



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2012-0031988  
 (43) 공개일자 2012년04월04일

- |  |   |
|--|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br><i>F02B 39/00</i> (2006.01) <i>F02M 35/12</i> (2006.01)<br><i>G10K 11/16</i> (2006.01) <i>G10K 11/162</i> (2006.01)<br>(21) 출원번호 10-2012-0022900(분할)<br>(22) 출원일자 2012년03월06일<br>심사청구일자 2012년03월06일<br>(62) 원출원 특허 10-2005-0020712<br>원출원일자 2005년03월11일<br>심사청구일자 2009년04월24일<br>(30) 우선권주장<br>10 2004 012 084.6 2004년03월12일 독일(DE) | (71) 출원인<br>만 디젤 앤 터보 에스이<br>독일 아우크스부르크 86153 슈타트바흐슈트라쎄 1<br>(72) 발명자<br>포스터 페터<br>독일 테-86688 막스하임 브루크펠트슈트라쎄 23<br>(74) 대리인<br>신정건, 김태홍 |
|--|---|

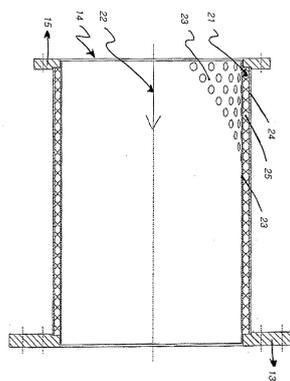
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **압축기 압력관 내에 흡음형 소음기를 구비한 배기 터보 과급기**

**(57) 요약**

하나 이상의 배기 터보 과급기(6)를 포함하고, 상기 과급기의 급기 출구(13)가 접속관을 매개로 하여 다음에 배치된 급기 냉각기(12)에 연결되며, 음(音) 방출을 감소시키기 위한 흡음형 소음기 형태의 수단이 상기 과급기에 배치된 피스톤 내연기관, 특히 대형 디젤 엔진에 있어서, 간단하고 저렴한 수단을 사용해서, 한편으로는 소음 처리용의 간단하고 컴팩트한 구성이 얻어지고, 다른 한편으로는 높은 감쇠 효과 및 긴 수명이 얻어지면서도 다공성 재료의 방출이 나타나지 않도록, 상기 소음기를 개선하기 위해, 음향 투과성 방출 보호부(23)로서 형성되어 유동 채널을 획정하는 내부 파이프 벽이 설치되도록 적어도 배기 터보 과급기의 유동 안내 부재 내에 흡음형 소음기가 통합되고, 상기 내부 파이프 벽은 외부 파이프에 의해 반경방향으로 간격을 두고 대략 동축으로 둘러싸임으로써 하나 이상의 링형 챔버(25)를 형성하고, 상기 챔버는 아라미드 섬유[폴리-(파라페닐렌-테레프탈아미드)로 제조, DuPont의 상표명인 Kevlar 라고도 함]로 이루어진 흡음재료로 채워진다.

**대표도 - 도2**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

하나 이상의 배기 터보 과급기(6)를 포함하고, 상기 과급기의 급기 출구(13)가 접속관을 매개로 하여 다음에 배치된 급기 냉각기(12)에 연결되며, 음(音) 방출을 감소시키기 위한 흡음형 소음기 형태의 수단이 상기 과급기에 배치된 대형 디젤 엔진에 있어서,

음향 투과성 방출 보호부(23)로서 형성되어 유동 채널을 획정하는 내부 파이프 벽이 설치되도록 적어도 상기 배기 터보 과급기의 유동 안내 부재에 흡음형 소음기(21)가 통합되고, 상기 흡음형 소음기(21)는 유동 매체의 유동 방향에서 압축기(8)의 하류에 설치되며, 상기 내부 파이프 벽은 외부 파이프(24)에 의해 반경방향으로 간격을 두고 동축으로 둘러싸임으로써 하나 이상의 링형 챔버(25)를 형성하고, 상기 챔버는 아라미드 섬유[폴리-(파라페닐렌-테레프탈아미드)로 제조, DuPont의 상표명인 Kevlar라고도 함]로 이루어진 흡음재료로 채워지고, 상기 흡음형 소음기가 배기 터보 과급기(6)로부터 연장하는 라인 내에 배치되고, 헬름홀츠 공진기의 원리에 따라 동작하는 것을 특징으로 하는 대형 디젤 엔진.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 배기 터보 과급기(6)의 상기 급기 출구(13)에 연결된 파이프(14)가 상기 흡음형 소음기(21)를 구비하는 것을 특징으로 하는 대형 디젤 엔진.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 급기 냉각기(12)와 통하는 확산기(15)가 상기 흡음형 소음기(21)를 구비하는 것을 특징으로 하는 대형 디젤 엔진.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 급기 출구(13)를 형성하는 상기 배기 터보 과급기(6)의 압축기(8)의 압력 연결부가 상기 흡음형 소음기를 구비하는 것을 특징으로 하는 대형 디젤 엔진.

