



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년04월13일  
 (11) 등록번호 10-1833607  
 (24) 등록일자 2018년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B03C 3/04 (2006.01) B01D 46/00 (2006.01)  
 B03C 3/155 (2006.01) B03C 3/41 (2006.01)  
 B03C 3/53 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 B03C 3/04 (2013.01)  
 B01D 46/0032 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0013456  
 (22) 출원일자 2016년02월03일  
 심사청구일자 2016년02월03일  
 (65) 공개번호 10-2017-0092294  
 (43) 공개일자 2017년08월11일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 CN2256344 Y\*  
 JP2004215811 A\*  
 KR101233390 B1\*  
 JP3358008 B2\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**연세대학교 산학협력단**  
 서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
 (72) 발명자  
**황정호**  
 서울특별시 강남구 도곡로13길 19, 102동 901호  
**박지운**  
 서울특별시 송파구 동남로 193 103동 102호 (가락동, 쌍용아파트)  
**김형래**  
 서울특별시 양천구 목동서로 130, 407동 905호 (목동, 목동4단지아파트)  
 (74) 대리인  
**김연권**

전체 청구항 수 : 총 9 항

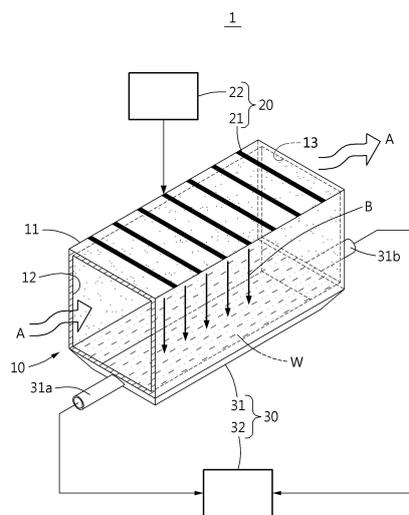
심사관 : 이새봄

(54) 발명의 명칭 **전기 집진장치**

**(57) 요약**

개시된 본 발명에 의한 전기 집진장치는, 오염물질이 포함된 공기의 흐름 경로상에 배치되는 몸체유닛, 몸체유닛의 일측에 특정 패턴을 가지고 마련되는 복수의 전극라인을 포함하여 공기 중 오염물질을 전기적으로 하전시키는 하전유닛 및, 전극라인과 마주하는 몸체유닛의 타측에 마련되어 하전된 공기 중 오염물질을 포집유체로 포집시키는 포집유닛을 포함한다. 이러한 구성에 의하면, 별도의 탈진공정이 불필요하여 효율이 오염물질의 포집효율 향상에 기여할 수 있게 된다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*B03C 3/155* (2013.01)

*B03C 3/41* (2013.01)

*B03C 3/53* (2013.01)

*B03C 2201/20* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013M3A6B2078959

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 글로벌프론티어사업

연구과제명 입자의 공기역학 및 전기적 특성을 이용한 기상 병원균 선별적 분류/포집과 미세유체채널  
기반 전처리 기술

기 여 율 1/1

주관기관 연세대학교 산학협력단

연구기간 2015.09.01 ~ 2016.06.30

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

오염물질이 포함된 공기의 흐름 경로상에 배치되어, 상기 공기 중 오염물질을 전기적으로 하전시키는 하전유닛; 및

상기 하전된 공기 중 오염물질을 포집유체로 포집시키는 포집유닛;

을 포함하고,

상기 오염물질이 포함된 공기가 유입 및 배출되는 공기 유입구와 배출구를 구비하고, 상기 오염물질이 포함된 공기의 경로 상에 설치되는 중공의 몸체유닛을 더 포함하며,

상기 하전유닛 및 포집유닛은 상기 몸체유닛에 대해 상호 대면하도록 마련되며, 상기 포집유닛이 상기 하전유닛 보다 중력 방향으로 하부에 배치되고,

상기 포집유닛은,

상기 몸체유닛과 연통하도록 마련되며, 상기 포집유체의 공급구 및 배출구가 마련되는 포집수조; 및

상기 포집수조의 내외로 상기 포집유체를 지속적으로 순환시키는 순환부;를 포함하고,

상기 포집수조와 상기 순환부 사이에는 상기 포집수조로부터 배출된 상기 포집유체로부터 상기 오염물질을 분리시키는 필터부가 마련되며,

상기 필터부는,

상기 포집수조의 배출구와 상기 순환부 사이에 마련되는 포집필터; 및

상기 포집필터에 의해 필터링된 상기 오염물질을 저장하는 저장체;를 포함하고,

상기 하전유닛은,

상기 몸체유닛에 마련되는 복수의 전극라인; 및

상기 복수의 전극라인으로 양극(+) 또는 음극(-)을 인가하여, 코로나 방전(corona discharge)을 발생시키는 인가부;를 포함하며,

상기 하전유닛 및 포집유닛을 각각 포함하는 집진부가 복수개 마련되며,

상기 복수의 집진부는 상호 수평방향으로 나란하게 배치되어 상호 직렬로 연결되거나, 상호 수직방향으로 적층되어 상호 병렬로 연결되는 전기 집진장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 복수의 전극라인은 상호 일정 간격으로 이격되도록 나란하게 배치되는 직선 또는 곡선 형상을 가지는 전기 집진장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서,  
상기 복수의 전극라인은,  
상호 일정 간격으로 이격되는 복수의 제1전극라인; 및  
상기 제1전극라인에 대해 교차하는 방향으로 상호 일정 간격으로 이격되는 복수의 제2전극라인;  
을 포함하는 전기 집진장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서,  
상기 복수의 전극라인은 상호 같은 중심을 가지나 직경이 상이한 복수의 동심 원형 또는 다각 형상을 가지는 전기 집진장치.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제1항에 있어서,  
상기 포집필터와 저장체는 상호 일체로 형성되는 전기 집진장치.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

오염물질이 포함된 공기의 흐름 경로상에 배치되는 몸체유닛;  
상기 몸체유닛의 일측에 패터닝된 복수의 전극라인을 포함하여, 상기 공기 중 오염물질을 전기적으로 하전시키는 하전유닛; 및  
상기 전극라인과 마주하는 상기 몸체유닛의 타측에 마련되어, 상기 하전된 공기 중 오염물질을 포집유체로 포집시키는 포집유닛;  
을 포함하고,  
상기 포집유닛은,  
상기 몸체유닛과 연통하도록 마련되며, 상기 포집유체의 공급구 및 배출구가 마련되는 포집수조; 및  
상기 포집수조의 내외로 상기 포집유체를 지속적으로 순환시키는 순환부;를 포함하고,

상기 포집수조와 상기 순환부 사이에는 상기 포집수조로부터 배출된 상기 포집유체로부터 상기 오염물질을 분리시키는 필터부가 마련되며,

상기 필터부는,

상기 포집수조의 배출구와 상기 순환부 사이에 마련되는 포집필터; 및

상기 포집필터에 의해 필터링된 상기 오염물질을 저장하는 저장체;를 포함하며,

상기 포집필터와 저장체는 상호 일체로 형성되고,

상기 하전유닛은 상기 복수의 전극라인으로 양극(+) 또는 음극(-)을 인가하여, 코로나 방전(corona discharge)을 발생시키는 인가부를 포함하고,

상기 몸체유닛, 하전유닛 및 포집유닛을 각각 포함하는 집진부가 복수개 마련되며,

상기 복수의 집진부는 상호 수평방향으로 나란하게 배치되어 상호 직렬로 연결되거나, 상호 수직방향으로 적층되어 상호 병렬로 연결되는 전기 집진장치.

