



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월16일
 (11) 등록번호 10-2000707
 (24) 등록일자 2019년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F24F 11/00 (2018.01) F24F 110/64 (2018.01)
 F24F 110/70 (2018.01) F24F 120/14 (2018.01)
 F24F 13/02 (2006.01) F24F 3/16 (2006.01)

(52) CPC특허분류
 F24F 11/0001 (2018.01)
 F24F 13/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0129837
 (22) 출원일자 2018년10월29일
 심사청구일자 2018년10월29일

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020140137046 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 애니텍
 경기도 수원시 영통구 신원로 88 , 101동 1301호(신동, 디지털엠플라이어2)

(72) 발명자
이주열
 경기 화성시 병점4로 102, 1001동 1101호 (진안동, 진안골마을주공10단지)

김해기
 경기도 화성시 동탄원천로 315-33 능동마을이지더원아파트 780-103
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
이원기

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 윤승의

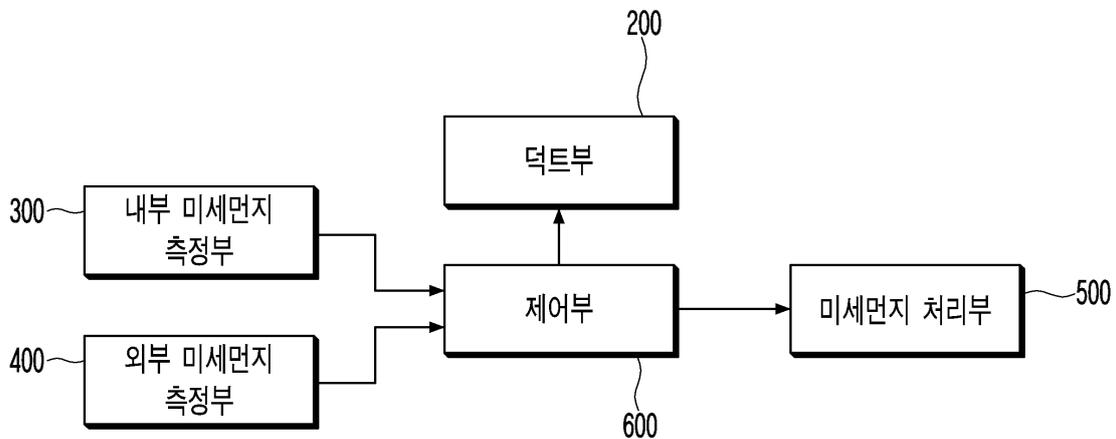
(54) 발명의 명칭 **교실용 공기정화장치**

(57) 요약

교실에 설치되어 교실 내부의 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하는 교실용 공기정화장치가 개시된다. 본 교실용 공기정화장치는 하우징부; 교실 내부의 미세먼지 농도를 측정하는 내부 미세먼지 측정부; 상기 하우징부의 내부에 마련되어, 동작 시 상기 교실 내부의 공기가 내부로 유입되도록 하고, 상기 유입된 공기에 포함된 미세먼

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



지를 포집 처리하는 미세먼지 처리부; 교실 외부의 공기를 유입하거나 상기 하우징부의 내부로 유입된 공기가 상기 교실 외부로 배출되도록 하는 덕트부; 및 상기 측정된 미세먼지 농도에 따라 상기 미세먼지 처리부의 동작 여부를 결정하여, 상기 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우, 상기 미세먼지 처리부가 동작되도록 하되, 상기 하우징부의 내부로 유입된 공기 중 기설정된 양의 공기가 상기 교실 외부로 배출되고, 상기 배출된 공기만큼 상기 교실 외부의 공기가 상기 하우징부의 내부로 유입되도록 하는 제어부;를 포함한다. 이에 의해, 교실 내부의 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하여 공기를 정화하여 교실 내 학생 및 교직원들에게 편의를 제공할 수 있다. 또한, 포집 처리된 공기가 배출되는 경우, 무풍 토출 방식으로 배출되도록 하여, 교실 내 학생들의 불쾌감을 최소화할 수 있으며, 교실 내 수업 진행 여부 등 상황에 따라 송풍기의 가동 여부를 결정하여, 수업 중 소음 발생을 최소화할 수 있다.

(52) CPC특허분류

F24F 3/1603 (2013.01)

F24F 7/06 (2018.08)

F24F 2011/0002 (2013.01)

F24F 2110/64 (2018.01)

F24F 2110/70 (2018.01)

F24F 2120/14 (2018.01)

(72) 발명자

박병현

경기도 화성시 동탄공원로 21-11 푸른마을모아미
래도아파트

최진식

경기도 수원시 팔달구 수성로157번길 5-18

(56) 선행기술조사문헌

KR1020180064276 A*

JP2015140962 A

KR100813679 B1

KR1020120032927 A

KR101724263 B1

KR200372147 Y1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

하우징부;

교실 내부의 미세먼지 농도를 측정하는 내부 미세먼지 측정부;

상기 하우징부의 내부에 마련되어, 동작 시 상기 교실 내부의 공기가 내부로 유입되도록 하고, 상기 유입된 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하는 미세먼지 처리부;

교실 외부의 공기를 유입하거나 상기 하우징부의 내부로 유입된 공기가 상기 교실 외부로 배출되도록 하는 덕트부;

상기 측정된 미세먼지 농도에 따라 상기 미세먼지 처리부의 동작 여부를 결정하여, 상기 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우, 상기 미세먼지 처리부가 동작되도록 하되, 상기 하우징부의 내부로 유입된 공기 중 기설정된 양의 공기가 상기 교실 외부로 배출되고, 상기 배출된 공기만큼 상기 교실 외부의 공기가 상기 하우징부의 내부로 유입되도록 하는 제어부; 및

상기 교실 외부의 미세먼지 농도를 측정하는 외부 미세먼지 측정부;를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 미세먼지 처리부가 동작하는 경우, 상기 측정된 교실 외부의 미세먼지 농도가 상기 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우, 상기 하우징부의 내부로 공기가 유입되더라도, 상기 유입된 공기 중 기설정된 양의 공기가 상기 교실 외부로 배출되고 상기 교실 외부의 공기가 상기 하우징부의 내부로 유입되지 않도록, 상기 덕트부의 공기 유입 및 배출을 제한하며,

