



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월06일
 (11) 등록번호 10-1896021
 (24) 등록일자 2018년08월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 3/16 (2006.01) *F24F 13/20* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F24F 3/1603 (2013.01)
F24F 13/20 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0165773
- (22) 출원일자 2017년12월05일
 심사청구일자 2017년12월05일
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020130097312 A*
 JP2003148100 A*
 KR101415556 B1*
 KR101152617 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 한국교통대학교산학협력단
 충청북도 충주시 대소원면 대학로 50
- (72) 발명자
 김철수
 서울특별시 강남구 삼성로64길 5, 대치현대아파트
 106동 903호
- (74) 대리인
 특허법인한성

전체 청구항 수 : 총 12 항

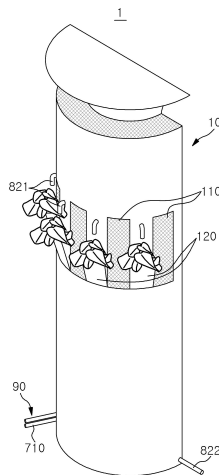
심사관 : 이재훈

(54) 발명의 명칭 공기 정화 장치 및 공기 정화 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화 장치는, 케이스; 상기 케이스 내부로 외부 공기를 흡입하는 흡입 유로; 상기 흡입 유로를 통해 흡입된 공기의 유동을 제어하는 흡입 구동부; 기 설정된 양만큼 물을 수용하는 탱크; 상기 탱크의 내측으로 상기 흡입된 공기를 1차적으로 배출하는 제1 배출관; 상기 탱크에서 토출된 공기의 유동을 제어하는 배출 구동부; 상기 탱크로 물을 공급하는 제1 펌프; 상기 탱크의 물을 배출하는 제2 펌프; 및 상기 케이스 외부로 물을 배출하는 제2 배출관을 포함하는 공기 정화 장치가 제공될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F24F 2003/1617 (2013.01)

F24F 2003/1653 (2013.01)

F24F 2003/1657 (2013.01)

F24F 2013/205 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615009443

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 철도기술연구사업

연구과제명 철도부품창의연구센터

기여율 1/1

주관기관 한국교통대학교산학협력단

연구기간 2017.04.29 ~ 2018.04.28

명세서

청구범위

청구항 1

케이스;

상기 케이스 내부로 외부 공기를 흡입하는 흡입 유로;

상기 흡입 유로를 통해 흡입된 공기의 유동을 제어하는 흡입 구동부;

기 설정된 양만큼 물을 수용하는 탱크;

상기 탱크의 내측으로 상기 흡입된 공기를 1차적으로 배출하는 복수개의 제1 배출관;

상기 탱크에서 토출된 공기의 유동을 제어하는 배출 구동부;

상기 탱크로 물을 공급하는 제1 펌프;

상기 탱크의 물을 배출하는 제2 펌프; 및

상기 케이스 외부로 물을 배출하는 제2 배출관을 포함하고,

상기 탱크는,

상부가 개방된 본체; 및

상기 본체를 덮는 커버를 포함하고,

상기 본체의 상부에 상기 커버와의 간격을 유지할 수 있도록 복수의 개구부를 포함하는 간격 유지부가 제공되어

상기 본체는 상기 커버를 통해 완전히 밀폐되지 않으며,

상기 개구부를 통해 상기 본체 내부의 공기가 외부로 새어나오고,

상기 커버의 하단부는 상기 간격 유지부보다 낮게 형성되며,

상기 탱크 내부에서 정화된 공기는 상기 간격 유지부의 상기 개구부를 통해 토출된 후, 상기 커버 둘레 내측을 따라 하방으로 이동되다가, 상기 배출 구동부를 통해 상기 케이스 내부에서 상방으로 이동하고,

상기 탱크의 내측에 위치한 상기 제1 배출관의 일측 단부는 상기 탱크의 내측에 형성된 공간의 중심에서 외측으로 설정 거리 이격되게 위치되고,

상기 제1 배출관의 높이에 대응되는 측의 상기 본체의 단면적은 상측으로 갈수록 넓어지는 형태로 제공되는

공기 정화 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 케이스 내부의 상측에 상기 배출 구동부가 제공되고,

상기 케이스 내부의 하측에 상기 탱크가 제공되며,

상기 흡입 구동부는 상기 배출 구동부보다 하측에 제공되고 상기 탱크보다 상측에 제공되며,

상기 흡입 유로는 상기 배출 구동부보다 하측에 제공되고 상기 흡입 구동부보다 상측에 제공되는

공기 정화 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 케이스 외부의 공기가 상기 흡입 유로를 통해 하방으로 이동하여 상기 탱크에서 정화되고, 상기 정화된 공기는 상방으로 이동하여 상기 흡입 유로를 거쳐 상기 케이스의 상부로 토출되는

공기 정화 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 케이스의 내부가 상기 정화된 공기의 유동 통로가 되는

공기 정화 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 케이스는,

상기 케이스의 둘레를 따라 서로 이격하게 배치되는 복수개의 흡입구; 및

상기 흡입구의 사이에 제공되는 식물 설치부를 포함하고,

상기 흡입 유로의 일측 단부는 상기 흡입구에 대응되도록 제공되는

공기 정화 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 식물 설치부에 스킨답서스(*Epipremnum aureum*)와 아이비 및 보스턴 고사리 중 적어도 하나의 식물이 제공되는

공기 정화 장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 탱크 내부의 물은 상기 식물 설치부 또는 상기 케이스의 외부로 선택적으로 공급되고,

상기 식물 설치부 내부의 물은 상기 제2 배출관을 통해 상기 케이스의 외부로 배출되는

공기 정화 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제1 항에 있어서,
상기 케이스는 지하철 승강장에 설치되는
공기 정화 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,
상기 흡입 구동부와 상기 배출 구동부는,
몸체;
상기 몸체의 내부에 제공되어 구동력을 제공하는 모터; 및
상기 모터의 구동력에 따라 회전하는 블레이드를 포함하는
공기 정화 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,
상기 탱크 내부에 제공되는 물은 지하철 승강장에서 발생하는 지하수인
공기 정화 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

식물에 먼지가 흡착된 공기를 케이스 내부로 유입시키는 단계;
상기 케이스 내부로 유입된 공기가 흡입 구동부 및 복수개의 제1 배출관을 통해 상기 케이스의 내부에 제공된
탱크의 내부로 토출되는 단계;
상기 탱크 내부에 저장된 물로 토출된 공기가 상기 탱크에서 정화된 후 상기 탱크의 상부로 토출되는 단계; 및
상기 탱크로부터 토출된 정화된 공기가 상기 케이스의 내부에 제공된 배출 구동부를 통해 상기 케이스의 외부로
배출되는 단계를 포함하고,
상기 탱크는,
상부가 개방된 본체; 및
상기 본체를 덮는 커버를 포함하고,
상기 본체의 상부에 상기 커버와의 간격을 유지할 수 있도록 복수의 개구부를 포함하는 간격 유지부가 제공되어
상기 본체는 상기 커버를 통해 완전히 밀폐되지 않으며,
상기 개구부를 통해 상기 본체 내부의 공기가 외부로 새어나오고,
상기 커버의 하단부는 상기 간격 유지부보다 낮게 형성되며,
상기 탱크 내부에서 정화된 공기는 상기 간격 유지부의 상기 개구부를 통해 토출된 후, 상기 커버 둘레 내측을
따라 하방으로 이동되다가, 상기 배출 구동부를 통해 상기 케이스 내부에서 상방으로 이동하고,

