(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월14일
(11) 등록번호 10-1152337
(24) 등록일자 2012년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01N 3/01 (2006.01) *B03C 3/38* (2006.01)
F01N 3/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0128894
(22) 출원일자 2009년12월22일
심사청구일자 2009년12월22일
(65) 공개번호 10-2011-0072095
(43) 공개일자 2011년06월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR100210575 B1*
KR1020090108899 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
김용진
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
한방우
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
나승택, 조영현

전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 함중현

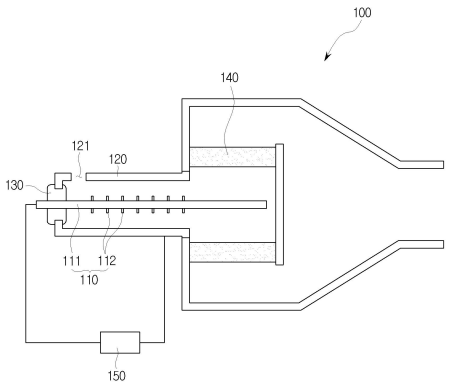
(54) 발명의 명칭 **매연여과장치**

(57) 요 약

본 발명은 매연여과장치에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 매연여과장치는 상기 하전부에서 발생되는 이온에 의하여 하전되는 미세입자를 포집하는 제1집진부; 상기 제1집진부의 내부에 길이방향으로 설치되되 적어도 일부영역은 상기 제1집진부의 외측으로 돌출되는 방전로드, 상기 방전로드의 외면으로부터 돌출되게 형성되는 방전편을 구비하며, 인가되는 전압을 이용하여 양이온 또는 음이온을 발생시키는 하전부; 상기 배기가스의 유동방향을 따라 상기 제1집진부의 후방에 설치되며 상기 제1집진부의 외측으로 돌출되는 영역의 상기 방전로드를 둘러싸되, 상기 제1집진부에서 포집되는 상기 미세입자보다 큰 질량의 매연입자를 포집하는 금속폼 형태의 제2집진부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이에 의하여, 농도수 및 질량 기준의 여과성능이 향상되는 매연여과장치가 제공된다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

김학준
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

홍원석
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

신완호
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

정상현
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

송동근
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NK149A
부처명	산업기술연구회
연구사업명	2009년 주요사업
연구과제명	지속가능 그린발전플랜트 기술개발
주관기관	한국기계연구원
연구기간	2009년 01월 01일 ~ 2009년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

하전부에서 발생되는 이온에 의하여 하전되는 미세입자를 포집하는 제1집진부;

상기 제1집진부의 내부에 길이방향으로 설치되되 적어도 일부영역은 상기 제1집진부의 외측으로 돌출되는 방전로드, 상기 방전로드의 외면으로부터 돌출되게 형성되는 방전편을 구비하며, 인가되는 전압을 이용하여 양이온 또는 음이온을 발생시키는 하전부;

배기 가스의 유동방향을 따라 상기 제1집진부의 후방에 설치되며 상기 제1집진부의 외측으로 돌출되는 영역의 상기 방전로드를 둘러싸되, 상기 제1집진부에서 포집되는 상기 미세입자보다 큰 질량의 매연입자를 포집하는 금속폼 형태의 제2집진부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 매연여과장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2집진부는,

상기 제1집진부에서 포집되지 못하고 상기 제2집진부에 입사되는 상기 미세입자를 하전시킴으로써 재포집하는 것을 특징으로 하는 매연여과장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하전부를 상기 제1집진부의 내부에 설치하기 위한 고정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 매연여과장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 고정부는,

상기 제1집진부와 상기 하전부를 상호 연결하는 고정부재;

상기 고정부재와 상기 제1집진부의 사이를 전기적으로 절연시키며 설치되는 절연부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 매연여과장치.

청구항 5

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 매연여과장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 차량의 고속 운행시 관성의 영향을 받지 않고 큰 질량의 매연입자들을 처리할 수 있는 매연여과장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 국내외에서 차량이 배출하는 매연에 대한 규제 및 법규가 강화되고 있다. 그에 따라 각국의 기업 및 연구소에서는 매연을 저감하는 매연여과장치에 대해 지속적인 관심을 가지고, 다양한 여과방법이 채택된 장치를 개발하고 있다.