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 음향 투과성 방출 보호부(23)가 천공된 플레이트로서 구현되는 것을 특징으로 하는 대형 디젤 엔진.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 하나 이상의 배기 터보 과급기를 포함하고, 상기 과급기의 급기 출구가 접속관을 매개로 하여 다음에 배치된 급기 냉각기에 연결되며, 음(音) 방출을 감소시키기 위한 수단이 상기 과급기에 배치된 피스톤 내연기관, 특히 대형 디젤 엔진에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 피스톤 내연기관의 과급시, 터보 과급기의 압축기에 의해 맥동(pulsation)이 발생되어 급기관으로 전달된다. 이로 인해 발생한 잡음이 공진 베이스와 같이 작용하는 급기 냉각기의 하우징에 의해 증폭된다.

[0003] 오래 전부터 배기 터보 과급기 내에서 발생하는 음 방출을 특히 위험에 노출된 부재의 음 절연에 의해 감소시키려는 시도가 있었다. 이 경우, 관 또는 하우징의 음 절연은 상기 절연이 관의 전체 길이에 또는 하우징의 전체 표면에 제공될 수 있는 경우에만 유효한 결과를 나타낸다는 것이 전체된다. 그러나, 이것은 구조적 이유 때문에 자주 불가능하다. 왜냐하면, 상기 음 절연부는 시트로 둘러싸인 비교적 두꺼운 절연 재료 층으로 이루어지기 때문이다. 이것은 자주 있을 수 없는 큰 설치 공간을 요구한다. 또한, 음 절연부의 장착은 비교적 많은 비용을 필요로 하는데, 그 이유는 위험에 노출된 관 등이 일반적으로 접근이 어렵기 때문이다. 또 다른 특별한 단점은 상기 절연 재료가 배기 터보 과급기의 영역에서 발생하는 높은 온도에서 쉽게 분해될 수 있어서, 일정한

시간 후에, 절연 효과가 감소한다는 것이다.

