



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월25일

(11) 등록번호 10-2073202

(24) 등록일자 2020년01월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B03C 3/80 (2006.01) B03C 3/76 (2006.01)

B05B 1/00 (2006.01) B05B 1/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B03C 3/80 (2013.01)

B03C 3/76 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0045872

(22) 출원일자 2019년04월19일

심사청구일자 2019년04월19일

(56) 선행기술조사문헌

KR100901143 B1*

KR100507239 B1*

JP09276734 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 글로벌스탠다드테크놀로지

경기도 화성시 동탄면 동탄산단6길 15-13

(72) 발명자

최익성

경기도 화성시 동탄감배산로 19, 1611동 1204(오산동, 동탄역 더샵 센트럴시티 2차)

김영민

경기도 용인시 처인구 포곡로5번길 20-2, 가동 201호(유방동, 모마빌딩)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인명륜

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 김석중

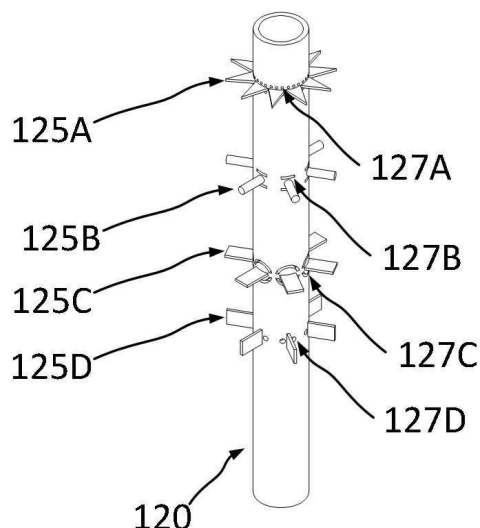
(54) 발명의 명칭 자체 세정이 가능한 전기 집진기 방전봉 및 이를 이용한 전기 집진기 방전봉 세정 방법

(57) 요약

본원 발명에 따른 자체 세정이 가능한 전기 집진기는 폐가스 내의 이물질질을 방전현상에 의해서 집진극에 부착시키는 집진부; 상기 집진극과 방전현상을 일으키는 방전봉;을 포함하는 전기 집진장치에 있어서, 상기 방전봉의 외주면에 방전현상이 쉽게 발생할 수 있도록 다수개가 배치된 방전침; 및 상기 방전침 주변에 배치되며 상기 방전침을 향해서 기체가 분사될 수 있는 다수의 기체 분사구;를 포함한다.

본원 발명에 따른 전기 집진장치는 외부의 별도 기구 또는 장치없이 자체 장치만으로 세정이 가능하다는 장점이 있다. 또한 물이 필요 없으며, 세정을 위해서 장치를 분해할 필요가 없는바, 공정의 중단 없이 지속적인 운전이 가능하다는 장점이 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B05B 1/005 (2013.01)

B05B 1/02 (2013.01)

(72) 발명자

김재환

경상북도 청도군 각북면 오산2길 63

이상준

경기도 용인시 기흥구 용구대로2394번길 27

김덕준

경기도 성남시 분당구 정자일로 100, B동 1804호(
정자동, 미켈란체르빌)

명세서

청구범위

청구항 1

폐가스 내의 이물질질을 방전현상에 의해서 집진극에 부착시키는 집진부;

상기 집진극과 방전현상을 일으키는 방전봉;을 포함하는 전기 집진장치에 있어서,

상기 방전봉의 외주면에 방전현상이 쉽게 발생할 수 있도록 다수개가 배치된 방전침; 및

상기 방전침 주변에 배치되며 상기 방전침을 향해서 기체가 분사되어 방전침 주변의 입자를 제거하기 위한 다수의 기체 분사구;를 포함하며,

상기 방전봉의 내부에 배치되며, 상기 기체 분사구와 연결되어 기체를 공급해줄 수 있는 기체공급라인이 추가로 배치되고, 상기 기체공급라인은 상기 방전봉의 기둥 내부에 배치된 것으로서 고압의 공기를 공급받아 기체 분사구로 배출하며,

상기 기체 분사구가 상기 방전침과 근접하게 배치되거나, 상기 기체 분사구의 단면이 경사지게 배치되어, 상기 기체 분사구에서 분사되는 기체가 상기 방전침의 외부 표면에 직접적으로 충돌하거나 상기 방전침의 외부 표면과 평행하고,

상기 기체 분사구의 구멍 형태는 직선, 곡선, 원 중에 적어도 하나 이상 또는 혼합된 형태일 수 있고, 상기 기체 분사구에서 분사되는 기체가 상기 기체 분사구에 가장 근접한 방전침 또는 상기 기체 분사구 주변에 배치된 다수의 방전침에 동시에 분사될 수 있도록 상기 기체 분사구가 배치되는 전기 집진장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 집진극은 평판 또는 원기둥 형태이며,

