

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ F01N 3/021	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년10월07일 10-0519218 2005년09월28일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0020034	(65) 공개번호	10-2003-0079721
(22) 출원일자	2003년03월31일	(43) 공개일자	2003년10월10일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00099846 2002년04월02일 일본(JP)

(73) 특허권자 퓨아스 가부시킴가이샤
일본국 도쿄도 치요다쿠 간다짐보초 2-2-31 다이산스에빌딩 5층

(72) 발명자 도요다테즈로
일본국도쿄니시도쿄시미나미초3-25-2-203

(74) 대리인 서종완

심사관 : 이재복

(54) 탄소입자의 감소장치

요약

본 발명은 첫째로, 가열 파손이 방지되고, 둘째로 황의 악영향도 회피되는 동시에, 셋째로 상류쪽의 압력 상승이 회피되어 디젤 엔진으로의 악영향이 방지되고, 넷째로 블로우 오프도 억제되며, 다섯째로 흡소거 효과도 기대할 수 있는 탄소입자의 감소장치를 제안한다.

이 탄소입자 PM의 감소장치(16)은 와이어 메쉬 구조의 필터(19)를 채용한다. 그리고 필터(19)를 중앙 관통 구멍(21)과 한쌍의 배기 덕트(26)가 있는 높이가 직경 보다 짧은 기둥상으로 하여, 외통 케이스(4)의 축과 교차된 축에서 외통 케이스(4) 내에 배설하여 된다. 따라서, 디젤 엔진으로부터의 배기가스(1)은 필터(19)의 외주면(22)쪽으로부터 중앙 관통 구멍(21)쪽으로 흐르고, 또 함유되어 있던 탄소입자 PM이 포착, 연소되어 감소된다. 또한, 필터(19)를 통상으로 하여 외통 케이스(4)와 동일 축방향으로 복수개 나란히 배설하도록 할 수도 있다.

대표도

도 1

색인어

탄소입자, 와이어 메쉬 구조, 필터, 배기 덕트, 배기가스

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명 탄소입자의 감소장치 등에 대해서, 제1 발명 실시형태의 설명에 제공된 전체 정단면 설명도(절단부 단면도)이다.

도 2는 동 제1 발명 실시형태의 설명에 제공된 것으로, (1)도는 요부가 확대된 정단면 설명도, (2)도는 요부의 평단면 설명도, (3)도는 필터의 사시도이다.

도 3은 동 제1 발명 실시형태의 설명에 제공된 것으로, (1)도는 요부의 분해 사시 설명도, (2)도는 요부의 사시도, (3)도는 요부의 하류쪽 측면도이다.

도 4는 동 제1 발명 실시형태의 설명에 제공된 것으로, 필터 각 예의 사시도이고, (1)도는 한 예를, (2)도는 다른 예를, (3)도는 또 다른 예를 나타낸다.

도 5는 본 발명 탄소입자의 감소장치 등에 대해서, 제2 발명 실시형태의 설명에 제공된 그 한 예의 전체 정단면 설명도(절단부 단면도)이다.

도 6은 본 발명 탄소입자의 감소장치 등에 대해서, 제2 발명 실시형태의 설명에 제공된 다른 예의 전체 정단면 설명도(절단부 단면도)이다.

도 7은 동 제2 발명 실시형태의 설명에 제공된 것으로, (1)은 요부의 상류쪽(하류쪽)의 측면도, (2)는 요부의 하류쪽(상류쪽)의 측면도이다.

도 8은 동 제2 발명 실시형태의 설명에 제공된 것으로, (1)은 피상 소재의 한 예의 정면도, (2)는 피상 소재의 다른 예의 사시도이다.

도 9는 배기계 전체 정면 설명도이다.

도 10은 종래예의 탄소입자의 감소장치 등의 한 예의 설명에 제공된 정단면 설명도이다.

도 11은 종래예의 탄소입자의 감소장치 등을 다른 예의 설명에 제공된 정단면 설명도이다.

부호의 설명

- 1 배기가스(exhaust gas)
- 2 배기관(exhaust pipe)
- 3 컨버터(converter)
- 4 외통 케이스(outer cylindrical casing)
- 5 정화장치(purifier)
- 6 탄소입자의 감소장치(carbon particle reducing apparatus)(종래예의 것)
- 7 하니컴 코어(honeycomb core)
- 8 셀 벽(cell wall)
- 9 필터(filter)(종래예의 것)
- 10 구멍 벽(pore wall)
- 11 탄소입자의 감소장치(종래예의 것)

- 12 필터(종래예의 것)
- 13 디젤 엔진(diesel engine)
- 14 연료 탱크(fuel tank)
- 15 정류 플레이트(rectifying plate)
- 16 탄소입자의 감소장치(본 발명의 것)
- 17 벽 구멍(wall opening)
- 18 확장 벽(extension walls)
- 19 필터(본 발명의 것)
- 20 와이어(wire)
- 21 중앙 관통 구멍(central hollow through-hole)
- 22 외주면(outer periphery)
- 23 단면(end)
- 24 보유 플레이트(holding plate)
- 25 차폐 플레이트(shielding plate)
- 26 배기 덕트(exhaust duct)
- 27 구멍(hole)
- 28 구멍
- 29 압력 감쇄 구멍(pressure-relief hole)
- 30 압력 감쇄 구멍
- 31 구멍이 난 플레이트(perforated plate)
- 32 구멍이 난 플레이트
- 33 내부 공간(inner space)
- 34 통과 구멍(passing hole)
- 35 통과 구멍
- 36 외부 공간(outer space)
- 37 띠상 소재(belt-shaped material)
- 38 최외주층(outermost peripheral layer)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 탄소입자의 감소장치에 관한 것이다. 즉, 디젤 엔진의 배기가스 중의 탄소입자를 포착, 축적, 연소시켜 감소시키는 탄소입자의 감소장치에 관한 것이다.

《기술배경》

디젤 엔진의 배기가스 중에는 연료의 불완전연소에 의해 생성된 탄소의 미립자, 즉 그을음인 탄소입자 PM(Particle Matter)이 함유되어 있다.

그리고, 이러한 탄소입자 PM은 그대로 외기로 배출하면 인체나 환경에 유해하기 때문에, 공해 방지를 위해 그 감소가 중요한 테마가 되어 있다.

《종래기술 1》

도 10은 탄소입자 PM의 감소장치 등의 종래예를 나타내는 정단면 설명도이다. 동 도에도 나타낸 바와 같이, 디젤 엔진으로부터의 배기가스(1)의 배기관(2)에는, 종래부터 촉매 컨버터(3)이 사이에 세팅되어 있었다. 그리고, 이 컨버터(3)은 외통 케이스(4) 내에 일산화탄소 CO나 탄화수소 HC의 정화장치(5)와, 탄소입자 PM의 감소장치(6)을 순서대로 갖추고 있었다.

정화장치(5)에서는 하니컴 코어(7)의 각 셀 벽(8)에 백금 Pt 등의 산화 촉매가 부착, 피복되어 있었다. 그리고, 이 정화장치(5)는 배기가스(1) 중의 유해물질인 일산화탄소 CO나 탄화수소 HC를 산화, 연소시켜 감소시키는 동시에 배기가스(1) 중의 산화질소 NO를 이산화질소 NO₂로 산화시키고 있었다.

탄소입자 PM의 감소장치(6)에서는 고밀도 다공질의 세라믹스제 필터(9)의 각 구멍 벽(10)에 백금 Pt 등의 산화 촉매가 부착, 피복되어 있었다. 그리고 감소장치(6)은 배기가스(1) 중의 유해물질인 탄소입자 PM을 포착, 축적하여 산화, 연소시켜 감소시키고 있었다.

《종래기술 2》

도 11은 탄소입자 PM의 감소장치 등의 다른 종래예를 나타내는 정단면 설명도이다. 동 도에도 나타낸 감소장치(11)은 본 발명의 발명자에 의해 최근 개발된 것으로, 대체로 기둥상으로 와이어 메쉬 구조인 필터(12)를 외통 케이스(4) 내에 동일 축, 동일 지름으로 세팅된 구조였다.

그리고 필터(12)는 백금 Pt 등의 산화 촉매를 와이어에 부착, 피복시키고, 상술한 감소장치(6)의 필터(9)와 마찬가지로 배기가스(1) 중의 탄소입자 PM을 포착, 축적, 연소시켜 감소시키고 있었다.

또한, 이 도 11의 컨버터(3)에 있어서, 정화장치(5)에 대해서는 도 10의 예에서 상술한 것에 준한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

《제1 문제점에 대해서》

그런데, 이러한 종래예에 있어서는 다음의 문제가 지적되고 있었다. 먼저 첫째로, 도 10 중에 나타낸 탄소입자 PM의 감소장치(6)은 사용시에 가열 파손되기 쉽다고 하는 중대한 문제가 지적되고 있었다.

즉, 이 감소장치(6)은 고밀도 다공질의 세라믹제 필터(9)의 각 구멍 벽(10)에, 탄소입자 PM을 대량으로 포착, 축적한 후, 한번에 연소시켜 감소시키고 있었다. 탄소입자 PM의 포착률·감소율은 95% 이상으로 되어 있어 대량의 탄소입자 PM이 한번에 연소되기 때문에, 필터(9)의 온도가 급격하게 상승하여 최고온도가 1,200 K 정도에까지 달하고 있었다.

따라서, 이 감소장치(6)은 사용시에 필터(9)가 고온에서 가열 파손되기 쉽다고 하는 문제가 지적되고 있었다.

즉, 감소장치(6)과 필터(9)는 →탄소입자 PM을 포착, 축적, 연소시켜 감소시키면 →재생상태가 되고 →이어서 다시 새로운 탄소입자 PM을 포착, 축적, 연소시켜 감소시키고 →사후에도 이러한 사이클을 순차적으로 반복하는 것이 기대되고 있다. 그러나, 이 감소장치(6)과 필터(9)는 가열 파손이 진행되기 쉬워 일주일 정도에서 파괴되어 버리는 등, 수명이 짧아 내구성이 좋지 않아 비용 부담이 크다고 하는 문제가 지적되고 있었다.

《제2 문제점에 대해서》

둘째로, 배기가스(1) 중에 함유되어 있던 황 S가 원인이 되어, 탄소입자 PM의 포착, 축적, 연소에 의한 감소에 지장이 생긴다고 하는 문제가 지적되고 있었다.

즉, 배기가스(1) 중에는 석유연료 중의 황 S가 잔존하고 있어, 이 황 S는 현재상태에서는 고농도인 500 ppm 정도, 장래적으로는 50 ppm 정도 함유되게 된다. 그리고, 이 황 S는 탄소입자 PM의 감소장치(6)에 있어서 황산염 SO_4^2 를 형성하거나, 탄소입자 PM에 부착되거나, 메쉬 막힘 현상(clogging)을 일으키고, 또 감소장치(6)과 필터(9)에 있어서의 탄소입자 PM의 포착, 축적, 연소에 의한 감소가 곤란해지는 경우가 있었다.

그런데 컨버터(3)에 있어서 상류쪽의 정화장치(5)는 산화질소 NO를 이산화질소 NO_2 로 산화시켜 하류쪽의 감소장치(6)으로 공급한다. 그리고, 이 이산화질소 NO_2 는 감소장치(6)에 있어서의 탄소입자 PM의 연소를 촉진시키는 기능이 있어, 상술한 황 S에 기인한 문제를 상당히 커버할 수 있어 해소 가능하다.

그러나, 이 이산화질소 NO_2 의 연소 촉진기능은 600 K 정도의 온도역에서 발휘된다. 이에 대해 도 10의 감소장치(6)은 1,200 K 정도의 급격한 온도 상승이 지적되고 있어, 이산화질소 NO_2 의 연소 촉진기능의 발휘는 기대할 수 없는 경우가 많았다.

《제3 문제점에 대해서》

셋째로, 이에 대해 도 11 중에 나타낸 탄소입자 PM의 감소장치(11)은 와이어 메쉬 구조의 필터(12)를 채용하여, 탄소입자 PM을 소량으로 조기에 고온에 도달하기 전에 연소시킨다. 따라서 첫째로, 상술한 가열 파손이 방지되는 동시에, 둘째로, 상술한 이산화질소 NO_2 가 연소 촉진기능을 발휘하여 황의 악영향을 회피할 수 있다.

