(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월10일
(11) 등록번호 10-1510971
(24) 등록일자 2015년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01L 1/352 (2006.01) *F01L 13/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7003456
(22) 출원일자(국제) 2011년07월06일
심사청구일자 2013년03월14일
(85) 번역문제출일자 2013년02월08일
(65) 공개번호 10-2013-0038365
(43) 공개일자 2013년04월17일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2011/003363
(87) 국제공개번호 WO 2012/019680
국제공개일자 2012년02월16일
(30) 우선권주장
10 2010 033 897.4 2010년08월10일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
JP04105906 U*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
마그나 파워트레인 아게 운트 코 카게
오스트리아 아-8502 라나하 인두스트리에스트라쎄 35
(72) 발명자
쇼버 미카엘
오스트리아 에이-4441 베함부르크 보랄펜슈트라쎄 1
(74) 대리인
양영준, 안국찬

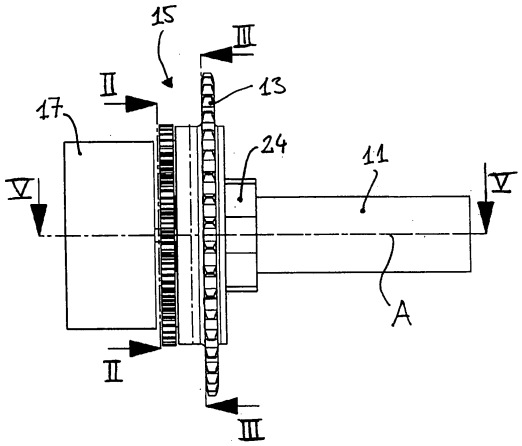
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 김무경

(54) 발명의 명칭 **캠 샤프트 조정 장치**

(57) 요 약

캠 샤프트를 동축으로 구동하는 구동 기어에 대한 캠 샤프트의 상대 조정을 위한 조정 장치는 구동 기어와 캠 샤프트 사이에 작용하며 캠 샤프트를 조정하기 위해 전기 모터에 의해 구동될 수 있는 작동 메커니즘을 포함한다. 작동 메커니즘은 내부 치형부 기어휠 및 이와 맞물리는 외부 치형부 기어휠을 갖고, 내부 치형부 기어휠은 조정 장치의 중심 축에 대해 회전될 수 있고, 외부 치형부 기어휠은 중심 축에 대해 편심으로 배열되고, 원 운동을 생성하도록 중심 축에 대해 구동될 수 있다. 외부 치형부 기어휠은 적어도 2개의 편심 샤프트 상에 편심으로 장착되고, 각각의 편심 샤프트는 회전 운동을 생성하도록 각각의 편심 축에 대해 구동될 수 있고, 편심 축들은 중심 축에 대해 편심으로 배열되고, 중심 축에 대해 회전될 수 있다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

캠 샤프트를 동축으로 구동하는 구동 스프로켓(13)에 대해 캠 샤프트(11)를 조정하기 위한 조정 장치로서, 구동 스프로켓 및 캠 샤프트는, 구동 스프로켓과 캠 샤프트 사이에서 작용하고 캠 샤프트를 조정하기 위해 전기 모터(17)에 의해 구동될 수 있는 작동 기어(15)를 갖는 조정 장치의 중심 축(A)에 대해 동축으로 배열되고,

작동 기어는 내부 치형부 기어휠(19) 및 이와 맞물리는 외부 치형부 기어휠(25)을 갖고, 내부 치형부 기어휠(19)은 중심 축(A)에 대해 회전될 수 있고, 외부 치형부 기어휠(25)은 중심 축(A)에 대해 편심으로 배열되고, 중심 축에 대한 원 운동을 수행하도록 구동될 수 있는, 조정 장치에 있어서,

외부 치형부 기어휠(25)은 적어도 2개의 편심 샤프트(29) 상에서 편심으로 지지되고, 적어도 2개의 편심 샤프트(29) 각각은 편심 샤프트(29)의 중심 축에 대해 편심으로 배열된 편심 축(B)을 갖고, 각각의 편심 샤프트는 각각의 편심 축(B)에 대한 회전 운동을 수행하도록 구동될 수 있고, 편심 축(B)들은 중심 축(A)에 대해 편심으로 배열되고, 중심 축에 대해 회전될 수 있는 것을 특징으로 하는,

조정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

외부 치형부 기어휠(25)은 각각의 구름 접촉 베어링(27)에 의해 편심 샤프트(29) 상에 지지되는, 조정 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

