



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월08일  
(11) 등록번호 10-1583540  
(24) 등록일자 2016년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F01N 3/00 (2006.01) B01D 45/12 (2006.01)  
F01N 3/021 (2006.01) F01N 3/037 (2006.01)  
F01N 3/10 (2006.01) F02B 63/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
F01N 3/00 (2013.01)  
B01D 45/12 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0145290

(22) 출원일자 2015년10월19일  
심사청구일자 2015년10월19일

(56) 선행기술조사문헌

JP2003172130 A\*

JP2007187132 A\*

JP05332123 A\*

JP2011169176 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 라온테크

강원도 춘천시 남산면 해오름길 117, 303호

(72) 발명자

김용태

경기도 부천시 원미구 중동로 166, 1703동 1002호(중동, 복사골마을 건영아이숲아파트)

최정황

경기도 화성시 우정읍 조암동로 58, 109동 801호(화성조암 한라비발디 아파트)

(74) 대리인

박영복, 황영욱

전체 청구항 수 : 총 7 항

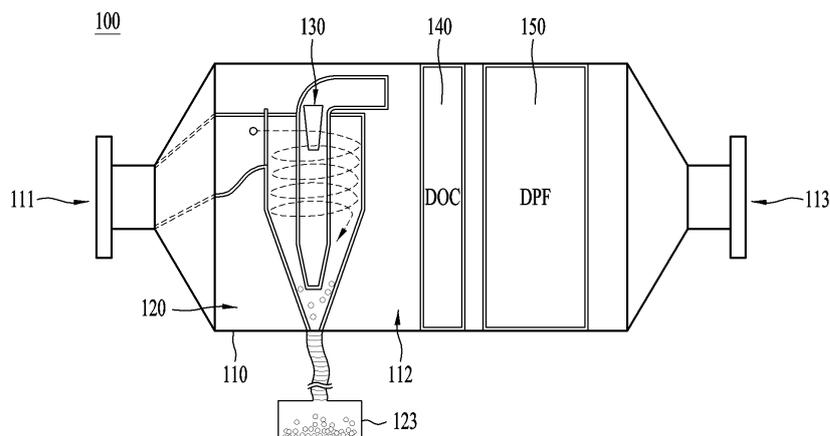
심사관 : 김동욱

(54) 발명의 명칭 발전기용 매연 저감장치

(57) 요약

본 발명은 발전기의 엔진에서 연소되고 배출된 배기가스가 유입되는 유입구가 형성되고, 상기 유입구로부터 공급된 배기가스가 단계적으로 여과되는 여과공간이 형성되며, 상기 여과공간을 거쳐 외부로 배출시키는 배출구가 형성된 본체부; 상기 유입구와 연결되고 본체부 내부에 배치되며, 유입된 배기가스에 나선형의 와류를 형성시켜 배기가스에 포함된 이물질을 원심 분리하는 제1여과부; 상기 본체부 내부에 배치되고, 상기 제1여과부를 통과한 배기가스가 통과하면서 재차 이물질을 분리하는 디젤산화촉매(DOC) 및 상기 디젤산화촉매의 전 또는 후에 배치되어 재차 배기가스에 포함된 입자상 물질을 분리하는 디젤 미립자 필터(DPF)를 포함하는 것을 특징으로 하는 발전기용 매연 저감장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F01N 3/021* (2013.01)

*F01N 3/037* (2013.01)

*F01N 3/106* (2013.01)

*F02B 63/04* (2013.01)

*F01N 2250/02* (2013.01)

*Y02T 10/20* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

발전기의 엔진에서 연소되고 배출된 배기가스가 유입되는 유입구가 형성되고, 상기 유입구로부터 공급된 배기가스가 단계적으로 여과되는 여과공간이 형성되며, 상기 여과공간을 거쳐 외부로 배출시키는 배출구가 형성된 본체부;

