



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월29일  
(11) 등록번호 10-1532439  
(24) 등록일자 2015년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F16C 33/72 (2006.01) F16C 33/66 (2006.01)  
F16J 15/447 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-0038380  
(22) 출원일자 2009년04월30일  
심사청구일자 2013년11월01일  
(65) 공개번호 10-2009-0122880  
(43) 공개일자 2009년12월01일  
(30) 우선권주장  
10 2008 025 058.9 2008년05월26일 독일(DE)  
(56) 선행기술조사문헌  
DE000019641673 A

(73) 특허권자  
만 디젤 앤 터보 에스이  
독일 아우크스부르크 86153 슈타트바흐슈트라세 1  
(72) 발명자  
베르테커 페르디난드  
독일 86153 아우그스부르크 에밀리엔스트라세 15  
부츠 디엠티르  
독일 86405 마이팅겐 펠트스트라세 31  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김태홍

전체 청구항 수 : 총 3 항

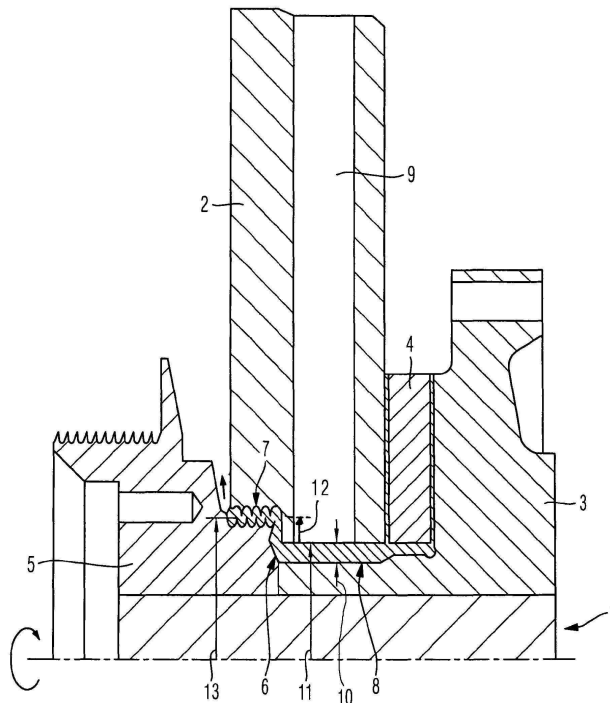
심사관 : 이기현

(54) 발명의 명칭 배기 가스 터보 과급기용 스러스트 베어링 시일

(57) 요약

로터 샤프트(1), 터빈, 및 압축기를 구비하는, 배기 가스 터보 과급기용 스러스트 베어링 시일로서, 스러스트 베어링의 베어링 몸체(2)가 터보 과급기의 하우징에 고정적으로 배치되어 로터 샤프트(1)와 베어링 몸체(2)의 구멍 사이에 오일 공간(8)이 남게 되고, 베어링 몸체(2)가, 회전 베어링 플랜지(3)와 연동하는 로터 샤프트의 축 방향

(뒷면에 계속)  
대표도 - 도1



으로, 압축기 하우징의 시일 링(5)에 근접하게 배치되어, 시일 링(5)과 베어링 몸체(2) 사이에 밀봉 간극(6)이 형성될 수 있되, 시일 링(5)이 부가의 시일(7)을 구비하는 배기 가스 터보 과급기용 스러스트 베어링 시일에 있어서, 회전 속도가 높은 경우에 스러스트 베어링으로의 공기 유입이 회피되도록 하여 스러스트 베어링의 기능이 그대로 유지되는 것을 보장하기 위해, 밀봉 간극(6)이 시일 링(5)과 베어링 몸체(2) 사이에 로터 샙프트(1)에 대해 반경 방향으로 형성되고, 그 내부에 존재하는 오일 압력이 배기 가스 터보 과급기의 작동 중에 스러스트 베어링을 둘러싸는 하우징 내의 각각의 공기 압력보다 항상 더 클 정도의 크기로 그 밀봉 간극이 바깥쪽으로 연장되도록 조치한다.