상기 탱크의 내측에 위치한 상기 제1 배출관의 일측 단부는 상기 탱크의 내측에 형성된 공간의 중심에서 외측으로 설정 거리 이격되게 위치되고,

상기 제1 배출관의 높이에 대응되는 측의 상기 본체의 단면적은 상측으로 갈수록 넓어지는 형태로 제공되는 공기 정화 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 케이스의 내부가 상기 정화된 공기의 유동 통로가 되는

공기 정화 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공기 정화 장치 및 공기 정화 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지하철은 지하를 통해 승객과 화물 등을 운송하는 것으로서, 신속하고 안전하여 대도시의 대중교통수단으로 많이 이용되고 있다. 이러한 지하철은 운행 시 먼지가 발생할 수밖에 없는 문제점을 가지고 있으며, 더욱이, 지하철이 운행되는 승강장이 밀폐되어 있으므로, 먼지가 승강장 외부로 빠져나가는데 어려움이 있다.

[0003] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 승강장에 환기 시스템이 설치되나, 종래의 환기 시스템은 승강장 내부에서 발생된 오염 공기를 그대로 외부로 배출하는 것으로서, 외부의 공기를 오염시키는 문제가 발생한다.

[0004] 승강장에서 발생하는 먼지는 입자의 크기가 10 μm 이하인 미세먼지(PM 10)를 포함할 수 있다. 이러한 미세먼지는 세계보건기구(WHO)가 지정한 1급 발암 물질로서, 질병 발생률과 사망률을 높이는 인체에 해로운 물질이다. 특히나, 입자의 크기가 2.5 μm 이하인 초미세먼지(PM 2.5)는 단기간만 노출되어도 인체에 심각한 영향을 끼치는 것으로서, 대부분 사람의 폐포까지 침투하여 심장질환과 호흡기 질병 등을 일으키기도 한다.

[0005] 따라서, 승강장 내부의 미세먼지는 승객들의 건강을 위협할 수 있을 뿐만 아니라 외부로 배출되어 대기도 오염시킬 수 있으므로, 지하철 승강장 내부의 공기 질 개선을 위한 노력이 요구되고 있다.

[0006] 한편, 승강장에서는 하루에 약 6만톤의 지하수가 발생하고 있다. 그러나, 이러한 지하수는 대부분 활용되지 못한 채, 하천 및 하수처리장에 버려지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 한국공개특허 제10-2017-0037407호 (2017.04.04. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예들은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 제안된 것으로서, 오염된 공기를 정화하는 공기 정화 장치 및 공기 정화 방법을 제공하고자 한다.

[0009] 또한, 승강장 내부의 공기 중의 미세먼지를 제거하는 공기 정화 장치 및 공기 정화 방법을 제공하고자 한다.

[0010] 또한, 승강장 내부의 공기 중의 초미세먼지를 제거하는 공기 정화 장치 및 공기 정화 방법을 제공하고자 한다.

[0011] 또한, 승강장 주변의 지하수를 활용하는 공기 정화 장치 및 공기 정화 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화 장치는, 케이스; 상기 케이스 내부로 외부 공기를 흡입하는 흡입 유로; 상기 흡입 유로를 통해 흡입된 공기의 유동을 제어하는 흡입 구동부; 기 설정된 양만큼 물을 수용하는 탱크; 상기 탱크의 내측으로 상기 흡입된 공기를 1차적으로 배출하는 제1 배출관; 상기 탱크에서 토출된 공기의 유동을 제어하는 배출 구동부; 상기 탱크로 물을 공급하는 제1 펌프; 상기 탱크의 물을 배출하는 제2 펌프; 및 상기 케이스 외부로 물을 배출하는 제2 배출관을 포함하는 공기 정화 장치가 제공될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 케이스 내부의 상측에 상기 배출 구동부가 제공되고, 상기 케이스 내부의 하측에 상기 탱크가 제공되며, 상기 흡입 구동부는 상기 배출 구동부보다 하측에 제공되고 상기 탱크보다 상측에 제공되며, 상기 흡입 유로는 상기 배출 구동부보다 하측에 제공되고 상기 흡입 구동부보다 상측에 제공될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 케이스 외부의 공기가 상기 흡입 유로를 통해 하방으로 이동하여 상기 탱크에서 정화되고, 상기 정화된 공기는 상방으로 이동하여 상기 흡입 유로를 거쳐 상기 케이스의 상부로 토출될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 케이스의 내부가 상기 정화된 공기의 유동 통로가 될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 케이스는, 상기 케이스의 둘레를 따라 서로 이격하게 배치되는 복수개의 흡입구; 및 상기 흡입구의 사이에 제공되는 식물 설치부를 포함하고, 상기 흡입 유로의 일측 단부는 상기 흡입구에 대응되도록 제공될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 식물 설치부에 스킨답서스(Epipremnum aureum)와 아이비 및 보스턴 고사리 중 적어도 하나의 식물이 제공될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 탱크 내부의 물은 상기 식물 설치부 또는 상기 케이스의 외부로 선택적으로 공급되고, 상기 식물 설치부 내부의 물은 상기 제2 배출관을 통해 상기 케이스의 외부로 배출될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 탱크는, 상부가 개방된 본체; 및 상기 본체를 덮는 커버를 포함하고, 상기 본체의 상부에 상기 커버와의 간격을 유지할 수 있도록 복수의 개구부를 포함하는 간격 유지부가 제공될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 커버의 하단부는 상기 간격 유지부보다 낮게 형성되고, 상기 탱크 내부에서 정화된 공기는 상기 간격 유지부의 상기 개구부를 통해 토출된 후, 상기 커버 둘레 내측을 따라 하방으로 이동되다가, 상기 배출 구동부를 통해 상기 케이스 내부에서 상방으로 이동할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 케이스는 지하철 승강장에 설치될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 흡입 구동부와 상기 배출 구동부는, 몸체; 상기 몸체의 내부에 제공되어 구동력을 제공하는 모터; 및 상기 모터의 구동력에 따라 회전하는 블레이드를 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 탱크 내부에 제공되는 물은 지하철 승강장에서 발생하는 지하수일 수 있다.

[0024] 또한, 상기 탱크의 내측에 위치한 상기 제1 배출관의 일측 단부는 상기 탱크의 내측에 형성된 공간의 중심에서 외측으로 설정 거리 이격되게 위치될 수 있다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화 방법은, 식물에 먼지가 흡착된 공기를 케이스 내부로 유입시키는 단계; 상기 케이스 내부로 유입된 공기가 흡입 구동부를 통해 상기 케이스의 내부에 제공된 탱크의 내부로 토출되는 단계; 상기 탱크 내부에 저장된 물로 토출된 공기가 상기 탱크에서 정화된 후 상기 탱크의 상부로 토출되는 단계; 및 상기 탱크로부터 토출된 정화된 공기가 상기 케이스의 내부에 제공된 배출 구동부를 통해 상기 케이스의 외부로 배출되는 단계를 포함하는 공기 정화 방법이 제공될 수 있다.