### 청구항 13

삭제

### 청구항 14

제12항에 있어서,

상기 복수의 전극라인은 상호 일정 간격으로 이격되도록 나란하게 배치되는 직선 또는 곡선 형상을 가지는 전기 집진장치.

### 청구항 15

제12항에 있어서,

상기 복수의 전극라인은,

상호 일정 간격으로 이격되는 복수의 제1전극라인; 및

상기 제1전극라인에 대해 교차하는 방향으로 상호 일정 간격으로 이격되는 복수의 제2전극라인;

을 포함하는 전기 집진장치.

### 청구항 16

제12항에 있어서,

상기 복수의 전극라인은 상호 같은 중심을 가지나 직경이 상이한 복수의 동심 원형 또는 다각 형상을 가지는 전기 집진장치.

### 청구항 17

삭제

### 청구항 18

삭제

### 청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 전기 집진장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 탈진 공정 없이도 공기 중 오염물질의 포집이 가능한 전기 집진장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 지속적인 산업개발과 중국발 스모그 유입 등의 이유로 공기 중 부유하는 미세먼지가 크게 증가하고 있다. 이러한 미세먼지는 인체로 흡입될 경우에 호흡 및 심혈관계 질환의 원인이 될 뿐만 아니라, 천식 및 아토피성 피부염 등의 알레르기성 질환을 악화시킨다. 이에 따라, 근래에는 미세먼지와 같은 공기 중 부유하는 오염물질을 포집하는 전기 집진기에 대한 수요가 급증하고 있다.

[0003] 한편, 공기 중 오염물질을 집진하는 전기 집진기는 관성을 이용한 임팩터(impactor), 임핀저(impinge) 및 사이클론(cyclone) 등의 부유 입자 포집 방식에 비해 상대적으로 에너지의 사용이 적고 바이오 에어로졸인 오염물질의 물리적 손상이 적은 장점을 가진다. 또한, 전기 집진기는 바이러스와 같은 나노 사이즈 입자의 효율적 포집이 가능한 장점을 가진다.

[0004] 이러한 전기 집진기는, 일정시간 사용한 후 포집된 오염물질을 제거하기 위한 탈진공정이 요구된다. 구체적으로, 일반적인 전기 집진기는 일정 높이에서 추를 자유 낙하시켜 오염물질이 집진된 집진판에 횡방향으로 충격을 가하는 추타방식을 이용해, 집진판에 부착된 오염물질을 제거한다.

[0005] 그런데, 이러한 추타방식이 적용된 전기 집진기는 포집을 위한 주기적인 운전 정지가 요구됨으로써, 효율이 낮다. 뿐만 아니라, 추타 과정 중 집진판으로부터 분리되는 오염물질이 재비산됨으로써, 집진 효율 저하가 야기된다. 이에 따라, 근래에는 오염물질의 탈진 공정으로 인한 비효율성을 개선할 수 있는 방법에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) -. 국내공개특허 10-2012-0086384 (공개일: 2012.08.03)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 별도의 탈진공정이 불필요하여 공기 중 오염물질의 포집 효율을 향상시킬 수 있는 전기 집진장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 전기 집진장치는, 오염물질이 포함된 공기의 흐름 경로상에 배치되어, 상기 공기 중 오염물질을 전기적으로 하전시키는 하전유닛 및, 상기 하전된 공기 중 오염물질을 포집유체로 포집시키는 포집유닛을 포함한다.

- [0009] 일측에 의하면, 상기 오염물질이 포함된 공기가 유입 및 배출되는 공기 유입구와 배출구를 구비하고, 상기 오염물질이 포함된 공기의 경로 상에 설치되는 중공의 몸체유닛을 더 포함하며, 상기 하전유닛 및 포집유닛은 상기 몸체유닛에 대해 상호 대면하도록 마련되며, 상기 포집유닛이 상기 하전유닛보다 중력 방향으로 하부에 배치된다.
- [0010] 일측에 의하면, 상기 하전유닛은, 상기 몸체유닛에 마련되는 복수의 전극라인 및, 상기 복수의 전극라인으로 양극(+) 또는 음극(-)을 인가하여, 코로나 방전(corona discharge)을 발생시키는 인가부를 포함한다.
- [0011] 일측에 의하면, 상기 복수의 전극라인은 상호 일정 간격으로 이격되도록 나란하게 배치되는 직선 또는 곡선 형상을 가진다.
- [0012] 일측에 의하면, 상기 복수의 전극라인은, 상호 일정 간격으로 이격되는 복수의 제1전극라인 및, 상기 제1전극라인에 대해 교차하는 방향으로 상호 일정 간격으로 이격되는 복수의 제2전극라인을 포함한다.
- [0013] 일측에 의하면, 상기 복수의 전극라인은 상호 같은 중심을 가지나 직경이 상이한 복수의 동심 원형 또는 다각형상을 가진다.
- [0014] 일측에 의하면, 상기 포집유닛은, 상기 몸체유닛과 연통하도록 마련되며, 상기 포집유체의 공급구 및 배출구가 마련되는 포집수조 및 상기 포집수조의 내외로 상기 포집유체를 지속적으로 순환시키는 순환부를 포함한다.
- [0015] 일측에 의하면, 상기 포집수조와 상기 순환부 사이에는 상기 포집수조로부터 배출된 상기 포집유체로부터 상기 오염물질을 분리시키는 필터부가 마련된다.
- [0016] 일측에 의하면, 상기 필터부는, 상기 포집수조의 배출구와 상기 순환부 사이에 마련되는 포집필터 및 상기 포집필터에 의해 필터링된 상기 오염물질을 저장하는 저장체를 포함한다.
- [0017] 일측에 의하면, 상기 포집필터와 저장체는 상호 일체로 형성된다.
- [0018] 일측에 의하면, 상기 하전유닛 및 포집유닛을 각각 포함하는 집진부가 복수개 마련되며, 상기 복수의 집진부는 상호 수평방향으로 나란하게 배치되어 상호 직렬로 연결되거나, 상호 수직방향으로 적층되어 상호 병렬로 연결된다.
- [0019] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 전기 집진장치는, 오염물질이 포함된 공기의 흐름 경로상에 배치되는 몸체유닛, 상기 몸체유닛의 일측에 패터닝된 복수의 전극라인을 포함하여, 상기 공기 중 오염물질을 전기적으로 하전시키는 하전유닛 및, 상기 전극라인과 마주하는 상기 몸체유닛의 타측에 마련되어, 상기 하전된 공기 중 오염물질을 포집유체로 포집시키는 포집유닛을 포함한다.
- [0020] 일측에 의하면, 상기 하전유닛은 상기 복수의 전극라인으로 양극(+) 또는 음극(-)을 인가하여, 코로나 방전(corona discharge)을 발생시키는 인가부를 포함한다.
- [0021] 일측에 의하면, 상기 복수의 전극라인은 상호 일정 간격으로 이격되도록 나란하게 배치되는 직선 또는 곡선 형상을 가진다.
- [0022] 일측에 의하면, 상기 복수의 전극라인은, 상호 일정 간격으로 이격되는 복수의 제1전극라인 및, 상기 제1전극라인에 대해 교차하는 방향으로 상호 일정 간격으로 이격되는 복수의 제2전극라인을 포함한다.
- [0023] 일측에 의하면, 상기 복수의 전극라인은 상호 같은 중심을 가지나 직경이 상이한 복수의 동심 원형 또는 다각형상을 가진다.
- [0024] 일측에 의하면, 상기 포집유닛은, 상기 몸체유닛과 연통하도록 마련되며, 상기 포집유체의 공급구 및 배출구가 마련되는 포집수조 및, 상기 포집수조의 내외로 상기 포집유체를 지속적으로 순환시키는 순환부를 포함한다.
- [0025] 일측에 의하면, 상기 포집수조와 상기 순환부 사이에는 상기 포집수조로부터 배출된 상기 포집유체로부터 상기 오염물질을 분리시키는 필터부가 마련된다.
- [0026] 일측에 의하면, 상기 필터부는, 상기 포집수조의 배출구와 상기 순환부 사이에 마련되는 포집필터 및, 상기 포집필터에 의해 필터링된 상기 오염물질을 저장하는 저장체를 포함하며, 상기 포집필터와 저장체는 상호 일체로 형성된다.
- [0027] 일측에 의하면, 상기 몸체유닛, 하전유닛 및 포집유닛을 각각 포함하는 집진부가 복수개 마련되며, 상기 복수의 집진부는 상호 수평방향으로 나란하게 배치되어 상호 직렬로 연결되거나, 상호 수직방향으로 적층되어 상호 병