(72) 발명자

**스펜글러 미하엘**

독일 86157 아우그스부르크 아우그스부르거 스트라  
세 1

**지베르트 토마스**

독일 80469 뮌헨 바테르스트라세 76

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

일단부에서 터빈 하우징의 하우징 구멍 내로 안내되어 터빈 휠을 지지하며 그리고 타단부에서 압축기 하우징의 하우징 구멍 내로 안내되어 압축기 휠을 지지하는 로터 샤프트(1)를 구비하는, 배기 가스 터보 과급기용 스러스트 베어링 시일로서, 스러스트 베어링의 베어링 몸체(2)가 배기 가스 터보 과급기의 하우징에 고정적으로 배치되어 로터 샤프트(1)의 표면과 고정 베어링 몸체(2)의 축 방향 구멍 사이에 오일 공간(8)이 남게 되며, 베어링 몸체(2)는, 한편으로 로터 샤프트(1)와 함께 회전하는 베어링 플랜지(3)와 상호작용하고, 다른 한편으로 회전 시일 링(5)과 고정 베어링 몸체(2) 사이에 밀봉 간극(6)이 형성될 수 있도록 로터 샤프트(1)의 축 방향으로 압축기 하우징을 향한 측면에서 압축기 하우징의 회전 시일 링(5)에 인접하며, 시일 링(5)은 축 방향으로 작용하는 부가의 시일(7)을 구비하는 배기 가스 터보 과급기용 스러스트 베어링 시일에 있어서,

상기 밀봉 간극(6)은, 시일 링(5)과 고정 베어링 몸체(2) 사이에 로터 샤프트(1)에 대해 반경 방향으로 형성되고, 밀봉 간극 내부에 존재하는 오일 압력이 배기 가스 터보 과급기의 작동 중에 스러스트 베어링을 둘러싸는 하우징 내의 각각의 공기 압력보다 항상 더 크도록 바깥쪽으로 연장되는 것을 특징으로 하는 배기 가스 터보 과급기용 스러스트 베어링 시일.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 오일 공간(8)의 반경 방향 높이(10)는 그 축 방향 폭보다 작고, 시일 링(5)의 상기 부가의 시일(7)은 상기 오일 공간(8)의 외경(11)에 대해 상기 밀봉 간극(6)의 길이만큼 확대된 직경(13)으로 로터 샤프트 둘레에 위치되는 것을 특징으로 하는 배기 가스 터보 과급기용 스러스트 베어링 시일.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 부가의 시일(7)은 래비린스 시일로서 구성되는 것을 특징으로 하는 배기 가스 터보 과급기용 스러스트 베어링 시일.

**발명의 설명**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 일 단부에서 터빈 하우징의 하우징 구멍 내로 안내되어 터빈 휠을 지지하고, 타 단부에서 압축기 하우징의 하우징 구멍 내로 안내되어 압축기 휠을 지지하는 로터 샤프트를 구비하는 청구항 1의 전제부에 따른 배기 가스 터보 과급기(exhaust gas turbo charger)용 스러스트 베어링 시일(thrust bearing seal)에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 그러한 로터 샤프트는, 통상의 방식대로 터빈 하우징과 압축기 하우징 사이에 연결되는 중간 베어링 하우징의 내부에 배치되는, 적절한 윤활 시스템을 포함하는 래디얼 베어링(radial bearing) 및 스러스트 베어링(thrust bearing)에 의해 지지된다.

[0003] 여기서, 로터 샤프트용 스러스트 베어링은 적어도 압축기 휠 또는 압축기 하우징의 구역에 마련된다. 그 스러스트 베어링은, 예컨대 플로팅 디스크(floating disk) 또는 고정 또는 경사 세그먼트를 포함하며 그리고 오일 시일 조립체와 상호 작용하는, 시일 장치를 구비한다.