상기 미세먼지 처리부는,

상기 교실 내부의 공기가 내부로 유입되도록 하는 송풍 모듈;

상기 유입된 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하는 흡착필터 모듈;

상기 유입된 공기가 상기 흡착필터 모듈을 거쳐 배출되도록 하는 내부경로를 제공하는 내부경로 제공 모듈;을 포함하고,

상기 흡착필터 모듈은,

흡착필터와 상기 흡착필터가 수용되도록 하는 흡착필터 수용함으로 구성되며,

상기 제어부는,

상기 교실에 예정된 수업시간표에 대한 정보가 획득되면, 상기 획득된 수업시간표에 대한 정보를 기반으로 상기 교실 내부에서 수업이 진행되는 시간에는, 상기 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도에 따라 상기 미세먼지 처리부의 동작 여부를 결정하되, 상기 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우에도, 상기 송풍 모듈의 동작 세기를 기설정된 세기 이하로 제한하여, 소음이 최소화되도록 하고, 쉬는 시간 또는 외부 수업이 진행되는 시간에는, 상기 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우에, 상기 송풍 모듈의 동작 세기가 상기 기설정된 세기를 초과하도록 하는 것을 특징으로 하는 교실용 공기정화장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 덕트부는,

상기 하우징부와 연결되어, 상기 흡착필터 모듈을 거쳐 배출되는 공기 중 상기 기설정된 양의 공기가 상기 교실 외부로 배출되도록 하는 배출덕트;

상기 하우징부와 연결되어, 상기 배출된 공기만큼 상기 교실 외부의 공기가 상기 하우징부의 내부로 유입되도록 하는 유입덕트;

상기 배출덕트의 개폐 여부를 결정하는 배출밸브; 및

상기 유입덕트의 개폐 여부를 결정하는 유입밸브;를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 미세먼지 처리부가 동작하는 경우, 상기 측정된 교실 외부의 미세먼지 농도가 상기 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우, 상기 배출밸브 및 유입밸브를 제어하여 상기 배출덕트 및 유입덕트가 폐쇄되도록 하는 것을 특징으로 하는 교실용 공기정화장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 하우징부는,

하단에 유입구가 마련되고, 상단에 배출구가 마련되며,

상기 내부경로 제공 모듈은,

측단면의 형상이 지면과 멀어질수록 지면과 평행한 단면적의 크기가 작아지도록 형성되어, 상기 송풍 모듈에 의해, 상기 유입구를 통과하여 내부에 유입된 공기가 상단으로 상승하도록 하되, 상기 상승하는 공기의 유속이 빨라지도록 하여, 상기 내부에 유입된 공기가 상기 송풍 모듈의 상단으로부터 상기 배출구까지 별도의 송풍수단이 없이도, 이송되도록 하는 것을 특징으로 하는 교실용 공기정화장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 내부 미세먼지 측정부는,

상기 유입구 주변에 마련되어, 상기 교실 내부의 미세먼지 농도를 측정하는 제1 미세먼지 측정센서; 및

상기 배출구 주변에 마련되어, 상기 흡착필터 모듈을 거쳐 미세먼지가 포집 처리되어 배출되는 공기의 미세먼지 농도를 측정하는 제2 미세먼지 측정센서;를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 미세먼지 처리부가 동작하면, 상기 교실 내부의 미세먼지 농도와 상기 포집 처리되어 배출되는 공기의 미세먼지 농도를 비교하여, 미세먼지 농도 저감효율이 포함된 공기정화 정보를 산출하는 것을 특징으로 하는 교실용 공기정화장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 배출구 주변에 마련되어, 인체의 움직임이 감지되도록 하는 모션 감지부; 및

상기 모션 감지부의 주변에 마련되어, 상기 교실 내부의 이산화탄소 농도를 측정하는 이산화탄소 측정부;를 더

포함하고,

상기 제어부는,

상기 모션 감지부로부터 인체의 움직임이 감지되거나 또는 상기 이산화탄소 측정부로부터 기설정된 이산화탄소 기준 값 이상의 이산화탄소 농도가 측정되면, 상기 제1 미세먼지 측정센서를 통해 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우에도, 상기 송풍 모듈의 동작 세기를 기설정된 세기 이하로 제한 되도록 하는 것을 특징으로 하는 교실용 공기정화장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공기정화장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 교실에 설치되어 교실 내부의 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하는 공기정화장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 공기정화장치는 미세먼지가 포함된 공기를 본체 내부로 유입시키고, 정화 매개체를 통해 미세먼지를 제거한 후, 미세먼지 등이 제거된 청정한 공기를 배출하는 장치이다.

[0003] 이러한 공기정화장치는 일정 면적을 갖는 교실, 공연장, 사무실, 공공장소, 공장, 축사 등에 설치되어 실내공기에 포함된 미세먼지 등을 제거하기 위하여 다양한 형태로 개발되었으나, 기존의 기계적 또는 화학적 구성으로 마련되는 기계식 또는 화학식 필터로는 미세먼지를 완벽히 여과하기 어렵고, 비용상의 문제, 범용상의 문제 등으로 한계점이 존재한다.

[0004] 따라서, 기존의 기계식 또는 화학식 필터와 비교하여, 비용상의 문제, 범용상의 문제에서 경쟁력을 갖추고, 교실 밖 기상상황 및 교실 내 상황에 따라 효과적으로 공기 정화 처리를 수행할 수 있는 것을 제한하는 방안의 모색이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0908464호(발명의 명칭: 실내공기 청정기)

(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-0813679호(학교시설의 공기질 측정 및 제어 시스템)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로 본 발명의 목적은, 교실 내부의 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하여 교실 내부 공기를 정화할 수 있는 교실용 공기정화장치를 제공함에 있다.

