



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월14일

(11) 등록번호 10-1577340

(24) 등록일자 2015년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01D 50/00 (2006.01) B01D 46/00 (2006.01)

B03C 3/34 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0166229

(22) 출원일자 2014년11월26일

심사청구일자 2014년11월26일

(56) 선행기술조사문헌

KR101158672 B1*

KR101230760 B1*

KR1020130054655 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 이피아이티

인천광역시 부평구 부평대로 283, C동 1102호 (청천동, 부평 우림라이온스밸리)

(72) 발명자

김종문

경기도 고양시 일산동구 성현로 338-10

신상묵

경기도 성남시 분당구 정자로 143 211동 402호(정자동, 한솔마을LG아파트)

김동영

경기도 고양시 일산동구 성현로 338-10

(74) 대리인

제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

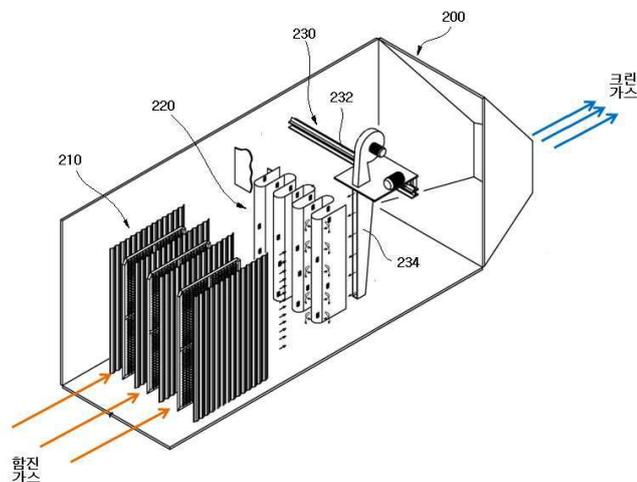
심사관 : 이근완

(54) 발명의 명칭 복합형 집진 장치

(57) 요약

본 발명의 복합형 집진 장치는, 집진극과 방전극을 이용하여 가스 유로를 따라 유입되는 함진 가스에 함유된 분진을 포집하는 전기 포집 필드와, 상기 전기 포집 필드를 통과하는 가스 흐름에 따라 유출되는 미세 분진을 집진하는 메시 필터와, 상기 메시 필터에 집진된 미세 분진을 외측 방향에서 내측 방향으로 블로잉(blowing)하여 제거하는 집진 분진 제거기를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

집진극과 방전극을 이용하여 가스 유로를 따라 유입되는 함진 가스에 함유된 분진을 포집하는 전기 포집 필드와,

상기 전기 포집 필드를 통과하는 가스 흐름에 따라 유출되는 미세 분진을 집진하는 메시 필터와,

상기 메시 필터에 집진된 미세 분진을 외측 방향에서 내측 방향으로 블로잉(blowing)하여 제거하는 집진 분진 제거기

를 포함하고,

상기 집진 분진 제거기는,

집진기 몸체에 고정 설치된 레일과,

상기 레일을 따라 좌우 방향으로 이동하면서 상기 블로잉을 실행하는 팬 및 플레넘

을 포함하는 복합형 집진 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 메시 필터는,

곡선형의 메탈 와이어 메시 구조를 갖는

복합형 집진 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 메시 필터는,

병풍형의 메탈 와이어 메시 구조를 갖는

복합형 집진 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 메시 필터는,

직사각형 형태의 메탈 와이어 메시 구조를 갖는

복합형 집진 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 메시 필터는,
메탈 와이어로 직조한 메탈 와이어 메시 구조로 된
복합형 집진 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 메시 필터는,
전기전도도를 갖는 도체 재질로 형성되는
복합형 집진 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 전기 포집 필드는,
전기적으로 서로 독립 작동하는 다수의 전기 포집 필드군을 포함하는
복합형 집진 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 전기 포집 필드는,
포집된 분진을 제거하기 위한 추타 장비
를 더 포함하는 복합형 집진 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 집진 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 함진 가스(또는 함진 유체) 중에 함유된 각종 분진 등의 먼지를 전기 집진과 필터링 방식으로 제거하는 데 적합한 복합형 집진 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 잘 알려진 바와 같이, 화력 발전소, 소각장, 시멘트 공장 등과 같이 대량의 분진(먼지)을 발생시키는 플랜트들에서는 대기오염(환경오염) 등의 문제에 대처할 수 있도록 전기 집진기(EP : electric precipitator)나 여과 집진기를 사용하는 것이 필수적이다.