상기 방전봉은 길이방향으로 긴 기둥 형태이고,

상기 방전침의 최말단 곡률반경은 상기 방전봉보다 작은 전기 집진장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 방전침의 단면은 원형 또는 다각형 중에서 선택되는 전기 집진장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 따른 전기 집진장치를 사용하여 다음 단계에 따라 상기 방전봉을 세정하는 방법

- 1) 상기 전기 집진장치를 통과한 폐가스의 농도를 측정하는 단계;
- 2) 1) 단계의 폐가스 농도가 미리 설정한 기준치를 초과하는 경우, 폐가스의 공급을 중단하거나 예비 전기 집진장치로 공급하면서, 상기 전기 집진장치의 전원을 차단하는 단계;
- 3) 상기 기체 분사구를 통해서 고압의 기체를 분사하여 상기 방전봉 및 방전침에 부착된 입자를 제거하는 단계;

를 포함하는 방전봉을 세정하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 고압의 기체는 공기, 이산화탄소, 수증기, 비활성 기체, 또는 질소 중 하나 이상인 것인 방전봉을 세정하는 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 3) 단계를 진행하면서, 상기 집진극의 입자를 물 또는 진동에 의해서 동시에 제거하는 것인 방전봉을 세정하는 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 고압의 기체는 상기 방전봉의 내부를 통해서 공급되는 것인 방전봉을 세정하는 방법

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 1) 및 2) 단계와 관련없이 3)의 단계가 계속적으로 또는 간헐적으로 수행하는 것인 방전봉을 세정하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원 발명은 자체 세정이 가능한 전기 집진기 방전봉 및 이를 이용한 전기 집진기 방전봉 세정 방법에 관한 것으로서, 구체적으로 가스의 입자를 전기를 이용하여 제거하는 전기 집진기에 있어서 하나의 전극이 되는 방전봉에 붙는 입자를 외부의 별도 기구 또는 장치없이 자체 장치만으로 세정이 가능한 자체 세정이 가능한 전기 집진기 방전봉 및 이를 이용하여 전기 집진기 방전봉을 세정하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 및 디스플레이 제조 공정과 같이 정밀도가 매우 높은 공정은 크기가 매우 작은 입자가 발생한다. 공정의 특성상 대규모로 진행되기 때문에 발생하는 입자의 양이 많다. 입자의 제거 등에도 스크러버, 전기 집진기 등의 다양한 장비 등이 사용되고 있다.

[0003] 전기 집진기 또는 전기 집진장치는 고전압을 방전봉에 인가시켜 (-) 전하를 발생시키고 이를 (+)극을 갖는 집진극에 부착되게 하여 이물질질을 제거한다. 이렇게 집진극에 부착되는 이물질질을 제거하는 방법에 따라 크게 건식 및 습식제거방식으로 구분된다.

[0004] 건식제거방식은 일반적으로 래핑(Rapping)에 의한 충격으로 집진판을 청소하며, 습식제거방식은 세정을 위해서 노즐에서 분사되는 물을 이용하여 있다.

[0005] 입자는 집진판에 붙어야 하며 방전봉에는 입자가 붙지 않도록 설계가 되어 있으나, 실제 운전에서는 매우 많은 양의 입자가 방전봉에 붙는다. 이러한 입자는 코로나 발생을 방해하고 집진 성능을 떨어뜨리는 주요 원인 중의 하나다. 방전봉에는 고압의 전류가 흐르기 때문에 습식제거방식과 같이 물을 사용하여 세정하는 것은 불가능하다.

[0006] 고압의 공기를 이용하여 입자를 제거할 수 있으나, 전기 집진기가 설치되는 위치가 쉽게 접근하기 어려운 곳이며, 판형이나 원통형 형태의 집진판의 경우 내부까지 고압의 공기를 불어넣는 것이 형태상으로 용이하지 않다.

[0007] 이러한 경우, 방전봉을 세정하기 위해서 매우 큰 진동을 사용하거나 기기를 분해하여 주기적으로 청소를 해야 하므로, 효율적인 공정의 운영에 매우 큰 지장을 주고 있다.

[0008] 특허문헌 1은 누수방식의 전기집진기로서, 1차이물질제거본체(23)와 2차이물질제거본체(25)로 구성되는 본체(21)와, 상기 본체(21)의 내부에 구비된 집진극(26)과 방전현상을 일으키는 방전봉(51)과, 상기 집진극(26)에 부착된 분진과 같은 이물질을 누수되는 세정수로 세정하는 이물질제거수단(60)을 포함하여 구성된다. 특허문헌 1에서 제거된 이물질은 이물질제거수단에서 누수되는 세정수에 의해 제거되고 있어, 본원 발명과 같은 건식의 방법에는 사용할 수 없으며 또한 고압의 전류가 흐르는 방전봉에는 적용이 곤란하다.

