



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0097963
(43) 공개일자 2011년08월31일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>B60K 17/16</i> (2006.01) <i>B60K 17/356</i> (2006.01)
 <i>B60K 23/04</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7016723</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년12월18일
 심사청구일자 2011년07월18일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년07월18일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2009/009126</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2010/078937
 국제공개일자 2010년07월15일</p> <p>(30) 우선권주장
 10 2008 063 904.4 2008년12월19일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인
 게케엔 드리펠린 인터나쇼날 게엠베하
 독일, 53797 로마, 하움츠스트라세 130</p> <p>(72) 발명자
 슈미트 마크
 독일 53639 코니그스빈터 포스트바흐베그 12
 슈베쿠츠 미하엘
 독일 42929 베르멜스키르첸 그루네발드 4
 자에르스 콜린
 독일 53639 코니그스빈터(라우센도르프) 임 스피
 세가르텐 4</p> <p>(74) 대리인
 양영준, 안국찬</p> |
|--|--|

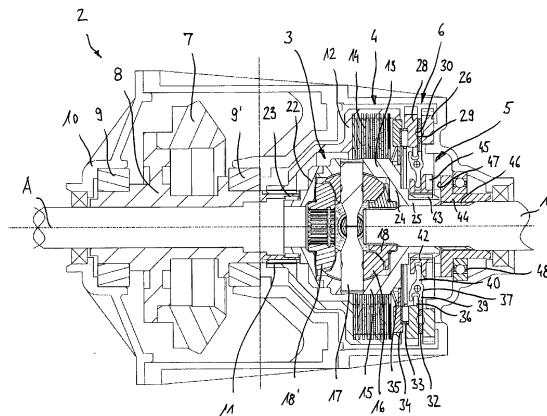
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 구동 조립체

(57) 요약

본 발명은 다중-차축 구동식 자동차를 위한 구동 조립체에 관한 것이다. 구동 조립체는 회전 축(A)을 갖는 차동 유닛(3), 입력 부품(15), 및 입력 부품(15)에 구동식으로 연결된 2개의 출력 부품(18) - 양 출력 부품(18)은 서로 보상 효과를 가짐 -, 차동 유닛(3)을 구동원에 구동식으로 연결하기 위한 외부 제어식 선택 가능 커플링(4), 차동 유닛의 양 출력 부품(18)들 사이의 보상 이동을 로킹시키기 위한 외부 제어식 로킹 커플링(5)을 포함하고, 선택 가능한 커플링(4) 및 로킹 커플링(5)은 회전 축(A)에 대해 동축으로 배열된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

다중-차축 구동식 자동차를 위한 구동 조립체이며,

회전 축(A), 입력 부품(15, 115, ...) 및 입력 부품(15)에 구동식으로 연결되고 서로에 대해 차동 효과를 갖는 2개의 출력 부품(18, 118, ...)을 갖는 차동 유닛(3, 103, ...);

차동 유닛(3, 103, ...)을 사이드샤프트에 구동식으로 연결하기 위한 외부 제어식 행은 커플링(4, 104, ...);

차동 유닛의 2개의 출력 부품(18, 118)들 사이의 차동 이동을 로킹시키기 위한 외부 제어식 로킹 커플링(5, 105, ...)을 포함하고,

행은 커플링(4, 104, ...) 및 로킹 커플링(5, 105, ...)은 회전 축(A)에 대해 동축으로 배열되는 것을 특징으로 하는

구동 조립체 (모든 도면).

청구항 2

제1항에 있어서, 행은 커플링(4, 104, ...)을 작동시키고 로킹 커플링(5, 105, ...)을 작동시키기 위한 적어도 하나의 액추에이터(6, 106, ...)가 제공되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 3

제2항에 있어서, 행은 커플링(4, 104, ...)은 마찰 판 커플링의 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 행은 커플링(4, 104, ...)은 구동 조립체(2, 102, ...)의 입력 부품(8, 108, ...)과 차동 유닛(3, 103, ...)의 입력 부품(15, 115, ...) 사이에 효과적으로 배열되고, 로킹 커플링(5, 105, ...)은 차동 유닛의 입력 부품(15, 115, ...)과 출력 부품(18, 118, ...)들 중 하나 사이에 효과적으로 배열되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 로킹 커플링(5)은 형상-로킹식 커플링의 형태, 특히 도그 클러치 또는 치형 커플링의 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체 (도 1).

청구항 6

제5항에 있어서, 로킹 커플링(5)은 액추에이터(6)의 방사상 내부에 배열되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서, 로킹 커플링(5)은 차동 유닛(3)의 입력 부품(15)에 회전 고정된 방식으로 연결된 제1 커플링 부품(42), 및 차동 유닛(3)의 사이드샤프트(19)에 회전 고정된 방식으로 연결된 제2 커플링 부품(44)을 포함하고, 토크 전달 목적으로 제1 커플링 부품(42)을 제2 커플링 부품(44)과 맞물리게 하기 위한 적어도 하나의 작동 레버(37)가 제공되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 8

제7항에 있어서, 적어도 하나의 작동 레버(37)는 피벗 축(S) 둘레에서 피벗 가능하고, 제1 단부(39)에서 액추에이터(6)에 작동식으로 연결되고, 제2 단부(40)에서 로킹 커플링(5)의 커플링 부품(42, 44)들 중 하나에 작동식으로 연결되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 9

제8항에 있어서, 액추에이터(6)에서의 작동 레버(37)의 힘 인가 지점과 피벗 축(S) 사이의 제1 레버 아암(H1)은 커플링 부품(42, 44)에서의 작동 레버(37)의 힘 인가 지점과 피벗 축(S) 사이의 제2 레버 아암(H2)보다 더 작은 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 10

제5항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터(6)는 축방향으로 지지되는 지지 디스크(26) 및 이에 대해 축방향으로 변위 가능한 적어도 하나의 조절 디스크(28)를 포함하는 볼-램프 조립체를 포함하고, 지지 디스크(26) 및 적어도 하나의 조절 디스크(28)는 원주부 둘레에서 깊이가 변하고 볼을 수납하는 볼 홈을 각각 포함하고, 적어도 하나의 조절 디스크(28)는 적어도 하나의 지지 디스크(26)에 대해 볼을 거쳐 축방향으로 지지되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 11

제10항에 있어서, 방사상 내부의 조절 디스크(28)는 작동 레버(37)의 제1 단부(39)에서 구동 요소와 맞물리는 형상-맞물림 요소(36)를 포함하고, 조절 디스크(28)를 축방향으로 변위시킴으로써, 작동 레버(37)는 피벗 축(S) 둘레에서 피벗되고, 로킹 커플링(5)의 커플링 부품(22, 24)은 서로 맞물리게 되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서, 지지 디스크(26) 및 적어도 하나의 조절 디스크(28)의 볼 홈은 로킹 커플링(5)이 2개의 디스크를 제1 상대 회전 방향으로 회전시킴으로써 작동되고, 2개의 디스크를 반대되는 제2 상대 회전 방향으로 회전시킴으로써, 로킹 커플링(5) 및 추가로 행운 커플링(4)이 작동되는 방식으로 설계되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 13

제12항에 있어서, 볼 홈(29, 30)은 제1 상대 회전 방향으로, 2개의 디스크(26, 28)들이 서로 가까이 배열되는 단부 위치로부터 시작하여, 제1 구배를 갖는 제1 부분(51) 및 제2 구배를 갖는 제2 부분(52)을 포함하고, 제1 부분(51)의 구배는 제2 부분(52)의 구배보다 더 큰 것을 특징으로 하는 구동 조립체 (도 2).

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서, 볼 홈(29, 30)은 제2 상대 회전 방향으로, 2개의 디스크(26, 28)들이 서로 가까이 배열되는 단부 위치로부터 시작하여, 제1 구배를 갖는 제1 부분(53), 제2 구배를 갖는 제2 부분(54), 및 제3 구배를 갖는 제3 부분(56)을 포함하고, 제1 및 제2 부분(53, 54)의 구배는 각각 제3 부분(56)의 구배보다 더 큰 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 15

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 행운 커플링(104, 204, 304)은 다중판 마찰 커플링의 형태로 제공되고, 행운 커플링(104, 204, 304)의 외측 판 캐리어가 구동 조립체의 입력 부품(108, 208, 308)에 회전 고정된 방식으로 연결되고, 행운 커플링(104, 204, 304)의 내측 판 캐리어가 차동 유닛(103, 203, 303)의 입력 부품(115, 215, 315)에 회전 고정된 방식으로 연결되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체 (도 3, 5, 7).