- [0004] 이러한 이유들 때문에, 독일 특허 제198 18 873 C2호에는 배기 터보 과급기의 하나 이상의 유동 안내 부재가 헬름홀츠 공진기의 원리에 기초한 하나 이상의 소음기를 구비하고, 상기 소음기는 천공된 플레이트에 의해 해당 유동 채널로부터 분리된 하나 이상의 챔버를 포함하며, 상기 천공된 플레이트의 홀 형상이 기대되는 음파의 파장에 맞춰지고 상기 천공된 플레이트의 홀 부분은 약 0.5% 내지 1.5%의 범위인 해결책이 이미 제시되었다.
- [0005] 헬름홀츠 원리에 따라 동작하는 소음기는 컴팩트한 구성에도 불구하고 많은 음 에너지를 흡수할 수 있다. 홀에 있는 유체 질량이 음파에 의한 자극 시에 진동함으로써, 천공된 플레이트의 각각의 홀의 영역에는 스프링-, 질량-, 진동 시스템이 나타난다. 이 경우, 챔버 내에 있는 유체 용량은 스프링으로서 작용한다. 홀 부분이 천공된 플레이트에 대해 약 0.5 % 내지 1.5 %의 범위에 제공된 홀 벽에 나타나는 강한 마찰로 인해, 강력한 감쇠가 이루어진다. 소음기가 반경방향으로, 즉 천공된 플레이트에 대해 수직으로 비교적 작은 설치 공간만을 필요로 하기 때문에, 바람직하게는 소음기가 주변 라인 및 하우징의 영역에 배치될 수 있을뿐만 아니라, 배기 터보 과급기에 직접 설치될 수도 있다.
- [0006] 마찬가지로, 예컨대 DE 35 31 353 C2호에는 터보 과급기와 급기 냉각기 사이에 설치된 흡음형 소음기가 공지되어 있다. 여기서는 급기 냉각기의 연결을 위한 유입 연결부가 과급기에 설치되고, 상기 과급기 내에는 흡음형 소음기가 삽입된다. 상기 유입 연결부는 탄성의 다공성 재료로 이루어진 관형 흡음 부재, 및 인성의 탄성 재료로 이루어진 개구를 갖는 원통형 내부 파이프를 포함한다.
- [0007] 흡수 부재에 대한 재료로는 개방 다공성 발포재가 있다. 또한, 상기 목적을 위해 규산염 성분을 가진 유리질 유리 섬유 화합물 또는 광물이 사용된다.
- [0008] 상기 재료는 매우 다공성이므로, 급기의 높은 유동 속도에 의해 상기 다공 재료의 방출이 일어날 수 있고, 이는 급기 냉각기의 미세한 냉각 리브 내에 침착될 수 있다. 이 경우, 필요한 세척을 위해 복잡한 급기 냉각기를 분해해야 하며 산욕에서의 세척을 수행해야 하는데, 이는 복잡하며 매우 귀찮다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 본 발명의 과제는 간단하고 저렴한 수단을 사용해서, 한편으로는 공진 소음기에 의한 해결책이 사용될 필요 없이 간단하고 컴팩트한 구성에 의해 소음 처리를 행하고, 다른 한편으로는 높은 감쇠 효과 및 긴 수명이 얻어지면서도 상기 단점, 특히 다공성 재료의 방출이 나타나지 않도록, 상기 방식의 장치를 개선하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 상기 과제는 청구항 1의 특징에 의해 해결된다.
- [0011] 음향 투과성 방출 보호부로서 형성되어 유동 채널을 획정하는 내부 파이프 벽이 설치되도록 적어도 배기 터보 과급기의 유동 안내 부재 내에 흡음형 소음기가 통합되고, 상기 내부 파이프 벽은 외부 파이프에 의해 반경방향으로 간격을 두고 대략 동축으로 둘러싸임으로써 하나 이상의 링형 챔버를 형성하고, 상기 챔버는 아라미드 섬유[폴리-(파라페닐렌-테레프탈아미드)로 제조, DuPont의 상표명인 Kevlar라고도 함]로 이루어진 흡음재료로 채워짐으로써, 상부 주파수 범위  $\geq 1$  kHz에서 양호한 흡음이 보장된다.
- [0012] 아라미드 섬유는 유리 섬유(밀도  $1.44 \text{ g/cm}^3$ , 인장 강도 약  $2800 \text{ N/mm}^2$ )와 대략 동일한 강도를 갖지만, 훨씬 더 높은 인성을 갖는다. 이것은 파괴까지 훨씬 더 강하게 팽창될 수 있다. 이것은 방향족 폴리아미드를 기초로 하는 유기 화학 섬유이다.
- [0013] 상기 흡음형 소음기 재료는 기계적 재료 방출(예컨대 높은 유동 속도에 의한)에 대하여 높은 내성을 갖는다. 마모에 의해 미세한 먼지 입자가 생기는 하지만, 이것은 예컨대 공업용 흡진기에 의해 쉽게 제거될 수 있다. 특별한 기계 또는 산욕에 의한 세척도 더 이상 필요 없다.
- [0014] 또한, 상기 섬유는 화학 약품에 대해 민감하지 않으며 쉽게 불에 타지 않는다. 즉, 내열성(약  $300^\circ\text{C}$  보다 높을 때야 비로소 탄화 또는 열분해)을 갖는다. 따라서, 보통 배기 터보 과급기가  $250^\circ\text{C}$ 의 온도를 초과하지 않기 때문에, 절연 재료의 용융 또는 베이킹이 배제된다.
- [0015] 또한, 아라미드 섬유는 내구성을 가지며 박테리아에 의해 거의 분해되지 않는다. 이것은 응축수 발생의 경우

미미한 값을 갖는다.

