



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월13일  
(11) 등록번호 10-1989041  
(24) 등록일자 2019년06월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F02B 75/04 (2006.01) F01B 9/00 (2006.01)  
F01M 11/00 (2006.01) F16C 7/06 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7019177  
(22) 출원일자(국제) 2012년12월13일  
심사청구일자 2017년09월21일  
(85) 번역문제출일자 2014년07월10일  
(65) 공개번호 10-2014-0108678  
(43) 공개일자 2014년09월12일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2012/075344  
(87) 국제공개번호 WO 2013/092364  
국제공개일자 2013년06월27일  
(30) 우선권주장  
A 50020/2011 2011년12월23일 오스트리아(AT)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP10047529 A\*  
JP61122417 U\*  
JP63097836 A\*  
US06568357 B1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자  
아베엘 리스트 게엠베하  
오스트리아 아-8020 그라츠 한스-리스트-플라츠 1
- (72) 발명자  
멜데-투차이 헬무트  
오스트리아 에이-8042 그라츠 하우스프가세 8/9
- (74) 대리인  
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 장기정

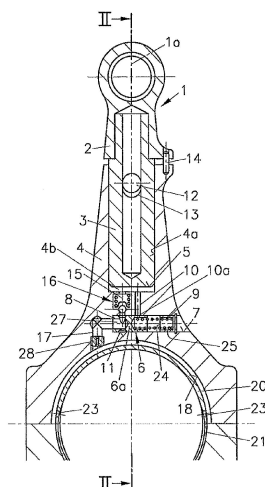
(54) 발명의 명칭 왕복동 피스톤 엔진을 위한 커넥팅 로드

(57) 요약

본 발명은 왕복동 피스톤 엔진, 특히 내연 기관을 위한 길이 조정가능한 커넥팅 로드(1)에 관한 것으로, 이 커넥팅 로드(1)는 적어도 하나의 제 1 및 2 로드부(2, 4)를 가지며, 이들 두 로드부(2, 4)는 신축자재한 방식으로 서로에 대해 그리고/또는 서로의 안으로 변위가능하며, 상기 제 2 로드부(4)는 안내 실린더(4a)를 형성하고 제 1 로

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



드부(2)는 그 안내 실린더(4a) 안에서 길이 방향으로 변위가능한 피스톤 요소(3)를 형성하며, 상기 제 1 및 2 로 드부(2, 4) 사이에는 고압실(4b)이 형성되어 있고, 이 고압실 안으로는 적어도 하나의 제 1 오일 덕트(10)가 열려 있으며, 그 오일 덕트 안에는 제어 밸브(6)로서 형성되어 있는 적어도 하나의 밸브가 배치되며, 이 제어 밸브의 액추에이터는 복귀 스프링(9)에 의해 제 1 위치로 변위될 수 있고 또한 오일 압력에 의해서는 상기 복귀 스프링(9)의 힘에 대항하여 제 2 위치로 변위될 수 있다. 가능한 한 간단한 방식으로 압축비를 조정하기 위해, 공급 덕트로서 형성되어 있는 제 2 오일 덕트(15)가 상기 고압실(4b) 안으로 열려 있고, 그 제 2 오일 덕트 안에는 고압실(4b)의 방향으로 열려 있는 체크 밸브(16)가 배치되어 있으며, 상기 제어 밸브(6)는 수용 보어(7) 안에서 축 방향으로 변위가능한 설정 피스톤(6a)을 가지며, 이 설정 피스톤은 제어를 통해 제 1 및 2 오일 덕트(10, 15)를 개폐한다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

왕복동 피스톤 엔진을 위한 길이 조정가능한 커넥팅 로드(1)로서,

적어도 하나의 제1 및 제2 로드부(2, 4)를 포함하고,

상기 제1 및 제2 로드부(2, 4)는 신축자제한 방식으로 서로에 대해 서로의 안으로 변위가능하며, 상기 제2 로드부(4)는 안내 실린더(4a)를 형성하고 상기 제1 로드부(2)는 상기 안내 실린더(4a) 안에서 길이방향으로 변위가능한 피스톤 요소(3)를 형성하며, 상기 제1 및 제2 로드부(2, 4) 사이에는 고압실(4b)이 형성되어 있고, 적어도 하나의 제1 오일 덕트(10)가 상기 고압실 내로 개방되어 있으며, 상기 제1 오일 덕트(10)에는 제어 밸브(6)로서 형성된 적어도 하나의 밸브가 배치되고, 상기 제어 밸브(6)의 액츄에이터는 복귀 스프링(9)에 의해 제1 위치로 변위될 수 있고 또한 오일 압력에 의해서는 상기 복귀 스프링(9)의 힘에 대항하여 제2 위치로 변위될 수 있고,

