



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월29일

(11) 등록번호 10-2037892

(24) 등록일자 2019년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F02B 39/14 (2006.01) *F01D 25/16* (2006.01)

F01D 25/18 (2006.01) *F04D 29/046* (2006.01)

F04D 29/063 (2006.01) *F04D 29/08* (2006.01)

(52) CPC특허분류

F02B 39/14 (2013.01)

F01D 25/16 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7002206

(22) 출원일자(국제) 2013년07월03일

심사청구일자 2018년03월14일

(85) 번역문제출일자 2015년01월27일

(65) 공개번호 10-2015-0028825

(43) 공개일자 2015년03월16일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/049221

(87) 국제공개번호 WO 2014/011467

국제공개일자 2014년01월16일

(30) 우선권주장

102012013659.5 2012년07월10일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

JP2003227344 A*

JP2009508043 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

보르그워너 인코퍼레이티드

미합중국, 48326 미시간, 어번 힐즈, 햄린 로드 3850

(72) 발명자

숨니히, 올리버

독일, 67598 군더스하임, 13 보름저스트라쎄

듀커-슐츠, 토마스

독일, 55546 누-밤베르그, 5 안 더 옹커윔레

크레빈켈, 로버트

독일, 엔엘-6467 케르크라데, 20 예너버브스

(74) 대리인

특허법인오리진

전체 청구항 수 : 총 10 항

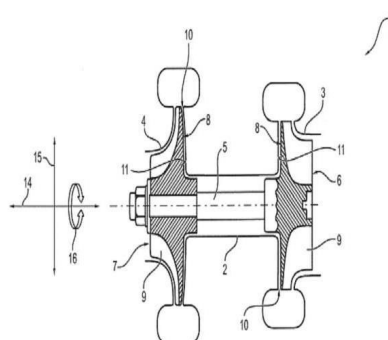
심사관 : 장기정

(54) 발명의 명칭 배기가스 터보차저

(57) 요약

본 발명은, 베어링 하우스(2); 베어링 하우스(2)에 장착된 샤프트(5); 샤프트(5) 상에 배치된 터빈 휠(6); 샤프트(5) 상에 배치된 압축기 휠(7); 및 터빈 휠(6) 또는 압축기 휠(7)의 후방벽(8)과 후방벽(8)에 대항하는 베어링 하우스(2)의 외측 표면(11) 사이의 휠 측 공간(10)을 포함하되, 베어링 하우스(5)의 외측 표면(11)에, 회전하는 후방벽(8)에 의해 생성된 유동을 방해하기 위한 적어도 하나의 홈(13, 18)이 형성되는, 배기가스 터보차저(1)에 관한 것이다.

대표도



(52) CPC특허분류

F01D 25/183 (2013.01)

F04D 29/046 (2013.01)

F04D 29/063 (2013.01)

F04D 29/083 (2013.01)

F05D 2220/40 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

베어링 하우징(2);

베어링 하우징(2)에 장착된 샤프트(5);

샤프트(5) 상에 배치된 터빈 휠(6);

샤프트(5) 상에 배치된 압축기 휠(7); 및

터빈 휠(6) 또는 압축기 휠(7)의 후방벽(8)과 후방벽(8)에 대향하는 베어링 하우징(2)의 외측 표면(11) 사이의 휠 측 공간(10)을 포함하되,

베어링 하우징(5)의 외측 표면(11)에, 회전하는 후방벽(8)에 의해 생성된 유동을 방해하기 위한 적어도 하나의 홈(13, 18)이 형성되는, 배기가스 터보차저(1).

청구항 2

제1항에 있어서,

홈(13, 18)은 포켓 형태인, 배기가스 터보차저.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

홈(13)은 상기 샤프트의 전체 원주 주위에 원형으로 형성되는, 배기가스 터보차저.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

복수의 원형 세그먼트형 홈(18)을 특징으로 하는, 배기가스 터보차저.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

홈(13)은 나선 형상인, 배기가스 터보차저.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 나선 형상은 샤프트(5)의 회전 방향과 반대로 내측으로부터 외측으로 개방되는, 배기가스 터보차저.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

복수의 반경방향 외측 연장 홈(13)을 특징으로 하는, 배기가스 터보차저.