청구항 16

제15항에 있어서, 로킹 커플링(105)은 행운 커플링(104) 내부에 동축으로 배열되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체 (도 3).

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서, 액추에이터(106)는 행운 커플링(104) 상에 작용하기 위한 축방향으로 변위 가능한 제1 조절 디스크(128) 및 로킹 커플링(105) 상에 작용하기 위한 축방향으로 변위 가능한 제2 조절 디스크(128')를 포함하는 볼-램프 조립체를 포함하고, 제1 및 제2 조절 디스크(128, 128')는 동일한 방향으로 축방향으로 부하를 받을 수 있는 것을 특징으로 하는 구동 조립체 (도 3, 4).

청구항 18

제17항에 있어서, 지지 디스크(126) 및 2개의 조절 디스크(128, 128')는 디스크(126, 128, 128')들이 서로 가까이 배열되는 단부 위치로부터 시작하여, 지지 디스크(126)를 회전시킴으로써, 초기에 제1 조절 디스크(128)만이 행온 커플링(104)을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받고, 지지 디스크(126)를 추가로 회전시킴으로써, 추가로 제2 조절 디스크(128')도 로킹 커플링(105)을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받는 방식으로 설계되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 19

제18항에 있어서, 지지 디스크(126)의 제1 볼 홈(129)은 제1 구배를 갖는 제1 부분(151) 및 구배가 없는 제2 부분(152)을 포함하고, 지지 디스크(126)의 제2 볼 홈(129')은 구배가 없는 제1 부분(151') 및 구배를 갖는 제2 부분(152')을 포함하는 것을 특징으로 하는 구동 조립체 (도 4).

청구항 20

제17항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 로킹 커플링(105)을 작동시키기 위한 제2 조절 디스크(128')는 행온 커플링(104)을 작동시키기 위한 제1 조절 디스크(128) 내부에 동축으로 배열되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체 (도 3, 4).

청구항 21

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터(206, 306)는 행온 커플링(204, 304)과 로킹 커플링(205, 306) 사이에 축방향으로 배열되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체 (도 5 내지 도 8).

청구항 22

제21항에 있어서, 액추에이터(206, 306)는 행온 커플링(204, 304)을 작동시키기 위한 제1 방향으로 축방향으로 변위 가능한 제1 조절 디스크(228, 328) 및 로킹 커플링(205, 305)을 작동시키기 위한 반대되는 제2 방향으로 축방향으로 변위 가능한 제2 조절 디스크(228', 328')와, 제1 조절 디스크(228, 328)와 제2 조절 디스크(228', 328') 사이에 축방향으로 배열된 지지 디스크(226, 326)를 갖는 볼-램프 조립체를 포함하는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 23

제22항에 있어서, 지지 디스크(226) 및 2개의 조절 디스크(228, 228')는 디스크들이 서로 가까이 배열되는 단부 위치로부터 시작하여, 디스크(226)를 회전시킴으로써, 초기에 행온 커플링(204)을 작동시키기 위한 제1 조절 디스크(228)만이 축방향으로 부하를 받고, 지지 디스크(226)를 추가로 회전시킴으로써, 제1 조절 디스크(228)에 추가하여, 로킹 커플링(205)을 작동시키기 위한 제2 조절 디스크(228')도 축방향으로 부하를 받는 방식으로 설계되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체 (도 6).

청구항 24

제22항 또는 제23항에 있어서, 제1 조절 디스크(228)와 대향하여 배열된 지지 디스크(226)의 제1 볼 홈(229)은 구배를 갖는 제1 부분(251) 및 구배가 없는 제2 부분(252)을 포함하는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 25

제22항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 조절 디스크(228')와 대향하여 배열된 지지 디스크(226)의 제2 볼 홈(229')은 구배가 없는 제1 부분(251') 및 구배를 갖는 제2 부분(252')을 포함하는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 26

제22항에 있어서, 지지 디스크(326) 및 2개의 조절 디스크(328, 328')는 지지 디스크(326)를 제1 회전 방향으로 회전시킴으로써, 제1 조절 디스크(328)가 행온 커플링(304)을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받고, 지지 디스크(326)를 반대되는 회전 방향으로 회전시킴으로써, 행온 커플링(304)을 작동시키기 위한 제1 조절 디스크(328) 및 추가로 로킹 커플링(305)을 작동시키기 위한 제2 조절 디스크(328')가 축방향으로 부하를 받는 방식으

로 설계되는 것을 특징으로 하는 구동 조립체 (도 8).

청구항 27

제26항에 있어서, 제1 조절 디스크(328)와 대향하여 배열된 지지 디스크(326)의 볼 홈(329)들은 최대 홈 깊이를 갖는 중심 부분(350)과, 양쪽 원주 방향으로 상기 중심 부분(350)과 접하여, 제1 구배 부분(351) 및 제2 구배 부분(352)을 각각 포함하는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

청구항 28

제26항 또는 제27항에 있어서, 제2 조절 디스크(328')와 대향하여 배열된 지지 디스크(326)의 볼 홈(329')들은 구배가 없이 최대 깊이를 갖는 제1 부분(351'), 구배를 갖는 중심 제2 부분(352'), 및 구배가 없이 더 낮은 홈 깊이를 갖는 제3 부분(350')을 각각 포함하는 것을 특징으로 하는 구동 조립체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다중-차축 구동식 자동차 내의 구동 차축을 연결하기 위한 커플링 조립체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 대체로, 2가지 상이한 구동 시스템: 자동차의 복수의 구동 차축이 상시 구동되는 것과 제1 구동 차축이 상시 구동되고, 제2 구동 차축이 요구될 때 연결되는 것이 있다. 선택적으로 연결 가능한 구동 차축을 갖는 그러한 구동 시스템은 행온(hang-on) 또는 온디맨드(on-demand) 시스템으로 불린다.

[0003] DE 103 11 427 A1호로부터, 차동 캐리어를 갖는 차동 구동 장치가 공지되어 있다. 구동 장치로부터 차동 캐리어로의 토크 전달 연결을 생성하기 위한 제1 커플링 패키지가 제공된다. 또한, 차동 캐리어와 사이드샤프트 기어 사이의 상대 회전을 차단하기 위한 제2 커플링 패키지가 제공된다. 제1 및 제2 커플링 패키지는 볼-램프(ball-ramp) 조절 구동부를 거쳐 작동된다.

[0004] DE 103 04 730 B3호는 커플링 허브와 커플링 캐리어 사이에서 토크를 전달하기 위한 다중판 커플링을 제안한다. 커플링 허브와 커플링 캐리어 사이에, 축방향 조절 장치를 거쳐 작동될 수 있는 판 패키지가 배열된다. 판 패키지는 지지 디스크 상에 축방향으로 지지된다. 지지 디스크는 회전 고정된 방식으로 커플링 허브에 연결되고, 커플링 캐리어와 형상-로킹식 연결을 형성한다.

[0005] DE 39 13 487 A1호로부터, 전방 차축 차동 장치 및 후방 차축 차동 장치가 오프로드 적용 중에 상시 구동되는 4륜 구동 트랙터가 공지되어 있다. 코너링 중에 전방 차축과 후방 차축 사이의 임의의 뒤틀림을 방지하기 위해, 후방 차축 차동 장치의 링 기어와 차동 캐리어 사이에 커플링이 제공된다. 커플링은 작동 실린더를 거쳐 통기 되고, 따라서 슬립 상태 하에서 제어될 수 있다.

[0006] EP 0 466 863 B1호로부터, 자동차의 구동열을 연결하기 위한 장치가 공지되어 있다. 구동열들 중 하나는 구동 유닛에 상시 연결되고, 추가의 구동열이 구동 유닛에 선택적으로 연결 가능하도록 설계된다.

[0007] DE 38 15 225 A1호는 로킹 가능한 차동 구동부를 제안한다. 차동 장치를 로킹시키기 위해, 볼-램프 조립체에 의해 작동될 수 있는 마찰 커플링이 제공된다. 볼-램프 조립체는 전기 모터에 의해 구동된다.

[0008] DE 101 60 026 A1호로부터, 다중-차축 구동식 자동차의 트랜스퍼 케이스를 위한 축방향 조절 목적을 위한 작동 메커니즘이 공지되어 있다. 작동 메커니즘은 2개의 외측 디스크에 대해 회전 가능한 중심 디스크를 포함한다. 따라서, 차동 구동 장치를 위한 로킹 커플링이 한편으로 작동될 수 있고, 2단 기어 박스가 다른 한편으로 절환될 수 있다.

