

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
F01N 3/021
F01N 3/027

(11) 공개번호 10-2005-0026883
(43) 공개일자 2005년03월16일

(21) 출원번호 10-2004-0072029
(22) 출원일자 2004년09월09일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00359980 2003년09월10일 일본(JP)
JP-P-2003-00424409 2003년12월22일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시키가이샤 오덴
일본국 도쿄도 고토쿠 토오요우 3-23-26

(72) 발명자 엔도키요무
일본국 도쿄도 고토쿠 토오요우 3-23-26-804 가부시키가이샤 오덴
내

(74) 대리인 최달용

심사청구 : 있음

(54) 미립자 제거 장치 및 이것을 구비하는 디젤차

요약

과제

눈막힘된 필터를 용이하며 저비용으로 재생할 수 있는 디젤 미립자 제거 장치를 제공한다.

해결 수단

디젤 엔진(1)의 배출 경로(2)상에 조립되고, 디젤 배출가스(3)의 유입측과 유출측에 개구를 갖는 외관(4)과, 해당 외관(4)에 수납장착되고, 상기 디젤 배출가스(3)중의 미립자를 포착 또는 포착하여 연소 제거하기 위한 복수의 필터 유닛(5, 5)을 구비하여 이루어지는 디젤 미립자 제거 장치로서, 상기 복수의 필터 유닛(5, 5)은, 상기 디젤 배출가스(3)의 흐름에 따라, 서로 접속되고, 또한, 상기 디젤 배출가스(3)의 유입구관(6)과 유출구관(7)과도 조합되어, 유입측과 유출측을 제외하면, 밀봉 구조의 내관을 구성하고 있다.

대표도

도 1

색인어

미립자 제거, 디젤 엔진

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예인 디젤 미립자 제거 장치의 개략 구성을 도시한 모식 단면도.

도 2는 동 디젤 미립자 제거 장치를 분해하여 도시한 분해도.

도 3은 동 디젤 미립자 제거 장치의 외관을 도시한 평면도.

도 4는 동 디젤 미립자 제거 장치에 있어서, 필터 유닛을 장착하는 양상을 도시한 도면.

도 5는 동 디젤 미립자 제거 장치의 구성 요소(착탈 수단)를 도시한 사시도.

도 6은 동 디젤 미립자 제거 장치의 전체적 기계 구성을 도시한 파단적 단면도.

도 7은 동 디젤 미립자 제거 장치에 있어서, 필터 유닛을 장착하는 양상을 나타낸 사진.

도 8은 동 장치를 구성하는 필터 유닛에 조립된 금속 필터의 구성을 개략 도시한 일부 확대 사시도.

도 9는 동 장치를 구성하는 필터 유닛에 조립된 별도종류의 금속 필터의 구성을 모식적으로 도시한 일부 확대 단면도.

도 10은 동 별도종류의 금속 필터의 구성을 개략 도시한 일부 확대 사시도.

도 11은 동 디젤 미립자 제거 장치에 있어서, 필터 유닛을 탈착하는 양상을 나타낸 사진.

도 12는 동 디젤 미립자 제거 장치에 있어서, 필터 유닛을 탈착하는 양상을 나타낸 사진.

♠도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명♠

1 : 디젤 엔진

2 : 배출 경로

3 : 디젤 배출가스

4 : 외관

4A : 외부 실린더부

4B : 외관의 앞 덮개부

4C : 외관의 뒷 덮개부

5 : 필터 유닛(필터)

5A : 내부 실린더부(필터)

5B : 필터부(필터)

6 : 유입구관

7 : 유출구관

8 : 내관

8B : 내관의 앞 덮개부

8C : 내관의 뒷 덮개부

9 : 개스킷이 있는 조인트관(개스킷)

10 : 착탈용 개구부의 덮개

11 : 착탈용 개구부

12 : 착탈 수단

13A : 장 볼트

13B : 너트(더블 너트)

13C : 힘 받침판

14 : 접시 스프링(판스프링 부재)

K : 비상시 우회유로

15 : 바이패스 밸브(안전밸브)

16 : 압력 센서(눈막힘 센서)

20 : 접시 스프링 받침

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

기술 분야

본 발명은, 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 특히, 디젤차, 발전기, 농기구 등에서 이용되는 디젤 엔진 등의 내연 기관의 배기중에 포함되는 미립자를 히터나 필터에 포착하고, 또는 포착한 미립자를 연소 제거하기 위해 이용하는 데 알맞은 미립자 제거 장치 및 그 제거 장치를 구비한 디젤차에 관한 것이다.

배경 기술

종래, 자동차 배기가스에 대한 규제는, 발암성 물질이 되는 이산화질소를 주로 하는 질소 산화물(NOx) 등을 주 대상으로 하고 있다.

그런데, 디젤차의 배출가스중에는 다량의 탄소 미립자(이른바 흑연(黑煙))가 존재하고, 이 탄소 미립자는, 배기 통로를 경유하여 공기중으로 토출된 후는, 장시간 공기중을 떠돌고, 최종적으로, 검댕 등으로 되어 바닥면이나 노면이나 의복 등으로 떠돌아 내려온다. 그런데, 탄소는, 물질을 잘 흡착하기 때문에, 발암 관련 물질 등의 다양한 화학물질이, 공기중을 부유하는 탄소 미립자에 흡착되고, 이 탄소 미립자를 인간이 흡입함으로써 인체중으로 들어가서, 암이나 호흡기계의 질환을 일으킨다는 보고가, 근래 잇따라 나오고 있다.

이와 같이 때문에, 이제는, 질소 산화물(NOx)에 한하지 않고, 디젤차로부터의 입자 상태 물질(PM)의 배출 규제가 중요한 과제로 되어 있다. 그래서, 환경 공기를 디젤 흑연 오염으로부터 지키는 것으로서, 차량 탑재의 디젤 엔진의 배기 통로에 금속 섬유나 벌집 형상의 엘리먼트 등으로 이루어지는 흑연 제거 필터를 설치한 흑연 포집 장치가 제공되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 및 특허 문헌 2 참조).

그러나, 이런 종류의 흑연 제거 필터에서는, 장기간 사용하면, 포집한 흑연에 의해 눈막힘이 일어나, 압력 손실이 증가한다는 결점이 있다.

흑연의 눈막힘을 해소하는 수단으로서, 포착 입자를 연소시켜서 필터 기능을 재생시키는 디젤 입자 제거 장치가 제안되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 3, 특허 문헌 4 및 특허 문헌 5 등 참조).

이런 종류의 장치는, 배출가스의 입구 및 출구를 갖는 통형상 용기와, 해당 통형상 용기 내의 입구측에 마련된 히터와, 해당 히터의 후단에 인접 배치된 다공질 폼 필터와, 그 다공질 폼 필터의 후단에 인접 배치된 촉매 담지 필터를 갖고서 구성되어 있다.