[0004] 그와 관련하여, 오일은 주지된 바와 같이 내연 기관의 오일 시스템으로부터 오일 유입구를 경유하여 베어링 하우징에 공급되고, 오일 통로들을 통해 베어링 조립체에 주입된다.

- [0005] 예컨대, EP 1 394 365 A1에는, 하우징 벽과 스톱 베어링에 의해 시일 장치가 형성되는, 그러한 유형의 배기 가스 터보 과급기가 개시되어 있다. 축 방향 지지를 위해, 움직이지 않는 즉 고정된 베어링 부분이, 로터 샤프트에 연결되는 2개의 회전 부분 중의 하나와 맞물린다.
- [0006] 스톱 베어링으로서, 통상적으로 고정 세그먼트 베어링(fixed segment bearing)이 사용된다. 그러한 고정 세그먼트 베어링은 베어링 하우징에 고정 연결되는 베어링 몸체 및, 샤프트와 함께 회전하는, 소위 베어링 플랜지(bearing flange)의 슬라이드 면으로 이뤄진다.
- [0007] 예컨대, DE 196 41 673 B4로부터, 고정 베어링 몸체와 회전 베어링 플랜지 사이에 배치되는 플로팅 디스크가 로터 샤프트 상에서 안내되는, 배기 가스 터보 과급기용 스톱 베어링이 공지되어 있다.
- [0008] 즉, 스톱 베어링의 베어링 몸체는 베어링 하우징에, 그에 따라 배기 가스 터보 과급기의 하우징에 고정되는 반면에, 베어링 플랜지와 같은 또 다른 베어링 몸체는 로터 샤프트와 함께 회전한다. 고정 베어링 몸체와 회전 베어링 플랜지 사이에는 플로팅 디스크가 배치될 수 있고, 그에 따라 플로팅 디스크의 양 측면 상에 윤활 간극이 각각 형성될 수 있다.
- [0009] 고정 베어링 몸체는, 로터 샤프트의 축 방향으로 플로팅 디스크의 반대쪽을 향한 측면에서 시일을 지지하는, 압축기 하우징의 회전 시일 링에 근접하게 배치되고, 그에 따라 압축기 하우징의 회전 시일 링과 고정 베어링 몸체 사이에 축 방향 유격의 형태의 밀봉 간극이 형성될 수 있다.
- [0010] 로터 샤프트의 표면과 고정 베어링 몸체의 축 방향 구멍 사이에는, 회전 유체 토러스(fluid torus)의 형태의 오일 공간이 마련되는데, 그 오일 공간은 오일 통로를 경유하여 고정 베어링 몸체와 압축기 하우징의 회전 시일 링 사이의 밀봉 간극 및 다른 베어링 요소의 윤활 간극으로 통하게 된다.
- [0011] 회전 유체 토러스는 고정 베어링 몸체에 있는 오일 유입구를 경유하여 윤활 오일을 공급받게 된다.
- [0012] 압축기 하우징의 회전 시일 링에서 또한 언급하고자 하는 것은, 다수의 용례에서 그것이 래비린스 링(labyrinth ring)으로서 형성될 수도 있음이, 즉 압축기 공간을 밀봉하기 위한 래비린스 시일의 일부로서의 래비린스 구조를 포함할 수도 있음이 공지되어 있다는 것이다.
- [0013] 하지만, 그러한 유형의 터보 과급기에서는, 스톱 베어링의 회전 유체 토러스에서의 원심력으로 인해 고정 베어링 몸체의 오일 유입구에서의 오일의 급송 압력을 넘어서는 압력 구배가 생겨 오일이 그 압력 구배를 거슬러 지나갈 수 없는 일이 일어날 수 있다.
- [0014] 그럼으로써, 작동 중에 과급 압력이 높은 경우, 즉 배기 가스 터보 과급기의 회전 속도가 높은 경우에 압축기 하우징의 압축 공간으로부터 흡인되는 공기가 압축기 축 시일, 예컨대 래비린스 시일을 경유하여 베어링 하우징으로, 특히 고정 베어링 몸체의 회전 유체 토러스, 즉 오일 공간으로 흘러, 예컨대 플로팅 디스크의 사용 시에, 그 플로팅 디스크가 마른 상태로 있을 수 있는 경향이 생길 수 있다.
- [0015] 종래의 시일로만 밀봉을 이룬다는 것은 스톱 베어링에서의, 즉 회전 유체 토러스에서의 부압이 일정한 정도 일 때까지만 가능하게 된다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0016] 따라서, 본 발명의 목적은 전술된 스톱 베어링에서, 배기 가스 터보 과급기의 회전 속도가 높은 경우 및 오일 유입구를 통한 윤활 오일의 급송이 일어나지 않을 시에 그에 기인하여 스톱 베어링에 부압이 생긴 경우에도 공기 유입이 회피되도록 하여 스톱 베어링의 기능이 그대로 유지되도록 하는 것을 보장하는 것이다.