렬로 연결된다.

**발명의 효과**

- [0028] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 첫째, 포집공정 중 포집된 오염물질의 탈진을 위한 구동 정지가 불필요함으로써, 구동 정지로 인한 기존의 효율 저하의 문제점을 개선할 수 있게 된다.
- [0029] 둘째, 별도의 탈진공정이 불필요함으로써, 탈진공정 중 발생될 수 있는 오염물질의 재비산 발생을 억제할 수 있다.
- [0030] 셋째, 오염물질이 포집되는 포집유체를 지속적으로 순환하여 재 사용할 수 있음에 따라, 효율 향상에 기여할 수 있게 된다.
- [0031] 넷째, 포집된 오염물질을 포집유체로부터 필터링할 수 있어, 포집유체의 사용 효율 향상에도 기여할 수 있다.
- [0032] 다섯째, 하전유닛 및 포집유닛을 각각 포함하는 집진부가 복수개 마련되어 상호 직렬 또는 병렬로 연결됨으로써, 오염물질의 농도가 높은 극한 오염환경에서도 오염물질의 포집율을 향상시킬 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0033] 도 1은 본 발명의 바람직한 제1실시예에 의한 전기 집진장치를 개략적으로 도시한 사시도, 도 2는 도 1에 도시된 바람직한 제1실시예에 의한 전기 집진장치를 개략적으로 도시한 단면도, 도 3 내지 도 5는 도 1에 도시된 전극라인의 다양한 변형예를 개략적으로 도시한 평면도들, 도 6은 본 발명의 제1실시예에 의한 전기 집진장치의 포집동작을 순차적으로 도시한 순서도, 도 7은 본 발명의 제2실시예에 의한 전기 집진장치를 개략적으로 도시한 단면도, 도 8은 본 발명의 바람직한 제3실시예에 의한 전기 집진장치를 개략적으로 도시한 단면도, 그리고, 도 9는 본 발명의 바람직한 제4실시예에 의한 전기 집진장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0034] 이하, 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 설명한다.
- [0035] 도 1을 참고하면, 본 발명의 바람직한 제1실시예에 의한 전기 집진장치(1)는 몸체유닛(10), 하전유닛(20) 및 포집유닛(30)을 포함한다.
- [0036] 참고로, 본 발명에서 설명하는 전기 집진장치(1)는 먼지와 같은 공기(A) 중 부유하는 바이오 에어로졸(bio-aerosol)인 오염물질(B)을 포집한다.
- [0037] 상기 몸체유닛(10)은 오염물질(B)이 포함된 공기(A)가 유입 및 배출되는 전기 집진장치(1)의 몸체이다. 이러한 몸체유닛(10)은 공기(A)의 경로 상에 설치되는 포집 몸체(11), 포집 몸체(11)에 상호 마주하도록 관통 형성되어 공기(A)를 유입 및 배출시키는 공기 유입구(12) 및 공기 배출구(13)를 포함한다.
- [0038] 상기 몸체유닛(10)은 도 2의 도시와 같이, 내부가 비워진 중공의 대략 직육면체 형상을 가지며, 개방된 공기 유입구(12) 및 공기 배출구(13)가 상호 마주하도록 마련된다. 이러한 몸체유닛(10)의 형상 및 크기는 도시된 예로 한정되지 않으며, 오염물질(B)의 포집 환경에 따라 다양하게 가변 가능하다.
- [0039] 상기 하전유닛(20)은 오염물질(B)이 포함된 공기(A)의 흐름 경로 상에 배치되어, 공기(A) 중의 오염물질(B)을 전기적으로 하전시킨다. 상기 하전유닛(20)은 도 1 및 도 2의 도시와 같이, 몸체유닛(10)의 상부에 마련되는

복수의 전극라인(21)과 인가부(22)를 포함한다.