이와 같은 구성에서는, 입구로부터 도입된 배출가스는, 세라믹이나 금속으로 이루어지는, 가열된 히터에 접촉하여 착화 연소하고, 다공질 폼 필터 및 촉매 담지 필터에서 미연 입자가 포착 제거된다. 이 때, 히터 및 배출가스의 열이 다공질 폼 필터에 전도되어, 다공질 폼 필터에 포착된 미연 입자를 착화 연소시킨다. 보다 하류측의 촉매 담지 필터에서는, 히터 및 배출가스로부터의 전도열은, 적어지기 때문에, 온도는 저하되지만, 촉매 담지 필터에 담지된 촉매에 의해, 포착 입자의 연소가 촉진되기 때문에, 실화(失火)하는 일 없이, 많은 포착 입자가 비교적 저온에서 연소 제거되고, 필터 기능이 재생된다.

[특허 문헌 1]

실개소61-55114호 공보

[특허 문헌 2]

실개소61-84851호 공보

[특허 문헌 3]

특개평2-173310호 공보

[특허 문헌 4]

특개평6-212954호 공보

[특허 문헌 5]

특개평8-193509호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 장치 내장의 히터에 필터 재생 기능을 갖게 하는 구성은, 이상적이기는 하지만, 복잡하면서 고가인데다, 내 구성이 부족하다는 결점이 있다.

한편, 눈막힘이 아직 생기지 않은 필터에서도, 디젤 입자 제거 장치 내로, 흑연과 함께 다량의 산소를 포함한 배출가스가 급격하게 유입한 경우는, 디젤 입자 제거 장치 내에서 미연 입자가 폭발적으로 연소하는, 이른바 산소 플래시라고 불리는 현상이 야기되어, 필터 등이 손상되어 버릴 우려가 있다.

예를 들면, 기다란 내리막길 등에서, 배기를 차단하고 제동하는 배기 브레이크를 사용한 후에 액셀이 밟혀진 경우에는, 디젤 미립자와 함께 고농도(예를 들면 통상의 4배)의 산소를 포함한 배출가스가, 디젤 입자 제거 장치 내로 급격하게 유입함에 의해, 폭발적으로 디젤 미립자의 연소가 일어나고, 약 1500℃나 달하기 때문에, 예를 들면 금속제의 필터를 용단(溶斷)하여 버릴 우려가 있다.

본 발명은, 상술한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 눈막힘이 진행한 필터를, 용이하며 저비용으로, 재생할 수 있는 미립자 제거 장치 및 해당 제거 장치를 구비하는 디젤차를 제공하는 것을 제 1의 목적으로 하고 있다.

또한, 어떠한 원인에 의한 가스중 미립자의 폭발적 연소를 방지할 수 있고, 예를 들어, 폭발적 연소가 생겼다 하더라도, 이에 기인하는 장치의 소손(燒損)을 막을 수 있는 미립자 제거 장치 및 해당 제거 장치를 구비하는 디젤차를 제공하는 것을 제 2의 목적으로 하고 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해, 제 1항에 기재된 발명은, 가스의 유로상에 조립되고, 해당 가스의 유입측과 유출측에 개구를 갖는 외관과, 해당 외관에 수납장착(納着)되고, 유입된 상기 가스중의 미립자를 포착 또는 포착하여 연소 제거하기 위한 필터를 구비하여 이루어지는 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 필터가 내관을 구성하고, 해당 내관과 외관과의 사이의 간극이, 상기 내관 내의 압력이 급격하게 증대할 때의, 상기 가스의 비상시 우회유로(迂回流路)로서 기능하는 구성으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 2항에 기재된 발명은, 제 1항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 내관에는, 상기 내관 내의 압력이 급격하게 증대할 때, 비상시 우회유로로 상기 배출가스를 흘리는 안전밸브가 마련되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 3항에 기재된 발명은, 제 1항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 외관의 측면에는, 상기 필터를 부착 또는 떼어내기 위한 덮개가 있는 착탈용 개구부가 마련되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

제 4항에 기재된 발명은, 가스의 유로상에 조립되고, 해당 가스의 유입측과 유출측에 개구를 갖는 외관과, 해당 외관에 수납장착되고, 유입된 상기 가스중의 미립자를 포착 또는 포착하여 연소 제거하기 위한 복수의 필터를 구비하여 이루어지는 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 복수의 필터는, 상기 가스의 흐름에 따라, 서로 접속되고, 또한, 상기 가스의 유입구관과 유출구관과도 조합되어, 유입측과 유출측을 제외하면, 밀봉 구조의 내관을 구성하고 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 5항에 기재된 발명은, 제 4항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 복수의 필터 상호의 사이, 최상류측에 배치된 상기 필터와 상기 유입구관과의 사이, 및 최하류측에 배치된 상기 필터와 상기 유출구관과의 사이에는, 개스킷이 삽입되어, 밀봉 구조의 내관이 구성되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 6항에 기재된 발명은, 제 4항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 내관에는, 상기 복수의 필터 상호를 접속하기 위한 개스킷이 있는 조인트관이 부가되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 7항에 기재된 발명은, 제 4항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 외관의 측면에는, 상기 각 필터를 부착 또는 떼어내기 위한 덮개가 있는 착탈용 개구부가 마련되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

제 8항에 기재된 발명은, 제 7항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 내관을 조립할 때에는, 상기 착탈용 개구부의 덮개부를 열고, 해당 착탈용 개구부로부터, 상기 각 필터를 삽입하여, 상기 내관을 조립하는 한편, 상기

내관을 분해할 때에는, 상기 각 필터를 상기 착탈용 개구부로부터 취출하는 착탈 수단이 마련되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 9항에 기재된 발명은, 제 8항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 착탈 수단이, 단수 또는 복수의 장 볼트를 갖고 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 10항에 기재된 발명은, 제 8항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 착탈 수단이, 단수 또는 복수의 장 볼트와 더블 너트를 갖고 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다.