**과제 해결수단**

- [0017] 그러한 목적은 본 발명에 따라 전제된 구성의 스톱 베어링에서, 압축기 하우징의 회전 시일 링과 고정 베어링 몸체 사이에 로터 샤프트에 대해 반경 방향으로 밀봉 간극이 형성되고, 밀봉 간극에 존재하는 오일 압력이 배기 가스 터보 과급기의 작동 중에 스톱 베어링을 둘러싸는 하우징 내의 각각의 공기 압력보다 항상 더 큰 정도의 크기로 그 밀봉 간극이 바깥쪽으로 연장되도록 함으로써 달성된다.
- [0018] 그러한 밀봉 간극을 형성하는 것은 바람직하게는 고정 베어링 몸체에 있는 오일 공간, 즉 유체 토러스의 반경 방향 높이가 그 축 방향 폭보다 훨씬 더 작게 되도록, 바람직하게는 오일 공간의 축 방향 폭의 최대 1/3이 되도록

록 함으로써, 그리고 회전 시일 링의 시일이, 로터 샤프트의 축 방향으로 작용하고 오일 공간의 외경에 대해 밀봉 간극의 반경 방향 길이만큼 확대된 직경으로, 로터 샤프트 둘레에 위치되도록 함으로써 구현된다.

[0019] 스러스트 베어링을 압축 공간 내의 공기에 대해 밀봉하기 위한 시일 링의 시일의 직경을 오일 공간의 외경 및 밀봉 간극의 외경에 대해 그와 같이 구성함으로써, 압축 공간 쪽으로의 윤활 오일의 급송 작용이 얻어지게 된다.

**효 과**

[0020] 본 발명에 따른 배기 가스 터보 과급기용 스러스트 베어링 시일은 배기 가스 터보 과급기의 회전 속도가 높은 경우 및 오일 유입구를 통한 윤활 오일의 급송이 일어나지 않을 시에 그에 기인하여 스러스트 베어링에 부압이 생긴 경우에도 공기 유입이 회피되어 스러스트 베어링의 기능이 그대로 유지되도록 하는 것을 보장한다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0021] 첨부 도면에 개략적으로 도시된 바람직한 실시예에 관한 이후의 설명으로부터 본 발명의 더욱 상세한 사항을 명확히 파악할 수 있을 것이다.

[0022] 단일의 첨부 도면은 본 발명에 따른 스러스트 베어링 시일의 구역에서의 배기 가스 터보 과급기의 부분 단면도를 나타낸 것이다.

[0023] 본 발명에 따른 스러스트 베어링 시일은, 배기 가스 터보 과급기의 하우징에 고정되고 로터 샤프트(1)에 대해 고정되는 베어링 몸체(2), 로터 샤프트(1)와 함께 회전하는 베어링 플랜지의 형태의 또 다른 베어링 몸체(3), 및 로터 샤프트(1)의 축 방향으로 압축기 하우징을 향한 측면에서 고정 베어링 몸체(2)에 근접하게 되는 압축기 하우징의 시일 링(5)을 포함한다. 고정 베어링 몸체(2)와 회전 베어링 플랜지(3) 사이에는, 플로팅 디스크(4)가 포함된다.