청구항 8

제7항에 있어서,

반경방향 외측 연장 홈(13)은 만곡된 방식으로 이어지는, 배기가스 터보차저.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

샤프트(5)는 베어링 하우징(2)의 외측 표면(11)을 통해 연장되고, 샤프트(5)와 외측 표면(11) 사이에 실이 배치되는, 배기가스 터보차저.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

적어도 하나의 홈(13, 18)을 가진 외측 표면(11)은 베어링 하우징(2)의 커버 상에 형성되는, 배기가스 터보차저.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청구범위 제1항의 전제부에 따른 배기가스 터보차저에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 배기가스 터보차저는 샤프트가 회전 운동 가능하도록 장착된 하우징을 구비한다. 터빈 휠은 샤프트의 일 단부 상에 안착된다. 압축기 휠은 샤프트의 다른 단부 상에 안착된다. 베어링 하우징의 내부는 보통 오일로 충전되고, 압축기 휠 및 터빈 휠에 대해 실링된다. 터빈 휠 및 압축기 휠의 필수적인 구성요소로서 블레이드가 있다. 터빈 휠에서, 블레이드 상에 배기가스가 충돌된다. 압축기 휠에서, 블레이드는 내연기관을 위한 충전 공기를 압축한다. 블레이드의 반대편 측 상에, 터빈 휠 및 압축기 휠은 후방벽을 가진다. 후방벽은 베어링 하우징의 외측 표면에 대향하여 위치된다. 베어링 하우징의 상기 외측 벽과 터빈 휠 또는 압축기 휠의 후방벽 사이의 간극 또는 공간은, 보통 휠 측 공간으로서 지칭된다. 압축기 휠 및 터빈 휠의 회전 중, 각각의 휠 측 공간에 회전 흐름이 발생되고, 이러한 회전 흐름은 특정 작동 범위에서는 휠 측 공간의 반경방향 내측 영역 또는 샤프트 상에서의 부압으로 이어질 수 있다. 상기 부압은 오일이 베어링 하우징의 내부로부터 실을 통해 휠 측 공간 내로 흡입되게 한다. 공기 및 오일이 압축기 및 터빈의 유동 안내 구성요소들을 따라 엔진 및/또는 배기 시스템 내로 운반되므로, 상기 누출 오일은 배기가스 유용성을 상당히 손상시키며, 이는 엄격한 환경 규제에 의해 피해야 하는 사항이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은, 제조 및 조립이 저렴하면서 가능한 가장 큰 효율로 가능한 한 환경친화적인 방식으로 작동될 수 있는 배기가스 터보차저를 제공하는 데에 있다. 특히, 베어링 하우징으로부터 휠 측 공간 내로의 오일 누출을 효과적으로 방지하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0004] 이러한 목적은 청구범위 제1항의 특징들에 의해 달성된다. 종속 청구항들은 본 발명의 바람직한 개선예들에 관한 것이다.

[0005] 본 발명에 따르면, 터빈 휠 또는 압축기 휠의 후방벽을 향하는 베어링 하우징의 외측 표면 상에 홈이 형성된다. 상기 홈은 회전하는 후방벽에 의해 생성된 유동을 방해하는 역할을 한다. 유동의 상기 방해 또는 방향 전환의 결과, 휠 측 공간의 반경방향 내측 영역의 압력이 증가되고, 그로 인해 베어링 하우징의 내부로부터 휠 측 공간 내로의 누출이 감소된다.

[0006] 터빈 또는 압축기 휠의 후방벽과 베어링 하우징의 외측 표면 사이의 간극은 배기가스 터보차저 내에서 극히 작다. 베어링 하우징의 외측 표면에 휠의 후방벽이 긁힐 위험을 증가시키지 않기 위해, 본 발명에 따르면 유동을 방해하기 위해 돌출 부재가 사용되지 않는다. 대신, 본 발명에 따른 홈만 사용된다.

[0007] 홈은 특히 포켓의 형태이다. 다시 말해서 홈은 베어링 하우징의 벽의 개구가 아니라, 포켓 또는 오목부 또는 요

홈이다.