[0026] 또한, 상기 케이스의 내부가 상기 정화된 공기의 유동 통로가 될 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 실시예에 따른 공기 정화 장치 및 공기 정화 방법은 오염된 공기를 정화하는 효과가 있다.

[0028] 또한, 승강장의 공기 중의 미세먼지를 제거하는 장점이 있다.

[0029] 또한, 승강장의 공기 중의 초미세먼지를 제거하는 이점이 있다.

[0030] 또한, 승강장 주변의 지하수를 활용하는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화 장치를 보여주는 사시도이다.

도 2는 도 1의 내부 구성을 보여주는 사시도이다.

도 3은 도 1의 분해 사시도이다.

도 4는 제1 펌프, 제2 펌프 및 제2 배출관을 제외한 도 1의 정면도이다.

도 5는 흡입 유로, 흡입 구동부, 제1 배출관 및 배출 구동부를 제외한 도 1의 정면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화 방법을 보여주는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화 장치를 보여주는 사시도이고, 도 2는 도 1의 내부 구성을 보여주는 사시도이며, 도 3은 도 1의 분해 사시도이고, 도 4는 제1 펌프, 제2 펌프 및 제2 배출관을 제외한 도 1의 정면도이며, 도 5는 흡입 유로, 흡입 구동부, 제1 배출관 및 배출 구동부를 제외한 도 1의 정면도이다.

[0033] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화 장치(1)는 케이스(10)와, 케이스(10) 내부로 외부 공기를 흡입하는 흡입 유로(20)와, 흡입된 공기의 유동을 제어하는 흡입 구동부(30)와, 흡입된 공기를 1차적으로 케이스(10) 내부에서 배출하는 제1 배출관(40)과, 기 설정된 양만큼 물을 수용하는 탱크(50)와, 탱크(50)에서 배출된 공기의 유동을 제어하는 배출 구동부(60)와, 탱크(50)로 물을 공급하는 제1 펌프(70)와, 탱크(50) 내부의 물을 배출하는 제2 펌프(80)와, 케이스(10) 외부로 물을 배출하는 제2 배출관(90)을 포함할 수 있다. 본 실시예에서는 공기 정화 장치(1)가 지하철 승강장에 설치되는 것을 예로 들어 설명하겠다. 그러나, 공기 정화 장치(1)의 설치 위치는 이에 한정되지 않으며, 예를 들어, 공기 정화 장치(1)는 지하 주차장, 터널 등과 같이 일부 또는 전체가 폐쇄되어 공기의 정화가 필요한 모든 시설에 설치될 수 있다.

[0034] 케이스(10)는 외형을 형성하는 것으로서, 정화된 공기의 토출을 위해 상부가 개방될 수 있으며, 둘레를 따라 설치되는 복수개의 흡입구(110)와, 인접한 흡입구(110)의 사이에 제공되는 식물 설치부(120)를 포함할 수 있다. 케이스(10)는 일 측면이 평평하게 제공될 수 있다. 일 예로, 케이스(10)는 횡단면이 반원인 기둥 형상으로 제공될 수 있으며, 이에 따라, 승강장 벽에 밀착되어 설치될 수 있다. 즉, 승강장 내에서 케이스(10)가 설치되는 공간을 최소화할 수 있다.

[0035] 흡입구(110)는 케이스(10)의 일측에 제공되는 것으로서, 외부의 공기가 내부로 들어오도록 하는 통로 역할일 수 있다. 이때, 흡입구(110)에는 메쉬 구조물이 제공되어 이물질의 유입을 방지할 수 있으며, 흡입구(110)는 케이스(10)의 둘레를 따라 기 설정된 간격으로 복수 개 제공될 수 있다.

[0036] 흡입구(110)의 일측에는 식물 설치부(120)가 제공될 수 있다. 식물 설치부(120)는 흡입구(110)와 겹치지 않는 위치에 제공되는 것으로서, 바람직하게는, 복수개의 흡입구(110) 각각의 사이에 제공될 수 있다. 이때, 식물 설치부(120)에는 공기 속에 있는 각종 오염물질이나 유해물질 등을 정화할 수 있는 공기 정화 식물이 제공될 수 있다. 공기 정화 식물은 증산작용, 토양 내 미생물과의 상호작용 등을 통해 실내 오염 물질을 제거하는 것으로서, 잎에 흡수된 오염 물질은 식물의 대사산물로 이용되어 일부는 제거될 수 있고, 일부는 뿌리로 이동하여 토양 미생물의 영양원으로 활용할 수 있다. 또한, 잎의 증산작용을 통하여 실내의 온도 및 습도 등을 조절할 수 있다. 예를 들어, 식물 설치부(120)에는 실내에서 키우기 용이한 대중적인 실내 식물인 스킨답서스(Epipremnum aureum)가 제공될 수 있다. 그러나, 식물 설치부(120)에 제공되는 식물은 이에 한정되지 않으며, 아이비, 보스턴 고사리 등 다양한 공기 정화 식물이 제공될 수 있다. 이때, 식물의 높이는 50cm 이하일 수 있다.

[0037] 구체적으로, 식물 설치부(120)는 케이스(10)의 외부로 돌출되는 형태로 제공될 수 있으며, 상측에서 하측으로 기울어진 형태로 제공될 수 있다. 이때, 식물 설치부(120)는 식물이 제공될 수 있도록 내부가 빈 형태로 제공될 수 있다. 따라서, 식물 설치부(120)의 내부에는 일정량의 흙이 담길 수 있고, 흙에 공기 정화 식물이 심어질 수 있다. 또한, 식물 설치부(120)가 기울어진 형태로 제공됨에 따라 식물 설치부(120) 내부에 제공되는 물이 외부로 용이하게 배출될 수 있다. 구체적인 식물 설치부(120) 내부 물의 배출 과정은 후술하겠다.

[0038] 흡입구(110)를 통해 내부로 유입되는 공기에 포함된 먼지는 식물 설치부(120)에 제공된 식물에 1차적으로 흡착될 수 있다. 구체적으로, 공기가 식물 설치부(120)에 제공된 식물의 잎과 접촉하면서 먼지가 흡착될 수 있고,

이에 따라, 일부 먼지가 제거된 공기가 케이스(100) 내부로 유입될 수 있다. 이에 의해 공기에 포함된 미세먼지(pm10)가 일부 제거될 수 있다.

