



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0043507
(43) 공개일자 2020년04월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
FO1N 3/28 (2006.01) FO1N 13/00 (2010.01)
FO1N 13/18 (2010.01) FO1N 3/021 (2006.01)
FO1N 3/10 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
FO1N 3/2885 (2013.01)
FO1N 13/008 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7010930(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2013년12월19일
심사청구일자 없음
- (62) 원출원 특허 10-2015-7012653
원출원일자(국제) 2013년12월19일
심사청구일자 2018년10월02일
- (85) 번역문제출일자 2020년04월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/084140
- (87) 국제공개번호 WO 2014/103890
국제공개일자 2014년07월03일
- (30) 우선권주장
JP-P-2012-283485 2012년12월26일 일본(JP)

- (71) 출원인
얀마 가부시카이가이샤
일본국 오사카후 오사카시 기타쿠 차야마쨌 1-32
- (72) 발명자
미즈다 마사타카
일본 오사카후 오사카시 기타쿠 츠루노쨌 1반 9고
얀마 가부시카이가이샤 나이
- (74) 대리인
특허법인코리아나

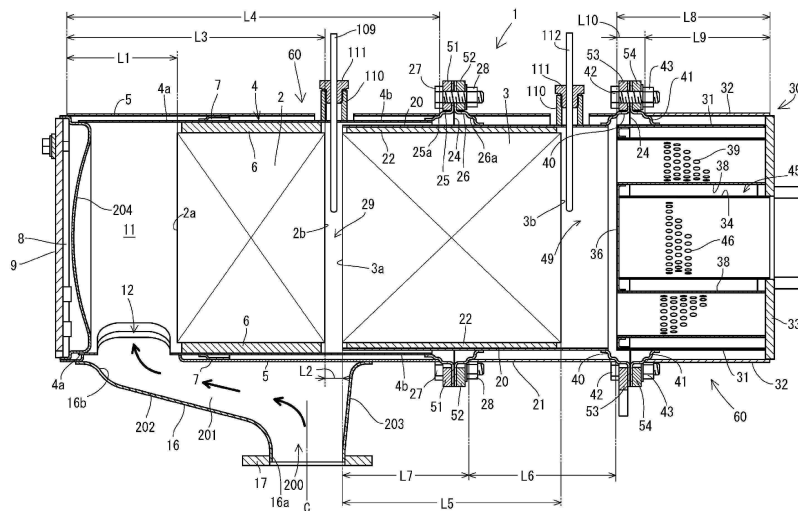
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 배기 가스 정화 장치

(57) 요약

배기 가스 입구관(16)의 형상에 의존하지 않고 배기 가스가 균일하게 유입될 수 있는 구조의 배기 가스 정화 장치(1)를 제공하는 것을 과제로 하고 있다. 배기 가스를 정화하는 가스 정화체(2)와, 가스 정화체(2)를 수용하는 정화 케이싱(60)과, 정화 케이싱(60)의 배기 가스 유입구(12)에 연통되는 배기 가스 입구관(16)과, 정화 케이싱(60)의 배기 가스 유출구에 연통되는 배기 가스 출구관(34)을 구비한다. 배기 가스 유입구(12)를 덮고 또한 정화 케이싱(60)의 길이 방향으로 연장되도록 배기 가스 입구관(16)을 정화 케이싱(60)에 부착한다. 정화 케이싱(60)의 외측면과 배기 가스 입구관(16)의 관벽(201) 내측면으로 배기 가스의 도입 통로(200)를 형성한다. 관벽(201) 중 정화 케이싱(60)을 따라 연장되는 부분(202)을 배기 가스 입구측(16a)으로부터 배기 가스 출구측(16b)을 향함에 따라서 정화 케이싱(60)의 외측면에 접근하도록 경사시킨다.

대표도



(52) CPC특허분류

F01N 13/1855 (2013.01)
F01N 3/021 (2013.01)
F01N 3/0211 (2013.01)
F01N 3/106 (2013.01)
F01N 2230/02 (2013.01)
F01N 2230/04 (2013.01)
F01N 2250/02 (2013.01)
F01N 2450/24 (2013.01)
Y02T 10/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

케이싱과, 상기 케이싱의 배기 가스 유입구에 연통되는 배기 가스 입구관을 구비하는 배기 가스 정화 장치에 있어서,

상기 배기 가스 입구관의 관벽을 상기 배기 가스 입구관의 배기 가스 입구측으로부터 배기 가스 출구측을 향함에 따라서 상기 케이싱의 외측면에 접근하도록 경사시키고 있는 것을 특징으로 하는 배기 가스 정화 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 배기 가스 입구관이, 상기 배기 가스 유입구를 덮도록 상기 케이싱에 부착되는 것을 특징으로 하는 배기 가스 정화 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 배기 가스 입구관이, 상기 케이싱의 길이 방향을 따라 연설되는 것을 특징으로 하는 배기 가스 정화 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 케이싱에 있어서의 상기 배기 가스 유입구 부근의 측단부의 내면측에 밖을 향해서 오목해지는 오목면부를 형성하고 있는 것을 특징으로 하는 배기 가스 정화 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배기 가스 입구관의 관벽 중 배기 가스 유출구 부근의 부분은 상기 배기 가스 입구관의 상기 배기 가스 입구측으로부터 상기 배기 가스 출구측을 향함에 따라서 상기 배기 가스 입구측의 중심선으로부터 떨어지도록 경사져 있는 것을 특징으로 하는 배기 가스 정화 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본원 발명은 디젤엔진 등에 탑재되는 배기 가스 정화 장치에 관한 것이고, 보다 상세하게는 배기 가스 중에 포함된 입자상 물질(매연, 파티클레이트) 등을 제거하는 배기 가스 정화 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래부터, 디젤엔진(이하, 엔진이라고 함)의 배기 경로 중에 배기 가스 정화 장치로서 디젤 파티클레이트 필터(이하, DPF라고 함)를 설치하고, 디젤엔진으로부터의 배기 가스를 DPF에 의해 정화 처리하는 기술이 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조). DPF에 있어서, 외측 케이스의 내부에 내측 케이스를 이중 구조로 설치하고, 산화 촉매 또는 매연 필터 등을 내측 케이스에 내장하는 기술도 이미 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

- [0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 2004-263593호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허 공개 2005-194949호 공보

발명의 내용

- [0004] 그런데, 엔진은 범용성이 넓어 건설 기계, 농작업기와 같은 여러 가지 분야에서 사용된다. 엔진의 탑재 스페이스는 탑재 대상의 기계에 따라 다양하지만, 최근에는 경량화·컴팩트화의 요청에 의해 탑재 스페이스에 제약이 있는(좁은) 경우가 많다. 또한, DPF에 있어서는 이것을 통과하는 배기 가스의 온도가 고온(예를 들면, 300℃ 이상)인 것이 기능적으로 바람직하다고 되어 있다. 이 때문에, 엔진에 DPF를 부착하고 싶다고 하는 요청이 있다.
- [0005] 엔진에 DPF를 부착할 경우, DPF의 부착 위치에 따라서는 배기 매니폴드로부터 DPF까지를 연결하는 배기관로를 길게 하거나 만족시키거나 하는 것이 필요해진다. 그러나, 배기관로가 길면 길수록 DPF에 도달할 때까지 배기 가스 온도가 내려가고, DPF의 배기 가스 정화 성능의 저하를 초래한다. 또한, 배기관로가 만족되어 있으면 배기 가스는 배기관로의 만족 내면에 충돌하면서 흐르기 때문에 배기 가스의 유속은 당연히 느려진다. 유속의 저하는 자연히 배기 가스 온도의 저하를 촉구하기 때문에, 이 경우에도 DPF의 배기 가스 정화 성능의 저하를 초래한다.
- [0006] 그래서, 본원 발명은 이것들의 현재의 상태를 검토한 후에, 배기관로의 형상에 의존하지 않고 배기 가스가 균일하게 유입될 수 있는 구조의 DPF를 제공하는 것을 기술적 과제로 하는 것이다.
- [0007] 청구항 1의 발명은 엔진이 배출한 배기 가스를 정화하는 가스 정화체와, 상기 가스 정화체를 수용하는 정화 케이싱과, 상기 정화 케이싱의 배기 가스 유입구에 연통되는 배기 가스 입구관과, 상기 정화 케이싱의 배기 가스 유출구에 연통되는 배기 가스 출구관을 구비하고, 상기 배기 가스 유입구를 덮고 또한 상기 정화 케이싱의 길이 방향으로 연장되도록 상기 배기 가스 입구관을 상기 정화 케이싱에 부착하고, 상기 정화 케이싱의 외측면과 상기 배기 가스 입구관의 관벽 내측면에 의하여 배기 가스의 도입 통로를 형성하고 있는 배기 가스 정화 장치에 있어서, 상기 배기 가스 입구관의 관벽 중 상기 정화 케이싱을 따라 연장되는 부분을 상기 배기 가스 입구관의 배기 가스 입구측으로부터 배기 가스 출구측을 향함에 따라서 상기 정화 케이싱의 외측면에 접근하도록 경사시키고 있다고 하는 것이다.
- [0008] 청구항 2의 발명은 청구항 1에 기재된 배기 가스 정화 장치에 있어서, 상기 정화 케이싱에 있어서의 상기 배기 가스 유입구 부근의 측단부의 내측면에 밖을 향해 오목해지는 오목면부를 형성하고 있다고 하는 것이다.
- [0009] 청구항 3의 발명은 청구항 1 또는 2에 기재된 배기 가스 정화 장치에 있어서, 상기 배기 가스 입구관의 관벽 중 상기 배기 가스 유출구 부근의 부분은 상기 배기 가스 입구관의 상기 배기 가스 입구측으로부터 상기 배기 가스 출구측을 향함에 따라서 상기 배기 가스 입구측의 중심선으로부터 떨어지도록 경사져 있다고 하는 것이다.
- [0010] (발명의 효과)
- [0011] 청구항 1의 발명에 의하면, 엔진이 배출한 배기 가스를 정화하는 가스 정화체와, 상기 가스 정화체를 수용하는 정화 케이싱과, 상기 정화 케이싱의 배기 가스 유입구에 연통되는 배기 가스 입구관과, 상기 정화 케이싱의 배기 가스 유출구에 연통되는 배기 가스 출구관을 구비하고, 상기 배기 가스 유입구를 덮고 또한 상기 정화 케이싱의 길이 방향으로 연장되도록 상기 배기 가스 입구관을 상기 정화 케이싱에 부착하고, 상기 정화 케이싱의 외측면과 상기 배기 가스 입구관의 관벽 내측면에 의하여 배기 가스의 도입 통로를 형성하고 있는 배기 가스 정화 장치에 있어서, 상기 배기 가스 입구관의 관벽 중 상기 정화 케이싱을 따라 연장되는 부분을 상기 배기 가스 입구관의 배기 가스 입구측으로부터 배기 가스 출구측을 향함에 따라서 상기 정화 케이싱의 외측면에 접근하도록 경사시키고 있기 때문에, 상기 배기 가스 입구관 내(상기 도입 통로 내)의 배기 가스에 의해 상기 정화 케이싱을 가온할 수 있어, 상기 정화 케이싱 내를 통과하는 배기 가스 온도의 저하를 억제하는 것이 가능해진다. 따라서, 배기 가스 정화 장치의 배기 가스 정화 성능을 향상시킬 수 있다. 상기 관벽 중 상기 정화 케이싱을 따라 연장되는 부분의 경사 형상을, 배기 가스를 배기 가스 유입구로 이송하는 안내면으로 할 수 있다. 상기 배기 가스 입구관을 상기 정화 케이싱의 강도 멤버로서 이용할 수 있고, 상기 정화 케이싱을 후육화(厚肉化)하거나 부품수를 극단적으로 늘리거나 하지 않고 간단한 구성으로 상기 정화 케이싱의 강성 향상을 도모할 수 있는 것이면서, 상기 관벽 중 상기 정화 케이싱을 따라 연장되는 부분의 경사 형상에 의해 엔진으로부터의 배기 가스를 상기 정화 케이싱 내로 스무스하게 안내할 수 있다. 상기 정화 케이싱 내의 상기 가스 정화체의 광역에 배기 가

스를 공급할 수 있어, 상기 가스 정화체를 효율적으로 활용하는 것에 기여한다.

