(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0023354
(43) 공개일자 2017년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B03C 3/017 (2006.01) *B03C 3/02* (2006.01)
B03C 3/34 (2006.01) *B03C 3/36* (2006.01)
B03C 3/47 (2006.01) *B03C 3/68* (2006.01)
B07B 11/00 (2006.01) *B07B 11/04* (2006.01)
B07B 7/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B03C 3/017 (2013.01)
B03C 3/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0118176
(22) 출원일자 2015년08월21일
심사청구일자 2015년08월21일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(주)팬코리아중공업
경상남도 함안군 칠서면 공단서1길 49
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
김학준
대전광역시 유성구 가정로 65 107동 804호 (신성동,대림두레아파트)
김용진
대전광역시 유성구 엑스포로 448 엑스포아파트 403동 504호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
조영현

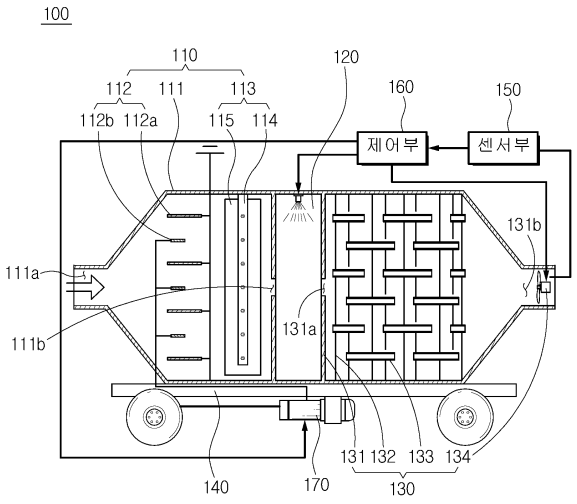
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **이동식 입자 처리 장치**

(57) 요 약

본 발명은 이동식 입자 처리 장치에 관한 것이며, 본 발명의 가스에 포함된 입자를 처리하는 입자 처리 시스템에 있어서, 1차적으로 입자를 처리하는 제1 처리부와 2차적으로 입자를 처리하는 제2 처리부; 상기 제1 처리부 및 상기 제2 처리부가 거치되며, 상기 제1 처리부 및 상기 제2 처리부와 일체로 이동가능하게 마련되는 운동 모듈; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B03C 3/34 (2013.01)
B03C 3/361 (2013.01)
B03C 3/47 (2013.01)
B03C 3/68 (2013.01)
B07B 11/00 (2013.01)
B07B 11/04 (2013.01)
B07B 7/04 (2013.01)

(72) 발명자
여석준
서울특별시 강남구 학동로88길 5, 3동 102호(삼성동, 진흥아파트)
남형종
경상남도 창원시 의창구 원이대로69번길 6-19 301호 (도계동,가야빌리지)
진홍식
경상남도 창원시 마산회원구 내서읍 삼계1길 18 203동 1301호 (삼계리,삼계한우리아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 AI2560
부처명 중소기업청
연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원
연구사업명 중소기업청-국가연구개발사업
연구과제명 차량 탑재형 No-filter 스마트 하이브리드 대기청정시스템 개발 (2/2)
기 여 율 1/1
주관기관 (주)팬코리아중공업
연구기간 2014.12.01 ~ 2015.11.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

가스에 포함된 입자를 처리하는 입자 처리 시스템에 있어서,

전단에는 가스가 공급되는 유입구가 형성되고, 후단에는 가스가 배출되는 배출구가 형성되는 제1 챔버와 상기 제1 챔버 내부에 마련되어 상기 유입구로부터 유입되는 가스를 하전시키는 하전부와 상기 하전부의 후단에 마련되어 상기 하전부로부터 하전된 가스를 제공받으며, 상기 가스에 포함된 입자를 처리하는 전기 집진부를 구비하는 제1 처리부;

전단에는 상기 제1 처리부로부터 처리된 가스가 유입되는 유입구가 형성되고 후단에는 내부에서 입자가 처리된 가스가 배출되는 배출구가 형성되는 제2 챔버와 상기 제2 챔버 내부에 전후방향을 따라 복수개가 서로 이격 배치되어 상기 제2 챔버 내부를 복수개의 가스 처리 공간으로 구획하며, 상기 이웃하는 가스 처리 공간이 연통되도록 두께방향을 따라 연통구가 형성되는 플레이트와 상기 복수개의 플레이트 중에서 서로 인접하는 적어도 2개의 플레이트를 관통하는 관통 부재를 구비하며, 상기 제2 챔버 내부에서 가스는 상기 관통 부재를 통해 상기 제2 챔버의 배출 구 측을 향하여 유동하되 상기 연통구를 통해 상기 제2 챔버의 유입구 측을 향하여 유동하는 제2 처리부;

상기 제1 처리부 및 상기 제2 처리부가 거치되며, 상기 제1 처리부 및 상기 제2 처리부와 일체로 이동가능하게 마련되는 운동 모듈;를 포함하는 이동식 입자 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전기 집진부는,

가스의 유동 경로를 사이에 두도록 서로 이격되어 배치된 한 쌍의 집진판; 상기 한 쌍의 집진판 사이에 마련되며, 외부로부터 전압을 인가받아 상기 집진판과의 사이에서 전기장을 형성하는 방전부;를 포함하는 이동식 입자 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전기 집진부는,

상기 하전부 후단에 마련되며, 외부로부터 전압을 인가받는 방전부; 상기 방전부의 후단에 마련되어 상기 방전부와의 사이에서 전기장을 형성하며, 가스가 통과하도록 두께방향을 따라 외면을 관통하는 관통구가 형성되는 집진판;을 포함하는 이동식 입자 처리 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 집진판은 복수개가 서로 이격되어 배치되며, 상기 복수개의 집진판 중 서로 이웃하는 집진판에 형성된 관통구는 서로 교호하는 이동식 입자 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 챔버의 배출구 측에 마련되며 상기 제2 챔버의 배출구를 통과하는 가스의 입자 농도를 측정하는 센서부;

상기 센서부로부터 가스의 입자 농도를 제공받아 상기 제2 챔버의 배출구를 통해 배출되는 가스의 입자 농도가

기설정된 농도에 근접하도록 상기 제1 방전부에 인가되는 전압의 세기를 조절하는 제어부;를 포함하는 이동식 입자 처리 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 처리부의 배출구와 상기 제2 처리부의 유입구를 연결하며, 상기 제1 처리부를 통해 처리된 입자를 성장시키도록 가스를 향하여 유체를 분사하는 입자성장부를 더 포함하며,

상기 제어부는 상기 센서부로부터 가스의 입자 정보를 제공받아 상기 입자성장부로부터 분사되는 유체 유량을 조절하는 이동식 입자 처리 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제2 챔버의 배출구 측에는 상기 제2 챔버 내부에서 처리된 가스의 배출속도를 조절하는 가스 배출 안내부;를 더 포함하며,

상기 제어부는 상기 센서부로부터 가스의 입자 정보를 제공받아 상기 가스 배출 안내부를 통해 가스 배출 속도를 제어하는 이동식 입자 처리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 운동 모듈, 상기 제1 처리부 및 상기 제2 처리부에 동력을 전달하는 동력부;를 더 포함하는 이동식 입자 처리 장치.