각각의 편심 샤프트(29)는 각각의 편심 저널(33) 상에서 회전 가능하게 지지되고, 편심 저널(33)들은 공통 캐리어 장치(23) 상에 고정되는, 조정 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 편심 샤프트(29)들은 각각의 구름 접촉 베어링(31)에 의해 편심 저널(33) 상에 지지되는, 조정 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

내부 치형부 기어휠(25)은 구동 스프로켓(13)과 공동 회전을 하도록 구동 스프로켓(13)에 연결되고, 편심 축(B)은 캠 샤프트(11)와 상대 회전을 하지 않도록 배치되는, 조정 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

편심 샤프트(29)들은 각각의 편심 축(B)에 대한 회전 운동을 수행하도록 전기 모터(17)에 의해 구동될 수 있는, 조정 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

편심 샤프트(29)들은 각각의 편심 축(B)에 대한 동기 회전 운동을 수행하도록 구동될 수 있는, 조정 장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

각각의 편심 샤프트(29)는 각각의 결합 기어휠(34)과 공동 회전을 하도록 각각의 결합 기어휠(34)에 연결되고, 전기 모터(17)는, 중심 축(A)과 동축으로 배열되고 결합 기어휠(34)에, 직접 또는 중간 기어휠(35)을 거쳐, 구동 작용에 의해 결합되는 모터 피니언(37)을 구동하는, 조정 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

결합 기어휠(34) 및 중간 기어휠(35)은 작동 기어(15)의 모든 위치에 있어서 반경 방향에서 완전히 외부 치형부 기어휠(25)의 치형부 내에 배열되는, 조정 장치.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

각각의 편심 축(B)에 대한 편심 샤프트(29)들의 편심은 중심 축(A)에 대한 외부 치형부 기어휠(25)의 편심에 대응하는, 조정 장치.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서,

편심 축(B)들은 중심 축(A) 둘레에 균일한 각도 피치로 배열되는, 조정 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 구동 스프로켓 및 캠 샤프트가 조정 장치의 중심 축에 대해 동축으로 배열되어 있는, 캠 샤프트를 동축으로 구동하는 구동 스프로켓에 대해 캠 샤프트를 조정하기 위한 조정 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 자동차의 내연 기관 엔진에서, 캠 샤프트는 체인 구동기, 치형 벨트 구동기 또는 기어 구동기에 의해 크랭크 샤프트와 본질적으로 동기하여 캠 샤프트를 구동하는 구동 스프로켓에 결합된다. 캠 샤프트에 의해, 내연 기관 엔진의 밸브 개방 시점이 제어된다. 기술된 유형의 조정 장치에 의해, 구동 스프로켓 (및 크랭크 샤프트)에 대한 캠 샤프트의 위상각이 내연 기관 엔진 내에서 발생하는 연소 과정에 영향을 주도록 선택적으로 변형될 수 있다. 이러한 목적으로, 작동 기어가 구동 스프로켓과 캠 샤프트 사이에서 작용할 수 있고, 구동 스프로켓에 대해 캠 샤프트를 조정하기 위해 전기 모터에 의해 상기 작동 기어를 구동하는 것이 가능하다. 전기 모터의 사용은 특히 정확한 제어를 허용한다.

[0003] 이러한 종류의 배열에서, 작동 기어는 구동 스프로켓이 제1 입력부와 관련되고, 전기 모터의 출력 요소(예컨대, 모터 피니언)가 제2 입력부와 관련되고, 캠 샤프트 또는 캠 샤프트 섹션(예컨대, 캠 샤프트 플랜지)이 집합 기어의 출력부와 관련되는, 집합 기어를 형성한다. 여기서, 구동 스프로켓, 전기 모터, 작동 기어, 및 캠 샤프트로 구성된 전체 유닛이 중심 축으로 불리는 공통 축에 대해 회전하는 것을 가능케 하도록, 구동 스프로켓, 전기 모터의 출력 요소, 및 캠 샤프트가 서로에 대해 동축으로 회전될 수 있는 것이 유리하다.