[0003] 도 1은 도 1은 종래의 세라믹 DPF를 도시한 것이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 종래의 매연여과장치는 차량 배출가스 중에서 입자상 물질(PM:Particulate Matter)을 처리

하는 방식으로 DPF(Diesel Particulate Filter)와 같은 필터 재생방식을 사용하고 있다.

[0005] 상기 DPF 방식을 적용한 장치는 경유차량 배출가스 중에 유해한 CO, HC 와 입자상 물질(PM)을 산화촉매가 코팅된 세라믹 필터를 통과시키고 코팅된 촉매와 반응시킴으로써 CO_2 및 H_2O 로 정화하는 방법을 이용하여 매연을 여과하고 있다.

[0006] 그러나, DPF 매연여과장치는 입자상 물질(PM)의 저감율은 95% 이상으로 뛰어난 성능을 발휘하지만, 엔진오일과 경유연료에 포함된 무기질 및 재성분이 정화되지 않고 필터 내에 계속 축적되어 배압이 상승함에 따라 세라믹 필터가 쉽게 손상 된다는 문제가 있었다.

[0007] 한편, DPF 매연여과장치의 오염물질이 축적되어 배압이 상승하는 문제점을 해결하기 위한 방법으로 필터 내의 오염물질을 연소하는 연소장치를 별도로 장착하고 있으나, 이로 인하여 추가적인 비용 문제가 발생하고, 부피가 커지며, 고온연소에 의한 급격한 온도변화로 세라믹 필터의 균열, 파손 및 이상연소에 의한 용융 등의 현상이 빈번히 발생하여 세라믹 필터의 수명이 단축되는 문제점이 있었다.

[0008] 상술한 DPF 방식의 매연여과장치에서 발생하는 배압 문제를 해결하기 위하여, 인가되는 고전압에 의해 발생하는 이온으로 매연입자를 하전시키고, 매연가스가 배출되는 구간을 개방하는 방식의 전기집진장치가 개발되었다.

[0009] 그러나, 상기의 전기집진장치가 적용된 차량의 경우에는 질량이 작은 미세입자를 포집하는 효율은 높으나, 차량의 고속운행시에 배기가스의 관내 유속이 빨라지면서 입자의 관성력이 정전기력을 초과하고 집진부위를 지나쳐버려 질량이 큰 입자들의 포집효율은 급격히 떨어지는 문제점이 있었다.

[0010] 특히, 이러한 단점을 가진 전기집진장치는 포집되는 미세입자의 질량과 농도를 동시에 적용하여 계산하는 최근의 포집효율 규제 기준에 부합하지 않는다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0011] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 농도수 및 질량을 기준으로 하는 여과효율이 향상되는 매연여과장치를 제공함에 있다.

과제 해결수단

[0012] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 상기 하전부에서 발생되는 이온에 의하여 하전되는 미세입자를 포집하는 제1집진부; 상기 제1집진부의 내부에 길이방향으로 설치되되 적어도 일부영역은 상기 제1집진부의 외측으로 돌출되는 방전로드, 상기 방전로드의 외면으로부터 돌출되게 형성되는 방전편을 구비하며, 인가되는 전압을 이용하여 양이온 또는 음이온을 발생시키는 하전부; 상기 배기가스의 유동방향을 따라 상기 제1집진부의 후방에 설치되며 상기 제1집진부의 외측으로 돌출되는 영역의 상기 방전로드를 둘러싸되, 상기 제1집진부에서 포집되는 상기 미세입자보다 큰 질량의 매연입자를 포집하는 금속폼 형태의 제2집진부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 매연여과장치에 의해 달성된다.

[0013] 삭제

[0014] 삭제

[0015] 또한, 상기 하전부를 상기 제1집진부의 내부에 설치하기 위한 고정부를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 고정부는, 상기 제1집진부와 상기 하전부를 상호 연결하는 고정로드; 상기 고정로드와 상기 제1집진부의 사이를 전기적으로 절연시키며 설치되는 고정부재;를 포함할 수 있다.

효 과

[0017] 본 발명에 따르면, 제1집진부를 통하여 비교적 질량이 작은 미세입자를 집진하고, 제2집진부에서는 관성의 영향을 많이 받는 큰 중량의 입자를 집진함으로써 전체적으로 여과효율이 향상되는 매연여과장치가 제공된다.

[0018] 또한, 제2집진부에 흐르는 배기가스에도 전기장을 인가하여, 큰 중량의 입자외에도 질량이 작은 미세입자를 재포집함으로써 포집율을 상승시킬 수 있다.