청구항 9

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 집진판은 다공성 패드로 마련되는 이동식 입자 처리 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이동식 입자 처리 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 입자 처리가 필요한 공간을 이동할 수 있고, 입자를 더 효율적으로 처리할 수 있는 이용한 이동식 입자 처리 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 입자 처리 장치, 이른바 집진 장치는 처리 방법과 필요한 포집률 또는 적용되는 프로세스에 따라 다양한 방식으로 구분된다. 배출가스 중에 분진을 제거하기 위한 집진시설로 주요한 것으로는 원심력 집진장치와 입자를 공진시켜 상호 충돌시키는 음파 집진장치와 관성력 집진장치와 중력 집진장치와 세정 집진장치와 정전기를 이용한 전기 집진장치와 여과 집진장치 등이 있다.

[0003] 여기서, 산업체에서 널리 사용되는 방식으로는 전기 집진장치와 여과 집진장치가 있다.

[0004] 전기 집진장치는 전기를 이용하는 방식으로, 낮은 압력손실(20㎜Aq 이하)로 운전비용이 비교적 적게 들고, 고효율의 대유량 처리가 가능한 방식이다. 탈진방식에 따라 습식과 건식 두 종류로 구분할 수 있으며, 분진의 특성, 소각시설의 성격 등을 고려해 볼 때 어떠한 배출허용 기준치에도 적용될 수 있다.

[0005] 일반적으로 전기 집진장치는 오염된 가스를 이온화시킨 후, 전기장이 형성되는 적어도 2개의 집진판 사이를 통과시켜 집진판 측에 가스 속에 포함된 입자들을 포집시키는 과정을 수행한다.

[0006] 여기서, 전기 집진장치는 전기력에 의존하여 입자를 가스로부터 분리하게 되므로 장치의 대형화가 수반되며 탈

진 과정에서 장치 구조상 포집된 입자의 재비산으로 안정적 고효율을 얻는데 한계가 있다.

[0007] 한편, 여과 집진장치는 필터를 이용하는 것으로, 집진 효율이 높고 고효율을 안정적으로 유지할 수 있어 가장 많이 이용되는 방식 중 하나이다. 입자를 포함하는 가스를 여과하면 미세한 입자까지 여과할 수 있고, 건식 처리 방식을 이용하므로 배출수 처리 시설이 필요없다는 장점이 있다. 다만, 필터의 정기적인 교체로 인한 운전비가 많이 들고, 결로 및 함수율이 높은 가스인 경우 필터 막힘 현상에 의한 운전이 어려운 단점이 존재한다.

[0008] 이에 전기 집진장치의 장점 및 여과 집진장치의 장점을 모두 가질 수 있는, 다른 말로 하면, 전기 집진장치의 단점 및 여과 집진장치의 단점을 모두 해결할 수 있는 집진 장치가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 필터를 사용하지 않고 건식 및 습식 입자 처리 장치를 혼합함으로써 입자 처리 능력을 향상시키되 입자 처리가 요구되는 장소에 접근배치시켜 입자를 처리할 수 있는 이동식 입자 처리 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 가스에 포함된 입자를 처리하는 입자 처리 시스템에 있어서, 전단에는 가스가 공급되는 유입구가 형성되고, 후단에는 가스가 배출되는 배출구가 형성되는 제1 챔버와 상기 제1 챔버 내부에 마련되어 상기 유입구로부터 유입되는 가스를 하전시키는 하전부와 상기 하전부의 후단에 마련되어 상기 하전부로부터 하전된 가스를 제공받으며, 상기 가스에 포함된 입자를 처리하는 전기 집진부를 구비하는 제1 처리부; 전단에는 상기 제1 처리부로부터 처리된 가스가 유입되는 유입구가 형성되고 후단에는 내부에서 입자가 처리된 가스가 배출되는 배출구가 형성되는 제2 챔버와 상기 제2 챔버 내부에 전후방향을 따라 복수개가 서로 이격 배치되어 상기 제2 챔버 내부를 복수개의 가스 처리 공간으로 구획하며, 상기 이웃하는 가스 처리 공간이 연통되도록 두께방향을 따라 연통구가 형성되는 플레이트와 상기 복수개의 플레이트 중에서 서로 인접하는 적어도 2개의 플레이트를 관통하는 관통 부재를 구비하며, 상기 제2 챔버 내부에서 가스는 상기 관통 부재를 통해 상기 제2 챔버의 배출 구 측을 향하여 유동하되 상기 연통구를 통해 상기 제2 챔버의 유입구 측을 향하여 유동하는 제2 처리부; 상기 제1 처리부 및 상기 제2 처리부가 거치되며, 상기 제1 처리부 및 상기 제2 처리부와 일체로 이동 가능하게 마련되는 운동 모듈;를 포함하는 이동식 입자 처리 장치에 의해 달성된다.

[0011] 여기서, 상기 전기 집진부는, 가스의 유동 경로를 사이에 두도록 서로 이격되어 배치된 한 쌍의 집진판; 상기 한 쌍의 집진판 사이에 마련되며, 외부로부터 전압을 인가받아 상기 집진판과의 사이에서 전기장을 형성하는 방전부;를 포함하는 것이 바람직하다.

[0012] 또한, 상기 전기 집진부는, 상기 하전부 후단에 마련되며, 외부로부터 전압을 인가받는 방전부; 상기 방전부의 후단에 마련되어 상기 방전부와의 사이에서 전기장을 형성하며, 가스가 통과하도록 두께방향을 따라 외면을 관통하는 관통구가 형성되는 집진판;을 포함하는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 상기 집진판은 복수개가 서로 이격되어 배치되며, 상기 복수개의 집진판 중 서로 이웃하는 집진판에 형성된 관통구는 서로 교호하는 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 상기 제2 챔버의 배출구 측에 마련되며 상기 제2 챔버의 배출구를 통과하는 가스의 입자 농도를 측정하는 센서부; 상기 센서부로부터 가스의 입자 농도를 제공받아 상기 제2 챔버의 배출구를 통해 배출되는 가스의 입자 농도가 기설정된 농도에 근접하도록 상기 제1 방전부에 인가되는 전압의 세기를 조절하는 제어부;를 포함하는 것이 바람직하다.

[0015] 또한, 상기 제1 처리부의 배출구와 상기 제2 처리부의 유입구를 연결하며, 상기 제1 처리부를 통해 처리된 입자를 성장시키도록 가스를 향하여 유체를 분사하는 입자성장부를 더 포함하며, 상기 제어부는 상기 센서부로부터 가스의 입자 정보를 제공받아 상기 입자성장부로부터 분사되는 유체 유량을 조절하는 것이 바람직하다.

[0016] 또한, 상기 제2 챔버의 배출구 측에는 상기 제2 챔버 내부에서 처리된 가스의 배출속도를 조절하는 가스 배출 안내부;를 더 포함하며, 상기 제어부는 상기 센서부로부터 가스의 입자 정보를 제공받아 상기 가스 배출 안내부를 통해 가스 배출 속도를 제어하는 것이 바람직하다.