[0004] 구동 스프로켓에 대해 캠 샤프트를 조정할 수 있도록, 상대적으로 높은 토크가 생성되어야 한다. 이러한 기능이 작은 크기의 고속 전기 모터에 의해 수행되는 것을 가능케 하도록, 작동 기어는 (고정된 구동 스프로켓에 기초하여) 전기 모터의 속도의 큰 감속을 발생시켜야 한다. 이러한 목적으로, 작동 기어는 내부 치형부 기어휠 및 이와 맞물리는 외부 치형부 기어휠을 가질 수 있고, 내부 치형부 기어휠은 언급된 중심 축에 대해 회전될 수 있고, 외부 치형부 기어휠은 중심 축에 대해 편심으로 배열되고, 이러한 편심 배열에서, 중심 축에 대한 원 운동을 수행하도록 구동될 수 있다. 외부 치형부 기어휠이 내부 치형부 기어휠 상에서 구르므로, (내부 치형부 기어휠에 대한) 외부 치형부 기어휠의 상대적으로 느린 회전이 언급된 원 운동 상에 중첩된다. 이러한 종류의 배열에서, 외부 치형부 기어휠이 그와 맞물리는 내부 치형부 기어휠보다 약간 (예컨대, 1개 내지 5개의 치형부 차이) 더 적은 치형부를 가지면, 이에 의해 큰 비율이 유리하게 형성될 수 있다 (예컨대, 60 내지 300).

[0005] 그러나, 이러한 종류의 작동 기어의 하나의 문제점은 내부 치형부 기어휠과 맞물리는 외부 치형부 기어휠이 조정 장치의 중심 축에 대해 편심으로 배열되는 것이다. 그러므로, 외부 치형부 기어휠의 원 운동을, 위에서 설명된 바와 같이 중심 축과 동축으로 각각 배열되어야 하는 작동 기어의 입력 요소 또는 출력 요소(예컨대, 캠 샤프트)로 전달하는 것이 쉽게 가능하지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 미국특허공개공보 제2010/095920호(2010.04.22)

(특허문헌 0002) 독일특허공개공보 제10 2004 007052호(2005.09.08)

(특허문헌 0003) 독일특허공개공보 제10 2008 040256호(2009.01.15)

(특허문헌 0004) 미국특허공개공보 제2007/169731호(2007.07.26)

(특허문헌 0005) 미국특허공개공보 제2005/124452호(2005.06.09)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 구성이 콤팩트하고 고도로 효율적이면서, 작동 기어가 큰 감속을 발생시키는, 서두에 기술된 유형의 캠 샤프트 조정 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 목적은 청구항 제1항의 특징을 갖는 조정 장치에 의해, 특히 외부 치형부 기어휠이 적어도 2개의 편심 샤프트 상에 편심으로 지지되고, 여기서 각각의 편심 샤프트는 각각의 편심 축에 대한 회전 운동을 수행하도록 구동될 수 있고, 편심 축들은 중심 축에 대해 편심으로 배열되고 중심 축에 대해 회전될 수 있는, 사실에 의해 달성된다.

[0008] 본 발명에 따른 조정 장치에서, 그러므로, 적어도 2개의 편심 축이 제공되고, 이들은 조정 장치의 상기 중심 축에 대해 편심으로 배열되고, 특히 서로에 대해 평행하게 배열된다. 서로에 대해 고정된 위치에 있는 편심 축들의 배열은 중심 축에 대해 회전될 수 있고, 즉 적어도 2개의 편심 축을 포함하는 배열은 구동 스프로켓, 전기 모터, 및 캠 샤프트와 동축으로 회전될 수 있고, 편심 축들의 각각의 위치는 예를 들어, 공통 캐리어 장치에 의해 한정된다.

[0009] 각각의 편심 축은 각각의 편심 샤프트가 할당된다. 각각의 편심 샤프트는 편심 부분(즉, 캠)을 포함하고, 각각의 편심 축에 대한 회전 운동을 수행하도록 구동될 수 있다. 상기 내부 치형부 기어휠과 맞물리는 상기 외부 치형부 기어휠은 적어도 2개의 편심 샤프트 상에 지지되어, 외부 치형부 기어휠이 각각의 편심 축에 대한 편심 샤프트의 회전 운동에 의해 중심 축에 대한 상기 (편심) 원 운동을 수행하도록 구동되는 것을 가능케 한다.

[0010] 외부 치형부 기어휠의 요구되는 편심은 따라서 편심 샤프트들의 각각의 편심 부분에 의해 제공될 수 있고, 편심 샤프트들과 관련된 편심 축들은 함께 중심 축과 동축인 회전 운동을 수행할 수 있다. 편심으로 배열된 편심 축들에 대해 회전될 수 있는 편심 샤프트들은 따라서 외부 치형부 기어휠의 편심 원 운동이 (중첩된 회전과 함께) 조정 장치의 중심 축에 대한 회전 운동으로, 즉 중심 축에 대한 상기 편심 축들의 회전의 형태로 복원되는 것을 가능케 한다. 작동 기어의 2개의 입력부 및 출력부는 그러므로 모두 중심 축과 동축으로 배열될 수 있다.