[0009] 특허문헌 2 또한 오염된 방전봉 등을 세정하는 구체적인 방법이 기재되어 있지 않다. 본원 발명에서 해결하고자 하는 문제점에 대한 효과적인 해결책은 아직까지 제시된 바가 없다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제2009-0080837호
(특허문헌 0002) 한국 공개특허공보 제2014-0047441호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본원 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 방전봉에 붙어 있는 입자를 외부의 별도 기구 또는 장치없이 자체 장치만으로 세정이 가능한 방전봉 및 이를 이용하여 방전봉을 세정하는 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해서 본원 발명은 폐가스 내의 이물질을 방전현상에 의해서 집진극에 부착시키는 집진부; 상기 집진극과 방전현상을 일으키는 방전봉;을 포함하는 전기 집진장치에 있어서, 상기 방전봉의 외주면에 방전현상이 쉽게 발생할 수 있도록 다수개가 배치된 방전침; 및 상기 방전침 주변에 배치되며 상기 방전침을 향해서 기체가 분사될 수 있는 다수의 기체 분사구;를 포함하는 전기 집진장치를 제공한다.
- [0013] 상기 집진극은 평판 또는 원기둥 형태이며, 상기 방전봉은 길이방향으로 긴 기둥 형태이고, 상기 방전침의 최말단 곡률반경은 상기 방전봉보다 작다. 또한 상기 방전침의 단면은 원형 또는 다각형 중에서 선택될 수 있다.
- [0014] 상기 기체 분사구의 구멍 형태는 직선, 곡선, 원 중에 적어도 하나 이상 또는 혼합된 형태일 수 있고, 상기 기체 분사구에서 분사되는 기체가 상기 기체 분사구에 가장 근접한 방전침 또는 상기 기체 분사구 주변에 배치된 다수의 방전침에 동시에 분사될 수 있도록 상기 기체 분사구가 배치될 수 있다.
- [0015] 아울러 상기 방전봉의 내부에 배치되며, 상기 기체 분사구와 연결되어 기체를 공급해줄 수 있는 기체공급라인을 추가로 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 기체 분사구가 상기 방전침과 근접하게 배치되거나, 상기 기체 분사구의 단면이 경사지게 배치되어, 상기 기체 분사구에서 분사되는 기체가 상기 방전침의 외부 표면에 직접적으로 충돌할 수 있어야 한다.
- [0017] 본원 발명은 상기 전기 집진장치를 사용하여 다음 단계에 따라 상기 방전봉을 세정하는 방법을 제공한다.
- [0018] 1) 상기 전기 집진장치를 통과한 폐가스의 농도를 측정하는 단계;
- [0019] 2) 1) 단계의 폐가스 농도가 미리 설정한 기준치를 초과하는 경우, 폐가의 공급을 중단하거나 예비 전기 집진장치로 공급하면서, 상기 전기 집진장치의 전원을 차단하는 단계;
- [0020] 3) 상기 기체 분사구를 통해서 고압의 기체를 분사하여 상기 방전봉 및 방전침에 부착된 입자를 제거하는 단계;
- [0021] 이때 상기 고압의 기체는 공기, 이산화탄소, 수증기, 또는 비활성 기체 중 하나 이상일 수 있으며, 상기 고압의 기체는 상기 방전봉의 내부를 통해서 공급될 수 있다.
- [0022] 상기 3) 단계를 진행하면서, 상기 집진극의 입자를 물 또는 진동에 의해서 동시에 제거할 수 있다.
- [0023] 본원 발명에 따른 방전봉을 세정하는 방법은 상기 1) 및 2) 단계와 관련없이 3)의 단계만을 계속적으로 또는 간