[0007] 또한, 본 발명의 다른 목적은 교실 내 학생들의 불쾌감을 최소화하기 위하여, 포집 처리된 공기가 배출되는 경우, 무풍 토출 방식으로 배출되도록 하며, 교실 내 수업 진행 여부 등 상황에 따라 송풍기의 가동 여부를 결정하여, 수업 중 소음 발생을 최소화하고, 교실 외부의 미세먼지 오염도가 심각한 날에는 외부의 공기가 교실 내부로 유입되는 것을 제한할 수 있는 교실용 공기정화장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 교실용 공기정화장치는 하우징부; 교실 내부의 미세먼지 농도를 측정하는 내부 미세먼지 측정부; 상기 하우징부의 내부에 마련되어, 동작 시 상기 교실 내부의 공기가 내부로 유입되도록 하고, 상기 유입된 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하는 미세먼지 처리부; 교실 외부의 공기를 유입하거나 상기 하우징부의 내부로 유입된 공기가 상기 교실 외부로 배출되도록 하는 덕트부; 및 상기 측정된 미세먼지 농도에 따라 상기 미세먼지 처리부의 동작 여부를 결정하여, 상기 측정된 교실 내부의 미세

먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우, 상기 미세먼지 처리부가 동작되도록 하되, 상기 하우징부의 내부로 유입된 공기 중 기설정된 양의 공기가 상기 교실 외부로 배출되고, 상기 배출된 공기만큼 상기 교실 외부의 공기가 상기 하우징부의 내부로 유입되도록 하는 제어부;를 포함한다.

[0009] 또한, 본 실시예에 따른 교실용 공기정화장치는 상기 교실 외부의 미세먼지 농도를 측정하는 외부 미세먼지 측정부;를 더 포함하고, 이때 상기 제어부는, 상기 미세먼지 처리부가 동작하는 경우, 상기 측정된 교실 외부의 미세먼지 농도가 상기 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우, 상기 하우징부의 내부로 공기가 유입되더라도, 상기 유입된 공기 중 기설정된 양의 공기가 상기 교실 외부로 배출되고 상기 교실 외부의 공기가 상기 하우징부의 내부로 유입되지 않도록, 상기 덕트부의 공기 유입 및 배출을 제한할 수 있다.

[0010] 그리고 상기 미세먼지 처리부는, 상기 교실 내부의 공기가 내부로 유입되도록 하는 송풍 모듈; 상기 유입된 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하는 흡착필터 모듈; 및 상기 유입된 공기가 상기 흡착필터 모듈을 거쳐 배출되도록 하는 내부경로를 제공하는 내부경로 제공 모듈;을 포함하고, 상기 흡착필터 모듈은, 흡착필터와 상기 흡착필터가 수용되도록 하는 흡착필터 수용함으로 구성될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 덕트부는, 상기 하우징부와 연결되어, 상기 흡착필터 모듈을 거쳐 배출되는 공기 중 상기 기설정된 양의 공기가 상기 교실 외부로 배출되도록 하는 배출덕트; 상기 하우징부와 연결되어, 상기 배출된 공기만큼 상기 교실 외부의 공기가 상기 하우징부의 내부로 유입되도록 하는 유입덕트; 상기 배출덕트의 개폐 여부를 결정하는 배출밸브; 및 상기 유입덕트의 개폐 여부를 결정하는 유입밸브;를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 미세먼지 처리부가 동작하는 경우, 상기 측정된 교실 외부의 미세먼지 농도가 상기 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우, 상기 배출밸브 및 유입밸브를 제어하여 상기 배출덕트 및 유입덕트가 폐쇄되도록 할 수 있다.

[0012] 그리고 상기 하우징부는, 하단에 유입구가 마련되고, 상단에 배출구가 마련되며, 상기 내부경로 제공 모듈은, 측단면의 형상이 지면과 멀어질수록 지면과 평행한 단면적의 크기가 작아지도록 형성되어, 상기 송풍 모듈에 의해, 상기 유입구를 통과하여 내부에 유입된 공기가 상단으로 상승하도록 하되, 상기 상승하는 공기의 유속이 빨라지도록 하여, 상기 내부에 유입된 공기가 상기 송풍 모듈의 상단으로부터 상기 배출구까지 별도의 송풍수단이 없이도, 이송되도록 할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 내부 미세먼지 측정부는, 상기 유입구 주변에 마련되어, 상기 교실 내부의 미세먼지 농도를 측정하는 제1 미세먼지 측정센서; 및 상기 배출구 주변에 마련되어, 상기 흡착필터 모듈을 거쳐 미세먼지가 포집 처리되어 배출되는 공기의 미세먼지 농도를 측정하는 제2 미세먼지 측정센서;를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 미세먼지 처리부가 동작하면, 상기 교실 내부의 미세먼지 농도와 상기 포집 처리되어 배출되는 공기의 미세먼지 농도를 비교하여, 미세먼지 농도 저감효율이 포함된 공기정화 정보를 산출할 수 있다.

[0014] 상기 제어부는, 상기 교실에 예정된 수업시간표에 대한 정보가 획득되면, 상기 획득된 수업시간표에 대한 정보를 기반으로 상기 교실 내부에서 수업이 진행되는 시간에는, 상기 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도에 따라 상기 미세먼지 처리부의 동작 여부를 결정하되, 상기 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우에도, 상기 송풍 모듈의 동작 세기를 기설정된 세기 이하로 제한하여, 소음이 최소화되도록 하고, 쉬는 시간 또는 외부 수업이 진행되는 시간에는, 상기 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우에도, 상기 송풍 모듈의 동작 세기가 상기 기설정된 세기를 초과하도록 할 수 있다.

[0015] 또한, 본 실시예에 따른 교실용 공기정화장치는 상기 배출구 주변에 마련되어, 인체의 움직임이 감지되도록 하는 모션 감지부; 및 상기 모션 감지부의 주변에 마련되어, 상기 교실 내부의 이산화탄소 농도를 측정하는 이산화탄소 측정부;를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 모션 감지부로부터 인체의 움직임이 감지되거나 또는 상기 이산화탄소 측정부로부터 기설정된 이산화탄소 기준 값 이상의 이산화탄소 농도가 측정되면, 상기 제1 미세먼지 측정센서를 통해 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우에도, 상기 송풍 모듈의 동작 세기를 기설정된 세기 이하로 제한되도록 할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 이에 의해, 교실 내부의 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하여 공기를 정화하여 교실 내 학생 및 교직원들에게 편의를 제공할 수 있다.

