



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년09월25일
 (11) 등록번호 10-1185387
 (24) 등록일자 2012년09월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
FOIL 1/344 (2006.01) **FOIL 1/352** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-7006834
 (22) 출원일자(국제) 2005년08월10일
 심사청구일자 2010년06월08일
 (85) 번역문제출일자 2007년03월26일
 (65) 공개번호 10-2007-0057199
 (43) 공개일자 2007년06월04일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2005/008669
 (87) 국제공개번호 WO 2006/034752
 국제공개일자 2006년04월06일
 (30) 우선권주장
 10 2004 047 817.1 2004년09월29일 독일(DE)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2004138076 A
 JP2003526050 A
 JP2000297614 A
 JP2000161028 A

(73) 특허권자
게카엔 진터 메탈스 홀딩 게엠베하
 독일 데-42477 라테포름발트 크레브죄게 10
 (72) 발명자
바흐만 요셉
 독일 97791 오베르진 하르트베르그 3아
슈바르체 룰프
 독일 73433 아알렌 필립-펑크-슈트라세 54
 (74) 대리인
송봉식, 정삼영

전체 청구항 수 : 총 7 항

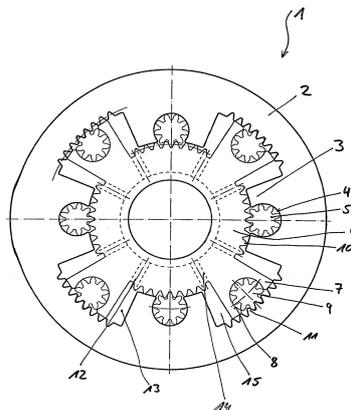
심사관 : 류태영

(54) 발명의 명칭 **내연기관용 캠축 조정장치**

(57) 요약

본 발명은 내연기관용 캠축 조정장치(1)에 관한 것이다. 상기 캠축 조정장치(1)는 고정자(2)를 구비하고 있고, 이 고정자(2)는 자체 원주부에 걸쳐 분포되어 반경 방향에서 내부 방향을 향해 돌출된 고정자 날개(3)를 포함하고 있다. 상기 고정자 날개(3)는 고정자(2) 내부에 배치되어 내부 방향을 향해 개방되는 적어도 하나의 고정자 날개 수용 포켓부(4)를 포함하고 있고, 이 고정자 날개 수용 포켓부(4) 내부에는 고정자 날개 유성 기어(5)가 장착되어 있다. 본 발명에 따라, 상기 고정자(2) 내부에는 회전자(6)가 장착되어있고, 이 회전자(6)는 외부 방향을 향해 개방되는 회전자 날개 수용 포켓부(8)를 구비한 회전자 날개(7)를 포함하고 있고, 상기 회전자 날개 수용 포켓부(8) 내부에는 회전자 날개 유성 기어(9)가 장착되어있다. 그리고 상기 고정자 날개 유성 기어(5)는, 회전자(6)의 외주연 상에서 각각의 회전자 날개(7) 사이에 배치되는 톱니형 세그먼트(10)와 맞물리며, 그리고 상기 회전자 날개 유성 기어(9)는, 고정자(2)의 내주연 상에서 각각의 회전자 날개(3) 사이에 배치되는 톱니형 세그먼트(11)와 맞물린다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

내연기관용으로 고정자(2)를 구비한 캠축 조정장치(1)로서, 상기 고정자(2)는 자체 원주부에 걸쳐 분포되어 반경 방향에서 내부 방향을 향해 돌출된 고정자 날개(3)를 포함하며, 이들 고정자 날개(3)는 고정자(2) 내부에 배치되어있고 내부 방향을 향해 개방된 고정자 날개 수용 포켓부(4)를 포함하고 있고, 이 고정자 날개 수용 포켓부(4) 내부에는 고정자 날개 유성 기어(5)가 장착되며, 그리고 상기 고정자(2) 내부에 회전자 날개(7)를 구비한 회전자(6)가 장착되어있고, 상기 회전자 날개(7)는 외부 방향을 향해 개방된 적어도 하나의 회전자 날개 수용 포켓부(8)를 포함하고 있고, 이 회전자 날개 수용 포켓부(8) 내부에는 회전자 날개 유성 기어(9)가 장착되며, 또한 상기 고정자 날개 유성 기어들(5)은 상기 회전자(6)의 외주연 상에서 각각의 회전자 날개(7) 사이에 배치되는 톱니형 세그먼트(10)와 맞물리며, 그리고 상기 회전자 날개 유성 기어(9)는 상기 고정자(2)의 내주연 상에서 각각의 고정자 날개(3) 사이에 배치되는 톱니형 세그먼트(11)와 맞물리는 캠축 조정장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 고정자(2)는 적어도 2개의 고정자 날개(3)를, 그리고 상기 회전자(6)는 적어도 2개의 회전자 날개(7)를 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관용 캠축 조정장치(1).