[0003] 이러한 전기 집진기는, 예컨대 고전압 하전장치의 연속적인 하전에 의한 방전극과 집진판을 이용하여 분진을 음이온으로 하전시킨 후 포집하는 방식으로 가스 유로(가스 유입 덕트)를 통해 유입되는 함진 가스에 함유된 분진들을 제거(정화)한다.

[0004] 여기에서, 전기 집진기 본체에는 전기적으로 독립적인 다수의 필드, 즉 다수의 전기 집진 필드가 포함될 수 있

다. 이때, 전기적으로 독립적이라 함은 각 필드별로 독립적인 전기 인가 장치(Transformer-Rectifier)를 구비함으로써, 1개 필드에서 쇼트가 발생하여 작동이 정지되더라도 다른 필드들은 작동된다는 것을 의미한다.

[0005] 그리고, 기존의 전기 집진기는 추타 장치를 이용하여 방전극과 집진판을 추타(예컨대, 햄머가 집진판 상부 또는 측면에서 집진판이나 방전극의 지지 샤프트를 가격)함으로써 포집된 분진을 아래로 떨어뜨리는 방식으로 분진을 제거(탈리)하고 있다.

[0006] 그러나, 추타 장치를 이용하여 방전극과 집진판을 추타할 때, 상대적으로 큰 분진(예컨대, 100 μ m 이상)은 가스가 불더라도 아래로 잘 낙하하게 되는데, 상대적으로 작은 미세 분진(예컨대, 50 μ m 이하)은 아래로 낙하하지 않고 가스 흐름에 따라 재비산하게 되는 문제가 있다.

[0007] 즉, 3개의 필드가 구축된 경우라고 가정할 때, 1필드와 2필드에서 집진이 안되고 통과하거나 혹은 재비산하는 미세 분진은 다음 필드에서 다시 포집할 수 있으나, 마지막 필드에서 통과하거나 재비산하는 미세 분진(미세 먼지)은 다음 필드에 이를 포집할 수 있는 수단이 없기 때문에 가스 유출 덕트를 통해 스택(stack)으로 유출되는 문제가 발생한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제2013-0054655호(공개일: 2013. 05. 27)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은, 함진 가스 중에 함유된 분진을 전기 집진과 필터링 방식으로 제거할 수 있는 복합형 집진 장치를 제안하고자 한다.

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 해결하고자 하는 과제는 아래의 기재들로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에 의해 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은, 일 관점에 따라, 집진극과 방전극을 이용하여 가스 유로를 따라 유입되는 함진 가스에 함유된 분진을 포집하는 전기 포집 필드와, 상기 전기 포집 필드를 통과하는 가스 흐름에 따라 유출되는 미세 분진을 집진하는 메시 필터와, 상기 메시 필터에 집진된 미세 분진을 외측 방향에서 내측 방향으로 블로잉(blowing)하여 제거하는 집진 분진 제거기를 포함하는 복합형 집진 장치를 제공한다.

[0012] 본 발명의 상기 메시 필터는, 곡선형의 메탈 와이어 메시 구조를 가질 수 있다.

[0013] 본 발명의 상기 메시 필터는, 병풍형의 메탈 와이어 메시 구조를 가질 수 있다.

[0014] 본 발명의 상기 메시 필터는, 직사각형 형태의 메탈 와이어 메시 구조를 가질 수 있다.

[0015] 본 발명의 상기 메시 필터는, 메탈 와이어로 직조한 메탈 와이어 메시 구조일 수 있다.