상기 유입구와 연결되고 본체부 내부에 배치되며, 유입된 배기가스에 나선형의 와류를 형성시켜 배기가스에 포함된 이물질은 원심 분리하도록 상기 유입구와 연결되어 배기가스의 배압을 증가시켜주는 공급노즐과, 상기 공급노즐을 통해 유입된 배기가스가 선회 운동할 수 있도록 원통형으로 형성되는 하우징과, 상기 하우징의 내주면을 타고 내려가면서 원심 분리된 이물질을 저장하는 포집부와, 이물질이 분리된 배기가스를 상기 하우징 외부로 배출하는 배출노즐을 포함하는 제1여과부;

상기 본체부 내부에 배치되고, 상기 제1여과부를 통과한 배기가스가 통과하면서 재차 이물질을 분리하는 디젤산화촉매(DOC);

상기 디젤산화촉매의 전 또는 후에 배치되어 재차 배기가스에 포함된 입자상 물질을 분리하는 디젤 미립자 필터(DPF) 및

상기 배출노즐 중간에 배치되어 2차적으로 이물질을 원심 분리하는 제2여과부를 포함하고,

상기 제2여과부는 상기 배출노즐을 통과하는 배기가스의 경로가 되는 복수개의 통공이 형성된 차단판과, 상기 차단판 상에서 통공들 주변에 돌출된 결합노즐에 연결되어 상기 통공으로 공급되는 배기가스가 와류를 형성하면서 이물질을 원심 분리하는 고깔 형상의 분리부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 발전기용 매연 저감장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 공급노즐은 배기가스가 유동하는 방향을 따라서 단면적이 점차 감소하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 발전기용 매연 저감장치.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

상기 하우징은 상기 포집부 방향으로 내부 지름이 감소되도록 경사면이 형성되는 것을 특징으로 하는 발전기용 매연 저감장치.

**청구항 5**

청구항 4에 있어서,

상기 배출노즐은,

배출가스의 유동방향을 따라서 일 단면이 증가하도록 형성된 빗면을 포함하는 것을 특징으로 하는 발전기용 매연 저감장치.

**청구항 6**

청구항 1에 있어서,

상기 하우징과 포집부 사이에는 이물질이 다시 상기 배출노즐을 통해 배출되는 것을 방지하는 연통부를 포함하

는 것을 특징으로 하는 발전기용 매연 저감장치.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

청구항 1에 있어서,

상기 하우징 내부의 압력이 설정 범위이상 증가하는 것을 방지할 수 있도록 상기 통공들의 각 면적의 합은 상기 유입구의 면적보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 발전기용 매연 저감장치.

**청구항 10**

청구항 1에 있어서,

상기 분리부재는 배기가스의 유동방향을 따라서 내부 지름이 점차 증가하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 발전기용 매연 저감장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 발전기용 매연 저감장치에 관한 것으로, 특히 발전기의 내연기관에서 배출되는 배기가스에 포함된 매연을 포집하는 발전기용 매연 저감장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 디젤엔진은 고효율 및 고출력의 운전이 가능하기 때문에 수요가 계속 증가하고 있는 추세이다. 이와 더불어 국내 정유시장에서는 가솔린 보다는 디젤의 비용이 저렴하기 때문에 연비나 효율측면에서 우세한 장점이 있다.

[0003] 이러한 디젤엔진은 대기오염을 일으키는 질소산화물(NOx)과 입자상 물질(PM)이 배기가스에 포함되어 배출되기 때문에 이를 줄이기 위해서 매연저감장치를 의무적으로 장착해야 한다. 매연저감장치로서 대표적인 것이 디젤 미립자 필터(DPF)와 디젤산화촉매(DOC)가 있다.

[0004] 이 중에서 디젤 미립자 필터(DPF; Diesel Particulate Filter)는 현재 가장 효율적이며 실용화에 접근되어 있는 입자상 물질을 저감하는 기술이다. 디젤 미립자 필터는 디젤엔진에서 배출되는 입자상 물질을 필터로 포집한 후 이것을 태우고(재생) 다시 입자상 물질을 포집하는 사이클을 반복하는 기술로서 매연을 80% 이상 저감할 수 있는 효과가 있다.