[0017] 그리고 교실 외부의 미세먼지 오염도가 심각한 날에는 미세먼지를 포집 처리하여 공기를 정화하는 과정에서 외부의 공기가 교실 내부로 유입되는 것을 제한하여, 교실 내부에 미세먼지 농도가 높은 공기가 유입되는 것을 방지할 수 있다.

[0018] 또한, 포집 처리된 공기가 배출되는 경우, 무풍 토출 방식으로 배출되도록 하여, 교실 내 학생들의 불쾌감을 최소화할 수 있으며, 교실 내 수업 진행 여부 등 상황에 따라 송풍기의 가동 여부를 결정하여, 수업 중 소음 발생을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 교실용 공기정화장치의 하우징의 구성을 설명하기 위해 도시된 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 교실용 공기정화장치의 구성을 설명하기 위해 도시된 도면이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 교실용 공기정화장치의 구성을 더욱 상세히 설명하기 위해 도시된 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 교실용 공기정화장치의 미세먼지 처리부의 구성을 더욱 상세히 설명하기 위해 도시된 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 교실용 공기정화장치의 동작특성을 설명하기 위해 도시된 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다. 이하에 소개되는 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 도면에서 생략하였으며 도면에서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조부호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 교실용 공기정화장치의 하우징부(100)의 구성을 설명하기 위해 도시된 도면이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 교실용 공기정화장치의 구성을 설명하기 위해 도시된 도면이다.

[0022] 본 실시예에 따른 교실용 공기정화장치는 교실 내부의 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하여 교실 내부 공기를 정화하기 위해 마련된다. 또한, 본 교실용 공기정화장치의 다른 목적은 교실 내 학생들의 불쾌감을 최소화하기 위하여, 포집 처리된 공기가 배출되는 경우, 무풍 토출 방식으로 배출되도록 하며, 교실 내 수업 진행 여부 등 상황에 따라 송풍기의 가동 여부를 결정하여, 수업 중 소음 발생을 최소화하고, 교실 외부의 미세먼지 오염도가 심각한 날에는 외부의 공기가 교실 내부로 유입되는 것을 방지하는 것이다.

[0023] 이를 위해, 본 교실용 공기정화장치는 하우징부(100), 덕트부(200), 내부 미세먼지 측정부(300), 외부 미세먼지 측정부(400), 미세먼지 처리부(500) 및 제어부(600)로 구성될 수 있다.

[0024] 하우징부(100)는, 교실용 공기정화장치의 외형을 구성하기 위해 마련된다. 구체적으로, 하우징부(100)는, 교실의 내부에 설치되도록 마련되며, 교실 내부의 공기가 유입되어, 미세먼지 흡착 처리 후 배출되도록 하는 외형으로 구현될 수 있다.

[0025] 이를 위해, 하우징부(100)는, 하단에 마련되며, 유입구(111)가 마련되는 제1 하우징(110), 제1 하우징(110)의 상단에 마련되며, 배출구(121)가 마련되는 제2 하우징(120) 및 제1 하우징(110)과 제2 하우징(120) 사이에 마련되며, 학급 내 공기사항과 같은 교내 게시물을 기재할 수 있는 게시판(131)이 마련되는 제3 하우징(130)으로 구성될 수 있다.

[0026] 제1 하우징(110)의 경우, 내부에 수용되는 미세먼지 처리를 위한 흡착필터의 교체가 용이하도록, 개폐 가능한 서랍 구조로 구현될 수 있으며, 제3 하우징(130)의 경우, 내측에 서로 다른 광도의 빛을 출력하는 복수의 LED(미도시)가 구비되어, 다양한 시각적 효과를 제공할 수 있다.

[0027] 덕트부(200)는 하우징부(100)와 연결되어, 교실 외부의 공기를 교실 내부의 공기와 교환하여 교실 내부의 공기의 미세먼지 농도 및 이산화탄소 농도를 감소시키기 위해, 하우징부(100)의 내부로 유입된 공기 중 일부가 교실 외부로 배출되고, 배출된 공기만큼의 교실 외부의 공기가 유입되도록 할 수 있다.

[0028] 내부 미세먼지 측정부(300)는 교실 내부의 미세먼지 농도를 측정하기 위해 마련된다.

[0029] 구체적으로, 내부 미세먼지 측정부(300)는, 복수의 측정센서가 구비되어, 각각 교실 내부의 미세먼지 농도를 측

정하되, 미세먼지의 포집 처리 후 배출되는 공기의 미세먼지 농도 역시 측정할 수 있다.