[0009] DE 10 2008 037 885.2-21호는 다중-차축 구동식 자동차를 위한 행온 커플링 및 차동 유닛을 갖는 구동 조립체를 제안한다. 행온 커플링은 차동 유닛의 차동 캐리어의 회전 축에 대해 동축으로 배열된 마찰 판 커플링의 형태로 제공된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 2차 구동열이 선택적으로 구동 가능하고 차동 장치가 로킹되도록 허용하는 구동 조립체를 제안하는 것이고, 여기서 구동 조립체는 콤팩트한 설계 및 낮은 중량을 포함해야 하고, 구동 디자인 내로 쉽게 통합되기에 적합해야 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 목적은 회전 축(A), 하나의 입력 부품 및 입력 부품에 구동식으로 연결된 2개의 출력 부품을 갖는 차동 유닛 - 2개의 출력 부품은 서로에 대해 차동 효과를 가짐 -; 차동 유닛을 사이드샤프트에 구동식으로 연결하기 위한 외부 제어식 행온 커플링; 차동 유닛의 2개의 출력 부품들 사이의 차동 이동을 제한하기 위한 외부 제어식 로킹 커플링을 포함하고, 행온 커플링 및 로킹 커플링은 회전 축(A)에 대해 동축으로 배열되는, 다중-차축 구동식 자동차를 위한 구동 조립체를 제공함으로써 달성된다. 구동 조립체는 행온 커플링과 로킹 커플링을 작동시키기 위한 적어도 하나의 액추에이터를 포함하고, 바람직하게는 행온 커플링 및 로킹 커플링 모두를 작동시키도록 역할하는 단지 하나의 단일 액추에이터가 제공된다.

[0012] 본 발명의 구동 조립체는 2가지 기능, 즉 2차 구동열을 선택적으로 구동하고 차동 유닛의 보상 이동을 제한하는 기능을 갖는 점에서 그리고 동시에 콤팩트한 설계를 포함하는 점에서 유리하다. 행온 커플링 및 로킹 커플링이 서로에 대해 그리고 차동 유닛에 대해 동축으로 배열되기 때문에, 양 커플링은 하나의 단일 액추에이터에 의해 작동될 수 있다. 그러한 범위까지, 본 발명의 구동 조립체는 상대적으로 적은 구성요소로 가동되고, 이는 설치 공간 및 제작 비용에 대해 유리한 효과를 갖는다. 그러나, 원칙적으로, 행온 커플링에 대해 제1 액추에이터가 제공되고, 로킹 커플링에 대해 별도의 제2 액추에이터가 제공되는 것도 가능하다. 본 발명의 구동 조립체의 추가의 장점은 토크를 추진 샤프트로부터 차동 조립체 내로 도입하는 직각 구동부가 행온 커플링이 개방되어 있을 때 고정되는 점에 있다. 이러한 방식으로, 링 기어 및 구동 피니언의 베어링의 회전 마찰 손실을 감소시키는 것이 가능하고, 베어링은 보통 큰 힘으로 미리 인장된다. 또한, 회전 축 둘레에서의 링 기어의 회전에 기인하는 비산 손실을 회피하는 것이 가능하고, 이는 결국 자동차의 연료 소모에 유리하게 영향을 준다.

[0013] 제1 실시예에 따르면, 로킹 커플링이 형상-로킹식 커플링의 형태로 제공되는 것이 제안된다. 형상-로킹식 커플링은 토크의 전달이 제1 커플링 부품과 제2 커플링 부품 사이의 형상-로킹식 맞물림에 의해 이루어지는 커플링을 의미한다. 예로서, 클로(claw) 커플링, 도그(dog) 클러치 또는 치형 커플링이 거론된다. 로킹 커플링을 폐쇄함으로써, 2개의 사이드샤프트 기어와 차동 유닛의 캐리어 요소가 회전 축 둘레에서 하나의 블록으로서 함께 회전하는 것, 즉 사이드샤프트 기어들 사이의 보상 이동이 더 이상 발생할 수 없는 것이 보장된다. 형상-로킹식 커플링을 포함하는 상기 실시예는 행온 커플링을 작동시키기 위한 작동 메커니즘이 동시에 로킹 커플링을 작동시키기 위해 사용되므로, 차동 로킹 장치를 제공하기 위한 특히 콤팩트한 해결책을 제시한다.

[0014] 바람직한 실시예에서, 로킹 커플링은 차동 유닛의 캐리어 요소에 회전 고정된 방식으로 연결된 제1 커플링 부품, 및 차동 유닛의 사이드샤프트에 회전 고정된 방식으로 연결된 제2 커플링 부품을 포함하고, 토크를 전달하기 위해 제1 커플링 부품이 제2 커플링 부품과 맞물리게 하기 위한 적어도 하나의 작동 레버가 제공된다. 적어도 하나의 작동 레버는 바람직하게는 피벗 축 둘레에서 피벗 가능하도록 지지되고, 레버의 제1 단부는 로킹 커플링의 커플링 부품에 효과적으로 연결되고, 레버의 제2 단부는 로킹 커플링의 커플링 부품들 중 하나에 효과적으로 연결된다. 이러한 방식으로, 작동 레버는 시소로서 작용하고, 액추에이터 구성요소의 축방향 이동은 로킹 커플링이 축방향으로 부하를 받게 한다. 특히 유리한 종류의 힘 전달이 액추에이터에서의 작동 레버의 힘 인가 지점과 피벗 베어링 사이의 제1 레버 아암이 커플링 부품에서의 작동 레버의 힘 인가 지점과 피벗 베어링 사이의 제2 레버 아암보다 더 작으면 달성된다. 이러한 실시예의 결과로서, 액추에이터의 가동 구성요소의 더 짧은 축방향 조절 경로가 로킹 커플링에서의 긴 축방향 조절 경로로 변환되고, 이는 변속비가 대략 3:1일 때 특히 유리하다.

[0015] 제1 실시예의 액추에이터는 바람직하게는 행온 커플링 및 로킹 커플링이 개방되는 비작동 상태에서부터 시작하여, 제1 작동 영역 내에서, 먼저 로킹 커플링이 부하를 받고, 제2 작동 영역 내에서, 로킹 커플링에 추가하여, 행온 커플링도 작동되는 방식으로 설계된다. 이러한 방식으로, 형상-로킹식 로킹 커플링이 토크가 차축으로 전달되기 전에 확실하게 폐쇄되는 것이 보장된다. 액추에이터는 바람직하게는 축방향으로 지지되는 지지 디스크 및 이에 대해 축방향으로 변위 가능한 조절 디스크를 포함하는 볼-램프 조립체를 포함하고, 여기서 2개의 디스크를 서로에 대해 회전시킴으로서, 조절 디스크가 축방향으로 변위 가능하다. 이러한 맥락에서, 서로에 대한 상대 회전은 지지 디스크 또는 조절 디스크가 각각의 다른 디스크가 회전 고정된 상태로 유지되는 동안, 각각의 다른 디스크에 대해 회전될 수 있음을 의미한다. 특히, 2개의 디스크가 원주부를 따라 깊이가 변하고 볼을 수용하는 볼 홈을 각각 포함하고, 2개의 디스크가 볼을 거쳐 서로에 대해 축방향으로 지지되는 것이 제안된다. 2개의 디

스크의 볼 홈은 바람직하게는 행온 커플링이 2개의 디스크를 제1 회전 방향으로 상대 회전시킴으로써 작동되고, 로킹 커플링도 2개의 디스크를 반대되는 제2 회전 방향으로 상대 회전시킴으로써 작동되는 방식으로 설계된다.

[0016] 바람직한 실시예에서, 조절 디스크는 그의 방사상 내부 상에서, 작동 레버의 제1 단부에서 구동 요소와 맞물리는 형상-맞물림 요소를 포함하고, 조절 디스크를 축방향으로 변위시킴으로써, 작동 레버는 피벗 축 둘레에서 피벗되고, 로킹 커플링의 커플링 부품들을 서로 맞물리게 된다. 특히, 로킹 커플링의 제1 커플링 부품이 차동 유닛의 캐리어 요소에 대해 축방향으로 변위 가능하고, 로킹 커플링의 제2 커플링 부품이 사이드샤프트에 대해 축방향으로 지지되는 것이 제안된다. 예를 들어, 제1 커플링 부품은 샤프트 치형부에 의해, 회전 고정되고 축방향으로 변위 가능한 방식으로 캐리어 요소의 슬리브 돌출부 상에 유지되는 절환 슬리브의 형태로 제공될 수 있다. 제2 커플링 부품은 샤프트 치형부에 의해, 회전 고정된 방식으로 사이드샤프트에 연결되는 치형 샤프트 림의 형태로 제공될 수 있다. 토크 전달 목적으로, 절환 머프 및 샤프트 림은 서로 대면하는 그들의 단부 면에서, 형상-로킹 방식으로 서로 맞물릴 수 있는 면 치형부를 각각 구비할 수 있다. 콤팩트한 설계를 달성하기 위해, 로킹 커플링이 액추에이터의 방사상 내부에 배열되는 것이 유리하다. 2개의 커플링 부품이 서로 확실하고 형상-로킹식으로 맞물리도록 보장하기 위해, 적어도 하나의 작동 레버가 본질적으로 단성적으로 설계되는 것이 유리한 방식으로 제안된다. 이는 임의의 개수의 작동 레버일 수 있고, 개수는 전달되는 힘에 의존한다. 원주부 둘레에서의 힘의 균일한 분포를 달성하기 위해, 3개의 작동 레버의 개수가 유리하다.

