 실시예에 따르면, COVID-19와 같은 감염병 팬데믹 대응을 위한 격리 치료시설 계획에 있어서 의료진의 환자로부터의 감염전파(원내감염) 방지에 대한 근본적인 방법을 제안하고, 환자 치료시 의료진의 보호를 위한 급배기 일체형 국부환기정화장치와 그 설치 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0024] 본 발명의 실시예에 따르면, 기존의 국소배기 시스템의 문제점을 개선하고 의료진의 안전과 의료행위의 편의성을 부여하고 환자에게는 심리적 안전성과 쾌적성을 부여하기 위해서 치료시만 사용하는 이동형이고, 급기를 통한 환자의 오염물 발생 주변에 공기막으로 형성하고 동시에 배기를 통하여 안전하게 배출하는 의료용 급·배기 일체형 국부환기정화 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0025] 한편, 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

[0026] 본 발명의 제1목적은 국부환기유닛으로서, 환자의 호흡기 측에 특정간격 이격되어 위치되는 후드본체; 상기 후드본체에 구비되어 상기 환자측으로 기체를 급기하여 에어커튼을 형성하는 급기부; 및 상기 후드본체에 구비되어 상기 환자 호흡기를 통해 배출된 기체를 흡입시켜 배기시키기 위한 배기부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 국부환기유닛으로서 달성될 수 있다.

[0027] 그리고 상기 배기부는 상기 에어커튼에 의해 형성된 내부공간 내의 상기 환자 호흡기에 의해 배출된 기체를 흡입시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0028] 또한 상기 후드본체는 외관과 내관을 갖는 이중레이어 구조를 갖고, 상기 내관 내부 공간이 상기 배기부이고, 상기 외관과 내관 사이공간에 상기 급기부가 구비되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0029] 그리고 상기 후드본체 단면은 뿔형상을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0030] 또한 상기 후드본체는 최하단에 위치되는 최대직경단과, 상기 최대직경단에서 상부측으로 점진적으로 직경이 감소되는 축경부, 배기관과 연결되는 최소직경단을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0031] 그리고 상기 축경부는 내측으로 오목한 곡률 단면을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0032] 또한 상기 최대직경단의 직경은 380 ~ 420㎜이고, 상기 후드본체의 높이는 380 ~ 420㎜인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0033] 그리고 의료행위를 확인할 수 있도록 상기 후드본체 일측에 구비되는 모니터링 카메라;를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0034] 본 발명의 제2목적은, 국부환기정화장치로서, 급기팬이 설치되는 급기관; 앞서 언급한 제1목적에 따른 급배기 일체형 국부환기유닛; 일측이 상기 국부환기유닛의 배기부에 연결되며 배기팬이 설치되는 배기관; 배기관 타측에 연결되며, 배기관을 통해 흡입된 기체가 내부로 공급되는 이동가능한 본체부; 및 상기 본체부의 배출부 전단에 설치되는 필터부;를 포함하고, 상기 급기관은 상기 국부환기유닛의 급기부에 연결되는 것을 특징으로 하는 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치로서 달성될 수 있다.

[0035] 그리고 상기 배기관은 다관절 유닛 구조를 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0036] 또한 상기 필터부를 통해 정화된 공기가 상기 배출부를 통해 외부로 배출되어 순환되며, 상기 필터부는 헤파필

터를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0037] 그리고 상기 본체부는 중앙배기시스템의 분기관과 연결되는 배기덕트를 포함하여, 배기관을 통해 흡입된 기체를 상기 중앙배기시스템으로 배출시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0038] 또한 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치의 사용방법으로서, 앞서 언급한 제2목적에 따른 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치를 환자측으로 이동하는 단계; 급배기 일체형 국부환기유닛의 후드본체를 환자의 호흡기 측에 위치시키는 단계; 급기팬이 구동되어 외기 공기를 흡입하여 상기 후드본체의 내관과 외관 사이 급기부를 통해 공기를 급기하여 환자측에 에어커튼을 생성하고, 동시에 배기팬이 구동되어 상기 에어커튼에 의해 형성된 내부공간 내의 상기 환자 호흡기에 의해 배출된 기체를 배기구로 흡입시키는 단계; 흡입된 기체가 배기관을 통해 이동가능한 본체부로 공급되는 단계; 및 필터부에 의해 정화된 공기가 배출되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치의 사용방법으로서 달성될 수 있다.