제 11항에 기재된 발명은, 제 4항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 유출측 또는 유입측의 상기 내관과 상기 외관과의 축방향 간극에는, 상기 내관을 상기 외관에 고정함과 함께, 열팽창을 흡수하기 위한 판스프링 부재가 마련되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 12항에 기재된 발명은, 제 4항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 내관을 조립할 때에는, 상기 착탈용 개구부의 덮개부를 열고, 해당 착탈용 개구부로부터, 상기 각 필터를 삽입하여, 상기 내관을 조립하는 한편, 상기 내관을 분해할 때에는, 상기 각 필터를 상기 착탈용 개구부로부터 취출하기 위한, 단수 또는 복수의 장 볼트를 갖는 착탈 수단이 마련되고, 상기 외관의 유입측 단면 또는 유출측 단면에 상기 착탈 수단의 상기 장 볼트가 삽통되어 있고, 또한, 유출측 또는 유입측의 상기 내관과 상기 외관과의 축방향 간극에, 열팽창을 흡수하기 위한 판스프링 부재가 마련되어 있고, 상기 장 볼트를 체결하면, 상기 판스프링 부재가 압박 변형함으로써, 상기 내관이 상기 외관에 고정되는 구성으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 13항에 기재된 발명은, 제 12항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 판스프링 부재가, 상기 유입구관 또는 유출구관을 삽통시키는 개구부가 중앙부에 마련되어 있는 접시 스프링으로 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 14항에 기재된 발명은, 제 12항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 내관과 외관과의 간극이, 상기 내관 내의 압력이 급격하게 증대할 때의, 상기 배출가스의 비상시 우회유로로서 기능하는 구성으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 15항에 기재된 발명은, 제 14항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 내관에는, 상기 내관 내의 압력이 급격하게 증대할 때, 비상시 우회유로로 상기 배출가스를 흘리는 안전밸브가 마련되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

제 16항에 기재된 발명은, 제 4항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 상기 필터의 눈막힘을 알리는 눈막힘 센서가 부가되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 17항에 기재된 발명은, 제 1항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 디젤 엔진의 배출 경로상에 조립되고, 디젤 배출가스의 유입측과 유출측에 개구를 갖는 외관과, 해당 외관에 수납장착되고, 상기 디젤 배출가스중의 미립자를 포착 또는 포착하여 연소 제거하기 위한 필터를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 18항에 기재된 발명은, 제 4항에 기재된 미립자 제거 장치에 관한 것으로, 디젤 엔진의 배출 경로상에 조립되고, 디젤 배출가스의 유입측과 유출측에 개구를 갖는 외관과, 해당 외관에 수납장착되고, 상기 디젤 배출가스중의 미립자를 포착 또는 포착하여 연소 제거하기 위한 복수의 필터를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 제 19항에 기재된 발명은, 디젤차에 관한 것으로, 제 17항에 기재된 상기 미립자 제거 장치를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한, 제 20항에 기재된 발명은, 디젤차에 관한 것으로, 제 18항에 기재된 상기 미립자 제거 장치를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

눈막힘이 진행한 필터를, 저비용이면서 용이하게 재생한다는 목적을, 외관과, 필터 등에 의해 구성되는 내관과의 이중관 구조로 하고, 내관인 필터를 착탈하기 위한 덮개가 있는 착탈용 개구부를 상기 외관에 마련함으로써 실현하였다. 외관으로부터 취출된 필터는, 재생로(再生爐) 내에서, 미연 입자가 연소되어, 재생된다.

[실시예 1]

이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시의 형태에 관해 설명한다. 설명은, 실시예를 이용하여 구체적으로 행한다.

도 1은, 본 발명의 한 실시예인 디젤 미립자 제거 장치의 개략 구성을 도시한 모식 단면도이다.

이 예의 디젤 미립자 제거 장치(1)는, 디젤차에 탑재되고, 도 1에 도시한 바와 같이, 디젤 엔진(1)의 배출 경로(2)에 접속되고, 디젤 배출가스(3)의 유입측과 유출측에 개구를 갖는 외관(4)과, 해당 외관(4)에 수납장착되고, 상기 디젤 배출가스(3)중의 미립자를 포착 또는 포착하여 연소 제거하기 위한 복수(이 예에서는 2개)의 필터 유닛(5, 5)을 구비하여 이루어짐과 함께, 상기 복수의 필터 유닛(5, 5)은, 상기 디젤 배출가스(3)의 흐름에 따라, 서로 접속되고, 또

한, 상기 디젤 배출가스(3)의 유입구관(6)과 유출구관(7)과도 조합되어, 유입측과 유출측을 제외하면, 밀봉 구조의 내관(8)이 구성되고, 전체로서 이중관 구조로 되어 있다.

도 2는, 동 디젤 미립자 제거 장치(1)의 내부 구성을 분해하여 도시한 분해도이다.

동 도면에 도시한 바와 같이, 전단과 후단 합쳐서 2개의 원통형 PM(particulate material ; 흑연 미립자 제거) 필터 유닛(5, 5)과, 이들의 필터 유닛(5, 5)을 접합하는 개스킷이 있는 조인트관(9)과, 유입구관(6)과, 유출구관(7)이, 볼트 너트 구조를 갖는 착탈 수단(12)에 의해 체결 고정되고, 기밀 구조의 내관(8)이 구성되어 있다. 상기 유입구관(6)에는, 내관(8)의 앞 덮개부(8B)가 용착(溶着)되어 있고, 상기 유출구관(7)에는, 내관(8)의 뒷 덮개부(8C)가 용착되어 있다. 상류측에 배치된 필터 유닛(5)과 앞 덮개부(8B)(유입구관(6))와의 사이, 하류측에 배치된 필터 유닛(5)과 뒷 덮개부(8C)와의 사이(유출구관(7))에도, 도시하지 않은 고리형상의 개스킷이 삽입되어, 밀봉 구조가 확보되어 있다. 이들의 개스킷은, 고리형상의 금속관의 양면이, 카본 입자로 피복되어 구성되어 있다.

각 필터 유닛(5)은, 단축의 내부 실린더부(5A)와 해당 내부 실린더부(5A)에 축심(軸心)을 공통으로 하여 수납된 볼 형상의 필터부(5B)와, 십자형상의 필터 받침(5C), 각각 축심에 따라 마련된 3장 구성 또는 4장 구성의 날개(5D)로 개략 구성되어 있다. 3장 구성 또는 4장 구성의 날개(5D)는, 후술하는 바와 같이, 내관(8)의 외주면과 외관(4)의 내주면과의 사이의 단면(斷面) 고리띠(輪帶)형상의 간극(비상시 우회유로(K))을 확보하기 위해 기여하는 것이다.

또한, 앞 덮개부(8B)에는, 유입구관(6) 외에도, 후술하는 바와 같이, 접시 스프링 받침(20)과, 바이패스 밸브(안전밸브)(15)가, 부착되어 있다.

외관(4)은, 양면 개구이며 장축의 외부 실린더부(4A)와, 앞 덮개부(4B)와 원관형상의 뒷 덮개부(4C)로 개략 구성되고, 상기 앞 덮개부(4B)에는, 내관(8)의 유입구관(6)을 삽통시키는 개구가 마련되어 있다. 또한, 상기 뒷 덮개부(4C)에는, 내관(8)의 유출구관(7)을 삽통시키는 개구가 마련되어 있다. 또한, 외관(4)의 둘레 측면에는, 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 각 필터 유닛(5) 등을 부착 또는 떼어내기 위한 옆 덮개(10)가 있는 착탈용 개구부(11)가 마련되어 있다.