[0017] 명백한 실시예에서, 디스크들 중 적어도 하나의 볼 홈은 제1 회전 방향으로, 2개의 디스크가 서로 접근하는 단부 위치로부터 시작하여, 제1 구배를 갖는 제1 부분 및 제2 구배를 갖는 제2 부분을 포함하고, 제1 부분의 구배는 제2 부분의 구배보다 더 크다. 각각의 디스크가 작동될 때, 액추에이터 행정은 초기에 커플링 유격을 빠르게 폐쇄하기 위해 가파른 제1 부분 상에서 발생하고, 그 다음 이는 전달되는 토크의 정확한 조절을 허용하는 더 편평한 제2 부분 상에서 발생한다. 작동이 상기 제1 회전 방향으로 발생할 때, 작동 레버는 이동되지 않아서, 로킹 커플링은 작동되지 않고 유지된다.

[0018] 제2 회전 방향으로, 상기 디스크의 볼 홈은 단부 위치로부터 시작하여, 제1 구배를 갖는 제1 부분, 제2 구배를 갖는 제2 부분 및 제3 구배를 갖는 제3 부분을 포함하고, 제1 및 제2 부분의 구배는 각각 제3 부분의 구배보다 더 크다. 이러한 실시예는 조절 디스크가 이동하여 작동 레버를 축방향으로 변위시켜서, 로킹 커플링이 부하를 받도록 보장한다. 먼저, 제1 부분이 통과되고, 제1 부분은 작동 레버가 후방으로부터 과지되도록 보장하기 위해 짧고 가파르다. 그 다음 제1 부분처럼 유사하게 가파른 제2 부분과, 제1 및 제2 부분보다 더 편평한 제3 부분이 이어진다. 이러한 실시예는 유리하게는 형상-로킹식 로킹 커플링이 행온 커플링이 그의 맞닿음 지점에 도달하기 전에 확실하게 폐쇄되도록 보장한다. 상기 부분들 사이의 전이 부분이 또한 제공될 수 있음은 당연하다.

[0019] 제2 실시예에 따르면, 행온 커플링이 마찰 판 커플링의 형태로 제공되는 것이 제안된다. 이는 로킹 효과가 액추에이터를 제어함으로써 요구되는 대로 가변적으로 조절될 수 있는 점에서 유리하다. 따라서, 마찰 판 커플링에 의해, 토크가 커플링 입력 부품과 커플링 출력 부품 사이에서 전달되지 않는 개방 위치와, 커플링 부품들이 완전히 폐쇄되어 회전 축 둘레에서 함께 회전하는 폐쇄 위치 사이에서, 임의의 바람직한 중간 위치를 조절하는 것이 가능하다. 특히, 제2 실시예의 콤팩트한 설계는 행온 커플링 및 로킹 커플링이 서로의 내부에서 동축으로 배열되는 점에서 달성되고, 여기서 행온 커플링은 바람직하게는 구동 조립체의 입력 부품과 차동 유닛의 캐리어 요소 사이에 효과적으로 배열되고, 로킹 커플링은 바람직하게는 캐리어 요소와 차동 유닛의 사이드샤프트 기어 사이에 효과적으로 배열된다.

[0020] 양 실시예에서, 액추에이터는 바람직하게는 축방향으로 지지되는 지지 디스크, 행온 커플링에 부하를 가하기 위한 축방향으로 변위 가능한 제1 조절 디스크 및 로킹 커플링에 부하를 가하기 위한 축방향으로 변위 가능한 제2 조절 디스크를 포함하는 볼-램프 조립체를 포함한다. 2개의 조절 디스크는 동일한 축 방향으로 지지 디스크에 의해 부하를 받을 수 있다. 특히, 로킹 커플링을 작동시키기 위한 제2 디스크가 행온 커플링을 작동시키기 위한 제1 디스크 내부에 동축으로 배열되는 것이 제안된다. 조절 디스크와 대면하는 단부 면에서, 지지 디스크는 제1 조절 디스크의 볼 홈과 대향하여 배열된 원주방향으로 분포된 제1 볼 홈, 및 제1 볼 홈 내부에서 제2 조절 디스크의 볼 홈과 대향하여 동축으로 배열된 원주방향으로 분포된 제2 볼 홈을 포함한다. 지지 디스크의 제1 볼 홈 내에 그리고 제1 조절 디스크의 대향하는 볼 홈 내에, 제1 조절 디스크를 지지 디스크 상에 축방향 지지하는 제1 볼이 배열된다. 따라서, 지지 디스크의 내측 제2 볼 홈 내에 그리고 제2 조절 디스크의 대향하는 볼 홈 내에, 제2 조절 디스크를 지지 디스크 상에 축방향으로 지지하는 제2 볼이 배열된다.

[0021] 적어도 지지 디스크의 볼 홈은 바람직하게는 행온 커플링 및 로킹 커플링이 개방되는 비작동 상태에서부터 시작하

여, 제1 작동 원주부 내에서, 먼저 행은 커플링이 부하를 받고, 제2 작동 원주부 내에서, 로킹 커플링도 행은 커플링에 추가하여 부하를 받는 방식으로 설계된다. 본 발명을 실시하기 위해, 볼 홈은 디스크들이 서로 가까이 배열되는 단부 위치로부터 시작하여, 지지 디스크를 회전시킴으로써, 먼저 제1 조절 디스크만이 행은 커플링을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받는 방식으로 설계되는 것이 제안된다. 전달되는 토크는 요건에 따라 조절 각도를 제어함으로써 조절될 수 있다. 로킹 기능이 요구되면, 지지 디스크는 추가로 회전되어, 제1 조절 디스크에 추가하여, 제2 조절 디스크도 로킹 커플링을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받는다. 행은 커플링은 완전히 폐쇄된다. 로킹 커플링을 압축시킴으로써, 차동 캐리어 또는 차동 캐이지로도 불리는, 차동 유닛의 캐리어 요소는 마찰-로킹 방식으로 사이드샤프트 기어에 연결된다. 이러한 방식으로, 사이드샤프트 기어의 보상 효과가 제한되고, 즉 차동 유닛이 로킹된다.

[0022] 바람직한 명백한 실시예에 따르면, 지지 디스크의 제1 볼 홈은 행은 커플링의 작동이 발생하는 제1 구배 부분을 각각 포함한다. 상기 구배 부분은 로킹 커플링이 작동될 때 볼이 구르는 구배가 없는 제2 부분이 뒤따른다. 제1 조절 디스크의 볼 홈은 바람직하게는 지지 디스크의 제1 볼 홈에 대응하고, 즉 구배를 갖는 부분 및 구배가 없는 부분을 또한 포함한다. 지지 디스크의 제2 볼 홈들은, 특히 제1 볼 홈의 구배 부분의 원주방향 영역 내에 위치한 구배가 없는 제1 부분을 각각 포함한다. 로킹 커플링을 작동시키는 구배 부분이 이에 뒤따른다. 제2 조절 디스크의 볼 홈은 바람직하게는 지지 디스크의 제2 볼 홈에 대응한다.

[0023] 제3 실시예에 따르면, 행은 커플링이 또한 마찰 커플링의 형태로 제공되는 경우에, 액추에이터는 행은 커플링과 로킹 커플링 사이에 축방향으로 배열된다. 상기 실시예는 액추에이터가 바람직하게는 볼-램프 조립체를 또한 포함하는 점에서 제2 실시예와 유사하다. 마찰 판 커플링에 의한 차동 장치의 로킹 효과를 가변적으로 조절하는 가능성을 포함하면서 콤팩트한 설계의 동일한 장점이 달성된다.