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 고정자(2)는 3개의 고정자 날개(3)를, 그리고 상기 회전자(6)는 3개의 회전자 날개(7)를 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관용 캠축 조정장치(1).

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 고정자(2)는 4개의 고정자 날개(3)를, 그리고 상기 회전자(6)는 4개의 회전자 날개(7)를 포함하는 것을 특징으로 하는 내연기관용 캠축 조정장치(1).

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고정자(2), 상기 내부 회전자(6) 또는 상기 유성 기어들(5, 9) 중 적어도 하나는 소결 금속으로 이루어진 것을 특징으로 하는 캠축 조정장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고정자(2), 상기 내부 회전자(6) 또는 상기 유성 기어들(5, 9) 중 적어도 하나는 플라스틱으로 이루어진 것을 특징으로 하는 캠축 조정장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고정자(2), 상기 내부 회전자(6) 또는 상기 유성 기어들(5, 9) 중 적어도 하나는 동일한 열 팽창 계수를 가지는 것을 특징으로 하는 캠축 조정장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 내연기관용 캠축 조정장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 상기한 종류의 캠축 조정장치들은 각각 가능한 한 최적의 가변식 밸브 제어를 가능케 하는 역할을 한다. 또한, 캠축 조정장치들은 밸브 제어에서의 위상 각도를 무단 가변 방식 및 제어 방식으로 조정하는 가능성을 제공한다. 이를 위해 캠축 조정장치는 각각의 캠축과 회전 불가능하면서도 마찰 잠금 고정 방식(friction-locked manner)으로 연결된다.