- [0040] 상기 복수의 전극라인(21)은 몸체유닛(10)의 포집 몸체(11) 상부에 마련되며, 일정 패턴을 가지고 패터닝된다. 본 실시예에서는 복수의 전극라인(21)이 상호 등간격으로 이격된 복수의 직선 라인을 가지는 것으로 도시 및 예시한다. 그러나 꼭 이에 한정되지 않으며, 도 3 내지 도 5와 같은 다양한 변형예가 가능하다.
- [0041] 구체적으로, 도 3과 같이, 상호 일정 간격으로 이격된 복수의 제1전극라인(121a) 및 복수의 제1전극라인(121a)에 대해 교차하는 방향으로 상호 일정 간격으로 이격되는 복수의 제2전극라인(121b)을 포함하는 전극라인(121)의 변형예도 가능하다.
- [0042] 또한, 도 4와 같이 복수의 전극라인(221)이 상호 같은 중심을 가지나 직경이 상이한 복수의 동심원을 포함하거나, 도 5와 같이 동심인 복수의 다각 형상을 가지는 전극라인(321)의 변형예도 가능하다. 뿐만 아니라, 자세히 도시되지 않았으나, 복수의 전극라인(21)(121)(221)(321)이 직선이 아닌 적어도 일부가 곡률을 가지는 곡선 형상을 가지는 또 다른 변형예도 가능하다.
- [0043] 상기 인가부(22)는 복수의 전극라인(21)으로 양극(+)또는 음극(-)을 인가하여, 코로나 방전(corona discharge)을 발생시킨다. 보다 구체적으로, 상기 인가부(22)는 고전압을 복수의 전극라인(21)으로 인가함으로써 코로나 방전을 발생시키며, 발생되는 이온이 공기(A) 중의 입자인 오염물질(B)을 하전시킨다. 그로 인해, 상기 하전된 공기(A) 중의 오염물질(B)이 전기력에 의해 후술할 포집유닛(30)으로 포집된다.
- [0044] 상기 포집유닛(30)은 하전된 공기(A) 중 오염물질(B)을 포집유체(W)로 포집시킨다. 상기 포집유닛(30)은 도 2의 도시와 같이, 포집수조(31)와 순환부(32)를 포함한다.
- [0045] 상기 포집수조(31)는 몸체유닛(10)의 하부에 상호 연통하도록 배치되며, 포집유체(W)의 공급구(31a) 및 배출구(31b)가 마련되는 수조(bath)이다. 상기 포집수조(31)는 몸체유닛(10)의 개방된 하부에 일체로 형성되어, 전극라인(21)을 포함하는 하전유닛(20)과 마주하도록 배치된다. 이러한 포집수조(31)는 공기(A)의 유입방향에 나란하게 포집유체(W)가 흐르도록 마련된다. 이를 위해, 상기 포집수조(31)의 공급구(31a) 및 배출구(31b)는 포집 몸체(11)의 공기 유입구(12) 및 공기 배출구(13)와 상호 나란하게 배치된다.
- [0046] 상기 순환부(32)는 포집수조(31)의 내외로 포집유체(W)를 지속적으로 순환시킨다. 상기 순환부(32)는 순환펌프와 같은 유체 순환수단을 포함하여, 포집수조(31)의 공급구(31a)로 포집유체(W)를 공급시킴과 아울러, 포집수조(31)로부터 배출된 포집유체(W)를 제공받아 재순환시킨다.
- [0047] 참고로, 상기 순환부(32)는 포집수조(31)로부터 배출된 포집유체(W)를 환원공정을 통해 처리하여 포집수조(31)로 재공급함이 좋다.
- [0048] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 전기 집진장치(1)의 포집동작을 도 2 및 도 6을 참고하여 설명한다.
- [0049] 도 2 및 도 6을 참고하면, 상기 포집유닛(30)의 공기 유입구(12)를 통해 공기(A)가 포집 몸체(11)로 유입된다(200). 유입된 공기(A)는 하전유닛(20)의 복수의 전극라인(21)에 의해 코로나 방전됨으로써, 공기(A) 중의 입자인 오염물질(B)이 하전되어 포집유닛(30)으로 포집된다(300). 즉, 하전된 오염물질(B)은 하전유닛(20)과 마주하는 포집유닛(30)의 포집수조(31)를 향해 이동하여 포집수조(31)의 포집유체(W)로 포집된다. 상기 포집유체(W)는 포집수조(31)의 공급구(31a)와 배출구(31b)를 통해 일방향으로 순환됨으로써, 재사용된다(400).
- [0050] 한편, 도 7을 참고하면, 본 발명의 제2실시예에 의한 전기 집진장치(100)가 개략적으로 도시된다.
- [0051] 도 7을 참고하면, 제2실시예에 의한 전기 집진장치(100)는 몸체유닛(10), 하전유닛(20) 및 포집유닛(130)을 포함한다. 여기서, 상기 몸체유닛(10) 및 하전유닛(20)은 도 1 및 도 2를 참고하여 설명한 제1실시예에 의한 전기 집진장치(1)의 구성과 동일하다. 이에 따라, 도 7을 참고하여 설명하는 제2실시예에 의한 전기 집진장치(100)의 몸체유닛(10) 및 하전유닛(20)의 구성은 도 1 및 도 2와 동일한 참조부호를 부여하며, 자세한 설명은 생략한다.
- [0052] 제2실시예에 의한 포집유닛(130)은 포집수조(131), 순환부(132) 및 필터부(133)를 포함한다. 여기서, 상기 포집수조(131)는 포집유체(W)의 유입구(미도시) 및 배출구(131b)를 구비하고 포집 몸체(11)의 하부에 설치되며, 순환부(132)는 포집유체(W)를 포집수조(131)의 내외로 순환시킨다. 이러한 포집수조(131) 및 순환부(132)의 구성은 상술한 제1실시예와 유사하다.