[0012] 청구항 2의 발명에 의하면, 상기 정화 케이싱에 있어서의 상기 배기 가스 유입구 부근의 측단부의 내면측에 밖을 향해서 오목해지는 오목면부를 형성하고 있기 때문에, 상기 정화 케이싱의 상기 배기 가스 유입구로부터 상기 오목면부를 향해서 배기 가스를 공급할 수 있고, 상기 오목면부에 의한 배기 가스 확산 작용에 의해 상기 가스 정화체의 배기 가스 상류측에 있어서 선회류나 난류를 간단하게 형성할 수 있다. 이 때문에, 상기 가스 정화체의 배기 가스 상류측의 끝면에 배기 가스를 가능한 한 균등하게 공급할 수 있다.

[0013] 청구항 3의 발명에 의하면, 상기 배기 가스 입구관의 관벽 중 상기 배기 가스 유출구 부근의 부분은 상기 배기 가스 입구관의 상기 배기 가스 입구측으로부터 상기 배기 가스 출구측을 향함에 따라서 상기 배기 가스 입구측의 중심선으로부터 떨어지도록 경사져 있다. 상기 배기 가스 입구관의 관벽 내측면 중 상기 배기 가스 유출구 부근의 부분에서는 배기 가스가 상기 정화 케이싱의 외측면에 충돌하지만, 상기 부분의 용적이 확보되기 때문에 선회류나 난류의 형성이 상기 배기 가스 유입구보다 배기 가스 상류측에서도 행해지게 된다. 상기 가스 정화체의 배기 가스 상류측의 끝면에 한층 더 확실하게 배기 가스를 균등 공급할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 DPF의 단면 설명도이다.
- 도 2는 DPF의 외관 사시도이다.
- 도 3은 DPF에 있어서의 배기 가스 상류측의 외관 측면도이다.
- 도 4는 DPF에 있어서의 배기 가스 하류측의 외관 측면도이다.
- 도 5는 DPF의 분리 단면 설명도이다.
- 도 6은 협지 플랜지의 분리 측면도이다.
- 도 7은 촉매층 접합 플랜지의 확대 측면 단면도이다.
- 도 8은 배기 가스 상류측에 있는 센서 보스체의 부착부를 나타내는 확대 단면도이다.
- 도 9는 DPF에 있어서의 배기 가스 상류측의 확대 측면 단면도이다.
- 도 10은 DPF 탑재의 디젤엔진을 냉각팬측으로부터 본 사시도이다.
- 도 11은 DPF 탑재의 디젤엔진을 배기 매니폴드측으로부터 본 측면도이다.
- 도 12는 DPF 탑재의 디젤엔진을 플라이 휠측으로부터 본 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본원 발명을 구체화한 배기 가스 정화 장치를 도면에 의거하여 설명한다. 또한, 이하의 설명에서는 디젤 파티클레이트 필터(1)에 있어서의 배기 가스 유입구(12)측을 좌측이라고 하고, 마찬가지로 소음기(30)측을 우측이라고 하고 있다. 이러한 특정 방향이나 위치를 나타내는 용어는 설명의 편의를 위해서 사용한 것이며, 본원 발명의 기술적 범위를 한정하는 것은 아니다.

[0016] (1) 배기 가스 정화 장치의 개략 구조

[0017] 우선, 도 1~도 4를 참조하면서 배기 가스 정화 장치의 개략 구조에 대하여 설명한다. 도 1~도 4에 나타내는 바와 같이, 배기 가스 정화 장치로서의 연속 재생식의 디젤 파티클레이트 필터(1)[이하, DPF(1)라고 함]를 구비하고 있다. DPF(1)에 의해, 디젤엔진(70)의 배기 가스 중의 입자상 물질(PM)의 제거에 추가하여, 디젤엔진(70)의 배기 가스 중의 일산화탄소(CO)나 탄화수소(HC)를 저감시키도록 구성하고 있다.

[0018] 도 1 및 도 10~도 13에 나타내는 바와 같이, 배기 가스 정화 장치로서의 DPF(1)는 배기 가스 중의 입자상 물질(PM) 등을 포집하기 위한 것이고, 디젤엔진(70)의 출력축(크랭크축)과 평행한 좌우 방향으로 길게 연장된 대략 원통 형상으로 구성되어 있다. 엔진(70)의 배기 매니폴드(71) 상에 DPF(1)를 배치한다. DPF(1)의 좌우 양측(배기 가스 이동 방향 상류측과 하류측)에는 배기 가스 입구관(16)과 배기 가스 출구관(34)이 디젤엔진(70)의 좌우로 갈라져서 설치되어 있다. DPF(1)의 배기 가스 도입측인 배기 가스 입구관(16)은 디젤엔진(70)의 배기 매니폴드(71)에 착탈 가능하게 볼트 체결되어 있다. DPF(1)의 배기 가스 배출측인 배기 가스 출구관(34)에는 테일 파

이프(도시 생략)가 접속된다.

- [0019] 도 1~도 4에 나타내는 바와 같이, DPF(1)는 내열 금속 재료제인 정화 케이싱으로서의 DPF 케이싱(60)에 원통형의 내측 케이스(4, 20)를 통해서, 예를 들면 백금 등의 디젤 산화 촉매(2)와 허니콤 구조의 매연 필터(3)를 직렬로 배열하여 수용한 구조로 되어 있다. 도 14~도 17에 나타내는 바와 같이, DPF(1)는 지지체로서의 플랜지측 브래킷 다리(61) 및 케이싱측 브래킷 다리(62)를 통해서 디젤엔진(70)의 실린더 헤드(72) 및 배기 매니폴드(71)에 부착되어 있다.
- [0020] 이 경우, 플랜지측 브래킷 다리(61)의 기단측은 DPF 케이싱(60)의 외주측에 있는 필터측 접합 플랜지(26)(상세는 후술함)에 착탈 가능하게 볼트 체결되어 있다. 또한, 케이싱측 브래킷 다리(62)의 기단측은 DPF 케이싱(60)의 촉매 외덮개체(9)(상세는 후술함)에 착탈 가능하게 볼트 체결되어 있다. 플랜지측 브래킷 다리(61)의 선단측은 실린더 헤드(72)에 있어서의 냉각팬(76)측의 측면에 착탈 가능하게 볼트 체결되어 있다. 케이싱측 브래킷 다리(62)의 선단측은 실린더 헤드(72)에 있어서의 플라이 휠 하우징(78)측의 측면에 착탈 가능하게 볼트 체결되어 있다.
- [0021] 배기 매니폴드(71)의 출구부에 배기 가스 입구관(16)의 입구 플랜지체(17)(상세는 후술함)를 체결시킴으로써, 배기 매니폴드(71)에 배기 가스 입구관(16)을 통해서 DPF(1)를 연통 접속하고 있다. 그 결과, DPF(1)는 각 브래킷 다리(61, 62)에 의해 디젤엔진(70)의 고강성 부품인 배기 매니폴드(71) 및 실린더 헤드(72)에 안정적으로 연결 지지되게 된다. 따라서, 진동 등에 의한 DPF(1)의 손상 억제를 도모할 수 있다.
- [0022] 상기 구성에 있어서, 디젤엔진(70)의 배기 가스는 디젤엔진(70)의 배기 매니폴드(71)로부터 DPF 케이싱(60) 내의 디젤 산화 촉매(2)측으로 유입되고, 디젤 산화 촉매(2)로부터 매연 필터(3)측으로 이동해서 정화 처리된다. 배기 가스 중의 입자상 물질은 매연 필터(3)에 있어서의 각 셀간의 다공질 형상의 칸막이벽을 빠져 나갈 수 없다. 즉, 배기 가스 중의 입자상 물질은 매연 필터(3)에 포집된다. 그 후에, 디젤 산화 촉매(2) 및 매연 필터(3)를 통과한 배기 가스가 테일 파이프로부터 방출된다.
- [0023] 배기 가스가 디젤 산화 촉매(2) 및 매연 필터(3)를 통과할 때에 배기 가스의 온도가 재생 가능 온도(예를 들면, 약 300℃ 정도)를 초과하고 있으면, 디젤 산화 촉매(2)의 작용에 의해 배기 가스 중의 NO(일산화질소)가 불안정한 NO₂(이산화질소)로 산화된다. 그리고, NO₂가 NO로 되돌아올 때에 방출하는 O(산소)에 의해, 매연 필터(3)에 포집된 입자상 물질이 산화 제거된다. 또한, 매연 필터(3)에 입자상 물질이 퇴적된 경우에는 재생 가능 온도 이상으로 배기 가스 온도를 유지하면 입자상 물질이 산화 제거되기 때문에, 매연 필터(3)의 입자상 물질의 포집 능력이 회복되게[매연 필터(3)가 재생되게] 된다.
- [0024] (2) 디젤 산화 촉매의 구조
- [0025] 이어서, 도 1, 도 5 및 도 9 등을 참조하면서 디젤엔진(70)이 배출한 배기 가스를 정화하는 가스 정화체(필터)의 일례인 디젤 산화 촉매(2)의 구조를 설명한다. 디젤 산화 촉매(2)는 내열 금속 재료제이며 대략 원통형의 촉매 내측 케이스(4) 내에 설치되어 있다. 촉매 내측 케이스(4)는 내열 금속 재료제이며 대략 원통형의 촉매 외측 케이스(5) 내에 설치되어 있다. 즉, 디젤 산화 촉매(2)의 외측에 세라믹 파이버제이며 매트 형상의 촉매 단열재(6)를 통해서 촉매 내측 케이스(4)를 피감(被蔽)시키고 있다. 디젤 산화 촉매(2)와 촉매 내측 케이스(4) 사이에 촉매 단열재(6)를 압입해서 디젤 산화 촉매(2)를 보호하고 있다. 또한, 촉매 내측 케이스(4)의 외측에 단면 대략 S자 형상의 박판제 지지체(7)를 통해서 촉매 외측 케이스(5)를 피감시키고 있다. 촉매 외측 케이스(5)는 상술의 DPF 케이싱(60)을 구성하는 요소 중 하나이다. 촉매 내측 케이스(4)에 전달되는 촉매 외측 케이스(5)의 응력(기계 진동이나 변형력)은 박판제 지지체(7)에 의해 저감되게 된다.
- [0026] 도 1, 도 5 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 촉매 내측 케이스(4) 및 촉매 외측 케이스(5)의 일측 단부에 원관형상의 촉매 내덮개체(8)를 용접에 의해 고착하고 있다. 촉매 내덮개체(8)의 외면측에는 촉매 외덮개체(9)가 볼트 및 너트에 의해 체결되어 있다. 디젤 산화 촉매(2)의 가스 유입측 끝면(2a)과 촉매 내덮개체(8)는 일정 거리(L1)[가스 유입 공간(11)]만큼 이간시키고 있다. 디젤 산화 촉매(2)의 가스 유입측 끝면(2a)과 촉매 내덮개체(8) 사이에 배기 가스 유입 공간(11)을 형성한다. 촉매 내측 케이스(4) 및 촉매 외측 케이스(5)에는 배기 가스 유입 공간(11)에 임하는 배기 가스 유입구(12)를 개구시키고 있다. 촉매 외측 케이스(5)에 있어서의 배기 가스 유입구(12)의 개구 가장자리는 촉매 내측 케이스(4)를 향해서 절곡 형성되어 있다. 상기 절곡 가장자리에 의해, 촉매 내측 케이스(4)의 개구 가장자리와 촉매 외측 케이스(5)의 개구 가장자리 사이의 간극을 폐쇄하고 있기 때문에, 촉매 내측 케이스(4)와 촉매 외측 케이스(5) 사이에 배기 가스가 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0027] 도 1, 도 5 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 배기 가스 유입구(12)가 형성된 촉매 외측 케이스(5)의 외측면에 배

기 가스 입구관(16)을 배치하고 있다. 배기 가스 입구관(16)은 상향 개구된 반할 통형으로 형성되어 있고, 대경측인 직사각형상의 상향 개구 단부(16b)가 배기 가스 유입구(12)를 덮고 또한 촉매 외측 케이스(5)의 길이(좌우) 방향으로 연장되도록 해서 촉매 외측 케이스(5)의 외측면에 용접 고정되어 있다. 따라서, 배기 가스 입구관(16)의 배기 가스 출구측인 상향 개구 단부(16b)는 촉매 외측 케이스(5)의 배기 가스 유입구(12)에 연통 접속되어 있다. 배기 가스 입구관(16) 중 촉매 외측 케이스(5)의 길이 중도부 부근에 있는 우단부에는 배기 가스 입구측으로서 소경 진원 형상의 하향 개구 단부(16a)를 개구시키고 있다. 하향 개구 단부(16a)의 외주부에 입구 플랜지체(17)가 용접 고정되어 있다. 입구 플랜지체(17)는 배기 매니폴드(71)의 배기 가스 배출측에 착탈 가능하게 볼트 체결되어 있다.