[0005] 또한 디젤산화촉매(DOC; Diesel Oxidation Catalyst)는 가솔린엔진에서 삼원촉매가 개발되기 이전에 사용되던 산화촉매(이원촉매) 기술과 기본적으로 동일한 기술이기 때문에 기술효과나 성능은 이미 입증되어 있는 기술이다. 산화촉매는 백금(Pt), 팔라듐(Pd) 등의 촉매효과로 배기중의 산소를 이용하여 탄화수소, 일산화탄소를 제거하는 기능을 한다.

[0006] 그러나 디젤 미립자 필터와 디젤산화촉매를 이용한 매연 저감장치는 내구성과 경제성이 실용화의 장애요인으로 작용하고 있다. 또한 필터에 입자상 물질이 포집됨에 따라 엔진에 배압이 걸리며 이것에 의하여 출력과 연료소비가 다스 희생되며 이를 최소화하는 기술의 보완이 필요하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로 디젤엔진을 사용하는 발전기에서 배출되는 배기가스를 정화시켜 디젤 미립자 필터와 디젤산화촉매의 내구성 또는 경제성을 증대시킬 수 있는 발전기용 매연 저감장치를

제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 발전기의 엔진에서 연소되고 배출된 배기가스가 유입되는 유입구가 형성되고, 상기 유입구로부터 공급된 배기가스가 단계적으로 여과되는 여과공간이 형성되며, 상기 여과공간을 거쳐 외부로 배출시키는 배출구가 형성된 본체부; 상기 유입구와 연결되고 본체부 내부에 배치되며, 유입된 배기가스에 나선형의 와류를 형성시켜 배기가스에 포함된 이물질을 원심 분리하는 제1여과부; 상기 본체부 내부에 배치되고, 상기 제1여과부를 통과한 배기가스가 통과하면서 재차 이물질을 분리하는 디젤산화촉매(DOC) 및 상기 디젤산화촉매의 전 또는 후에 배치되어 재차 배기가스에 포함된 입자상 물질을 분리하는 디젤 미립자 필터(DPF)를 포함하는 것을 특징으로 하는 발전기용 매연 저감장치를 제공한다.
- [0009] 상기 제1여과부는 상기 유입구와 연결되어 배기가스의 배압을 증가시켜주는 공급노즐과, 상기 공급노즐을 통해 유입된 배기가스가 선회 운동할 수 있도록 원통형으로 형성되는 하우징과, 상기 하우징의 내주면을 타고 내려가면서 원심 분리된 이물질을 저장하는 포집부와, 이물질이 분리된 배기가스를 상기 하우징 외부로 배출하는 배출노즐을 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 공급노즐은 배기가스가 유동하는 방향을 따라서 단면적이 점차 감소하도록 형성될 수 있다.
- [0011] 상기 하우징은 상기 포집부 방향으로 내부 지름이 감소되도록 경사면이 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 배출노즐은 배출가스의 유동방향을 따라서 일 단면이 증가하도록 형성된 빗면을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 하우징과 포집부 사이에는 이물질이 다시 상기 배출노즐을 통해 배출되는 것을 방지하는 연통부를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 발전기용 매연 저감장치는 상기 배출노즐 중간에 배치되어 2차적으로 이물질을 원심 분리하는 제2여과부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제2여과부는 상기 배출노즐을 통과하는 배기가스의 경로가 되는 복수개의 통공이 형성된 차단판과, 상기 차단판 상에서 통공들 주변에 돌출된 결합노즐에 연결되어 상기 통공으로 공급되는 배기가스가 선회운동하면서 이물질을 원심 분리하는 고깔 형상의 