[0011] 따라서, 동축 내부 치형부 기어휠 및 그와 맞물리는 편심 외부 치형부 기어휠의 사용을 통해, 작은 전체 체적 내에서 큰 감속비를 갖는 작동 기어를 얻는 것이 가능하고, 간단한 구성이 가능하고, 고도의 효율이 작동 기어의 2개의 입력 요소 및 출력 요소의 동축 실시예를 통해 달성될 수 있다.

[0012] 본 발명의 유리한 실시예가 아래에서 설명되고, 종속항에서 언급된다.

[0013] 바람직한 실시예에 따르면, 외부 치형부 기어휠은 각각의 구름 접촉 베어링에 의해 편심 샤프트 상에 지지된다. 이에 의해, 외부 치형부 기어휠의 편심 원 운동 및 특히 높은 효율을 갖는 결과적인 토크 전달을 생성하는 것이

가능하다. 다른 실시예에 따르면, 외부 치형부 기어휠은 각각의 플레인 베어링에 의해 편심부 상에 지지될 수 있다.

[0014] 또한, 각각의 편심 샤프트가 편심 저널로 불리는 각각의 베어링 저널 상에 회전 가능하게 지지되는 것이 바람직하고, 편심 저널은 상기 편심 축을 형성하고 공통 캐리어 장치 상에 고정된다. 회전 구동 가능한 편심 샤프트들의 특히 간단한 장착이 이에 의해 가능하다. 이러한 실시예에서, 편심 샤프트들은, 특히 편심 저널들 상에서 내부에 지지되는 중공 샤프트로서 실시된다. 그러나, 대안으로서, 편심 샤프트들은, 예를 들어, 공통 캐리어 장치 내의 저널들의 방식으로 직접 맞물릴 수 있고, 외부에서 그 위에 회전 가능하게 지지될 수 있다.

[0015] 또한, 여기서 편심 샤프트들이 각각의 구름 접촉 베어링에 의해 편심 저널들 상에 다시 한번 지지되는 것이 바람직하다. 이는 구름 접촉 지지가 외부 치형부 기어휠의 운동에 대해 완전히 제공될 수 있으므로, 작동 기어의 효율을 더욱 증가시킨다.

[0016] 다른 바람직한 실시예에 따르면, 내부 치형부 기어휠은 공동 회전을 위해 구동 스프로켓에 연결되고, 복수의 편심 축들의 배열 (특히, 복수의 편심 저널들의 배열)은 상대 회전을 방지하는 방식으로 캠 샤프트에 연결된다. 바꾸어 말하면, 이러한 경우에, 내부 치형부 기어휠은 입력부를 형성하고, 복수의 편심 축들의 배열은 작동 기어의 출력부를 형성한다. 이에 의해, 특히 콤팩트한 구성의 작동 기어를 얻는 것이 가능하고, 여기서, 특히, 내부 치형부 기어휠의 구동 스프로켓과의 단일편 설계가 또한 가능하다. 그러나, 본질적으로, 역배열이 가능하다.

[0017] 또한, 상기 편심 샤프트들이 각각의 편심 축에 대한 회전 운동을 수행하도록 전기 모터에 의해 구동될 수 있는 것이 바람직하다. 바꾸어 말하면, 이러한 경우에, 외부 치형부 기어휠을 지지하는 편심 샤프트들은 작동 기어로의 입력부와 관련된다.

[0018] 편심 샤프트들은 바람직하게는 외부 치형부 기어휠의 원하는 원 운동을 발생시키도록 각각의 편심 축에 대한 상호 동기적인 회전 운동을 수행하도록 구동될 수 있다.

[0019] 바람직한 실시예에 따르면, 각각의 편심 샤프트는 (특히 단일편 설계의) 각각의 결합 기어휠에 공동 회전을 위해 연결된다. 이러한 경우에, 전기 모터는 조정 장치의 중심 축과 동축으로 배열되고, 결합 기어휠과, 직접 또는 적어도 하나의 공통 중간 기어휠을 거쳐, 맞물리는 모터 피니언을 구동할 수 있다. 이러한 방식으로, 편심 샤프트의 편심 지지는 동기 구동에 추가하여 중심 축과 동축인 구동으로 복원될 수 있다.