- [0003] 모니터링 및 제어 전자 장치의 설정값에 따라, 회전 운동이 캠축 상에 전달되며, 그렇게 함으로써 캠축에 대한 각각 바람직한 세팅이 내연기관의 크랭크축에 상대적으로 사전 설정된다.
- [0004] 통상적인 캠축 조정장치들은 대개 유압식으로 작동된다. 캠축을 조정하기 위해 필요한 유압은 각각의 내연기관에 할당된 강제 유헴유 회로부터 획득된다. 이와 관련하여, 캠축은 배기가스 임계의 엔진 기동 단계에서 크랭크축에 대한 바람직한 상대 위치에 곧바로 위치해 있지 않는다는 문제가 발생한다.
- [0005] 무단 가변 방식으로 캠축의 각도 위치를 변경하는 현재 유헴되는 캠축 조정장치는 진동 모터 원리에 따라 구성된 시스템으로 표현된다.
- [0006] 상기한 시스템의 장점은 캠축의 무단 가변식 조정과 콤팩트하고 저렴한 구조이다. 캠축 조정 장치를 제조하기 위한 저렴한 방법은 대량 생산에 적합한 소결법이다.
- [0007] 전술한 시스템들은 오일 펌프를 통해 엔진의 유헴유 회로부터 압력유를 공급받고, 소위 "고온 공회전(hot idling)" 동안 상기한 시스템은 엔진의 공회전 속도에서 150°C의 오일 온도와 0.5 bar 이하의 압력 조건(< 0.5bar)에서 기능해야만 한다. 엔진 작동에서 달성되는 최대 150°C의 온도를 바탕으로 발생할 수 있는 열적 영향들은 구성품 크기와 허용오차를 설계할 시에 고려하여야 한다.
- [0008] DE 100 62 981 A1으로부터는 베인 타입 원리(vane-type principle)에 따라 작동하는 캠축 조정 장치가 공지되었다. 구동 피니언은 주변 벽부와 2개의 측면 벽부에 의해 형성된 증공부를 포함하고 있고, 이 증공부 내에는 적어도 2개의 제한 벽부에 의해 적어도 하나의 유압 작동 챔버가 형성되어있다. 유압 작동 챔버 내로 연장되는 날개(vane)는 유압 작동 챔버를 2개의 유압 압력 챔버로 분할한다. 유압 작동유 분배기의 헤드와 구동 피니언의 일측 측면 벽부의 관통구 사이의 틈새, 및/또는 측표면과 구동 피니언의 타측 측면 벽부의 관통구 사이의 틈새는 유압 작동유가 누출되지 않도록 내마모성 밀봉체로 밀폐된다.
- [0009] DE 198 08 619 A1은 베인 타입 조정 장치용 록킹 장치를 기술하고 있다. 이에 따라, 임펠러와 구동 피니언 사이의 기계적 결합은, 임펠러에 있어 임펠러 요동 부재로서 뿐만 아니라 동시에 록킹 부재로서도 형성되어 축방향으로 이동 가능한 그의 적어도 하나의 날개에 의해 이루어질 수 있다.
- [0010] DE 100 20 120 A1으로부터는 베인 타입 조정 장치가 공지되었다. 이 경우 요동 임펠러와 구동 피니언 사이에 확대되어 형성된 반경 방향 틈새가 제공되는 반면에, 밀봉 부재는 요동 임펠러의 두 회전 방향으로 요동 가능한 진자형 밀봉 스트립으로서 형성되어 있다. 이 진자형 밀봉 스트립은 유압 작동유의 압력으로 인해 구동 피니언 혹은 요동 임펠러에서 각각의 대응면 쪽으로 요동될 수 있다.
- [0011] DE 101 09 837 A1의 베인 타입 조정 장치에서, 구동 유닛은 다수의 레이디얼 베어링을 통해 요동 가능하게 중동 유닛 상에 장착되어 있고, 적어도 구동 유닛의 개별 레이디얼 세그먼트들의 표면들;과 중동 유닛에 있어 상기 구동 유닛의 개별 레이디얼 세그먼트들의 맞은편에 위치하는 그의 레이디얼 세그먼트들의 표면들; 뿐만 아니라 선택적으로 구동 유닛과 중동 유닛 사이의 축방향 접촉면들;은 마찰을 감소시키는 코팅층을 구비하여 구현된다.
- [0012] 일본 특허 JP 11013431의 요약서로부터는 베인 타입 조정 장치가 공지되어 있고, 이 베인 타입 조정 장치의 경우, 콤팩트한 구성을 달성하기 위해, 회전 운동의 전달이 3개의 볼트를 이용하여 이루어지고, 이들 볼트들은 베인 타입 조정 장치의 하우징 내에서 대응하는 장공부(long-holes) 내에 맞물린다.
- [0013] 상기한 캠축 조정장치들에 있어 발생하는 문제는, 압력 챔버들 내에서 더욱 높은 내부 누출을 회피하기 위해, 매우 적은 허용오차를 준수해야 하며, 이러한 허용오차는 특히 상기한 구성품들을 소결법으로 제조한다고 할 때 오로지 높은 비용으로만 준수될 수 있다는 점에 있다. 그러므로 소결법에 따른 제조 시에, 상기한 허용오차는 오로지 대응하는 복잡한 기계적 가공에 의해서만, 혹은 생산되는 부품수를 분명히 줄일 때에만 달성될 수 있다. 또한, 대부분의 캠축 조정장치들에는, 소위 "고온 공회전" 시에 기능을 보장하기 위해, 록킹 장치나 혹은 복원 스프링을 내장해야만 한다.

발명의 상세한 설명

- [0014] 본 발명의 목적은 내연기관용 캠축 조정장치에 있어서 내부의 반경 방향의 누출을 억제하고 저렴하게 제조되는 상기 캠축 조정장치를 제공하는 것에 있다.
- [0015] 상기 목적은, 본 발명에 따라 내연기관용 캠축 조정장치에 있어서, 자체 원주부에 걸쳐 분포되어 반경 방향에서 내부 방향을 향해 돌출된 고정자 날개를 구비한 고정자를 포함하는 상기 캠축 조정장치에 의해 달성된다.

또한, 상기 고정자 날개는 고정자 내에 배치되어있고 내부 방향을 향해 개방된 적어도 하나의 고정자 날개 수용 포켓부를 포함하고, 이 고정자 날개 수용 포켓부 내에는 고정자 날개 유성 기어가 장착되어있다. 그리고 상기 고정자 내부에는, 외부 방향을 향해 개방된 적어도 하나의 회전자 날개 수용 포켓부를 구비한 회전자 날개를 포함하는 회전자가 장착되며, 상기 회전자 날개 수용 포켓부 내에는 회전자 날개 유성 기어가 장착되어 있다. 그 외에도 상기 고정자 날개 유성 기어들은 회전자의 외주연상에서 각각의 회전자 날개 사이에 배치되는 톱니형 세그먼트와 맞물리며, 그리고 상기 회전자 날개 유성 기어는 고정자의 내주연 상에서 각각의 고정자 날개 사이에 배치되는 톱니형 세그먼트와 맞물린다.