[0039] 그리고 제어부가 상기 급기팬과 상기 배기팬을 구동을 제어하는 단계를 더 포함하고, 상기 제어부는, 배기풍량이 120 ~ 200m^3/h, 배기 면속도 0.3 ~ 0.5 m/s, 배기팬 정압이 280 ~ 320Pa가 되도록 배기팬을 제어하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0040] 또한 상기 제어부는, 급기풍량이 90 ~ 110m^3/h, 급기 면속도 1.2 ~ 1.8 m/s, 급기팬 정압이 45 ~ 55Pa가 되도록 급기팬을 제어하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0041] 본 발명의 실시예에 따른 급배기 일체형 국부환기정화장치와 그 설치 방법에 따르면, COVID-19와 같은 감염병 팬데믹 대응을 위한 격리 치료시설 계획에 있어서 의료진의 환자로부터의 감염전파(원내감염) 방지와, 환자 치료시 의료진의 보호가 가능한 효과를 갖는다.

[0042] 본 발명의 실시예에 따른 의료용 급·배기 일체형 국부환기정화 시스템에 따르면, 기존의 국소배기 시스템의 문제점을 개선하고 의료진의 안전과 의료행위의 편의성을 부여하고 환자에게는 심리적 안전성과 쾌적성을 부여하기 위해서 치료시만 사용하는 이동형이고, 급기를 통한 환자의 오염물 발생 주변에 공기막으로 형성하고 동시에 배기를 통하여 안전하게 배출이 가능한 효과를 갖는다.

[0043] 본 발명의 실시예에 따른 의료용 급·배기 일체형 국부환기정화 시스템에 따르면, 병원 내 감염 경로와 의료진의 감염사례가 유의미하게 나타났으며, 의료 환경과 지역사회의 경계인 병원이 감염병을 지역사회로 확산시키는데 기여할 가능성이 있다는 것이다.

[0044] 본 발명의 실시예에 따른 의료용 급·배기 일체형 국부환기정화 시스템에 따르면, 급·배기 일체형 국부환기정화 유닛은 가중되는 음압 및 격리실의 환기 시스템을 효과적으로 보완할 수 있는 잠재력을 갖고 있으며 공조 시스템의 에너지 사용량을 줄일 수 있는 장점이 있다.

[0045] 한편, 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

[0046] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석 되어서는 아니 된다.

도 1은 감염 통제 계층 구조(환기 전략을 이용한 공학적 제어),

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다양한 후드 구성 디자인 단면,

도 3은 도 2의 다양한 디자인의 후드의 평가표,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 급배기 일체형 국부환기유닛의 단면도,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 국부환기정화장치의 구성도,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 국부환기정화장치의 상세설계안 표를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0047] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0048] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0049] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서 도면에서 예시된 영역들은 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.

[0050] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0051] 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는데 있어 별 이유 없이 혼돈이 오는 것을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.

[0053] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 급배기 일체형 국부환기유닛의 구성, 및 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 국부환기정화장치의 구성, 기능 및 그 사용방법에 대해 설명하도록 한다.

[0054] 먼저, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다양한 후드 구성 디자인 단면을 도시한 것이다. 그리고 도 3은 도 2의 다양한 디자인의 후드의 평가표를 도시한 것이다.

[0055] 후드 설계는 포집속도와 기류흐름 패턴을 변화시키기 때문에 특히 중요하다.

[0056] 먼저, 국소배기 시스템의 효과는 여러 요인에 따라 달라진다. 후드 크기와 모양, 위치, 방향, 공기유속 등 여러 요인에 따라 설계가 필요하다. 후드 설계는 포집속도와 기류흐름 패턴을 변화시키기 때문에 특히 중요하다. 후드설계는 각 후드 구성에 대한 성능을 평가하기 위해 축대칭 CFD 분석을 수행한 기존의 연구의 결과를 기반으로 형상을 결정하였다.