- [0030] 외부 미세먼지 측정부(400)는 교실 외부의 미세먼지 농도를 측정하기 위해 마련된다. 구체적으로, 외부 미세먼지 측정부(400)는, 교실 외부에 마련되어, 측정된 교실 외부의 미세먼지 농도에 대한 정보를 제어부(600)에 전달할 수 있다.
- [0031] 미세먼지 처리부(500)는 하우징부(100)의 내부에 마련되어, 측정된 미세먼지 농도에 따라 동작하여, 교실 내부의 공기가 내부로 유입되도록 하고, 유입된 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하기 위해 마련된다. 또한, 미세먼지 처리부(500)는 교실 내부의 냄새를 제거하기 위한 냄새제거 흡착 모듈이 추가로 마련될 수 있다.
- [0032] 제어부(600)는 교실용 공기정화장치의 제반사항을 제어하기 위해 마련된다. 구체적으로, 제어부(600)는, 측정된 미세먼지 농도에 따라 미세먼지 처리부(500)의 동작 여부를 결정할 수 있다.
- [0033] 예를 들면, 제어부(600)는, 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우, 미세먼지 처리부(500)가 동작되도록 하되, 미세먼지 처리부(500)가 동작하는 경우, 하우징부(100)의 내부로 유입된 공기 중 기설정된 양의 공기가 교실 외부로 배출되고, 배출된 공기만큼 교실 외부의 공기가 하우징부(100)의 내부로 유입되도록 할 수 있다.
- [0034] 또한, 제어부(600)는, 미세먼지 처리부(500)가 동작하는 경우, 측정된 교실 외부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상이면, 동작 중인 미세먼지 처리부(500)의 가동률이 증가되도록 하되, 덕트부(200)의 공기 유입 및 배출을 제한할 수 있다. 여기서, 기설정된 양은 실내 공기 중 20% 미만의 양을 의미한다.
- [0035] 그리고 제어부(600)는, 미세먼지 처리부(500)가 동작하면, 교실 내부의 미세먼지 농도 값과 포집 처리되어 배출되는 공기의 미세먼지 농도 값을 비교하여, 미세먼지 농도 저감효율이 포함된 공기정화 정보를 산출할 수 있다.
- [0036] 침언하면, 본 교실용 공기정화장치는 전술한 하우징부(100), 덕트부(200), 내부 미세먼지 측정부(300), 외부 미세먼지 측정부(400), 미세먼지 처리부(500) 및 제어부(600) 이외에 동작 감지부(미도시), 이산화탄소 측정부(미도시), 통신부(미도시), 열 교환부(미도시) 및 정보 표시부(미도시)가 추가로 마련될 수 있다.
- [0037] 동작 감지부는 배출구 주변에 마련되되, 인체의 움직임을 감지하기 위한 동작 감지센서(미도시)를 구비할 수 있으며, 이산화탄소 측정부는 동작 감지부 또는 내부 미세먼지 측정부(300) 주변에 마련되며, 교실 내 학생들 및 교직원들의 재실(在室) 여부를 간접적으로 확인하기 위해 교실 내 이산화탄소 농도를 감지하는 이산화탄소 측정센서(미도시)를 구비할 수 있다.
- [0038] 여기서, 이산화탄소 측정부는 기설정된 이산화탄소 기준 값 이상의 이산화탄소 농도를 측정하면, 제어부(600)에 측정된 이산화탄소 농도에 대한 정보를 전달하고, 제어부(600)는 이산화탄소 농도에 대한 정보가 수신되면, 수신된 이산화탄소의 농도에 대한 정보를 통해, 교실 내 수업이 진행되거나, 이에 상응하는 인원이 교실 내에 있음을 간접적으로 확인할 수 있다.
- [0039] 구체적으로, 동작 감지부가 배출구 주변에 인체의 움직임을 감지하여, 제어부(600)에 인체의 움직임 감지 여부에 대한 정보를 전달하거나 또는 이산화탄소 측정부가 기설정된 이산화탄소 기준 값 이상의 이산화탄소 농도를 측정하여, 제어부(600)에 측정된 이산화탄소 농도에 대한 정보를 전달하면, 제어부(600)는, 제1 미세먼지 측정센서를 통해 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우에도, 송풍 모듈의 동작 세기를 기설정된 세기 이하로 제한되도록 할 수 있어, 실내 수업 중인 교실에서 송풍 모듈에 의해 발생하는 소음이 최소화되도록 할 수 있다.
- [0040] 더불어, 제어부(600)는 교실에 예정된 수업시간표에 대한 정보가 획득되면, 획득된 수업시간표에 대한 정보를 기반으로 교실 내부에서 수업이 진행되는 시간을 판단하되, 이산화탄소 측정부가 기설정된 이산화탄소 기준 값 미만의 이산화탄소 농도를 측정하면, 수업시간표에 대한 정보를 재차 획득하여, 교실 내부에서 수업이 진행되는 시간인지 여부를 재차 판단할 수 있다.
- [0041] 통신부는 별도로 마련되는 외부의 기상청 서버와 연결되어, 교실이 위치하는 지역의 외부 미세먼지 농도에 대한 정보를 수신하여 제어부(600)에 전달할 수 있으며, 지하철의 관제실 서버로부터 지하철의 교실 진입, 교실 도착 및 교실 출발 여부를 수신할 수 있다.
- [0042] 열 교환부는 교실 내부와 교실 외부의 온도차가 발생하는 경우, 덕트부(200)를 통해 배출되는 교실 내부의 공기와 덕트부(200)를 통해 유입되는 교실 외부의 공기 간에 열 교환이 이루어지도록 하기 위해 마련된다.
- [0043] 구체적으로, 열 교환부는 덕트부(200)와 연결되어, 배출되는 교실 내부의 공기와 덕트부(200)를 통해 유입되는

교실 외부의 공기 간에 열 교환이 이루어지도록 하되, 열 교환이 완료되면, 교실 내부의 공기는 배출되고, 교실 외부의 공기는 하우징부(100)의 내부로 유입되도록 할 수 있다.