[0016] 고정자 및 내부 회전자의 접촉 위치들 사이에서 틈새 손실의 형태로 발생하는 내부의 반경 방향 누출은 내부 회전자 및 고정자 사이에 밀봉 부재를 장치함으로써 억제해야 하거나, 혹은 허용오차를 조밀하게 함으로써 억제해야 한다. 내부 회전자에 제공되는 2개의 회전자 날개;와 고정자 날개 내에 장착되어 내부 회전자의 톱니형 세그먼트와 맞물려 있는 유성 기어; 사이에 외접 기어 형태의 톱니형 세그먼트를 장치함으로써, 틈새 손실은 억제된다. 이에 보완적으로, 고정자에는 고정자 날개들 사이에 내접 기어 형태의 톱니형 세그먼트가 제공되고, 회전자 날개 내에는 고정자의 톱니형 세그먼트와 맞물리는 회전자 날개 유성 기어가 장착되어있다.

[0017] 고정자에 대해 내부 회전자의 각도 위치를 변경할 시에, 고정자 유성 기어는 내부 회전자의 톱니형 세그먼트 상에서 롤링하며, 그리고 회전자 날개 내에 장착된 회전자 날개 유성 기어는 고정자의 톱니형 세그먼트 상에서 롤링한다.

[0018] 맞물림 간섭을 회피하기 위해, 톱니부의 기하 구조는, 회전자 날개 및 고정자 날개 내부에 장착되는 유성 기어들의 톱니 형태가 동일하도록 설계되어야 한다. 그렇게 함으로써, 제조 비용은 절감되는데, 왜냐하면 회전자 날개 유성 기어들과 고정자 날개 유성 기어들을 소결법으로 제조할 시에 오로지 하나의 주형만 있으면 되기 때문이다. 내부 회전자의 조정은, 압력 챔버에 압력이 제공됨으로써 이루어지고, 가압되는 압력 챔버에 따라 내부 회전자 날개 쪽으로 압력이 가해지며, 그에 상응하게 상기한 내부 회전자 날개를 회전시킨다. 압력 챔버 내의 유압에 의해, 내부 회전자의 톱니형 세그먼트와 맞물려 있는 고정자 날개 유성 기어는 가압되고, 이러한 가압을 통해, 고정자 날개 유성 기어의 톱니 첨단부(tooth tip)는 고정자 날개 수용 포켓부의 벽부 쪽에 압착되며, 그리고 고정자 날개 유성 기어의 톱니면은 내부 회전자의 톱니형 세그먼트의 톱니면 쪽에 압착된다.

[0019] 톱니 첨단부 및 톱니면을 압착함으로써, 큰 밀봉면이 형성되고, 이 밀봉면은 무압 상태의 챔버로부터 압력 챔버를 반경 방향에서 절대적으로 기밀하게 분리시킨다. 그렇게 함으로써 캠축 조정 장치의 반경 방향 밀봉이 가능하게 된다.

[0020] 본 발명의 바람직한 구현예에 따라, 고정자는 적어도 2개의 고정자 날개를 포함하고, 회전자는 적어도 2개의 회전자 날개를 포함한다. 추가의 바람직한 구현예에 따라, 고정자는 3개의 고정자 날개를, 그리고 회전자는 3개의 회전자 날개를 포함한다. 마찬가지로 바람직한 구현예에 따라, 고정자는 4개의 고정자 날개를, 그리고 회전자는 4개의 회전자 날개를 포함한다. 공지된 캠축 조정장치는 대부분 4개의 고정자 날개와 4개의 회전자 날개를 포함하며, 그럼으로써 캠축의 가능한 비틀림 각도는 구조적인 조건에 따라 제한된다. 고정자 날개 및 회전자 날개의 수를 2개 혹은 3개로 감소시키면, 결과적으로 일측에서는 더욱 큰 비틀림 각도가 실현될 수 있으며, 그리고 타측에서는 캠축 조정장치가 더욱 가벼워지고, 이동될 부재들의 더욱 적은 질량이 제공된다. 구조적으로 4개 이상의 날개도 가능하다.

[0021] 본 발명의 특히 바람직한 구현예에 따라, 고정자, 내부 회전자 및/또는 유성 기어들은 소결 금속으로 이루어진다. 이러한 부재들은 소결법으로 더욱 큰 허용오차를 구비하여 제조될 수 있고, 반경 방향 밀봉성도 악화되지 않는다. 또한, 오염된 오일에 대한 민감성도 적다.