[0057] 본 발명에서는 도 2와 같이, 13가지 후드 구성을 분석했다. 원뿔형(유형 1-5) 및 보울형(유형 6) 후드는 실제로 산업계에서 가장 많이 사용되고 있으며, 다른 형태의 후드는 잠재적인 대안이었다.

[0058] 분석결과, 높은 입자제거효과를 나타내는 기준은 (1) 높은 포집속도, (2) 오염원에서 후드로 입자를 끌어오는데 걸리는 시간 그리고 (3) 후드 주변과 내부의 재순환 정도가 낮은 것이었다. 0.5 m/s의 일정한 포집 속도 콘타를 따라 높이와 후드 직경 비율(H/D)과 폭과 후드 직경 비율(W/D)은 국소배기 시스템으로 안전한 영역 범위를 나타낸다. CFD 수치해석 및 정량적 분석은 도 3에 요약되어 있다.

[0059] 속도, 포집시간 및 재순환 유무를 비교한 결과, 가장 효과적인 설계로 뿔 모양의 후드(유형 12)가 검토되어 후속 세부 설계 최적화를 위해 선택되었다. 세부적으로는 활발한 혼합 및 재순환 영역 또는 웨이크가 보울형 후드의 입구 근처에서 발생했다. 따라서 보울형 옵션(유형 10)은 제외되었다. 유형 13은 포집시간은 우수하지만 안전영역과 이후 급기 시스템을 통합할 때 구조상 설치가 불합리하여 또한 제외하였다. 유형 12는 유선형이 급격한 변화가 거의 없이 매끄럽기 때문에 웨이크가 발생할 가능성이 가장 낮다.

[0061] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 급배기 일체형 국부환기유닛의 단면도를 도시한 것이다.

[0062] 의료환경에서 사용 가능한 기존의 국소배기의 문제점 해결방법과 배기효율을 고려한 후드 형상을 결정 후 급·배기 일체형 국부환기정화 유닛을 구현하였다. 기존 연구의 결과, 뿔 모양의 후드(유형 12)가 가장 효과적인 것으로 나타났다.

[0063] 본 발명의 실시예에 따른 급배기 일체형 국부환기유닛(100)은 도 4에 도시된 바와 같이, 환자(2)의 호흡기 측에 특정간격 이격되어 위치되는 후드본체(10)와, 상기 후드본체(10)에 구비되어 상기 환자(2)측으로 기체를 급기하여 에어커튼(공기막)을 형성하는 급기부(21)와, 후드(10)에 구비되어 환자(2) 호흡기를 통해 배출된 기체를 흡입시켜 배기시키기 위한 배기부(31) 등을 포함하여 구성됨을 알 수 있다.

[0064] 배기부(31)는 공기막에 의해 형성된 내부공간 내의 상기 환자(2) 호흡기에 의해 배출된 기체를 흡입시킬 수 있도록 구성된다.

[0065] 구체적으로 본 발명의 실시예에 따른 후드본체(10)는 외관(20)과 내관(30)을 갖는 이중레이어 구조로 구성된다.

[0066] 내관(30) 내부 공간이 상기 배기부(31)이고, 외관(20)과 내관(30) 사이공간에 급기부(21)가 구비되게 된다.

[0067] 또한 앞서 언급한 바와 같이, 후드본체(10) 단면은 뿔형상(유형 12)을 갖는다. 즉, 후드본체(10)는 최하단에 위치되는 최대직경단(11)과, 상기 최대직경단(11)에서 상부측으로 점진적으로 직경이 감소되는 축경부(12), 배기관(50)과 연결되는 최소직경단(13)을 갖는다. 그리고 축경부(12)는 내측으로 오목한 곡률 단면을 갖는다.

[0068] 이러한 최대직경단(11)의 직경은 380 ~ 420㎜이고, 상기 후드본체(10)의 높이는 380 ~ 420㎜이다. 또한 의료행위를 확인할 수 있도록 상기 후드본체 일측에 구비되는 모니터링 카메라(40)를 포함하여 구성된다.