공급 덕트로서 형성된 제2 오일 덕트(15)가 상기 고압실(4b) 내로 개방되어 있고, 상기 제2 오일 덕트에는 상기 고압실(4b)의 방향으로 개방되어 있는 체크 밸브(16)가 배치되어 있으며, 상기 제어 밸브(6)는 수용 보어(7)에서 축방향으로 변위가능한 설정 피스톤(6a)을 가지며, 상기 설정 피스톤은 제어를 통해 제1 및 제2 오일 덕트(10, 15)를 개폐하는, 커넥팅 로드.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 오일 덕트(10)는 제1 위치에서 폐쇄되고 제2 위치에서는 개방되는, 커넥팅 로드.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 오일 덕트(10)는 공급 및 배출 덕트로서 배치되어 있는, 커넥팅 로드.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

오일 공급 덕트(17)가 상기 수용 보어(7) 내로 개방되어 있는, 커넥팅 로드.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제2 오일 공급 덕트(15)는 상기 제어 밸브(6)의 수용 보어(7) 또는 상기 오일 공급 덕트(17)로부터 시작되는, 커넥팅 로드.

#### 청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수용 보어(7)는 상기 커넥팅 로드(1)의 길이방향 축선(1a)에 대해 횡으로 보어홀로 형성되어 있는, 커넥팅 로드.

#### 청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 밸브는 커넥팅 로드(1)의 상기 커넥팅 로드 베어링(30)의 영역에 배치되어 있는, 커넥팅 로드.

## 청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 왕복동 피스톤 엔진은 내연 기관인, 커넥팅 로드.

## 청구항 9

제4항에 있어서,  
상기 오일 공급 덕트(17)는 커넥팅 로드 베어링(30)에 유체 연결되어 있는, 커넥팅 로드.

## 청구항 10

제4항에 있어서,  
스로틀링 점(28)이 상기 오일 공급 덕트(17)에 배치되어 있는, 커넥팅 로드.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 왕복동 피스톤 엔진, 특히 내연 기관을 위한 길이 조정가능한 커넥팅 로드와 관한 것으로, 적어도 하나의 제 1 및 2 로드부를 포함하고, 이들 두 로드부는 신축자제한 방식으로 서로에 대해 그리고/또는 서로의 안으로 변위가능하며, 상기 제 2 로드부는 안내 실린더를 형성하고 제 1 로드부는 그 안내 실린더 안에서 길이 방향으로 변위가능한 피스톤 요소를 형성하며, 상기 제 1 및 2 로드부 사이에는 고압실이 형성되어 있고, 이 고압실 안으로는 적어도 하나의 제 1 오일 덕트가 열려 있으며, 그 오일 덕트 안에는 제어 밸브로서 형성되어 있는 적어도 하나의 밸브가 배치되며, 그 제어 밸브의 액츄에이터는 복귀 스프링에 의해 제 1 위치로 변위될 수 있고 또한 오일 압력에 의해서는 상기 복귀 스프링의 힘에 대항하여 제 2 위치로 변위될 수 있다.

### 배경 기술

[0002] DE 101 51 517 A1 에는, 내연 기관에서 가변 압축비를 얻기 위해 가변적인 길이를 갖는 피스톤/커넥팅 로드 어셈블리가 기재되어 있는데, 이 어셈블리는 길이 변경 기구에 결합되어 있는 제 1 및 2 부분을 포함하고, 그 길이 변경 기구는 상기 두 부분들 사이에 수용된다. 길이 변경 기구는 절두 원추형으로 된 스프링 와셔를 포함하고, 이 스프링 와셔의 오목한 표면 상에는 탄성중합체가 놓인다.

[0003] 커넥팅 로드 길이를 조정하기 위한 각각의 유압식 신축자제한 기구를 갖는 다른 커넥팅 로드와 FR 2 857 408 A1, EP 1 243 773 A1, WO 02/10568 A1, DE 198 35 146 A1, US 4 370 901 A, US 4 195 601 A, US 4 124 002 A 및 US 2 134 995 A에 알려져 있다.