[0022] 상대적으로 큰 제조 허용오차의 또 다른 장점은 소결 알루미늄 혹은 플라스틱과 같은 또 다른 소재를 이용할 수 있다는 점에 있다. 바람직하게는 회전자, 고정자 및 유성 기어들이 상호 간에 쌍을 이룰 수 있도록 적어도 거의 동일한 열 팽창 계수를 갖는다. 열 팽창 계수가 거의 동일할 시에, 예를 들어 소결강으로 제조된 회전자 및 고정자와 플라스틱(듀로 플라스틱)으로 제조된 유성 기어들을 사용할 수 있다. 그렇게 함으로써 특히 소결강/플라스틱을 쌍을 이루게 하여 노이즈가 감소한다.

[0023] 본 발명의 또 다른 특징, 장점 및 바람직한 구현예들은 종속항들뿐 아니라, 첨부된 도면들에 따라 이하에 기술되는 본 발명의 실시예 설명으로부터 제시된다.

실시예

- [0027] 도 1은, 미도시한 내연기관용으로, 고정자(2)를 구비한 캠축 조정장치(1)를 도시하고 있다. 고정자(2)는 자체 원주부에 걸쳐 분포되어 반경 방향에서 내부 방향을 향해 돌출된 고정자 날개(3)를 포함하고 있다. 고정자 날개(3)는 각각 내부 방향을 향해 개방된 고정자 날개 수용 포켓부(4)를 포함하고 있고, 이 고정자 날개 수용 포켓부(4) 내부에는 고정자 날개 유성 기어(5)가 장착되어있다. 고정자(2) 내부에는, 회전자 날개(7)를 포함하는 회전자(6)가 장착되어있다. 각각의 회전자 날개(7)는 외부 방향을 향해 개방된 회전자 날개 수용 포켓부(8)를 포함하고있고, 이 회전자 날개 수용 포켓부(8) 내부에는 회전자 날개 유성 기어(9)가 장착되어있다.
- [0028] 고정자 날개(3)는 반경 방향에서 내부 방향을 향해 각각 2개의 회전자 날개(7) 사이에 위치하는 중간 공간 내로 돌출되어있다. 이와 같은 사항은 각각 중간 공간 내로 돌출되는 회전자 날개(7)에도 적용된다. 그로 인해 회전자(6)는 거의 별 모양으로 형성되어있다.
- [0029] 고정자 날개(3) 내부에 배치되는 고정자 날개 유성 기어(5)는 회전자(6)의 외주연 상에서 각각의 회전자 날개(7) 사이에 배치되는 톱니형 세그먼트(10)와 맞물린다. 회전자 날개(7) 내부에 배치되는 회전자 날개 유성 기어(9)는 고정자(2)의 내주연 상에서 각각의 고정자 날개(3) 사이에 배치되는 톱니형 세그먼트(11)와 맞물린다.
- [0030] 고정자(2) 및 내부 회전자(6)의 접촉 위치들 사이에서 틈새 손실의 형태로 발생하는 내부 반경 방향 누출은 톱니형 세그먼트들과 이들 톱니형 세그먼트들과 맞물리는 유성 기어들을 사용함으로써 억제된다.
- [0031] 회전자(6)의 조정은, 압력 보어(12)를 통해 압력이 압력 챔버(13) 내로 공급되거나, 혹은 그 대체되는 회전 방향의 경우에는 압력이 압력 챔버(15) 내로 공급됨으로써 이루어진다. 가압되는 압력 챔버(13, 15)에 따라서, 회전자 날개(7) 쪽으로 압력이 가해지며, 그럼으로써 상기한 회전자 날개(7)는 그에 상응하게 회전된다. 