상기 뒷 덮개부(4C)에는, 내관(8)과, 해당 내관(8)을 수납하는 외관(13)을 착탈 자유롭게 접합하는 착탈 수단(12)이 마련되어 있다. 이 착탈 수단(12)은, 도 4, 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 단수 또는 복수(이 예에서는 복수)의 장 볼트(13A, 13A, ...)와 너트(알맞게는, 더블 너트)(13B, 13B, ...)로 이루어져 있다. 내관(8)의 유출구관(7)의 옆둘레면(側周面)에는, 상기 장 볼트(13A, 13A, ...)의 가압력을 받아 내기 위한 힘 받침판(13C)이 끼워맞추어져 용착되어 있다.

유입측에 있어서의 내관(8)과 외관(4)과의 축방향 간극, 즉, 내관(8)의 앞 덮개부(8B)와 외관(4)의 앞 덮개부(4B)와의 축방향 간극에는, 도 6에 도시한 바와 같이, 접시 스프링 받침(20)을 통하여, 내관(8)을 외관(4)에 딱 밀어서 고정함과 함께, 열팽창을 흡수하기 위한, 판스프링 부재로 이루어지는 접시 스프링(14)이 마련되어 있다. 이 접시 스프링(14)의 중앙부에는, 내관(8)의 유입구관(6)을 삽통시키기 위한 개구부가 마련되어 있다.

이 예의 구성에서는, 디젤 엔진의 운전시, 어떠한 이유로, 내관(8)의 배출가스(3)의 압력이 급격하게 증대할 때, 내관(8)의 외주면과 외관(4)의 내주면과의 사이의 단면 고리띠형상의 간극이, 예를 들면 산소 플라시 등의 폭발적 연소를 미연에 회피하기 위한 비상시 우회유로(K)로서 작용하는 구성으로 되어 있다(도 1 및 도 6). 이 때문에, 내관(8)에는, 내관(8) 내의 압력이 급격하게 증대하면, 비상시 우회유로(K)로 상기 배출가스를 흘리는 바이패스 밸브(안전밸브)(15)가 마련되어 있다(도 1).

바이패스 밸브(15)에서는, 정상시는, 압축 코일 스프링의 스프링력에 의해, 밸브관이 밸브를 막고 있지만, 이상시, 내관(8) 내의 배기압이 소정의 임계치 압력을 초과하면, 내관(8) 내의 배기압에 의해, 밸브관이 후퇴되어, 밸브 개구부가 열리고, 그곳으로부터, 내관(8) 내의 배출가스가, 내관(8)의 외주면과 외관(4)의 내주면과의 사이의 단면 고리띠형상의 간극(비상시 우회유로(K))으로 유입되어, 관 밖으로 배출되는 구성으로 되어 있다.

또한, 외관(4)의 뒷 덮개부(4C)에는, 볼트 삽통 구멍 외에도, 비상시 배출구가 천공되어 있고, 비상시 우회유로(K)를 경유하는 배출가스(3)의 출구로 되어 있다. 또한, 안전을 위해, 필터 유닛(5, 5)의 눈막힘을 알리는 압력 센서(눈막힘 센서)(16)가 상류측과 하류측에 마련되어 있고, 장치중 중앙부에는, 온도 센서도 마련되어 있다. 전단(前段)의 필터 유닛(5)의 상류측에는, 유입구관(6)으로부터 고속으로 도입되는 디젤 배출가스(3)를 감속시키고, 또한, 필터 유닛(5) 내로 균등하게 분산시키기 위해, 충돌판(17)이 마련되어 있다.

다음에, 도 1, 도 8 내지 도 10을 참조하여, 필터 유닛(5)의 코어 부분인 필터부(5B)에 관해 설명한다.

필터부(5B)는, 도 1에 도시한 바와 같이, 상류측에 마련된 금속 메시에 담지된 백금계의 산화 촉매(18)와 금속 필터(19)로 개략 구성되어 있다.

도 8은, 이 예의 장치를 구성하는 필터 유닛에 조립된 금속 필터(19)의 구성을 모식적으로 도시한 일부 확대 사시도이다.

이 예의 금속 필터는, 도 8에 도시한 바와 같이, 연부(緣部)에 유면(有面) 돌기(101)를 갖는 다수의 관통구멍(102)이 천공되고, 또한, 정현파의 기복을 반복하는 금속관을 다층 소용돌이 형상으로 말아 올린 파형(波型) 롤 형상의 금속 다공체(103)로 이루어지고, 이 금속 다공체(103)의 층간 간극에 디젤 배출가스를 통과시키고, 해당 디젤 배출가스에 포함된 흑연 미립자를 포착하여 제거하기 위한 필터이고, 상기 관통구멍(102)이, 상기 열(列)형상의 기복을 구성하는 산부(M) 및 곡부(V)에 마련되어 있다. 그리고, 유면 돌기(101)는, 열(列)형상 오목부(105)측으로 돌출하도록 마련되어 있다.

도 9는, 이 예의 장치를 구성하는 필터 유닛에 조립되는 별도종류의 금속 필터의 구성을 모식적으로 도시한 일부 확대 단면도, 또한, 도 10은, 동 금속 필터의 구성을 모식적으로 일부 확대 사시도이다.

이 별도종류의 금속 필터는, 도 9 및 도 10에 도시한 바와 같이, 정현파의 기복을 반복하는 파형의 금속판(26)과, 이 파형의 금속판(26)에 비하면 거의 평탄하고, 또한, 파형의 금속판(26)의 폭과 개략 같은 폭의 금속 평판(27)이, 상호 겹쳐진 상태로, 다층으로 말아올려서 이루어져 있다. 파형의 금속판(27)은, 연부에 유면 돌기(28)를 갖는 다수의 관통구멍(29)이 천공되고, 또한, 정현파의 기복을 반복하는 금속판(27)을 다층 소용돌이 형상으로 말아 올린 물 형상의 금속 다공체(30)로 이루어져 있다. 이에 대해, 금속 평판(27)에는, 유면 돌기를 갖지 않는 다수의 관통구멍(31)이 천공되어 있다.

다음에, 이 예의 동작에 관해 설명한다.

필터 유닛(5, 5)의 장착

우선, 필터 유닛(5, 5)을 외관(4) 내에 장착할 때, 환언하면, 외관(4) 내에 내관(8)을 조립할 때에는, 앞 덮개부(8B)(유입구관(6))와 뒷 덮개부(8C)(유출구관(7))가 미리 외관(4) 내에 장착된 상태에 있어서, 착탈용 개구부(11)의 옆 덮개(10)를 열고, 해당 착탈용 개구부(11)로부터, 각 필터 유닛(5, 5)이나 개스킷이 있는 조인트관(9), 도시하지 않은 별도종류의 개스킷 등을 삽입한다. 다음에, 외관(4)의 뒷 덮개(4C)의 볼트 삽통 구멍에 착탈 수단(12)의 장 볼트(1A)를 삽통하고, 공구를 이용하여, 너트(더블 너트)(13B)를 틀어넣어, 유입측의 내관(8)과 외관(4)과의 축방향 간극에, 사이에 끼워진(介挿) 접시 스프링(14)을 짝누른다(도 7, 도 11 및 도 12). 장 볼트(13A)를 체결하면, 접시 스프링(14)이 압박 변형되고, 이리하여, 내관(8)이 외관(4)에 가압 고정됨과 함께, 기밀 구조의 내관(8)이 형성된다.