[0020] 결합 기어휠 및 (존재한다면) 중간 기어휠은 바람직하게는 작동 기어의 모든 위치에서 외부 치형부 기어휠의 치형부 내에서 완전히 방사상으로 배열된다.

[0021] 바꾸어 말하면, 결합 기어, 및 적절하다면 중간 기어휠은 중심 축과 동심인 가상 원통형 포락선 내에서 완전히 배열되고, 원통형 포락선은 기어의 모든 위치에서 외부 치형부 기어휠의 치형부 내에 완전히 존재하고, 그러므로 외부 치형부 기어휠의 치형부 폭 및 유사하게 내부 치형부 기어휠의 치형부 폭이 결합 기어휠 및/또는 중간 기어휠을 넘어 축방향으로 계속되는 것이 가능하다. 결합 기어휠 및/또는 중간 기어휠은 따라서 축 방향으로 외부 치형부 기어휠 및 내부 치형부 기어휠 내에 부분적으로 또는 완전히 배열될 수 있다. 이는 작동 기어의 축방향 전체 길이를 감소시킨다.

[0022] 다른 실시예에 따르면, 2개, 3개, 또는 4개의 편심 샤프트가 제공되고, 이는 외부 치형부 기어휠을 구동하기 위해 각각의 편심 축에 대해 회전 가능하게 구동될 수 있고, 편심 축들은 바람직하게는 중심 축 둘레에서 균일한 각도 피치로 배열된다.

[0023] 본 발명은 도면을 참조하여, 단지 예시적으로, 아래에서 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 조정 장치의 측면도를 도시한다.

도 2는 도 1의 평면 Ⅱ-Ⅱ을 따른 단면을 도시한다.

도 3은 도 1의 평면 Ⅲ-Ⅲ을 따른 단면을 도시한다.

도 4는 도 2의 평면 Ⅳ-Ⅳ을 따른 종단면을 도시한다.

도 5는 도 4의 단면 평면에 대해 90° 회전된, 도 1의 평면 Ⅴ-Ⅴ를 따른 종단면을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 도 1 내지 5에 도시된 조정 장치는 캠 샤프트(11)를 동축으로 구동하며, 예컨대, (도시되지 않은) 체인 구동기를 거쳐, 구동 작용에 의해, 내연 기관 엔진의 크랭크 샤프트에 결합되는 구동 스프로켓(13)에 대해 (도시되지 않은) 내연 기관 엔진의 캠 샤프트(11)를 조정하도록 사용된다. 구동 스프로켓(13) 및 캠 샤프트(11)는 조정 장치의 중심 축(A)에 대해 동축으로 배열된다. 구동 스프로켓(13)은 구동 스프로켓(13)에 대한 캠 샤프트(11)의 위상각을 조정하기 위해 전기 모터(17)에 의해 구동될 수 있는 작동 기어(15)를 거쳐 캠 샤프트(11)에 결합된다.

[0026] 도시된 바와 같이, 특히, 도 4 및 5에서, 작동 기어(15)는 중심 축(A)과 동축으로, 구름 접촉 베어링(21)을 거쳐 작동 기어(15)의 캐리어 장치(23) 상에서 회전 가능하게 지지되는 내부 치형부 기어휠(19)을 포함한다. 도 2 및 3으로부터 볼 수 있는 바와 같이, 내부 치형부 기어휠(19)은 외부 치형부 기어휠(25)과 맞물린다. 외부 치형부 기어휠(25)은 중심 축(A)에 대해 약간 편심으로 배열되고, 이러한 약간의 편심 배열에서, 중심 축(A)에 대한 원 운동을 수행하도록 구동될 수 있다. 내부 치형부 기어휠(19)과 외부 치형부 기어휠(25) 사이의 치형부의 개수 차이는 매우 작다. 예를 들어, 내부 치형부 기어휠(19)보다 단지 1개, 2개, 3개, 4개, 또는 5개 더 적은 치형부를 갖는 외부 치형부 기어휠(25)이 제공될 수 있다. 따라서, 특히 도 3으로부터 볼 수 있는 바와 같이, 중심 축(A)에 대한 외부 치형부 기어휠(25)의 편심은 매우 작다. 도 3의 상부에서, 외부 치형부 기어휠(25)은 내부 치형부 기어휠(19)과 맞물리고, 도 3의 하부에서, 외부 치형부 기어휠(25)은 내부 치형부 기어휠(19)과의 맞물림으로부터 약간 벗어나 있다.