그러나 이 감소장치(11)은 와이어 메쉬 구조의 필터(12)를 외통 케이스(4) 내에 동일 축, 동일 지름, 동일 단면적으로 세팅하기 때문에 흡배기 단면적이 작고, 배기가스(1)의 흐름쪽에서의 저항력이 커서, 마찰 등에 의해 커다란 저항이 발생하여 압력 손실도 증가한다. 특히, 필터(12)에 탄소입자 PM이 포착, 축적될 때 마다 이들이 현저해진다.

그리고, 필터(12) 상류쪽에서의 배기가스(1)의 압력 상승, 그리고 상류쪽 배기관(2) 내의 압력 상승을 초래하여, 이 압력 상승이 디젤 엔진에 과잉 부하를 주어 구동 토크(driving torque)가 상승한다고 하는 중대한 문제가 지적되고 있었다. 구동 토크의 목표값이 예를 들면 10 N·m인 경우, 실제값이 12 N·m 정도로 상승해 버리는 등, 디젤 엔진으로의 악영향이 문제가 되고 있었다.

또한, 구동 토크 상승에 동반하여 디젤 엔진의 연비가 악화되는 동시에, 배기가스(1) 중의 탄소입자 PM의 발생률·함유율이 증가한다고 하는 지적도 있었다.

《제4 문제점에 대해서》

넷째로, 더욱이 도 10이나 도 11의 탄소입자 PM의 감소장치(6, 11)은 블로우 오프(blow-off)가 발생하기 쉽다는 문제가 지적되고 있었다.

즉, 그 필터(9, 12)에 포착하여 축적된 탄소입자 PM이 직선적으로 높은 유속으로 통과하는 배기가스에 의해 연소 전에 덩어리가 되어 박리되어 날라가 버려, 하류쪽의 배기관(2)에 모이거나 외부로 배출되기 쉬웠다.

특히, 디젤 엔진이 고회전인 경우, 배기가스(1)의 유량 그리고 유속의 증가에 동반하여 다량의 블로우 오프가 발생하고 있었다.

《본 발명에 대해서》

본 발명 탄소입자의 감소장치는 이러한 실정에 비추어, 상기 종래예의 과제를 해결하기 위해 이루어진 것이다. 그리고, 와이어 메쉬 구조의 필터를 채용하는 동시에, 제1 발명은 필터를 중앙 관통 구멍과 배기 덕트가 있는 높이가 직경 보다 짧은 기둥상으로 하여 외통 케이스와 교차된 축에 배설한 것을 최대 특징으로 한다. 제2 발명은 필터를 통상으로 하여 외통 케이스와 동일 축방향으로 복수개 배설한 것을 최대 특징으로 한다.

그리고 더욱이, 양 발명은 소정의 플레이트, 압력 감쇄 구멍, 산화 촉매, 메쉬 밀도, 와이어 지름, 포착률·감소율 등을 갖추거나, 이산화질소를 이용하거나, 다층 구조로 하거나, 최외주층의 떠상 소재를 분지한 것 등을 특징으로 한다.

또한 본 발명은 첫째로, 가열 파손이 방지되고, 둘째로, 황의 악영향도 회피할 수 있는 동시에, 셋째로, 디젤 엔진으로의 악영향이 방지되며, 넷째로, 블로우 오프도 억제되고, 다섯째로, 음소거 효과(noise reduction effect)도 기대할 수 있는 탄소입자의 감소장치를 제안하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

《제1 발명에 대해서》

이러한 과제를 해결하는 본 발명의 기술적 수단은 다음과 같다. 먼저, 청구항 1의 탄소입자의 감소장치는 디젤 엔진의 배기가스 중에 함유된 탄소입자를 포착, 축적하는 동시에 산화, 연소시켜 감소시키는 탄소입자의 감소장치로서, 와이어 메쉬 구조의 필터를 가지고, 상기 필터는 중앙 관통 구멍을 갖춘, 높이가 직경 보다 짧은 기둥상을 이루고, 상기 배기가스는 상기 필터의 외주면쪽에서 상기 중앙 관통 구멍쪽으로 흐르며, 또한, 상기 필터는 금속제 와이어가 메쉬상이 된 와이어 메쉬 구조로, 상기 배기가스의 배기관 사이에 세팅된 외통 케이스 내에 수납되는 동시에, 상기 외통 케이스의 축에 대해 교차된 축에 배설되어 있으며, 상기 필터와 함께, 더욱이 상기 필터의 양쪽 단면을 각각 폐색(閉塞)하면서 지지하는 한쌍의 보유 플레이트와, 상기 외통 케이스 내를 상기 필터의 하류쪽에서 앞뒤로 칸막이하는 차폐 플레이트, 양쪽 상기 보유 플레이트나 상기 차폐 플레이트를 사이에 두고, 상기 필터의 중앙 관통 구멍과 상기 차폐 플레이트의 하류쪽 사이를 연결하여 통하는 한쌍의 배기 덕트를 가지는 것을 특징으로 한다.

삭제

삭제

삭제

청구항 4의 탄소입자의 감소장치는 청구항 1에 있어서, 상기 외통 케이스가 대체로 원통상을 이루고, 상기 필터가 높이가 직경 보다 짧은 기둥상을 이루며, 상기 중앙 관통 구멍이 원형상을 이루고, 상기 보유 플레이트가 원형 플랜지상을 이루며, 상기 차폐 플레이트가 원형 판상을 이루고, 상기 배기 덕트가 만곡한 원통상을 이루는 것을 특징으로 한다.

청구항 5의 탄소입자의 감소장치는 청구항 1에 있어서, 상기 차폐 플레이트가 상승된 압력을 하류쪽으로 방출하는 압력 감쇄 구멍을 갖추고 있는 것을 특징으로 한다.

청구항 6의 탄소입자의 감소장치는 청구항 1에 있어서, 상기 필터가 외주면과 중앙 관통 구멍 사이에 상승된 압력을 방출하는 압력 감쇄 구멍을 갖추고 있는 것을 특징으로 한다.

청구항 7의 탄소입자의 감소장치는 청구항 1에 있어서, 상기 필터의 와이어가 백금 등의 산화 촉매로 부착, 피복되어 있는 것을 특징으로 한다.

청구항 8의 탄소입자의 감소장치는 청구항 1에 있어서, 상기 필터의 메쉬 밀도가 10%~35%로 설정되는 동시에, 상기 필터의 와이어 지름이 0.2 mm~0.8 mm로 된 것을 특징으로 한다.

청구항 9의 탄소입자의 감소장치는 청구항 1에 있어서, 상기 외통 케이스 내의 상류쪽에 순서대로 배설된 정류 플레이트 및 정화장치와 함께 사용되고 있다.

상기 정류 플레이트는 복수개의 벽 구멍이 전체적으로 형성되어 있어, 상기 배기가스를 균일하게 분산, 정류, 가속하여 온도를 상승시킨다.

상기 정화장치는 각 셀 벽에 백금 등의 산화 촉매가 부착, 피복된 금속제 하니컴 코어를 사용하고, 상기 배기가스 중에 함유된 일산화탄소 및 탄화수소를 산화, 연소시켜 감소시키는 동시에, 산화질소를 이산화질소로 산화시켜 하류쪽에 공급하는 것을 특징으로 한다.

청구항 10의 탄소입자의 감소장치는 청구항 1에 있어서, 상기 탄소입자의 포착률·감소율이 5%~80%로 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.

《제2 발명에 대해서》

먼저, 청구항 11의 탄소입자의 감소장치는 디젤 엔진의 배기가스 중에 함유된 탄소입자를 포착, 축적하는 동시에 산화, 연소시켜 감소시키는 탄소입자의 감소장치로서,
 와이어 메쉬 구조의 필터를 가지고,
 상기 필터는 통상을 이루며, 상기 배기가스는 상기 필터를 경유하여 흐르며, 또한, 상기 필터는 금속제 와이어가 메쉬상으로 된 와이어 메쉬 구조로, 상기 배기가스의 배기관 사이에 세팅된 외통 케이스 내에 수납되는 동시에, 상기 외통 케이스의 축과 동일 축방향으로 복수개가 나란히 배설되며,
 복수개의 상기 필터와 함께, 더욱이 한쌍의 구멍이 난 플레이트를 가지고, 양쪽 상기 구멍이 난 플레이트는 복수개의 상기 필터의 앞뒤에 배설되어 각각 상기 외통 케이스 내를 앞뒤로 칸막이하며,
 한쪽의 상기 구멍이 난 플레이트는 각 상기 필터 내부 공간의 한쪽 단부를 폐색하는 동시에, 상기 배기가스의 통과 구멍이 복수개 형성되어 있고, 또 다른쪽의 상기 구멍이 난 플레이트는 각 상기 필터 내부 공간의 다른쪽 단부에 대응 위치하면서 상기 배기가스의 통과 구멍이 복수개 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

삭제

삭제

삭제

삭제

청구항 14의 탄소입자의 감소장치는 청구항 11에 있어서, 상기 외통 케이스가 대체로 원통상을 이루고, 각 상기 필터가 원통상을 이루며, 양쪽 상기 구멍이 난 플레이트가 원형 관상을 이루고, 각 상기 통과 구멍이 원형상을 이루는 것을 특징으로 한다.

청구항 15의 탄소입자의 감소장치는 청구항 11에 있어서, 각 상기 필터의 와이어가 백금 등의 산화 촉매로 부착, 피복되어 있는 것을 특징으로 한다.

청구항 16의 탄소입자의 감소장치는 청구항 11에 있어서, 각 상기 필터의 메쉬 밀도가 10%~35%로 설정되는 동시에, 각 상기 필터의 와이어 지름이 0.2 mm~0.8 mm로 된 것을 특징으로 한다.

청구항 17의 탄소입자의 감소장치는 청구항 11에 있어서, 각 상기 필터가 각각 다층 구조인 동시에, 인접하는 층 사이의 메쉬 밀도가 다른 것을 특징으로 한다.

청구항 18의 탄소입자의 감소장치는 청구항 17에 있어서, 각 상기 필터가 각각 한장에 연속된 층의 각 띠상 소재를 말아 올린 구조로 되는 동시에, 최외주층의 띠상 소재가 안쪽층 띠상 소재의 도중에서 분지되어 있다. 또 각 상기 필터가 외주면에 단차가 없는 구조로 된 것을 특징으로 한다.

청구항 19의 탄소입자의 감소장치는 청구항 11에 있어서, 상기 외통 케이스 내의 상류쪽에 순서대로 배설된 정류 플레이트 및 정화장치와 함께 사용되고 있다.

상기 정류 플레이트는 복수개의 벽 구멍이 전체적으로 형성되어 있어, 상기 배기가스를 균일하게 분산, 정류, 가속하여 온도를 상승시킨다.

상기 정화장치는 각 셀 벽에 백금 등의 산화 촉매가 부착, 피복된 금속제 하니컴 코어를 사용하고, 상기 배기가스 중에 함유된 일산화탄소 및 탄화수소를 산화, 연소시켜 감소시키는 동시에, 산화질소를 이산화질소로 산화시켜 하류쪽에 공급하는 것을 특징으로 한다.

청구항 20의 탄소입자의 감소장치는 청구항 11에 있어서, 상기 탄소입자의 포착률·감소율이 5%~30%로 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.

《작용》

본 발명은 다음과 같이 작용한다.

① 배기가스의 배기관 사이에는 외통 케이스가 세팅되고, 정류 플레이트, 정화장치, 탄소입자의 감소장치가 순서대로 수납되어 있다.

② 따라서 배기가스는 먼저 정류 플레이트를 통과하고, 또 균일하게 분산, 정류, 가속하여 온도가 상승된다.

③ 그 다음에 배기가스는 정화장치에 공급되고, 또 일산화탄소나 탄화수소가 정화장치의 하니컴 코어에 부착, 피복된 산화 촉매로 연소, 감소되고, 산화질소는 이산화질소로 산화된다.

④ 그 다음에 배기가스는 탄소입자의 감소장치에 공급되어 그 필터를 통과한다. 제1 발명의 필터는 높이가 직경 보다 짧은 기동상을 이루고 중앙 관통 구멍을 갖추고, 외통 케이스에 교차된 축에 배설되는 동시에, 보유 플레이트로 지지되어 중앙 관통 구멍과 하류쪽 사이가 배기 덕트로 연결하여 통해 있다. 따라서 배기가스는 필터의 외주면 →중앙 관통 구멍 →배기 덕트로 흐른다.