**발명의 효과**

[0016] 본 발명에 따르면, 간단하고 컴팩트한 구성에 의해 소음 처리가 행해지고, 높은 감쇠 효과 및 긴 수명이 얻어지면서도, 다공성 재료의 방출이 나타나지 않게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1은 배기 터보 과급기를 구비한 대형 디젤 엔진의 개략도.

도 2는 배기 터보 과급기의 급기 출구에 연결된 본 발명에 따른 소음기를 구비한 파이프 라인의 단면도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참고로 구체적으로 설명한다.

[0019] 도 1에 기초가 되는 대형 디젤 엔진(1)은 열을 지어 배치된 다수의 실린더(2)를 가지며, 상기 실린더의 배기 출구(3)는 모든 실린더에 걸쳐 연장된 배기 매니폴드(4)에 연결된다. 상기 배기 매니폴드(4)로부터의 배기관(5)이 배기 터보 과급기(6)로 연장되고, 상기 터보 과급기는 배기 가스로 구동 가능한 터빈(7)과 이것에 의해 구동 가능한 압축기(8)를 포함하며, 상기 압축기는 실린더(2)에 급기를 제공한다. 상기 배기관(5)은 터빈(7)의 흡입 연결부(9)에 연결된다. 터빈(7)의 배출 연결부(10)는 채널형 배출 채널(11)과 통한다.

[0020] 배기 터보 과급기(6)의 압축기(8) 다음에는 급기 냉각기(12)가 배치되며, 상기 급기 냉각기(12)는 라인 연결부를 통해 압축기(8)의 압력 연결부(13)에 연결된다. 상기 라인 연결부는 압력 연결부(13)에 연결된 파이프(14)와, 이것에 연결된 확산기(15)로 이루어지며, 상기 확산기(15)는 급기 냉각기(12)와 통한다.

[0021] 배기 터보 과급기(6), 특히 상기 배기 터보 과급기(6)의 압축기(8)에서 음파가 생기며, 상기 음파는 유동 매체의 유동 방향으로, 즉 공기 또는 배기 가스 내로 퍼지므로, 배기 터보 과급기(6) 다음에 배치된 부재가 진동 및 그에 따른 음 방출을 일으킬 수 있다. 이것을 막기 위해, 배기 터보 과급기(6)의 영역에는 음을 감쇠시키는 하나 이상의 소음기가 설치된다. 상기 소음기는 배기 터보 과급기 내에 통합될 수도 있다. 음이 유동 방향으로 퍼지기 때문에, 우선 배기 터보 과급기(6)로부터 연장된 라인이 문제이다. 상기 라인은 여기서 관형 부재이며, 이는 소음기의 장착을 용이하게 한다.

[0022] 배기 터보 과급기(6)의 압축기(8)가 주 잡음원이고 여기서 발생한 잡음이 유동 방향으로 퍼지기 때문에, 압축기(8)의 압력 연결부(13)에 연결된, 급기 냉각기(12)에 대한 라인 연결부의 영역에 본 발명에 따른 방식의 소음기가 설치되면 양호한 결과가 얻어진다. 이것은 특히 바람직하게는 파이프(14)에 설치되기 때문에, 도 1에서 파이프 부분(14)이 빗금으로 표시되어 있다.

[0023] 이것에 부가해서 또는 대안으로서, 확산기(15)가 상기 방식의 소음기를 구비할 수 있다. 여기서 소음기가 길면 길수록 효과가 더 커진다는 것이 전제된다. 소음기가 전술한 바와 같이 압축기 근처에 위치 설정되어, 다음에 배치된 부재에 음파 제공이 감소되므로, 거기에서 고유의 소음 처리가 경우에 따라 생략될 수 있다. 이것은 특히 디젤 엔진(1)의 흡입 시스템에 적용된다.