- [0044] 정보 표시부는, 공기정화 정보가 산출되면, 산출된 공기정화 정보를 표시하기 위해 마련된다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 교실용 공기정화장치의 구성을 더욱 상세히 설명하기 위해 도시된 도면이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 교실용 공기정화장치의 미세먼지 처리부(500)의 구성을 더욱 상세히 설명하기 위해 도시된 도면이다.
- [0046] 덕트부(200)는 하우징부(100)와 연결되어, 교실 외부의 공기를 교실 내부의 공기와 교환하여 교실 내부의 공기의 미세먼지 농도 및 이산화탄소 농도를 감소시키기 위해, 하우징부(100)의 내부로 유입된 공기 중 일부가 교실 외부로 배출되고, 배출된 공기만큼의 교실 외부의 공기가 유입되도록 할 수 있다.
- [0047] 이를 위해, 덕트부(200)는, 배출덕트(210), 유입덕트(220), 배출밸브(230) 및 유입밸브(240)로 구성될 수 있다.
- [0048] 배출덕트(210)는 하우징부(100)와 연결되어, 흡착필터 모듈(520) 또는 제2 흡착필터 모듈(720)을 거쳐 배출되는 공기 중 기설정된 양의 공기가 교실 외부로 배출되도록 하기 위해 마련된다.
- [0049] 유입덕트(220)는 하우징부(100)와 연결되어, 배출된 공기만큼 교실 외부의 공기가 하우징부(100)의 내부로 유입되도록 하기 위해 마련된다.
- [0050] 예를 들면, 배출덕트(210)는 제2 하우징(120)의 후면에 연결되어, 제1 내부경로 또는 제2 내부경로를 따라 흡착필터 모듈(520) 또는 제2 흡착필터 모듈(720)을 거쳐 배출되는 공기 중 기설정된 양의 공기가 교실 외부로 배출되도록 하고, 유입덕트(220)는 제1 하우징(110)의 후면에 연결되어, 배출된 공기만큼 교실 외부의 공기가 제1 하우징(110)의 내부로 유입되도록 하여, 유입된 교실 외부의 공기가 제1 내부경로 또는 제2 내부경로를 따라 이송되도록 할 수 있다.
- [0051] 배출밸브(230)는 배출덕트(210)의 개폐 여부를 결정하기 위해 마련되며, 유입밸브(240)는 유입덕트(220)의 개폐 여부를 결정하기 위해 마련된다.
- [0052] 구체적으로 배출밸브(230) 및 유입밸브(240)는 제어부(600)에 의해, 배출덕트(210) 및 유입덕트(220)의 개폐 여부가 결정되면, 결정된 결과에 따라 배출덕트(210) 및 유입덕트(220)를 개방하거나 또는 폐쇄할 수 있다.
- [0053] 즉, 제어부(600)는 미세먼지 처리부(500)가 동작하는 경우, 측정된 교실 외부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우, 배출밸브(230) 및 유입밸브(240)를 제어함으로써, 배출덕트(210) 및 유입덕트(220)가 폐쇄되도록 할 수 있다.
- [0054] 내부 미세먼지 측정부(300)는, 교실 내부의 미세먼지 농도를 측정하되, 미세먼지 포집 처리 후 배출되는 공기의 미세먼지 농도 역시 측정하기 위해, 유입구 주변에 마련되어, 교실 내부의 미세먼지 농도를 측정하는 제1 미세먼지 측정센서(310)와 배출구 주변에 마련되어, 미세먼지가 포집 처리되어 배출되는 공기의 미세먼지 농도를 측정하는 제2 미세먼지 측정센서(320)가 구비될 수 있다.
- [0055] 외부 미세먼지 측정부(400)는 교실 외부의 미세먼지 농도를 측정하기 위해 외부 미세먼지 측정센서(410)가 구비될 수 있다.
- [0056] 미세먼지 처리부(500)는 교실 내부의 공기가 내부로 유입되도록 하고, 유입된 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하기 위해, 송풍 모듈(510), 흡착필터 모듈(520) 및 내부경로 제공 모듈(530)로 구성될 수 있다.
- [0057] 송풍 모듈(510)은 교실 내부의 공기가 내부로 유입되도록 하기 위해 마련된다. 구체적으로 송풍 모듈(510)은 제1 하우징(110)의 내부에 배치되되, 송풍 팬이 구비되어, 송풍 팬의 회전에 의해, 미세먼지가 포함된 교실 내부의 공기가 제1 하우징(110)의 내부로 유입되도록 할 수 있다.
- [0058] 이때, 송풍 모듈(510)은 공기를 내부로 유입하기 위해 송풍 팬이 회전하게 되면, 자연스럽게 소음이 발생할 수 있다.
- [0059] 따라서, 제어부(600)는 교실 내에서 수업이 진행되는 시간에는 송풍 모듈(510)의 동작 세기를 조절하여, 소음 발생을 최소화하는 것이 바람직하다.
- [0060] 구체적으로, 제어부(600)는, 교실에 예정된 수업시간표에 대한 정보가 획득되면, 획득된 수업시간표에 대한 정보를 기반으로 교실 내부에서 수업이 진행되는 시간에는, 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도에 따라 미세먼지 처리부의 동작 여부를 결정하되, 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우

에도, 송풍 모듈(510)의 동작 세기를 기설정된 세기 이하로 제한하여, 소음이 최소화되도록 하고, 쉬는 시간 또는 외부 수업이 진행되는 시간에는, 측정된 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우에, 송풍 모듈(510)의 동작 세기가 기설정된 세기를 초과하도록 할 수 있다.