[0004] US 2,217,721 A 에는, 제 1 및 2 로드부를 갖는 길이 조정 커넥팅 로드와 갖는 내연 기관이 개시되어 있는데, 상기 로드부들은 신축자제한 방식으로 서로의 안으로 변위가능하다. 오일 덕트가 열려 있는 고압실이 상기 두 로드부 사이에 열려 있다. 축방향으로 변위가능한 폐쇄 요소를 갖는 제어 밸브가 고압실에 오일을 보충하고 배출해서 커넥팅 로드의 길이를 변화시키기 위해 제공되어 있고, 상기 폐쇄 요소는 복귀 스프링에 의해 제 1 폐쇄 위치로 변위가능하고 또한 오일 압력에 의해 복귀 스프링의 힘에 대항하여 제 2 개방 위치로 변위될 수 있다.

[0005] 압축을 변화시켜, 더 낮은 압축비에서 전(full) 부하 작동이 가능하며, 더 높은 압축비에서는 부분 부하 작동 및 시동이 가능하다. 부분 부하 범위에서 소비가 개선되며, 시동 중에 압축 압력은 증가된 압축비에 따라 증가되며, 높은 동력에서 최고 압력은 감소된 압축비에 따라 감소되고, 노킹(knocking)이 방지된다.

[0006] 압축비를 조정하기 위해 크랭크샤프트의 편심 피스톤 또는 편심 크랭크핀을 사용하는 것이 알려져 있다. 또한, 압축비를 변경하기 위해 크랭크케이스 내부의 편심 베어링으로 전체 실린더 블록 또는 전체 크랭크샤프트 베어링을 상승시키는 것도 알려져 있다.

[0007] 이들 모든 제안은 구성 및 제어 기술과 관련하여 높은 수준의 노력을 필요로 한다.

## 발명의 내용

## 해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 상기한 단점들을 피하고 압축비를 변경하는 간단한 방안을 제공하는 것이다.

## 과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적은 본 발명에 따라 다음과 같은 구성으로 달성되는데, 즉 공급 덕트로서 형성되어 있는 제 2 오일 덕트가 상기 고압실 안으로 열려 있고, 그 제 2 오일 덕트 안에는 고압실의 방향으로 열려 있는 체크 밸브가 배치되어 있으며, 상기 제어 밸브는 수용 보어 안에서 축방향으로 변위가능한 설정 피스톤을 가지며, 이 설정 피스톤은 제어를 통해 제 1 및 2 오일 덕트를 개폐하며, 바람직하게는 상기 제 1 오일 덕트는 제 1 위치에서 폐쇄되고 제 2 위치에서는 개방된다.

[0010] 상기 제 1 오일 덕트가 공급 및 배출 덕트로서 배치되어 있을 때, 간단한 제어가 달성된다.

[0011] 바람직하게는 커넥팅 로드 베어링에 유체 연결되어 있는 오일 공급 덕트가 상기 수용 보어 안으로 열려 있고, 특히 바람직하게는 스로틀링 점이 상기 오일 공급 덕트 안에 배치되어 있다. 커넥팅 로드 베어링 내의 오일에 대한 부압과가 약화될 수 있는데, 그 부압과는 제 1 로드부의 관성력에 의한 흡입 중에 발생된다. 상기 제 2 오일 공급 덕트는 제어 밸브의 수용 보어 또는 상기 오일 공급 덕트로부터 시작될 수 있다.

[0012] 제조가 간단한 본 발명의 일 실시 형태에서, 수용 보어는 상기 커넥팅 로드의 길이 방향 축선에 대해 횡으로 보어홀로 형성된다. 상기 밸브가 커넥팅 로드의 상기 커넥팅 로드 베어링의 영역에 배치되어 있는 경우에는 특히 컴팩트한 실시 형태가 얻어질 수 있다.

[0013] 이하, 본 발명을 도면을 참조하여 더 자세히 설명하도록 한다.

## 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은 제 1 절환 위치에 있는 본 발명에 따른 커넥팅 로드를 도 2 의 선 I-I 을 따라 취한 단면도를 나타낸다.

도 2 는 도 1 의 선 II-II 을 따라 취한 커넥팅 로드의 단면을 나타낸다.