- [0039] 케이스(10)의 내부에는 흡입 유로(20)가 제공될 수 있다. 흡입 유로(20)는 외부 공기를 케이스(10)의 내부로 흡입하여 탱크(50)로 안내하는 것으로서, 흡입 유로(20)의 일측 단부는 케이스(10)의 흡입구(110)에 대응되게 제공될 수 있다. 구체적으로, 흡입 유로(20)는 관 내부의 공기를 외부로 배출시키지는 않으면서, 외부의 공기를 관 내부로 흡입하는 것일 수 있다. 즉, 흡입 유로(20)는 흡입구(110)를 통해 케이스(10) 외부의 공기를 빨아들일 수 있다. 흡입 유로(20) 상 또는 흡입 유로(20)의 일측에는 케이스(10) 외부의 공기를 흡입하기 위한 구동력을 제공하는 흡입 구동부(30)가 제공될 수 있다. 일 예로, 흡입 유로(20)를 통해 흡입된 공기는 흡입 구동부(30)를 통해 탱크(50) 측으로 전달될 수 있다.
- [0040] 흡입 구동부(30)는 공기의 유동을 제어하는 것으로서, 흡입 몸체(310)와, 구동력을 제공하는 흡입 모터(320)와, 흡입 모터(320)를 통해 회전하는 흡입 블레이드(330)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 흡입 구동부(30)는 케이스(10)의 내부에 제공될 수 있고, 케이스(10)의 흡입구(110)의 위치보다 하부에 제공될 수 있으며, 흡입 유로(20)를 통해 흡입구(110)와 연결될 수 있다.
- [0041] 흡입 구동부(30)의 흡입 몸체(310)는 상하 방향의 위치에 따라 내측에 형성된 공간의 상하 방향에 수직한 좌우 방향의 단면의 면적 또는 폭이 상이하게 제공될 수 있다. 일 예로, 흡입 구동부(30)는 상측, 중간측, 및 하측의 직경이 모두 상이한 흡입 몸체(310)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 흡입 몸체(310)의 상측은 아래쪽으로 갈수록 단면적이 점차 넓어지는 형태로 제공될 수 있고, 중간측은 일정한 면적을 가질 수 있으며, 하측은 아래쪽으로 갈수록 단면적이 점차 작아지는 형태로 제공될 수 있다. 이때, 흡입 몸체(310)의 상측은 흡입 유로(20)와 연결될 수 있고, 하측은 제1 배출관(40)과 연결될 수 있다. 따라서, 흡입 몸체(310)의 상부는 흡입 유로(20)와 대응되는 크기의 개방홀(미표기)이 제공될 수 있고, 하부는 제1 배출관(40)과 대응되는 크기의 개방홀이 제공될 수 있다.
- [0042] 흡입 몸체(310)의 내부에는 흡입 모터(320)가 제공될 수 있다. 흡입 모터(320)는 흡입 블레이드(330)에 구동력을 제공하는 것으로서, 흡입 몸체(310)의 중간측에 제공될 수 있다. 이때, 흡입 모터(320)는 흡입 블레이드(330)의 회전을 막지 않도록 흡입 몸체(310)의 일측에 고정될 수 있다.
- [0043] 흡입 블레이드(330)는 흡입 모터(320)의 구동력을 통해 회전할 수 있다. 구체적으로, 흡입 블레이드(330)는 흡입 모터(320)의 축을 중심축으로 회전될 수 있다. 이때, 흡입 모터(320)와 흡입 블레이드(330)는 일체형으로 제공될 수 있으나, 흡입 모터(320)와 흡입 블레이드(330)의 연결관계는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 흡입 모터(320)와 흡입 블레이드(330)는 별도로 제공되어 결합될 수 있다.
- [0044] 흡입 모터(320)의 구동을 통해 흡입 블레이드(330)가 회전하면, 흡입 유로(20)를 통해 외부 공기가 흡입 몸체(310)의 내부로 들어갈 수 있다. 또한, 흡입 몸체(310) 내부로 들어온 공기는 흡입 블레이드(330)의 회전 방향에 따라 흡입 몸체(310)의 상측에서 하측으로 이동될 수 있다. 이때, 공기가 배출되는 흡입 몸체(310)의 하측은 단면적이 점차 좁아지는 형태이므로, 흡입 몸체(310)로 유입된 공기는 유속이 커질 수 있다. 이에 따라, 공기가 흡입 몸체(310)에서 용이하게 배출될 수 있다.
- [0045] 흡입 구동부(30)의 하측은 제1 배출관(40)과 연결될 수 있다. 제1 배출관(40)은 흡입 유로(20) 및 흡입 구동부(30)를 거친 외부 공기를 1차적으로 배출하는 것으로서, 흡입 구동부(30) 및 탱크(50)와 연결될 수 있다.
- [0046] 흡입 구동부(30)를 거친 공기는 제1 배출관(40)을 통해 탱크(50)의 내부로 배출될 수 있다. 탱크(50)는 내부에 물을 수용하는 것으로서, 상부가 개방된 본체(510)와, 본체(510)를 덮는 커버(520)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 탱크(50) 내부의 물은 승강장 내 또는 승강장 주변에서 자연 발생하는 지하수일 수 있다. 즉, 지하철 승강장 내부에서 종래에는 그냥 버려지던 지하수를 공기 정화용으로 이용할 수 있다.
- [0047] 본체(510)는 기 설정된 양만큼 물을 수용하는 것으로서, 제1 배출관(40)에서 배출된 공기를 수용하는 공간일 수 있다. 이때, 제1 배출관(40)의 일측 단부는 커버(520)를 관통하여 본체(510)의 내부로 연장되며 본체(510) 내부에 저장된 물에 잠기도록 제공될 수 있다. 즉, 본체(510)의 수위는 제1 배출관(40)의 토출구 측이 항상 물에 잠겨있도록 유지될 수 있다. 구체적으로, 제1 배출관(40)은 커버(520)를 관통한 후, 제1 배출관(40)의 일단은 본체(510) 내부의 물보다 아래쪽에 위치될 수 있으며, 이에 따라, 제1 배출관(40)을 통해 배출되는 공기는 물 속으로 토출될 수 있다.
- [0048] 제1 배출관(40)을 통해 물 속으로 배출되는 공기는 물과 접촉되며 기포를 형성할 수 있다. 이때, 기포에 의해 물과 공기가 접하는 표면 면적이 보다 넓어지므로 더 많은 먼지가 물에 흡착될 수 있다. 따라서, 제1 배출관

(40)을 거친 공기가 본체(510) 내부의 물에 배출될 때, 2차적으로 공기 중의 먼지가 제거될 수 있다.