[0069] 즉, 구체적인 세부 설계에서는 입자 포집 효과를 극대화하기 위해 후드 곡률을 최적화되었다. 설계 제약 조건은 주로 후드의 크기이다. 의료진은 후드 직경이 300 ㎜를 넘지 않아야 한다고 권장하고 있다. 그렇지 않으면 정상적인 의료행위를 위한 작업 공간을 방해할 수 있기 때문이다. 그러나 환자의 얼굴 영역을 충분하게 담당할 수 있도록 후드 최대직경단(11)의 직경이 400 ㎜을 적용하는 대신 의료행위를 모니터링 카메라(40)를 통하여 확인할 수 있도록 모니터 시스템을 후드본체(10)에 일체화 하였다.

[0071] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 국부환기정화장치의 구성도를 도시한 것이다.

[0072] 본 발명의 실시예에 따른 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치(200)는 앞서 언급한 급배기 일체형 국부환기유닛(100)을 포함한다.

[0073] 그리고 급기팬이 설치되는 급기관(3)은 국부환기유닛(100)의 급기부(21)에 연결되게 된다.

[0074] 그리고 배기팬을 갖는 배기관(50) 일측은 국부환기유닛(100)의 배기부의 최소직경단(13)측에 연결된다. 본 발명의 실시예에 따른 배기관(50)은 다관절 유닛(51) 구조를 갖도록 구성될 수 있다. 따라서 의료진(1)은 다관절 유닛(51) 구조를 이용하여 후드본체(10)의 위치를 조정할 수 있다.

[0075] 또한 배기관(50) 타측에는 본체부가 연결된다. 이러한 본체부(60)는 배기관(50)을 통해 흡입된 기체가 내부로 공급되게 되며, 하부에 바퀴 등의 이동수단(61)이 설치되어 이동이 가능하도록 구성되며 완전히 독립적인 형태를 갖는다.

[0076] 그리고 본체부(60)의 배출부(71) 전단에 필터부(70)가 설치된다. 따라서 필터부(70)를 통해 정화된 공기기 배출부(71)를 통해 외부로 배출되어 순환되며, 이러한 필터부(70)는 헤파필터를 포함한다.

[0077] 또한 본체부(60)는 중앙배기시스템의 분기관과 연결되는 배기덕트(80)를 포함하여, 배기관(50)을 통해 흡입된

기체를 중앙배기시스템으로 배출시킬 수 있다.

[0078] 이러한 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치의 사용방법은 먼저, 급배기 일체형 이동식 국부환기정화장치(200)를 환자측으로 이동하게 된다.

[0079] 그리고 다관절 유닛(51)을 통해 급배기 일체형 국부환기유닛(100)의 후드본체(10)를 환자(2)의 호흡기 측에 위치시키게 된다.

[0080] 그리고 급기팬과 배기팬을 구동시킨다. 급기팬이 구동되어 외기 공기를 흡입하게 되고, 흡입된 공기는 후드본체(10)의 내관(30)과 외관(20) 사이 급기부(21)를 통해 공기를 급기하여 환자(2)측에 공기막을 생성하고, 동시에 배기팬의 구동에 의해 공기막에 의해 형성된 내부공간 내의 환자(2) 호흡기에 의해 배출된 기체를 배기부(31)로 흡입시키게 된다.

[0081] 이때, 의료진(1)의 의료행위는 모니터 카메라를 통해 모니터링할 수 있다.

[0082] 그리고 흡입된 기체는 배기관(50)을 통해 본체부(60)로 공급되고, 필터부(70)에 의해 정화된 공기가 배출부(71)를 통해 배출되어 순환되게 된다.

[0083] 또한 제어부는 급기팬과 배기팬을 구동을 제어하도록 구성될 수 있다. 즉, 제어부는, 배기풍량이 120 ~ 200m^3/h, 배기 면속도 0.3 ~ 0.5 m/s, 배기팬 정압이 280 ~ 320Pa가 되도록 배기팬을 제어할 수 있다. 그리고 제어부는, 급기풍량이 90 ~ 110m^3/h, 급기 면속도 1.2 ~ 1.8 m/s, 급기팬 정압이 45 ~ 55Pa가 되도록 급기팬을 제어할 수 있다.