⑤ 제2 발명의 필터는 통상을 이루고 외통 케이스와 동일 축방향으로 복수개 배설되어, 외통 케이스 내의 양쪽 구멍이 난 플레이트 사이에 배설되어 있다. 한쪽의 구멍이 난 플레이트는 각 필터의 내부 공간의 한쪽 단부를 폐색하는 동시에 통과 구멍이 복수개 형성되고, 다른쪽의 구멍이 난 플레이트는 각 필터의 내부 공간의 다른쪽 단부에 대응 위치한 통과 구멍이 복수개 형성되어 있다. 따라서 배기가스는 구멍이 난 플레이트의 각 통과 구멍 사이를 각 필터를 경유하여 만곡하게 흐른다.

⑥ 이 감소장치는 이러한 필터에 의해 배기가스 중의 탄소입자를 포착, 축적, 산화, 연소시켜 감소시킨다.

⑦ 포착률·감소율은 5%~80%나 5%~30%로 설정되어 필터의 와이어 메쉬 구조를 토대로 하여 실현되지만, 더욱이 필터에 관하여 산화 촉매 피복, 메쉬 밀도, 와이어 지름, 단면적, 두께, 다층 구조 등의 선택적 조합에 의해 설정 조정된다.

따라서, 이 탄소입자의 감소장치는 첫째로, 탄소입자가 필터에 소량 포착, 축적되어 조기에 연소되기 때문에, 필터의 급격한 온도 상승을 회피할 수 있어, 가열 파손을 방지할 수 있다.

둘째로, 탄소입자가 조기에 연소되기 때문에 배기가스 중의 황이 필터에 있어서 황산염을 형성하거나, 탄소입자에 부착하여 연소를 곤란화시키거나, 메쉬 막힘 현상을 일으키는 경우는 적어진다. 더욱이, 온도 상승을 회피할 수 있기 때문에, 이산화질소가 탄소입자의 연소 촉진기능을 발휘하고, 이러한 면으로부터도 황의 악영향을 회피할 수 있다.

셋째로, 필터는 중앙 관통 구멍과 한쌍의 배기 덕트가 있는 높이가 직경 보다 짧은 기둥상으로 되거나, 통상으로 복수개 배설되고, 더욱이, 35% 이하의 메쉬 밀도나 0.2 mm 이상의 와이어 지름, 압력 감쇄 구멍 등을 갖추고 있다.

이들에 의해 필터의 급배기 단면적을 크게 할 수 있어, 배기가스의 흐름으로의 저항력이 억제되어 압력 손실도 적다. 따라서, 와이어 메쉬 구조의 필터를 채용했음에도 불구하고(탄소입자를 포착, 축적하더라도) 상류쪽의 압력 상승을 회피할 수 있어, 디젤 엔진에 부하를 주지 않아 구동 토크의 상승도 회피할 수 있다.

넷째로, 필터의 급배기 단면적을 크게 하여 배기가스의 유속을 저하시키는 것이 가능하고, 또한 필터를 소정의 배기 덕트나 구멍이 난 플레이트와 함께 사용했기 때문에, 배기가스가 분산되어 만곡한 경로를 따라 흐른다. 또한, 탄소입자의 블로우 오프가 억제된다.

다섯째로, 와이어 메쉬 구조의 필터와 함께 소정의 배기 덕트와 구멍이 난 플레이트가 채용되고 있고, 또 배기가스가 분산되어 만곡해지면서 서로 충돌하여 흐르기 때문에 음소거 효과도 있다.

《도면에 대해서》

이하, 본 발명 탄소입자의 감소장치에 대해서, 도면에 나타내는 발명의 실시형태를 토대로 하여 상세하게 설명한다. 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8 등은 본 발명 실시형태의 설명에 제공한다.

그리고 도 1은 제1 발명의 전체 정단면 설명도(절단부 단면도)이다. 도 2, 도 3, 도 4는 동 제1 발명의 설명에 제공한다. 그리고, 도 2의 (1)도는 요부가 확대된 정단면 설명도, (2)도는 요부의 평단면 설명도, (3)도는 필터의 사시도이다. 도 3의 (1)도는 요부의 분해 사시 설명도, (2)도는 요부의 사시도, (3)도는 요부 하류쪽의 측면도이다. 도 4는 필터 각 예의 사시도이고, (1)도는 한 예를, (2)도는 다른 예를, (3)도는 또 다른 예를 나타낸다.

도 5는 제2 발명의 한 예의 정단면 설명도(절단부 단면도)이다. 도 6은 제2 발명의 다른 예의 정단면 설명도(절단부 단면도)이다.

도 7, 도 8은 동 제2 발명의 설명에 제공한다. 그리고, 도 7의 (1)도는 요부의 상류쪽(하류쪽) 측면도, (2)도는 요부의 하류쪽(상류쪽) 측면도이다. 도 8의 (1)도는 떠상 소재의 한 예의 정면도, (2)도는 떠상 소재의 다른 예의 사시도이다. 또한 도 9는 배기계 전체의 정면 설명도이다.

《배기에 대해서》

먼저 도 9로 배기에 대해서 설명한다. 디젤 엔진(13)은 내연 기관으로서 자동차를 비롯하여 발전, 선박, 기관차, 항공기, 각종 기계, 그 밖에 널리 사용되고 있다. 그리고, 디젤 엔진(13)으로부터 배출되는 배기가스(1) 중에는 일산화탄소 CO, 탄화수소 HC, 질소산화물 NOx, 탄소입자 PM 등이 함유되어 있다.

따라서, 이러한 유해물질을 함유한 배기가스(1)을 그대로 외기로 배출하면, 인체나 환경을 오염하여 유해하다. 따라서, 공해 방지를 위해 이러한 유해물질을 감소시키기 위해, 배기가스(1)의 배기관(2)에는 컨버터(3)이 도중에 세팅되어 있다.

즉, 디젤 엔진(13)에는 연료 탱크(14)로부터 연료가 공급되고 →디젤 엔진(13)은 배기관(2)에서 배기가스(1)을 배출하여 →배기가스(1)은 배기관(2) 사이에 세팅된 컨버터(3)를 경유하여 외기로 배출된다.

컨버터(3)은 배기관(2) 보다 지름이 큰, 예를 들면 280 mm 정도 지름의 원통상이나 사각 통상으로 금속제 외통 케이스(4)를 갖추고 있고, 외통 케이스(4)는 상류쪽의 배기관(2)와 하류쪽 배기관(2) 사이에 세팅되어 있다.

그리고, 외통 케이스(4)의 내부에는 상류쪽에서 하류쪽을 향하여 정류 플레이트(15)와 일산화탄소 CO나 탄화수소 HC의 정화장치(5), 탄소입자 PM의 감소장치(16)이 탈착 가능하게 순서대로 수납되어 있다. 이들은, 금속제로 되는 동시에 상호 접하는 일이 없도록 거리간격을 두고 배설되어 있다.

배기계는 이와 같이 되어 있다. 이하, 이들에 대해서 기술한다.

《정류 플레이트(15)에 대해서》

먼저, 도 1, 도 5, 도 6에 의해 정류 플레이트(15)에 대해서 설명한다. 정류 플레이트(15)는 복수개의 벽 구멍(17)이 전체적으로 형성되어 있어, 배기가스(1)을 균일하게 분산, 정류, 가속시켜 온도를 상승시킨다.

이러한 정류 플레이트(15)에 대해서 더욱 상세하게 기술한다. 정류 플레이트(15)는 예를 들면 한장의 원형 판상 바플 플레이트(baffle plate)로 되어 외통 케이스(4)의 내주면에 설치되어 있다. 또한, 도시에 따르지 않고, 복수장의 정류 플레이트(15)가 사용되는 경우도 있다. 각 벽 구멍(17)은 전체적으로 규칙적인 위치 관계에서 복수개의 천공이 형성되는 동시에 각각 하류쪽을 향하여 확장 벽(18)을 갖추고 있다.

배기가스(1)은 이러한 정류 플레이트(15)에 충돌하는 동시에 각 벽 구멍(17)을 통과한다. 또 배기가스(1)은 먼저 외통 케이스(4) 내에 있어서 균일하게 분산되는 동시에, 상류쪽에서 하류쪽으로 평행하게 직진하는 규칙적인 흐름으로 정류된다.

이와 함께 배기가스(1)은 충돌 손실이나 가속에 의해 증대된 압력 손실에 의해, 에너지가 열에너지로 전환되어 온도가 상승한다.

정류 플레이트(15)는 이와 같이 되어 있다.

《정화장치(5)에 대해서》

이어서, 도 1, 도 5, 도 6에 의해 정화장치(5)에 대해서 설명한다. 정화장치(5)는 하니컴 코어(7)의 각 셀 벽(8)에 산화 촉매가 부착, 피복된 구성으로 된다. 그리고, 통과하는 배기가스(1) 중에 함유되어 있던 일산화탄소 CO나 탄화수소 HC를 산화, 연소시켜 감소시킨다. 이와 함께 정화장치(5)는 산화질소 NO를 이산화질소 NO₂로 산화시켜 하류쪽에 공급한다.

즉, 정화장치(5)의 하니컴 코어(7)은 금속제로, 외통 케이스(4)의 내주면에 설치되는 동시에, 그 각 셀 벽(8)에 백금 Pt, 바나듐 V, 구리 Cu, 망간 Mn, 그 밖의 산화 촉매가 함침, 도포 등에 의해 부착, 피복되어 있다. 배기가스(1)은 이러한 하니컴 코어(7)의 각 셀 벽(8)에 형성된 중공 기둥상(hollow column-shape form) 각 셀 공간을 통과한다.

정화장치(5)는 이와 같이 되어 있다.

《탄소입자 PM의 감소장치(16)의 개요에 대해서》

이하, 도 1~도 8에 의해 탄소입자 PM의 감소장치(16)에 대해서 상세하게 설명한다. 이 감소장치(16)은 제1 발명 및 제2 발명을 통해 와이어 메쉬 구조의 필터(19)를 가지고, 디젤 엔진(13)의 배기가스(1) 중에 함유되어 있던 탄소입자 PM을 포착, 축적하는 동시에, 산화, 연소시켜 감소시킨다.

이들에 대해서 더욱 상세하게 기술한다. 먼저 탄소입자 PM은 디젤 엔진(13)(도 9를 참조)에 있어서의 연료의 불완전연소에 의해 생성되고, 연소의 타다 남은 덩어리(cinder)인 불순한 탄소의 미립자 물질, 소위 그을음(soot)으로 된다.

또한, 이 명세서에서는 탄소입자 PM(입자상 물질: Particle Matter)이라는 용어는 탄소 C가 100% 조성인 것을 의미하는 것은 물론, 탄소 C 뿐 아니라 더 넓게 황 S, 질소 N, 기타를 예를 들면 50% 정도 포함하는 조성인 것도 의미한다.

필터(19)는 스테인레스 등의 금속제 극세 메탈 와이어(extra fine metal wire)(20)이 가늘고 조밀한 가로 세로 메쉬상으로 된 와이어 메쉬 구조로 된다. 그리고, 와이어(20)이 섬유상으로 짜인 집합체로 되거나, 또는 와이어(20)부분을 남기면서 미세하게 펀칭 성형된 집합체로 된다.

또한, 필터(19)는 메쉬 밀도가 10%~35%로 설정되는 동시에 와이어(20)의 지름이 0.2 mm~0.8 mm로 된다.

즉, 필터(19)의 메쉬 밀도(와이어(20)이 차지하는 체적)가 10% 미만인 경우나, 필터(19)의 와이어(20)의 지름이 0.8 mm를 초과하는 경우는, 메쉬가 지나치게 거칠어지고 탄소입자 PM의 포착, 축적이 부족하여, 소정의 포착률·감소율을 얻을 수 없다.

이에 대해 메쉬 밀도가 35%를 초과하는 경우나 와이어(20)의 지름이 0.2 mm 미만인 경우는, 메쉬가 지나치게 조밀해지고 탄소입자 PM의 포착, 축적이 과잉으로 되어, 배기가스(1)의 상류쪽의 압력 상승을 초래하게 된다.

또한, 필터(9)의 와이어(20)에 백금 Pt 등의 산화 촉매를 부착, 피복시키는 것도 가능하다.

즉 도시예에서는 필터(19)의 와이어(20)에 백금 Pt, 바나듐 V, 구리 Cu, 망간 Mn, 기타 금속이나 금속산화물이 산화 촉매로서 함침, 도포 등에 의해 부착, 피복되어 있다.