- [0049] 본체(510) 내부의 물 속으로 배출된 정화된 공기는 소정 시간 이후 물 밖으로 노출될 수 있다. 물 속의 공기가 물 밖으로 나올 때 와류가 발생될 수 있고, 이로 인해, 공기 중의 먼지가 물 속에 가라앉고 정화된 공기만 물 밖으로 노출될 수 있다.
- [0050] 즉, 3차적으로 공기 중의 먼지가 제거될 수 있으며, 이때 제거되는 먼지는 초미세먼지(PM 2.5)일 수 있다. 본체(510)의 내측에 위치되는 제1 배출관(40)의 일측 단부는 본체(510)의 내측에 형성된 공간의 중심에 외측으로 설정 거리 이격되게 위치될 수 있다. 일 예로, 제1 배출관(40)은 본체(510)의 내부로 공기를 토출하는 단부가 본체(510)의 중심 영역에서 외측 영역을 향해 꺾인 형상으로 제공될 수 있다. 또한, 제1 배출관(40)은 복수가 제공되고, 제1 배출관(40)은 본체(510)의 내부로 공기를 토출하는 단부가 본체(510)의 내측에 형성된 공간의 중심에서 외측 영역을 향해 꺾인 형상으로 제공될 수 있다. 이에 따라, 본체(510)의 내부에서 복수의 제1 배출관(40)은 각각 다른 높이에서 공기를 배출할 수 있다. 이때, 제1 배출관(40)의 높이에 대응되는 층의 본체(510)의 단면적은 상측으로 갈수록 넓어지는 형태로 제공될 수 있다. 따라서, 제1 배출관(40)을 통해 공기가 배출될 때, 상측으로 점차 넓어지는 본체(510)의 형상에 따라 와류가 용이하게 발생될 수 있다.
- [0051] 본체(510)의 상부에는 커버(520)가 제공될 수 있다. 이때, 본체(510)는 커버(520)를 통해 완전히 밀폐되지 않으며, 본체(510)와 커버(520)의 사이에는 소정의 공간이 제공될 수 있다.
- [0052] 구체적으로, 본체(510)의 상부에는 커버(520)와의 간격을 유지할 수 있도록 간격 유지부(511)가 제공될 수 있다(도 4, 도 5 참조). 커버(520)는 간격 유지부(511)의 상부를 덮도록 제공될 수 있으며, 간격 유지부(511)는 본체(510) 내부의 공기가 외부로 새어나올 수 있도록 복수의 개구부(511a)를 포함할 수 있다. 이때, 커버(520)의 둘레 하단부는 간격 유지부(511)보다 낮게 형성될 수 있다. 이에 따라, 본체(510) 내부에 제공된 공기가 내부에서 넘쳐 흐르면 개구부(511a)를 통해 외부로 토출될 수 있고, 이때, 커버(520)의 하단부가 간격 유지부(510)보다 낮게 형성되어 있으므로, 개구부(511a)를 통해 토출된 공기는 커버(520) 둘레 내측을 따라 하방으로 이동될 수 있다. 하방으로 토출된 공기는 케이스(10)의 내부에서 유동할 수 있고, 배출 구동부(60)를 통해 상방으로 이동할 수 있다. 즉, 본체(510) 내부의 공기는 커버(520)를 통해 하방으로 유동되었다가 다시 상방으로 승강될 수 있다.
- [0053] 한편, 케이스(10) 내부의 상측에는 배출 구동부(60)가 제공될 수 있다. 배출 구동부(60)는 탱크(50)에서 배출되는 정화된 공기를 케이스(10) 외부로 배출시키는 것으로서, 배출 몸체(610)와, 구동력을 제공하는 배출 모터(620)와, 배출 모터(620)의 구동력을 통해 회전하는 배출 블레이드(630)를 포함할 수 있다.
- [0054] 배출 몸체(610)는 케이스(10)의 흡입구(110) 보다 높은 위치에 제공될 수 있다. 이때, 배출 몸체(610)는 상부 및 하부가 개방되게 제공될 수 있고, 영역별로 내측에 형성된 공간의 상하 방향에 수직한 좌우 방향의 단면의 면적 또는 폭이 상이하게 제공될 수 있다. 일 예로, 배출 몸체(610)는 상측, 중간측, 및 하측의 좌우 방향의 단면적이 모두 상이할 수 있다. 구체적으로, 배출 몸체(610)의 상측은 아래쪽으로 갈수록 단면적이 작아지는 형태로 제공될 수 있고, 중간측은 일정한 면적을 가질 수 있으며, 하측은 아래쪽으로 갈수록 단면적이 점차 넓어지는 형태로 제공될 수 있다. 이때, 배출 몸체(610)의 가장 상측은 케이스(10)의 개방된 상측에 대응될 수 있다.
- [0055] 배출 몸체(610)의 내부에는 배출 모터(620)가 제공될 수 있다. 배출 모터(620)는 배출 블레이드(630)에 구동력을 제공하는 것으로서, 배출 몸체(610)의 중간측에 제공될 수 있다. 이때, 배출 모터(620)는 배출 블레이드(630)의 회전을 막지 않도록 배출 몸체(610)의 일측에 고정될 수 있다.
- [0056] 배출 블레이드(630)는 배출 모터(620)의 구동력을 통해 회전할 수 있다. 구체적으로, 배출 블레이드(630)는 케이스(10) 내부 공기가 유동되도록 하는 힘을 제공하는 것으로서, 배출 모터(620)의 축을 중심축으로 회전될 수 있다. 이때, 배출 모터(620)와 배출 블레이드(630)는 일체형으로 제공될 수 있으나, 배출 모터(620) 및 배출 블레이드(630)의 연결관계는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 배출 모터(620)와 배출 블레이드(630)는 별도로 제공되어 결합될 수 있다.
- [0057] 배출 모터(620)의 구동을 통해 배출 블레이드(630)가 회전하면, 탱크(50)에서 배출된 정화된 공기가 배출 몸체(610)의 내부로 유입될 수 있다. 이때, 탱크(50)에서 배출된 공기는 흡입 구동부(30), 흡입구(110) 및 흡입 유로(20)를 거친 후 배출 구동부(60)에 제공될 수 있고, 이를 위해, 케이스(10) 내부 전체가 공기의 유로로 제공될 수 있다. 즉, 탱크(50)에서 배출된 정화된 공기는 케이스(10) 내부의 흡입 구동부(30), 흡입구(110), 흡입 유로(20) 등의 구성에 방해 받지 않고, 케이스(10) 내부를 따라 상방으로 안내될 수 있다.
- [0058] 또한, 배출 몸체(610)의 내부로 유입된 공기는 배출 블레이드(630)의 회전 방향에 따라 배출 몸체(610)의 하측

에서 상측으로 이동되어 케이스(10)의 개방된 상부를 통해 외부로 배출될 수 있다. 이때, 배출 몸체(610)는 하측에서 배출 블레이드(630)가 제공되는 중간측으로 점차 단면적이 좁아지는 형태이므로, 하측에서 상측으로 이동하는 공기의 유동 속도가 빨라질 수 있다.