[0084] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 국부환기정화장치의 상세설계안 표를 도시한 것이다.

[0085] 후드 최대직경단(11)의 직경 400 ㎜의 배기 풍량은 면속도를 기준으로 산출이 가능하다. 후드 배기의 면속도는 다양한 국제기준이 있지만 0.5 m/s로 설정하면 문제없다. 취출면적 0.12 m^2의 최대 배기풍량은 200 m^3/h로 환자의 기침(1.6 L/(0.5)s≒12 m^3/h)과 AGP(60 L/min≒4 m^3/h)를 충분히 포집할 수 있는 풍량이다.

[0086] 또한 급기의 면속도는 환자로부터 발생하는 오염물(병원균)이 후드의 영역 밖으로 유출되는 것을 방지하기 위해서 배기의 면속의 3배인 1.5 m/s로 설정하였다. 그리고 급기부(21)는 후드본체(10)의 외곽선을 따라서 15 ㎜의 너비로 구획하여 취출면적은 0.019 m^2가 된다. 이 기준을 적용하면 급기풍량은 100 m^3/h이 된다. 배기팬과 급기팬의 경로는 완전하게 분리하여 혼합되지 않게 구성한다. 최소직경단(13)의 직경은 최대 배기풍량 0.06 m^3/s를 위해 80 ㎜로 설계되었다.

[0087] 또한 급배기 일체형 국부환기정화장치(100)의 기술적 요구사항도 기존의 국소배기와 동일하게 HEPA필터, 팬, 전원을 일체화하고 급기와 배기가 교차오염이 되지 않도록 기밀을 강화한 구조가 필요하다.

[0088] 필터부(70)에 포함되는 HEPA필터는 0.3 ㎛ 입자를 99.995% 이상 제거 가능한 H14 이상의 등급을 적용한다. 기존의 고정형 배기장치와는 차별화하여 이동이 용이한 요구사항이 포함되었다. 본 발명의 실시예에 따른 장치는 기본적으로 독립형 개별 유닛이다.

[0089] 따라서 공기정화는 포집된 입자를 HEPA필터로 거르고 실내로 배출한다. 그리고 실내의 공기를 급기공기로 사용하여 재순환하는 시스템이다. 그러나 중앙배기가 가능하도록 기능을 추가하여 중앙배기시스템이 있는 경우 배기덕트(80)에 분기관을 연결하여 직접 외부로 포집공기를 배출할 수 있다.