압력 챔버(13 혹은 15) 내의 유압을 통해, 회전자(6)의 톱니형 세그먼트(10)와 맞물려 있는 고정자 날개 유성 기어(5)가 가압되고, 이러한 가압을 통해 고정자 날개 유성 기어(5)의 톱니 첨단부는 고정자 날개 수용 포켓부(4)의 벽부 쪽에 압착되며, 그리고 고정자 날개 유성 기어(5)의 톱니면은 회전자(6)의 톱니형 세그먼트(10)의 톱니면 쪽에 압착된다. 톱니 첨단부 및 톱니면을 압착함으로써, 큰 밀봉면이 형성되며, 이 밀봉면은 각각의 무압 상태의 챔버(13, 15)로부터 압력 챔버들(13, 15)을 반경 방향에서 절대적으로 기밀하게 분리시키며, 그럼으로써 캠축 조정장치(1)의 반경 방향 밀봉이 가능하게 된다.
- [0032] 도 2는 도 1의 일부를 도시한 상세도를 도시하고 있고, 이에 캠축 조정장치(1)가 부분적으로 도시되어 있다. 이 캠축 조정장치(1)는 고정자(2)와 이 고정자(2) 내부에 장착된 회전자(6)로 구성되어있고, 도 2에는 압력 챔버(15)가 예컨대 유압 작동유를 이용하여 가압된 상태가 도시되어 있다.
- [0033] 압력 보어(14)를 통해, 압력 챔버(15) 내로 압력이 공급되어있고, 유압 작동유에 의해 점유된 가압된 공간은 검은색으로 도시되어 있다. 또한, 도 2로부터 알 수 있듯이, 고정자 날개(3)와 회전자 날개(7) 사이의 공간으로 형성된 압력 챔버(15)에 추가로 또 다른 영역 역시 가압된다.
- [0034] 압력 챔버(15)를 가압함으로써, 회전자 날개(7) 상에 압력이 인가되며, 그럼으로써 회전자는 화살표(A)의 방향으로 회전된다. 동시에 회전자 날개 수용 포켓부(8) 내에 장착되는 회전자 날개 유성 기어(9)의 회전 역시 화살표(B)의 방향으로 이루어지는 반면, 상기한 회전자 날개 유성 기어(9)는 고정자 날개들(3) 사이에 배치된 톱니형 세그먼트(11) 상에서 롤링한다. 가압을 통해, 회전자 날개 유성 기어(9)의 톱니 첨단부(16)는 회전자 날개 수용 포켓부(8)의 벽부(17) 쪽에 압착된다. 동시에 회전자 날개 유성 기어(9)의 톱니면(18)은 톱니형 세그먼트(11)의 톱니면(19) 쪽에 압착된다. 벽부(17)에 톱니 첨단부(16)를 압착하고, 톱니형 세그먼트(11)의 톱니면(19)에 톱니면(18)을 압착함으로써, 큰 밀봉면이 형성되며, 이 밀봉면은 무압 상태의 챔버(13)로부터 압력 챔버(15)를 반경 방향에서 절대적으로 기밀하게 분리시키며, 그럼으로써 본원의 캠축 조정장치(1)의 반경 방향 밀봉이 보장된다.
- [0035] 상기한 밀봉은 압력 챔버의 일측에서는 회전자 날개 유성 기어(9)의 영역 내 밀봉에 의해, 그리고 압력 챔버의 타측에서는 고정자 날개 유성 기어(5)의 영역 내 밀봉에 의해 달성된다. 고정자 날개 유성 기어(5)의 경우, 그에 상응하게 고정자 날개 유성 기어의 톱니 첨단부(20)가 고정자 날개 수용 포켓부(4)의 벽부(21) 쪽에 압착되며, 그리고 동시에 고정자 날개 유성 기어(5)의 톱니면(22)은 톱니형 세그먼트(10)의 톱니면(23) 쪽에 압착된다.
- [0036] 도 3은 미도시한 내연기관용으로 고정자(2)를 포함하는 캠축 조정장치(1)를 도시하고 있고, 고정자(2)는 자체 원주부에 걸쳐 분포되어 반경 방향에서 내부 방향을 향해 돌출된 고정자 날개(3)를 포함한다. 고정자 날개