흑연 미립자 제거 장치의 작용

상기 구성의 흑연 미립자 제거 장치는, 디젤차, 즉, 디젤 엔진의 배기 경로에 조립되어 사용된다. 디젤 엔진의 운전 시, 디젤 배출가스가 금속 필터의 층간 간극(4)을 통과할 때, 도 8에 도시한 바와 같이, 유면 돌기(101)가 흐름(F)의 장애물로서, 구체적으로는, 충돌편·감속편으로서, 진로 변경편으로서, 또는 관통구멍 도입편으로서 작용하기 때문에, 배출가스중에 부유하고 있는 미연 흑연 미립자가 유면 돌기(101)나 관통구멍(102) 부근의 금속 필터(19)의 표면에 포착되기 쉽게 된다. 금속 필터(19)에 포착된 미연 흑연 미립자중, 일부는, 고온도의 해당 금속 필터(19)나 주위 분위기(배출가스(3))에 의해 가열되어 연소하고, 금속 필터(19)로부터 제거되고, 잔여물은, 금속 필터(19)에 부착된 채로 된다. 이 결과, 금속 필터(19)를 통과한 배출가스(3)의 흐름(F)은, 흑연 미립자를 포함하지 않는 정상적인 가스로서 배기되게 된다.

필터 유닛(5, 5)의 분리·재생

필터 유닛(5)(금속 필터(19))이 눈막힘되면, 압력 센서(눈막힘 센서)(16)가, 필터 유닛(5, 5)의 눈막힘을 알려 준다. 이후, 조작자는, 내관(8)을 분해하여, 눈막힘된 필터 유닛(5, 5)을 취출한다.

눈막힘된 필터 유닛(5, 5)을 취출할 때에는, 착탈용 개구부(11)의 옆 덮개(10)를 열고, 외관(4)의 뒷 덮개(4C)에 부착되어 있는 착탈 수단(12)의 장 볼트(1A)를, 공구를 이용하여, 헐겁게 한다. 그러면, 접시 스프링(14)이 압박으로부터 개방되고, 내관(8)을 구성하는 각 부분(필터 유닛(5, 5), 개스킷이 있는 조인트관(9), 앞 덮개부(8B)(유입구관(6)), 뒷 덮개부(8C)(유출구관(7))의 결합이 풀려서 분해된다(도 7, 도 11 및 도 12). 그리고, 조작자는, 눈막힘된 필터 유닛(5, 5)을 개방된 착탈용 개구부(11)로부터 취출하고, 전용의 재생로 내에서 소정의 시간 소정의 온도로 가열한다. 이 가열에 의해, 필터 유닛(5, 5)을 눈막힘시킨 미연 입자가 연소되고, 이 결과, 필터 유닛(5, 5)이 재생된다.

또한, 착탈용 개구부(11)로부터 취출하는 것은, 필터 유닛(5, 5)에 한하는 것이 아니라, 필요에 응하여, 개스킷이 있는 조인트관(9)이나 앞 덮개부(8B)(유입구관(6))나 뒷 덮개부(8C)(유출구관(7)) 등을 떼어 내어도 좋고, 또는, 이들을 외관(4) 내에 남겨 두어도 좋다.

필터 유닛(5, 5)의 재장착

다음에, 필터 유닛(5, 5)을 외관(4) 내에 재장착할 때에는, 재차, 착탈용 개구부(11)의 옆 덮개(10)를 열고, 해당 착탈용 개구부(11)로부터, 각 필터 유닛(5, 5)을 삽입한다. 다음에, 외관(4)의 뒷 덮개(4C)의 볼트 삽통 구멍에 착탈 수단(12)인 장 볼트(1A)를 삽통시키고, 공구를 이용하여, 너트(더블 너트)(13B)를 틀어넣어서, 유입측의 내관(8)과 외관(4)과의 축방향 간극에, 사이에 끼워진 접시 스프링(14)을 짝누른다(도 7, 도 11 및 도 12). 장 볼트(13A)를 체결하면, 접시 스프링(14)이 압박 변형되고, 이리하여, 내관(8)이 외관(4)에 가압 고정됨과 함께, 기밀 구조의 내관(8)이 재차 형성되어 재장착이 완료된다.

안전 장치의 작용

디젤 엔진의 운전시, 어떠한 이유로, 내관(8)의 배출가스(3)의 압력이 급격하게 증대할 때, 바이패스 밸브(안전 밸브)(15)가 열린다. 이 결과, 고압 상태의 배출가스(3)가, 개방된 바이패스 밸브(안전밸브)(15)를 통하여, 내관(8)의 외주면과 외관(4)의 내주면과의 사이의 비상시 우회유로(K)를 경유하여, 외관(4)의 뒷 덮개부(4C)에 천공된 비상시 배출구로부터, 외부 공간으로 배출된다(도 1 및 도 6). 이리하여, 산소 플래시 등의 폭발적 연소에 의한 위험이나 불 유쾌함이 미연에 방지된다.

이상, 본 발명의 실시예를 도면에 의해 상세히 기술하여 왔지만, 구체적인 구성은 이 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위의 설계의 변경 등이 있어도 본 발명에 포함된다. 예를 들면, 상술한 실시예에서는, 배출가스의 유출측에, 내관(8)과 외관(13)을 착탈 자유롭게 접합하기 위한 착탈 수단(12)을 마련하도록 하

였지만, 이 대신에, 배출가스의 유입측에 착탈 수단(12)을 마련하도록 하여도 좋다. 착탈 수단은, 장 볼트(13A, 13A, ...)와 너트(더블 너트)(13B, 13B, ...)에 한하지 않는다.

또한, 상술한 실시예에서는, 내관(8)의 앞 덮개부(8B)와 외관(4)의 앞 덮개부(4B)와의 축방향 간극에 판스프링 부재(접시 스프링(14))를 마련하도록 하였지만, 이 대신에, 내관(8)의 뒷 덮개부(8C)와 외관(4)의 뒷 덮개부(4C)와의 축방향 간극에 판스프링 부재를 마련하도록 하여도 좋다. 판스프링 부재는, 접시 스프링에 한하지 않는다.