[0091] 또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0092] 1:의료진

2:환자

10:후드본체

11:최대직경단

12:축경부

13:최소직경단

20:외관

21:급기부

30:내관

31:배기부

40:모니터카메라

50:배기관

51:다관절유닛

60:본체부

61:이동수단

70:필터부

71:배출부

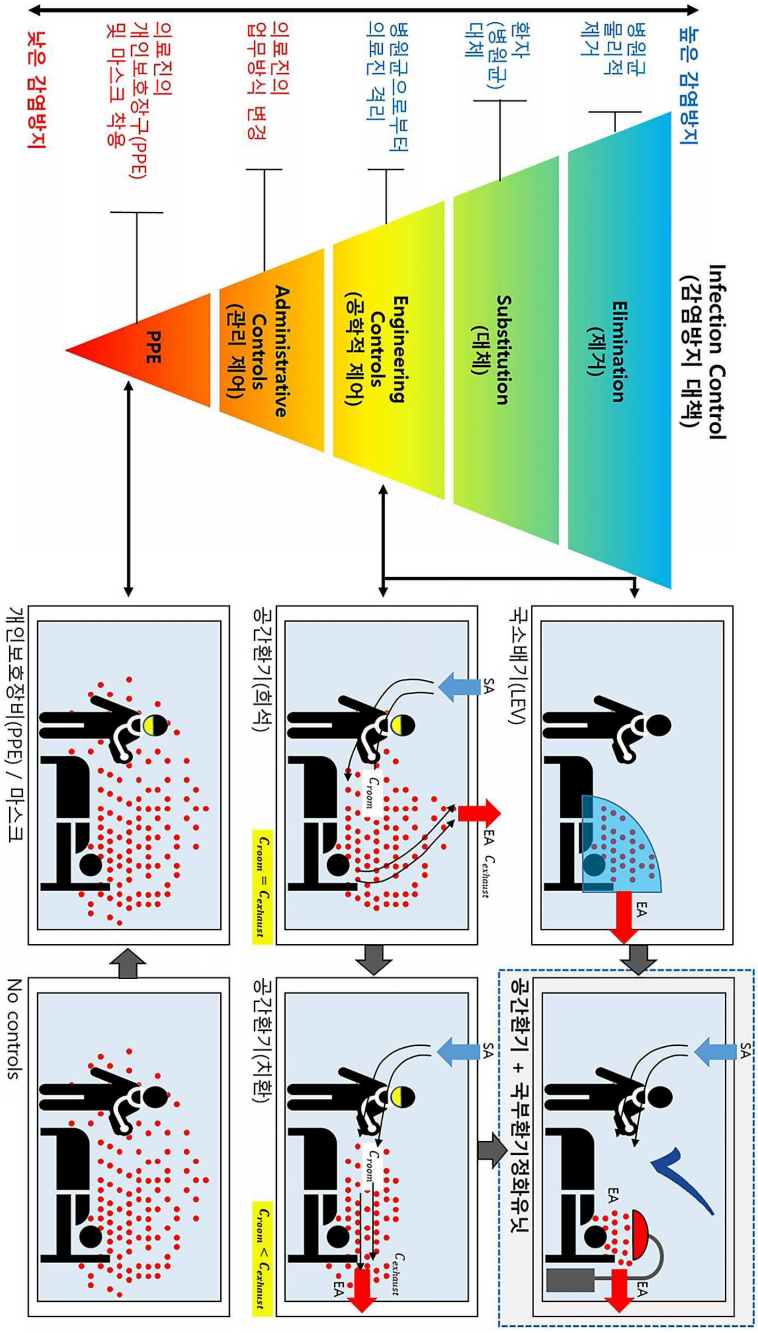
80:배기덕트

100:급배기 일체형 국부환기유닛

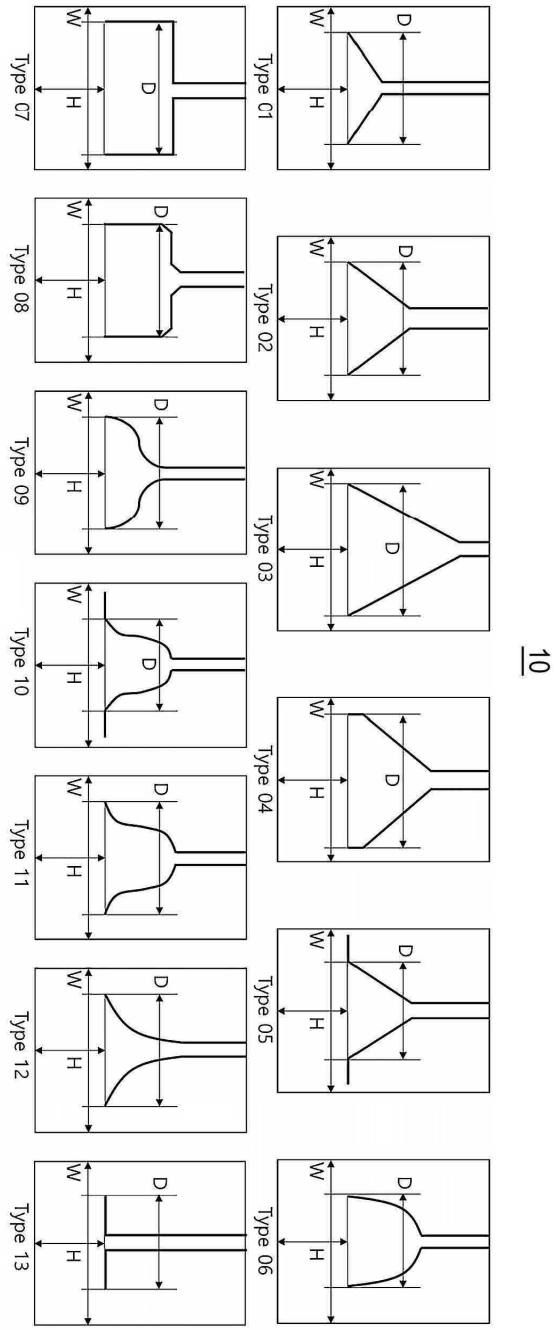
200:감염병으로부터 의료진 보호를 위한 급배기 일체형 국부환기정화장치

도면

도면1


높은 감염방지
낮은 감염방지
Infection Control
(감염방지 대책)
Elimination
(제거)
Substitution
(대체)
Engineering
Controls
(공학적 제어)
Administrative
Controls
(관리 제어)
PPE
병원균
물리적
제거
환자
(병원균)
대체
병원균으로부터
의료진 격리
의료진의
업무방식 변경
의료진의
개인보호장구(PPE)
및 마스크 착용
국소배기(LEV)
공간환기(희석)
공간환기 + 국부환기정화유닛
공간환기(치환)
개인보호장비(PPE) / 마스크
No controls
SA
EA
C_{room}
$C_{exhaust}$
$C_{room} = C_{exhaust}$
$C_{room} < C_{exhaust}$