[0028] 도 1, 도 5 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 배기 가스 입구관(16)의 좌단부측이 촉매 외측 케이스(5)의 배기 가스 유입구(12)를 외측으로부터 덮고 있다. 배기 가스 입구관(16)의 우단부에 배기 가스 입구측으로서의 하향 개구 단부(16a)가 형성되어 있다. 즉, 배기 가스 유입구(12)에 대하여 배기 가스 입구관(16)의 하향 개구 단부(16a)는 DPF 케이싱(60)에 있어서의 배기 가스 하류측으로 오프셋해서 형성되어 있다[촉매 외측 케이스(5)의 우측에 위치를 어긋나게 해서 형성되어 있다]. 또한, 배기 가스 입구관(16)의 상향 개구 단부(16b)는 배기 가스 유입구(12)를 덮고 또한 촉매 외측 케이스(5)의 길이(좌우) 방향으로 연장되도록 해서 촉매 외측 케이스(5)의 외측면에 용접 고정되어 있다. 이 때문에, 촉매 외측 케이스(5)의 외측면과 배기 가스 입구관(16)의 관벽(201) 내측면에 의하여 배기 가스의 도입 통로(200)를 형성하고 있다. 그 결과, 배기 가스 입구관(16) 내[도입 통로(200) 내]의 배기 가스에 의해 DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]을 가온할 수 있어, DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)] 내를 통과하는 배기 가스 온도의 저하를 억제하는 것이 가능해진다. 따라서, DPF(1)의 배기 가스 정화 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 배기 가스 입구관(16)을 DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]의 강도 멤버로서 이용할 수 있어, DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]을 후속화하거나 부품수를 극단적으로 늘리거나 하지 않고 간단한 구성으로 DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]의 강성 향상을 도모할 수 있다.

[0029] 상기 구성에 있어서, 디젤엔진(70)의 배기 가스가 배기 매니폴드(71)로부터 배기 가스 입구관(16)으로 들어가고, 배기 가스 입구관(16)으로부터 배기 가스 유입구(12)를 통해서 배기 가스 유입 공간(11)으로 들어가고, 디젤 산화 촉매(2)에 이 좌측의 가스 유입측 끝면(2a)으로부터 공급된다. 디젤 산화 촉매(2)의 산화 작용에 의해 이산화질소(NO₂)가 생성된다.

[0030] 도 1, 도 5 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 배기 가스 입구관(16)의 관벽(201) 중 DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]을 따라 연장되는 부분을, 배기 가스 입구관(16)의 배기 가스 입구측[하향 개구 단부(16a)]부터 배기 가스 출구측[상향 개구 단부(16b)]을 향함에 따라서 DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]의 외측면에 접근하도록 경사시킨 길이 경사부(202)에 형성하고 있다. 환언하면, 관벽(201) 중 DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]을 따라 연장되는 부분은 측면에서 보았을 때 모서리를 비스듬히 잘라낸 듯한 형상의 길이 경사부(202)로 되어 있다. 배기 가스 입구관(16)의 길이 경사부(202)의 내측면은 DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]의 배기 가스 유입구(12)로 덮여 있고, 배기 매니폴드(71)로부터 유입되는 배기 가스를 배기 가스 유입구(12)의 방향으로 편류시키도록 구성하고 있다.

[0031] 상기 구성에 있어서, 배기 매니폴드(71)로부터 배기 가스 입구관(16)에 유입되는 배기 가스는 배기 가스 입구관(16)의 길이 경사부(202)의 내측면에 충돌해서 배기 가스 유입구(12)를 향해서 편류되고, 배기 가스 유입구(12) 경유로 배기 가스 유입 공간(11) 내로 스무스하게 안내된다. 즉, 배기 가스 입구관(16)의 길이 경사부(202)의 내측면을 배기 가스를 배기 가스 유입구(12)로 이송하는 안내면으로서 사용하고, 배기 가스 입구관(16)을 DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]의 강도 멤버로서 이용할 수 있어, DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]을 후속화하거나 부품수를 극단적으로 늘리거나 하지 않고 간단한 구성으로 DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]의 강성 향상을 도모할 수 있는 것이면서, 배기 가스 입구관(16)의 길이 경사부(202)의 내측면에 의해 배기 매니폴드(71)로부터의 배기 가스를 DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)] 내로 스무스하게 안내할 수 있다. 따라서, DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)] 내의 가스 정화체인 디젤 산화 촉매(2)의 광역에 배기 가스를 공급할 수 있어, 디젤 산화 촉매(2)를 효율적으로 활용하는 것에 기여한다.

[0032] 도 1, 도 5 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 배기 가스 입구관(16)의 관벽(201) 중 배기 가스 유출구이기도 한 배기 가스 출구관(34) 부근의 부분은, 배기 가스 입구관(16)의 배기 가스 입구측[하향 개구 단부(16a)]으로부터 배기 가스 출구측[상향 개구 단부(16b)]을 향함에 따라서 배기 가스 입구측[하향 개구 단부(16a)]의 중심선(C)(도 1 및 도 9 참조)으로부터 떨어지도록 경사진 폭 경사부(203)에 형성하고 있다. 환언하면, 관벽(201) 중 배기 가스 출구관(34) 부근의 대략 절반부는 하향 개구 단부(16a)로부터 상향 개구 단부(16b)를 향해서 반경이 넓

어지는 나팔 형상의 폭 경사부(203)로 되어 있다. 이 경우, 배기 가스 입구관(16)의 관벽(201) 내측면 중 배기 가스 출구관(34) 부근의 부분에서는 배기 가스가 DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]의 외측면에 충돌하지만, 상기 부분의 용적이 확보되기 때문에 선회류나 난류의 형성이 배기 가스 유입구(12)보다 배기 가스 상류측에서도 행해지게 된다. 따라서, 디젤 산화 촉매(2)의 배기 가스 상류측의 끝면(2a)[가스 유입측 끝면(2a)]에 한층 더 확실하게 배기 가스를 균등 공급할 수 있다.

[0033] 도 1, 도 5 및 도 9에 나타내는 바와 같이, DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]에 있어서의 배기 가스 유입구(12) 부근의 측단부 중 촉매 내덮개체(8)의 내면측에 박을 향해서 오목해지는 오목면부(204)를 형성하고 있다. 따라서, 촉매 내덮개체(8)는 오목면부(204)의 존재에 의해 내면측의 대략 중앙부를 가장 오목하게 한 밥공기 형상으로 되어 있다. 이 때문에, DPF 케이싱(60)[촉매 외측 케이스(5)]의 배기 가스 유입구(12)로부터 촉매 내덮개체(8)의 오목면부(204)를 향해서 배기 가스를 공급할 수 있고, 오목면부(204)에 의한 배기 가스 확산 작용에 의해 디젤 산화 촉매(2)의 배기 가스 상류측[배기 가스 유입 공간(11)]에 있어서 선회류나 난류를 간단하게 형성할 수 있다. 이 때문에, 디젤 산화 촉매(2)의 배기 가스 상류측의 끝면[가스 유입측 끝면(2a)]에 배기 가스를 가능한 한 균등하게 공급할 수 있다.

[0034] (3) 매연 필터의 구조

[0035] 이어서, 도 1, 도 5 및 도 9를 참조하여 디젤엔진(70)이 배출한 배기 가스를 정화하는 가스 정화체(필터)의 일례인 매연 필터(3)의 구조를 설명한다. 매연 필터(3)는 내열 금속 재료제이며 대략 원통형의 필터 내측 케이스(20) 내에 설치된다. 필터 내측 케이스(20)는 내열 금속 재료제이며 대략 원통형의 필터 외측 케이스(21) 내에 설치된다. 즉, 매연 필터(3)의 외측에 세라믹 파이버제이며 매트 형상의 필터 단열재(22)를 통해서 필터 내측 케이스(20)를 피감시키고 있다. 필터 외측 케이스(21)는 촉매 외측 케이스(5)와 함께 상술한 DPF 케이싱(60)을 구성하는 요소 중 하나이다. 또한, 매연 필터(3)와 필터 내측 케이스(20) 사이에 필터 단열재(22)를 압입해서 매연 필터(3)를 보호하고 있다.

[0036] 도 1, 도 5 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 능선이 직선의 원통 형상으로 형성된 촉매 내측 케이스(4)는 디젤 산화 촉매(2)를 수용하는 상류측 통부(4a)와, 후술하는 필터 내측 케이스(20)가 삽입되는 하류측 통부(4b)에 의해 구성되어 있다. 또한, 상류측 통부(4a)와 하류측 통부(4b)는 대략 동일 지름의 원통이며, 일체 형상으로 되어 있다. 또한, 촉매 내측 케이스(4)의 외주에 용접 고정하는 박판 형상 링형의 촉매측 접합 플랜지(25)와, 필터 내측 케이스(20)의 외주에 용접 고정하는 박판 형상 링형의 필터측 접합 플랜지(26)를 구비한다. 촉매측 접합 플랜지(25)와 필터측 접합 플랜지(26)는 단면이 대략 L자의 도넛 형상으로 형성되어 있다.

[0037] 촉매 내측 케이스(4)에 있어서의 하류측 통부(4b)의 단부에는 촉매측 접합 플랜지(25)의 내주측을 용접 고정하고 있다. 촉매 외측 케이스(5)의 외주측(방사 방향)을 향해서 촉매측 접합 플랜지(25)의 외주측을 돌출시키고 있다. 촉매측 접합 플랜지(25)의 절곡 모서리부는 계단 형상의 단차부(25a)로 되어 있다. 촉매 외측 케이스(5)에 있어서의 배기 가스 하류측의 단부가 촉매측 접합 플랜지(25)의 단차부(25a)에 용접 고정되어 있다. 한편, 필터 내측 케이스(20)의 외주 중 길이 중도부(배기 가스 이동 방향의 중도부)에 필터측 접합 플랜지(26)의 내주측을 용접 고정하고 있다. 필터 외측 케이스(21)의 외주측(방사 방향)을 향해서 필터측 접합 플랜지(26)의 외주측을 돌출시키고 있다. 필터측 접합 플랜지(26)의 절곡 모서리부도 계단 형상의 단차부(26a)로 되어 있다. 필터 외측 케이스(21)에 있어서의 배기 가스 상류측의 단부가 필터측 접합 플랜지(26)의 단차부(26a)에 용접 고정되어 있다. 또한, 필터 내측 케이스(20)는 능선이 직선의 원통 형상으로 형성되어 있다. 필터 내측 케이스(20)의 배기 가스 상류측의 단부와 배기 가스 하류측의 단부는 대략 동일 지름의 원통이며, 일체 형상으로 되어 있다.

[0038] 디젤 산화 촉매(2)의 외경과 매연 필터(3)의 외경은 동일하게 형성된다. 필터 단열재(22)의 두께에 비해서 촉매 단열재(6)의 두께를 크게 형성한다. 한편, 촉매 내측 케이스(4)와 필터 내측 케이스(20)는 동일 판 두께의 재료에 의해 형성된다. 촉매 내측 케이스(4)의 하류측 통부(4b)의 내경에 비해서 필터 내측 케이스(20)의 외경은 작게 형성된다. 촉매 내측 케이스(4)의 내주면과 필터 내측 케이스(20)의 외주면 사이에는 하류측 간극(23)이 형성된다. 하류측 간극(23)은 상기 각 케이스(4, 20)의 판 두께(예를 들면, 1.5밀리미터)보다 큰 치수(예를 들면, 2밀리미터)로 형성된다. 이와 같이 구성하면, 예를 들면 상기 각 케이스(4, 20)가 녹슬거나 열변형되거나 해도 촉매 내측 케이스(4)의 하류측 통부(4b)에 필터 내측 케이스(20)의 배기 가스 상류측의 단부를 간단하게 출납 가능하게 된다.

[0039] 도 1~도 5 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 개스킷(24)을 통해서 촉매측 접합 플랜지(25)와 필터측 접합 플랜지(26)를 맞댄다. 각 외측 케이스(5, 21)의 외주측을 둘러싸는 한 쌍의 후판 형상의 중앙 협지 플랜지(51, 52)에 의해 각 접합 플랜지(25, 26)를 배기 가스 이동 방향의 양측으로부터 끼운다. 볼트(27) 및 너트(28)에 의해 각

중앙 협지 플랜지(51, 52)를 체결하고, 각 중앙 협지 플랜지(51, 52)에 의해 각 접합 플랜지(25, 26)를 협지함으로써 촉매 외측 케이스(5)와 필터 외측 케이스(21)가 착탈 가능하게 연결된다.