분리부재를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 하우징 내부의 압력이 설정 범위이상 증가하는 것을 방지할 수 있도록 상기 통공들의 각 면적의 합은 상기 유입구의 면적보다 크게 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 분리부재는 배기가스의 유동방향을 따라서 내부 지름이 점차 증가하도록 형성될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0018] 본 발명에 의한 발전기용 매연 저감장치에 따르면,
- [0019] 첫째, 배기가스에 포함되는 이물질을 효과적으로 여과할 수 있고,
- [0020] 둘째, 배기가스의 배압에 미치는 영향이 미비하여 출력 또는 연비 저감을 방지할 수 있으며,
- [0021] 셋째, 디젤산화촉매와 디젤 미립자 필터의 가용 수명을 증대시킬 수 있고,
- [0022] 넷째, 배기가스에 포함된 질소산화물(NOx) 또는 입자상 물질(PM)의 배출을 현저히 저감시킬 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 발전기용 매연 저감장치를 도시하는 단면도이다.
- 도 2는 도 1에 나타난 발전기용 매연 저감장치의 제1여과부를 부분적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 3은 도 2에 나타난 발전기용 매연 저감장치의 제2여과부를 부분적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 4는 도 3에 나타난 발전기용 매연 저감장치의 제2여과부 내부를 개략적으로 도시하는 참고도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 설명하기로 한다. 첨부된 도면들에서 구성에 표기된 도면번호는 다른 도면에서도 동일한 구성을 표기할 때 가능한 한 동일한 도면번호를 사용하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 공지의 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고 도면에 제시된 어떤 특징들은 설명의 용이함을 위해 확대 또는 축소 또는 단순화된 것이고, 도면 및 그 구성요소들이 반드시 적절한 비율로 도시되어 있지는 않다. 그러나 당업자라면 이러한 상세 사항들을 쉽게 이해할 것이다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 발전기용 매연 저감장치를 도시하는 단면도이고, 도 2는 도 1에 나타난 발전기용 매연 저감장치의 제1여과부를 부분적으로 도시하는 단면도이다.
- [0026] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 발전기용 매연 저감장치(100)는 발전기의 엔진에서 연소되고 배출된 배기가스가 유입되는 유입구(111)가 형성되고, 상기 유입구(111)로부터 공급된 배기가스가 단계적으로 여과되는 여과공간(112)이 형성되며, 상기 여과공간(112)을 거쳐 외부로 배출시키는 배출구(113)가 형성된 본체부(110)와, 상기 유입구(111)와 연결되고 본체부(110) 내부에 배치되며, 유입된 배기가스에 나선형의 와류를 형성시켜 배기가스에 포함된 이물질을 원심 분리하는 제1여과부(120)와, 상기 본체부(110) 내부에 배치되고, 상기 제1여과부(120)를 통과한 배기가스가 통과하면서 재차 이물질을 분리하는 디젤산화촉매(DOC, 140), 상기 디젤산화촉매(140)의 전 또는 후에 배치되어 재차 배기가스에 포함된 입자상 물질을 분리하는 디젤 미립자 필터(DPF, 150) 및 상기 제1여과부(120)의 내부에 배치되어 2차적으로 이물질을 원심 분리하는 제2여과부(130)를 포함한다.