이와 같이 필터(19)에 산화 촉매를 부착, 피복시킨 경우는, 필터(19)에 있어서의 배기가스(1) 중의 탄소입자 PM의 산화, 연소가 촉진되는 동시에 배기가스(1) 중에 약간 잔류해 있던 일산화탄소 CO나 탄화수소 HC의 산화, 연소도 촉진된다.

감소장치(16)은 제1 발명 및 제2 발명을 통해 이와 같이 되어 있다.

《제1 발명에 대해서》

이어서, 도 1, 도 2, 도 3, 도 4에 의해 본 발명 제1 발명의 탄소입자 PM의 감소장치(16)에 대해서 설명한다.

이 제1 발명의 감소장치(16)은 필터(19)가 중앙 관통 구멍(21)을 갖춘 높이가 직경 보다 짧은 기둥상을 이루고, 외통 케이스(4)의 축에 대해 교차된 축에 배설되어 있다. 따라서 배기가스(1)은 필터(19)의 외주면(22)쪽에서 중앙 관통 구멍(21) 쪽으로 흐른다.

더욱이 감소장치(16)은 이러한 필터(19)와 함께 필터(19)의 상하 양쪽 단면(23)을 각각 폐색하면서 지지하는 한쌍의 보유 플레이트(24)와, 외통 케이스(4) 내를 필터(19)의 하류쪽에서 앞뒤로 칸막이하는 차폐 플레이트(25), 양쪽 보유 플레이트(24)나 차폐 플레이트(25)를 사이에 두고, 필터(19)의 중앙 관통 구멍(21)의 차폐 플레이트(25)의 하류쪽 사이를 연결하여 통하는 한쌍의 배기 덕트(26)을 가진다. 이들은 각각 금속제로 된다.

이러한 제1 발명의 감소장치(16)에 대해서 도시예에 의해 더욱 상세하게 기술한다. 도 2, 도 3, 도 4 등에 나타난 바와 같이 필터(19)는 지름이 예를 들면 250 mm 정도의 높이가 직경 보다 짧은 기둥상을 이루고, 지름이 예를 들면 90 mm 정도의 원형상 중앙 관통 구멍(21)이 중심에 형성되어 있다.

그리고 필터(19)는 가로축의 외통 케이스(4) 내에 외통 케이스(4)와는 상하 간격을 두면서 가로축과 90도의 각도로 교차된 세로축에 배설되어 있다. 즉 필터(19)는 외주면(22)를 좌우 방향이나 전후 방향을 향하고, 양쪽 단면(23)을 상하방향을 향하여 배설되고, 중앙 관통 구멍(21)이 상하·세로로 형성되어 있다.

보유 플레이트(24)는 도 1, 도 2, 도 3 등에 나타난 바와 같이, 상하 한쌍을 이루는 동시에 중앙에 구멍(27)을 갖춘 원형 플랜지상을 이루고, 필터(19)의 원형 플랜지상의 상하 단면(23)을 상하에서 폐색하면서 지지하고 있다. 또한, 양쪽 보유 플레이트(24)는 홀더 등으로 차폐 플레이트(25)에 설치되어 있다.

차폐 플레이트(25)는 도 2, 도 3 등에 나타난 바와 같이 한쌍의 원형 판상을 이루고, 필터(19)의 하류쪽에서 필터(19)와는 약간의 앞뒤 간격을 두면서, 외통 케이스(4) 내를 칸막이하는 동시에 외통 케이스(4)의 내주면에 설치되어 있다.

배기 덕트(26)은 도 2, 도 3 등에 나타난 바와 같이 상하 한쌍을 이루는 동시에 만곡한 원통상을 이룬다. 그리고 양쪽 배기 덕트(26)은 한쪽 끝(상류쪽) 개구부가 보유 플레이트(24)의 구멍(27)을 사이에 두고 필터(19)의 중앙 관통 구멍(21)의 상하 개구부에 각각 연결 접속되어 있다. 다른쪽 끝(하류쪽) 개구부는 차폐 플레이트(25)의 상하에 형성된 구멍(28)에 각각 연결 접속되어 있다.

그리고, 이 제1 발명의 감소장치(16)은 탄소입자 PM의 포착률·감소율이 5%~80%로 설정되어 있다.

즉, (a) 디젤 엔진(13)이 깨끗한 신형으로 배기가스(1) 중의 탄소입자 PM의 함유율이 낮은 경우, 포착률·감소율은 5%~30% 정도로 설정된다.

(b) 디젤 엔진(13)이 구형으로 배기가스(1) 중의 탄소입자 PM의 함유율이 높은 경우, 포착률·감소율은 30%~60% 정도로 설정된다.

(c) 디젤 엔진(13)이 보다 낡은 구형으로 배기가스(1) 중의 탄소입자 PM의 함유율이 매우 높은 경우, 포착률·감소율은 60%~80% 정도로 설정된다.

도 2의 (1) 중 (29)는 압력 감쇄 구멍으로, 이 압력 감쇄 구멍(29)는 차폐 플레이트(25)의 중앙에 천공이 형성되어 있다. 이 압력 감쇄 구멍(29)는 배기가스(1)의 압력이 차폐 플레이트(25)의 상류 부근에서 상승한 경우에, 그 압력을 차폐 플레이트(25)의 하류쪽으로 보내기 위해 기능한다. 또한 압력 감쇄 구멍(29)에 압력 상승시에만(예를 들면 압력이 30 KPa가 되면) 열리는 밸브를 설치할 수도 있다.

도 4의 각 도 중 (30)도 압력 감쇄 구멍으로, 이 압력 감쇄 구멍(30)은 필터(19)의 외주면(22)와 중앙 관통 구멍(21) 사이에 한개 또는 복수개 형성되어 있다. 그리고 압력 감쇄 구멍(30)은 배기가스(1)의 압력이 필터(19)의 주위에서 상승한 경우에, 그 압력을 중앙 관통 구멍(21)쪽으로 보내기 위해 기능한다.

도 4의 (1)의 압력 감쇄 구멍(30)은 슬릿 가로 구멍상을 이루고 한개 형성되어 있다. 도 4의 (2)의 압력 감쇄 구멍(30)은 슬릿 가로 구멍상을 이루고 상하에 3개 형성되어 있다. 이들 압력 감쇄 구멍(30)의 상하 폭은 탄소입자 PM의 지름(예를 들면 50 μm) 보다 커서, 예를 들면 2 mm~3 mm 정도가 된다. 도 4의 (3)의 압력 감쇄 구멍(30)은 관통 가로 구멍상을 이루고 상하 좌우로 복수개 형성되어 있어, 지름이 예를 들면 5 mm~18 mm 정도가 된다.

또한, 도 1의 압력 감쇄 구멍(29)와 도 4의 압력 감쇄 구멍(30)은 선택 사용되거나 함께 병용되기도 하지만, 양자 모두 설치하지 않는 것도 가능하다.

제1 발명의 감소장치(16)은 이와 같이 되어 있다.

《제2 발명에 대해서》

이어서, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8에 의해 본 발명의 제2 발명의 탄소입자 PM의 감소장치(16)에 대해서 설명한다.

이 제2 발명의 감소장치(16)은 필터(19)가 통상을 이루고, 외통 케이스(4)의 축과 동일 축방향으로 복수개 나란히 배설되어 있다. 따라서, 배기가스(1)은 이러한 각 필터(19)를 각각 안팎으로 경우하여 흐른다.

더욱이, 이 감소장치(16)은 이러한 각 필터(19)와 함께 앞뒤 한쌍의 구멍이 난 플레이트(31, 32)를 가지고 있다. 양쪽 구멍이 난 플레이트(31, 32)는 각 필터(19)의 앞뒤에 배설되어, 각각 외통 케이스(4) 내를 앞뒤로 칸막이하고 있다.

이와 함께, 한쪽의 구멍이 난 플레이트(31)는 각 필터(19)의 내부 공간(33)의 한쪽 단부를 각각 폐색하는 동시에, 배기가스(1)의 통과 구멍(34)가 복수개 형성되어 있다. 다른쪽의 구멍이 난 플레이트(32)는 각 필터(19)의 내부 공간(33)의 다른 쪽 단부에 각각 대응 위치한 배기가스(1)의 통과 구멍(35)가 복수개 형성되어 있다.

이러한 제2 발명의 감소장치(16)에 대해서 도시에에 의해 더욱 상세하게 기술한다. 먼저, 필터(19)는 도 5, 도 6에 나타난 바와 같이 원통상을 이루고, 가로축의 외통 케이스(4)와 동일 축방향으로 4개(도 7의 (2) 참조)가 가로로 평행하게, 동일 형상·등간격 피치로 나란히 배설되어, 내부가 각각 내부 공간(33)으로 되어 있다.

양쪽 구멍이 난 플레이트(31, 32)는 각각 금속제 원형 관상을 이루고 외통 케이스(4)의 내주면에 설치되어, 외통 케이스(4) 내를 각각 앞뒤로 칸막이하고 있다. 그리고 구멍이 난 플레이트(31, 32)는 각 필터(19)의 앞뒤에 배설되어 각 필터(19)를 보유하고 있다.

이와 함께 도 7의 (1)에 나타낸 한쪽의 구멍이 난 플레이트(31)은 도 5의 예에서는 상류쪽에 배설되고, 도 6의 예에서는 하류쪽에 배설되어 있다.

이 구멍이 난 플레이트(31)은 각 필터(19)의 내부 공간(33)의 한쪽 단부(도 5의 예에서는 상류쪽 단부, 도 6의 예에서는 하류쪽 단부)를 각각 폐쇄하고 있다. 이와 함께 구멍이 난 플레이트(31)에는 원형상의 통과 구멍(34)가 5개 형성되어 있다. 각 통과 구멍(34)는 각 필터(19)의 내부 공간(33)을 피하는 위치 관계에서, 그 안쪽이나 바깥쪽에 각각 천공이 형성되어 있다.

이에 대해, 도 7의 (2)에 나타낸 다른쪽의 구멍이 난 플레이트(32)는 도 5의 예에서는 하류쪽에 배설되고, 도 6의 예에서는 상류쪽에 배설되어 있다.

이 구멍이 난 플레이트(32)는 배기가스(1)의 통과 구멍(35)가 4개 형성되어 있다. 각 통과 구멍(35)는 각 필터(19)의 내부 공간(33)의 다른쪽 단부(도 5의 예에서는 하류쪽 단부, 도 6의 예에서는 상류쪽 단부)에 각각 대응 위치하여 개구하기 위해 천공이 형성되어 있다.

따라서, 도 5의 예의 감소장치(16)에 있어서 외통 케이스(4) 내를 흐르는 배기가스(1)은 →상류쪽의 한쪽의 구멍이 난 플레이트(31)의 각 통과 구멍(34)로부터 →구멍이 난 플레이트(31, 32) 사이에 형성된 외부 공간(36)을 지난 후 →각 필터(19)를 밖에서 안으로(상하로) 경유하여 →각 필터(19)의 내부 공간(33)을 통과한 후 →하류쪽의 다른쪽의 구멍이 난 플레이트(32)의 각 통과 구멍(35)로부터 →외통 케이스(4) 내를 하류쪽으로 흘러 간다.

이에 대해, 도 6의 예의 감소장치(16)에 있어서 외통 케이스(4) 내를 흐르는 배기가스(1)은 →상류쪽의 다른쪽의 구멍이 난 플레이트(32)의 각 통과 구멍(35)로부터 →각 필터(19)의 내부 공간(33)을 통과한 후 →각 필터(19)를 안에서 밖으로(상하로) 경유하여 →구멍이 난 플레이트(31, 32) 사이에 형성된 외부 공간(36)을 지난 후 →하류쪽의 한쪽의 구멍이 난 플레이트(31)의 각 통과 구멍(34)로부터 →외통 케이스(4) 내를 하류쪽으로 흘러 간다.

그리고, 이 도 5나 도 6 예의 제2 발명의 감소장치(16)은 탄소입자 PM의 포착률·감소율이 5%~30%로 설정되어 있다. 즉, 이 감소장치(16)은 디젤 엔진(13)이 깨끗한 신형으로 되어 배기가스(1) 중의 탄소입자 PM의 함유율이 낮은 경우에 사용된다.