[0024] 제3 실시예의 볼-램프 조립체는 바람직하게는 축방향으로 지지되는 지지 디스크, 제1 방향으로 축방향으로 이동될 수 있는 행은 커플링을 위한 제1 조절 디스크, 및 반대되는 제2 방향으로 이동될 수 있는 로킹 커플링을 위한 제2 조절 디스크를 포함한다. 지지 디스크는 제1 조절 디스크와 제2 조절 디스크 사이에 축방향으로 배열된다. 이러한 경우에도, 지지 디스크 및 2개의 조절 디스크가 볼을 수납하는 원주부 둘레의 가변 깊이를 갖는 볼 홈을 각각 포함하는 것이 제안되고, 여기서 2개의 조절 디스크는 지지 디스크에 대해 볼을 거쳐 축방향으로 지지된다. 볼 홈은 디스크들이 서로 가까이 배열되는 단부 위치로부터 시작하여, 지지 디스크를 회전시킴으로써, 초기에 제1 조절 디스크만이 행은 커플링을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받고, 지지 디스크를 추가로 회전시킴으로써, 제1 조절 디스크에 추가하여, 제2 조절 디스크도 로킹 커플링을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받는 방식으로 설계된다. 이러한 목적으로, 제1 조절 디스크와 대향하여 위치한 지지 디스크의 제1 볼 홈은 0이 아닌 구배를 갖는 제1 부분 및 일정한 홈 깊이를 갖는 제2 부분을 포함하고, 제1 조절 디스크의 볼 홈은 대응하는 설계이다. 또한, 제2 조절 디스크와 대향하여 배열된 지지 디스크의 제2 볼 홈은 구배가 없는 제1 부분 및 구배를 갖는 제2 부분을 포함한다.

[0025] 제3 실시예에 대체로 대응하는 제4 실시예에 따르면, 볼 홈은 지지 디스크를 제1 회전 방향으로 회전시킴으로써, 제1 조절 디스크가 행은 커플링을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받고, 지지 디스크를 반대되는 제2 회전 방향으로 회전시킴으로써, 행은 커플링을 작동시키기 위한 제1 조절 디스크 및 아울러 로킹 커플링을 작동시키기 위한 제2 조절 디스크가 축방향으로 부하를 받는 방식으로 설계되는 것이 제안된다. 이러한 목적으로, 제1 조절 디스크의 볼 홈은 바람직하게는 최대 홈 깊이를 갖는 중심 부분과, 양쪽 원주 방향으로 이에 접하여, 제1 구배 부분 및 제2 구배 부분을 포함한다. 제2 조절 디스크와 대향하여 배열된 지지 디스크의 제2 볼 홈은 구배가 없는 최대 홈 깊이를 갖는 제1 부분, 구배를 갖는 중심 제2 부분, 및 구배가 없는 더 작은 홈 깊이를 갖는 제3 부분을 포함한다.

[0026] 행은 커플링이 바람직하게는 마찰 판 커플링의 형태로 제공되고, 행은 커플링의 외측 판 캐리어가 구동 조립체의 입력 부품에 회전 고정된 방식으로 연결되고, 행은 커플링의 내측 판 캐리어가 차동 유닛의 캐리어 요소에 회전 고정된 방식으로 연결되는 것이 모든 전술한 실시예에 적용된다.

[0027] 바람직한 실시예가 도면을 참조하여 아래에서 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 제1 실시예의 본 발명의 구동 조립체의 종단면도이다.

도 2는 a) 도 1의 조절 디스크의 축방향 도면 및 b) 원주부 둘레에서의 볼 홈의 홈 프로파일을 도시한다.

도 3은 제2 실시예의 본 발명의 구동 조립체의 종단면도이다.

도 4는 a) 도 2에 따른 지지 디스크의 축방향 도면 및 b) 원주부 둘레에서의 제1 및 제2 볼 홈의 홈 프로파일을 도시한다.

도 5는 제3 실시예의 본 발명의 구동 조립체를 도시한다.

도 6은 a) 도 5에 따른 지지 디스크의 제1 단부 면의 축방향 도면, b) 원주부 둘레에서의 제1 볼 홈의 홈 프로파일, c) 종단면 내의 개략도, d) 제2 단부 면의 축방향 도면, e) 원주부 둘레에서의 제2 볼 홈의 홈 프로파일을 도시한다.

도 7은 제4 실시예의 본 발명의 구동 조립체를 도시한다.

도 8은 a) 도 7에 따른 지지 디스크의 제1 단부 면의 축방향 도면, b) 원주부 둘레에서의 제1 볼 홈의 홈 프로파일, c) 종단면 내의 개략도, d) 제2 단부 면의 축방향 도면, e) 원주부 둘레에서의 제2 볼 홈의 홈 프로파일을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 도 1은 제1 실시예의 본 발명의 구동 조립체(2)를 도시한다. 구동 조립체(2)는 차동 유닛(3), 필요할 때 토크 흐름에 있어서 후방에 위치한 구동 차축과 연결될 수 있는 행온 커플링(4), 차동 유닛(3)의 보상 이동을 선택적으로 차단하기 위한 로킹 커플링(5), 및 행온 커플링(4) 및 로킹 커플링(5)을 작동시킬 수 있는 액추에이터(6)를 포함한다.

[0030] 구동 조립체는 (도시되지 않은) 피니언에 의해, 구동 조립체(2) 내로 토크를 도입할 수 있는 링 기어(7)를 포함한다. 링 기어(7)는 중공 샤프트(8)의 플랜지에 견고하게 연결되고, 베어링 수단(9, 9')을 거쳐, 구동 조립체(2)의 하우징(10) 내에서 회전 축(A) 둘레에서 회전 가능하도록 지지된다. 차동 장치(3)와 대면하는 단부에서, 중공 샤프트(8)는 토크 전달 목적으로 행온 커플링(4)의 제1 커플링 부품(12)의 대응하여 설계된 스플라인에 의해 맞물리는 스플라인(11)을 포함한다. 제1 커플링 부품(12)은 회전 축(A)에 대해 동축으로 배열되고 차동 유닛(3)이 내부에 배열되는 커플링 캐리어의 형태로 제공된다. 행온 커플링(4)은 외측 판이 축방향으로 변위 가능하며 회전 고정된 방식으로 연결되는 외측 판 캐리어 및 내측 판이 회전 고정되며 축방향으로 변위 가능한 방식으로 연결되는 내측 판 캐리어를 포함하는 마찰 판 커플링의 형태로 제공되는 것을 알 수 있다. 외측 판 및 내측 판은 축방향으로 교대하도록 배열되고, 행온 커플링(4)의 판 패키지(14)를 함께 형성한다. 내측 판 캐리어는 행온 커플링(4)의 제2 커플링 부품(13)을 형성하고, 커플링 부품(13)은 커플링 출력 부품으로 불릴 수도 있다.

[0031] 제2 커플링 부품(13)은 차동 유닛(3)의 입력 부품(15)에 견고하게 연결되고, 바람직하게는 그와 일체가 되도록 제작된다. 입력 부품(15)은 회전 축(A) 둘레에서 회전식으로 구동 가능하도록 배열된 차동 캐리어(15)의 형태로 제공된다. 차동 캐리어(15) 내에서, 차동 기어(16)가 저널(17) 상에서 회전 가능하게 지지되고, 회전 축(A) 둘레에서 차동 캐리어(15)와 함께 회전한다. 차동 기어(16, 16')는 회전 축(A)에 대해 동축으로 배열되고, 맞닿음 디스크를 거쳐 차동 캐리어(15)에 대해 축방향으로 지지되는 사이드샤프트 기어(18, 18')와 맞물린다. 사이드샤프트 기어(18, 18')는 본 실시예에서, 우측 사이드샤프트만이 도시되어 있는 관련 사이드샤프트(19)가 토크 전달 목적으로 삽입되는 스플라인을 갖는 보어를 각각 포함한다. 차동 캐리어(15)는 회전 축(A) 둘레에서 회전 가능하도록 베어링 수단(23)을 거쳐 중공 샤프트(8)에 대해 지지되는 제1 캐리어 부품(22), 및 이에 견고하게 연결되고 대향 단부에서 슬리브 돌출부(25)를 포함하는 제2 캐리어 부품(24)을 포함한다. 슬리브 돌출부(25)에 의해, 차동 캐리어(15)는 사이드샤프트(19) 상에 회전 가능하게 지지된다.