[0024] 도 2는 본 발명에 따른 소음기(21)를 구비한 파이프(14)의 단면을 도시한다. 소음기(21)는 음향 투과성 방출 보호부로서 형성되어 유동 채널(22)을 확정하는 내부 파이프 벽을 갖는다. 상기 벽은 특히 바람직하게는 천공된 플레이트(23)로서 구현된다. 이것은 반경방향으로 간격을 두고 배치된 외부 파이프(24)에 의해 동축으로 둘러싸인다. 상기 천공된 플레이트(23)와 상기 외부 파이프(24) 사이에는 챔버(25)가 생기며, 상기 챔버(25)는 본 발명에 따른 흡음재료로 채워진다. 즉, 소음기의 전체 길이에 걸쳐 연장되며 흡음재료로 채워진 챔버(25)가 제공된다. 물론, 세분되어 채워진 챔버도 가능하다.

[0025] 본 발명에 따라 사용되는 흡음재료는 유동에 대한 기계적 보호부로서 내부에 놓인 천공된 플레이트 벽(23)을 필요로 한다. 이러한 보호 장치는 유동 안내 부재의 벽 직경을 바람직하지 않게 확대시키기는 하지만, 이것은 특히 바람직하게 선택된 영역에서는 허용될 수 있다.

[0026] 바람직하게는 배기 터보 과급기(6)의 급기 출구(13)에 이어지는 파이프(14)가 흡음형 소음기(21)를, 또는 급기 냉각기(12)와 통하는 확산기(15)가 흡음형 소음기(21)를, 또는 급기 출구(13)를 형성하는 배기 터보 과급기(6)의 압축기(8)의 압력 연결부가 흡음형 소음기를 구비할 수 있다.

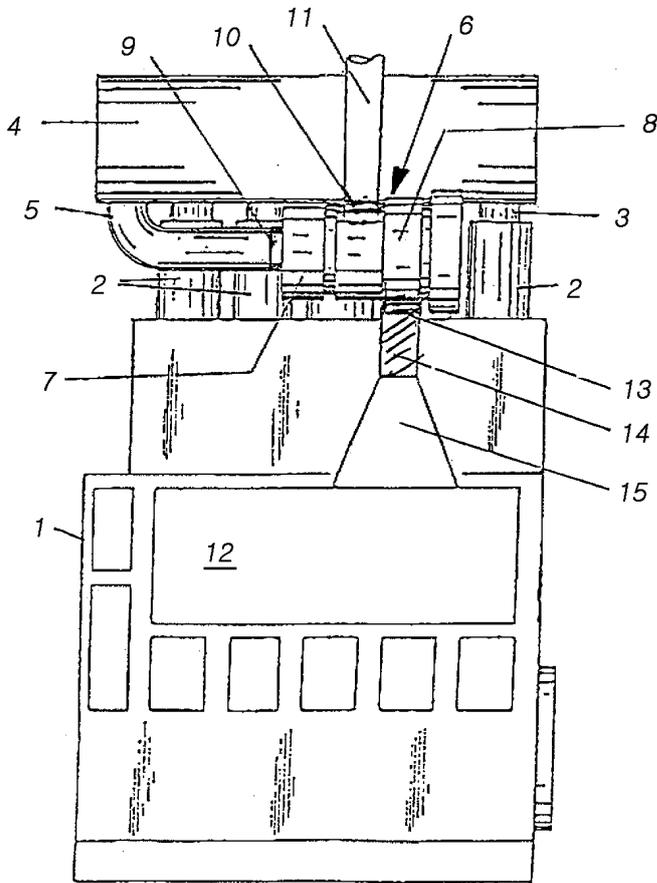
[0027] 파이프(14)에 설치된 전술한 소음기(21)에 부가해서 또는 대안으로서, 배기 터보 과급기(6) 내부에 또는 그 주변 영역에 있는 다른 유동 안내 부재에 본 발명에 따른 방식의 소음기가 설치될 수도 있다.

**부호의 설명**

- [0028]
- 1: 엔진
  - 2: 실린더
  - 3: 배기 출구
  - 4: 배기 매니폴드
  - 5: 배기관
  - 6: 배기 터보 과급기
  - 7: 터빈
  - 8: 압축기
  - 9: 흡입 연결부
  - 10: 배출 연결부
  - 11: 배출 채널
  - 12: 급기 냉각기
  - 13: 압력 연결부
  - 14: 파이프
  - 15: 확산기
  - 21: 소음기
  - 22: 유동 채널
  - 23: 친공 플레이트
  - 24: 외부 파이프
  - 25: 챔버

도면

도면1



도면2