- [0059] 한편, 탱크(50)는 제1 펌프(70)를 통해 물, 특히 지하철 승강장의 지하수를 공급받을 수 있다. 제1 펌프(70)는 승강장에서 발생하는 지하수를 탱크(50)의 내부로 공급하는 것으로서, 탱크(50) 내부에 기 설정된 양만큼 물이 찰 수 있도록 공급량 및 공급 시간이 조절될 수 있다. 이때, 제1 펌프(70)는 외부의 급수원과 연결되는 제1 연결관(710)과, 탱크(50)와 연결되는 제2 연결관(720)에 연결될 수 있다.
- [0060] 구체적으로, 제1 펌프(70)가 작동되면, 제1 연결관(710)을 통해 외부의 물이 제1 펌프(70)에 공급될 수 있고, 이러한 물이 기 설정된 시간 및 공급량에 따라 제2 연결관(720)을 통해 탱크(50) 내부로 공급될 수 있다.
- [0061] 탱크(50) 내부의 물은 제2 펌프(80)를 통해 배출될 수 있다. 제2 펌프(80)는 탱크(50) 내부의 물을 배출하는 것으로서, 탱크(50) 내부의 물이 기 설정된 시간에 따라 교체될 수 있도록, 배출 시간 및 배출량이 조절될 수 있다. 이때, 제2 펌프(80)는 탱크(50)와 연결되는 제3 연결관(810)과, 외부로 일부가 노출되는 제4 연결관(820)에 연결될 수 있다.
- [0062] 구체적으로, 제2 펌프(80)가 작동되면, 제3 연결관(810)을 통해 탱크(50) 내부의 물이 제2 펌프(80)에 공급될 수 있고, 이러한 물이 기 설정된 시간 및 배출량에 따라 제4 연결관(820)을 통해 이동될 수 있다. 이때, 제4 연결관(820)은 식물 설치부(120)에 대응되는 분지관(821)을 포함할 수 있으며, 이에 따라, 제4 연결관(820)을 따라 이동된 물이 분지관(821)을 통해 각 식물 설치부(120)의 식물에 제공될 수 있다. 즉, 지하수는 공기의 정화에 쓰일 뿐만 아니라, 식물에 공급되는 역할도 할 수 있다.
- [0063] 제2 펌프(80)는 케이스(10) 내부의 하측에 제공될 수 있으며, 제4 연결관(820)은 케이스(10)의 하측에서 상측으로 연장되도록 제공될 수 있다. 이때, 제4 연결관(820)의 분지관(821)은 케이스(10)의 일측을 관통하여 일부가 노출될 수 있으며, 노출된 분지관(821)의 일측은 식물 설치부(120)의 상측에 제공될 수 있다. 즉, 분지관(821)을 통해 제공된 물이 식물 설치부(120)의 식물에 용이하게 제공될 수 있다.
- [0064] 또한, 제4 연결관(820)은 케이스(10) 외부로 바로 물을 배출할 수 있도록 제2 분지관(822)을 포함할 수 있다. 제2 분지관(822)은 케이스(10)의 외부를 관통하는 것으로서, 탱크(50) 내부의 물을 식물 설치부(120)로 공급하지 않고, 바로 케이스(10)의 외부로 배출할 수 있다. 이때, 탱크(50) 내부의 물이 분지관(821)을 통해 식물 설치부(120)로 제공되거나 제2 분지관(822)을 통해 외부로 배출되는 것은 별도의 밸브(미도시)를 통해 선택적으로 제어될 수 있다.
- [0065] 한편, 식물 설치부(120) 내부의 물은 제2 배출관(90)을 통해 배출될 수 있다. 구체적으로, 식물 설치부(120)에 제4 연결관(820)을 통해 물이 제공되면, 식물이 필요로 하는 양을 제외한 물의 배출이 필요할 수 있다. 이때, 제2 배출관(90)은 식물 설치부(120) 내부의 불필요한 물을 배출하는 것으로서, 케이스(10)의 외부로 일부가 노출될 수 있다.
- [0066] 케이스(10)는 식물 설치부(120)에 대응되도록 복수개의 관통홀(미표기)이 제공될 수 있으며, 식물 설치부(120)의 물이 관통홀로 유입될 수 있다. 이때, 관통홀에 제2 배출관(90)이 연결될 수 있고, 이에 따라, 식물 설치부(120)의 물이 제2 배출관(90)으로 제공될 수 있다.
- [0067] 구체적으로, 제2 배출관(90)은 일측이 식물 설치부(120)와 연결되어 케이스(10) 내부의 하측으로 연장될 수 있다. 이때, 제2 배출관(90)의 타측은 케이스(10)를 관통하여 일부가 노출될 수 있다. 즉, 식물 설치부(120) 내부의 물이 제2 배출관(90)을 통해 케이스(10) 외부로 배출될 수 있다. 본 실시예에서는 제2 배출관(90)을 케이스(10) 내부에 제공하는 것을 예로 도시하였으나, 제2 배출관(90)의 설치 위치는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 제2 배출관(90)은 케이스(10)의 외부에 위치되어 식물 설치부(10)와 연결될 수 있다.
- [0068] 이하에서는 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화 장치(1)의 작용 및 효과에 대해서 설명하겠다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 케이스(10) 외부의 공기는 흡입구(110)를 통해 흡입 유로(20)로 흡입될 수 있다(A). 이때, 외부 공기는 식물 설치부(120)의 식물을 거친 후 흡입 유로(20)에 제공될 수 있다. 따라서, 외부 공기는 1차적으로 먼지가 식물 잎에 흡착되어 제거될 수 있다. 식물을 거쳐 제거되는 공기 중의 먼지는 입자의 크기가 10 μ m 이하인 미세먼지일 수 있으며, 이에 따라, 미세먼지가 제거되는 효과가 있다.
- [0070] 1차적으로 먼지가 제거된 공기는 흡입 구동부(30)에 제공될 수 있다(B). 이때, 흡입 구동부(30)는 흡입 유로

(20) 내부의 공기가 탱크(50) 측으로 이동되도록 흡입 모터(310) 및 흡입 블레이드(310)가 구동될 수 있다.