[0027] 도 3은 외부 치형부 기어휠(25)이 각각의 구름 접촉 베어링(27)에 의해 2개의 편심 샤프트(29) 상에 지지되는 것을 도시한다. 2개의 편심 샤프트(29) 각각은 결국 구름 접촉 베어링(31)에 의해 각각의 편심 저널(33) 상에 지지되고, 각각의 편심 축(B)에 대해 회전될 수 있다. 2개의 편심 저널(33)과 2개의 편심 축(B)은 중심 축(A)에 대해 편심으로 배열된다. 도 4에 도시된 바와 같이, 2개의 편심 저널(33)들은 서로에 대해 평행하게 연장하고, 이들은 캐리어 장치(23) 상에 고정되어, 2개의 편심 저널(33)과 2개의 편심 축(B)이 중심 축(A)에 대해 고정된 상대 위치에서 회전되는 것을 가능케 한다. 도 3으로부터, 각각의 편심 축(B)에 대한 편심 샤프트(29)의 각각의 외측 원주부의 편심은 중심 축(A)에 대한 외부 치형부 기어휠(25)의 편심에 대응하는 것을 볼 수 있다. 중심 축(A)에 대한 편심 축(B)의 편심은, 다른 한편으로, 중심 축(A)에 대한 외부 치형부 기어휠(25)의 편심보다 약간 더 크다. 중심 축(A) 및 편심 축(B)은 외부 치형부 기어휠(25)의 구름 원 내에 위치된다.

[0028] 도 4로부터, 각각의 편심 샤프트(29)가 각각의 결합 기어휠(34)에 공동 회전을 위해 연결되고, 즉 그와 단일편 설계인 것을 볼 수 있다. 도 2는 2개의 결합 기어휠(34)이 공통 중간 기어휠(35)을 거쳐 모터 피니언(37)과 맞물리는 것을 도시한다. 중간 기어휠(35)은 편심 저널(33)에 대해 평행하게 정렬되어 유사하게 캐리어 장치(23) 상에 고정되는 베어링 저널(36) 상에 회전 가능하게 지지된다 (도 5). 또한, 도 2, 3, 및 5는 스크루(39)를 도시하고, 이를 사용하여 작동 기어(15)가 캐리어 장치(23)에 의해, 캠 샤프트(11)의 플랜지(24)에 고정식으로 연결된다. 이러한 배열에서, 스크루(39)들 중 하나가 베어링 저널(36)을 통해 동축으로 통과하고, 캐리어 장치(23)를 거쳐 캠 샤프트 플랜지(24)에 상기 베어링 저널(36)을 나사 결합시킨다.

[0029] 모터 피니언(37)은 모터 샤프트(41)를 거쳐 전기 모터(17)에 의해 구동된다 (도 4 및 5). 그러나, 중간 기어휠(35)은 절대적으로 본질적이지는 않고; 대신에, 모터 피니언(37)은 또한 2개의 결합 기어휠(34)을 직접 구동할 수 있다. 양 경우에, 2개의 편심 샤프트(29)들은 모터 피니언(37)에 의해 동기하여 구동된다.

[0030] 작동 기어(15)는 구동 스프로켓(13)에 대한 캠 샤프트(11)의 위상각이 전기 모터(17)에 의해 변경되는 것을 가능케 하도록 집합 기어를 형성한다. 이러한 배열에서, 구동 스프로켓(13)과 관련된 내부 치형부 기어휠(19)은 제1 입력부를 형성한다. 전기 모터(17)와 관련된 모터 피니언(37)은 제2 입력부를 형성한다. 편심 저널(33)을 보유하며 캠 샤프트 플랜지(24)에 고정식으로 연결되는 캐리어 장치(23)는 작동 기어(15)의 출력부를 형성한다.

[0031] 전기 모터(17)와 모터 피니언(37)의 속도가 구동 스프로켓(13)의 속도로 조정되는 한, 작동 기어(15)는 중심 축(A)에 대해 하나의 블록으로서 회전하고, 캠 샤프트(11)의 속도는 따라서 구동 스프로켓(13)의 속도에 대응한다. 그러나, 간략하게, 전기 모터(17)를 더 빠르게 또는 더 느리게 운전하는 것은 캠 샤프트(11)의 위상각이 조정되도록 허용하고, 전기 모터(17)에 의해 생성되어야 하는 토크는 낮다. 고정식 구동 스프로켓(13)에 기초하여, 모터 피니언(37)의 회전 운동은, 즉 캠 샤프트(11)의 약간의 회전만을 발생시키고, 말하자면 작동 기어(15)는 큰 감속을 발생시킨다. 이는 외부 치형부 기어휠(25)이 중심 축(A)에 대해 편심으로 배열된 외부 치형부 기어휠(25)의 완전한 원 운동 중에 내부 치형부 기어휠(19) 상에서 구르는 사실에 본질적으로 기인할 수