산업상의 이용 가능성

본 발명의 미립자 제거 장치는, 디젤차에 한하지 않고, 모든 내연 기관에 적용할 수 있다. 예를 들면, 비상용 발전기, 자가용 발전기, 농기구 등에서 이용되는 내연 기관에도 적용할 수 있다. 또한, 디젤 가스의 배출 경로로 한정하는 것이 아니고, 이종(異種) 가스의 유로상에 조립하도록 하여도 유익하다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 구성에 의하면, 눈막힘이 진행된 필터를, 용이하게 또한 염가의 비용으로, 재생할 수 있다. 또한, 어떠한 원인에 의한 디젤 미립자의 폭발적 연소를 방지할 수 있고, 예를 들어, 폭발적 연소가 생겼다 하더라도, 이에 기인한 장치의 소손을 막을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

가스의 유로상에 조립되고, 해당 가스의 유입측과 유출측에 개구를 갖는 외관과, 해당 외관에 수납장착되고, 유입된 상기 가스중의 미립자를 포착 또는 포착하여 연소 제거하기 위한 필터를 구비하여 이루어지는 미립자 제거 장치로서,

상기 필터가 내관을 구성하고, 해당 내관과 외관과의 사이의 간극이, 상기 내관 내의 압력이 급격하게 증대한 때의, 상기 가스의 비상시 우회유로로서 기능하는 구성으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 내관에는, 상기 내관 내의 압력이 급격하게 증대한 때의, 비상시 우회유로로 상기 가스를 흘리는 안전밸브가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 외관의 측면에는, 상기 필터를 부착 또는 떼어내기 위한 덮개가 있는 착탈용 개구부가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 4.

가스의 유로상에 조립되고, 해당 가스의 유입측과 유출측에 개구를 갖는 외관과, 해당 외관에 수납장착되고, 유입된 상기 가스중의 미립자를 포착 또는 포착하여 연소 제거하기 위한 복수의 필터를 구비하여 이루어지는 미립자 제거 장치로서,

상기 복수의 필터는, 상기 가스의 흐름에 따라, 서로 접속되고, 또한, 상기 가스의 유입구관과 유출구관과도 조합되어, 유입측과 유출측을 제외하면, 밀봉 구조의 내관을 구성하고 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 복수의 필터 상호의 사이, 최상류측에 배치된 상기 필터와 상기 유입구관과의 사이, 및 최하류측에 배치된 상기 필터와 상기 유출구관과의 사이에는, 개스킷이 삽입되어, 밀봉 구조의 상기 내관이 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 내관에는, 상기 복수의 필터 상호를 접속하기 위한 상기 개스킷이 있는 조인트관이 부가되어 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 7.

제 4항에 있어서,

상기 외관의 측면에는, 상기 각 필터를 부착 또는 떼어내기 위한 덮개가 있는 착탈용 개구부가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 내관을 조립할 때에는, 상기 착탈용 개구부의 덮개부를 열고, 해당 착탈용 개구부로부터, 상기 각 필터를 삽입하고, 상기 내관을 조립하는 한편, 상기 내관을 분해할 때에는, 상기 각 필터를 상기 착탈용 개구부로부터 취출하는 착탈 수단이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 착탈 수단이, 단수 또는 복수의 장 볼트를 갖고 이루어지는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 10.

제 8항에 있어서,

상기 착탈 수단이, 단수 또는 복수의 장 볼트와 더블 너트를 갖고 이루어지는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 11.

제 4항에 있어서,

유출측 또는 유입측의 상기 내관과 상기 외관과의 축방향 간극에는, 상기 내관을 상기 외관에 고정함과 함께, 열팽창을 흡수하기 위한 판스프링 부재가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 12.

제 4항에 있어서,

상기 내관을 조립할 때에는, 상기 착탈용 개구부의 덮개부를 열고, 해당 착탈용 개구부로부터, 상기 각 필터를 삽입하여, 상기 내관을 조립하는 한편, 상기 내관을 분해할 때에는, 상기 각 필터를 상기 착탈용 개구부로부터 취출하기 위한, 단수 또는 복수의 장 볼트를 갖는 착탈 수단이 마련되고, 상기 외관의 유입측 단면 또는 유출측 단면에 상기 착탈 수단의 상기 장 볼트가 삽통되어 있고, 또한, 유출측 또는 유입측의 상기 내관과 상기 외관과의 축방향 간극에, 열팽창을 흡수하기 위한 판스프링 부재가 마련되어 있고, 상기 장 볼트를 체결하면, 상기 판스프링 부재가 압박 변형함으로써, 상기 내관이 상기 외관에 고정되는 구성으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 판스프링 부재는, 상기 유입구관 또는 유출구관을 삽통시키는 개구부가 중앙부에 마련되어 있는 접시 스프링으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 14.

제 12항에 있어서,

상기 내관과 외관과의 간극이, 상기 내관 내의 압력이 급격하게 증대할 때의 상기 가스의 비상시 우회유로로서 기능하는 구성으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 내관에는, 상기 내관 내의 압력이 급격하게 증대할 때, 비상시 우회유로로 상기 가스를 흐르게 하기 위한 안전 밸브가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 16.

제 4항에 있어서,

상기 필터의 눈막힘을 알리는 눈막힘 센서가 부가되어 있는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 17.

제 1항에 있어서,

디젤 엔진의 배출 경로상에 조립되고, 디젤 배출가스의 유입측과 유출측에 개구를 갖는 외관과, 해당 외관에 수납장착되고, 상기 디젤 배출가스중의 미립자를 포착 또는 포착하여 연소 제거하기 위한 필터를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 18.

제 4항에 있어서,

디젤 엔진의 배출 경로상에 조립되고, 디젤 배출가스의 유입측과 유출측에 개구를 갖는 외관과, 해당 외관에 수납장착되고, 상기 디젤 배출가스중의 미립자를 포착 또는 포착하여 연소 제거하기 위한 복수의 필터를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 미립자 제거 장치.

청구항 19.