[0040] 도 1 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 각 중앙 협지 플랜지(51, 52) 및 각 접합 플랜지(25, 26)를 통해서 촉매 외측 케이스(5)의 배기 가스 하류측의 단부에 필터 외측 케이스(21)의 배기 가스 상류측의 단부를 연결한 상태에서는 디젤 산화 촉매(2)와 매연 필터(3) 사이에 촉매 하류측 공간(29)이 형성된다. 즉, 디젤 산화 촉매(2)의 가스 유출측 끝면(2b)과, 매연 필터(3)[필터 내측 케이스(20)]의 도입측 끝면(3a)이 센서 부착용 간격(L2)만큼 떨어져서 대치하게 된다.

[0041] 도 1 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 촉매 내측 케이스(4)에 있어서의 상류측 통부(4a)의 배기 가스 이동 방향의 원통 길이(L3)보다 촉매 외측 케이스(5)의 배기 가스 이동 방향의 원통 길이(L4)를 길게 형성한다. 필터 내측 케이스(20)의 배기 가스 이동 방향의 원통 길이(L5)보다 필터 외측 케이스(21)의 배기 가스 이동 방향의 원통 길이(L6)를 짧게 형성한다. 촉매 하류측 공간(29)의 센서 부착용 간격(L2)과, 촉매 내측 케이스(4)의 상류측 통부(4a)의 원통 길이(L3)와, 필터 내측 케이스(20)의 원통 길이(L5)를 가산한 길이(L2+L3+L5)는 촉매 외측 케이스(5)의 원통 길이(L4)와 필터 외측 케이스(21)의 원통 길이(L6)를 가산한 길이(L4+L6)에 거의 동일해지도록 구성되어 있다.

[0042] 또한, 필터 내측 케이스(20)의 배기 가스 상류측의 단부는 필터 외측 케이스(21)의 배기 가스 상류측의 단부로부터 각 케이스(20, 21)의 길이의 차(L7=L5-L6)만큼 돌출되어 있다. 이 때문에, 촉매 외측 케이스(5)에 필터 외측 케이스(21)를 연결한 상태에서는 필터 외측 케이스(21)로부터 돌출된 필터 내측 케이스(20)의 배기 가스 상류측 치수(L7)만큼 촉매 외측 케이스(5)의 배기 가스 하류측[촉매 내측 케이스(4)의 하류측 통부(4b)]에 필터 내측 케이스(20)의 배기 가스 상류측의 단부가 삽입된다. 즉, 하류측 통부(4b)[촉매 하류측 공간(29)] 내에 필터 내측 케이스(20)의 배기 가스 상류측이 장착/분리 가능하게 삽입된다. 상기 설명 및 도 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 디젤 산화 촉매(2)와 매연 필터(3)의 접촉 경계 위치[촉매 하류측 공간(29)]에 대하여, 촉매 외측 케이스(5)와 필터 외측 케이스(21)를 연결하는 플랜지체[촉매측 접합 플랜지(25) 및 필터측 접합 플랜지(26)]를 오프셋시키고 있다. 환언하면, 촉매 하류측 공간(29)에 대하여 촉매측 접합 플랜지(25) 및 필터측 접합 플랜지(26)의 부착 위치를 어긋나게 하고 있다.

[0043] 상기 구성에 있어서, 디젤 산화 촉매(2)의 산화 작용에 의해 생성된 이산화질소(NO₂)가 매연 필터(3) 내에 일측 끝면[도입측 끝면(3a)]으로부터 공급된다. 디젤엔진(70)의 배기 가스 중에 포함된 입자상 물질(PM)은 매연 필터(3)에 포집되어서 이산화질소(NO₂)에 의해 연속적으로 산화 제거된다. 디젤엔진(70)의 배기 가스 중의 입상 물질(PM)의 제거에 추가하여, 디젤엔진(70)의 배기 가스 중의 일산화탄소(CO)나 탄화수소(HC)의 함유량이 저감된다.

[0044] (4) 소음기의 구조

[0045] 이어서, 도 1 및 도 5를 참조하면서 디젤엔진(70)이 배출한 배기 가스음을 감쇠시키는 소음기(30)의 구조에 대하여 설명한다. 도 1 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 디젤엔진(70)이 배출한 배기 가스음을 감쇠시키는 소음기(30)는 내열 금속 재료체이며 대략 원통형의 소음 내측 케이스(31)와, 내열 금속 재료체이며 대략 원통형의 소음 외측 케이스(32)와, 소음 외측 케이스(32)의 배기 가스 하류측의 측단부에 용접에 의해 고착한 원판 형상의 소음 외덮개체(33)를 갖는다. 소음 외측 케이스(32) 내에 소음 내측 케이스(31)를 설치한다. 소음 외측 케이스(32)는 촉매 외측 케이스(5) 및 필터 외측 케이스(21)와 함께 상술한 DPF 케이싱(60)을 구성한다. 또한, 원통형의 소음 외측 케이스(32)의 직경은 원통형의 촉매 외측 케이스(5)의 직경이나 원통형의 필터 외측 케이스(21)의 직경과 대략 동일 치수이다.

[0046] 소음 내측 케이스(31)에 있어서의 배기 가스 상류측의 단부에 원판 형상의 소음 내덮개체(36)가 용접에 의해 고착되어 있다. 소음 내측 케이스(31) 내에는 배기 가스 이동 방향과 평행 형상으로 연장되는 한 쌍의 배기 가스 도입관(38)이 설치되어 있다. 각 배기 가스 도입관(38)의 배기 가스 상류측은 소음 내덮개체(36)를 관통하고 있지만, 각 배기 가스 도입관(38)의 배기 가스 상류측의 단부와 소음 내측 케이스(31)의 배기 가스 상류측의 단부의 위치는 측면 단면으로 보았을 때 거의 일치하고 있다. 각 배기 가스 도입관(38)에 있어서의 배기 가스 상류측의 단부는 그대로 개구시키고 있다. 각 배기 가스 도입관(38)에는 다수의 연통 구멍(39)이 형성되어 있다. 각 배기 가스 도입관(38)은 연통 구멍(39)을 통해서 팽창실(45)에 연통되어 있다. 팽창실(45)은 소음 내측 케이스(31)의 내부[소음 내덮개체(36)와 소음 외덮개체(33) 사이]에 형성되어 있다.

[0047] 소음 외측 케이스(32)의 소음 외덮개체(33)에는 각 배기 가스 도입관(38)의 사이에 배치한 배기 가스 출구관

(34)을 관통시키고 있다. 배기 가스 출구관(34)의 배기 가스 상류측은 소음 내딛개체(36)에 의해 폐쇄되어 있다. 배기 가스 출구관(34) 중 소음 내측 케이스(31) 내의 개소에는 다수의 배기 구멍(46)이 형성되어 있다. 각 배기 가스 도입관(38)은 다수의 연통 구멍(39), 팽창실(45) 및 다수의 배기 구멍(46)을 통해서 배기 가스 출구관(34)에 연통되어 있다. 배기 가스 출구관(34)의 타단측에 테일 파이프(도시 생략)가 접속된다. 상기 구성에 있어서, 소음 내측 케이스(31)의 양쪽 배기 가스 도입관(38) 내로 들어간 배기 가스는 복수의 연통 구멍(39), 팽창실(45) 및 다수의 배기 구멍(46)을 통해서 배기 가스 출구관(34)을 통과하고, 테일 파이프를 통해서 소음기(30) 밖으로 배출되게 된다.

[0048] 도 1 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 필터 내측 케이스(20)의 배기 가스 하류측의 단부에 박판 형상 링형의 필터 출구측 접합 플랜지(40)의 내경측이 용접 고정되어 있다. 필터 외측 케이스(21)의 외주측(반경 외측, 방사 방향)을 향해서 필터 출구측 접합 플랜지(40)의 외경측을 돌출시키고 있다. 필터 출구측 접합 플랜지(40)의 외주측에 필터 외측 케이스(21)의 배기 가스 하류측의 단부가 용접 고정되어 있다. 소음 내측 케이스(31)의 배기 가스 상류측의 단부에 소음 외측 케이스(32)의 외주측(반경 외측)으로 돌출되는 박판 형상의 소음측 접합 플랜지(41)가 용접 고정되어 있다. 소음측 접합 플랜지(41)의 외주측에 소음 외측 케이스(32)의 배기 가스 상류측의 단부가 용접 고정되어 있다. 또한, 소음측 접합 플랜지(41)의 배기 가스 상류측에 소음 내측 케이스(31)의 배기 가스 상류측의 단부를 소정 원통 치수(L10)만큼 돌출시키고 있다. 또한, 필터 내측 케이스(20)와 소음 내측 케이스(31)는 대략 동일 지름의 원통이며, 필터 외측 케이스(21)와 소음 외측 케이스(32)는 대략 동일 지름의 원통이다.

[0049] 도 1~도 4 및 도 6에 나타내는 바와 같이, 개스킷(24)을 통해서 필터 출구측 접합 플랜지(40)와 소음측 접합 플랜지(41)를 맞대고, 각 외측 케이스(21, 32)의 외주측을 둘러싸는 한 쌍의 후판 형상의 출구 협지 플랜지(53, 54)에 의해 각 접합 플랜지(40, 41)를 배기 가스 이동 방향의 양측으로부터 협지시킨다. 그리고, 볼트(42) 및 너트(43)에 의해 각 접합 플랜지(40, 41)에 각 출구 협지 플랜지(53, 54)를 체결함으로써 필터 외측 케이스(21)와 소음 외측 케이스(32)가 착탈 가능하게 연결된다.

[0050] 도 1 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 소음 내측 케이스(31)의 배기 가스 이동 방향의 원통 길이(L8)보다 소음 외측 케이스(32)의 배기 가스 이동 방향의 원통 길이(L9)를 짧게 형성하고 있다. 소음 내측 케이스(31)의 배기 가스 상류측의 단부는 소음 외측 케이스(32)의 배기 가스 상류측의 단부[접합 플랜지(41)]로부터 각 케이스(31, 32)의 길이의 차(L10=L8-L9)만큼 돌출되어 있다. 즉, 필터 외측 케이스(21)에 소음 외측 케이스(32)를 연결한 상태에서는 소음 내측 케이스(31)의 배기 가스 상류측의 단부가 돌출된 치수(L10)만큼 필터 외측 케이스(21)의 배기 가스 하류측의 단부[필터 출구측 접합 플랜지(40)] 내에 형성된 필터 하류측 공간(49)에 소음 내측 케이스(31)의 배기 가스 상류측의 단부가 삽입된다. 상기 설명 및 도 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 매연 필터(3)의 접속 경계 위치[필터 하류측 공간(49)]에 대하여 필터 외측 케이스(21)와 소음 외측 케이스(32)를 연결하는 플랜지체[필터 출구측 접합 플랜지(40) 및 소음측 접합 플랜지(41)]를 오프셋시키고 있다. 환언하면, 필터 하류측 공간(49)에 대하여 필터 출구측 접합 플랜지(40) 및 소음측 접합 플랜지(41)의 부착 위치를 어긋나게 하고 있다.

[0051] 상기한 바와 같이 구성하면, 각 배기 가스 도입관(38)의 배기 가스 이동 방향의 길이를 확보하면서 소음기(30) [소음 외측 케이스(32)]의 배기 가스 이동 방향의 길이를 단축할 수 있게 된다. 따라서, 소음기(30)가 부착된 DPF(1)에 있어서 DPF(1) 전체로서의 콤팩트화와, 소음기(30)에 있어서의 소음 기능의 유지 향상을 양립할 수 있다.

[0052] (5) 이웃하는 외측 케이스끼리의 연결 구조

[0053] 이어서, 도 1~도 4 및 도 6을 참조하면서 이웃하는 외측 케이스(5, 21, 32)끼리의 연결 구조를 설명한다. 도 1~도 4 및 도 6에 나타내는 바와 같이, 후판 형상의 중앙 협지 플랜지[51(52)]는 축매 외측 케이스(5)[필터 외측 케이스(21)]의 둘레 방향으로 복수(실시형태에서는 2개)로 분할된 반원호체[51a, 51b(52a, 52b)]에 의해 구성되어 있다. 실시형태의 각 반원호체[51a, 51b(52a, 52b)]는 원호 형상(거의 반원 형상의 말굽형)으로 형성되어 있다. 축매 외측 케이스(5)에 필터 외측 케이스(21)를 연결한 상태에서는 각 반원호체[51a, 51b(52a, 52b)]의 단부끼리가 원주 방향을 따라 맞대진다(접촉한다). 즉, 각 반원호체[51a, 51b(52a, 52b)]에 의해 축매 외측 케이스(5)[필터 외측 케이스(21)]의 외주측이 환상으로 둘러싸이게 된다.