[0032] 특히 행온 커플링(4)을 작동시키도록 역할하는 액추에이터(6)는 구동 조립체(2)의 하우징(10)에 대해 축방향으로 지지되는 지지 디스크(26), 및 지지 디스크(26)와 대향하여 배열된 조절 디스크(28)를 포함한다. 지지 디스크(26) 및 각각의 조절 디스크(28)의 대향된 단부면들 내에, 원주부 둘레에서 깊이가 변하고 볼이 각각 배열되어 있는 원주방향으로 분포된 볼 홈(29, 30)이 있다. 볼은 2개의 디스크(26, 28)들 사이에서 축방향으로 배열된 케이지(32)의 포켓 내에 수납되고, 따라서 그의 원주방향 위치에 유지된다. 볼-램프 조립체를 작동시키기 위해, 지지 디스크(26)에 대해 조절 디스크(28)를 회전시킬 수 있는 전기 모터가 제공된다.

[0033] (도시되지 않은) 전기 모터가 작동될 때, 볼 홈(29, 30) 내에 유지되는 볼은 더 낮은 깊이의 영역 내로 이동하고, 이는 조절 디스크(28)가 행온 커플링(4)을 향해 축방향으로 이동함을 의미한다. 조절 디스크(28)는 축방향 베어링(33)에 의해 압력 판(34)에 대해 축방향으로 지지된다. 조절 디스크(28)를 회전시킴으로써, 압력 판(3

4)은 행은 커플링(4)을 향해 이동하고, 압력 판(34)은 판 패키지(12)에 축방향으로 부하를 가한다. 이러한 방식으로, 토크가 제1 커플링 부품(12)으로부터 차동 캐리어(15)로 전달된다. 행은 커플링(4)의 완전 개방 상태에서, 토크가 전혀 전달되지 않아서, 중공 샤프트(8) 및 링 기어(7)를 포함하는 제1 커플링 부품(12)은 고정되고, 행은 커플링(4)의 완전 폐쇄 상태에서, 토크가 링 기어(7)로부터 사이드샤프트(19, 19')로 전달된다. 압력 판(34)과 제2 커플링 부품(24) 사이에, 액추에이터(6)의 비작동 상태에서 지지 디스크(26)를 향해 압력 판(34)에 축방향으로 부하를 가하는 복귀 스프링(35)이 배열된다.

[0034] 행은 커플링(4)을 작동시키는 것에 추가하여, 액추에이터(6)는 추가의 기능, 즉 로킹 커플링(5)의 작동을 갖는다. 본 실시예에서, 로킹 커플링(5)은 형상-로킹식 커플링의 형태로 제공되고, 즉 토크의 전달은 2개의 커플링 부품(42, 44)들 사이의 형상 로킹식 맞물림의 결과로서 발생한다. 조절 디스크(28)가 그의 내측 단부에서, 복수의 원주방향으로 분포된 작동 레버(37)와 협동하는 형상-맞물림 수단(36)을 포함하는 것을 알 수 있다. 작동 레버(37)는 개별 피벗 축(S) 둘레에서 피벗 가능하도록 지지된다. 작동 레버(37)의 방사상 외측 제1 단부(39)는 형상-맞물림 수단(36)을 수용하는 요크의 형태로 제공된다. 작동 레버(37)의 방사상 내측 제2 단부(40)는 제1 커플링 부품(42)의 방사상 리세스(41)와 각각 맞물린다.

[0035] 이러한 실시예는 조절 디스크(28)가 축방향으로 이동될 때, 작동 레버(37)가 피벗하게 하고, 제1 커플링 부품(42)은 제2 커플링 부품(44)을 향해 이동된다. 액추에이터(6)에서의 작동 레버(37)의 힘 인가 지점과 피벗 베어링(S) 사이의 제1 레버 아암(H1)은 제1 커플링 부품(42)에서의 작동 레버(37)의 힘 인가 지점과 피벗 베어링(S) 사이의 제2 레버 아암(H2)보다 더 작다는 것을 알 수 있다. 이러한 실시예에서, 액추에이터(6)의 조절 디스크(28)의 더 짧은 축방향 조절 경로는 로킹 커플링(5)에서의 더 긴 축방향 조절 경로로 변환된다. 제1 커플링 부품(42)은 종방향 치형부(43)에 의해, 회전 고정된 방식으로 차동 캐리어의 슬리브 돌출부(25) 상에 배열되고 슬리브 돌출부에 대해 축방향으로 변위 가능한 절환 슬리브의 형태로 제공된다. 제2 커플링 부품(44)과 대면하는 단부에서, 제1 커플링 부품(42)은 제2 커플링 부품(44)의 대응하여 설계된 면 치형부(47)와 맞물릴 수 있는 면 치형부(45)를 포함한다. 제2 커플링 부품(44)은 종방향 치형부(46)를 거쳐 회전 고정된 방식으로 사이드샤프트(19)에 연결되는 치형 샤프트의 형태로 제공된다. 제2 커플링 부품(44) 및 각각의 사이드샤프트(19)는 구름 접촉 베어링(48)을 거쳐 지지된다.

[0036] 아래에서, 도 2를 참조하여, 볼-램프 조립체의 형태로 바람직하게 제공되는 액추에이터(6)의 기능 모드의 설명이 이어질 것이다. 대응하는 설계를 포함하는 볼 홈의 프로파일을 참조하여, 지지 디스크(26)와 함께 조절 디스크(28)가 도시되어 있다. 볼-램프 조립체와, 조절 디스크(28) 및 지지 디스크(26)의 볼 홈의 각각의 외형은 2개의 디스크(26, 28)들이 서로 접근하는 단부 위치로부터 시작하여, 제1 회전 방향(R1)으로의 상대 회전으로 인해, 행은 커플링(4)만이 작동되고, 반대되는 제2 회전 방향(R2)으로의 2개의 디스크(26, 28)의 상대 회전으로 인해, 로킹 커플링(5)도 작동되는 방식으로 설계된다. 이러한 목적으로, 볼 홈(30)의 프로파일은 최대 홈 깊이를 갖는 중심 부분(50)으로부터 시작하여, 제1 회전 방향(R1)으로의 회전 시에, 초기에 최대 구배를 갖는 제1 부분(51) 및 더 작은 구배를 갖는 원주방향으로 접하는 제2 부분(52)을 포함한다. 제1 구배 부분(51)의 원주방향 각도(a)가 제2 구배 부분(52)의 원주방향 각도(b)보다 더 작은 것이 제안된다. 이러한 방식으로 형성된 프로파일의 결과로서, 방향(R1)으로의 조절 디스크(28)의 회전 시에, 볼이 제1 구배 부분(51)을 따라 이동할 때, 초기에 판 패키지(14)를 향한 조절 디스크(28)의 상대적으로 빠른 축방향 이동이 발생한다. 그러나, 제2 구배 부분(52) 내에서, 더 작은 구배 때문에, 행은 커플링(4)의 로킹 정도의 민감한 제어를 이루는 것이 가능하다.

[0037] 회전이 반대되는 제2 회전 방향(R2)으로 발생하면, 볼 홈의 프로파일은 중심 부분(50) 내의 최저 지점으로부터 시작하여, 초기에 원주방향 연장부(c)를 갖는 더 작은, 상대적으로 가파른 제1 홈 부분(53)과, 더 큰 원주방향 연장부(d) 및 일정한 홈 깊이를 갖는 원주방향으로 접하는 제2 홈 부분(54)이 얻어진다. 상기 제1 및 제2 홈 부분(53, 54) 위를 이동할 때, 우선 작동 레버(37)가 후방으로부터 파지되는 것이 보장된다. 제2 홈 부분(54)은 원주방향 연장부(e)를 갖는 제3 홈 부분(55)이 뒤따르고, 제4 홈 부분(56)은 더 큰 원주방향 길이(f) 둘레에서 연장하며 제3 홈 부분(55)보다 더 작은 구배를 포함한다. 제3 홈 부분(55)은 로킹 커플링(5)의 폐쇄를 보장하고, 제4 홈 부분(56)의 원주방향 영역 내에서, 행은 커플링이 작동된다. 제2 회전 방향(R2)으로의 볼 홈(30)의 본 프로파일은 형상-로킹식 로킹 커플링(5)이 행은 커플링(4)이 그의 맞닿음 지점에 도달하기 전에 확실하게 폐쇄되도록 보장한다.