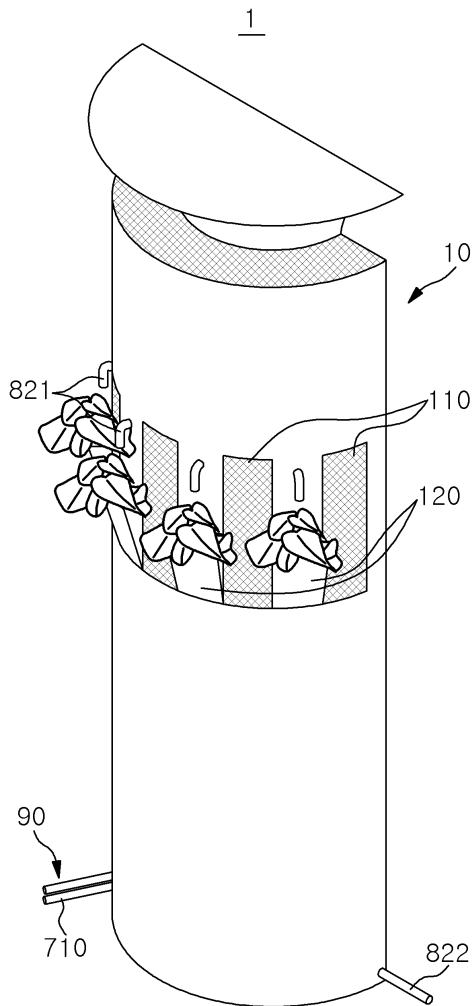
- [0071] 흡입 구동부(30)를 거친 공기는 탱크(50) 내부의 물 속으로 제공될 수 있다(C). 이때, 공기가 물 속으로 유입되면서 기포가 생성될 수 있고, 이에 따라, 공기 중의 먼지가 물에 흡착될 수 있다. 즉, 공기 중의 먼지가 2차적으로 제거될 수 있다.
- [0072] 탱크(50) 내부의 물 속에 제공된 공기는 물 밖으로 노출되어 본체(510)와 커버(520)의 사이 공간으로 토출될 수 있다(D). 이때, 공기가 물 밖으로 토출되면서 와류가 발생할 수 있고, 이에 따라, 공기 중의 먼지가 물에 가라앉아 제거될 수 있다. 즉, 공기 중의 먼지가 3차적으로 제거될 수 있다. 이때, 제거되는 먼지는 초미세먼지(PM 2.5)일 수 있으며, 이에 따라, 초미세먼지가 제거되는 효과가 있다.
- [0073] 식물 설치부(120)의 식물 및 탱크(50) 내부의 물을 통해 정화된 공기는 배출 구동부(60)를 통해 케이스(10) 내부 공간을 따라 상측으로 이동될 수 있고, 이에 따라, 케이스(10)의 개방된 상부로 배출될 수 있다(D). 즉, 케이스(10) 내부 공간이 정화된 공기의 유로로 제공될 수 있다.
- [0074] 정리하면, 케이스(10) 내부의 상측에 배출 구동부(60)가 제공될 수 있고, 하측에 탱크(50)가 제공될 수 있으며, 배출 구동부(60)와 탱크(60)의 사이에 흡입 구동부(40)가 제공될 수 있다. 또한, 배출 구동부(60)와 흡입 구동부(30)의 사이에 흡입 유로(20)가 제공될 수 있다. 이에 따라, 케이스(10) 외부의 공기는 흡입 유로(20)를 통해 흡입되고, 하방으로 이동되어 탱크(50)에서 정화된 후, 다시 상방으로 이동하여 흡입 유로(20)를 통과한 후 케이스(10)의 개방된 상부로 토출될 수 있다.
- [0075] 한편, 도 5를 참조하면, 탱크(50)는 제1 펌프(70)를 통해 외부의 지하수를 공급받을 수 있다(a, b). 이때, 탱크(50) 내부에 기 설정된 양의 물이 찰 수 있도록 제1 펌프(70)가 조절될 수 있다.
- [0076] 탱크(50)는 외부의 공기가 계속적으로 원활히 정화되도록 하기 위해 내부의 물이 교체되어야 한다. 따라서, 탱크(50) 내부의 물은 제2 펌프(80)를 통해 배출될 수 있다(c, d).
- [0077] 제2 펌프(80)를 통해 배출된 탱크(50) 내부의 물은 식물 설치부(120)에 제공될 수 있다(e). 즉, 불필요한 지하수를 공기의 정화 및 식물에 제공함으로써 지하수의 재활용이 가능한 효과가 있다.
- [0078] 식물 설치부(120)에 제공된 물은 제2 배출관(90)을 통해 케이스(10)의 외부로 배출될 수 있다(f).
- [0079] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화 방법을 보여주는 흐름도이다.
- [0080] 도 6을 참조하면, 케이스(10) 외부의 공기는 식물 설치부(120)에 제공된 식물에 먼지가 흡착된 후 케이스(10) 내부로 유입될 수 있다(S100). 이때, 공기는 흡입 유로(20)를 통해 흡입될 수 있으며, 흡입 유로(20)는 복수개의 흡입구(110)에 대응되도록 제공될 수 있다.
- [0081] 흡입 유로(20)를 통해 케이스(10) 내부로 유입된 공기는 흡입 구동부(30)를 통해 탱크(50)의 내부로 토출될 수 있다(S200). 구체적으로, 탱크(50)는 내부에 물을 수용하고 있으며, 흡입 구동부(30)를 통해 탱크(50) 내부로 공급된 공기는 물 속으로 제공될 수 있다. 이때, 공기와 물이 만나 기포가 생성될 수 있고, 이에 따라, 공기 중의 먼지가 물에 흡착될 수 있다.
- [0082] 탱크(50) 내부에 저장된 물로 토출된 공기는 물 밖으로 나오면서 와류를 형성할 수 있고, 이에 따라, 공기 중의 먼지가 물 속으로 가라앉으며 공기에서 제거될 수 있다. 즉, 공기가 탱크(50) 내부의 물로 인하여 정화될 수 있다.
- [0083] 정화된 공기는 탱크(50)의 본체(510)와 커버(520) 사이 공간으로 노출될 수 있다(S300). 따라서, 정화된 공기가 케이스(10) 내부에서 유통할 수 있다. 즉, 케이스(10) 내부 전체가 정화된 공기의 유통 통로로 제공될 수 있다.
- [0084] 케이스(10) 내부에 제공된 정화된 공기는 배출 구동부(60)를 통해 상측으로 이동될 수 있고, 이에 따라, 케이스(10)의 개방된 상부를 통해 외부로 배출될 수 있다(S400). 즉, 정화된 공기가 승강장으로 공급될 수 있다.
- [0085] 이상 본 발명의 실시예에 따른 공기 정화 장치 및 공기 정화 방법을 구체적인 실시 형태로서 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명은 이에 한정되지 않는 것이며, 본 명세서에 개시된 기초 사상에 따르는 최광의 범위를 갖는 것으로 해석되어야 한다. 당업자는 개시된 실시형태들을 조합, 치환하여 적시되지 않은 형상의 패턴을 실시할 수 있으나, 이 역시 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 것이다. 이외에도 당업자는 본 명세서에 기초하여 개시된 실시형태를 용이하게 변경 또는 변형할 수 있으며, 이러한 변경 또는 변형도 본 발명의 권리범위에 속함은 명백하다.

부호의 설명

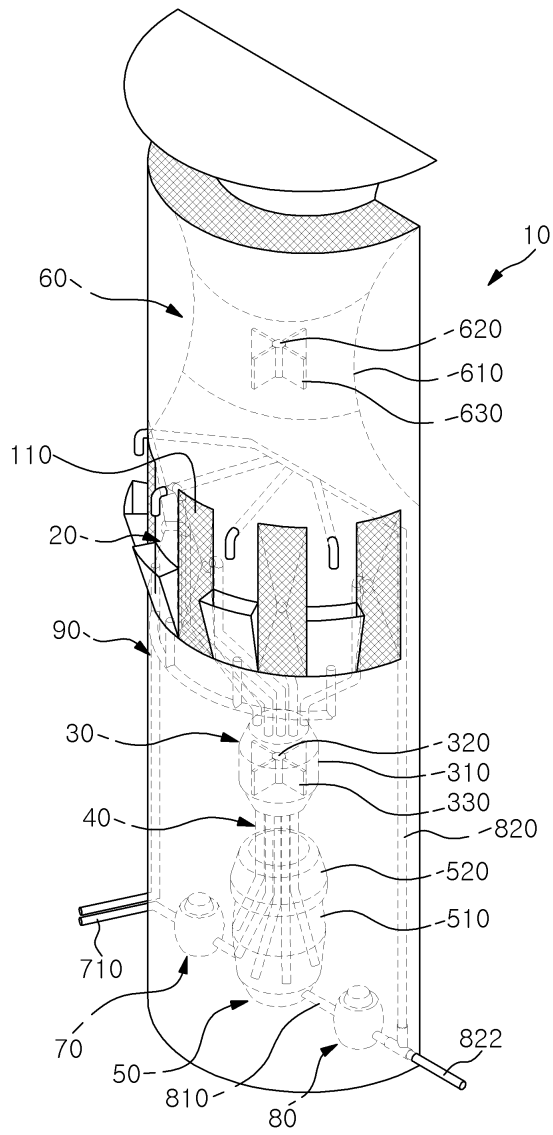
- [0086]
- | | |
|-------------|------------|
| 1: 공기 정화 장치 | |
| 10: 케이스 | 20: 흡입 유로 |
| 30: 흡입 구동부 | 40: 제1 배출관 |
| 50: 탱크 | 60: 배출 구동부 |
| 70: 제1 펌프 | 80: 제2 펌프 |
| 90: 제2 배출관 | |