- [0053] 상기 필터부(133)는 포집수조(131)와 순환부(132)의 사이에 마련되어, 포집수조(131)로부터 배출된 포집유체(W)로부터 오염물질을 분리시킨다. 보다 구체적으로, 상기 필터부(133)는 포집수조(131)의 배출구(131b)와 순환부(132)의 사이에 마련되는 포집필터(134)와, 포집필터(134)에 의해 필터링된 오염물질(B)을 저장하는 저장체(135)를 포함한다. 이때, 상기 포집필터(134)와 저장체(135)는 상호 일체로 형성된다. 참고로, 상기 저장체(135)에 저장된 오염물질(B)의 배출을 위한 별도의 배출라인이 저장체(135)에 마련될 수 있다.
- [0054] 이러한 구성에 의하면, 상기 포집수조(131)로부터 배출된 포집유체(W)에 포함된 오염물질(B)이 필터부(133)를 통해 필터링된 후, 순환부(132)를 통해 포집수조(131)로 재유입될 수 있게 된다. 이에 따라, 상기 포집유체(W)의 필터링에 의한 효율 향상에 기여할 수 있게 된다.
- [0055] 도 8을 참고하면, 본 발명의 바람직한 제3실시예에 의한 전기 집진장치(500)가 개략적으로 도시된다.
- [0056] 도 8의 도시와 같이, 제3실시예에 의한 전기 집진장치(500)는 상호 수평방향으로 나란하게 배치되는 복수의 집진부(510)(520)(530)를 포함한다. 본 제3실시예에서는 상기 복수의 집진부(510)(520)(530)가 제1 내지 제3집진부(510)(520)(530)를 포함하는 것으로 예시한다.
- [0057] 상기 제1 내지 제3집진부(510)(520)(530)는 각각 몸체유닛(10), 하전유닛(20) 및 포집유닛(30)을 포함하고, 상호 나란하게 배치된다. 여기서, 상기 몸체유닛(10), 하전유닛(20) 및 포집유닛(30)의 구성은 도 1 및 도 2를 참고하여 설명한 제1실시예와 동일한 구성을 가지므로, 도 1 및 도 2와 동일한 참조부호를 부여하여 자세한 설명은 생략한다.
- [0058] 제3실시예에 의한 전기 집진장치(500)는 공기(A)의 흐름에 나란하게 상호 직렬로 연결되는 제1 내지 제3집진부(510)(520)(530)가 마련된다. 이러한 제1 내지 제3집진부(510)(520)(530)는 상호 직렬로 연결되어, 제1집진부(510)에서 배출된 공기(A)는 제2집진부(520)로 유입되고 제2집진부(520)에서 배출된 공기(A)는 제3집진부(530)로 유입된다. 즉, 본 제3실시예에 의하면 공기(A)의 오염물질(B)이 3단계로 포집유체(W)로 포집된다.
- [0059] 이때, 상기 포집유체(W)는 하나의 순환부(32)로부터 제1 내지 제3집진부(510)(520)(530) 각각의 포집수조(31)들로 각각 독립적으로 공급 및 배출됨이 좋다. 그러나, 꼭 이에 한정되지 않으며, 상기 제1 내지 제3집진부(510)(520)(530)의 포집수조(31)들이 상호 연통하도록 마련되어 포집유체(W)가 제1 내지 제3집진부(510)(520)(530)를 순차적으로 경유하는 변형에도 가능하다. 또한, 상기 순환부(32)가 제1 내지 제3집진부(510)(520)(530)에 대응하여 복수개 마련되어 상호 독립적으로 구동되는 또 다른 변형에도 가능하다.
- [0060] 이러한 제3실시예에 의한 전기 집진장치(500)는 먼지 농도가 높은 환경과 같은 극한의 오염지역에 적용될 경우, 오염물질(B)의 시간당 포집율이 높아질 수 있어 효율이 향상된다.
- [0061] 도 9를 참고하면, 본 발명의 바람직한 제4실시예에 의한 전기 집진장치(600)가 개략적으로 도시된다.
- [0062] 도 9의 도시와 같이, 제4실시예에 의한 전기 집진장치(600)는 상호 수직방향으로 적층되는 복수의 집진부(610)(620)(630)를 포함한다. 여기서, 제4실시예도 앞서 설명한 제3실시예와 마찬가지로, 복수의 집진부(610)(620)(630)가 제1 내지 제3집진부(610)(620)(630)를 포함하는 것으로 예시하나, 설치된 개수는 도시된 예로 한정되지 않음은 당연하다.
- [0063] 이러한 제1 내지 제3집진부(610)(620)(630)는 각각 몸체유닛(10), 하전유닛(20) 및 포집유닛(30)을 포함한다. 여기서, 상기 몸체유닛(10), 하전유닛(20) 및 포집유닛(30)의 구성은 도 1 및 도 2를 참고하여 설명한 제1실시예와 동일한 구성을 가지므로, 도 1 및 도 2와 동일한 참조부호를 부여하여 자세한 설명은 생략한다.
- [0064] 본 발명의 바람직한 제4실시예에 의한 전기 집진장치(600)는 상호 적층된 제1 내지 제3집진부(610)(620)(630)가 마련되어, 상호 병렬로 연결된다. 이렇게 제1 내지 제3집진부(610)(620)(630)가 몸체유닛(10), 하전유닛(20) 및 포집유닛(30)을 각각 포함하고 상호 병렬로 적층되어 마련됨에 따라, 동일 시간내에 포집되는 오염물질(B)의 양을 증대시킬 수 있게 된다. 즉, 상기 제1 내지 제3집진부(610)(620)(630)에 의해 시간당 오염물질(B)의 포집율이 증대되어, 효율이 향상되는 것이다.
- [0065] 참고로, 도 9의 도시에서는 상기 제1 내지 제3집진부(610)(620)(630)가 하나의 순환부(32)에 의해 포집유체(W)가 순환되며 하나의 인가부(22)에 의해 전극이 인가되는 것으로 도시하나, 꼭 이에 한정되지 않는다. 즉, 상기 제1 내지 제3집진부(610)(620)(630)의 개수에 대응하여 복수의 순환부(32)와 인가부(22)가 마련되는 변형에도

가능하다.

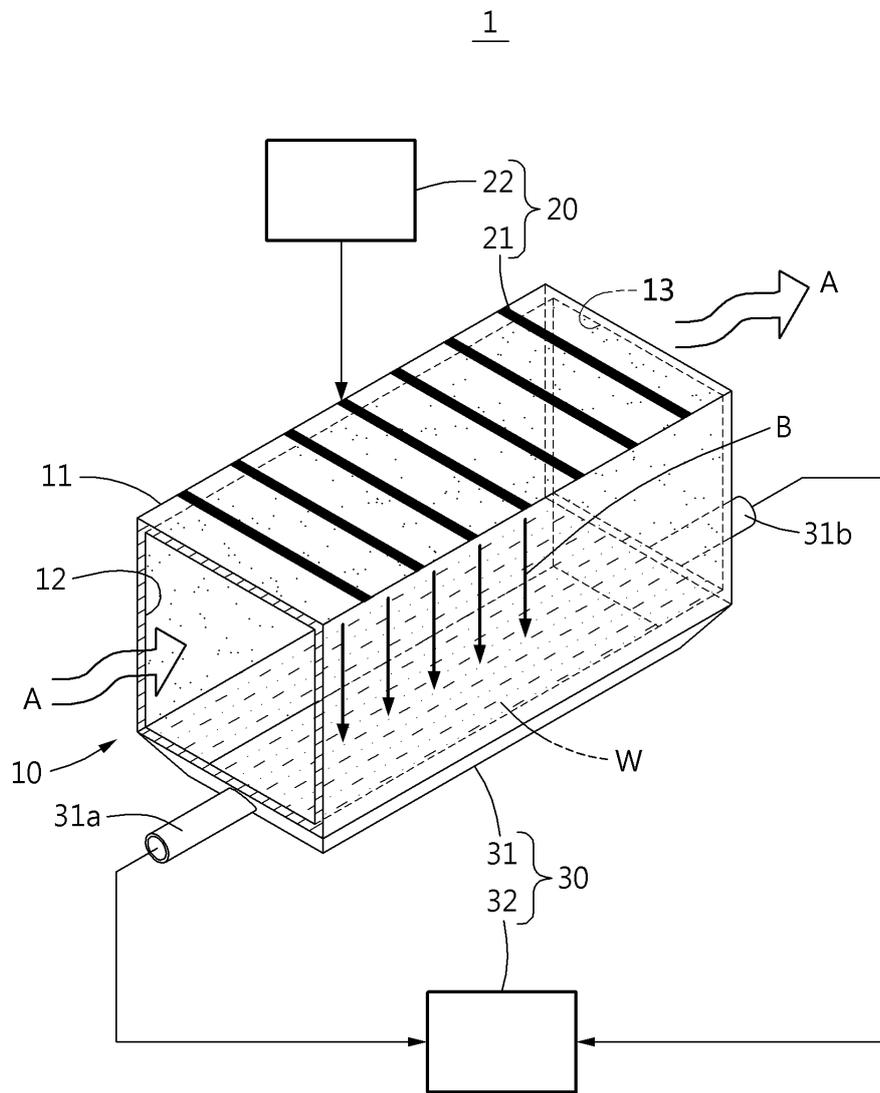
- [0066] 이상과 같이, 상기 도 8 및 도 9를 참고하여 설명한 제3 및 제4실시예에 의한 전기 집진장치(500)(600)는 몸체 유닛(10), 하전유닛(20) 및 포집유닛(30)을 각각 포함하는 복수의 집진부(510~530)(610~630)가 각각 독립적으로 공기(A) 중 오염물질(B)을 포집할 수 있다. 뿐만 아니라, 제3 및 제4실시예에 의한 전기 집진장치(500)(600)는 복수의 집진부(510~530)(610~630)가 각각 모듈화됨에 따라, 적용되는 오염환경에 따라, 상호 직렬 또는 병렬로 연결되는 집진부(510~530)(610~630)의 개수가 다양하게 변경 가능하다.
- [0067] 참고로, 본 제3 및 제4실시예에서는 복수의 집진부(510~530)(610~630)가 상호 나란하게 직렬로 배치되거나 적층되어 병렬로 배치되는 것으로 도시 및 예시하나, 꼭 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 상기 복수의 집진부(510~530)(610~630)가 상호 직렬로 나란하게 배치됨과 동시에 복수층으로 적층되어 병렬 배치되는 변형예도 가능하다.
- [0068] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