[0016] 본 발명의 상기 메시 필터는, 전기전도도를 갖는 도체 재질로 형성될 수 있다.

[0017] 본 발명의 상기 집진 분진 제거기는, 집진기 몸체에 고정 설치된 레일과, 상기 레일을 따라 좌우 방향으로 이동하면서 상기 블로잉을 실행하는 팬 및 플레넘을 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 상기 전기 포집 필드는, 전기적으로 서로 독립 작동하는 다수의 전기 포집 필드군을 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 상기 전기 포집 필드는, 포집된 분진을 제거하기 위한 추타 장비를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명은 함진 가스 중에 함유된 분진을 전기 집진과 필터링 방식으로 복합 제거하여 추타에 의해 유발될 수 있는 미세 분진의 재비산을 차단함으로써, 재비산 미세 분진에 의한 대기오염의 발생을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 적용되는 메탈 와이어 메시 필터는 기계적인 여과 방식으로 먼지를 제거할 뿐 아니라, (+)극 집진판 역할을 하게 되기 때문에, 이전 필드에서 집진이 되지 않은 많은 양의 (-) 전기적 성격을 띠는 미세 분진을 부착시켜 제거할 수 있다. 따라서 앞으로 부가적 설비가 아닌 집진 면적을 줄일 수 있기 때문에 초기 투자비를 절감시키는 부수적인 효과를 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 복합형 집진 장치를 적용하는데 적합한 플랜트 시스템의 개념도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 복합형 집진 장치에 대한 내부 투명 사시도이다.

도 3은 본 발명에 따른 복합형 집진 장치에 적용 가능한 메시 필터의 다른 예시도이다.

도 4는 본 발명에 따른 복합형 집진 장치에 적용 가능한 메시 필터의 또 다른 예시도이다.

도 5a 내지 5e는 본 발명에 따른 복합형 집진 장치에 적용 가능한 메탈 와이어 메시 구조들의 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 먼저, 본 발명의 장점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 여기에서, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명의 범주를 명확하게 이해할 수 있도록 하기 위해 예시적으로 제공되는 것이므로, 본 발명의 기술적 범위는 청구항들에 의해 정의되어야 할 것이다.

[0024] 아울러, 아래의 본 발명을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성 등에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들인 것으로, 이는 사용자, 운용자 등의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있음은 물론이다. 그러므로, 그 정의는 본 명세서의 전반에 걸쳐 기술되는 기술사상을 토대로 이루어져야 할 것이다.

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세하게 설명한다.

[0026] 도 1은 본 발명에 따른 복합형 집진 장치를 적용하는데 적합한 플랜트 시스템의 개념도이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 집진 설비(120)는 보통 플랜트(110)의 주 생산설비와 스택(stack)(130) 사이에 위치하며, 보일러의 분진이나 시멘트 등과 같은 경우 생산 중 비산되는 생산 원료 등을 포집할 수 있다.

[0028] 먼저, 플랜트(110)는, 예컨대 보일러 등을 의미할 수 있는 것으로, 열 발생 등을 위한 가동시에 분진 등이 함유된 함진 가스를 발생하는데, 이때 발생하는 함진 가스는 유입 덕트(inlet duct)(112)를 통해 집진 설비(120)로 이송된다. 여기에서, 유입 덕트(112)는 가스 유로로 정의될 수 있다.

[0029] 다음에, 집진 설비(120)는, 본 발명에 따른 복합형 집진 장치를 의미하는 것으로, 유입 덕트(112)를 통해 유입되는 함진 가스(함진 유체)에 함유된 분진을 제거(정화)하고, 분진이 제거된 크린(clean) 가스를 유출 덕트(outlet duct)(122)를 통해 스택(130)으로 배출하는 등의 기능을 제공할 수 있는데, 이를 위해 도 2에 도시된 바와 같은 구성을 가질 수 있다.

[0030] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 복합형 집진 장치에 대한 내부 투명 사시도로서, 전기 포집 필드(210), 메시 필터(220) 및 집진 분진 제거기(230) 등을 포함할 수 있다.