[0019] 고정부를 이용하여 하전부를 제1집진부의 내부의 원하는 위치에 고정되게 설치할 수 있다.

[0020] 고정로드와 제1집진부 사이에 고정부재를 배치하여 하전부가 제1집진부에 전기적으로 절연되게 고정될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0021] 설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 일실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 일실시예와 다른 구성에 대해서 설명하기로 한다.

[0022] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 매연여과장치에 대하여 상세하게 설명한다.

[0023] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 매연여과장치의 개략도이다.

[0024] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 매연여과장치(100)는 하전부(110)와, 제1집진부(120)와, 고정부(130)와, 제2집진부(140)와, 고전압 인가장치(150)를 포함한다.

[0025] 도 2를 참조하면, 상기 하전부(110)는 공기를 양이온 또는 음이온으로 이온화시키는 부재로서, 방전로드(111)와, 방전편(112)을 포함한다.

[0026] 상기 방전로드(111)는 후술하는 제1집진부(120)의 내부에 길이방향으로 설치되며, 소정의 직경을 가지는 봉의 형태로 마련된다.

[0027] 상기 방전편(112)은 방전로드(111)의 외주면에 외측으로 돌출되게 형성되며, 상호 소정의 간격으로 이격되게 배치된다.

[0028] 상기 제1집진부(120)는 유입된 매연가스의 미세입자를 1차적으로 여과하는 부재로서, 방전로드(111)를 둘러싸고 방전로드(111)의 외면으로부터 소정간격 이격되어 내면이 배치되도록 소정의 내경을 가지되 양단이 개방된 원통의 형태로 마련된다.

[0029] 제1집진부(120)의 측면에는 매연가스가 유입될 수 있는 유입구(121)가 관통되게 마련된다.

[0030] 상기 고정부(130)는 하전부(110)가 제1집진부(120)의 내부에서 고정될 수 있도록 연결해주는 것으로서, 방전로드(111)의 단부는 제1집진부(120)의 개방된 단부를 관통하여 외부로 돌출되게 배치되고, 상기 고정부(130)는 방전로드(111)의 단부와 제1집진부(120)의 개방된 단부를 연결하여, 하전부(110)가 제1집진부(120)의 내부에 고정되되, 하전부(110)와 제1집진부(120)와 전기적으로 절연되도록 한다.

[0031] 상기 제2집진부(140)는 제1집진부(120)에서 포집되지 못한 미세입자를 재포집하는 동시에, 관성의 영향을 많이 받는 큰 질량의 매연가스를 포집한다.

[0032] 제2집진부는(140) 고정부(130)가 설치된 제1집진부(120)의 반대편 단부로 돌출되게 마련되는 방전로드(111)의 외곽을 둘러싸며 마련된다. 제2집진부(140)는 금속재질의 파티클을 압축하여 내부에 미세한 공극을 가지는 다공질 금속폼 재질로 형성된다.

[0033] 한편, 금속폼의 외면은 금속촉매가 코팅되어 자연적으로 입자상 물질(Particulate Matter)이 재생될 수 있도록 한다.

[0034] 상기 고전압 인가장치(150)는 상기 방전로드(111)와 전기적으로 연결되고 방전로드(111)에 고전압을 인가한다.

[0035] 지금부터는 상술한 매연여과장치(100)의 일실시예의 작동에 대하여 설명한다.

[0036] 유입구(121)를 통하여 매연가스가 유입되면, 고전압 인가장치(150)를 통하여 하전부(110)에 고전압이 인가된다. 고전압이 인가되는 하전부(110)에서는 양이온 또는 음이온이 발생하는데, 이때, 양이온 또는 음이온은 방전로드(111)의 외주면에 돌출되게 형성되는 방전편(112)을 통해 제1집진부(120)의 내부에 방출된다.

[0037] 유입된 매연가스의 입자상 물질(PM:Particulate Matter)은 방전편(112)의 코로나 방전에 의하여 양 또는 음으로 하전되어 제1집진부(120)의 내주면에 포집된다.

[0038] 제1집진부(120)에서 포집되지 못한 미세입자들과 차량의 고속 운행시에 발생하는 관성의 영향으로 인하여 질량이 큰 매연입자들은 제1집진부(120)에서 포집되지 못하고 제1집진부(120)의 후방에 위치하는 제2집진부쪽(140)으로 이동한다.