혈적으로 수행하는 것인 방전봉을 세정하는 방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 이상에서 설명한 바와 같이, 본원 발명에 따른 자체 세정이 가능한 전기 집진기 방전봉 및 이를 이용한 전기 집진기 방전봉 세정 방법은 외부의 별도 기구 또는 장치없이 자체 장치만으로 세정이 가능하다는 장점이 있다. 또한 물이 필요 없으며, 세정을 위해서 장치를 분해할 필요가 없는바, 공정의 중단 없이 지속적인 운전이 가능하다는 장점이 있다.
- [0025] 본원 발명은 필요에 따라 전기 집진장치를 중단한 후에 세정할 수도 있지만, 전기 집진장치가 작동하는 중에도 간헐적으로 방전봉을 세정할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본원 발명의 일 실시예에 따른 평판형 집진극으로 구성된 전기 집진장치의 사시도이다.
- 도 2는 본원 발명의 일 실시예에 따른 원기둥 형태의 집진극으로 구성된 전기 집진장치의 사시도이다.
- 도 3은 본원 발명의 제1의 실시예에 따른 방전봉의 사시도 및 측면도이다.
- 도 4는 본원 발명의 제2의 실시예에 따른 방전봉의 사시도 및 측면도이다.
- 도 5는 본원 발명의 제3의 실시예에 따른 방전봉의 사시도 및 측면도이다.
- 도 6은 본원 발명의 제4의 실시예에 따른 방전봉의 사시도 및 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해서 본원 발명은 폐가스 내의 이물질을 방전현상에 의해서 집진극에 부착시키는 집진부; 상기 집진극과 방전현상을 일으키는 방전봉;을 포함하는 전기 집진장치에 있어서, 상기 방전봉의 외주면에 방전현상이 쉽게 발생할 수 있도록 다수개가 배치된 방전침; 및 상기 방전침 주변에 배치되며 상기 방전침을 향해서 기체가 분사될 수 있는 다수의 기체 분사구;를 포함하는 전기 집진장치를 제공한다.
- [0028] 이하 도 1 내지 도 6를 사용하여 본원 발명의 실시예를 설명한다.
- [0029] 도 1은 본원 발명의 일 실시예에 따른 평판형 집진극으로 구성된 전기 집진장치(100)의 사시도이며, 도 2는 본원 발명의 일 실시예에 따른 원기둥 형태의 집진극으로 구성된 전기 집진장치(200)의 사시도이다.
- [0030] 전기 집진장치(100, 200)는 집진극(115, 215)에 폐가스 내의 이물질을 부착하는 집진부(110, 210)으로 구성된다. 필요에 따라 집진극은 평판(115) 또는 원기둥 형태(215)가 될 수 있다. 집진극(115, 215)와 방전현상을 일으키는 방전봉(120, 220)은 통상적으로 길이방향으로 긴 기둥 형태이다. 종래의 방전봉은 방전봉 외주면에 방전현상이 쉽게 발생할 수 있도록 다수개가 배치된 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)만을 부가하여 구성된다.
- [0031] 전기 집진장치(100)로 폐가스가 이동하거나(도 1의 검은색 화살표), 도 2의 전기 집진장치(200)의 원기둥 내부로 폐가스 이동하면 방전현상에 의해서 이물질일 집진극(115, 215)에 부착된다. 도 1 및 도 2에서 전기적인 연결에 대한 구체적인 사항은 기재되지 않았으나, 이러한 점은 통상의 기술자라면 자명하게 실시할 수 있는 구성이므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0032] 방전봉(120, 22) 주변에 입자는 도 3 및 도 4에 따른 본원 발명에 따른 방전봉을 사용하여 입자를 제거할 수 있다.
- [0033] 도 3 내지 도 6은 본원 발명의 다양한 실시예에 따른 방전봉의 사시도 및 측면도이다. 도 3 내지 도 6에는 예시로서 일부 형태의 방전침(125A, 125B, 125C, 125D) 및 기체 분사구(127A, 127B, 127C, 127D)를 함께 표시한 것이며, 본원 발명에 따른 권리는 이에 한정되지 않는다. 도 3 내지 도 6은 각각 하나의 실시예에 대한 사시도 및 측면도를 동시에 나타낸 것이다.
- [0034] 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)의 최말단 곡률반경은 방전봉(120, 220)보다 작아야 한다. 이는 전기의 특성상 뾰족한 곳에 전하가 더 잘 모이기 때문이다. 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)의 단면은 원형 또는 다각형 중에서 선택될 수 있다. 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)은 상기 곡률 반경의 제한만을 준수한다면 평면의 삼각형, 사각형도 가능하며 원기둥 또는 다각 기둥 형태 등 어떠한 형태도 가능하다.