도 3 은 제 2 절환 위치에 있는 커넥팅 로드를 도 1 과 유사한 단면도로 나타낸 것이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 도 1 ~ 3 은 내연 기관의 2-부분 커넥팅 로드(1)를 각각 나타낸다. 원통형 피스톤 요소(3)가 제 1 상측 로드부(2) 안에 압입되어 있다. 이 피스톤 요소(3)의 바닥부는 커넥팅 로드(1)의 하측 로드부(4)의 안내 실린더(4a) 안에 유격을 갖고 안착되며, 두 로드부(2, 4) 중의 적어도 한 위치에서 고압실(4b)이 피스톤 요소(3)와 제 2 로드부(4) 사이에 열려 있다. 고압실(4b)에 인접한 피스톤 요소(3)의 압력측 끝면(5)에는 모터 오일이 공급된다. 오일 공급, 오일의 차단 및 배출은 제어 밸브(6)에 의해 제어되는데, 이 제어 밸브는 제 1 오일 덕트(10)에 배치되고 설정 피스톤(6a)을 포함하며, 이 설정 피스톤은 압력 제어 밸브(역시 미도시)에 의해 오일 펌프(더 자세히는 나타나 있지 않음)에 대한 오일 압력을 통해 수용 보어(7) 안에서 축방향으로 변위될 수 있다. 액츄에이터(미도시)가 오일 펌프의 제어 밸브의 스프링을 더 높거나 더 낮은 정도로 예인장시키게 된다.

[0016] 도 1 은 높은 압축비와 관련된 제 1 위치에 있는 커넥팅 로드(1)를 나타내고 도 3 은 낮은 압축비와 관련된 제 2 위치에 있는 커넥팅 로드를 나타낸다.

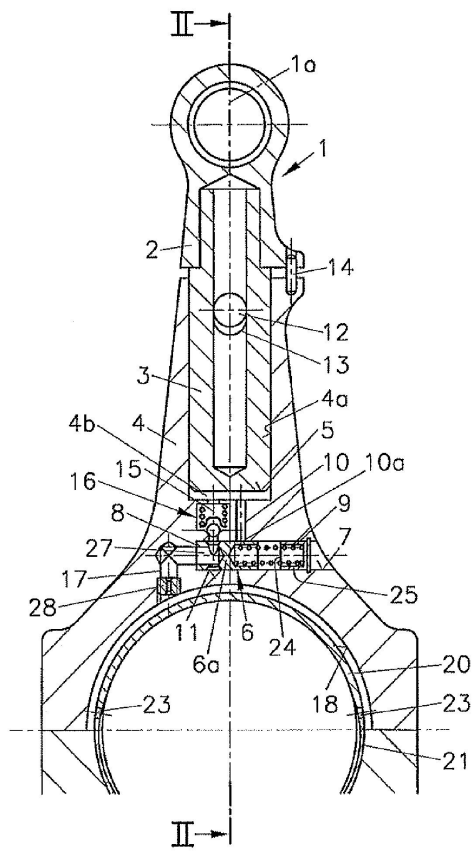
[0017] 상기 설정 피스톤(6a)은, 커넥팅 로드(1)의 길이 방향 축선(1a)에 대해 횡으로 보어홀로 형성되어 있는 수용 보어(7) 내의 낮은 오일 압력 레벨에서 복귀 스프링(9)의 힘에 의해 제 1 스톱(8)에 가압된다. 제 2 오일 덕트(15)에 있는 체크 밸브(16)를 통해 모터 오일이 관성력에 의해 피스톤(3)의 끝면(5) 아래로 흡입된다. 제어 피스톤(6a)은 그의 실린더 재킷(11)으로 제 1 오일 덕트(10)를 차단하고, 그 오일 덕트는 공급 및 배출 개구를 형성한다. 흡입된 오일은 빠져 나가지 못하며 압축가능하지 않다. 따라서, 피스톤 요소(3)는 상승되고 그래서 커넥팅 로드(1)가 더 길어지게 된다. 그 결과, 정상적인 낮은 오일 압력에서 더 높은 압축비가 설정될 수 있다. 이제 오일 펌프의 제어 압력이 증가되면, 제어 피스톤(6a)이 그의 수용 보어(7) 안에서 모터 오일에 의해 제 2 스톱(24)(도 3 에 도시)에 가압되며, 그 스톱은 스프링 가이드(25)로 형성된다. 이 과정에서 복귀 스프링(9)이 압축된다. 커넥팅 로드 베어링(30)에서 끝면(5)까지 이르는 모터 오일용 제 1 오일 덕트(10)의 연결 개구(10a)가 제어 피스톤(6)에 의해 열린다. 이 위치에서, 연소실(더 자세히는 나타나 있지 않음)로부터의 가

스 압력에 의해 피스톤 요소(3)는 완전히 아래쪽으로 밀리고, 그래서 더 낮은 압축비가 설정된다.