[0017] 또한, 상기 운동 모듈, 상기 제1 처리부 및 상기 제2 처리부에 동력을 전달하는 동력부;를 더 포함하는 것이 바

람직하다.

[0018] 또한, 상기 집진판은 다공성 패드로 마련되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면, 산업현장, 건설공사 현장 등 미세 입자 처리가 요구되는 장소에 용이하게 접근배치하여 입자를 처리할 수 있는 이동식 입자 처리 장치가 제공된다.

[0020] 또한, 2단계를 거쳐 입자를 처리하게 되므로 입자 처리 효율이 향상되고 입자 처리 시간을 단축할 수 있다.

[0021] 또한, 필터 미사용에 의해 장치의 배압을 감소시킬 수 있어 장치의 내구성 및 입자 처리 효율을 향상시킬 수 있다.

[0022] 또한, 입자 배출 규제치에 근접하도록 입자 배출량을 제어함으로써 정격운전시 에너지 소모를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치를 개략적으로 도시한 단면도이고,

도 2는 도 1에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 하전부를 개략적으로 도시한 도면이고,

도 3은 도 1에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 전기 집진부를 개략적으로 도시한 도면이고,

도 4는 도 1에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 입자 성장부를 개략적으로 도시한 도면이고,

도 5는 도 1에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 제2 처리부를 개략적으로 도시한 도면이고,

도 6은 도 1에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 제어부를 개략적으로 도시한 도면이고,

도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치를 개략적으로 도시한 단면도이고,

도 8은 도 7에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 전기 집진부를 개략적으로 도시한 정면도이고,

도 9는 도 7에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 전기 집진부를 개략적으로 도시한 측단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1실시예와 다른 구성에 대해서 설명하기로 한다.

[0025] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치(100)에 대하여 상세하게 설명한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치는 이동이 가능하게 마련됨으로써 입자 처리가 요구되는 현장에 접근배치되어 입자를 처리할 수 있는 것으로서, 제1 처리부(110)와 입자 성장부(120)와 제2 처리부(130)와 운동 모듈(140)과 센서부(150)와 제어부(160)와 동력부(170)를 포함한다.

[0028] 상기 제1 처리부(110)는 내부로 유입되는 가스에 포함되는 입자를 처리하기 위한 것으로서, 제1 챔버(111)와 하전부(112)와 전기 집진부(113)를 포함한다.

[0029] 상기 제1 챔버(111)는 제1 처리부(110)의 메인 프레임 역할을 하는 것으로 내부에 중공이 형성되며, 중공에서 1차적인 입자 처리가 수행된다. 여기서, 제1 챔버(111)의 전단에는 입자를 포함하는 가스가 유입되는 유입구(111a)가 형성되고 후단에는 1차적으로 처리된 가스가 배출되는 배출구(111b)가 형성된다.

[0030] 본 발명의 제1실시예에서, 제1 챔버(111)의 유입구(111a)는 개방되어 외부의 공기가 직접적으로 유입되게 마련될 수도 있고, 가스를 배출하는 소정의 장치의 배출구 측에 연결됨으로써 소정의 장치로부터 가스를 직접적으로 유입되게 마련될 수 있다.

[0031] 한편, 제1 챔버(111)의 전체적인 형상은 후술할 운동모듈(140)에 용이하게 적재될 수 있도록 적절한 형태로 마련될 수 있으며, 특별한 형상으로 제한되는 것은 아니다.

[0032] 도 2는 도 1에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 하전부를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0033] 도 2를 참조하면, 상기 하전부(112)는 제1 챔버(111)의 중공에 마련되는 것으로, 외측으로 전하를 방출하여 제1 챔버(111)의 유입구(111a) 측으로 유입되는 가스를 하전시키는 것이다.

[0034] 즉, 하전부(112)는 후술할 전기 집진부(113)에서 발생하는 전기장에 의해 입자들이 처리될 수 있도록 제1 챔버(111)의 유입구(111a) 측으로 유입되는 가스, 더 장확하게는 가스에 포함되는 입자들을 양극 또는 음극의 전기적 성질을 가지도록 하전시킨다.

[0035] 본 발명의 제1실시예에 따르면, 하전부(112)는 복수개가 서로 이격되게 배치되어 이격공간을 형성하며, 가스가 이격공간을 따라 유동하도록 가스의 유동방향을 안내하는 가이드부(112a)와 가스에 양(+)극 또는 음(-)극 중 어느 하나의 극성을 가지는 전하를 공급하여 가스 및 가스에 포함되는 입자들이 전체적으로 양(+)극 또는 음(-)극의 전기적 성질을 가지도록 하되 가이드부(112a)에 의해 형성되는 이격공간 내에 배치되는 이온발생부(112b)를 구비한다.

[0036] 여기서, 하전부(112)는 상술한 구성으로 특별히 제한되는 것은 아니며, 이미 주지한 여러 기술을 모두 활용할 수 있음은 당연하다.

[0037] 도 3은 도 1에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 전기 집진부를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0038] 도 3을 참조하면, 상기 전기 집진부(113)는 하전부(112)와 제1 챔버(111)의 배출구(111b) 사이에 마련되며, 하전부(112)에 의해 하전된 가스를 제공받아 가스에 포함된 입자를 처리하는 것으로 방전부(114)와 집진판(115)을 포함한다.

[0039] 상기 방전부(114)는 외부로부터 고전압을 인가받아 후술할 집진판(115)과의 사이에서 전기장을 형성하는 것이고, 상기 집진판(115)은 한 쌍으로 마련되어, 그 사이에 방전부(114)가 위치하도록 서로 이격되어 배치된다.

[0040] 본 발명의 제1실시예에서 한 쌍의 집진판(115)은 제1 챔버(111)의 양측면에 각각 설치되고, 한 쌍의 집진판(115) 사이에 방전부(114)가 위치하도록 배치된다.

[0041] 즉, 하전부(112)에 의해 하전된 가스의 대다수가 방전부(114)와 집진판(115) 사이에 형성되는 전기장의 영향을 받아 집진판(115) 측으로 유동하도록 방전부(114)와 집진판(115)의 위치를 결정한다.

[0042] 여기서, 하전부(112)에 의해 하전된 가스, 더 정확하게는 가스에 포함된 입자들은 전기장에 영향을 받아 집진판(115) 측에 포집된다.

[0043] 도 4는 도 1에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 입자 성장부를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0044] 도 4를 참조하면, 상기 입자 성장부(120)는 제1 챔버(111)의 배출구(111b)와 연결되어 제1 처리부(110) 측에서 처리된 가스를 제공받으며, 제1 처리부(110) 측에서 처리된 가스를 향하여 유체를 분사함으로써 제1 처리부(110) 측에서 처리된 가스에 포함된 입자를 성장시키는 것이다.

[0045] 본 발명의 제1실시예에 다르면 입자 성장부(120)에서 분사되는 유체는 물로 마련되나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0046] 여기서, 입자 성장부(120)에 의해 분사되는 유체는 가스에 포함된 입자에 부착되어 입자의 외주면을 감싸는데, 전체적으로 입자와 유체가 차지하는 부피가 커진다. 입자가 성장한다는 것은 이러한 작용을 의미한다.