있다. 2개의 기어휠(19, 25)들 사이의 치형부의 개수의 약간의 차이로 인해, 내부 치형부 기어휠(19)에 대한 외부 치형부 기어휠(25)의 완전한 원 운동은, 즉 치형부의 개수의 약간의 차이에 정확하게 대응하는, 외부 치형부 기어휠(25)의 약간의 중첩 회전만을 발생시킨다.

[0032] 중심 축(A)에 대해 동축으로 배열된 전기 모터(17)에 의해 외부 치형부 기어휠(25)을 구동할 수 있도록, 상기 기어휠의 편심 배열에도 불구하고, 모터 피니언(37)은 중간 기어휠(35) 및 결합 기어휠(34)을 거쳐 2개의 편심 샤프트(29)를, 이들이 편심 축(B)에 대해 각각의 회전 운동을 수행하도록, 동기하여 구동한다. 도 3으로부터, 결과적으로, 외부 치형부 기어휠(25)은 편심 저널(33)의 배열에 대해 원 운동을 수행하도록 구동되는 것을 알 수 있고, 외부 치형부 기어휠(25)의 중심은 중심 축(A) 둘레에서의 원형 경로 상에서 이동한다.

[0033] 내부 치형부 기어휠(19)에 대한 외부 치형부 기어휠(25)의 결과적인 중첩 회전 운동을 중심 축(A)과 동축으로 배열된 캠 샤프트(11)로 전달할 수 있도록, 외부 치형부 기어휠(25)의 편심 배열에도 불구하고, 외부 치형부 기어휠(25)의 회전 운동을 따르는 편심 샤프트(29)는 스크루(39)에 의해 캐리어 장치(23)를 거쳐 캠 샤프트 플랜지(24) 및 캠 샤프트(11)에 고정식으로 연결되는 편심 저널(33) 상에 안착된다.

[0034] 따라서, 결과적으로, 작동 기어(15)의 2개의 입력부(내부 치형부 기어휠(19)을 구비한 구동 스프로켓(13) 및 모터 피니언(37)을 구비한 모터 샤프트(41)) 및 출력부(캠 샤프트(11)를 구비한 편심 저널(33))를 중심 축(A)과 동축으로 배열하고, 그럼에도 작동 기어(15)의 모든 회전 요소에 대한 구름 접촉 지지를 허용하는 것이 가능하다. 도시된 조정 장치는 그러므로 작동 기어(15)의 큰 감속 효과에도 불구하고, 작은 전체 크기와 조합된 높은 효율을 특징으로 한다.

[0035] 도 1 내지 5의 도면으로부터의 변경으로서, 결합 기어휠(34) 및 중간 기어휠(35)은 외부 치형부 기어휠(25)의 치형부 내에 완전히 방사상으로 배열될 정도로 더 작게 만들어질 수 있다. 이는, 즉 외부 치형부 기어휠(25)과 내부 치형부 기어휠(19)이 축 방향으로 결합 기어휠(34) 및 중간 기어휠(35)과 부분적으로 또는 완전히 중첩하면, 작동 기어(15)의 감소된 축방향 전체 길이를 달성하는 것을 가능케 한다.