[0054] 중앙 협지 플랜지[51(52)]에는 둘레 방향을 따른 등간격으로 관통 구멍이 부착된 볼트 체결부(55)가 복수 설치되어 있다. 실시형태에서는 1세트의 중앙 협지 플랜지(51)에 대하여 10개소의 볼트 체결부(55)를 구비하고 있다. 각 반원호체[51a, 51b(52a, 52b)] 단위에서 보면, 원주 방향을 따른 등간격으로 5개소씩 볼트 체결부(5

5)가 설치되어 있다. 한편, 촉매측 집합 플랜지(25) 및 필터측 집합 플랜지(26)에는 중앙 협지 플랜지[51(52)]의 각 볼트 체결부(55)에 대응하는 볼트 구멍(56)이 관통 형성되어 있다.

[0055] 촉매 외측 케이스(5)와 필터 외측 케이스(21)를 연결할 때에 있어서는 촉매 외측 케이스(5)의 외주측을 촉매측의 양쪽 반원호체(51a, 51b)로 둘러싸고 아울러 필터 외측 케이스(21)의 외주측을 필터측의 양쪽 반원호체(52a, 52b)로 둘러싸고, 개스킷(24)을 협지한 촉매측 집합 플랜지(25)와 필터측 집합 플랜지(26)를 이들 반원호체군[중앙 협지 플랜지(51, 52)]에 의해 배기 가스 이동 방향의 양측으로부터 협지한다. 이어서, 양측의 중앙 협지 플랜지(51, 52)의 볼트 체결부(55)와, 양쪽 집합 플랜지(25, 26)의 볼트 구멍(56)에 볼트(27)를 삽입해서 너트(28)로 체결한다. 그 결과, 양쪽 집합 플랜지(25, 26)가 양쪽 중앙 협지 플랜지(51, 52)로 끼워서 고정되고, 촉매 외측 케이스(5)와 필터 외측 케이스(21)의 연결이 완료된다. 여기에서, 촉매측의 반원호체(51a, 51b)와 필터측의 반원호체(52a, 52b)의 단부끼리의 맞댄 부분은 서로 72° 위상을 어긋나게 해서 위치시키도록 구성되어 있다.

[0056] 도 1~도 4에 나타내는 바와 같이, 후판 형상의 출구 협지 플랜지[53(54)]는 필터 외측 케이스(21)[소음 외측 케이스(32)]의 둘레 방향으로 복수(실시형태에서는 2개)로 분할된 반원호체[53a, 53b(54a, 54b)]에 의해 구성되어 있다. 실시형태의 각 반원호체[53a, 53b(54a, 54b)]는 중앙 협지 플랜지[51(52)]의 반원호체[51a, 51b(52a, 52b)]와 기본적으로 같은 형태인 것이다. 출구 협지 플랜지[53(54)]에도 둘레 방향을 따른 등간격으로 관통 구멍이 부착된 볼트 체결부(57)가 복수 설치되어 있다. 한편, 필터 출구측 집합 플랜지(40) 및 소음측 집합 플랜지(41)에는 출구 협지 플랜지[53(54)]의 각 볼트 체결부(57)에 대응하는 볼트 구멍(58)이 관통 형성되어 있다.

[0057] 필터 외측 케이스(21)와 소음 외측 케이스(32)를 연결할 때에 있어서는 필터 외측 케이스(21)의 외주측을 필터 출구측의 양쪽 반원호체(53a, 53b)로 둘러싸고 아울러 소음 외측 케이스(32)의 외주측을 소음측의 양쪽 반원호체(54a, 54b)로 둘러싸고, 개스킷(24)을 협지한 필터 출구측 집합 플랜지(40)와 소음측 집합 플랜지(41)를 이들 반원호체군[출구 협지 플랜지(53, 54)]에 의해 배기 가스 이동 방향의 양측으로부터 협지한다. 이어서, 양측의 출구 협지 플랜지(53, 54)의 볼트 체결부(57)와, 양쪽 집합 플랜지(40, 41)의 볼트 구멍(58)에 볼트(42)를 삽입해서 너트(43)로 체결한다. 그 결과, 양쪽 집합 플랜지(40, 41)가 양쪽 출구 협지 플랜지(53, 54)로 끼워서 고정되고, 필터 외측 케이스(21)와 소음 외측 케이스(32)의 연결이 완료된다. 여기에서, 필터 출구측의 반원호체(53a, 53b)와 소음측의 반원호체(54a, 54b)의 단부끼리의 맞댄 부분은 서로 72° 위상을 어긋나게 해서 위치시키도록 구성되어 있다.

[0058] 도 1~도 4 및 도 6에 나타내는 바와 같이, 엔진(70)이 배출한 배기 가스를 정화하는 가스 정화체(2, 3)와, 각 가스 정화체(2, 3)를 내장하는 각 내측 케이스(4, 20, 31)와, 각 내측 케이스(4, 20, 31)를 내장하는 각 외측 케이스(5, 21, 32)를 구비한다. 각 내측 케이스(4, 20, 31)는 각 외측 케이스(5, 21, 32)의 외주측으로 돌출되는 집합 플랜지(25, 26, 40, 41)를 통해서 각 외측 케이스(5, 21, 32)에 연결시킨다. 가스 정화체(2, 3), 각 내측 케이스(4, 20, 31) 및 각 외측 케이스(5, 21, 32)의 조합을 복수 구비하고, 각 집합 플랜지[25, 26(40, 41)]를 한 쌍의 협지 플랜지[51, 52(53, 54)]에 의해 협지 고정함으로써 복수의 외측 케이스(5, 21, 32)를 연결한다.

[0059] 이와 같이 구성하면, 이웃하는 집합 플랜지[25, 26(40, 41)]를 각 협지 플랜지[51, 52(53, 54)]에 의해 양측으로부터 끼워 부착해서 압접(밀착)할 수 있다. 또한, 협지 플랜지(51~54)를 외측 케이스(5, 21, 32)에 용접하지 않고 별체로 구성하므로, 협지 플랜지(51~54)와 외측 케이스(5, 21, 32)의 관계에 있어서 용접에 기인하는 응력 집중이나 변형 문제가 발생할 우려는 없다. 이 때문에, 각 집합 플랜지[25, 26(40, 41)]의 전체에 대략 균일한 압접력을 부여할 수 있음과 아울러, 협지 플랜지(51~54)의 밀봉면(협지면)의 면압을 높은 상태로 유지할 수 있다. 그 결과, 각 집합 플랜지[25, 26(40, 41)]의 사이로부터의 배기 가스 누설을 확실하게 방지할 수 있다.

[0060] 도 1~도 4 및 도 6에 나타내는 바와 같이, 각 협지 플랜지(51~54)는 외측 케이스(5, 21, 32)의 둘레 방향으로 복수로 분할된 말굽형의 반원호체[51a, 51b(52a, 52b, 53a, 53b, 54a, 54b)]로 이루어지고, 복수의 반원호체[51a, 51b(52a, 52b, 53a, 53b, 54a, 54b)]에 의해 외측 케이스(5, 21, 32)의 외주측을 둘러싸도록 구성하고 있다. 따라서, 복수의 반원호체[51a, 51b(52a, 52b, 53a, 53b, 54a, 54b)]로 구성된 협지 플랜지(51~54)이면서, 일체물과 마찬가지로 장착 상태로 할 수 있다. 이 때문에, 링 형상의 플랜지에 비해서 협지 플랜지(51~54)의 장착이 용이하여, 장착 작업성을 향상시킬 수 있다. 또한, 가공 비용이나 장착 비용을 억제하면서, 밀봉성이 높은 DPF(1)를 구성할 수 있다.

[0061] (6) 집합 플랜지의 상세 구조

- [0062] 이어서, 각 집합 플랜지(25, 26, 40)의 상세 구조를 설명한다. 각 집합 플랜지(25, 26, 40)는 모두 기본적으로 같은 구조이기 때문에, 촉매 내측 케이스(4)와 촉매 외측 케이스(5)에 용접 고정되는 촉매측 집합 플랜지(25)를 대표예로 해서 도 7을 참조하면서 설명한다. 도 7에 나타내는 바와 같이, 촉매측 집합 플랜지(25)의 절곡 모서리부에 계단상의 단차부(25a)가 형성되어 있다. 상기 단차부(25a)에 촉매 외측 케이스(5)의 배기 가스 하류측의 단부를 피감시키고, 촉매 외측 케이스(5)의 배기 가스 하류측의 단부에 단차부(25a)를 용접 고정시키고 있다.
- [0063] 한편, 촉매 내측 케이스(4)[촉매 외측 케이스(5)]의 배기 가스 이동 방향으로 촉매측 집합 플랜지(25)에 있어서의 L형의 내경측 단부(25b)가 연결되어 있다. 촉매 내측 케이스(4)의 배기 가스 하류측의 단부에 내경측 단부(25b)를 피감시키고, 촉매 내측 케이스(4)에 내경측 단부(25b)를 용접 고정시키고 있다. 한편, 촉매 외측 케이스(5)의 외주로부터 방사 방향(연직 방향)을 향해서 촉매측 집합 플랜지(25)의 L형의 외경측 단부(25c)를 연결시키고 있다. 촉매측 집합 플랜지(25)의 단면 L자 형상과 단차부(25a)의 존재에 의하여, 촉매측 집합 플랜지(25)의 높은 강성이 확보되어 있다.
- [0064] 또한, 협지 플랜지(51, 52) 및 집합 플랜지(25, 26)의 각 볼트 구멍(56)을 관통한 볼트(27)에 너트(28)를 나사 고정시킴으로써 협지 플랜지(51, 52)와 집합 플랜지(25, 26)를 체결시키고, 촉매측 집합 플랜지(25)의 외경측 단부(25c)를 협지 플랜지(51, 52)에 의해 협지하는 구조는 상술한 바와 같다.
- [0065] (6) 가스 온도 센서의 부착 구조
- [0066] 이어서, 도 1, 도 8 및 도 9를 참조하면서 DPF(1)에 부설하는 가스 온도 센서(109, 112)에 대하여 설명한다. 도 1, 도 8 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 촉매 내측 케이스(4)의 외주면 중 상류측 통부(4a)와 하류측 통부(4b) 사이에 원통 형상의 센서 보스체(110)의 일단이 용접 고정되어 있다. 촉매 외측 케이스(5)의 센서 부착 개구(5a)로부터 상기 촉매 외측 케이스(5)의 외측을 향해서 방사 방향으로 센서 보스체(110)의 타단을 연장시키고 있다. 즉, 촉매 내측 케이스(4)의 외주면 중 디젤 산화 촉매(2)와 매연 필터(3)의 접속 경계 위치[촉매 하류측 공간(29)]의 근방에 배기 가스 센서 지지용의 센서 보스체(110)가 촉매 외측 케이스(5)를 관통하도록 설치되어 있다. 센서 보스체(110)의 타단에 센서 부착 볼트(111)를 나사 고정한다. 센서 부착 볼트(111)에, 예를 들면 서미스터형의 상류측 가스 온도 센서(109)를 관통시키고, 센서 보스체(110)에 센서 부착 볼트(111)를 통해서 상류측 가스 온도 센서(109)를 지지시킨다. 촉매 하류측 공간(29) 내에 상류측 가스 온도 센서(109)의 검출 부분을 돌입시키고 있다. 상기 구성에 있어서 디젤 산화 촉매(2)의 가스 유출측 끝면(2b)으로부터 배기 가스가 배출된 경우에는, 그 배기 가스 온도가 상류측 가스 온도 센서(109)에 의해 검출된다.
- [0067] 도 8 및 도 9에 나타내는 바와 같이, 배기 가스 상류측의 센서 보스체(110)는 디젤 산화 촉매(2)에 있어서 배기 가스 이동 방향과 직교하는 가스 유출측 끝면(2b)의 연장 상이며, 또한 매연 필터(3)에 있어서 배기 가스 이동 방향과 직교하는 도입측 끝면(3a)의 연장 상에 위치하고 있다. 이 경우, 디젤 산화 촉매(2)의 가스 유출측 끝면(2b) 및 매연 필터(3)의 도입측 끝면(3a)과, 상류측 가스 온도 센서(109)의 배치 간격을 매우 짧게 설정하는(근접시키는) 것이 가능해지기 때문에, DPF(1) 전체의 콤팩트화를 도모할 수 있음과 아울러 상류측 가스 온도 센서(109)의 검출 정밀도를 향상시킬 수 있어, DPF(1)에 대한 재생 제어 등의 성능 향상에 기여한다.
- [0068] 도 1 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 필터 내측 케이스(20)의 외주면 중 필터 하류측 공간(49)의 근방에도 원통 형상의 센서 보스체(110)의 일단이 용접 고정되어 있다. 필터 외측 케이스(21)의 센서 부착 개구(21a)로부터 상기 필터 외측 케이스(21)의 외측을 향해서 방사 방향으로 센서 보스체(110)의 타단을 연장시키고 있다. 즉, 필터 내측 케이스(20)의 외주면 중 매연 필터(3)의 접속 경계 위치의 근방에 배기 가스 센서 지지용의 센서 보스체(110)가 필터 외측 케이스(21)를 관통하도록 설치되어 있다. 센서 보스체(110)의 타단에 센서 부착 볼트(111)를 나사 고정한다. 센서 부착 볼트(111)에, 예를 들면 서미스터형의 하류측 가스 온도 센서(112)를 관통시키고, 센서 보스체(110)에 센서 부착 볼트(111)를 통해서 하류측 가스 온도 센서(112)를 지지시킨다. 필터 하류측 공간(49) 내에 하류측 가스 온도 센서(112)의 검출 부분을 돌입시키고 있다. 상기 구성에 있어서 매연 필터(3)의 배출측 끝면(3b)으로부터 배기 가스가 배출된 경우에는, 그 배기 가스 온도가 하류측 가스 온도 센서(112)에 의해 검출된다. 또한, 상세한 것은 도시하지 않지만 양쪽 가스 온도 센서(109, 112)에 대한 센서 보스체(110)와 마찬가지로 차압 센서의 센서 보스체를 구성할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.
- [0069] (7) 정리
- [0070] 상기 기재 및 도 1, 도 5 및 도 9로부터 분명하게 나타내는 바와 같이, 엔진(70)이 배출한 배기 가스를 정화하는 가스 정화체(2)와, 상기 가스 정화체(2)를 수용하는 정화 케이싱(60)과, 상기 정화 케이싱(60)의 배기 가스 유입구(12)에 연통되는 배기 가스 입구관(16)과, 상기 정화 케이싱(60)의 배기 가스 유출구에 연통되는 배기 가