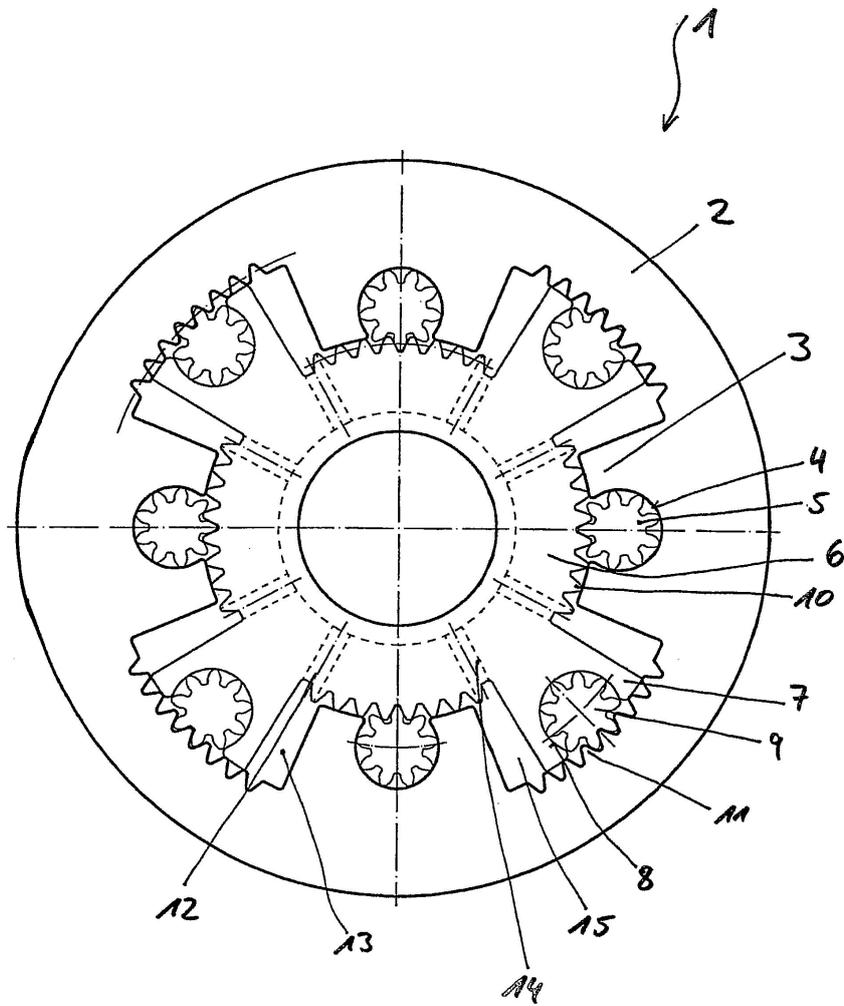
(3)는 각각 내부 방향을 향해 개방된 고정자 날개 수용 포켓부(4)를 포함하고 있고, 이 고정자 날개 수용 포켓부(4) 내부에는 고정자 날개 유성 기어(5)가 장착되어있다. 고정자(2) 내부에는, 회전자 날개(7)를 포함하는 회전자(6)가 장착되어있다. 각각의 회전자 날개(7)는 외부 방향을 향해 개방된 회전자 날개 수용 포켓부(8)를 포함하며, 이 회전자 날개 수용 포켓부(8) 내부에 회전자 날개 유성 기어(9)가 장착되어있다. 고정자 날개(3)는 반경 방향에서 내부 방향을 향해 각각 2개의 회전자 날개(7) 사이에 위치하는 중간 공간 내로 돌출된다. 이와 같은 사항은 각각 중간 공간 내로 돌출된 회전자 날개(7)에 대해서도 적용된다. 그로 인해, 회전자(6)는 거의 별 모양으로 형성되어있다. 고정자 날개(3) 내부에 배치되는 고정자 날개 유성 기어(5)는 회전자(6)의 외주연 상에서 각각의 회전자 날개(7) 사이에 배치되는 톱니형 세그먼트(10)와 맞물린다. 회전자 날개(7) 내부에 배치되는 회전자 날개 유성 기어(9)는 고정자(2)의 내주연 상에서 각각의 고정자 날개(3) 사이에 배치되는 톱니형 세그먼트(11)와 맞물린다. 고정자(2) 및 내부 회전자(6)의 접촉 위치들 사이에서 틈새 손실의 형태로 발생하는 내부 반경 방향 누출은 톱니형 세그먼트들과 이들 톱니형 세그먼트들과 맞물리는 유성 기어들을 사용함으로써 억제된다. 회전자(6)의 조정은, 압력 보어(12)를 통해 압력 챔버(13) 내에 압력이 공급되거나, 혹은 이에 대체되는 회전 방향에 대해서는 압력 챔버(15) 내로 압력이 공급됨으로써 이루어진다. 가압된 압력 챔버(13, 15)에 따라서, 회전자 날개(7) 쪽에 압력이 가해지며, 그럼으로써 상기한 회전자 날개(7)는 그에 상응하게 회전된다. 압력 챔버(13 혹은 15) 내부의 유압에 의해, 회전자(6)의 톱니형 세그먼트(10)와 맞물려 있는 고정자 날개 유성 기어(5)가 가압되고, 이러한 가압을 통해 고정자 날개 유성 기어(5)의 톱니 첨단부는 고정자 날개 수용 포켓부(4)의 벽부 쪽에 압착되며, 그리고 고정자 날개 유성 기어(5)의 톱니면은 회전자(6)의 톱니형 세그먼트(10)의 톱니면 쪽에 압착된다. 톱니 첨단부 및 톱니면을 압착함으로써 큰 밀봉면이 형성되며, 이 밀봉면은 각각의 무압 상태의 챔버(13, 15)로부터 압력 챔버들(13, 15)을 반경 방향에서 절대적으로 기밀하게 분리시키며, 그럼으로써 본원의 캠축 조정장치(1)의 반경 방향 밀봉이 가능하게 된다. 도 3에 따른 캠축 조정장치(1)는 오로지 2개의 고정자 날개(3) 및 2개의 회전자 날개(7)만을 포함함으로써, 고정자 날개 및 회전자 날개의 수를 4개의 날개(3, 7)에서 2개의 날개로 줄임에 따라, 일측에서는 더욱 큰 비틀림 각도가 실현될 수 있으며, 그리고 타측에서는 캠축 조정장치는 더욱 가벼워지고, 이동될 부재들의 더욱 적은 질량이 제공된다. 추가로 마찰도 감소하는데, 왜냐하면 동시에 더욱 적은 수의 유성 기어들이 대응하는 톱니형 세그먼트들과 맞물리기 때문이다.