[0039] 제2집진부(140)는 내부에 수용된 하전부(110)에서 발생되는 양이온 또는 음이온을 이용하여 제1집진부(140)에서 미처 포집되지 못한 미세입자들을 집진하는 동시에 상대적으로 큰 질량을 가지는 매연입자들이 금속 폼의 내부로 빨려들어가도록 유도하며 포집한다.

[0040] 이러한 제2집진부(140)의 금속폼은 제1집진부에서 포집하지 못한 가벼운 미세입자들을 일부 포집하는 동시에, 주로 상대적으로 질량이 큰 입자들을 포집하여 큰 질량의 입자들이 큰 관성력으로 인하여 여과되지 않고 외부로 배출되는 것을 방지한다.

[0041] 따라서, 본 실시예의 매연여과장치에 의하면, 미세입자 및 큰 질량의 입자들을 동시에 포집하여, 포집되는 입자의 질량과 농도를 동시에 표집효율의 기준으로 적용하는 최근의 규제에도 부합하도록 배기가스를 여과할 수 있다.

[0042] 다음으로 본 발명의 다른 실시예에 따른 매연여과장치에 대하여 설명한다.

[0043] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 매연여과장치의 개략도이고, 도 4는 도 3의 매연여과장치의 하전부의 단면을 도시한 것이다.

[0044] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 매연여과장치는 하전부(110)와, 제1집진부(120)와, 상기 고정부(130)와, 제2집진부(140)와, 고전압 인가장치(150)를 포함한다.

[0045] 상기 하전부(110)와, 상기 제2집진부(140)와, 상기 고전압 인가장치(150)는 일실시예에 따른 매연여과장치(100)와 동일하게 형성되므로 중복 설명은 생략한다.

[0046] 상기 제1집진부(120)는 측면에 별도의 유입구가 형성되지 않고 전면의 개구부가 유입구(121)가 되어 매연가스가 유입된다.

[0047] 상기 고정부(130)는, 고정부재(131)와 절연부재(132)를 포함한다.

[0048] 제1집진부(120)의 개방된 단부를 유입구(121)로 사용하므로 고정부(130)는 제1집진부(120)의 개방 단부에 부착되지 않는다. 따라서, 본 실시예의 상기 고정부재(131)는 하전부(110)의 외면과 제1집진부(120)의 내면을 연결하되, 상기 절연부재(132)가 제1집진부(120)와 고정부재(131)의 사이에 부착되어 제1집진부(120)와 고정부재(131)를 전기적으로 절연시킨다.

[0049] 본 실시예에 따른 매연여과장치는 본 발명의 일실시예에 따른 매연여과장치와 동일한 방법과 동작으로 매연가스를 처리한다. 다만, 일실시예에 따른 매연여과장치와는 달리 매연이 생성되는 방향과 동일한 길이방향으로의 설치가 가능하므로 상술한 각각의 실시예를 이용하면 각기 다른 내부구조를 가지는 각 차량에 적합한 형태로 매연여과장치를 설치할 수 있다.