- [0031] 도 2를 참조하면, 집진기 몸체(200)의 내부에는 집진극과 방전극을 이용하여 유입 덕트(가스 유로)를 따라 유입되는 함진 가스에 함유된 분진을 포집하는 전기 포집 필드(210)가 구비되는데, 이러한 전기 포집 필드(210)는 전기적으로 서로 독립 작동하는 다수의 전기 포집 필드군(예컨대, 2 내지 8개의 전기 포집 필드군)으로 구성될 수 있다.
- [0032] 여기에서, 전기적인 독립이라 함은, 각 필드별로 독립적인 전기 인가 장치(Transformer-Rectifier)를 구비함으로써, 1개의 전기 포집 필드군에서 쇼트가 발생하여 작동이 정지되더라도 다른 전기 포집 필드군들은 작동될 수 있다는 것을 의미할 수 있다.
- [0033] 그리고, 도 2에서의 도시는 생략되었으나, 전기 포집 필드(210)에는 방전극과 집진판을 추타(예컨대, 햄머가 집진판 상부 또는 측면에서 집진판이나 방전극의 지지 샤프트를 가격)하여 포집된 분진을 아래로 떨어뜨리는(제거하는) 추타 장비가 설치된다.
- [0034] 이때, 추타 장비로 방전극과 집진판을 추타할 때, 상대적으로 큰 분진(예컨대, 50 μ m 이상)은 아래로 낙하하는 반면에, 상대적으로 작은(문체짐이 약한) 미세 분진(예컨대, 50 μ m 이하)은 아래로 낙하하지 않고 가스 흐름에 따라 재비산될 수 있다.
- [0035] 물론, 미세 분진의 재비산은, 예컨대 플랜트의 스타트 업시에 발생되거나, 플랜트의 연료를 교체할 때 발생되거나, 플랜트에서의 급격한 운전 조건(예컨대, 가스량, 온도 등)의 변동에 의해 발생되거나, 플랜트에 생성되는 검댕이를 제거하기 위한 순간적 가스량 증가의 블로잉 공정 중에 발생할 수도 있다.
- [0036] 여기에서, 전기 포집 필드(210)로부터 메시 필터(220)로 유출되는 미세 분진은, 상대적으로 아주 미세하여 전기 포집 필드(210) 내의 집진판에 붙지 않고 흩날리는 미세 분진(즉, 하전이 되었으나 집진판으로 끌려가지 않고 가스 흐름에 흩날려 집진이 되지 않고 유출되는 미세 분진), 포집된 분진의 탈리(탈진)를 위한 전기 포집 필드(210)의 추타시에 재비산되는 미세 분진, 저항이 낮아 집진판에 붙어도 금방 (-)하전을 (+)집진판에 빼앗겨(즉, 방전되어) 다시 비산되는 미세 분진 등을 포함할 수 있다.
- [0037] 다음에, 메시 필터(220)는, 전기 포집 필드(210)로부터 가스 흐름에 따라 유출되는 미세 분진(예컨대, 50 μ m 이하의 크기를 갖는 미세 먼지)을 집진(제거)하는 등의 기능을 제공할 수 있다. 즉, 메시 필터(220)는 기계적인 여과 방식으로 먼지를 제거할 뿐 아니라, (+)극 집진판 역할을 함으로써, 이전의 전기 포집 필드(210)에서 집진되지 않은 많은 양의 (-) 전기적 성격을 띠는 미세 분진을 부착시켜 제거할 수 있다.