[0047] 한편, 미세 입자의 경우, 브라운 운동에 의해 입자를 향해 접근하는 유체를 입자가 회피함으로써 유체가 용이하게 부착되지 않는데, 본 발명의 제1실시예에 따르면, 미세 입자라 할지라도 유체가 용이하게 부착되어 입자를 성장시킬 수 있다.

[0048] 이는, 입자 성장부(120)로 유입되는 미세 입자가 제1 처리부(110)를 통해 이미 하전된 상태이고, 입자 성장부(120)로부터 분사되는 유체인 물이 극성을 가지기 때문에 전기적 인력에 의해 미세 입자에 유체가 용이하게 달라붙기 때문이다.

[0049] 여기서, 입자 성장부(120)를 통해 입자를 성장시키는 것은 제1 처리부(110)를 통과하는 동안 가스에 포함된 입자 중 소정의 크기 이상의 입자들은 충분히 처리되므로 문제가 되지 않으나, 후술할 제2 처리부(130)에 유입되는 가스에 포함되는 입자는 소정 크기 이하의 입자들이 대다수이므로, 이들을 처리 효율이 향상되도록 소정 크

기 이하의 입자들을 소정 크기 이상으로 성장시킬 필요가 있기 때문이다.

[0050] 도 5는 도 1에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 제2 처리부를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0051] 도 5를 참조하면, 상기 제2 처리부(130)는 입자 성장부(120)에 의해 성장된 입자가 포함된 가스를 제공받아 처리하는 것으로서, 제2 챔버(131)와 플레이트(132)와 관통부재(133)와 가스 배출 안내부(134)를 포함한다.

[0052] 상기 제2 챔버(131)는 제2 처리부(130)의 메인 프레임 역할을 하는 것으로, 내부에서 가스가 처리될 수 있도록 중공이 형성되며, 입자 성장부(120)로부터 가스를 제공받는 유입구(131a)와 입자가 처리된 가스를 배출하는 배출구(131b)가 형성된다.

[0053] 본 발명의 제1실시예에서, 제2 챔버(131)의 배출구(131a)는 개방되어 외부의 가스가 직접적으로 배출되게 마련될 수도 있다.

[0054] 한편, 제2 챔버(131)의 전체적인 형상은 후술할 운동모듈(140)에 용이하게 적재될 수 있도록 적절한 형태로 마련될 수 있으며, 특별한 형상으로 제한되는 것은 아니다.

[0055] 상기 플레이트(132)는 제2 챔버(131)의 중공 내에 전후방향을 따라 서로 이격되게 배치되어 제2 챔버(131)의 중공을 복수개의 가스 처리 공간으로 구획하는 것으로서, 두께방향을 따라 연통구(132a)가 형성된다.

[0056] 본 발명의 제1실시예에서 플레이트(132)의 단면은 제2 챔버(131)의 중공에 대응되게 마련됨으로써 서로 인접하는 가스 처리 공간 사이에서의 가스 유동을 차단하며, 제2 챔버(131) 내부로 유입되는 가스는 연통구(132a)를 통해서만 제2 챔버(131)의 유입구(131a) 측으로 유동할 수 있고, 후술할 관통부재(132)를 통해서만 제2 챔버(131)의 배출구(131b) 측을 향하여 유동할 수 있게 마련된다.

[0057] 상기 관통 부재(133)는 상술한 플레이트(132) 중에서 서로 인접하는 적어도 2개의 플레이트(132)를 관통하게 마련됨으로써 서로 이웃하거나 또는 이격된 2개의 가스 처리 공간을 상호 연통시키는 것이다.

[0058] 즉, 가스는 관통 부재(133)를 통과하여 어느 하나의 가스 처리 공간에서 다른 하나의 가스 처리 공간으로 유동하되, 특히, 관통 부재(133)는 제2 챔버(131)의 유입구(131a)에서 배출구(131b)를 향하는 방향으로 가스의 유동을 안내한다.

[0059] 여기서, 가스가 관통 부재(133)를 통과하면, 가스 자체는 가스 처리 공간을 부유하되 연통구(132a)를 통해 다른 가스 처리 공간으로 유동하게 되나, 가스에 포함된 입자들은 중력에 의해 하방으로 낙하하게 되며, 제2 챔버(131)의 바닥면에 포집된다.

[0060] 한편, 관통 부재(133)를 통과한 입자들을 용이하게 포집할 수 있도록 관통 부재(133)보다 낮은 위치에 집진부(미도시)를 배치하여 낙하하는 입자들이 포집되게 할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0061] 상기 가스 배출 안내부(134)는 제2 챔버(131)의 배출구(131b) 측에 장착되어 제2 챔버(131)에서 처리가 완료된 가스의 배출을 안내하는 것이다.

[0062] 본 발명의 제1실시예에서는 팬(fan)으로 마련되어 제2 챔버(131) 내부에서 처리가 완료된 가스의 배출을 활발하게 유도할 수 있다.

[0063] 상기 운동 모듈(140)은 제1 처리부(110) 및 제2 처리부(130)를 지지하며, 제1 처리부(110) 및 제2 처리부(120)와 일체로 이동가능하게 마련되는 부재이다.

[0064] 본 발명의 제1실시예에서 운동 모듈(140)은 소정의 차량으로 마련되고, 운동 모듈(140) 상측에 제1 처리부(110) 및 제2 처리부(130)를 모두 거치한 상태로 제1 처리부(110) 및 제2 처리부(130)를 이동시킬 수 있게 마련된다.

[0065] 상기 센서부(150)는 제2 챔버(131)의 배출구(131b) 측에 장착되어 제2 챔버(131)를 통해 처리된 가스의 입자 농도를 측정하는 것이다.

[0066] 여기서, 제2 챔버(131)를 통해 처리된 가스의 입자 농도는 센서부(150)를 통해 직접적으로 측정하거나 압력과 같은 다른 인자를 통해 간접적으로 측정할 수 있다.

[0067] 도 6은 도 1에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 제어부를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0068] 도 6을 참조하면, 상기 제어부(160)는 센서부(150)로부터 제2 챔버(131)의 배출구(131b) 측 가스의 입자 농도를 제공받아 가스의 입자 농도가 기설정된 농도에 근접하도록 제1 처리부(110)의 방전부(114)에 인가되는 전압의 세기, 입자 성장부(120)에서 분사되는 유체 유량 및 가스 배출 안내부(134)에 의한 가스 배출 유량 중 적어도

어느 하나를 제어하는 것으로, 전압 제어 모듈(161)과 유량 제어 모듈(162)과 배출 속도 제어 모듈(163)을 포함한다.

[0069] 여기서, 기설정된 농도는 입자 배출 규제치를 의미하는 것으로 본 발명의 제1실시예에서 기설정된 농도는 50㎍/㎥으로 마련되나 이에 제한되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 제1실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치(100)는 이동가능하게 마련되므로 입자 처리가 요구되는 각각의 현장에서의 규제치에 부합하게 설정될 수 있다.