[0038] 도 3은 도 1에 따른 실시예에 대체로 대응하는 제2 실시예의 본 발명의 구동 조립체(102)를 도시하며, 공통 특징부가 관련되는 한, 상기 설명에 대한 참조가 이루어진다. 동일한 부품들 또는 서로 대응하는 부품들의 참조 번호는 숫자 100만큼 증가되었다. 본 구동 조립체의 특별한 특징은 행은 커플링(104) 및 로킹 커플링(105)이 마찰 판 커플링의 형태로 제공되는 점에 있다. 토크는 (도시되지 않은) 베벨 기어에 의해, 예를 들어 용접에

의해 제1 커플링 부품(112)에 견고하게 연결된 링 기어(107) 내로 도입된다. 본 실시예에서, 제1 커플링 부품(112)은 판 패키지(114)의 외측 판이 회전 고정되고 축방향으로 이동 가능한 방식으로 연결된 커플링 케이지의 형태로 제공된다. 제1 커플링 부품(112) 내부에 동축으로 위치한 제2 커플링 부품(113)은 판 패키지(114)의 내측 판이 회전 고정되고 축방향으로 이동 가능한 방식으로 연결된 내측 판 캐리어의 형태로 제공된다. 본 실시예에서, 차동 유닛(103)이 축방향으로 중첩되어, 즉 링 기어(107) 내부에, 배열되는 것을 알 수 있다. 이는 축방향으로 콤팩트한 조립체를 달성한다.

[0039] 행은 커플링(104)의 판 패키지(114)는 판 스프링의 형태로 바람직하게 제공되는 스프링 수단(160)에 의해 커플링 케이지에 대해 축방향으로 지지된다. 외측 판 캐리어에 추가하여, 커플링 케이지(112)는 커버 부품(161)을 포함하고, 커버 부품(161)은 예를 들어 용접에 의해 외측 판 캐리어에 견고하게 연결된다. 커버 부품(161)은 제1 작동 편치(163)를 안내하는 복수의 원주방향으로 분포된 제1 개구(162) 및 원주부 둘레에 원주방향으로 분포되고 제2 작동 편치(166)를 안내하는, 외측 개구(162)의 방사상 내부에 위치한 제2 개구(165)를 갖는 플랜지 부분을 포함한다. 제1 작동 편치(163)는 힘을 제1 조절 디스크로부터 행은 커플링(104)의 판 패키지로 전달하도록 역할하고, 제2 작동 편치(166)는 힘을 제2 조절 디스크로부터 로킹 커플링(105)의 판 패키지로 전달하도록 역할한다.

[0040] 행은 커플링(104)의 제2 커플링 부품(113)은 차동 캐리어(115)에 견고하게 연결되고, 바람직하게는 슬리브형 돌출부를 포함한다. 차동 캐리어(115)에 대해 제1 커플링 부품(112)을 지지하기 위해, 래디얼 베어링 형태의 2개의 베어링 요소(123, 123')가 제공된다. 로킹 커플링(105)은 행은 커플링(104) 내부에서 서로 적어도 부분적으로 축방향으로 중첩하도록 동축으로 배열된다. 행은 커플링(104)의 제2 커플링 부품(113)은 동시에 로킹 커플링(105)의 제1 커플링 부품(122)을 형성한다. 특히, 슬리브형 돌출부의 내측 면은 로킹 커플링(105)의 외측 판이 회전 고정되고 축방향으로 변위 가능한 방식으로 유지되는 형상-맞물림 수단을 구비한다. 외측 판과 교대하도록 배열된 내측 판은 회전 고정되고 축방향으로 변위 가능한 방식으로 슬리브 돌출부(164)에 연결되고, 슬리브 돌출부(164)는 이어서 차동 유닛(103)의 사이드샤프트 기어(118)에 견고하게 연결된다.

[0041] 액추에이터(106)는 볼-램프 조립체의 형태로 제공된다. 그러나, 전술한 실시예와 대조적으로, 볼-램프 조립체는 지지 디스크(126)와, 지지 디스크(126)와 대향하여 회전 축(A)에 대해 동축으로 배열된 2개의 조절 디스크(128, 128')를 포함한다. 행은 커플링(104)을 작동시키도록 역할하는 제1 조절 디스크(128)는 로킹 커플링(105)을 작동시키도록 역할하는 제2 조절 디스크(128') 외부에 동축으로 위치된다. 조절 디스크(128, 128')는 형상이 환형이고, 축방향 베어링(133, 133')을 거쳐 관련 작동 편치(163, 166)에 대해 축방향으로 지지된다. 지지 디스크(126)는 제1 조절 디스크(128)의 볼 홈(130)과 대향하여 배열된 외측 제1 볼 홈(129)과, 제2 조절 디스크(128')의 볼 홈(130')과 축방향으로 대향하여 배열된 방사상 내측의 제2 볼 홈(129')을 포함한다. 제1 조절 디스크(128)와 관련된 제1 볼(169) 및 제2 조절 디스크(128')와 관련된 제2 볼(169')이 공통 볼 케이지(132) 내에 유지된다. 지지 디스크(126)는 형상이 환형이고, 그의 후면 상에서, 지지 디스크(126)를 커버 부품(161)에 대해 회전 가능하게 지지하는 구름 접촉 베어링(171)의 외측 레이스를 수납하는 슬리브형 돌출부(170)를 포함한다. 구름 접촉 베어링(171)은 커버 부품(161)에 대해 축방향으로 지지된다.

[0042] 제1 스프링 수단(173)이 제1 작동 편치(163)와 커버 부품(161) 사이에 효과적으로 배열되고, 스프링 수단(173)은 액추에이터(106)의 비작동 상태에서, 작동 편치(163)를 복귀시키고, 즉 이에 행은 커플링(104)으로부터 멀리 축방향으로 부하를 가한다. 따라서, 제2 작동 편치(166)와 커버(161) 사이에, 제2 작동 편치(166)에 볼-램프 조립체(106)를 향해 축방향으로 부하를 가하는 제2 스프링 수단(173')이 효과적으로 배열된다. 본 실시예에서, 제1 및 제2 스프링 수단(173, 173')은 판 스프링의 형태로 제공되지만, 나선형 스프링 등을 사용하는 것도 가능하다.

[0043] 본 실시예의 특별한 특징은 제1 실시예와 대조적으로, 로킹 커플링(105)의 로킹 값이 액추에이터(106)의 모터 위치에 의해 가변적으로 조절될 수 있는 점에 있다. 이전의 실시예의 경우에서와 같이, 액추에이터(106)를 작동시키기 위해, 행은 커플링(104)의 판 패키지(114) 및 아울러 로킹 커플링(105)의 판 패키지(168)를 압축하기 위한 축방향 힘을 발생시키는 모터가 제공된다. 작동의 목적으로, 복수의 원주방향으로 분포된 제1 볼 홈(129) 및 이에 대해 동심으로 배열되며 상이한 구배 및 상이한 각도 위치를 갖는 제2 볼 홈(129')이 제공된다. 행은 커플링(104)을 작동시키기 위한 제1 조절 디스크(128)는 지지 디스크(126)의 제1 볼 홈(129)에 대응하고, 로킹 커플링(105)을 작동시키기 위한 제2 조절 디스크(128')는 지지 디스크(126)의 제2 볼 홈(129')에 대응한다.

[0044] 아래에서, 볼-램프 조립체(106)의 기능 모드의 상세한 설명이 이어질 것이다. 도 4는 볼-램프 조립체(106)의 지지 디스크(126)의 축방향 도면을 도시한다. 방사상 외측 제1 볼 홈(129) 및 방사상 내측 제2 볼 홈(129')을

볼 수 있다. 도 4b는 원주부 둘레에서, 제1 볼 홈(129)의 프로파일을 점선으로 그리고 제2 볼 홈(129')을 연속선으로 도시한다. 지지 디스크(126)의 볼 홈(129, 129') 및 2개의 조절 디스크(128, 128')의 볼 홈(130, 130')은 각각 행온 커플링(104) 및 로킹 커플링(105)이 개방되어 있는 작동 상태에서 시작하여, 제1 작동 영역 내에서, 초기에 행온 커플링(104)만이 부하를 받고, 이어지는 제2 작동 영역 내에서, 행온 커플링(104)에 추가하여, 로킹 커플링(105)도 부하를 받도록, 설계된다.

[0045] 이러한 목적으로, 지지 디스크(126)의 제1 볼 홈(129)과 제1 조절 디스크(128)의 볼 홈(130)은 원주방향 연장부(a) 및 0이 아닌 구배를 갖는 제1 홈 부분(151)을 포함하고, 더 큰 원주방향 연장부(b + c) 및 일정한 홈 깊이를 갖는 제2 홈 부분(152)이 이어진다. 지지 디스크(126)의 제2 볼 홈(129') 및 제2 조절 디스크(128')의 볼 홈(130')은 원주방향 연장부(a + b) 및 일정한 홈 깊이를 갖는 제1 홈 부분(151') 및 더 짧은 원주방향 연장부(c) 및 0이 아닌 구배를 갖는 인접한 홈 부분(152')을 포함한다. 제2 볼 홈(129')의 제2 홈 부분(152')의 구배는 제1 볼 홈(129)의 제1 홈 부분(151)의 구배보다 더 작다. 제2 볼 홈(129')의 평면 홈 부분(151') 및 제1 볼 홈(129)의 평면 홈 부분(152)은 소정의 중첩 영역(b)을 포함한다. 따라서, 공차의 영향을 회피하기 위한 중립 조절 영역이 제공된다.