스 출구관(34)을 구비하고, 상기 배기 가스 유입구(12)를 덮고 또한 상기 정화 케이싱(60)의 길이 방향으로 연장되도록 상기 배기 가스 입구관(16)을 상기 정화 케이싱(60)에 부착하고, 상기 정화 케이싱(60)의 외측면과 상기 배기 가스 입구관(16)의 관벽(201) 내측면에 의하여 배기 가스의 도입 통로(200)를 형성하고 있는 배기 가스 정화 장치(1)에 있어서, 상기 배기 가스 입구관(16)의 관벽(201) 중 상기 정화 케이싱(60)을 따라 연장되는 부분(202)을 상기 배기 가스 입구관(16)의 배기 가스 입구측(16a)으로부터 배기 가스 출구측(16b)을 향함에 따라서 상기 정화 케이싱(60)의 외측면에 접근하도록 경사시키고 있기 때문에, 상기 배기 가스 입구관(16) 내[상기 도입 통로(200) 내]의 배기 가스에 의해 상기 정화 케이싱(60)을 가운할 수 있어, 상기 정화 케이싱(60) 내를 통과하는 배기 가스 온도의 저하를 억제하는 것이 가능해진다. 따라서, 배기 가스 정화 장치(1)의 배기 가스 정화 성능을 향상시킬 수 있다. 상기 관벽(201) 중 상기 정화 케이싱(60)을 따라 연장되는 부분(202)의 경사 형상이 배기 가스를 배기 가스 유입구(12)로 이송하는 안내면이 된다. 상기 배기 가스 입구관(16)을 상기 정화 케이싱(60)의 강도 멤버로서 이용할 수 있어, 상기 정화 케이싱(60)을 후속화하거나 부품수를 극단적으로 늘리거나 하지 않고 간단한 구성으로 상기 정화 케이싱(60)의 강성 향상을 도모할 수 있는 것이면서, 상기 관벽(201) 중 상기 정화 케이싱(60)을 따라 연장되는 부분(202)의 경사 형상에 의해 상기 엔진(70)으로부터의 배기 가스를 상기 정화 케이싱(60) 내로 스무스하게 안내할 수 있다. 상기 정화 케이싱(60) 내의 상기 가스 정화체(2)의 광역에 배기 가스를 공급할 수 있어, 상기 가스 정화체(2)를 효율적으로 활용하는 것에 기여한다.

[0071] 상기 기재 및 도 1, 도 5 및 도 9로부터 분명하게 나타내는 바와 같이, 상기 정화 케이싱(60)에 있어서의 상기 배기 가스 유입구(12) 부근의 측단부(8)의 내면측에 밖을 향해서 오목해지는 오목면부(204)를 형성하고 있기 때문에, 상기 정화 케이싱(60)의 상기 배기 가스 유입구(12)로부터 상기 오목면부(204)를 향해서 배기 가스를 공급할 수 있고, 상기 오목면부(204)에 의한 배기 가스 확산 작용에 의해 상기 가스 정화체(2)의 배기 가스 상류측에 있어서 선회류나 난류를 간단하게 형성할 수 있다. 이 때문에, 상기 가스 정화체(2)의 배기 가스 상류측의 끝면(2a)에 배기 가스를 가능한 한 균등하게 공급할 수 있다.

[0072] 상기 기재 및 도 1, 도 5 및 도 9로부터 분명하게 나타내는 바와 같이, 상기 배기 가스 입구관(16)의 관벽(201) 중 상기 배기 가스 유출구(34) 부근의 부분(203)은 상기 배기 가스 입구관(16)의 상기 배기 가스 입구측(16a)으로부터 상기 배기 가스 출구측(16b)을 향함에 따라서 상기 배기 가스 입구측(16a)의 중심선(C)으로부터 떨어지도록 경사져 있다. 상기 배기 가스 입구관(16)의 관벽(201) 내측면 중 상기 배기 가스 유출구(34) 부근의 부분(203)에서는 배기 가스가 상기 정화 케이싱(60)의 외측면에 충돌하지만, 상기 부분(203)의 용적이 확보되기 때문에 선회류나 난류의 형성이 상기 배기 가스 유입구(12)보다 배기 가스 상류측에서도 행해지게 된다. 상기 가스 정화체(2)의 배기 가스 상류측의 끝면(2a)에 한층 더 확실하게 배기 가스를 균등 공급할 수 있다.

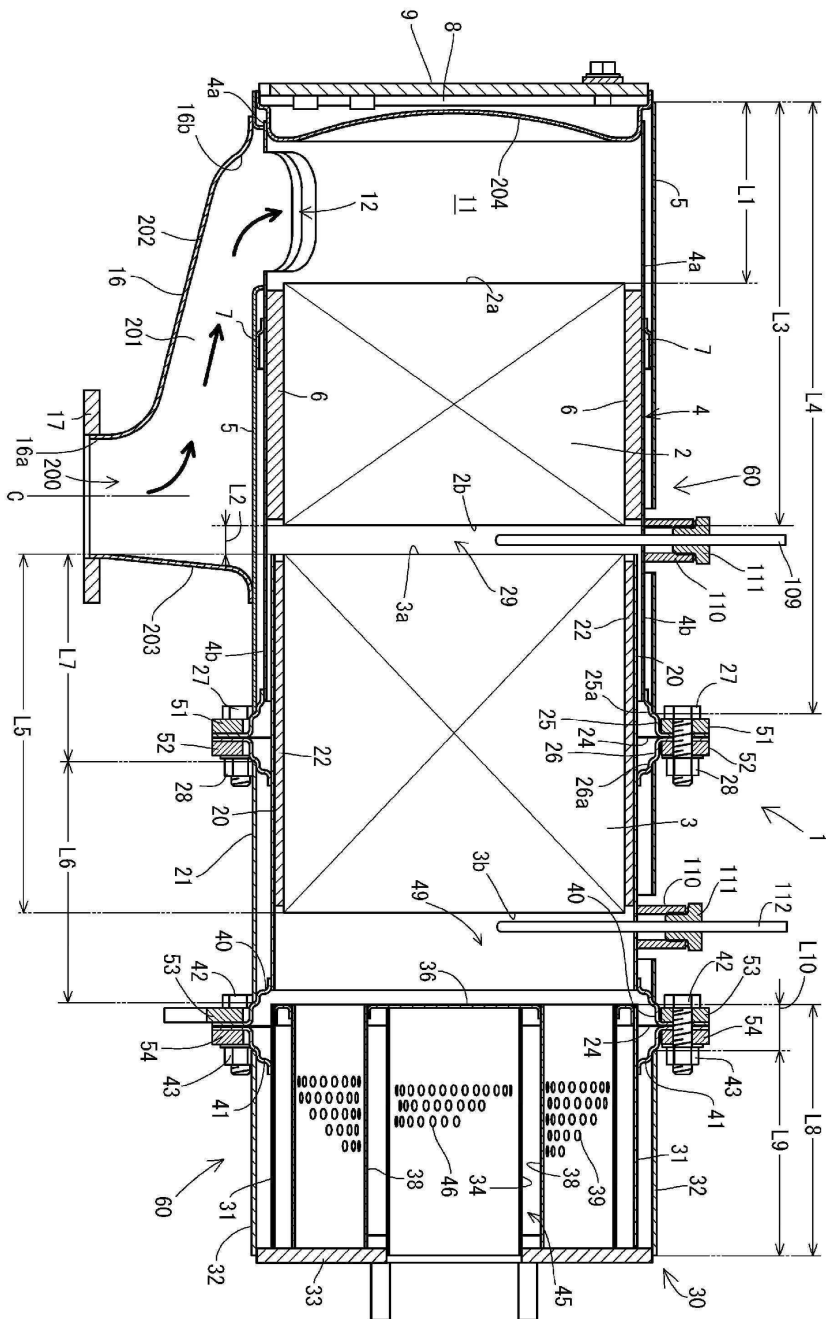
[0073] 또한, 본원 발명에 있어서의 각 부의 구성은 도시의 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 본원 발명의 취지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경이 가능하다.

부호의 설명

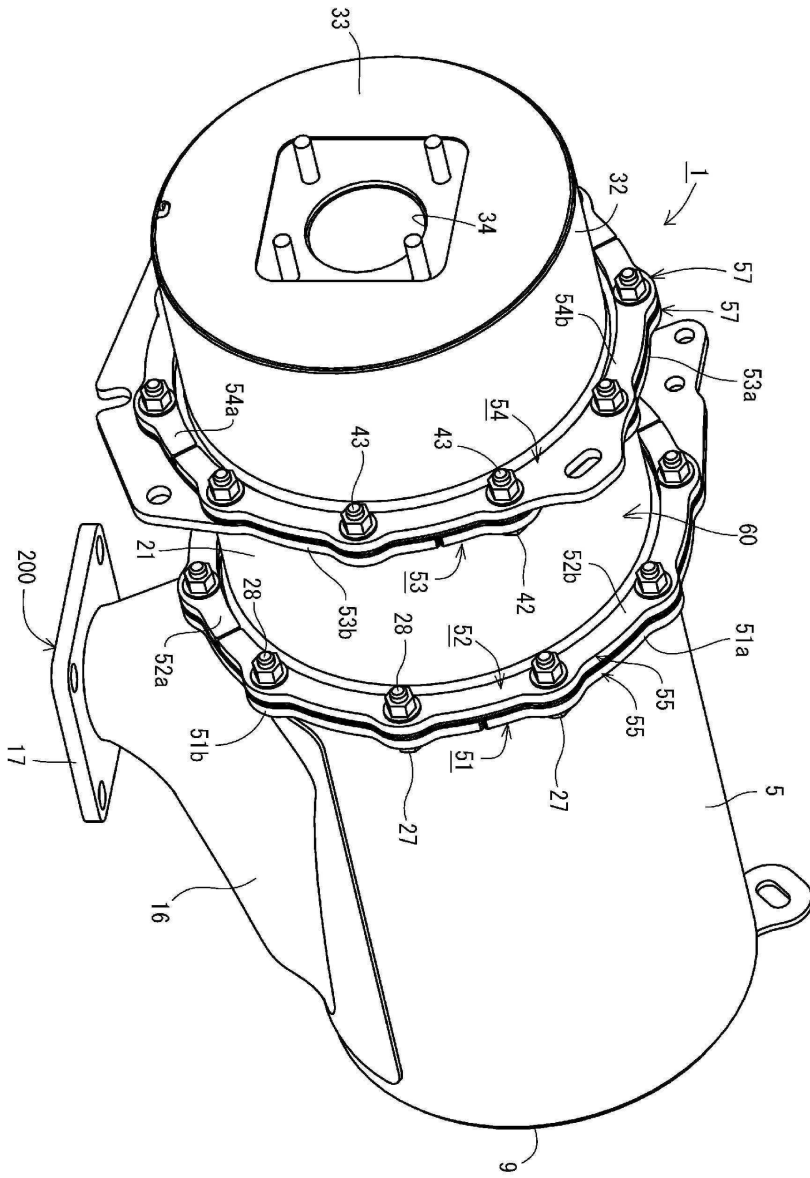
- [0074] 1 : DPF(디젤 파티클레이트 필터) 2 : 디젤 산화 촉매(가스 정화체)
 3 : 매연 필터(가스 정화체) 4 : 촉매 내측 케이싱
 5 : 촉매 외측 케이싱 20 : 필터 내측 케이싱
 21 : 필터 외측 케이싱
 25, 26, 40, 41 : 집합 플랜지(플랜지체)
 30 : 소음기 31 : 소음 내측 케이싱
 32 : 소음 외측 케이싱 38 : 배기 가스 도입관
 60 : DPF 케이싱 70 : 디젤엔진
 200 : 도입 통로 201 : 관벽
 202 : 길이 경사부 203 : 폭 경사부
 204 : 오목면부