부호의 설명

[0036] 11: 캠 샤프트

13: 구동 스프로켓

15: 작동 기어

17: 전기 모터

19: 내부 치형부 기어휠

21: 구름 접촉 베어링

23: 캐리어 장치

24: 캠 샤프트 플랜지

25: 외부 치형부 기어휠

27: 구름 접촉 베어링

29: 편심 샤프트

31: 구름 접촉 베어링

33: 편심 저널

34: 결합 기어휠

35: 중간 기어휠

36: 베어링 저널

37: 모터 피니언

39: 스크루

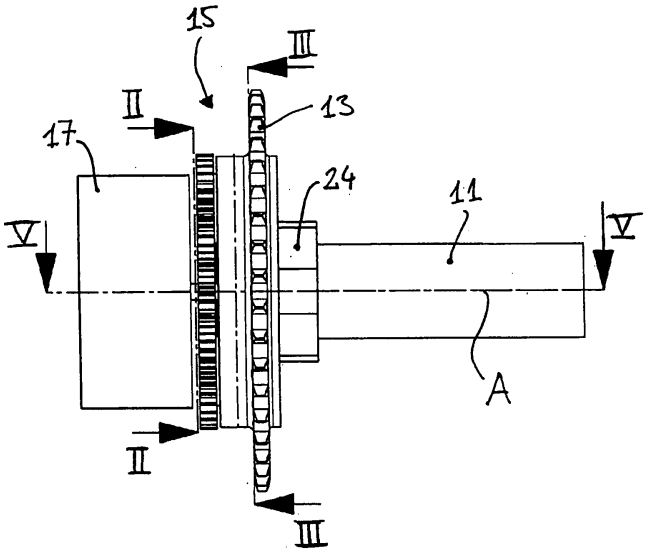
41: 모터 샤프트

A: 중심 축

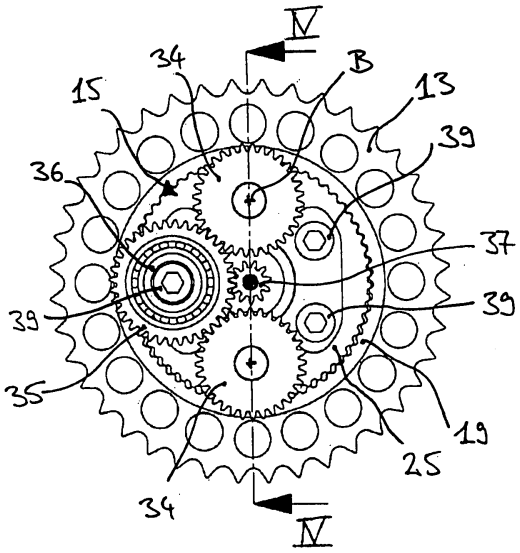
B: 편심 축

도면

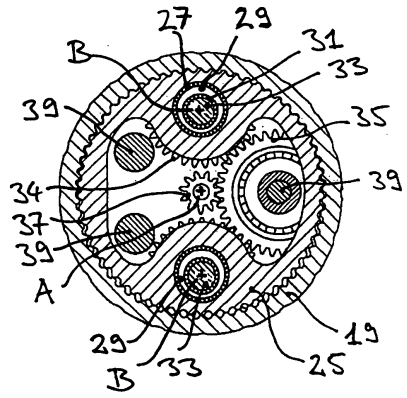
도면1



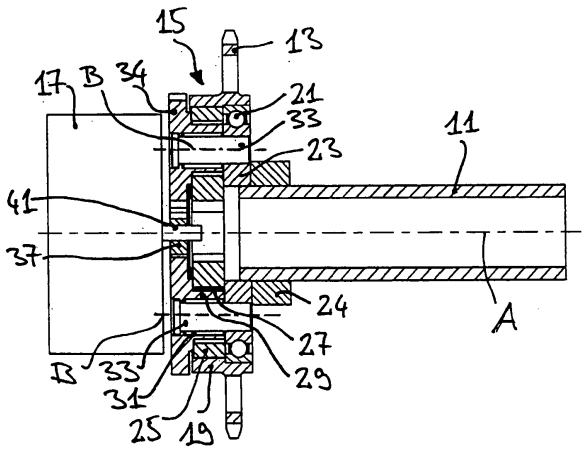
도면2



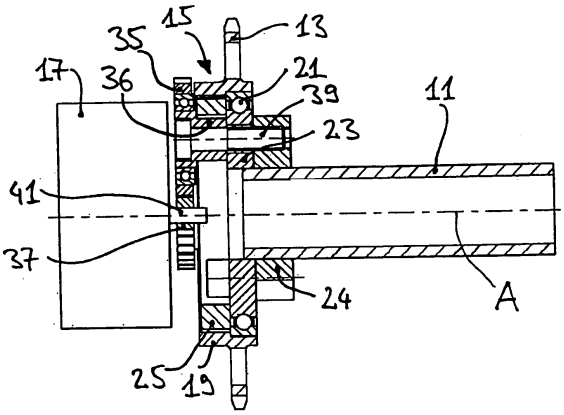
도면3


27
29
31
33
B
39
35
34
39
37
39
A
29
19
B
33
25

도면4


15
13
17
B
34
21
33
11
23
41
37
24
A
27
B
33
29
31
25
19

도면5


15
13
35
17
36
21
39
11
23
41
37
24
A
25
19