[0070] 더 나아가, 제어부(160)가 가스의 입자 농도를 기설정된 농도에 근접하게 제어하는 것은 불필요한 전력 소모를 감소하기 위한 것이며, 이는 가스의 입자 농도를 낮추는데 요구되는 전력량이 과도하게 증가하기 때문이다.

[0071] 상기 전압 제어 모듈(161)은 제1 처리부(110)의 방전부(114)에 인가되는 전압의 세기를 조절하는 것이다. 방전부(114)에 인가되는 전압의 세기가 클수록 방전부(114)와 집진판(115) 사이에 발생하는 전기장의 세기가 커지므로, 집진판(115) 측에 포집되는 입자량이 증가하게 된다.

[0072] 따라서, 배출되는 입자 농도가 기설정된 농도보다 높다면 방전부(114)에 인가되는 전압의 세기를 증가시킴으로써 기설정된 농도에 수렴하도록 하며, 이와 반대로 배출되는 입자 농도가 기설정된 농도보다 낮다면 방전부(114)에 인가되는 전압의 세기를 감소시킴으로써 기설정된 농도에 수렴하도록 한다.

[0073] 상기 유량 제어 모듈(162)은 입자 성장부(120)로부터 분사되는 유체의 유량을 제어하는 것이다. 즉, 분사되는 유체의 유량이 많을수록 성장하는 입자량이 많거나 또는 입자의 성장 정도가 증가하게 되므로, 제2 처리부(130)에서의 입자 처리 효율을 향상시킬 수 있다.

[0074] 따라서, 배출되는 입자 농도가 기설정된 농도보다 높다면 입자 성장부(120)에서 분사되는 유체 유량을 증가시킴으로써 제2 처리부(130)에서의 입자 처리 능력을 향상시켜 입자 농도가 기설정된 농도에 수렴하도록 하며, 이와 반대로 배출되는 입자 농도가 기설정된 농도보다 낮다면 입자 성장부(120)에서 분사되는 유체 유량을 감소시킴으로써 제2 처리부(130)에서의 입자 처리 능력을 감소시켜 기설정된 농도에 수렴하도록 한다.

[0075] 상기 배출 속도 제어 모듈(163)은 가스 배출 안내부(134)의 작동을 조절하여 가스의 배출 속도를 제어하는 것이다. 즉, 가스 배출 안내부(134)를 통해 가스 배출 속도를 증가시키면 제1 처리부(110) 또는 제2 처리부(130)에서의 입자 처리 시간이 감축되어 이동식 입자 처리 장치(100)에서의 입자 처리 효율을 떨어뜨릴 수 있다.

[0076] 따라서, 배출되는 입자 농도가 기설정된 농도보다 높다면 가스 배출 속도를 감소시킴으로써 기설정된 농도에 수렴하도록 하며, 이와 반대로 배출되는 입자 농도가 기설정된 농도보다 낮다면 가스 배출 속도를 증가시킴으로써 기설정된 농도에 수렴하도록 한다.

[0077] 상기 동력부(170)는 운동 모듈(140), 제1 처리부(110) 및 제3 처리부(130)에 동력을 전달하는 것이다. 즉, 하나의 동력부(170)를 통해 본 발명의 제1실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치(100)에 모든 동력을 제공할 수 있다.

[0078] 더 자세히 설명하면, 동력부(170)는 운동 모듈(140)에 동력을 전달하여 본 발명의 제1실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치(100)에 이동성을 부여한다,

[0079] 또한, 제1 처리부(110), 더 정확히는 하전부(112)에 동력(전압)을 인가하여 전하를 방출하게 하되 방전부(114)에 동력(전압)을 인가하여 집진판(115)과의 사이에 전기장이 형성되도록 한다.

[0080] 또한, 제2 처리부(110), 더 자세히는 가스 배출 안내부(134)에 동력을 전달하여 가스의 배출을 안내할 수 있다.

[0081] 이 외에도, 동력부(170)만을 이용하여 센서부(150) 또는 입자 성장부(120) 측에 동력을 전달할 수 있다.

[0082] 지금부터는 상술한 이동식 입자 처리 장치의 제1실시예의 작동에 대하여 가스의 유동방향을 기준으로 설명한다.

[0083] 입자를 포함하는 가스는 제1 챔버(111)의 유입구(111a)를 통해 제1 챔버(111) 내부로 유입된다.

[0084] 제1 챔버(111) 내부로 유입된 가스, 더 정확하게는 가스에 포함되는 입자는 하전부(112)의 영향을 받음으로써 양극 또는 음극 중 어느 하나의 전기적 성질을 가지게 된다.

[0085] 본 발명의 제1실시예에 따르면, 하전부(112)는 양전하를 다수 방출하게 되며, 하전부(112)로부터 방출되는 양전하는 입자 표면에 부착됨으로써 입자가 양성의 전기적 성질을 가지도록 하나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0086] 하전부(112)에 의해 하전된 가스는 전기 집진부(113) 측으로 유동하게 되고, 전기 집진부(113)는 가스의 유동방향과 교차하는 방향으로 전기장을 형성하므로, 양성이 전기적 성질을 가지는 입자들은 전기장에 의해 집진판

(115) 측으로 유동한다.

[0087] 본 발명의 제1실시예에 따르면 방전부(114)에는 고전압이 인가되고 집진판(115)은 접지됨으로써 방전부(114)와 집진판(115) 사이에 전기장이 형성되도록 하며, 집진판(115)은 한 쌍으로 마련되어 방전부(114)를 마주보게 배치됨으로써 전기 집진부(113)를 통과하는 가스들이 방전부(114)와 집진판(115) 사이에 형성되는 전기장의 영향을 받도록 한다.

[0088] 여기서, 집진판(115) 측에 가스에 포함되는 모든 입자들이 포집되는 것이 바람직하나, 전기장의 영향을 받았으나 집진판(115)에 도달하지 못한 입자들이 존재할 수 있고, 이러한 입자들은 가스와 함께 제1 챔버(111)의 배출구(111b)를 통해 빠져나간다.

[0089] 즉, 가스는 제1 처리부(110)를 통과하는 동안, 가스에 포함된 일부의 입자들은 처리하고 나머지 입자들은 배출하게 된다.

[0090] 가스 및 제1 처리부(110)에서 처리되지 못한 일부의 입자들은 입자 성장부(120)에 유입된다.

[0091] 입자 성장부(120)에서는 가스를 향하여 유체, 본 발명의 제1실시예에 따르면 물을 분사하며, 물이 가스에 포함된 입자들의 표면에 부착되고 표면장력에 의해 입자를 감싸게 됨으로써 입자를 성장시키게 된다.

[0092] 여기서, 제1 처리부(110)에서 처리되지 못한 상태로 배출되는 입자들은 미크론 단위 이하의 입자들이 대부분이고, 이러한 입자들이 브라운 운동을 한다는 점에서 물이 부착되기 어렵다는 문제점이 있으나, 본 발명의 제1실시예에서는 이미 하전된 입자들이 유입되므로, 전기적 인력을 통해 상술한 브라운 운동에 의한 문제점을 극복할 수 있다.