- [0008] 외측 표면의 개개의 홈 또는 다수의 홈들은 다양한 형상을 취할 수 있다. 간단한 일 실시형태에서, 홈은 샤프트의 전체 원주 주위에 원형으로 형성된다.
- [0009] 일 대안예에서, 홈은 나선형 형태이다. 상기 나선 형상은 특히 바람직하게는 샤프트의 회전 방향에 반대로 터빈 휠 및 압축기 휠의 내측으로부터 외측으로 개방된다. 상기 나선 형상으로 디자인한 결과, 후방벽이 회전함에 따라 역류가 발생된다. 따라서 유동 가스는 나선 형상에 의해 휠 측 공간의 반경방향 내측 영역 내로 다시 전달된다.
- [0010] 더욱이, 바람직하게는 복수의 반경방향 외측 연장 홈이 외측 표면 상에 배열된다. 상기 반경방향 외측 연장 홈들은 샤프트 주위에 "방사상으로(in the manner of rays)" 배열된다. 특히, 반경방향 외측 연장 홈들은 만곡되게 이어지고, 추가로 유동 방향으로 또는 그 반대 방향으로 경사질 수 있다.
- [0011] 추가의 실시형태에서, 홈들은 원형 세그먼트형 형태이다. 따라서 바람직하게는, 효율적으로 유동을 방해하기 위해, 복수의 원형 세그먼트 형상 홈이 원주를 따라 직렬로 배열될 수 있다.
- [0012] 베어링 하우징의 외측 표면 상에 복수의 상이한 홈들이 형성되도록, 전술된 홈의 여러 실시형태들은 용이하게 서로 조합될 수 있다.
- [0013] 본 발명에 따른 홈들을 이용함으로써 동작점에 따라 휠 측 공간의 반경방향 내측 영역에서 종래의 구성들에 비해 2.5 내지 8%의 압력 증가를 얻을 수 있음을, 테스트를 통해 보여주었다. 이는 베어링 하우징의 내부로부터 휠 측 공간 내로의 오일 유출을 효율적으로 방지한다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 본 발명의 추가적인 상세사항, 이점 및 특징들은 도면을 참조하여 이하의 예시적인 실시형태의 설명으로부터 명백해질 것이다.

도 1은 모든 실시형태에 대한 본 발명에 따른 배기가스 터보차저를 개략적으로 단순화한 도면을 보여준다.

도 2는 본 발명의 예시적인 제1 실시형태에 따른 배기가스 터보차저를 상세하게 보여준다.

도 3은 본 발명의 예시적인 제2 실시형태에 따른 배기가스 터보차저를 상세하게 보여준다.

도 4는 본 발명의 예시적인 제3 실시형태에 따른 배기가스 터보차저를 상세하게 보여준다.

도 5는 본 발명의 예시적인 제4 실시형태에 따른 배기가스 터보차저를 상세하게 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 도 1은, 모든 예시적인 실시형태에 대한 배기가스 터보차저(1)의 일반적인 구성을 개략적으로 단순화한 도면으로 보여준다. 배기가스 터보차저(1)는 샤프트(5)가 회전 가능하게 장착된 베어링 하우징(2)을 포함한다. 터빈 휠(6)이 샤프트(5)의 일 단부 상에 안착된다. 압축기 휠(7)이 샤프트(5)의 다른 단부 상에 안착된다. 압축기 휠(7) 및 터빈 휠(6)은 각각의 경우 후방벽(8)과 블레이드(9)를 구비한다. 배기가스의 유동이 터빈 휠(6)에 부딪힌다. 이러한 방식으로, 터빈 휠(6), 샤프트(5) 및 압축기 휠(7)이 회전하게 된다. 압축기 휠(7)은 내연기관을 위한 충전 공기를 압축한다.
- [0016] 베어링 하우징(2)의 내부는 오일 또는 오일/공기 혼합물로 채워지고, 터빈 휠(6) 및 압축기 휠(7)을 수용하는 공간에 대해 실링된다.
- [0017] 터빈 휠(6) 및 압축기 휠(7)의 후방벽(8)은 각각의 경우 베어링 하우징(2)의 외측 표면(11)에 대향하여 위치된다. 외측 표면(11)과 후방벽(8) 사이에는, 양 측에서, 각각의 경우 하나의 휠 측 공간(10)이 정의된다.
- [0018] 또한, 도 1은 샤프트(5)를 따른 축 방향(14)을 보여준다. 축 방향(14)에 수직으로 반경 방향(15)이 연장된다. 원주 방향(16)이 축 방향(14) 주위에 연장된다.
- [0019] 배기가스 터보차저(1)의 작동 중, 후방벽(8)은 휠 측 공간(10)에서 외측 표면(11)에 대해 상대 회전한다. 이러한 방식으로, 휠 측 공간에 회전 유동장이 생성되고, 반경방향 외측을 향하는 기체 유동이 휠 후방측을 따라 생성된다. 이는 휠 측 공간(10)의 압력 감소로 이어진다. 베어링 하우징(2)의 내부에 대해 터보차저의 일부 동작 점에서 발생하는 부압 구배로 인해, 베어링 하우징(2)에 대한 샤프트(5)의 실은 누출을 일으키고, 오일 누출이

발생한다. 본 발명에 따르면, 상기 오일 누출이 가능한 한 최대로 방지된다.