### 부호의 설명

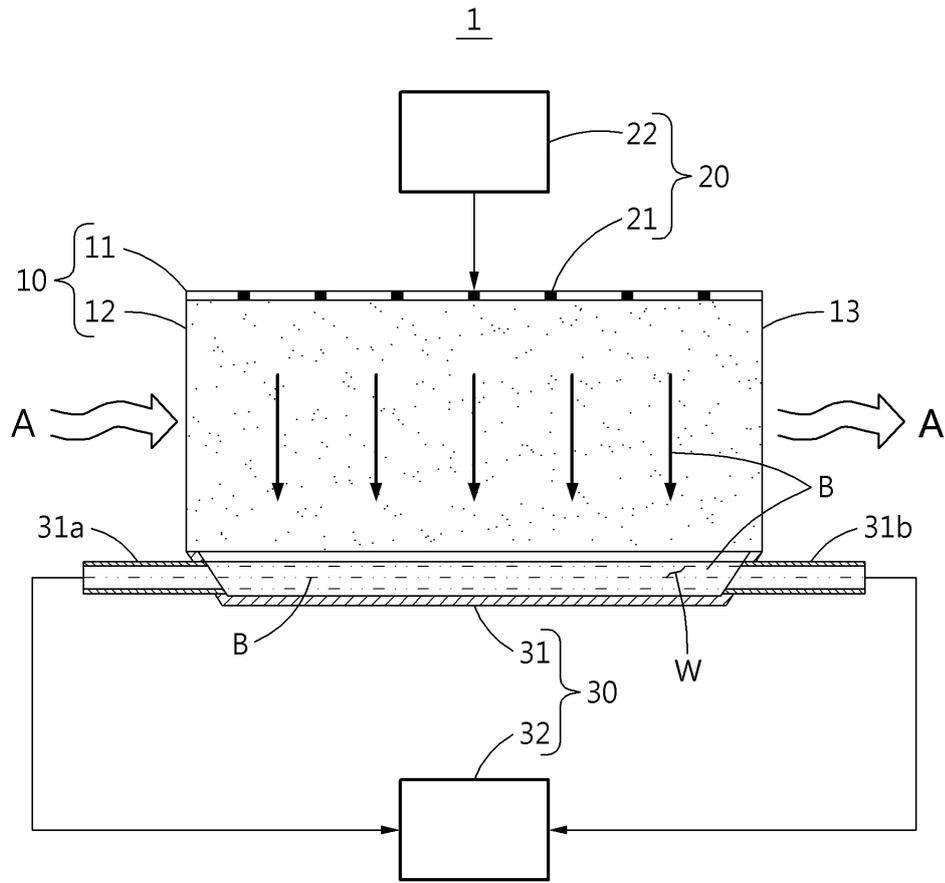
- [0069] 1, 100: 전기 집진장치
- 10: 몸체유닛
- 20: 하전유닛
- 21, 121, 221, 321: 전극라인
- 22: 인가부
- 30, 130: 포집유닛
- 31, 131: 포집수조
- 32, 132: 순환부
- 133: 필터부