- [0027] 상기 발전기용 매연 저감장치(100)는 일반적인 디젤엔진이 사용되는 차량용으로도 적용이 가능하다. 또한 상기 디젤산화촉매(140)와 디젤 미립자 필터(150)의 위치는 경우에 따라서 서로 바꾸어 위치시킬 수도 있다.
- [0028] 먼저 상기 본체부(110)는 내부에 상기 제1여과부(120), 제2여과부(130), 디젤산화촉매(140), 디젤 미립자 필터(150)들을 상기 여과공간(112) 내부에 수납한다. 물론 상기 본체부(110)는 각 구성요소들을 탈착할 수 있도록 일 측면이 개폐 가능하도록 형성된다.
- [0029] 그리고 상기 유입구(111)를 통해 상기 본체부(110) 내부로 공급된 배기가스는 상기 배출구(113)를 통하여 외부로 배출되기까지 복수번의 여과과정을 거치게 된다. 이 중 상기 제1여과부(120)는 1차적으로 배기가스 중에 혼합된 비교적 큰 입자의 이물질을 원심 분리 방식으로 여과하는 기능을 제공한다.
- [0030] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제1여과부(120)는 상기 유입구(111)와 연결되어 배기가스의 배압을 증가시켜주는 공급노즐(121)과, 상기 공급노즐(121)을 통해 유입된 배기가스가 선회(旋回)운동할 수 있도록 원통형으로 형성되는 하우징(122)과, 상기 하우징(122)의 내주면을 타고 내려가면서 원심 분리된 이물질을 저장하는 포집부(123)와, 이물질이 분리된 배기가스를 상기 하우징(122) 외부로 배출하는 배출노즐(124)을 포함한다.
- [0031] 상기 공급노즐(121)은 상기 유입구(111)의 형상에 대응하여 원형 또는 사각형의 단면을 가지며, 배기가스가 유동하는 방향을 따라서 단면적이 점차 감소하도록 형성되는 것이 바람직하다. 상기 공급노즐(121)은 발전기 엔진에서 연소된 배기가스의 배압을 설정된 범위로 유지시킬 수 있도록 단면적이 점차 감소하며, 그 감소하는 범위는 엔진의 배기가스 압력이나, 엔진의 종류, 또는 상기 제1여과부(120)의 크기에 따라서 조절이 가능하다. 따라서 상기 공급노즐(121)은 용도나 규모에 따라서 교체가 가능하다.
- [0032] 상기 하우징(122)은 원통 형상을 가지며, 하측에는 하부로 갈수록 일정하게 지름이 감소하는 고깔형상으로 형성된다. 상기 하우징(122)은 상기 공급노즐(121)에서 받은 배기가스가 내주면을 타고 선회 운동하여 와류가 형성되도록 하기 위해서 상기 공급노즐(121)이 하우징(122)의 측면 중심에 연결되는 것이 아니라, 상기 하우징(122)의 가상의 중심선에서 어긋난 편심위치에 연결된다. 따라서 상기 공급노즐(121)을 통해 공급된 배기가스는 와류를 위한 회전방향이 결정되고, 자체의 배압에 의해서 상기 하우징(122) 내부에서 회전하게 된다.
- [0033] 이때 상기 하우징(122)의 하측 내부에 지름이 일정하게 감소하도록 경사면(122a)이 형성되면서 배기가스에 포함된 이물질의 회전속도가 증가하게 되고, 배기가스의 압력에 의해서 상기 경사면(122a)을 따라서 이물질은 상기 포집부(123)로 유입된다. 그리고 배기가스는 상기 배출노즐(124)을 통하여 상기 하우징(122) 내부에서 배출된다.
- [0034] 상기 포집부(123)는 상기 본체부(110)의 내부 또는 외부에 배치될 수 있으나, 보다 바람직하게는 상기 본체부(110)의 외부에 배치된다. 이때 상기 하우징(122)과 포집부(123) 사이에는 이들을 연결하는 연통부(125)가 마련