- [0061] 여기서, 송풍 모듈(510)의 기설정된 세기는 제작 시 송풍 모듈(510)의 동작 세기에 따른 소음을 측정하여 설정 하되, 기설정된 세기로 동작하는 송풍 모듈(510)에서 발생하는 소음이 50dB을 넘지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0062] 흡착필터 모듈(520)은 유입된 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하기 위해 마련된다. 구체적으로 흡착필터 모듈(520)은, 유입구(111)의 후면에 배치되어, 송풍 모듈(510)에 의해, 미세먼지가 포함된 교실 내부의 공기가 유입구(111)를 통해 제1 하우징(110)의 내부로 유입되는 과정에서 미세먼지를 흡착 처리할 수 있다.
- [0063] 이를 위해, 흡착필터 모듈(520)은, 세척 가능하여 반영구적으로 이용할 수 있도록 마련되며, 정전필터(electric filter), 에어필터(air filter) 또는 hepatfilter) 등으로 구현되는 흡착필터와 흡착필터가 수용되도록 하는 흡착필터 수용함으로 구성될 수 있다.
- [0064] 내부경로 제공 모듈(530)은 유입된 공기가 흡착필터 모듈(520)을 거쳐 배출되도록 하는 내부경로를 제공하기 위해 마련된다.
- [0065] 구체적으로, 내부경로 제공 모듈(530)은 측단면의 형상이 지면과 멀어질수록 지면과 평행한 단면적의 크기가 작아지도록 형성되어, 송풍 모듈(510)에 의해, 교실 내부의 공기가 유입구를 통과하여 흡착필터 모듈(520)을 거쳐 미세먼지가 포집 처리되면, 포집 처리된 공기가 상단으로 상승하도록 하되, 상승하는 공기의 유속이 빨라지도록 하여, 내부에 유입된 공기가 송풍 모듈의 상단으로부터 배출구까지 별도의 송풍수단이 없이도, 이송되도록 함으로써, 포집 처리된 공기가 배출되는 경우, 무풍 토출 방식으로 배출되도록 할 수 있다.
- [0066] 한가지 첨언하면, 미세먼지 처리부(500)는, 흡착필터 모듈(520)만으로 미세먼지 농도의 저감효율이 부족하다고 판단되는 경우에, 추가적으로 유입되는 공기의 포집 처리가 가능하도록, 전술한 송풍 모듈(510), 흡착필터 모듈(520) 및 제1 내부 경로 제공 모듈 이외에, hepat filter) 또는 정전식 물필터 모듈(미도시)을 추가로 마련할 수 있다.
- [0067] hepat filter) 또는 정전식 물필터 모듈(미도시)은, 유입구와 송풍 모듈(510) 사이에 마련되어, 유입구를 통해 유입되는 교실 내부의 공기를 1차적으로 포집 처리할 수 있다.
- [0068] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 교실용 공기정화장치의 동작특성을 설명하기 위해 도시된 도면이다.
- [0069] 본 교실용 공기정화장치는 교실 내부의 공기를 포집 처리하여 미세먼지 농도를 저감시키기 위해 동작할 수 있다.
- [0070] 구체적으로, 교실용 공기정화장치는 내부 미세먼지 측정부(300)를 이용하여 교실 내부의 미세먼지 농도를 측정하고(S710), 교실 내부의 미세먼지 농도가 측정되면, 제어부(600)가 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인지 여부를 판단하여(S720), 교실 내부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 경우(S720-Yes), 미세먼지 처리부(500)가 동작되도록 하며(S730), 제어부(600)는 미세먼지 처리부(500)가 동작하는 경우, 외부 미세먼지 측정부(400)를 이용하여 교실 외부의 미세먼지 농도를 측정하여(S740), 측정된 교실 외부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인지 여부를 판단할 수 있다(S750).
- [0071] 이때, 제어부(600)는 측정된 교실 외부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 미만인 것으로 판단되면(S750-No), 교실 외부의 공기를 교실 내부의 공기와 교환하여 교실 내부의 공기의 미세먼지 농도 및 이산화탄소 농도를 감소시키기 위해, 하우징부(100)의 내부로 유입된 공기 중 일부가 교실 외부로 배출되고, 배출된 공기만큼의 교실 외부의 공기가 유입되도록 할 수 있다(S760).
- [0072] 이와 반대로, 제어부(600)는 측정된 교실 외부의 미세먼지 농도가 기설정된 미세먼지 기준 값 이상인 것으로 판단되면(S750-Yes), 하우징부(100)의 내부에 마련된 미세먼지 처리부(500)로 공기가 유입되더라도, 유입된 공기 중 기설정된 양의 공기가 교실 외부로 배출되고 교실 외부의 공기가 하우징부(100)의 내부로 유입되지 않도록 덕트부(200)의 공기 유입 및 배출을 제한할 수 있다(S770).
- [0073] 또한, 제어부(600)는, 미세먼지 처리부(500)가 동작하면, 미세먼지가 포집 처리되어 배출되는 공기의 미세먼지 농도를 측정하고(S780), 교실 내부의 미세먼지 농도 중 적어도 하나의 값과 측정된 미세먼지 농도 중 적어도 하나의 값을 비교하여, 미세먼지 농도 저감효율이 포함된 공기정화 정보를 산출할 수 있다(S790).

[0074] 이를 통해, 교실 내부의 공기에 포함된 미세먼지를 포집 처리하여 공기를 정화하여 교실 내 학생 및 교직원들에게 편의를 제공할 수 있다. 그리고 교실 외부의 미세먼지 오염도가 심각한 날에는 미세먼지를 포집 처리하여 공기를 정화하는 과정에서 외부의 공기가 교실 내부로 유입되는 것을 제한하여, 교실 내부에 미세먼지 농도가 높은 공기가 유입되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 포집 처리된 공기가 배출되는 경우, 무풍 토출 방식으로 배출되도록 하여, 교실 내 학생들의 불쾌감을 최소화할 수 있으며, 교실 내 수업 진행 여부 등 상황에 따라 송풍기의 가동 여부를 결정하여, 수업 중 소음 발생을 최소화할 수 있다.

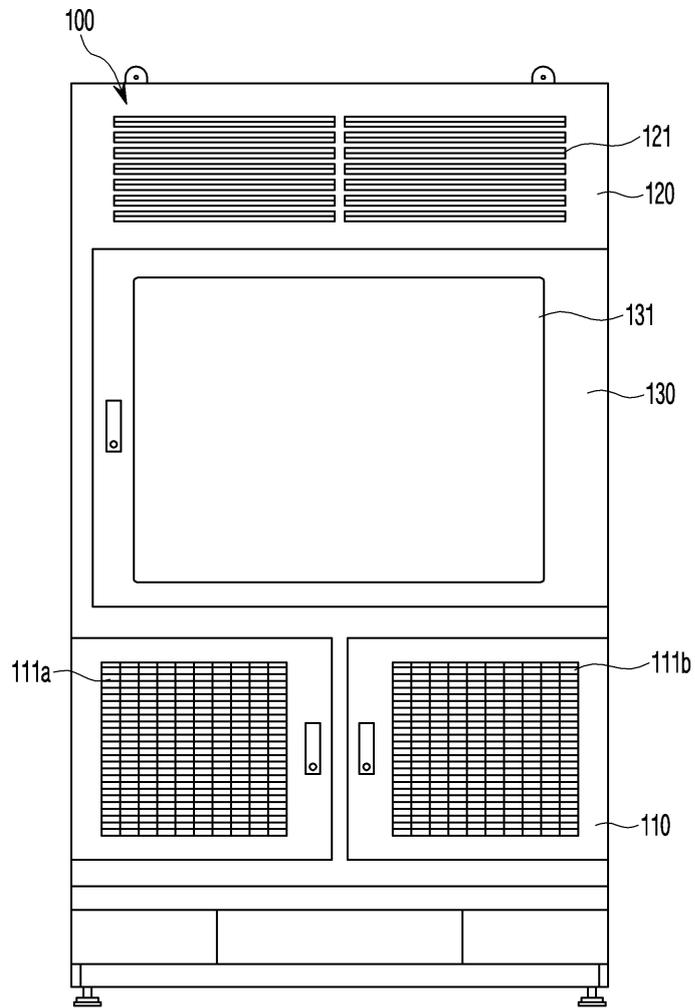
[0075] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