- [0038] 이를 위해, 메시 필터(220)는, 일례로서 도 2에 도시된 바와 같이 곡선형의 메탈 와이어 메시 구조를 갖거나, 일례로서 도 3에 도시된 바와 같이 병풍형의 메탈 와이어 메시 구조를 갖거나 혹은 일례로서 도 4에 도시된 바와 같이 직사각형 형태의 메탈 와이어 메시 구조를 가질 수 있다. 여기에서, 메시 필터(220)의 주성분을 메탈(금속 소재)로 하는 것은 집진판(+극) 역할을 할 수 있도록 하기 위해서이다.
- [0039] 또한, 메시 필터(220)는, 일례로서 도 5a 내지 5e에 각각 도시된 바와 같이, 메탈 와이어로 직조(織造)한 다양한 형태의 메탈 와이어 메시 구조로 형성할 수 있다. 여기에서, 메탈 와이어 메시 내 각 홀들은, 본 발명에 따른 전기 집진기의 적용 환경 등에 따라, 예컨대 100 μ m 이하의 크기로 형성하거나 혹은 100 μ m 이상의 크기로 형성할 수 있다.
- [0040] 더욱이, 메시 필터(220)는, 금속 소재가 아니라, 상대적으로 높은 전기전도도를 갖는 재질, 예컨대 탄소 섬유와 금속 섬유를 혼합한 도체 재질로 형성할 수도 있다.
- [0041] 상기와는 달리, 메시 필터(220)는 메탈에 소정 크기의 구멍(작은 구멍)들을 다수개 형성하는 다공판 형상으로 구성될 수도 있다.
- [0042] 즉, 본 발명에 따른 복합형 집진 장치는 집진기 몸체(200)의 후단(또는 마지막 단) 부분에 메시 필터(220)를 설치하여, 예컨대 상대적으로 아주 미세하여 전기 포집 필드 내의 집진판에 붙지 않고 흩날리는 미세 분진, 전기 포집 필드의 추타시에 재비산되는 미세 분진, 저항이 낮아 집진판에 붙어도 금방 (-)하전을 (+)집진판에 빼앗겨(즉, 방전되어) 다시 비산되는 미세 분진 등을 집진하기 때문에 미세 분진이 유출 덕트(122)를 경유하여 스택(130) 측으로 유출(배출)되는 것을 원천적으로 차단(방지)할 수 있다.
- [0043] 그리고, 집진 분진 제거기(230)는, 메시 필터(220)의 후단 측에 장착될 수 있는 것으로, 모터(도시 생략) 등과 같은 동력원에 의한 주기적인 작동(구동)을 통해 메시 필터(220)에 집진된 미세 분진을 외측 방향(즉, 전기 포집 필드가 위치하는 방향의 반대 방향)에서 내측 방향(전기 포집 필드가 위치하는 방향)으로 블로잉(blowing)하여 제거(탈진)하는(아래로 떨어뜨리는) 등의 기능을 제공할 수 있다. 여기에서, 블로잉 기법은 메시 필터(220)