된다. 상기 연통부(125)는 길이조절이 가능하고, 유연하게 절곡 가능하도록 형성되어 상기 하우징(122)에서 배출된 이물질이 다시 상기 하우징(122)으로 배출되는 것을 방지하는 기능을 제공한다. 또한 상기 배출부는 이물질의 배출 규모에 따라서 복수개가 연결될 수 있으며, 이때 상기 연통부(125)도 상기 하우징(122)으로부터 복수의 라인으로 분기되도록 형성될 수 있다.

[0035] 도 3은 도 2에 나타난 발전기용 매연 저감장치의 제2여과부를 부분적으로 도시하는 단면도이고, 도 4는 도 3에 나타난 발전기용 매연 저감장치의 제2여과부 내부를 개략적으로 도시하는 참고도이다.

[0036] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 배출노즐(124)은 일 단부의 형상이 상기 하우징(122)의 경사면(122a)에 대응하도록 빗면(124a)으로 형성된다. 따라서 상기 하우징(122)의 경사면(122a)을 따라서 배출가스가 유동하다가 이물질을 버리고 상기 빗면(124a) 내부로 유입되면서 상기 배출노즐(124)을 통해 외부로 배출된다. 이때 상기 빗면(124a)은 배기가스의 유동방향을 따라서 단면적이 증가되도록 형성된다. 이는 상기 하우징(122)의 경사면(122a)으로 인하여 배압이 증가된 것을 보상하는 역할을 한다.

[0037] 또한 상기 배출노즐(124) 내부 중간에는 제2여과부(130)가 배치된다. 상기 제2여과부(130)는 상기 배출노즐(124)을 통과하는 배기가스의 경로가 되는 복수개의 통공(133)이 형성된 차단판(131)과, 상기 차단판(131) 상에서 통공(133)들 주변에 돌출된 결합노즐(132)에 연결되어 상기 통공(133)으로 공급되는 배기가스가 와류를 형성하면서 이물질을 원심 분리하는 고갈 형상의 분리부재(134)를 포함한다.

[0038] 상기 차단판(131)은 상기 배출노즐(124)의 내부를 차폐하고, 상기 통공(133)을 통해서만 배기가스가 배출되도록 하는 기능을 제공한다. 이때 상기 분리부재(134)는 상기 통공(133) 전에 배기가스를 공급받아 내부에서 이물질을 2차적으로 원심분리 하게 된다. 상기 분리부재(134)는 배기가스가 유입되는 일 단부의 지름보다 배기가스가 배출되는 타 단부의 지름이 더 크게 형성되며, 상기 분리부재(134)의 타 단부가 상기 통공(133) 상에 결합된다. 또한 상기 상에는 결합노즐(132)이 돌출되어 상기 분리부재(134)의 타 단부에 결합된다. 따라서 2차적으로 원심분리된 이물질은 상기 분리부재(134)의 일 단부를 통해 배출되면서 상기 포집부(123)로 배출된다.

[0039] 그리고 상기 하우징(122) 내부의 압력이 설정 범위를 초과 증가하는 것을 방지할 수 있도록 상기 통공(133)들의 각면적의 합은 상기 유입구(111)의 면적보다 크게 형성되는 것이 바람직하다.

[0040] 이렇게 배기가스가 상기 제2여과부(130)를 통과하면, 상대적으로 큰 입자의 이물질이 여과되어 배출되기 때문에 상기 디젤산화촉매(140)와 디젤 미립자 필터(150)에서는 비교적 작은 이물질만을 여과할 수 있으며, 이로 인하여 상기 디젤산화촉매(140)와 디젤 미립자 필터(150)의 가용 수명이 증대되는 효과를 기대할 수 있다. 또한 상기 디젤 미립자 필터(150)를 가열시켜 남은 이물질을 태워 없앨 때 작은 이물질만을 산화시키기 때문에 재생효과가 현저히 증가하고, 게다가 배출되는 배기가스에 포함된 질소산화물(NOx) 또는 입자상 물질(PM)의 배출을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

[0041] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위해 구체적인 실시 예로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기 와 같이 구체적인 실시 예와 동일한 구성 및 작용에만 국한되지 않고, 여러가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 실시될 수 있다. 따라서, 그와 같은 변형도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주해야 하며, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