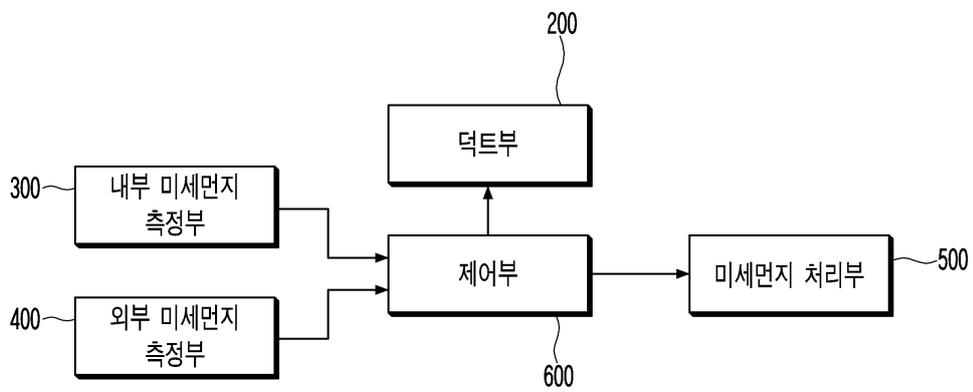
- | | | |
|--------|--------------------|--------------------|
| [0076] | 100 : 하우징부 | 110 : 제1 하우징 |
| | 111 : 유입구 | 120 : 제2 하우징 |
| | 121 : 배출구 | 130 : 제3 하우징 |
| | 131 : 게시판 | 200 : 덕트부 |
| | 210 : 배출덕트 | 220 : 유입덕트 |
| | 230 : 배출밸브 | 240 : 유입밸브 |
| | 300 : 내부 미세먼지 측정부 | 310 : 제1 미세먼지 측정센서 |
| | 320 : 제2 미세먼지 측정센서 | |
| | 400 : 외부 미세먼지 측정부 | 410 : 외부 미세먼지 측정센서 |
| | 500 : 미세먼지 처리부 | 510 : 송풍 모듈 |
| | 520 : 흡착필터 모듈 | 530 : 내부경로 제공 모듈 |
| | 600 : 제어부 | |

도면

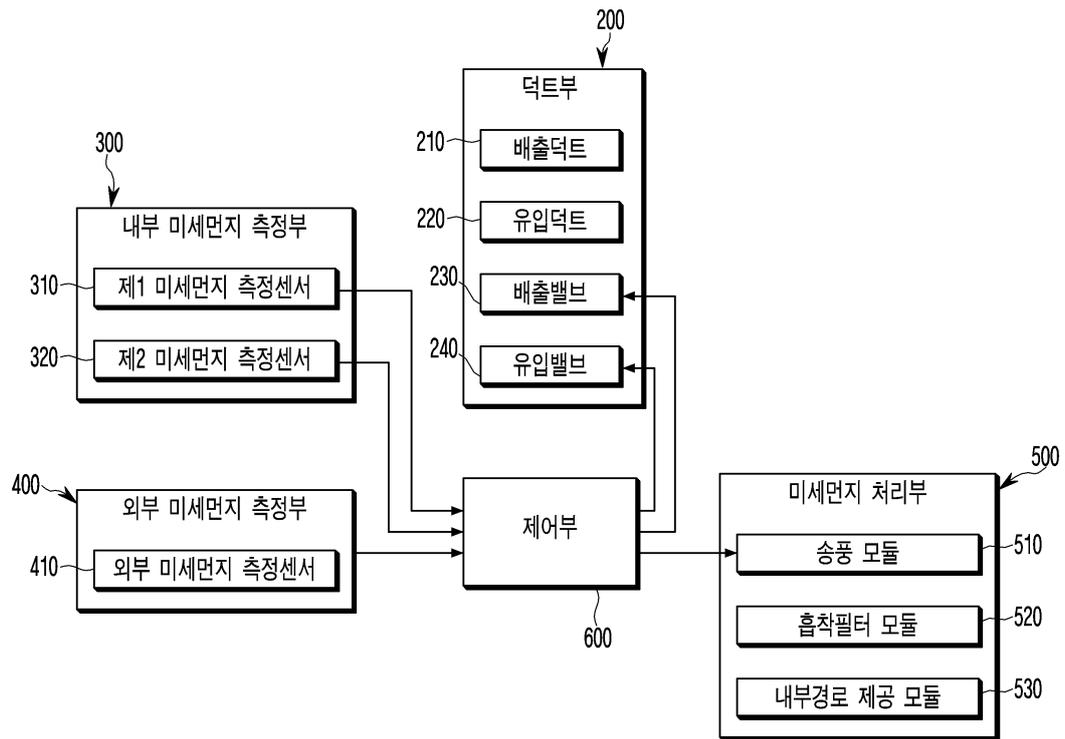
도면1



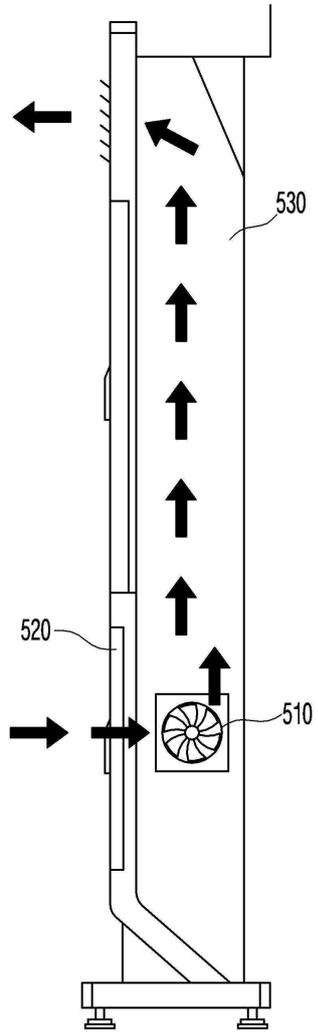
도면2



도면3



도면4



도면5