[0024] 시일 링(5)과 고정 베어링 몸체(2) 사이에는, 밀봉 간극(6)이 형성되는데, 시일 링(5)은 도시된 실시예에서는 부가의 래비린스 시일(7)을 구비한다. 물론, 여기에서 다른 시일 구성을 고려할 수도 있다.

[0025] 로터 샤프트(1)의 표면과 고정 베어링 몸체(2)의 축 방향 구멍 사이에는, 회전 유체 토러스의 형태의 오일 공간(8)이 마련되는데, 그 오일 공간(8)에는 오일 유입구(9)를 통해 내연 기관의 오일 시스템으로부터 오일 또는 윤활 매체가 급송되어, 플로팅 디스크(4)의 양 단부 면에 윤활 간극을 각각 형성하고, 그 윤활 간극에서 거기에 급송되는 오일에 의해 압축기의 압축 공간의 과급 공기에 대한 밀봉 작용을 구현한다.

[0026] 오일 공간(8)은 고정 베어링 몸체(2)의 구멍에서 환형 공간으로서 형성된다.

[0027] 시일 링(5)과 고정 베어링 몸체(2) 사이의 밀봉 간극(6)은, 로터 샤프트(1)에 대해 반경 방향으로 향하게 되고, 그 내부에 존재하는 오일 압력이 스러스트 베어링을 둘러싸는 하우징 내의 각각의 공기 압력보다 항상 더 클 정도의 크기로 바깥쪽으로 연장된다.

[0028] 밀봉 간극(6)에의 오일의 급송 작용은 배기 가스 터보 과급기의 회전 속도 및 시일이, 여기서는 래비린스 시일(7)이 위치하는 직경의 크기에 의존하여 달라진다.

[0029] 그와 관련하여, 오일 공간(8)의 반경 방향 높이(10)는 오일 공간(8)의 축 방향 폭보다 훨씬 더 작게 형성된다. 그러한 반경 방향 높이(10)는 오일 공간(8)의 축 방향 폭의 최대 1/3인 것이 바람직하다.

[0030] 시일 링(5)의 래비린스 시일(7)은, 로터 샤프트(1)의 축 방향으로 연장되고, 오일 공간(8)의 외경(11)에 대해 시일 링(5)과 고정 베어링 몸체(2) 사이의 밀봉 간극(6)의 반경 방향 길이(12)만큼 확대된 직경(13)으로 로터 샤프트(1) 둘레에 위치하게 된다.

[0031] 배기 가스 터보 과급기의 회전 속도가 증가할 경우에 증강되는, 오일 유입구(9)를 통한 밀봉 간극(6)까지의 오일의 그러한 개선된 급송 작용에 의해, 윤활 오일에의 과급 공기 유입이 완전히 회피되게 된다. 그것은 추진 공간, 즉 압축 공간 내의 공기 압력이 스러스트 베어링 시일 전방에서의 윤활 오일의 압력보다 더 높은 경우라 해도 역시 마찬가지이다.

[0032] 따라서, 밀봉 간극(6)을 통한 추진 공간 또는 압축 공간 쪽으로의 오일의 급송 작용은 배기 가스 터보 과급기의 회전 속도 및 시일이, 여기서는 시일 링(5)의 래비린스 시일(7)이 로터 샤프트(1)에 대해 위치하는, 밀봉 간극(6)의 높이, 즉 직경(13)의 크기에 의존하여 달라지고, 그에 따라 그러한 크기의 선택에 상응하여 급송 작용이

조절될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0033] 도 1은 본 발명에 따른 스러스트 베어링 시일의 구역에서의 배기 가스 터보 과급기의 부분 단면도.

[0034] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0035] 1: 로터 샤프트                    2: 베어링 몸체                    3: 베어링 플랜지

[0036] 5: 시일 링                            6: 밀봉 간극                    7: 시일

[0037] 8: 오일 공간                    10: 반경 방향 높이            11: 외경

[0038] 13: 확대된 직경

**도면**

**도면1**