도면의 간단한 설명

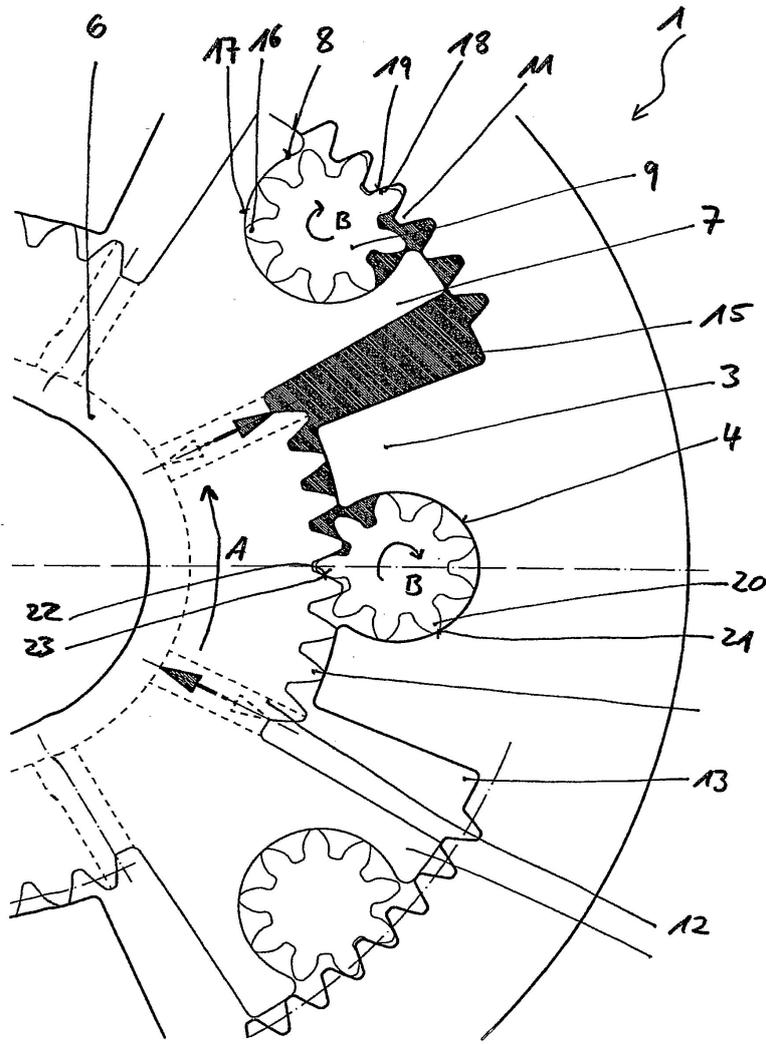
- [0024] 도 1은 고정자 날개 및 회전자 날개를 각각 4개씩 구비한 본 발명에 따른 캠축 조정장치를 절결하여 도시한 단면도이다.
- [0025] 도 2는 도 1의 일부를 도시한 상세도이다.
- [0026] 도 3은 고정자 날개 및 회전자 날개를 각각 2개씩 구비한 본 발명에 따른 캠축 조정장치를 절결하여 도시한 단면도이다.

도면

도면1



도면2



도면3