- [0035] 기체 분사구(127A, 127B, 127C, 127D)의 구멍 형태는 직선, 곡선, 원 중에 적어도 하나 이상 또는 혼합된 형태일 수 있다. 상기 기체 분사구(127A, 127B, 127C, 127D)에서 분사되는 기체의 방향은 상기 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)에 부착되는 이물질 제거하기 위해서 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)의 표면을 향하거나 표면에 평행한 것이 바람직하다. 상기 기체 분사구(127A, 127B, 127C, 127D)에서 분사되는 기체는 가장 근접한 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)을 향해서 분사될 수도 있으며, 기체 분사구(127A, 127B, 127C, 127D) 주변에 배치된 다수의 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)을 향해서 동시에 분사될 수 있다.
- [0036] 도 3 내지 도 6은 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)과 기체 분사구(127A, 127B, 127C, 127D)가 쌍으로 결합되어 배치되어 있으나, 이는 하나의 일 실시예에 따른 것으로서 각각의 방전침과 각각의 기체 분사구는 서로 다른 조합으로도 배치될 수 있다. 예를 들면 125A, 125B, 125C, 125D가 모두 같은 127A만의 기체 분사구로만 배치도 가능하다. 이러한 방전침 및 기체 분사구의 형태는 본원 발명에서 한정하고 있는 형태를 만족하는 다양한 변형이 가능하다.
- [0037] 도 3 내지 도 6에 따른 실시예는 원형, 원주의 일부 형태, 선분 등 다양한 형태가 가능하며 기체 분사구를 통해서 기체를 분사만 할 수 있으며, 구체적인 형태에 의해서 제한되지 않는다.
- [0038] 아울러 상기 방전봉의 내부에 배치되며, 상기 기체 분사구와 연결되어 기체를 공급해줄 수 있는 기체공급라인(도면 미도시)이 추가로 배치될 수 있다.
- [0039] 상기 기체공급라인은 상기 방전봉(120, 220)의 기둥 내부에 배치된 것으로서 고압의 공기를 공급받아 기체 분사구(127A, 127B, 127C, 127D)로 배출하는 역할을 한다.
- [0040] 기체 분사구(127A, 127B, 127C, 127D)가 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)과 근접하게 배치되거나, 기체 분사구(127A, 127B, 127C, 127D)의 단면이 경사지게 배치되어, 상기 기체 분사구(127A, 127B, 127C, 127D)에서 분사되는 기체가 상기 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)의 외부 표면에 직접적으로 충돌할 수 있어야 한다.
- [0041] 방전봉의 방전은 대부분 방전침(125A, 125B, 125C, 125D)를 통해서 일어나므로 방전침(125A, 125B, 125C, 125D) 주변의 입자를 제거하는 것이 무엇보다도 중요하다.
- [0042] 본원 발명은 상기 전기 집진장치를 사용하여 다음 단계에 따라 상기 방전봉을 세정하는 방법을 제공한다.
- [0043] 1) 상기 전기 집진장치를 통과한 폐가스의 농도를 측정하는 단계;
- [0044] 2) 1) 단계의 폐가스 농도가 미리 설정한 기준치를 초과하는 경우, 폐가의 공급을 중단하거나 예비 전기 집진장치로 공급하면서, 상기 전기 집진장치의 전원을 차단하는 단계;
- [0045] 3) 상기 기체 분사구를 통해서 고압의 기체를 분사하여 상기 방전봉 및 방전침에 부착된 입자를 제거하는 단계;
- [0046] 이때 상기 고압의 기체는 공기, 이산화탄소, 수증기, 비활성 기체, 또는 질소 중 하나 이상일 수 있으며, 상기 고압의 기체는 상기 방전봉의 내부에 배치된 기체공급라인(도면 미도시)을 통해서 공급된다. 상기 3) 단계를 진행하면서, 상기 집진극(115, 215)의 입자를 물 또는 진동에 의해서 동시에 제거할 수 있다. 방전봉(120, 220)의 입자를 제거하게 되면 결국 그 입자가 집진극(115, 215)에 부착되기 때문에 동시에 세정을 진행하는 것도 바람직한 방법 중의 하나이다.
- [0047] 본원 발명에 따른 방전봉을 세정하는 방법은 상기 1) 및 2) 단계와 상관없이 3)의 단계가 독자적으로 계속 진행되거나 간헐적으로 진행되는 방전봉을 세정하는 방법을 제공할 수 있다. 부착되는 오염물질의 양이 많을 경우 제거 효율을 높이기 위해서 3)의 단계가 계속적으로 진행되는 것이 바람직하다.
- [0048] 본원 발명은 기체만을 사용하여 방전봉(120, 220)을 세정하기 때문에 종래의 전기 집진장치와 달리 작동을 중지하지 않은 상태에서도 방전봉(120, 220)의 세정이 가능하다는 장점이 있다.
- [0049] 본원 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본원 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 수행하는 것이 가능할 것이다.