- [0020] 도 2 내지 도 5는 터빈 휠(6) 및/또는 압축기 휠(7)의 측부 상에서 후방벽(8)에 대향하여 위치한 외측 표면(11)의 설계의 4가지 상이한 예시적 실시형태를 보여준다. 모든 예시적인 실시형태에 있어서 동일하거나 기능면에서 동일한 구성요소들은 동일한 참조 부호로 나타낸다.
- [0021] 도 2에 따르면, 외측 표면(11)에서 전체 원주 주위에 원형 홈(13)이 형성된다. 터빈 휠(6) 또는 압축기 휠(7)은 외측 표면(11) 상에 제공된 예지(17) 내에서 이동한다.
- [0022] 더욱이, 외측 표면(11)은 샤프트 요홈(12)을 가진다. 샤프트(5)는 상기 요홈(12)을 통해 연장된다. 조립 상태에서, 휠 측 공간(10)에 대해 베어링 하우징(2)의 내부를 실링하기 위한 실이 상기 샤프트 요홈(12)에 위치된다.
- [0023] 도 3은 나선형 형태의 홈(13)을 가진 외측 표면(11)을 보여준다. 이 경우, 홈(13)은 로그 나선을 따른다. 나선은 샤프트(5)의 회전 방향과 반대로 내측으로부터 외측으로 개방된다. 따라서, 도시된 예에서 샤프트(5)는 시계 방향으로 회전한다. 이에 따라, 나선형 홈(13)은 반시계방향으로 회전한다.
- [0024] 도 3은 3개의 추가 홈(18)을 보여준다. 상기 추가 홈(18)은 각각의 경우 원형 세그먼트형 형태이다. 3개의 원형 세그먼트형 홈(18)은 원주 방향(16)으로 직렬로 배열된다. 홈(13)의 내측 단부는 구부(mouth; 19)를 통해 추가 홈(18) 중 하나 내로 이어진다. 내측 홈들의 목적은, 유동의 속도를 줄이고, 그에 따라 유동장을 방해하지 않으면서 정압을 증가시키는 것이다.
- [0025] 도 4는 복수(이 예에서는 12개)의 반경방향 외측 연장 홈(13)을 가진 외측 표면(11)을 보여준다. 홈(13)은 반경 방향(15)으로 연장된다. 이는 상기 홈이 원주 방향(16)보다는 반경방향(15)으로 더욱 연장됨을 의미한다. 도 3에 이미 도시된 원형 세그먼트형 추가 홈(18)이 도 4에도 추가적으로 제공된다.
- [0026] 도 4의 홈(13)은 만곡된 형태이다. 이는 각각의 개별적인 홈이 원주 방향(16)으로 만곡됨을 의미한다.
- [0027] 도 5는 마찬가지로 12개의 반경방향 외측 연장 홈(13) 및 3개의 원형 세그먼트형 추가 홈(18)을 가진 외측 표면(11)을 보여준다. 도 4와는 달리, 도 5의 홈(13)은 반경 방향으로 만곡되며 또한 원주 방향(16)으로 경사진다. 상기 경사는 홈(13)의 외측 예지 상의 제1 지점(20) 및 제2 지점(21)이 샤프트(5)의 중심점을 통과하는 직선 상에 놓이지 않는다는 것을 의미한다.
- [0028] 도 2, 도 4 및 도 5에 도시된 홈(13) 및 추가 홈(18)의 실시형태들은 주로, 휠 측 공간(10)에서의 반경방향 외측을 향하는 유동을 방해하는 역할을 한다. 도 3의 나선형 홈(13)에 의해, 질량 유동이 나선형 홈(13)을 통해 휠 측 공간(10)의 반경방향 내측 영역으로 이어지도록, 유동이 방향 전환된다. 홈들의 개수, 위치, 깊이 및 형상은 각각의 적용을 위한 CFD 계산 및 시험 절차에 의해 바람직하게 최적화될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 상기 기재된 기재내용 외에도, 이의 추가적인 개시를 위해 도 1 내지 도 5에 나타난 본 발명의 도시를 명백히 참조한다.