[0093] 이러한 방식으로 성장된 입자들은 가스들에 포함되어 제2 챔버(131)의 유입구(131a) 측으로 유입되고, 제2 챔버(131)의 제1 가스 처리 공간(s1)으로 공급된다.

[0094] 제1 가스 처리 공간(s1)에서 일부의 입자들은 중력에 의해 하측으로 낙하하고, 나머지 입자들은 가스와 함께 유동하며 관통 부재(133)를 통과하여 제3 가스 처리 공간(s3)으로 유입된다.

[0095] 제3 가스 처리 공간(s3)에 유입되는 입자들 중 일부는 중력에 의해 낙하하며, 나머지 입자들은 가스와 함께 유동하며 플레이트(132)에 형성된 연통구(132a)를 통과하여 제2 가스 처리 공간(s2)으로 유입된다.

[0096] 제2 가스 처리 공간(s2)에서도 일부의 입자들은 중력에 의해 낙하하고, 나머지 입자들은 관통 부재(133)를 통과하여 제5 가스 처리 공간(s5)로 유입된다.

[0097] 여기서, 상술한 과정이 반복되며, 가스는 정방향 유동 및 역방향 유동을 반복하며, 이러는 동안 입자는 제2 챔버(131) 하측으로 낙하한다.

[0098] 한편, 제2 처리부(130)는 상술한 과정을 반복하더라도 입자들에 의해 관통 부재(133)가 막히는 현상이 발생하지 않는다. 이미 제1 처리부(110)를 통해 1차적으로 입자를 처리한 상태이며, 제2 처리부(130)로 유입되는 입자들은 상대적으로 작은 크기의 입자들이 대다수이기 때문이다.

[0099] 이에 따라, 제2 챔버(131) 내의 배압을 낮출 수 있어 제2 처리부(130)의 내구성 및 효율을 향상시킬 수 있다.

[0100] 한편, 여기서는 본 발명의 제1실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치(100)에서 제어부(160)에 의한 에너지 소모를 최적화시키는 방법에 대하여 설명한다.

[0101] 제2 챔버(131)의 배출구(131b) 측에는 센서부(150)가 장착됨으로써 제2 챔버(131)의 배출구(131b)를 통해 최종 처리되어 배출되는 가스의 입자 농도를 실시간으로 검출한다.

[0102] 본 발명의 제1실시예에 있어서, 제어부(160)는 센서부(150)를 통해 측정되는 가스의 입자 농도는 실질적으로 기설정된 농도에 도달하도록 제어하는데, 더 자세하게는 실질적으로 규제 기준치를 만족할 수 있는 최대 농도에 도달하도록 제어한다.

[0103] 이를 달성하기 위해, 제어부(160)는 제1 처리부(110)에서는 하전부(112) 및 방전부(114)에 인가되는 전압의 세기를 조절하거나, 입자 성장부(120)에서 분사되는 유체의 양을 조절하거나, 제2 처리부(130)에서의 가스 배출 안내부(134)의 작동을 제어함으로써 상술한 목적을 달성한다.

[0104] 다음으로 본 발명의 제2실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치에 대하여 설명한다.

[0105] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0106] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 이동식 입자 처리 장치는 이동이 가능하게 마련됨으로써 입자 처리가 요구되는 현장에 접근배치되어 입자를 처리할 수 있는 것으로서, 제1 처리부(210)와 입자 성장부(120)와 제2 처리부(130)와 운동 모듈(140)과 센서부(150)와 제어부(160)와 동력부(170)를 포함한다.

[0107] 상기 제1 처리부(210)는 내부로 유입되는 가스에 포함되는 입자를 처리하기 위한 것으로서, 제1 챔버(111)와 하전부(112)와 전기 집진부(213)를 포함한다.

[0108] 상기 제1 챔버(111) 및 하전부(112)는 제1실시예에서 설명한 것과 실질적으로 동일하므로 여기서는 자세한 설명을 생략한다.

[0109] 도 8은 도 7에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 전기 집진부를 개략적으로 도시한 정면도이고, 도 9는 도 7에 따른 이동식 입자 처리 장치에서 전기 집진부를 개략적으로 도시한 측단면도이다.

[0110] 도 8 또는 도 9를 참조하면, 상기 전기 집진부(213)는 하전부(112)와 제1 챔버(111)의 배출구(111b) 사이에 마련되며, 하전부(112)에 의해 하전된 가스를 제공받아 가스에 포함된 입자를 처리하는 것으로 방전부(214)와 집진판(215)을 포함한다.

[0111] 상기 방전부(214)는 외부로부터, 더 정확히는 후술할 동력부(170)으로부터 고전압을 인가받아 후술할 집진판(215)과의 사이에서 전기장을 형성하는 것이다.

[0112] 상기 집진판(215)은 방전부(214) 후단에 마련되어, 방전부(214)와의 사이에서 가스의 유동방향과 실질적으로 동일한 방향으로 전기장을 형성하되, 전기장에 의해 유동이 안내되는 입자를 포집하는 것이다.

[0113] 여기서 집진판(215)은 가스의 유동방향을 마주보도록 배치되며, 외면을 관통하는 복수개의 관통구(215a)가 형성됨으로써 입자 이외의 가스들이 배출될 수 있도록 마련된다.

[0114] 또한, 본 발명의 제2실시예에서 집진판(215)은 복수개가 가스의 유동방향을 마주보도록 서로 이격되게 배치될 수 있다. 이러한 경우, 각각의 집진판(215)에 형성된 관통구(215a)가 서로 교호되게 마련됨으로써 관통구(215a)와 같이 집진판(215)의 개방된 영역을 통과하는 입자가 그 후단에 위치한 집진판(215)에서는 관통구(215a)가 형성되지 않은 영역에 도달하도록 할 수 있다.

[0115] 여기서, 서로 이웃하게 배치되는 집진판(215)의 개수는 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다.

[0116] 또한, 각각의 집진판(215)은 모두 접지된 상태일 수 있으나, 방전부(214)로부터 멀어질수록 전압이 낮아지도록 마련되어 최후단에 배치된 집진판(215)까지 전기장이 형성되도록 마련될 수 있다.

[0117] 상기 입자 성장부(120)와 제2 처리부(130)와 운동 모듈(140)과 센서부(150)와 제어부(160)와 동력부(170)는 상술한 제1실시예에서 설명한 것과 동일하므로 여기서는 자세한 설명을 생략한다.

[0118] 상술한 이동식 입자 처리 장치의 제2실시예의 작동에 대해서는 제1실시예에서 설명한 것과 실질적으로 동일하므로 여기서는 자세한 설명을 생략한다.