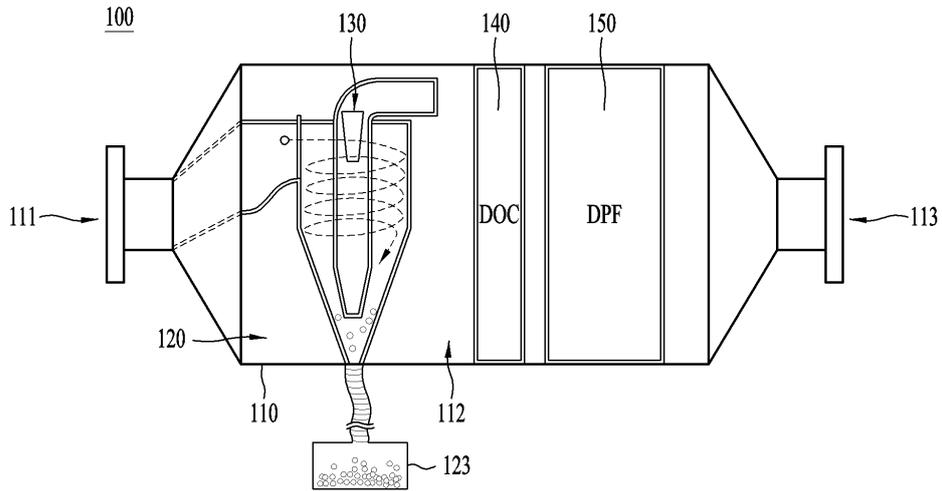
**부호의 설명**

- [0042] 100 : 발전기용 매연 저감장치
- |             |            |
|-------------|------------|
| 110 : 본체부   | 111 : 유입구  |
| 112 : 여과공간  | 113 : 배출구  |
| 120 : 제1여과부 | 121 : 공급노즐 |
| 122 : 하우징   | 122a : 경사면 |
| 123 : 포집부   | 124 : 배출노즐 |
| 124a : 빗면   | 125 : 연통부  |
| 130 : 제2여과부 | 131 : 차단판  |
| 132 : 결합노즐  | 133 : 통공   |

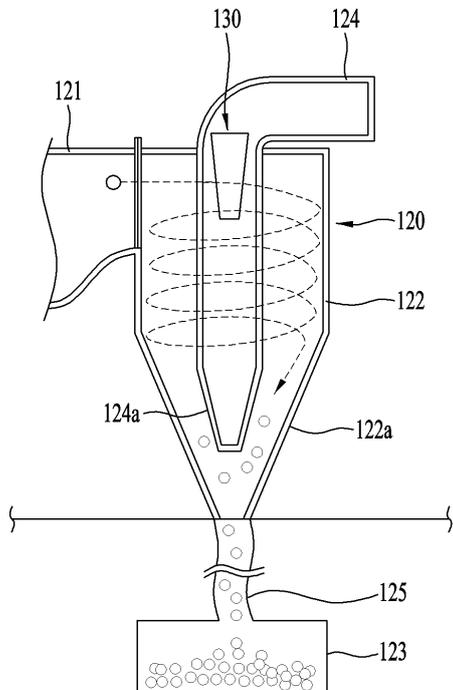
134 : 분리부재            140 : 디젤산화촉매  
 150 : 디젤 미립자 필터

도면

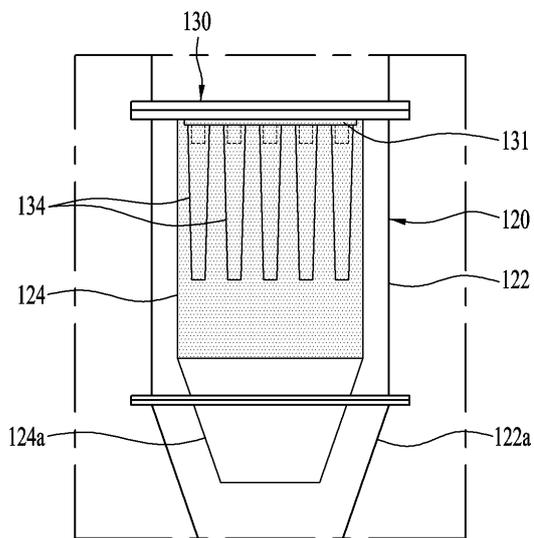
도면1



도면2



도면3



도면4