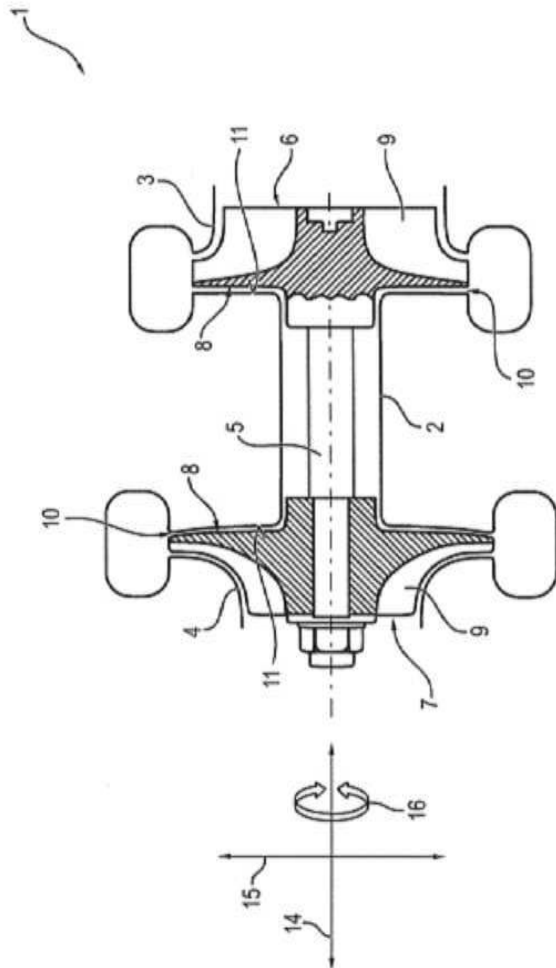
부호의 설명

- [0030]
- 1 배기가스 터보차저
 - 2 베어링 하우징
 - 3 터빈 하우징
 - 4 압축기 하우징
 - 5 샤프트
 - 6 터빈 휠
 - 7 압축기 휠
 - 8 후방벽
 - 9 블레이드
 - 10 휠 측 공간
 - 11 외측 표면

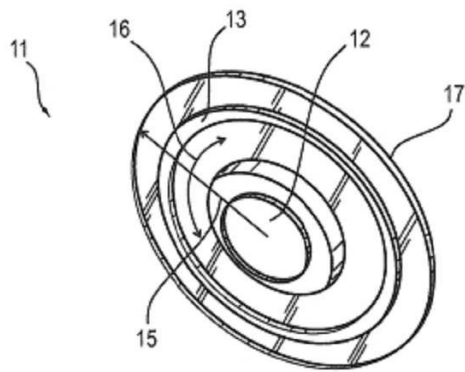
- 12 샤프트 요홈
- 13 홈
- 14 축 방향
- 15 반경 방향
- 16 원주 방향
- 17 에지
- 18 추가 홈(원형 세그먼트형)
- 19 구부
- 20 제1 지점
- 21 제2 지점

도면

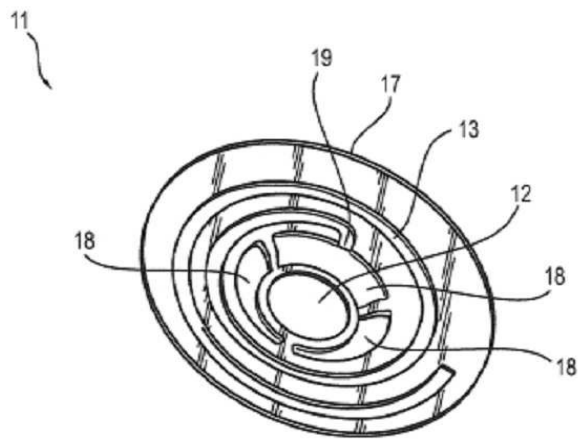
도면1



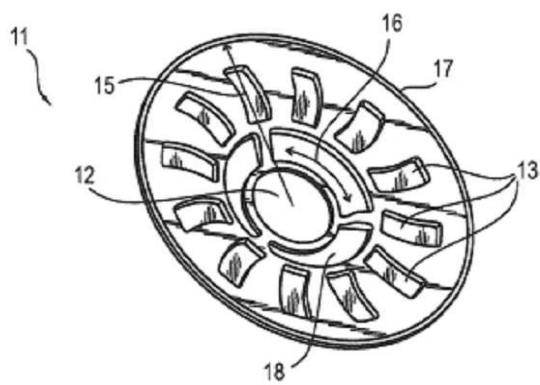
도면2



도면3



도면4



도면5