[0119] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

부호의 설명

[0120] 100: 이동식 입자 처리 장치

110: 제1 처리부 120: 입자 성장부

130: 제2 처리부 140: 운동 모듈

150: 센서부 160: 제어부

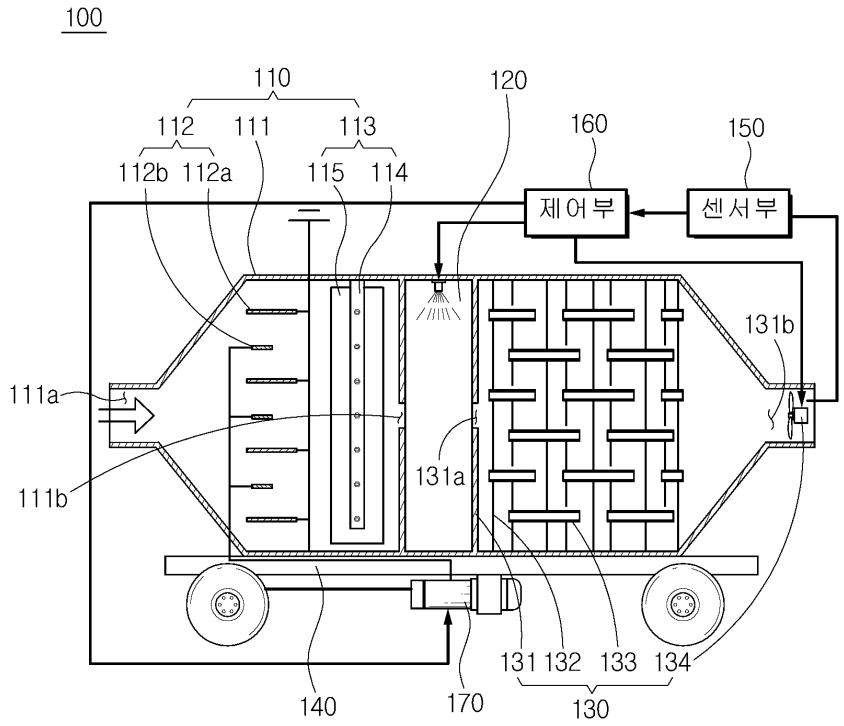
170: 동력부

200: 이동식 입자 처리 장치

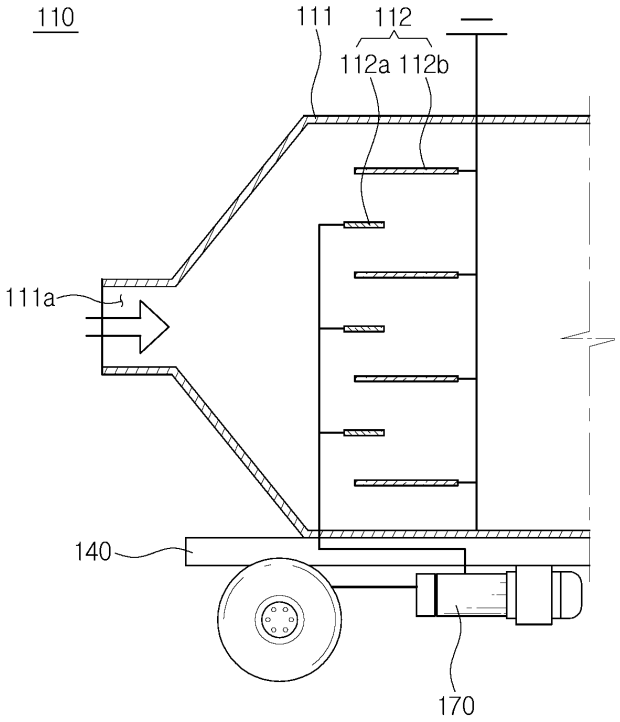
210: 제2 처리부

도면

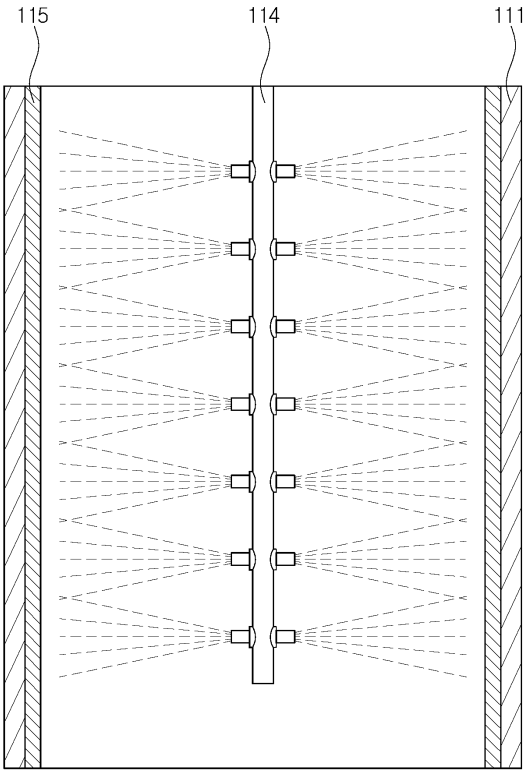
도면1


100
110
112
111
113
112b
112a
115
114
120
160
150
제어부
센서부
131b
111a
111b
131a
131
132
133
134
130
140
170