또한, 이 감소장치(16)은 각 필터(19)를 각각 다층 구조로 하는 동시에, 인접하는 층 사이의 메쉬 밀도를 다르게 해 두는 것을 생각할 수 있다. 이와 같이 메쉬 밀도가 다른 각 필터(19)는 각각 각종 지름이 존재하는 탄소입자 PM에 용이하게 대응 가능하여, 탄소입자 PM의 포착, 축적이 확실화되는 이점이 있다.

또한, 이 다층 구조의 각 필터(19)는 각각 도 8의 (1)에 나타낸 바와 같이, 미리 각층의 떠상 소재(37)을 한장에 길게 연속시켜 두고 →이어서, 이 떠상 소재(37)을 내부 공간(33)을 두면서 말아올려 감으로써 →원통상으로 성형된다. 그 때, 1층은 떠상 소재(37)의 1롤 또는 2롤로 성형된다.

또한 그 때, 미리 최외주층(38)의 떠상 소재(37)을 그 안쪽층의 떠상 소재(37)의 도중에서 분지하여 두고 →그 다음에 말아올려 가서 →최외주층(38)의 떠상 소재(37)의 한쪽 끝과 다른쪽 끝을 대치하여 밀접시키면 →외주면에 단차가 없는 원통상의 필터(19)가 얻어진다.

제2 발명의 감소장치(16)은 이와 같이 되어 있다.

《작용 등에 대해서》

본 발명은 이상 설명한 바와 같이 구성되어 있다. 따라서, 이하와 같이 된다.

① 디젤 엔진(13)으로부터 배출되는 배기가스(1) 중에는 일산화탄소 CO, 탄화수소 HC, 질소산화물 NO_x, 탄소입자 PM 등이 부유상태로 함유되어 있다.

따라서, 이 배기가스(1)의 배기관(2) 사이에는 컨버터(3)의 외통 케이스(4)가 세팅되고, 외통 케이스(4) 내에는 상류쪽으로부터 정류 플레이트(15), 정화장치(5), 탄소입자 PM의 감소장치(16) 등이 순서대로 수납, 배설되어 있다(도 9를 참조).

② 따라서 배기가스(1)은 먼저 정류 플레이트(15)에 공급되고, 그 각 벽 구멍(17)을 통과함으로써 균일하게 분산, 정류되고, 가속되어 온도가 상승한다(도 1, 도 5, 도 6을 참조).

③ 그 다음에 배기가스(1)은 정화장치(5)에 공급되어 그 하니컴 코어(7)를 통과한다(도 1, 도 5, 도 6을 참조). 배기가스(1)은 ②에 의해 미리 균일하게 분산, 정류하여 온도가 상승되고 있기 때문에, 함유되어 있던 일산화탄소 CO 및 탄화수소 HC가 하니컴 코어(7)의 각 셀 벽(8)의 백금 Pt 등의 산화 촉매로, 전체적으로 충분히 산화, 연소되어 효과적으로 감소된다.

또한, 배기가스(1)에 함유되어 있던 산화질소 NO는 이산화질소 NO₂로 산화되어 하류쪽으로 공급된다.

④ 그 다음에 배기가스(1)은 탄소입자 PM의 감소장치(16)에 공급되어, 와이어(20)이 가느다란 메쉬상으로 된 와이어 메쉬 구조의 필터(19)를 통과한다.

제1 발명의 감소장치(16)의 필터(19)는 예를 들면 높이가 직경 보다 짧은 원주상을 이루고, 원형상 중앙 관통 구멍(21)을 갖추어, 대체로 원통상의 외통 케이스(4)의 가로방향 축에 대해, 교차된 세로방향의 축에 배설되어 있다(도 1, 도 2, 도 3을 참조). 또, 이 필터(19)는 양쪽 단면(23)이 예를 들면 원형 플랜지상의 상하 한쌍의 보유 플레이트(24)로 지지되어, 중앙 관통 구멍(21)과 원형 관상의 차폐 플레이트(25) 하류쪽과의 사이가 원통상의 상하 한쌍의 배기 덕트(26)로 연결하여 통해 있다.

따라서 배기가스(1)은 필터(19)에 충돌한 후 →필터(19)의 밖에서 안으로, 즉 외주면(22)쪽에서 중앙 관통 구멍(21)쪽으로 흘러 →중앙 관통 구멍(21)로부터 만곡한 양쪽 배기 덕트(26)를 경유하여 →하류쪽으로 흐른다.

⑤ 이에 대해 제2 발명의 감소장치(16)의 필터(19)는 예를 들면 원통상을 이루고, 대체로 원통상의 외통 케이스(4)의 가로방향의 축과 동일 축방향으로 복수개 나란히 배설되어 있다(도 5, 도 6 참조).

그리고, 각 필터(19)의 앞뒤에 예를 들면 원형 관상의 앞뒤 한쌍의 구멍이 난 플레이트(31, 32)가 배설되어, 각각 외통 케이스(4) 내를 앞뒤로 칸막이하고 있다.

한쪽의 구멍이 난 플레이트(31)은 각 필터(19)의 내부 공간(33)의 한쪽 단부를 폐색하는 동시에, 예를 들면 원형상의 배기가스(1)의 통과 구멍(34)가 복수개 형성되어 있다. 다른쪽의 구멍이 난 플레이트(32)는 각 필터(19)의 내부 공간(33)의 다른쪽 단부에 대응 위치한, 예를 들면 원형상의 배기가스(1)의 통과 구멍(35)가 복수개 형성되어 있다.

따라서 배기가스(1)은 앞뒤의 구멍이 난 플레이트(31, 32)의 각 통과 구멍(34, 35) 사이를 →각 필터(19)에 충돌한 후 →각 필터(19)를 안팎으로(상하로) 경유하여 →각 필터(19)의 내부 공간(33)과 외부 공간(36)을 통과하면서 만곡하게 흘러 →하류쪽으로 흐른다.

⑥ 그리고, 이러한 제1, 제2 발명의 탄소입자 PM의 감소장치(16)은 와이어 메쉬 구조의 필터(19)에 의해, 통과하는 배기가스(1) 중에 함유되어 있던 탄소입자 PM을 →포착, 축적하는 동시에 →산화, 연소시켜 →감소시킨다.

디젤 엔진(13)의 배기가스(1)의 배기 온도는 통상 회전시에는 400 K~600 K 정도, 고회전시에 800 K 정도로, 필터(19)에 포착, 축적된 탄소입자 PM은 이러한 배기온도를 토대로 자연스럽게 발화, 연소한다.

⑦ 이러한 탄소입자 PM의 포착률·감소율은 제1 발명에서는 5%~80%로, 제2 발명에서는 5%~30%로 설정되어 있다.

이러한 포착률·감소율은 기본적으로는 와이어 메쉬 구조의 필터(19)의 채용을 토대로 실현되지만(탄소입자 PM은 와이어 메쉬 구조로의 충돌에 의해, 효과적으로 포착·감소된다), 더욱 구체적으로는 배기가스(1) 중의 예측되는 탄소입자 PM의 함유량을 고려하면서, 다음 각 사항의 선택적 조합에 의해 설정 조정된다.

즉, (a) 필터(19)의 와이어(20)으로의 산화 촉매의 부착, 피복의 유무, (b) 필터(19)의 메쉬 밀도의 10%~35% 사이에 있어서의 선택, (c) 필터(19)의 와이어(20) 지름의 0.2 mm~0.8 mm 사이에 있어서의 선정, (d) 필터(19)의 흡배기 단면적과 두께(즉, 포착·감소에 필요한 체적)의 수치 결정, (e) 제2 발명에서는 더욱이 필터(19)를 다층 구조로 하여 인접층 사이의 메쉬 밀도를 다르게 하는 것(도 8을 참조) 등의 각 사항의 선택적 조합에 의해 설정 조정된다.

예를 들면 200 mg/m³의 탄소입자 PM이 60 mg/m³로 감소되어 약 70%의 감소율이 된다(황 S가 50 ppm인 경우). 또한, 포착·감소되지 않은 나머지 탄소입자 PM은 그대로 외기로 배기되지만 결과적으로 소량에 지나지 않아, 현재 상태에서는 허용범위 내로 되어 있다.

《각 이점에 대해서》

그리고, 이 제1, 제2 발명의 탄소입자 PM의 감소장치(16)은 다음의 첫째, 둘째, 셋째, 넷째, 다섯째와 같이 된다.

첫째, 이 감소장치(16)에서는 이와 같은 5%~80%의(95%에 비해 대폭으로 삭감된) 포착률·감소율 하에서 →배기가스(1) 중의 탄소입자 PM은 필터(19)에(대량으로 포착, 축적되기 전에), 비교적 소량씩 포착, 축적되는 동시에 →조기에(고온에 도달하기 전에) 즉, 산화, 연소되어 →감소한다.

따라서, 이 감소장치(16)에 의하면 필터(19)의 급격한 온도 상승이 회피되어 필터(19)의 가열 파손은 방지된다. 연소에 동반되는 필터(19)의 온도는 통상은 600 K 정도의 온도역으로 억제되어 최고 900 K 정도로 1,200 K에는 달하지 않는다.

또한, 필터(19)는 트랩적인 와이어 메쉬 구조이기 때문에 잘 구부러져, 탄소입자 PM이 축적되더라도 자유도가 있는 동시에 탄소입자 PM의 타다 남은 덩어리의 청소도 용이하여, 이들 면에서도 파손이 방지된다.

둘째로, 이 감소장치(16)에 의하면 탄소입자 PM은 5%~80%의 포착률·감소율 하에서 소량씩 포착, 축적되어, 조기에 산화, 연소된다.

따라서, 디젤 엔진(13)의 연료 중 그리고 배기가스(1) 중에 함유되어 있는 황 S의 악영향을 회피할 수 있다. 즉, 황 S가 필터(19)에 있어서 황산염 SO₄²⁻를 형성하거나 탄소입자 PM에 부착하여 연소를 곤란화시키거나, 메쉬 막힘 현상을 일으키는 것 등은 회피할 수 있다. 50 ppm 정도는 물론, 500 ppm 정도의 황 S가 포함되어 있던 경우에도 탄소입자 PM이 소량·조기에 연소되기 때문에, 황 S의 악영향은 발생하기 어렵다.

더욱이 필터(19)는 상술한 바와 같이 급격한 온도 상승이 회피되어 온도가 600 K 정도의 온도역으로 억제되기 때문에 →상류쪽에서 공급된 이산화질소 NO₂가 기능을 발휘할 수 있게 된다 →이산화질소 NO₂는 이러한 온도역에서는 탄소입자 PM의 연소 촉진기능을 확실하게 발휘하기 때문에 →이러한 면으로부터도 황 S의 악영향을 회피할 수 있다.

셋째로, 이 감소장치(16)은 제1 발명에서는 필터(19)를 중앙 관통 구멍(21)이 있는 높이가 직경 보다 짧은 기둥상으로 하여 외통 케이스(4)에 교차된 축에 배설하고 있다. 또한, 배기 덕트(26)이 쌍을 이뤄 설치되어 넓은 배기 단면적이 확보되어 있다. 제2 발명에서는 필터(19)를 원통상으로 하여 외통 케이스(4)와 동일 축에 복수개 나란히 배설하고 있다. 더욱이, 제1, 제2 발명 모두 필터(19)를 35% 이하의 메쉬 밀도나 0.2 mm 이상의 와이어(20) 지름으로 한다.

또한, 이 제1, 제2 발명의 감소장치(16)은 필터(19)의 축방향 길이를 크게 함으로써, 필터(19)의 급배기용 단면적을 크게 할 수 있는 동시에 필터(19)에 있어서 배기가스(1)의 흐름으로의 저항이 감소하여, 마찰 등에 의한 저항력 발생이 억제되어 압력 손실도 적다.

특히 제2 발명은 필터(19)가 두께가 얇은 통상을 이루기 때문에, 그 상태로도 이들 장점이 현저하다. 이에 대해 제1 발명에서는 상승한 압력을 하류쪽에 우회적으로 방출하는 압력 감쇄 구멍(30)을 하류의 차폐 플레이트(25)나 필터(19)의 외주면(22)와 중앙 관통 구멍(21) 사이에 갖추고 있다.

따라서, 제1, 제2 발명의 감소장치(16)은 와이어 메쉬 구조의 필터(19)를 채용했음에도 불구하고(필터(19)에 탄소입자 PM이 포착, 축적된 경우에도), 필터(19) 상류쪽에서의 배기가스(1)의 압력 상승을 방지할 수 있다.