부호의 설명

- [0050] 100, 200 : 전기 집진장치
110, 210 : 집진부

115, 215 : 집진극

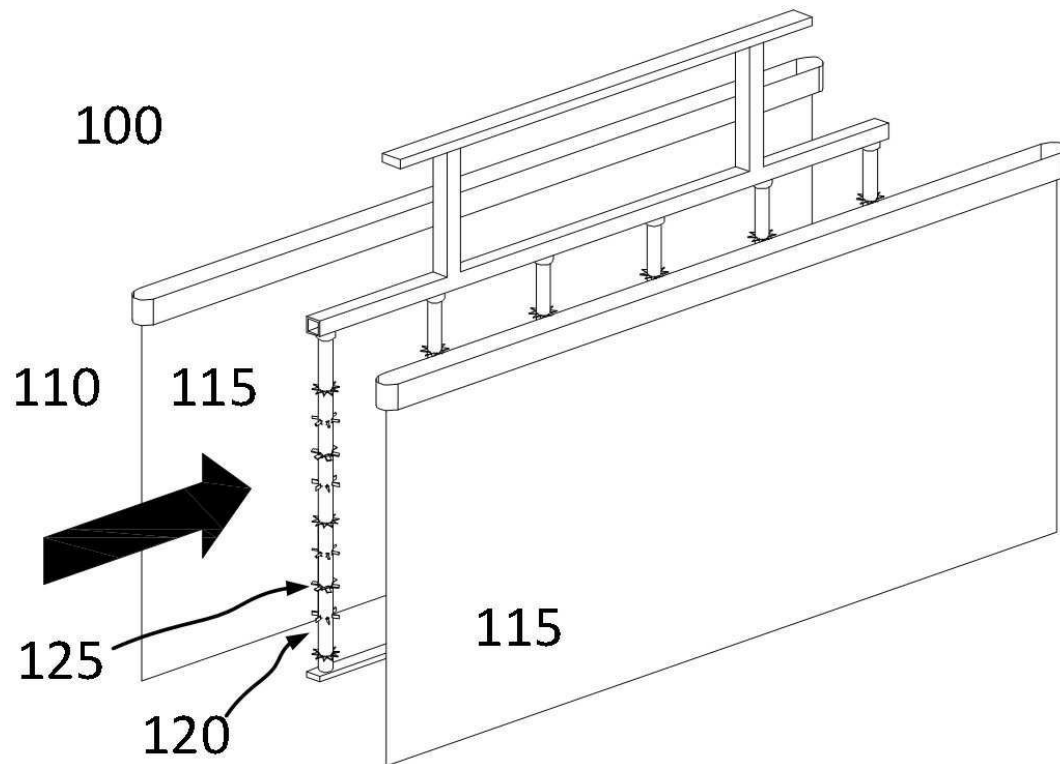
120, 220 : 방전봉

125A, 125B, 125C, 125D : 방전침

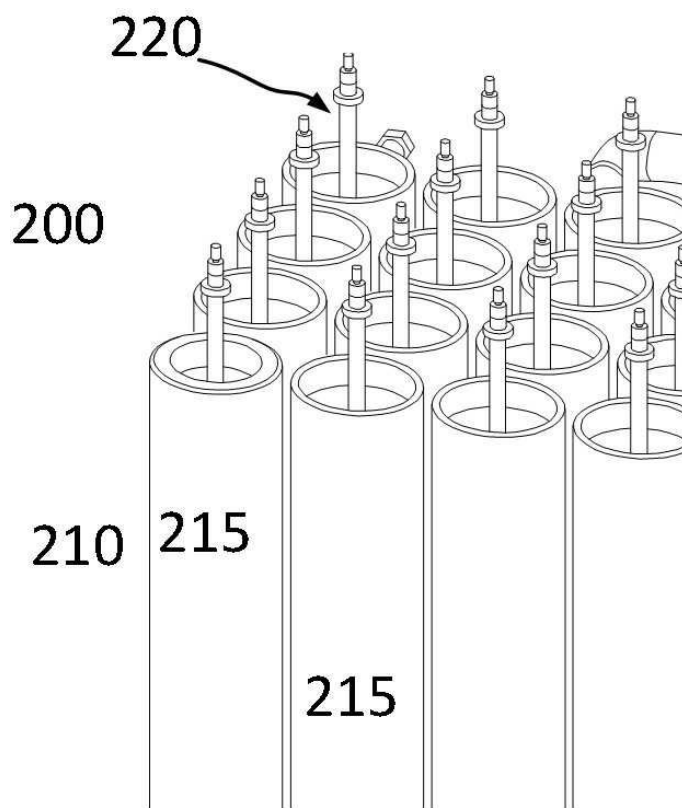
127A, 127B, 127C, 127D : 기체 분사구

도면

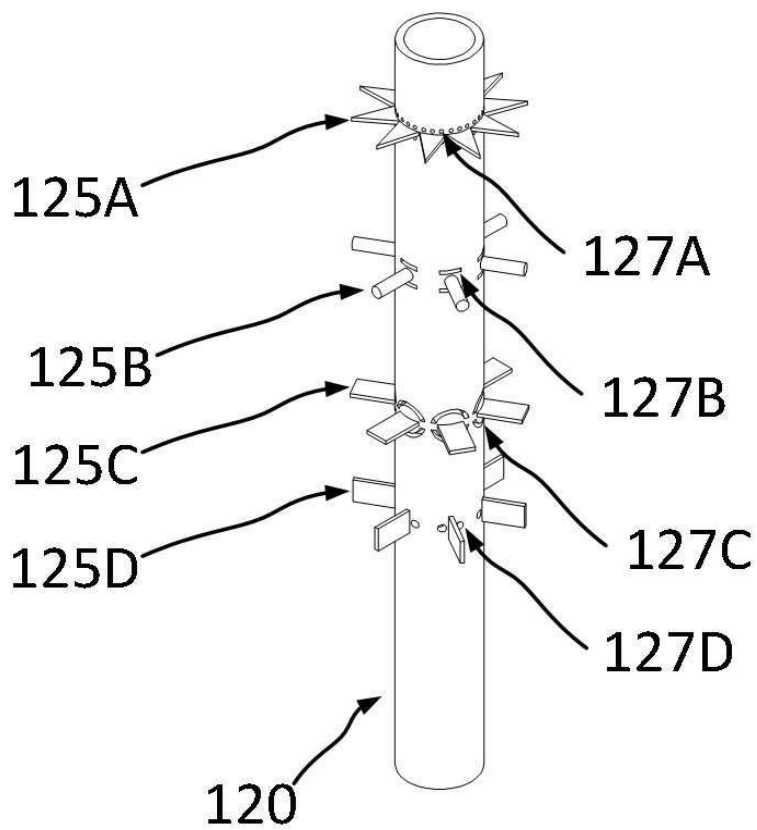