도면2

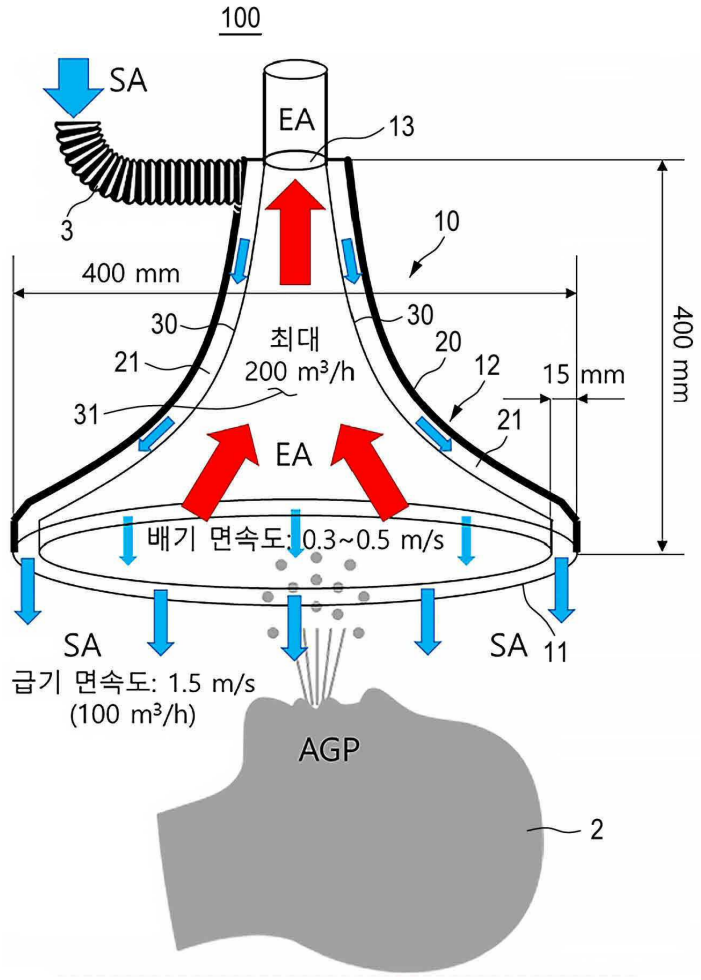


10

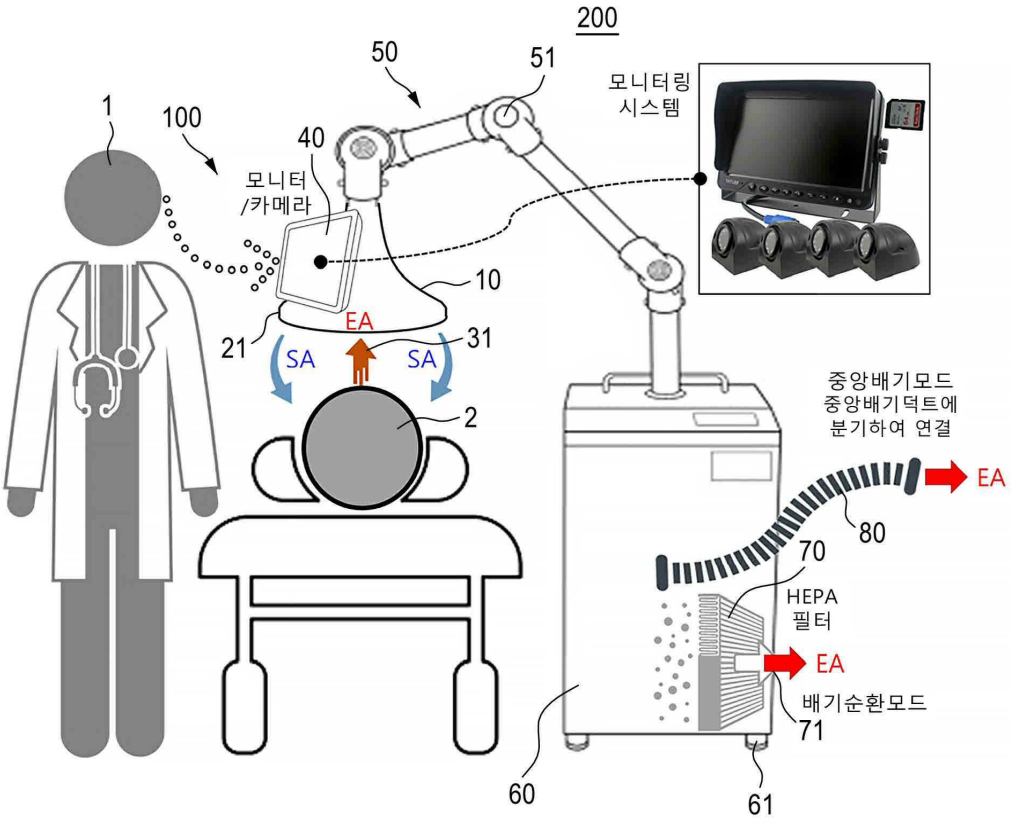
도면3

Type	Velocity contour		Ranking in particle capture time	Presence of recirculation	Type	Velocity contour		Ranking in particle capture time	Presence of recirculation
	H/D	W/D				H/D	W/D		
1	1.05	1.95	4	No	8	1.03	1.95	9	Yes
2	1.03	1.95	10	Yes	6	1.05	1.95	8	Yes
3	1.03	1.98	5	Yes	10	1.08	1.90	2	No
4	1.03	1.98	11	Yes	11	1.05	1.95	12	No
5	1.05	1.93	7	No	12	1.05	1.95	3	No
6	0.90	1.85	13	Yes	13	1.10	1.85	1	No
7	1.05	2.03	6	Yes	Note: air speed of 0.5 m/s inside the LEV extraction arm				

도면4


100
SA
EA
13
3
10
400 mm
30
30
최대
200 m³/h
21
20
12
15 mm
400 mm
31
21
EA
배기 면속도: 0.3~0.5 m/s
SA
SA
11
급기 면속도: 1.5 m/s
(100 m³/h)
AGP
2

도면5



도면6

항목	사양	항목	사양
후드 모양	뿔 형상	후드 구조	이중 레이어
후드 직경 [mm]	400	후드 높이 [mm]	400
배기(EA)풍량 (CMH)	120-200	배기 면속도 [m/s]	0.3-0.5
급기(SA)풍량 (CMH)	100	급기 면속도 [m/s]	1.5
필터	프리필터+HEPA필터	필터등급 (0.3 ㎛ 입자)	H14: 99.995% 포집
배기팬 정압 [Pa]	300 (30 mmAq)	급기팬 정압 [Pa]	50 (5 mmAq)
일반 운전모드	실내 재순환	중앙 배기모드	중앙 배기덕트에 연결
몬;터링 시스템	소형 카메라/모니터	설치	이동형 시스템