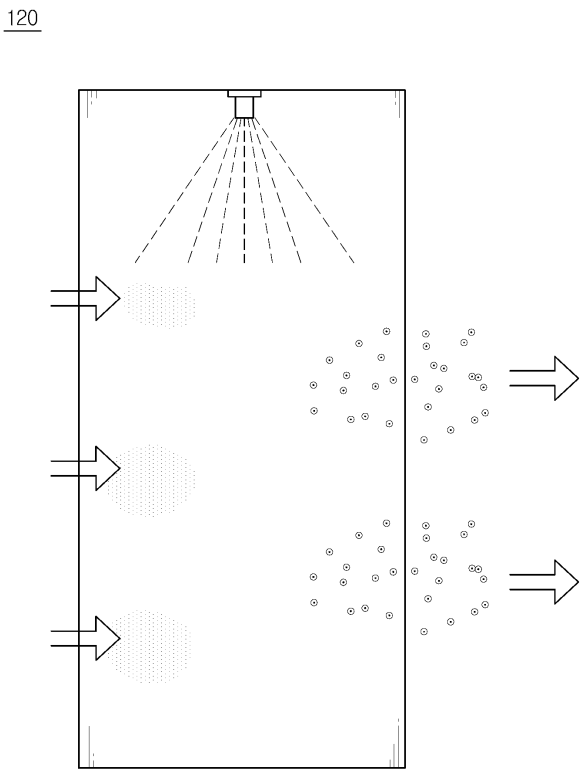
도면2


110
111
112
112a
112b
111a
140
170

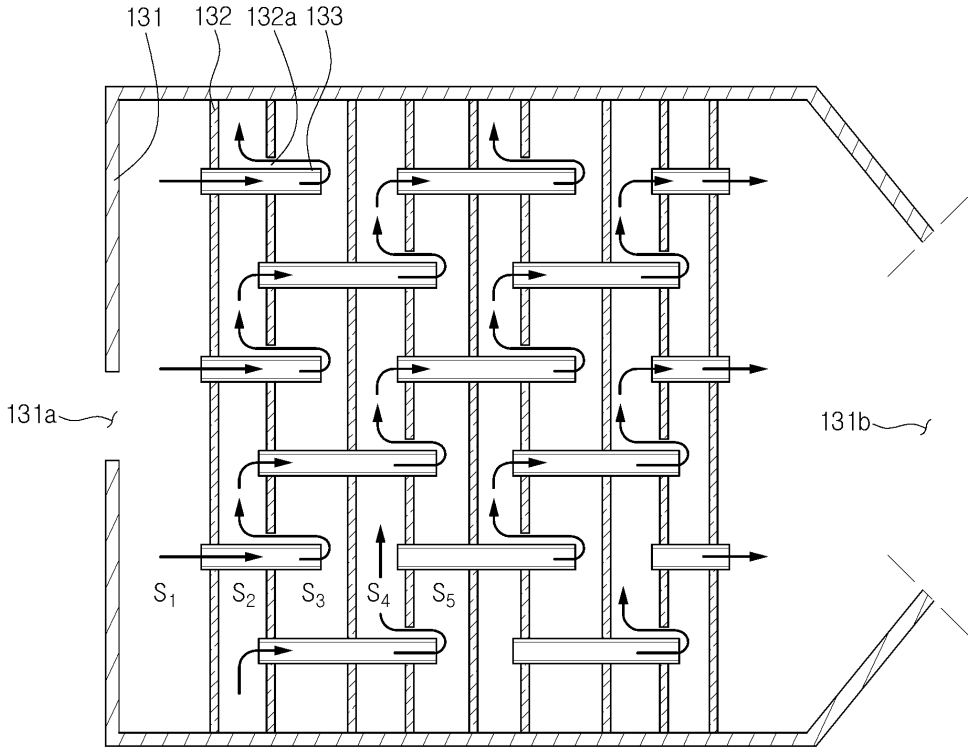
도면3



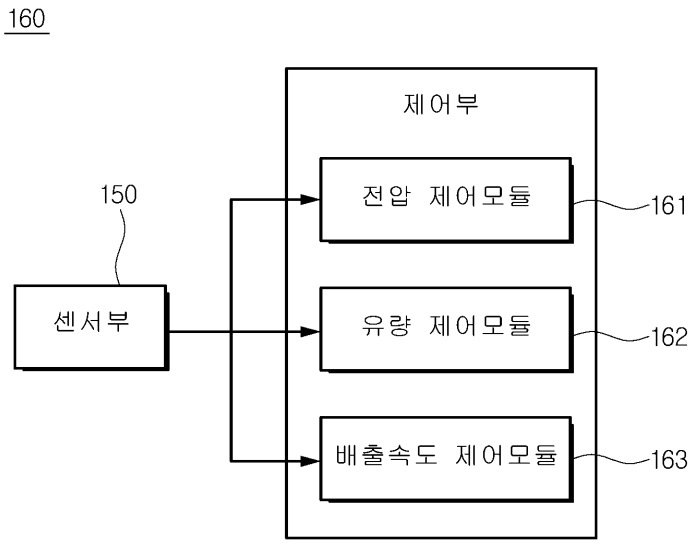
도면4



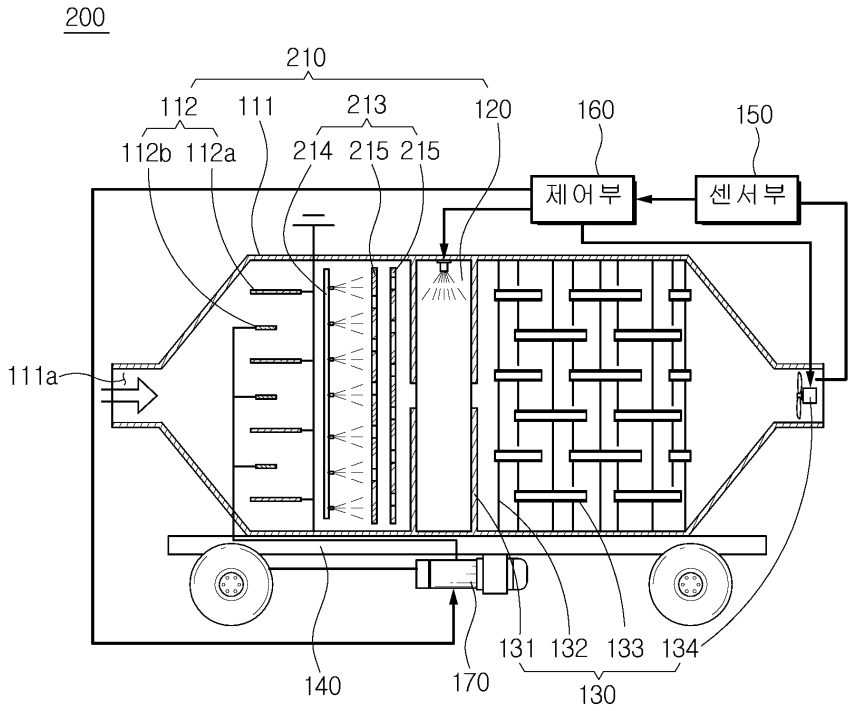
도면5


131
132
132a
133
131a
131b
S1
S2
S3
S4
S5

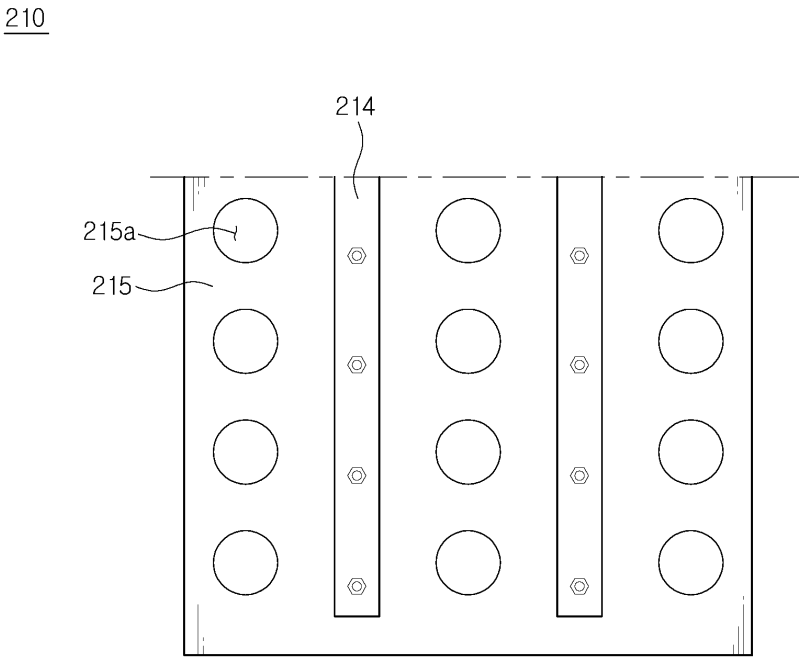
도면6


160
제어부
150
센서부
전압 제어모듈
161
유량 제어모듈
162
배출속도 제어모듈
163

도면7


200
210
112
111
213
120
160
150
112b
112a
214
215
215
제어부
센서부
111a
131
132
133
134
140
170
130

도면8


210
214
215a
215

도면9