그리고, 상류쪽의 배기관(2) 내의 압력 상승이 회피되어, 디젤 엔진(13)에 과잉 부하를 주는 것도 억제되고 구동 토크의 상승이 회피되는 등, 디젤 엔진(13)으로의 악영향을 방지할 수 있다. 구동 토크의 목적값이 예를 들면 10 N·m인 경우, 실제값은 10.5 N·m 정도에 지나지 않는다.

또한, 압력 손실이 적어 압력 상승도 회피되기 때문에, 이러한 면으로부터도 필터(19)의 가열 파손이나 압력 파손을 방지할 수 있다.

넷째로, 이 감소장치(16)은 상술한 바와 같이 필터(19)의 급배기 단면적을 크게 할 수 있어, 그 분량 만큼 배기가스(1)의 유속을 저하시킬 수 있다.

또한 필터(19)를 제1 발명에서는 만곡한 한쌍의 배기 덕트(26)과 함께 사용하고, 제2 발명에서는 통과 구멍(34, 35)이 있는 한쌍의 구멍이 난 플레이트(31, 32)와 함께 사용하기 때문에, 배기가스(1)은 분산되는 동시에 만곡 또는 구부러진 경로를 따라 흐른다.

이들에 의해 이 감소장치(16)에서는 배기가스(1)이 높은 유속으로 직선적으로 흐르는 경우에 비해 블로우 오프의 발생이 억제된다. 필터(19)에 포착, 축적된 탄소입자 PM이 연소 전에 덩어리가 되어 박리하여, 하류쪽으로 날아가 버리는 것은 억제된다.

다섯째로, 이 감소장치(16)은 와이어 메쉬 구조의 필터(19)를 채용하는 동시에, 이것과 조합하여 제1 발명에서는 만곡한 한쌍의 배기 덕트(26)를 채용하고, 제2 발명에서는 통과 구멍(34, 35)이 있는 한쌍의 구멍이 난 플레이트(31, 32)를 채용한다.

이들에 의해, 이 감소장치(16)에서는 배기가스(1)이 확산, 분산되어 만곡 또는 구부러지면서 흐르기 때문에, 직선적으로 흐르는 경우에 비해 음소거 효과를 발휘한다. 디젤 엔진(13)으로부터의 소음은 배기가스(1)이 서로 충돌하여 흘러 파장을 서로 없애므로써 음소거된다.

발명의 효과

《본 발명의 특징》

본 발명 탄소입자의 감소장치는 이상 설명한 바와 같이 와이어 메쉬 구조의 필터를 채용하는 동시에, 제1 발명은 필터를 중앙 관통 구멍과 배기 덕트가 있는 높이가 직경 보다 짧은 기둥상으로 하여, 외통 케이스와 교차된 측에 배설한 것을 최대 특징으로 한다. 제2 발명은 필터를 통상으로 하여 외통 케이스와 동일 축방향으로 복수개 배설한 것을 최대 특징으로 한다.

그리고 더욱이, 양 발명은 소정의 플레이트, 압력 감쇄 구멍, 산화 촉매, 메쉬 밀도, 와이어 지름, 포착률·감소율 등을 갖추거나, 이산화질소를 이용하거나, 다층 구조로 하거나, 최외주층의 피상 소재를 분지한 것 등을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명 탄소입자의 감소장치는 다음의 제1, 제2, 제3, 제4, 제5의 효과를 발휘한다.

《제1 효과에 대해서》

첫째로, 가열 파손이 방지된다. 즉, 본 발명의 감소장치는 탄소입자의 포착률·감소율이 5%~80%나 5%~30%로 설정되어 있다. 따라서, 탄소입자는 소량 포착되고 조기에 연소되어 필터의 급격한 온도 상승은 회피할 수 있다. 더욱이 이것은 상류쪽에서 공급되는 이산화질소를 이용함으로써 한층 확실하게 할 수 있다.

상술한 세라믹스체의 종래예의 감소장치에서는, 대량의 탄소입자를 포착하고 축적하여 한번에 연소시켜 포착률·감소율이 95% 이상이 되고, 최고온도가 1,200 K 정도가 되어 있었다. 이에 대해, 본 발명의 감소장치에서는 600 K 정도의 온도 역으로 억제되어, 필터의 가열 파손은 방지할 수 있다.

더욱이, 본 발명의 감소장치는 필터가 잘 구부러져 청소도 용이하고, 이러한 면으로부터도 종래예에 비해 파손되기 어려워 강도면에서 우수하다.

따라서, 본 발명의 감소장치는 탄소입자의 포착, 축적 →산화, 연소 →그 다음의 새로운 탄소입자의 포착, 축적 →산화, 연소의 사이클을 →순차적으로 반복하는 것이 가능해진다. 종래예가 가열 파손에 의해 일주일 정도에서 파손되었던 것에 비해, 본 발명의 감소장치는 최저 250시간 정도의 연속 재생사용이 가능하며, 내구성이 우수하고 수명이 길어 비용면에서 우수하다.

《제2 효과에 대해서》

둘째로, 황의 악영향도 회피된다. 즉, 본 발명의 감소장치는 배기가스 중의 탄소입자를 상술한 바와 같이 소량 포착하여 조기에 연소시킨다.

따라서, 상술한 종래예의 감소장치와 같이 배기가스 중의 황이 황산염을 형성하거나, 탄소입자에 부착하여 연소를 곤란화시키거나, 메쉬 막힘 현상을 일으키는 것도 본 발명의 감소장치에서는 크게 감소한다.

이에 더하여, 상술한 바와 같이 필터의 온도가 낮은 온도역으로 억제되기 때문에, 상류쪽에서 공급되는 이산화질소가 종래예와는 달리, 탄소입자의 연소 촉진기능을 발휘할 수 있게 된다. 이러한 면으로부터도 황의 악영향을 회피할 수 있다.

《제3 효과에 대해서》

셋째로, 디젤 엔진으로의 악영향이 방지된다. 즉, 본 발명의 감소장치는 와이어 메쉬 구조의 필터를 채용하지만, 필터를 중앙 관통 구멍과 한쌍의 배기 덕트가 있는 높이가 직경 보다 짧은 기둥상으로 하여 외통 케이스와 교차된 축에 배설하거나, 통상으로 하여 외통 케이스와 동일 축방향으로 복수개 배설한다. 더욱이 필터를 소정의 메쉬 밀도나 와이어 지름으로 하거나, 압력 감쇄 구멍을 부설한다.

이들에 의해 본 발명의 감소장치는 상술한 와이어 메쉬 구조의 종래예의 감소장치에 비해 배기가스의 흐름으로의 저항이 감소한다. 또한, 상류쪽의 압력 상승이 회피되어 디젤 엔진에 과잉 부하를 주어, 구동 토크를 상승시키는 것도 회피된다.

따라서, 디젤 엔진의 연비가 향상하여 배기가스 중의 탄소입자의 발생률·함유량의 증가도 회피된다. 또한, 필터의 가열 파손이나 압력 파손이 방지되어, 이러한 면으로부터도 내구성이 우수하다.

《제4 효과에 대해서》

넷째로, 블로우 오프도 억제된다. 즉, 본 발명의 감소장치에 있어서 배기가스는 저하된 유속으로 또한 구부러진 경로를 따라 흐른다.

따라서, 본 발명의 감소장치는 배기가스가 직선적으로 높은 유속으로 흐르던 상술한 종래예의 감소장치에 비해 블로우 오프가 억제된다. 특히, 디젤 엔진의 고회전시에 다량의 블로우 오프가 발생하여, 하류쪽의 배기관에 모이거나 외부로 배출되는 것은 회피된다.

《제5 효과에 대해서》

다섯째로, 음소거 효과도 발휘된다. 즉, 본 발명의 감소장치는 와이어 메쉬 구조의 필터와, 배기 덕트나 구멍이 난 플레이트에 구부러지고, 분산된 경로를 조합하여 채용한다.

따라서, 본 발명의 감소장치는 배기가스가 직선적으로 흐르던 상술한 종래예의 감소장치에서는 기대할 수 없었던 음소거 효과(silencer effect)를 발휘하여 외부로의 배기가스의 배출시에 소음이 경감된다.

또한, 제2 발명에 있어서 필터를 다층 구조로 하여 분지된 최외주층의 피상 소재를 사용한 경우는, 외주면에 단차가 없는 필터가 얻어진다.

이와 같이, 종래예에 존재했던 과제가 모두 해결되는 등, 본 발명이 발휘하는 효과는 현저히 큰 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디젤 엔진의 배기가스 중에 함유된 탄소입자를 포착, 축적하는 동시에 산화, 연소시켜 감소시키는 탄소입자의 감소장치로서,

와이어 메쉬 구조의 필터를 가지고,

상기 필터는 중앙 관통 구멍을 갖춘, 높이가 직경 보다 짧은 기둥상을 이루고, 상기 배기가스는 상기 필터의 외주면쪽에서 상기 중앙 관통 구멍쪽으로 흐르며, 또한, 상기 필터는 금속제 와이어가 메쉬상이 된 와이어 메쉬 구조로, 상기 배기가스의 배기관 사이에 세팅된 외통 케이스 내에 수납되는 동시에, 상기 외통 케이스의 축에 대해 교차된 축에 배설되어 있으며,

상기 필터와 함께, 더욱이 상기 필터의 양쪽 단면을 각각 폐색하면서 지지하는 한쌍의 보유 플레이트와, 상기 외통 케이스 내를 상기 필터의 하류쪽에서 앞뒤로 칸막이하는 차폐 플레이트, 양쪽 상기 보유 플레이트나 상기 차폐 플레이트를 사이에 두고, 상기 필터의 중앙 관통 구멍과 상기 차폐 플레이트의 하류쪽 사이를 연결하여 통하는 한쌍의 배기 덕트를 가지는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 외통 케이스가 대체로 원통상을 이루고, 상기 필터가 높이가 직경 보다 짧은 원주상을 이루며, 상기 중앙 관통 구멍이 원형상을 이루고, 상기 보유 플레이트가 원형 플랜지상을 이루며, 상기 차폐 플레이트가 원형 판상을 이루고, 상기 배기 덕트가 만곡한 원통상을 이루는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 차폐 플레이트가 상승된 압력을 하류쪽으로 방출하는 압력 감쇄 구멍을 갖추고 있는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 필터가 외주면과 중앙 관통 구멍 사이에 상승한 압력을 방출하는 압력 감쇄 구멍을 갖추고 있는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 필터의 와이어가 백금 등의 산화 촉매로 부착, 피복되어 있는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 필터의 메쉬 밀도가 10%~35%로 설정되는 동시에, 상기 필터의 와이어 지름이 0.2 mm~0.8 mm로 된 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 탄소입자의 감소장치는 상기 외통 케이스 내의 상류쪽에 순서대로 배설된 정류 플레이트 및 정화장치와 함께 사용되고 있고,

상기 정류 플레이트는 복수개의 벽 구멍이 전체적으로 형성되어 있어, 상기 배기가스를 균일하게 분산, 정류, 가속하여 온도를 상승시키고,

상기 정화장치는 각 셀 벽에 백금 등의 산화 촉매가 부착, 피복된 금속제 하니컴 코어를 사용하여, 상기 배기가스 중에 함유된 일산화탄소 및 탄화수소를 산화, 연소시켜 감소시키는 동시에, 산화질소를 이산화질소로 산화시켜 하류쪽에 공급하는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 탄소입자의 포착률·감소율이 5%~80%로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 11.

디젤 엔진의 배기가스 중에 함유된 탄소입자를 포착, 축적하는 동시에 산화, 연소시켜 감소시키는 탄소입자의 감소장치로서,

와이어 메쉬 구조의 필터를 가지고,

상기 필터는 통상을 이루며, 상기 배기가스는 상기 필터를 경유하여 흐르며, 또한, 상기 필터는 금속제 와이어가 메쉬상으로 된 와이어 메쉬 구조로, 상기 배기가스의 배기관 사이에 세팅된 외통 케이스 내에 수납되는 동시에, 상기 외통 케이스의 측과 동일 축방향으로 복수개가 나란히 배설되며,

복수개의 상기 필터와 함께, 더욱이 한쌍의 구멍이 난 플레이트를 가지고, 양쪽 상기 구멍이 난 플레이트는 복수개의 상기 필터의 앞뒤에 배설되어 각각 상기 외통 케이스 내를 앞뒤로 칸막이하며,

한쪽의 상기 구멍이 난 플레이트는 각 상기 필터 내부 공간의 한쪽 단부를 폐색하는 동시에, 상기 배기가스의 통과 구멍이 복수개 형성되어 있고, 또 다른쪽의 상기 구멍이 난 플레이트는 각 상기 필터 내부 공간의 다른쪽 단부에 대응 위치하면서 상기 배기가스의 통과 구멍이 복수개 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 외통 케이스가 대체로 원통상을 이루고, 각 상기 필터가 원통상을 이루며, 양쪽 상기 구멍이 난 플레이트가 원형 판상을 이루고, 각 상기 통과 구멍이 원형상을 이루는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 15.