도면1



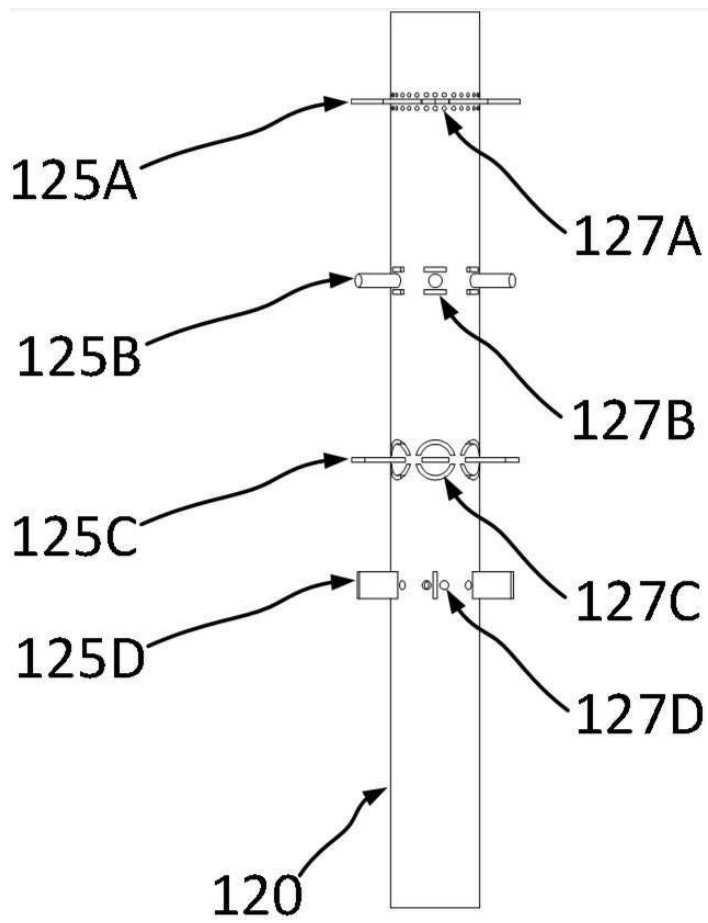
도면2



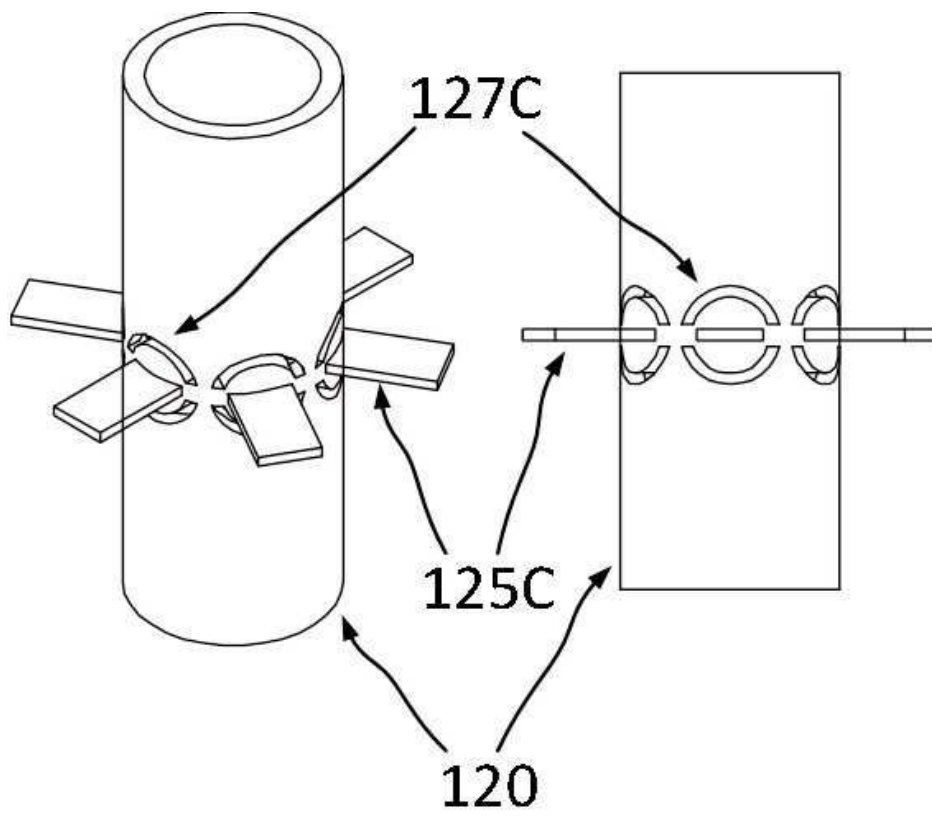
도면3



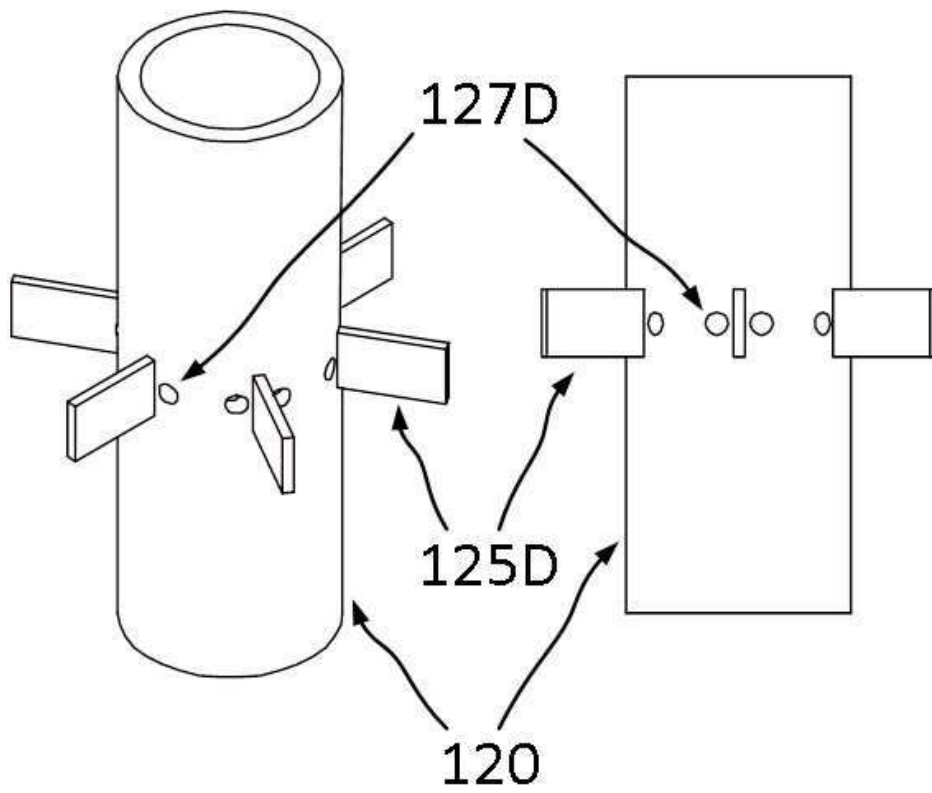
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 방전봉의 내부에 배치되며, 상기 기체 분사구와 연결되어 기체를 공급해줄 수 있는 기체공급라인이 추가로 배치되고, ~상기 기체 분사구가 배치되며, 상기 방전봉의 내부에 배치되며, 상기 기체 분사구와 연결되어 기체를 공급해줄 수 있는 기체공급라인을 포함하는 전기 집진장치

【변경후】

상기 방전봉의 내부에 배치되며, 상기 기체 분사구와 연결되어 기체를 공급해줄 수 있는 기체공급라인이 추가로 배치되고, ~상기 기체 분사구가 배치되는 전기 집진장치

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

다수 있는 다수의 기체 분사구

【변경후】

다수의 기체 분사구