도면

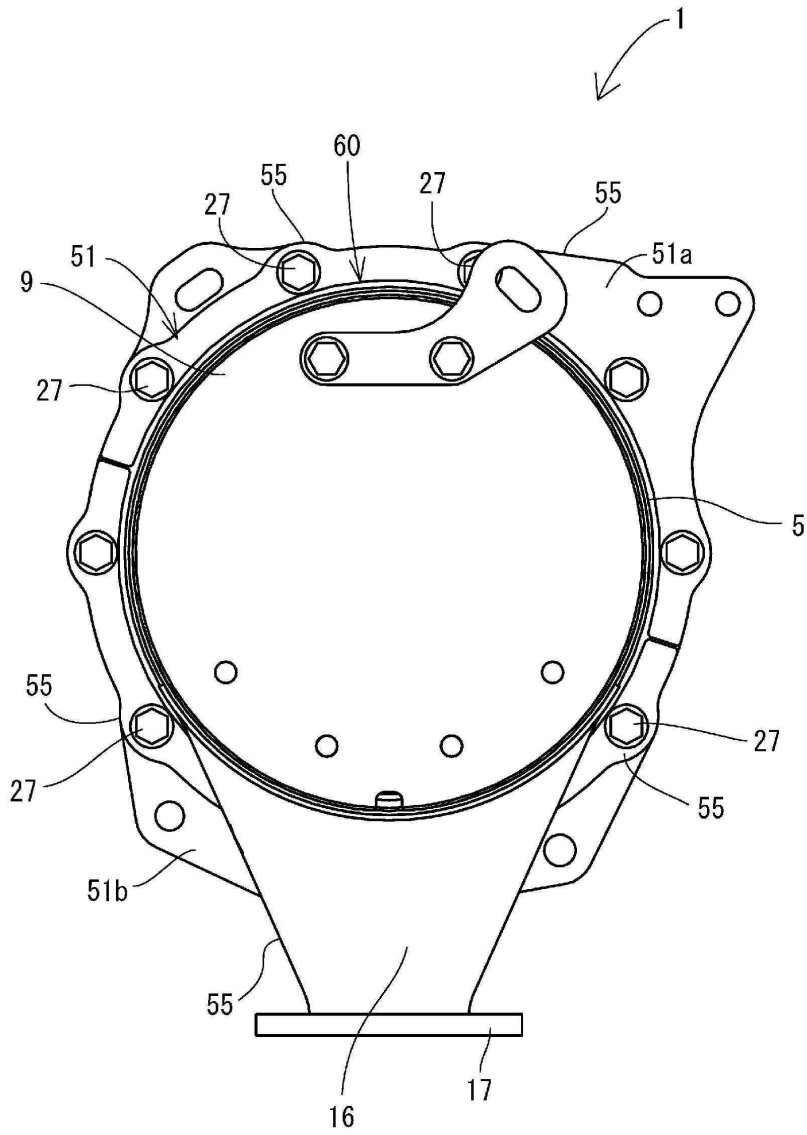
도면1



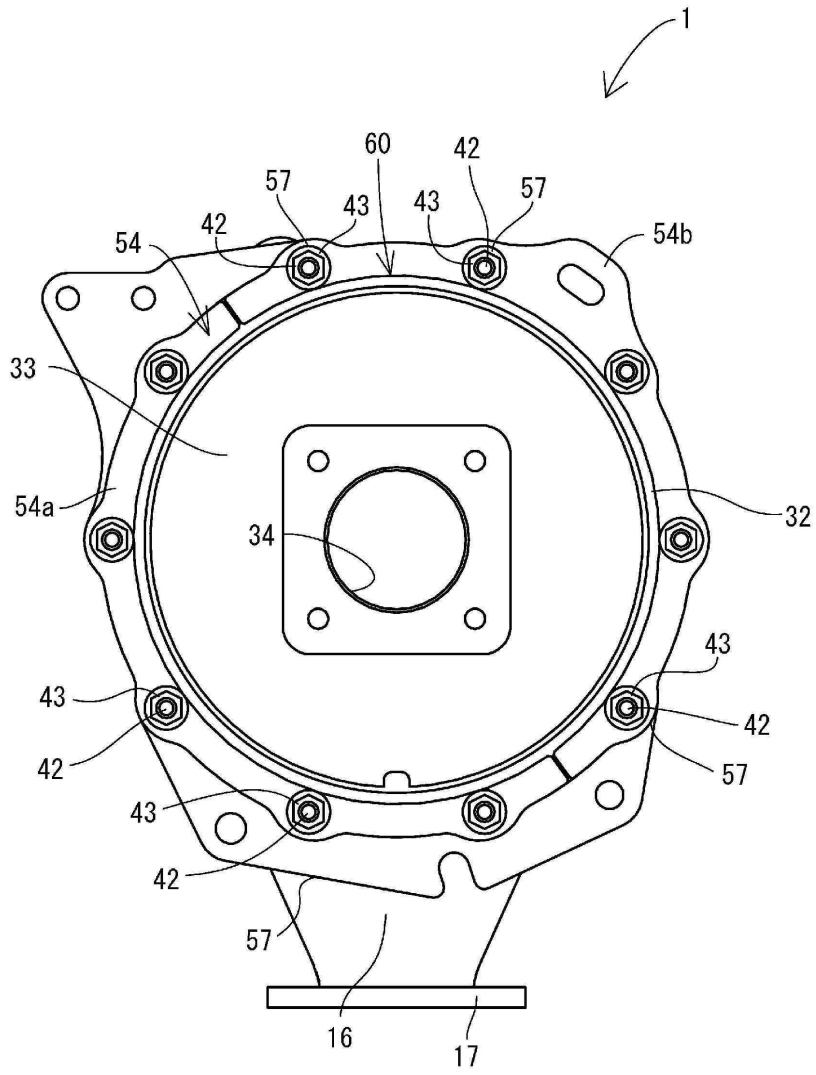
도면2



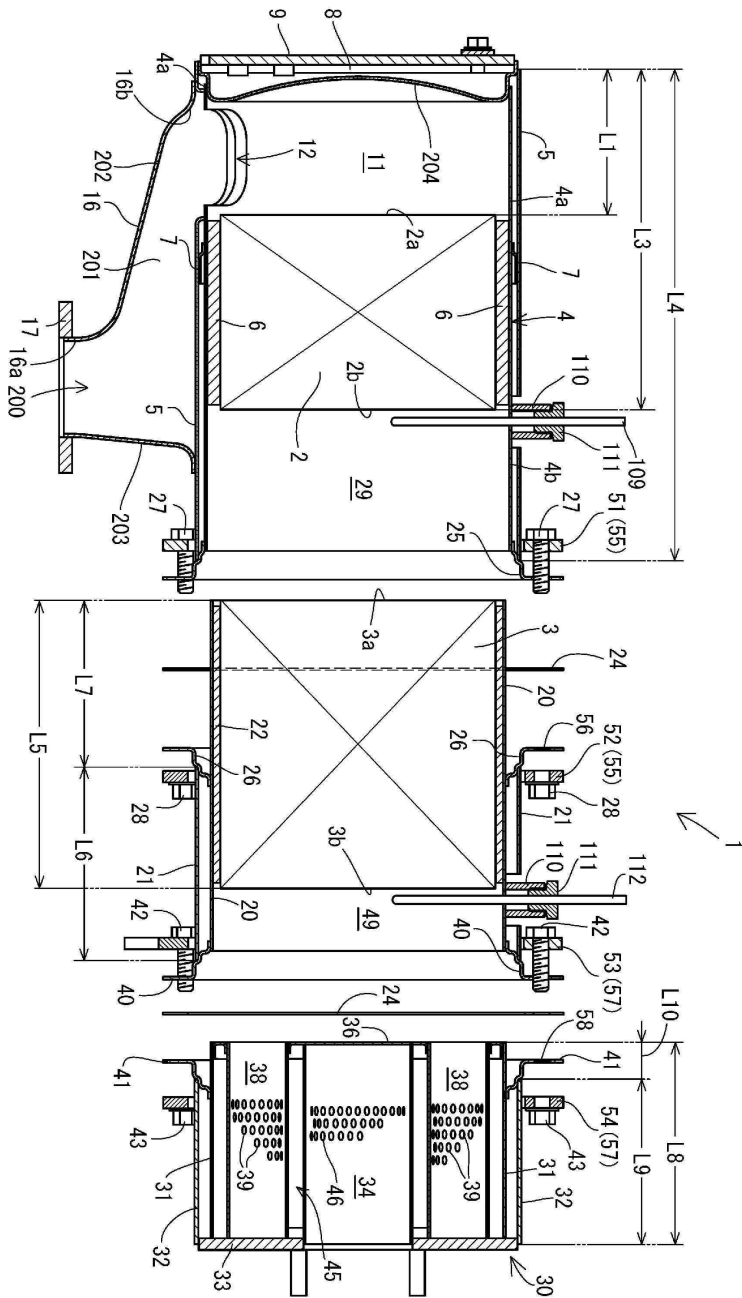
도면3



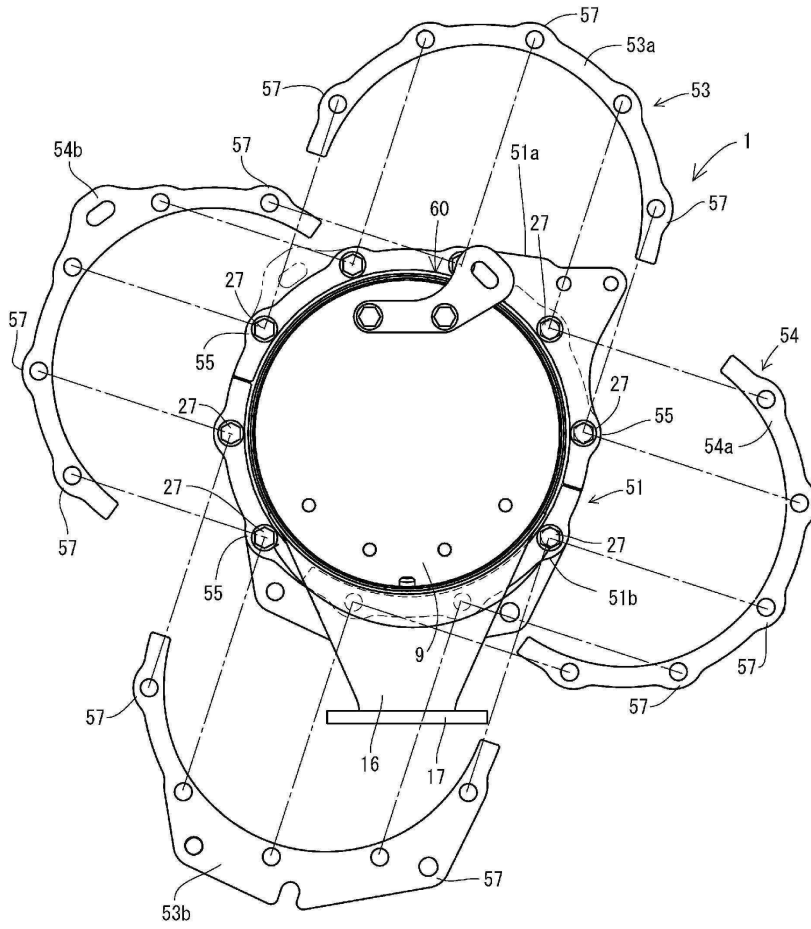
도면4



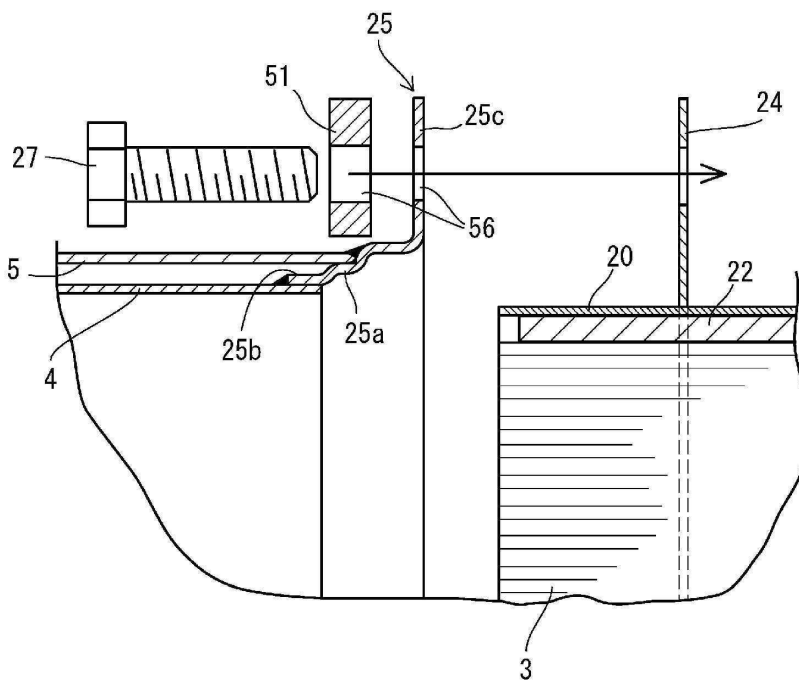