제11항에 있어서, 각 상기 필터의 와이어가 백금 등의 산화 촉매로 부착, 피복되어 있는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 16.

제11항에 있어서, 각 상기 필터의 메쉬 밀도가 10%~35%로 설정되는 동시에, 각 상기 필터의 와이어 지름이 0.2 mm~0.8 mm로 된 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 17.

제11항에 있어서, 각 상기 필터가 각각 다층 구조인 동시에 인접하는 층 사이의 메쉬 밀도가 다른 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 18.

제17항에 있어서, 각 상기 필터가 각각 한장에 연속된 각 층의 떠상 소재를 말아올린 구조인 동시에, 최외주층의 떠상 소재가 안쪽층의 떠상 소재의 도중에서 분지되어 있고, 또 각 상기 필터가 외주면에 단차가 없는 구조로 된 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 19.

제11항에 있어서, 상기 탄소입자의 감소장치는 상기 외통 케이스 내의 상류쪽에 순서대로 배설된 정류 플레이트 및 정화장치와 함께 사용되고 있고,

상기 정류 플레이트는 복수개의 벽 구멍이 전체적으로 형성되어 있어, 상기 배기가스를 균일하게 분산, 정류, 가속하여 온도를 상승시키고,

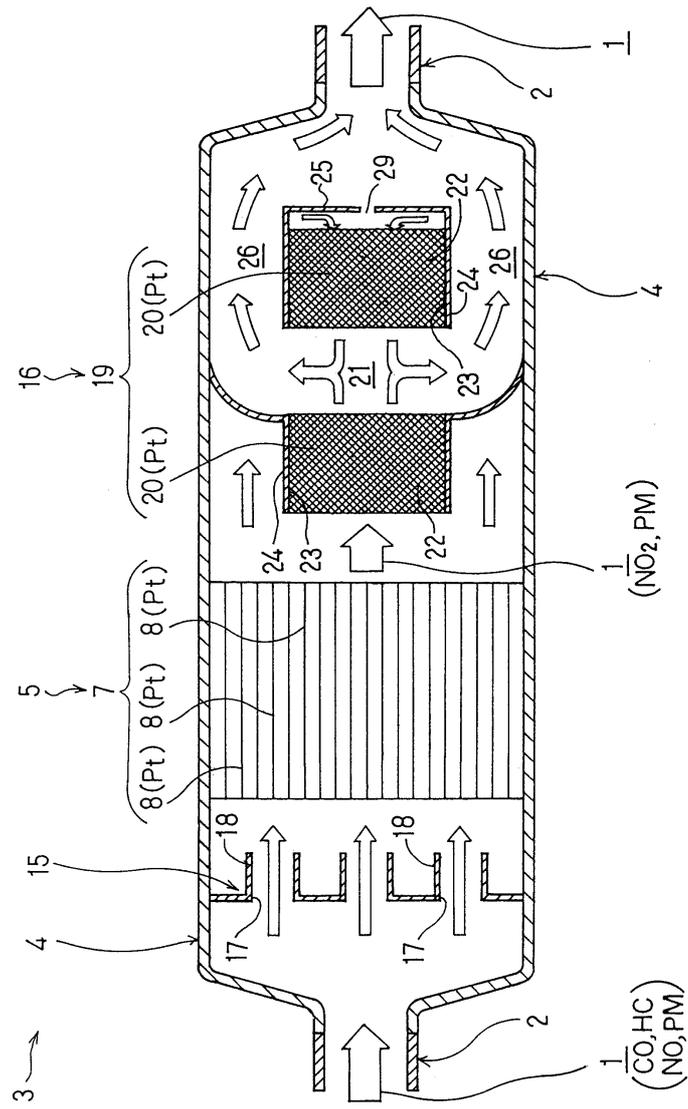
상기 정화장치는 각 셀 벽에 백금 등의 산화 촉매가 부착, 피복된 금속제 하니컴 코어를 사용하고, 상기 배기가스 중에 함유된 일산화탄소 및 탄화수소를 산화, 연소시켜 감소시키는 동시에, 산화질소를 이산화질소로 산화시켜 하류쪽으로 공급하는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

청구항 20.

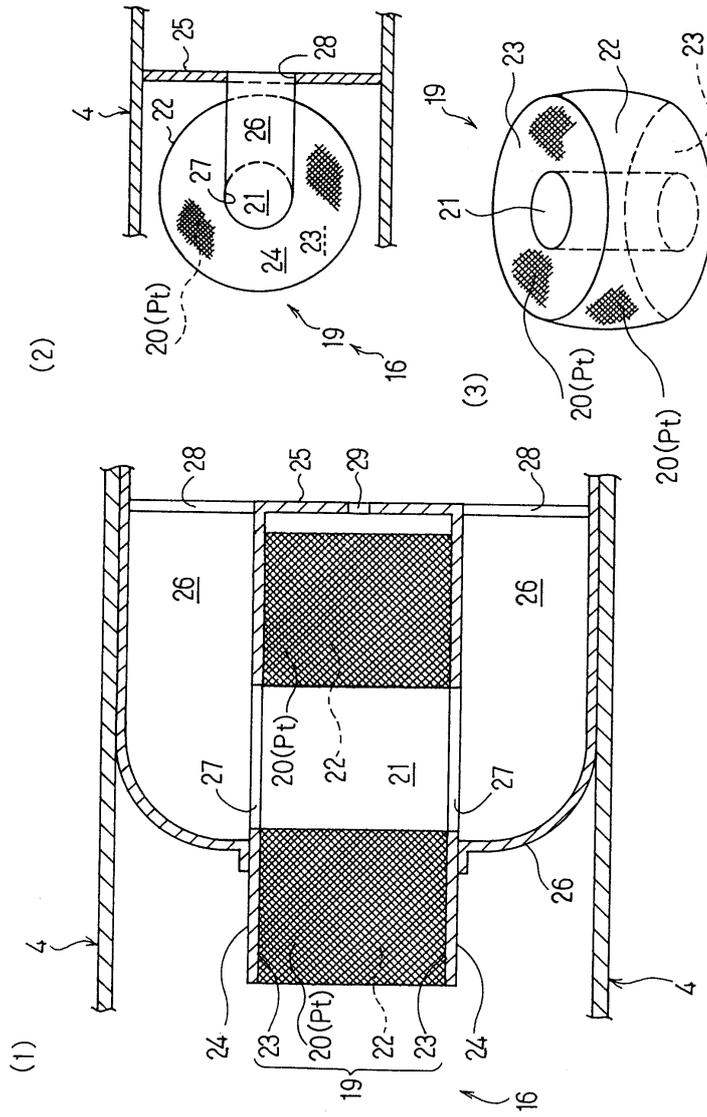
제11항에 있어서, 상기 탄소입자의 포착률·감소율이 5%~30%로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 탄소입자의 감소장치.