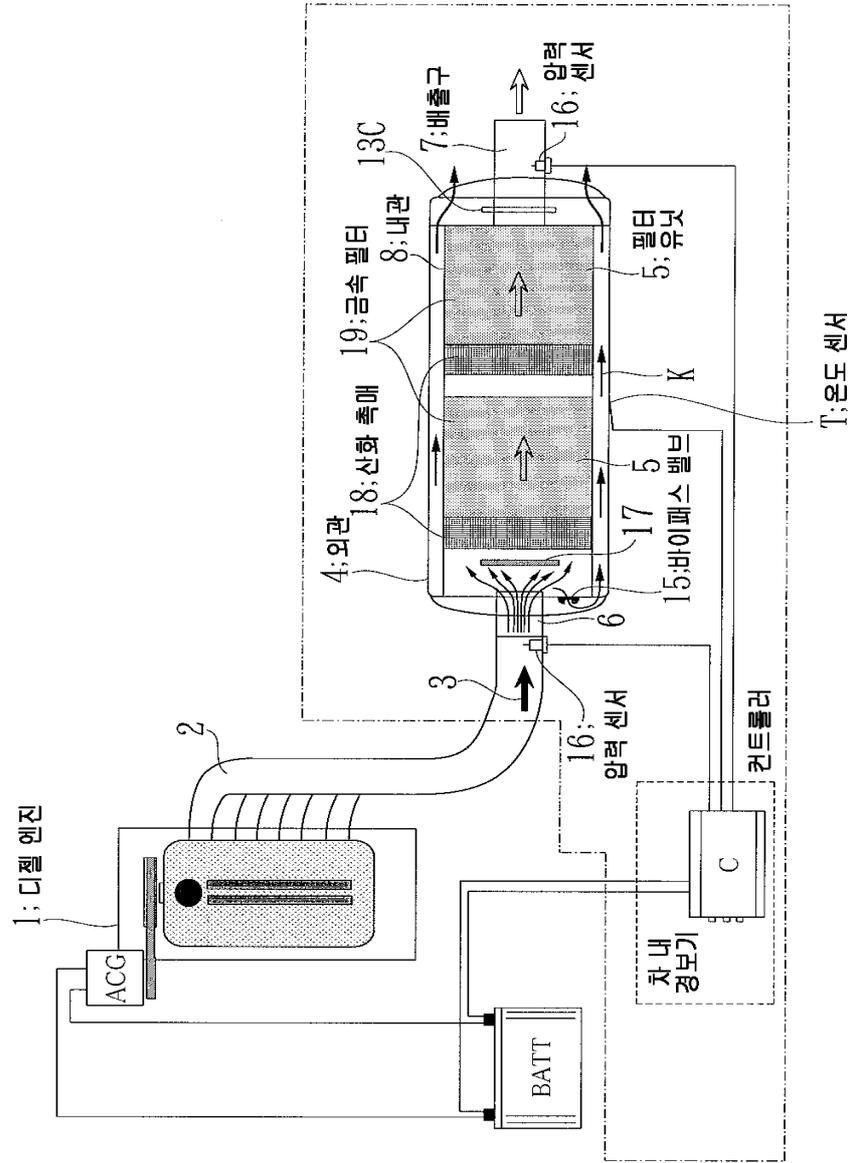
제 17항에 기재된 상기 미립자 제거 장치를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 디젤차.

청구항 20.

제 18항에 기재된 상기 미립자 제거 장치를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 디젤차.