[0050] 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

도면의 간단한 설명

[0051] 도 1은 종래의 세라믹 DPF를 도시한 것이고,

[0052] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 매연여과장치의 개략도이고,

[0053] 도 3는 본 발명의 다른 실시예에 따른 매연여과장치의 개략도이고,

[0054] 도 4는 도 3의 매연여과장치의 하전부의 단면을 도시한 것이다

[0055] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

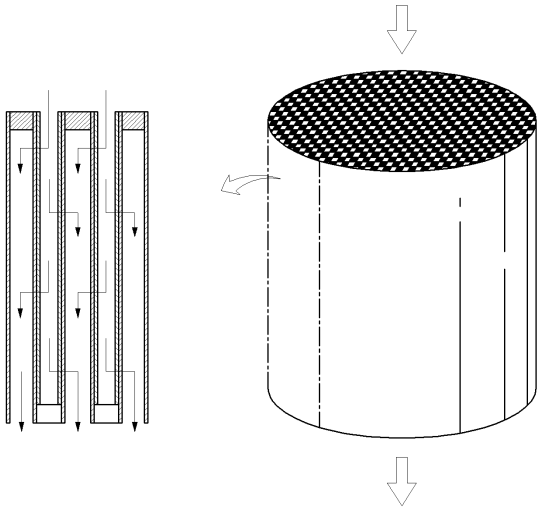
[0056] 110 : 하전부 140 : 고정부

[0057] 120 : 제1집진부 150 : 고전압 인가장치

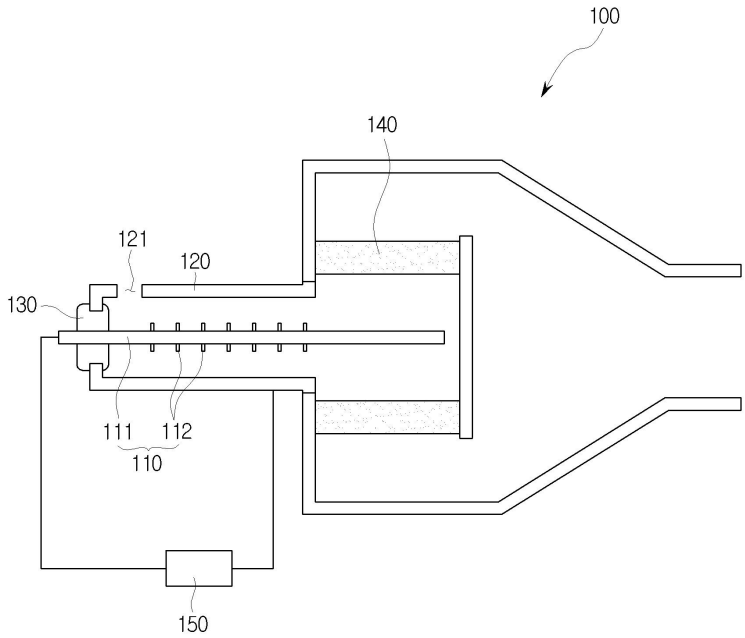
[0058] 130 : 고정부

도면

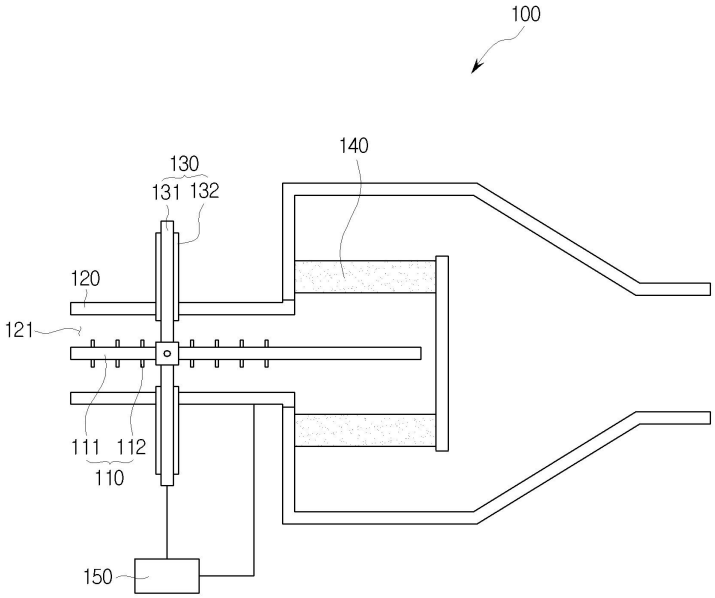
도면1



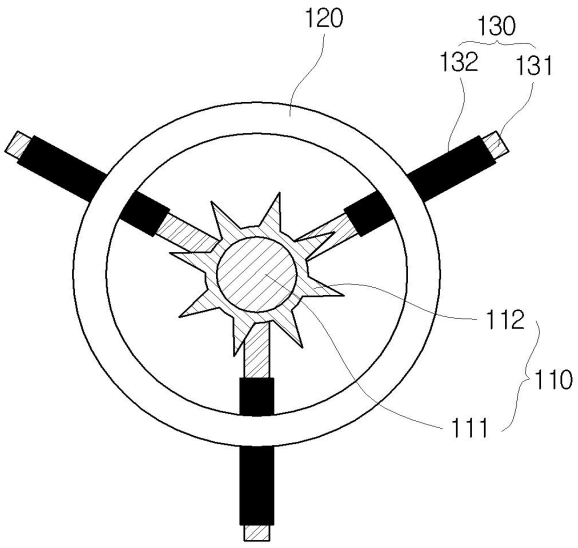
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항1 여섯째줄

【변경전】

상기 배기가스의

【변경후】

배기 가스의

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항1 첫째줄

【변경전】

상기 하전부에서

【변경후】

하전부에서