에서의 눈 막힘 현상과 압력 손실을 최소화할 수 있는 미세 분진 탈진을 실현할 수 있다.

[0044] 이를 위해, 집진 분진 제거기(230)는, 예컨대 집진기 몸체(200)에 고정 설치된 레일(232)과 이 레일(232)을 따라 좌우 방향으로 이동하면서 블로잉을 실행하는 팬 및 플래넘(234) 등을 포함할 수 있다. 여기에서, 분진이 제거된 가스를 스택(130) 측으로 이송시키기 위한 동력을 제공하는 팬을 분리형으로서 고정시키고 플래넘만 좌우 방향으로 이동하는 구조로 설계할 수도 있다.

[0045] 이상의 설명은 본 발명의 기술사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경 등이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다. 즉, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것으로서, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

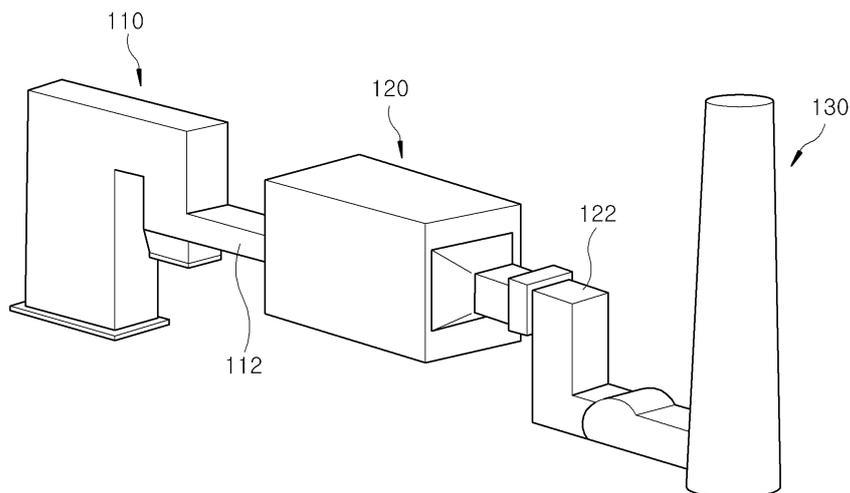
[0046] 따라서, 본 발명의 보호 범위는 후술되는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

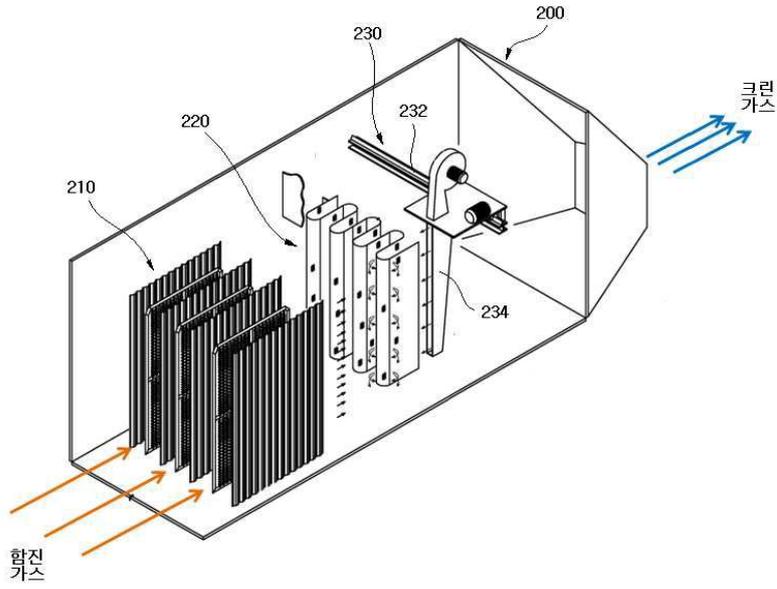
- [0047] 200 : 집진기 몸체
- 210 : 전기 포집 필드
- 220 : 메시 필터
- 230 : 집진 분진 제거기
- 232 : 레일
- 234 : 팬 및 플래넘

도면

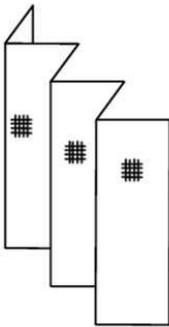
도면1



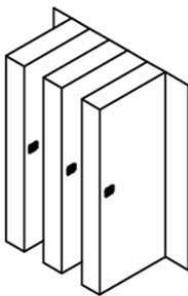
도면2



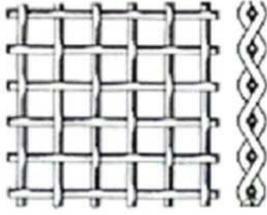
도면3



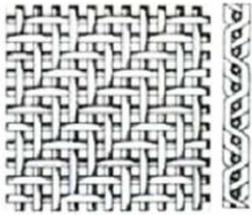
도면4



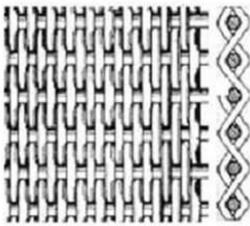
도면5a



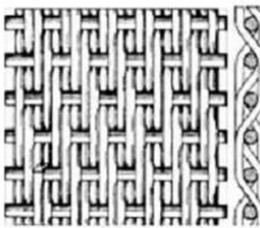
도면5b



도면5c



도면5d



도면5e