도면

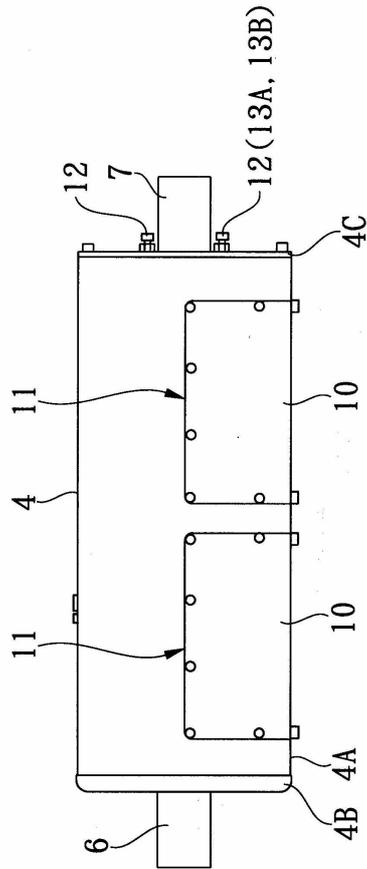
도면1



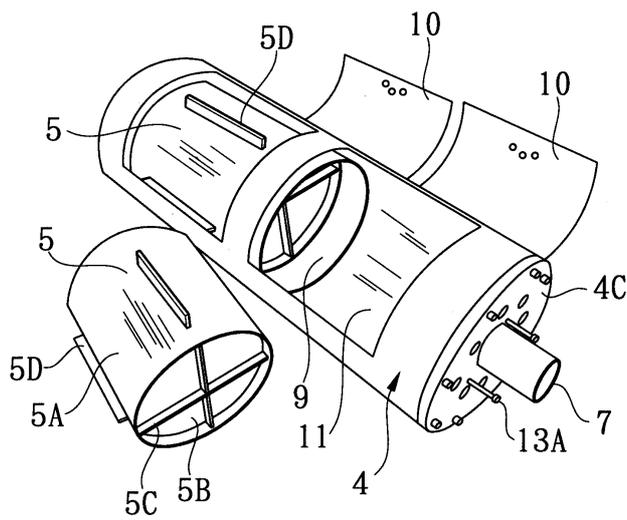
도면2



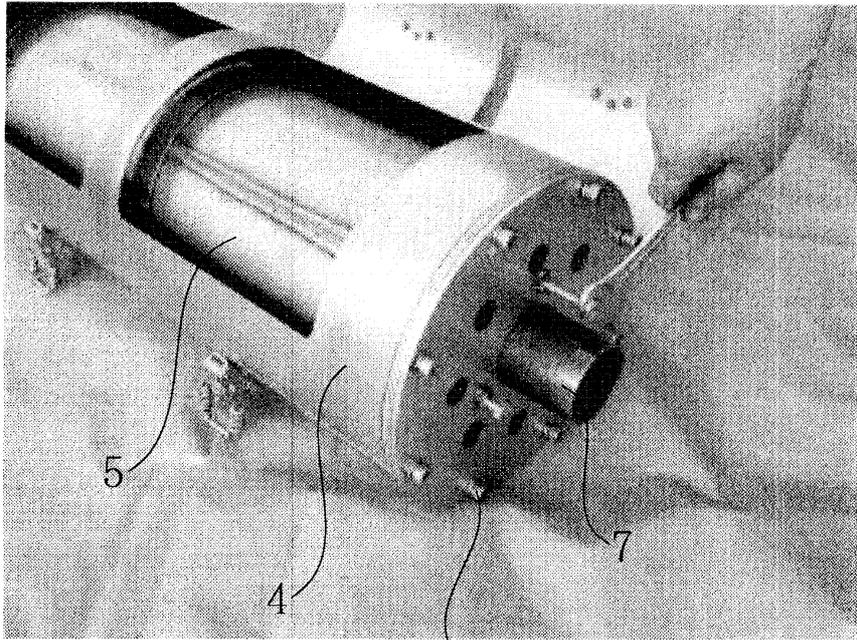
도면3



도면4

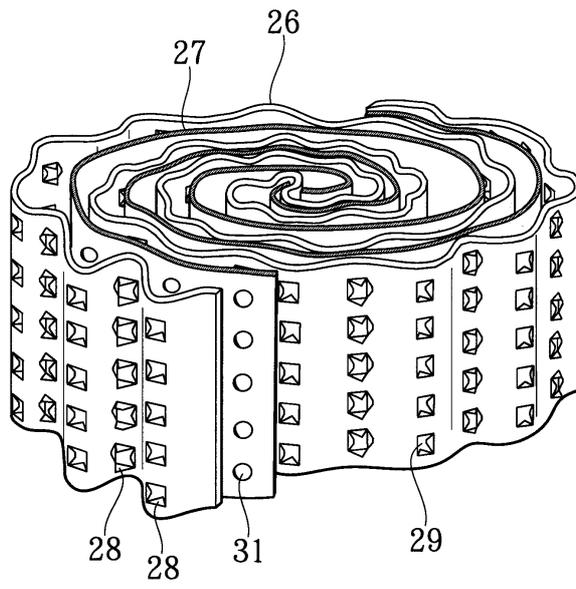


도면7

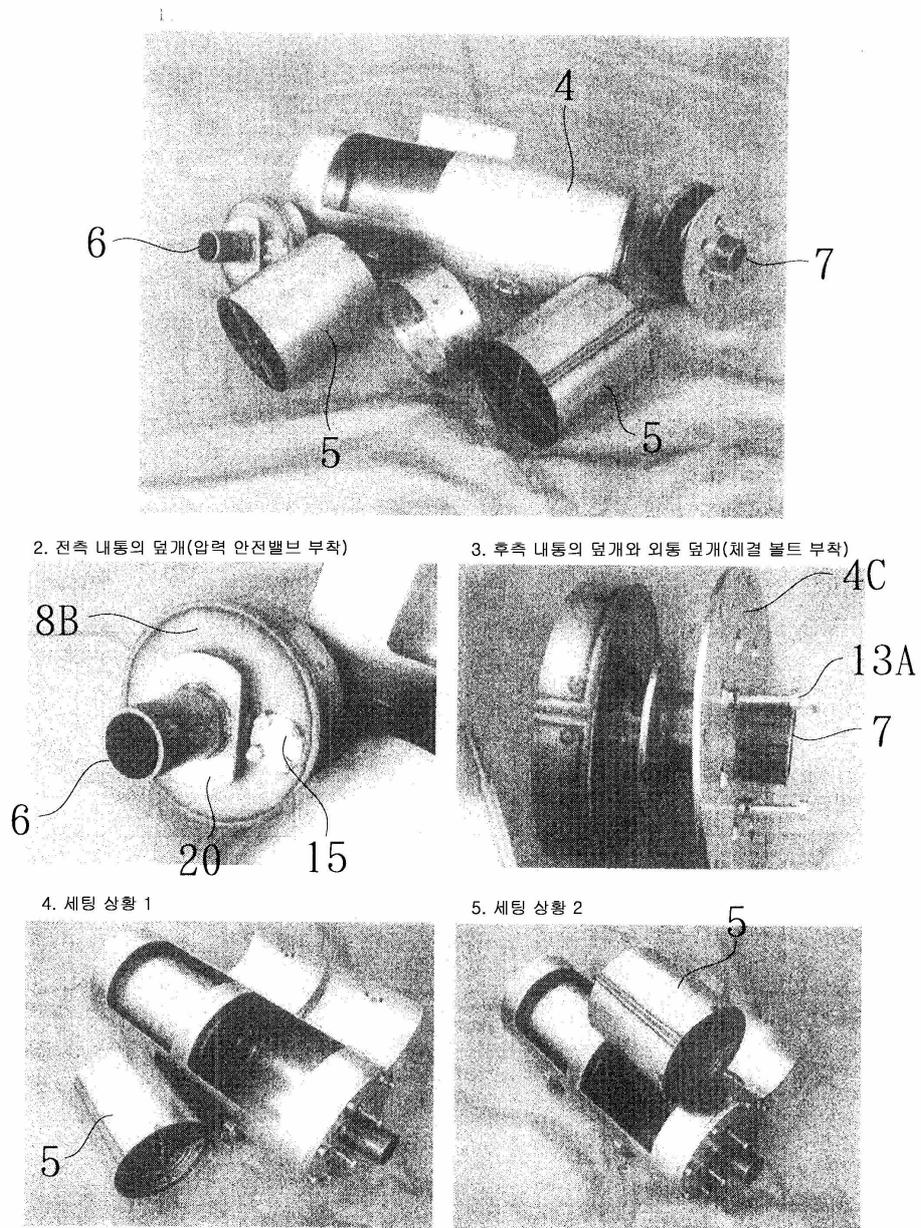


13A

도면10

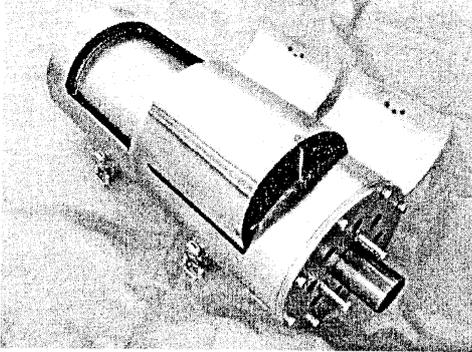


도면11

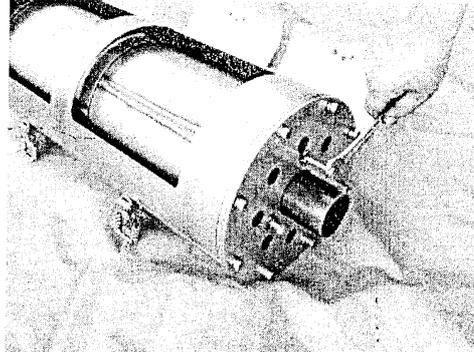


도면12

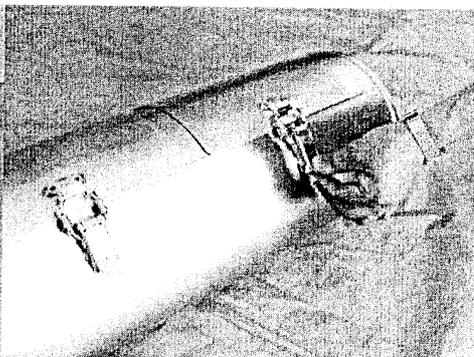
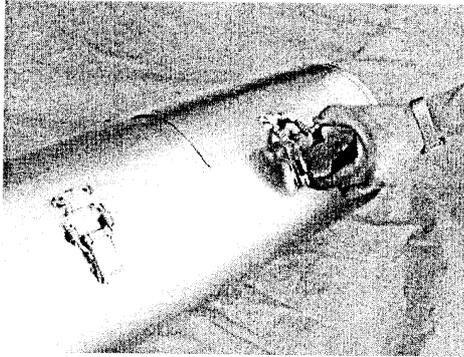
6. 세팅 상황 2-1



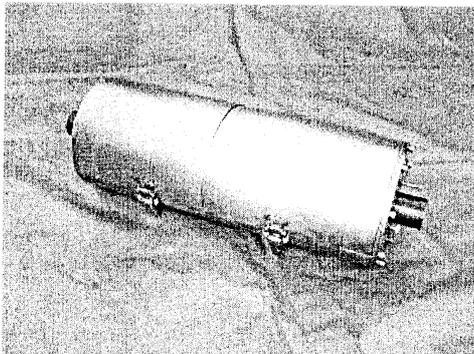
7. 체결 볼트로 내통을 고정한다



8. 캐치 클립으로 잠근다



9. 세트 완성



10. 주의 등의 표시(명판 등)