도면

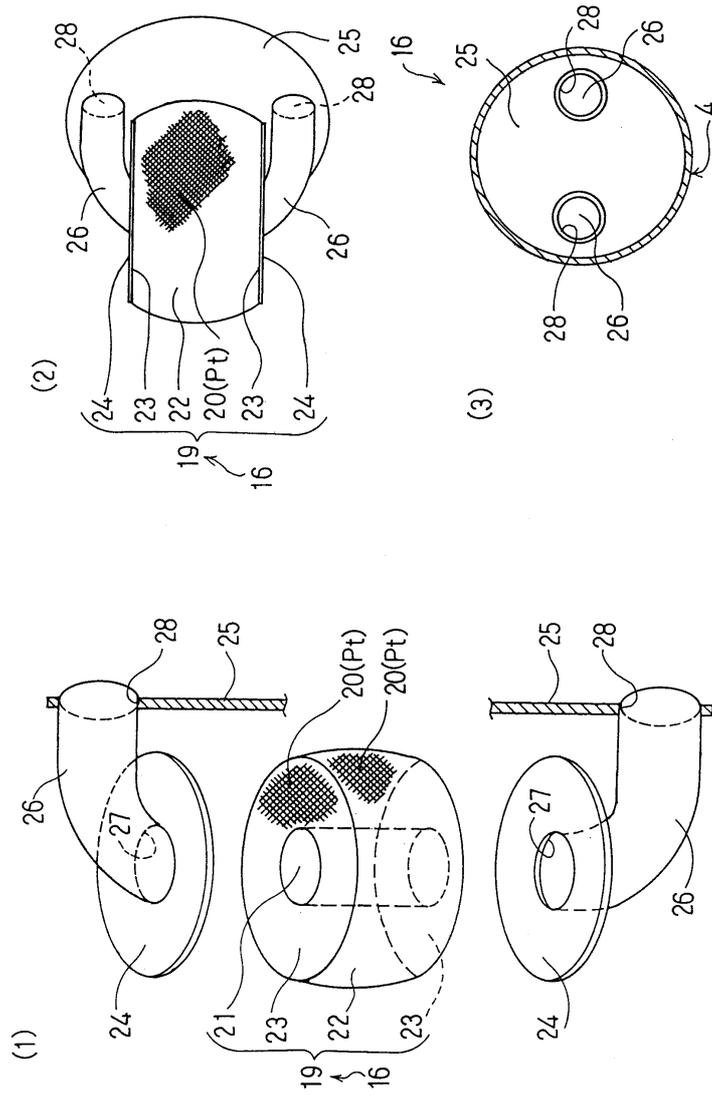
도면1



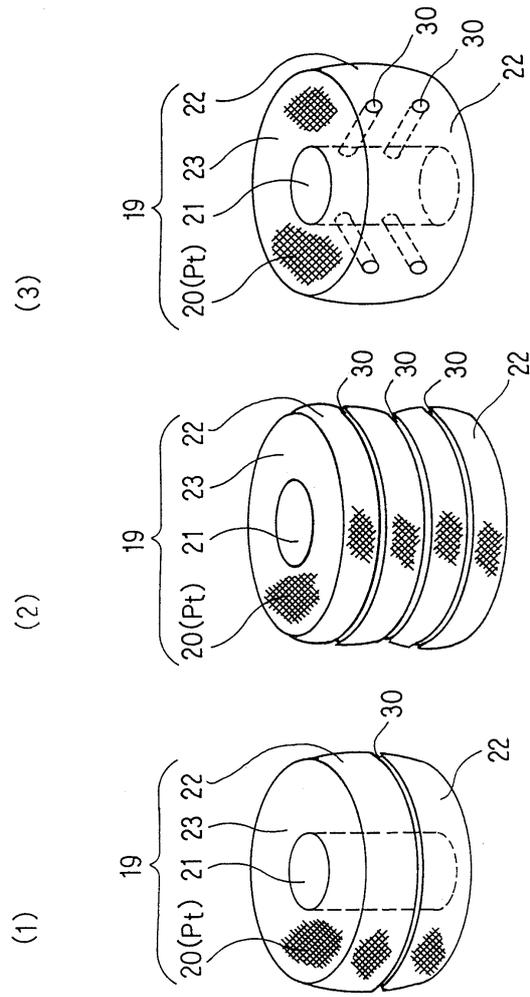
도면2



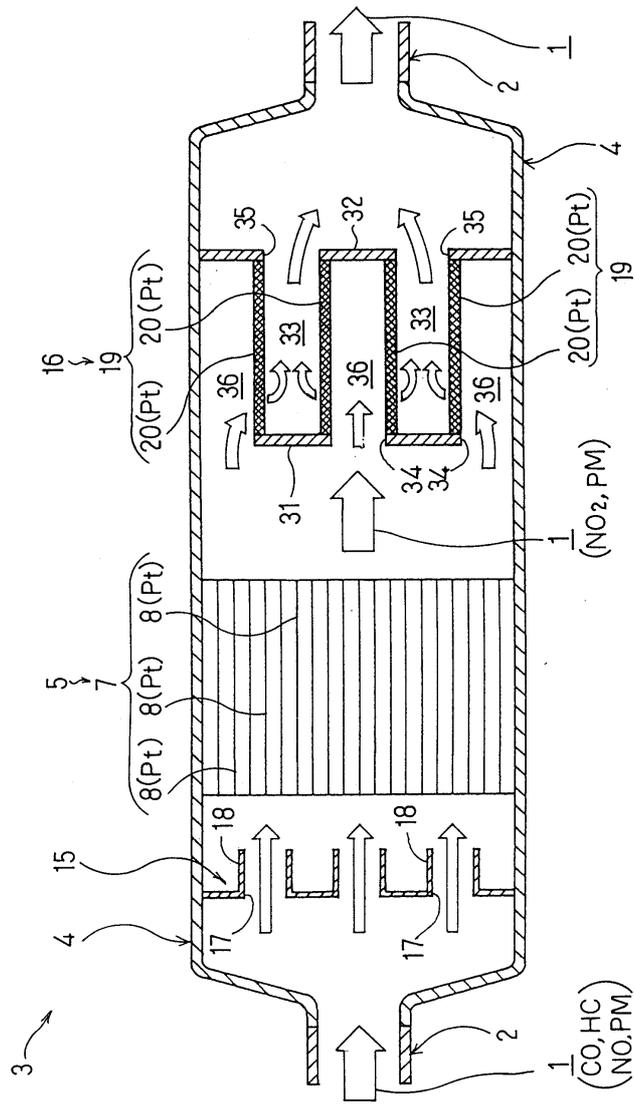
도면3



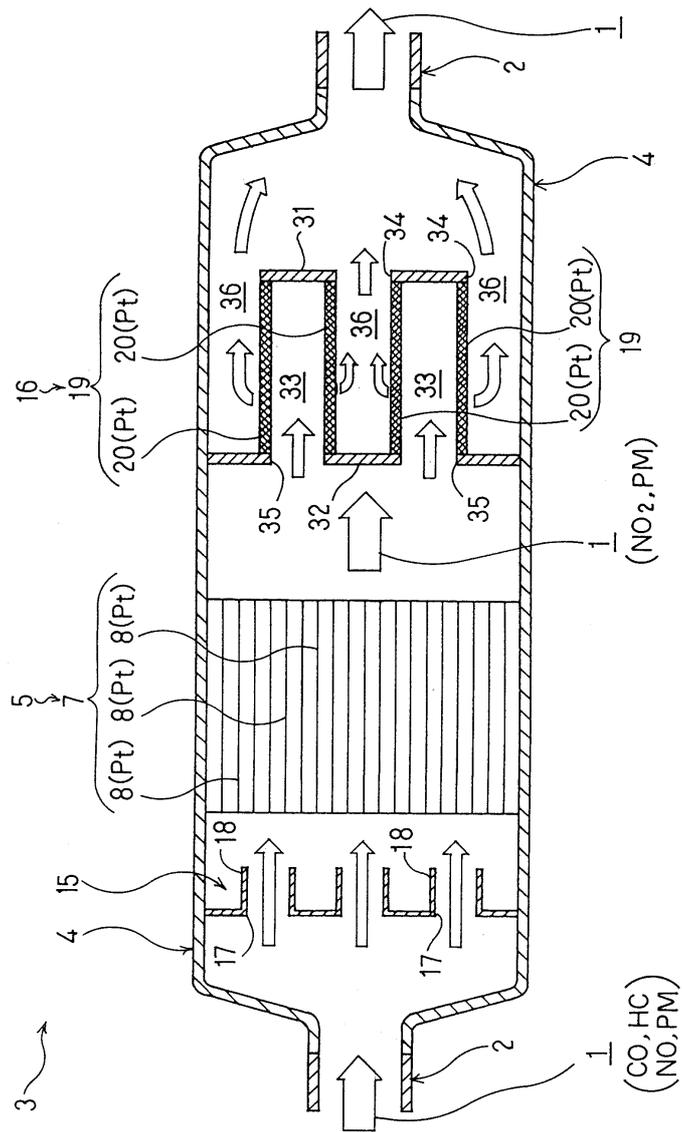
도면4



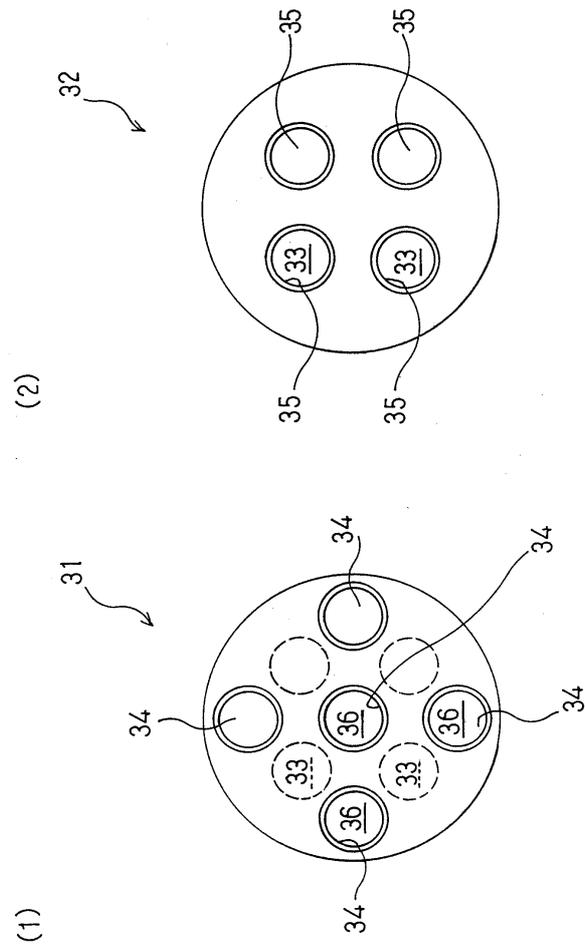
도면5



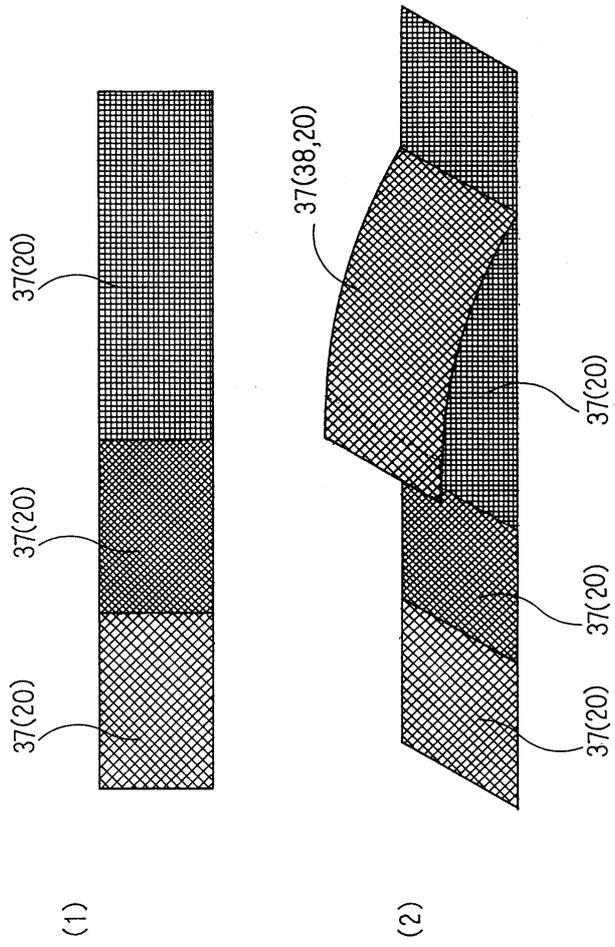
도면6



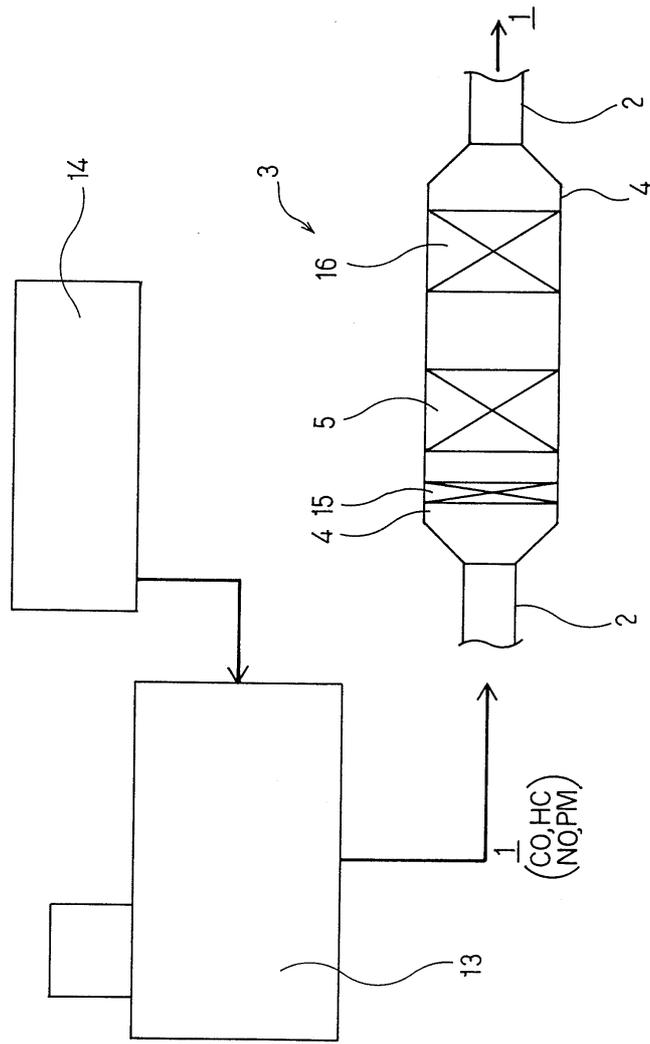
도면7



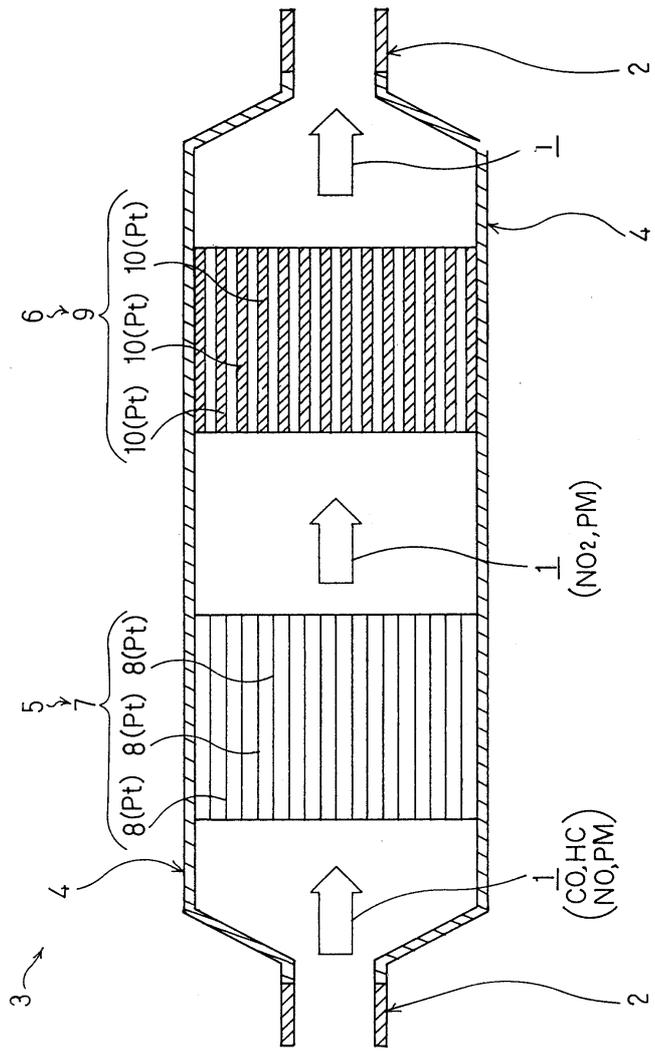
도면8



도면9



도면10



도면11