도면5



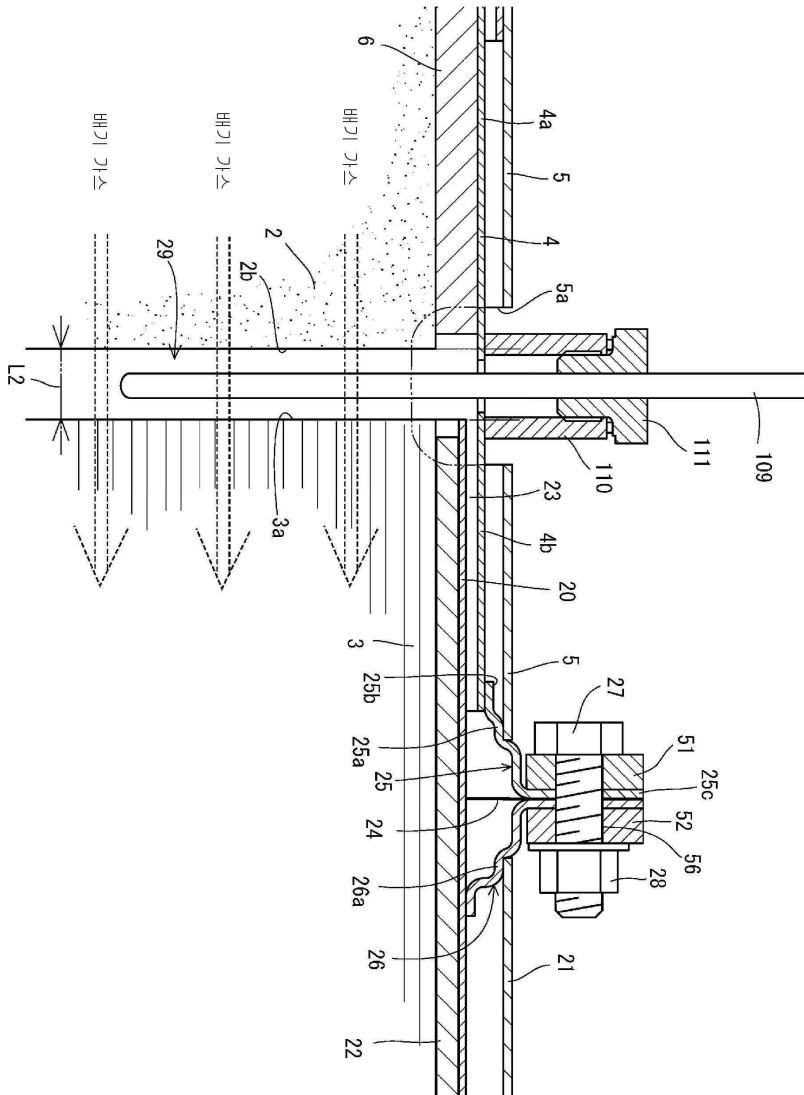
도면6



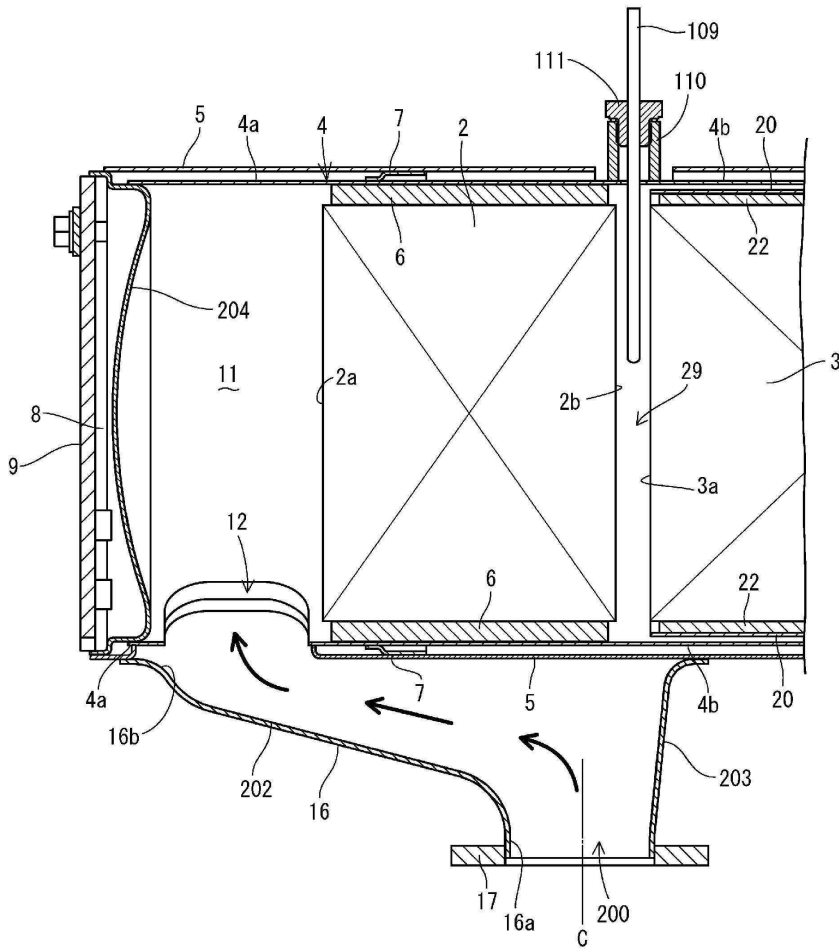
도면7



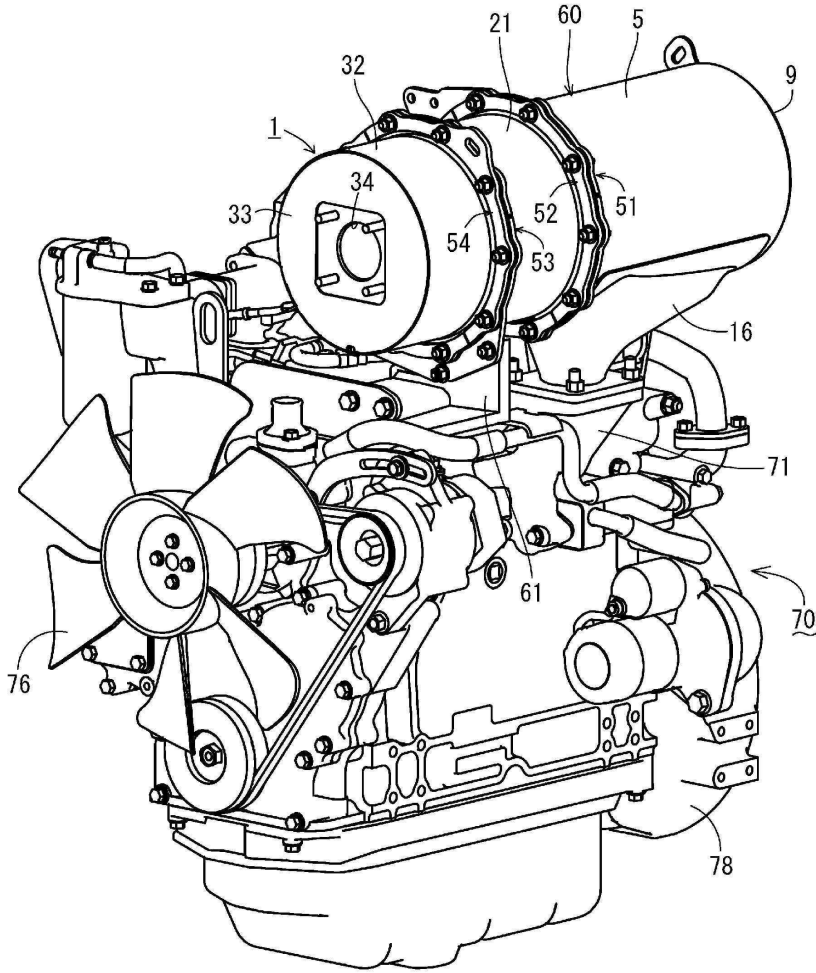
도면8



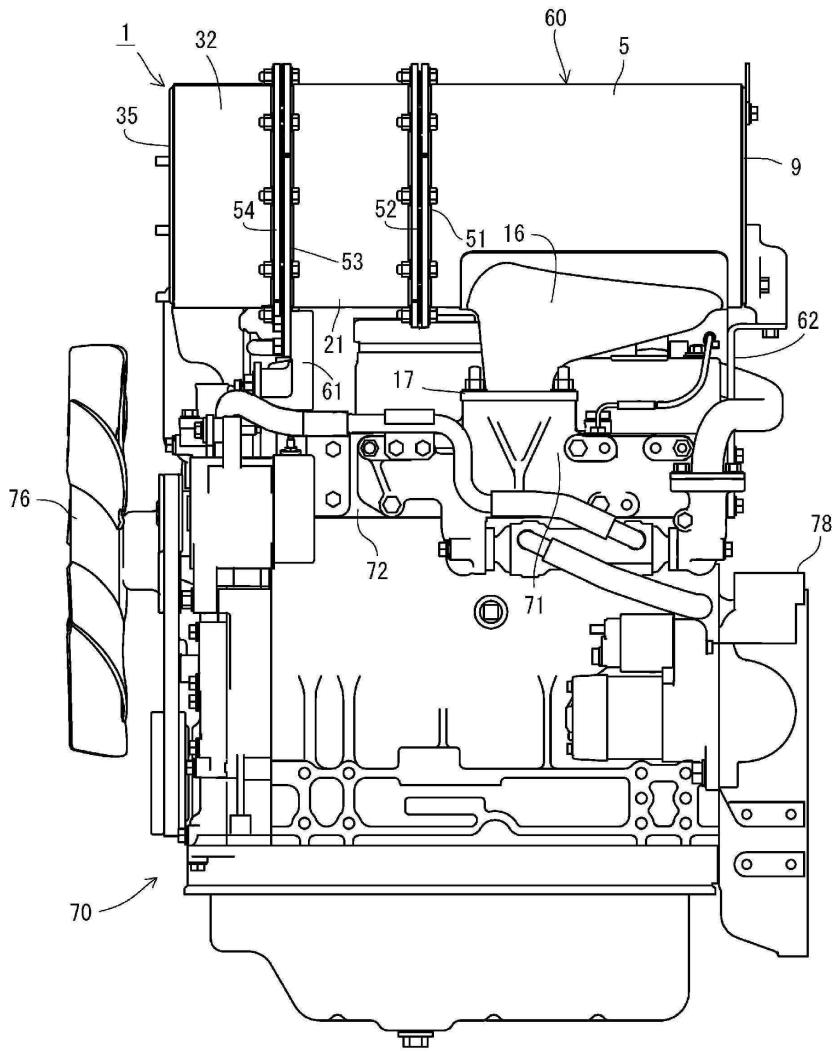
도면9



도면10



도면11



도면12