도면

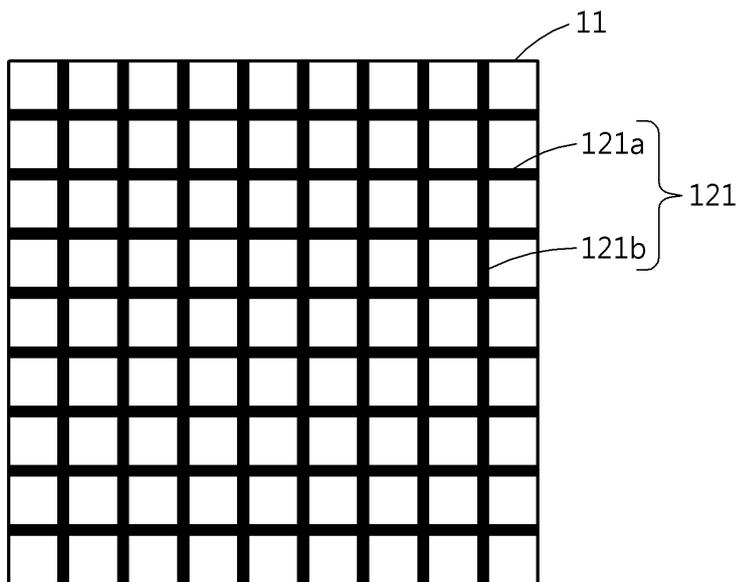
도면1



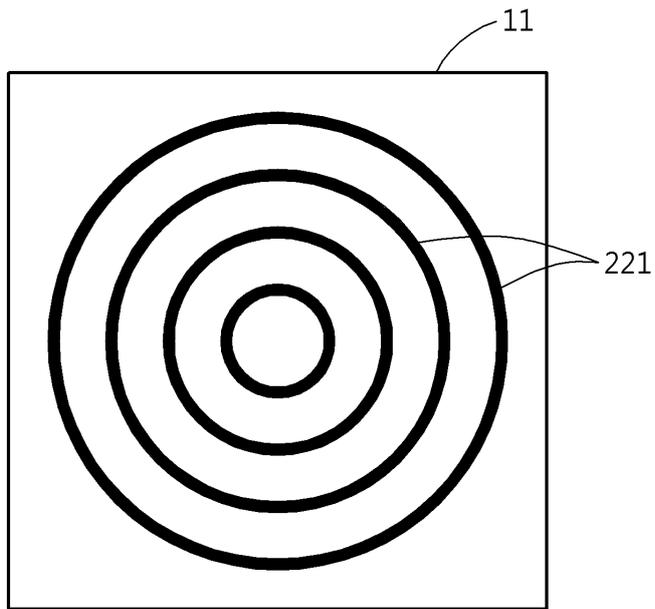
도면2



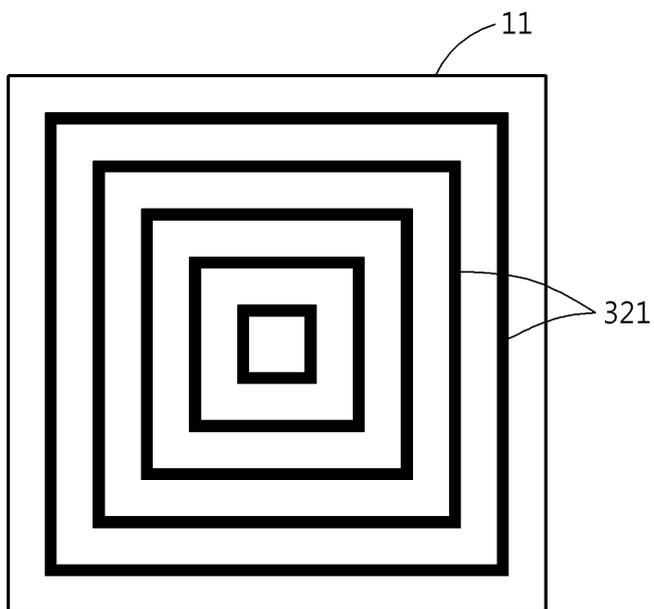
도면3



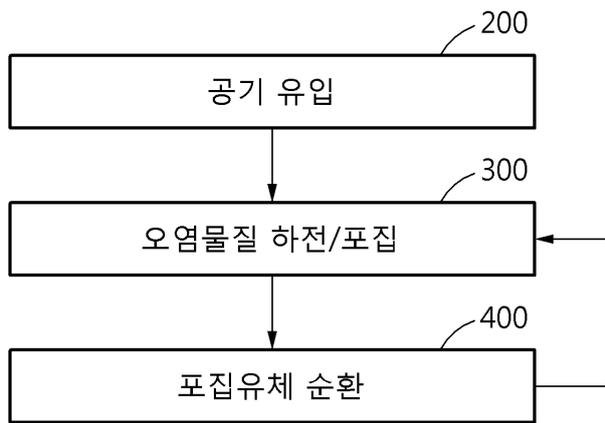
도면4



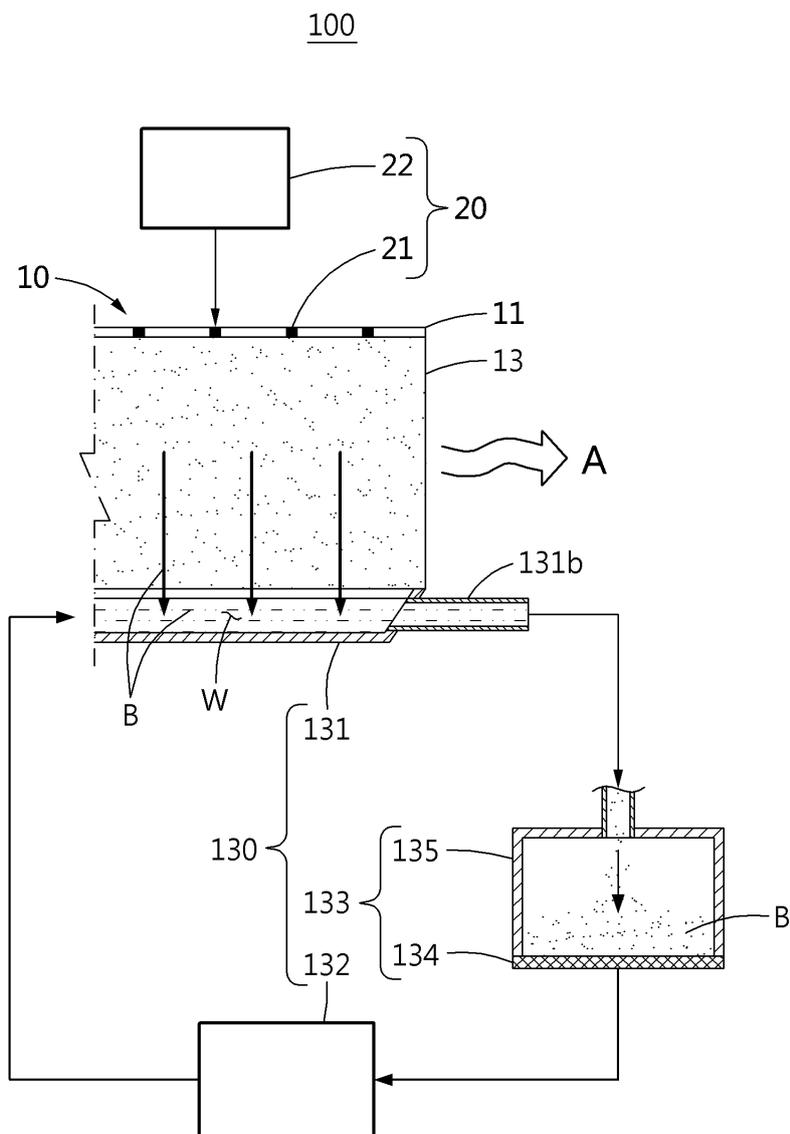
도면5



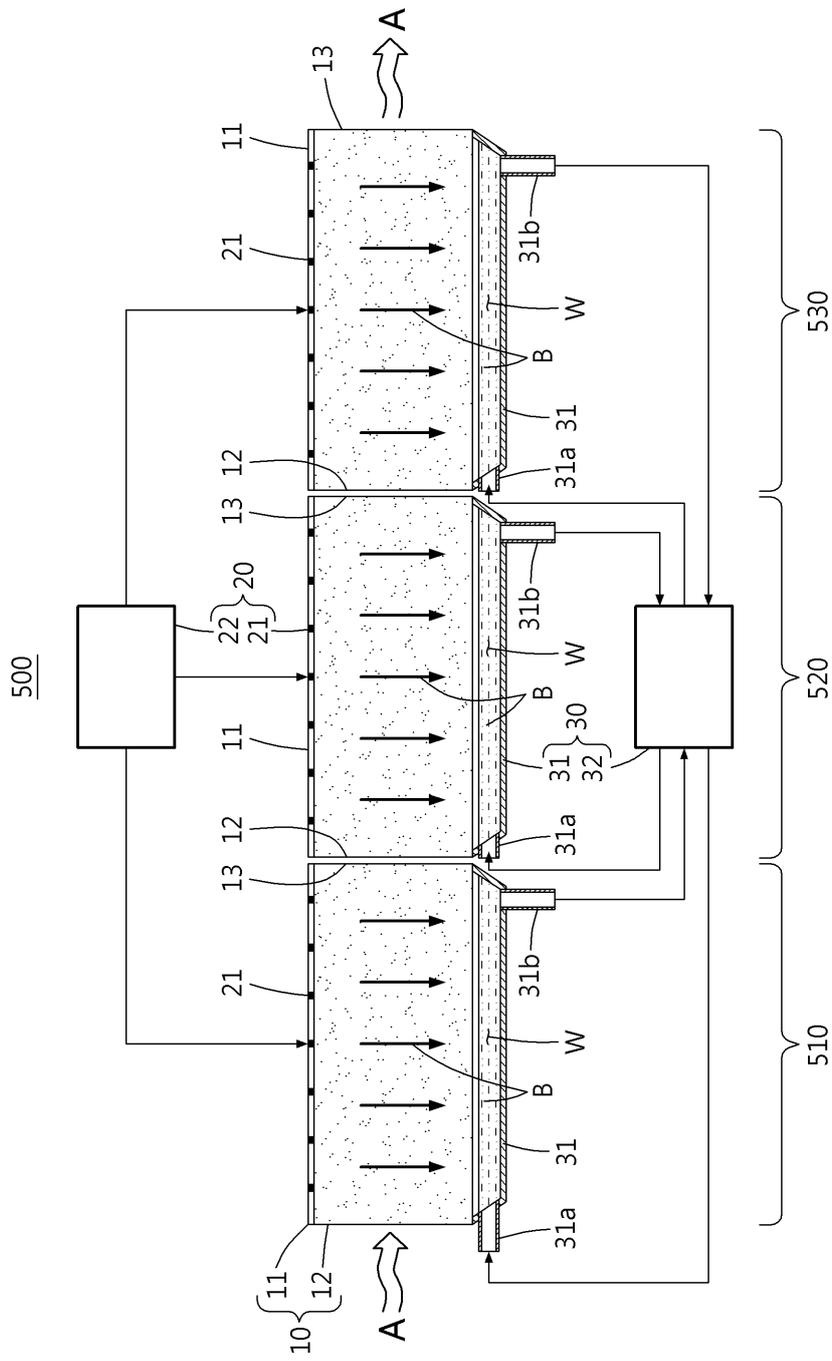
도면6