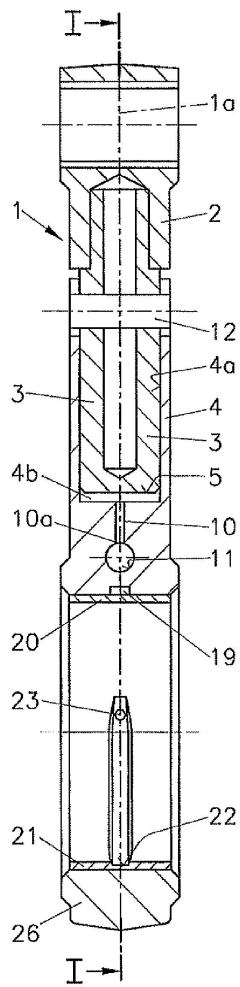
- [0018] 또한, 모터 오일 압력이 제어 압력 보다 낮을 때는 내연 기관의 더 낮은 공회전 범위에서도 더 높은 압축비를 설정할 수 있는 것이 특히 유리한데, 이러면 저 부하 범위에서의 소비가 개선되고 또한 냉간 시동이 용이하게 된다. 오랜 시간 동안 높은 압축비를 유지하기 위해서는, 피스톤 요소(3)의 끝면(5) 아래에 있는 고압 실(4b)로부터 안내 실린더(4a)의 유격에 의한 누설 손실은 그 고압실에서 다시 보충되어야 한다. 이는 관성력에 의해 제어 피스톤(6a)의 내부 보어(27)로부터 모터 오일이 체크 밸브(16)(재보충 밸브)를 통해 끝면(5) 아래의 고압 실(4b) 안으로 흡입되도록 일어나게 된다. 이어지는 압축 사이클 동안에, 고압이 다시 형성되고 체크 밸브(16) 내의 작은 볼(16a)은 오일이 고압실(4b)에서 빠져 나가는 것을 방지한다. 이 과정은 매 작동 사이클 마다 반복된다. 압축비를 다시 낮추고자 하면, 오일 펌프의 제어 압력이 증가되고 제어 피스톤(6)은 오일 압력에 의해 제 2 스탭(24)에 가압되고, 그래서 커넥팅 로드 베어링(30)에 대한 연결 개구(10a)가 다시 열리게 된다. 가스 압력에 의해 피스톤 요소(3)는 아래쪽 방향으로 가압되고 더 낮은 압축비가 다시 설정된다. 낮은 오일 압력과 높은 오일 압력에서 제어 피스톤(6)은 스탭(8)과 스탭(24) 사이에서 오일 압력 및 복귀 스프링(9)에 의해 수용 보어(7) 안에서 앞뒤로 밀리게 된다.
- [0019] 피스톤 요소(3)에 압입되어 있는 원통형 핀(12)이 커넥팅 로드(1)의 제 1 부분(2)이 관성력에 의해 이탈하는 것을 방지한다. 상기 핀(12)은 커넥팅 로드(1)의 계획된 연장에 따라 커넥팅 로드(1)의 제 2 하측 로드부(4)에 있는 길쭉한 구멍(13) 안에서 상하로 움직일 수 있다.
- [0020] 제어 피스톤(6)의 수용 보어(7) 및 그의 내측 보어(27)에 대한 오일 공급은 오일 공급 덕트(17)를 통해 일어나게 된다. 오일 공급 덕트는 커넥팅 로드 베어링(30)의 커넥팅 로드 베어링 셸(20)의 기부 보어(18)에 있는 홈(19) 안으로 열려 있다. 커넥팅 로드(1)에 있는 그 홈(19)은 하측 셸(21)에 있는 홈(22)에 보어(23)를 통해 유체 연결되어 있다. 하측 셸(21)은 커넥팅 로드 커버(26)에 배치된다.
- [0021] 홈(19) 내의 오일에 대한 부압파를 약화시키기 위해 스토틀(28)이 공급 보어(17)에 설치되어 있는데, 그 부압파는 관성력에 의한 흡입 중에 발생된다.
- [0022] 축방향 핀(14)이 제 1 상측부(3)의 비틀림을 방지한다.

도면

도면1



도면2



도면3