도면

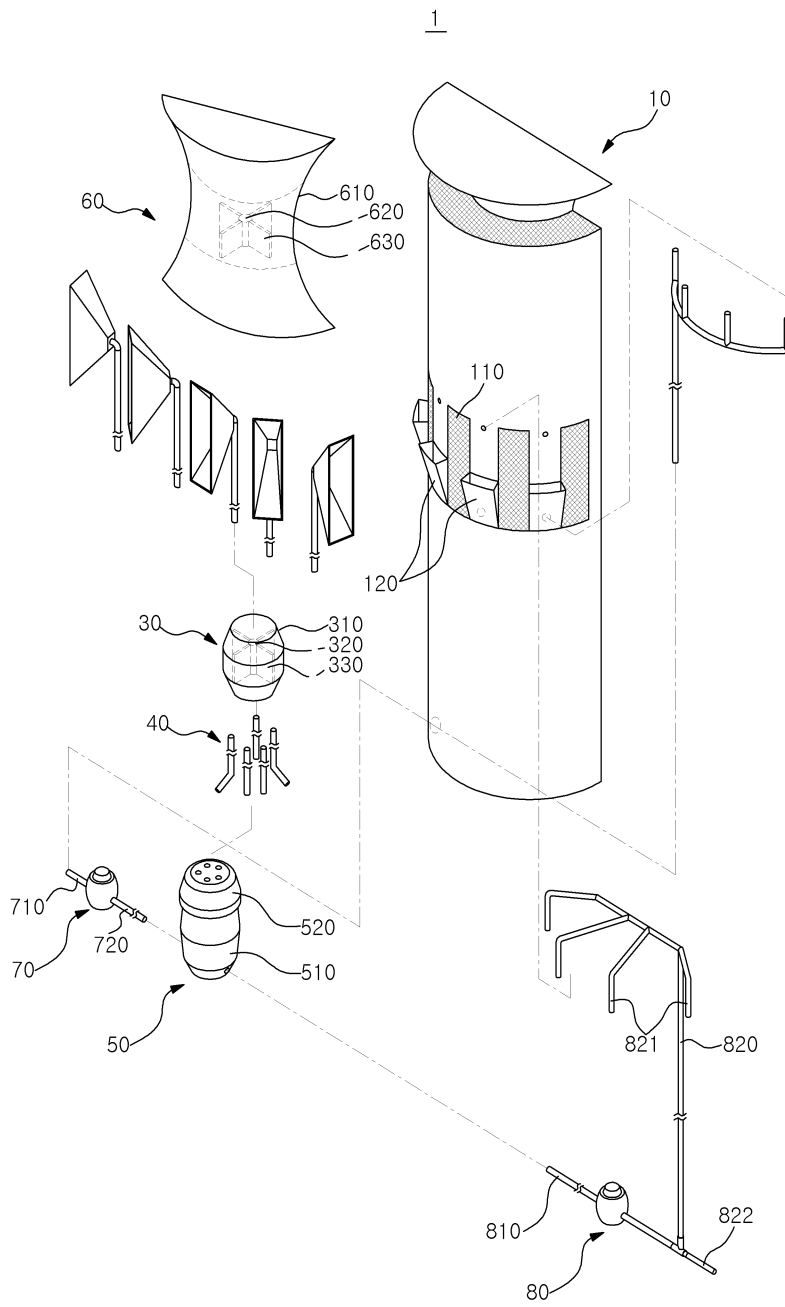
도면1



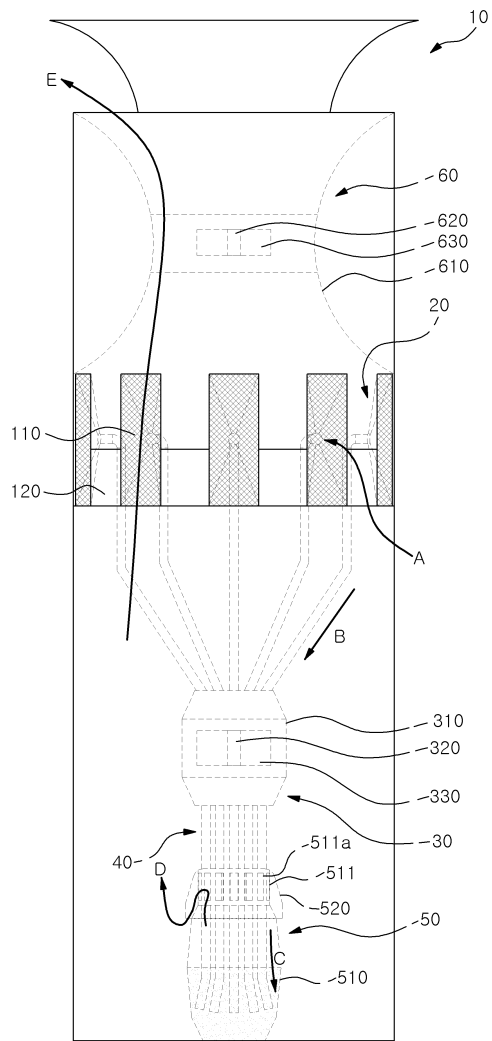
도면2



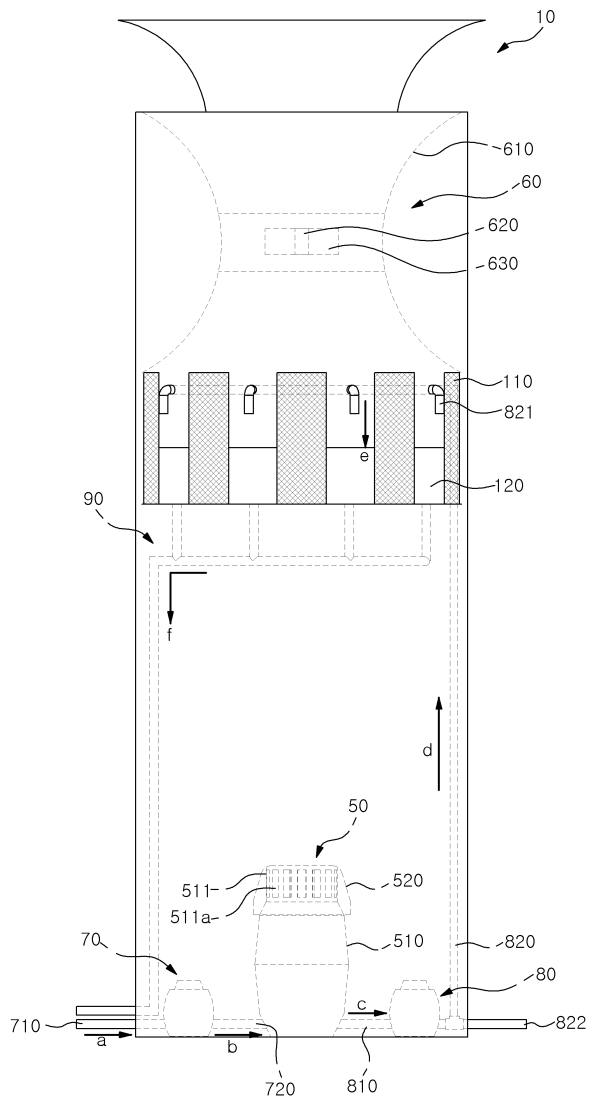
도면3



도면4



도면5



도면6