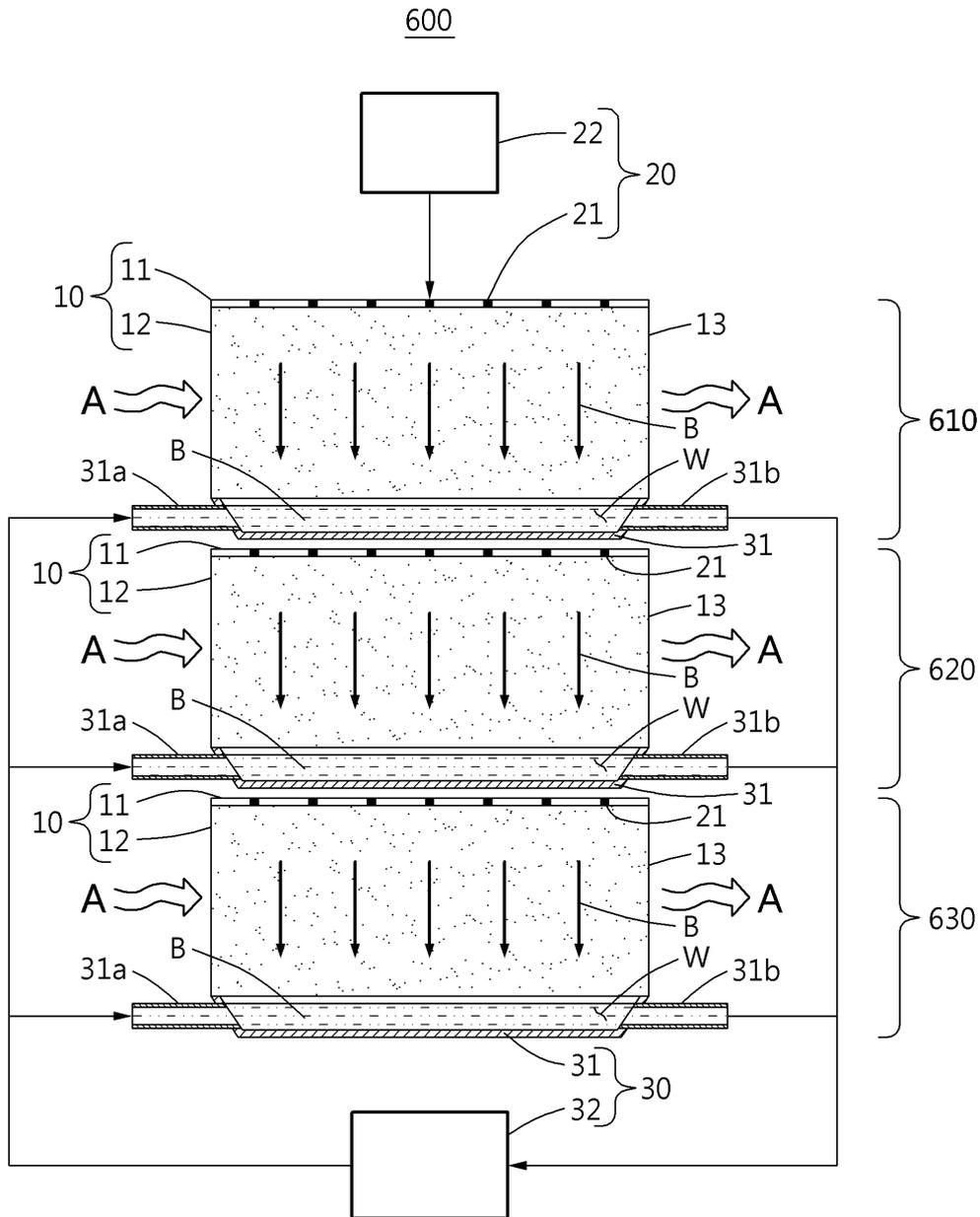
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 [청구항 1], 20째줄

【변경전】

포함고,

【변경후】

포함하고,

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 [청구항 12], 24째줄

**【변경전】**

적층되어

**【변경후】**

적층되어

**【식권보정 3】**

**【보정항목】** 청구범위

**【보정세부항목】** [청구항 1], 27째줄

**【변경전】**

적층되어

**【변경후】**

적층되어