[0046] 지지 디스크(126)가 화살표의 방향으로, 즉 반시계 방향으로 회전되면, 볼 홈(129)의 제1 홈 부분(151)의 구배는 초기에 행온 커플링(104)이 압축되게 한다. 모터 위치를 제어함으로써, 효과적인 커플링 모멘트가 요구되는 대로 변경될 수 있다. 로킹 기능이 요구되면, 액추에이터(106)는 지지 디스크(126)의 이후의 제2 홈 부분(152')이 제2 조절 디스크(128')를 거쳐 로킹 커플링(105) 상에 작용할 수 있도록 추가로 회전되어야 한다. 행온 커플링(104)은 이제 완전히 폐쇄된다. 로킹 커플링(105)을 압축시킴으로써, 차동 캐리어(115)는 마찰 로킹 방식으로 사이드샤프트 기어(118')에 연결되어, 2개의 사이드샤프트 기어(118, 118')들 사이의 보상 이동이 감소된다. 로킹 커플링(105)의 판 패키지(168)의 압축은 가변적으로 조절될 수 있어서, 개방 위치와 완전 폐쇄 위치 사이에서 전달되는 토크 또한 가변적으로 조절될 수 있다.

[0047] 모터의 구동 모멘트가 소진되지 않고 행온 커플링(104)의 최대 커플링 모멘트가 한정되는 최대치를 초과하지 않도록 보장하기 위해, 제1 볼 홈(129)의 볼은 로킹 커플링(105)이 시작되기 전에, 구배 각도가 0° 인 제2 홈 부분(152) 내로 구른다. 행온 커플링(104)의 최대 커플링 모멘트는 스프링 수단(160)의 강성에 의해 한정된다.

[0048] 소정의 구동-동특성 요건에 대해, 각각 모터 및 지지 디스크(126)의 제1 회전 방향으로, 초기에 로킹 커플링(105)이 판 스프링 조립체와 맞닿고, 따라서 차동 유닛(103)에 대해 한정된 일정한 로킹 값을 조절하는 실시예를 제공하는 것을 생각할 수도 있다. 지지 디스크(126)를 추가로 회전시킴으로써, 행온 커플링(104)을 폐쇄하는 것이 가능하고, 이때 가변 커플링 모멘트가 요구되는 대로 조절 가능하다. 또한, 볼 홈은 지지 디스크(126)를 반대되는 제2 회전 방향으로 회전시킴으로써, 제1 조절 디스크(128)만이 행온 커플링(104)을 작동시키기 위해 부하를 받는 방식으로 설계된다.

[0049] 도 5는 도 1에 대체로 대응하는 추가의 실시예의 본 발명의 구동 조립체(202)를 도시한다. 공통 특징부가 관련되는 범위까지, 상기 설명에 대한 참조가 이루어지고, 동일한 부품들 또는 서로 대응하는 부품들의 참조 번호는 숫자 200만큼 증가되었다. 본 실시예의 특별한 특징은 로킹 커플링(205)이 마찰 판 커플링의 형태로 제공되는 점에 있고, 2개의 마찰 판 커플링은 대체로 동일한 마찰 반경을 포함한다. 이러한 실시예에서, 로킹 커플링(205)의 상대적으로 큰 마찰 반경으로 인해, 높은 로킹 모멘트를 달성하는 것도 가능하다. 본 실시예에서도 볼-램프 조립체의 형태로 제공되는 액추에이터(206)는 행온 커플링(204)과 로킹 커플링(205) 사이에 축방향으로 배열된다. 볼-램프 조립체(206)는 회전식으로 구동 가능하며 지지 베어링(275)을 거쳐 하우징(210)에서 축방향으로 지지되는 지지 디스크(226)를 포함한다. 또한, 볼-램프 조립체(206)는 행온 커플링(204)을 작동시키도록 역할하는 제1 조절 디스크(228) 및 대향 측면 상에 배열되어 로킹 커플링(205)을 작동시키도록 역할하는 제2 조절 디스크(228')를 포함한다. 서로 대면하는, 지지 디스크(226, 228)들의 단부 면들 내에, (도시되지 않은) 볼이 유지되는 제1 볼 트랙(229, 230)이 각각 배열된다.

[0050] 지지 디스크(226)를 회전시킴으로써, 볼 홈 내의 볼은 더 낮은 깊이를 갖는 영역 내로 굴러서, 제1 조절 디스크(228)는 행온 커플링(204)을 향해 축방향으로 이동되고, 축방향 베어링(233) 및 압력 판(234)을 거쳐 판 패키지(214)에 부하를 가한다. 제1 조절 디스크(228)가 하우징(210)에 대해 회전 방지 수단(276)에 의해 회전 고정된 방식으로 유지된다. 유사하게, 로킹 커플링(205) 또한 작동되고; 지지 디스크(226)의 회전 시에, 제2 조절 디스크(228')는 로킹 커플링(205)을 향해 이동하고, 힘이 제2 조절 디스크(228')로부터 축방향 베어링(233') 및 압력 판(234')을 거쳐 판 패키지(268)로 전달된다. 제2 조절 디스크(228')는 또한 회전에 대해 고정되지만, 이는 여기에 도시되지 않았다. 제1 압력 판(234) 및 제2 압력 판(234')을 각각 복귀시키기 위해, 판 스프링 형태

의 스프링 수단(273, 273')이 제공된다. 로킹 커플링(205)은 회전 고정된 방식으로 차동 캐리어(215)에 연결된 제1 커플링 부품(242), 및 회전 고정된 방식으로 사이드샤프트(219)에 연결된 제2 커플링 부품(244)을 포함한다. 제1 커플링 부품(242)은 내측 판이 회전 고정되고 축방향으로 변위 가능한 방식으로 연결된 내측 판 캐리어를 포함한다. 제2 커플링 부품(244)은 외측 판이 회전 고정되고 축방향으로 변위 가능한 방식으로 연결된 외측 판 캐리어를 포함한다.

[0051] 제2 커플링 부품(244)은 하우징(210)에 대해 축방향 베어링(277)을 거쳐 축방향으로 지지된다. 행온 커플링(204)의 제1 커플링 부품(212) 또한 하우징(210)에 대해 축방향 베어링(278)을 거쳐 지지된다. 이러한 실시예는 볼 트랙의 배열에 의존하여, 행온 커플링(204)과 지지 베어링(275) 사이의 축방향 힘들이 서로에 대해 부분적으로 보상될 수 있도록 보장한다. 로킹 커플링(205)이 폐쇄될 때, 반작용력이 지지 디스크(226) 상에 작용하고, 그러한 양만큼 지지 베어링(275)에서의 축방향 힘이 감소된다. 로킹 커플링(205)을 압축시킴으로써, 외측 판 캐리어는 마찰 로킹 방식으로 내측 판 캐리어에 연결되고, 이는 차동 유닛(203)의 사이드샤프트 기어(218, 218')들 사이의 보상 효과의 감소로 이어진다.

[0052] 도 3에 따른 실시예의 경우에서와 같이, 본 실시예는 입력 디스크로도 불릴 수 있는 하나의 단일 지지 디스크(226)만을 포함한다. 위에서 언급된 바와 같이, 지지 디스크(226)는 그의 제1 단부 면에서, 제1 볼 트랙(229)을 포함하고, 반대 방향으로 향하는 그의 제2 단부 면에서, 제2 볼 트랙(229')을 포함한다. 지지 디스크(226)의 볼 홈(229, 229') 및 2개의 조절 디스크(228, 228')의 볼 홈은 디스크들이 서로 접근하는 단부 위치로부터 시작하여, 지지 디스크(226)를 회전시킴으로써, 초기에 제1 조절 디스크(228)만이 행온 커플링(204)을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받고, 지지 디스크(226)를 추가로 회전시킴으로써, 제1 조절 디스크(228)에 추가하여, 제2 조절 디스크(228')도 로킹 커플링(205)을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받는 방식으로 설계된다. 이러한 목적으로, 볼 홈의 프로파일은 도 3에 따른 실시예와 유사하고, 도 6을 참조하여 아래에서 설명될 것이다.

[0053] 지지 디스크(226)가 도면에 도시된 바와 같이 방향(R1)으로 회전되면, 볼은 더 낮은 홈 깊이의 영역 내의 원주 방향 연장부(a) 둘레에서 제1 홈 부분(251)을 따라 이동하여, 조절 디스크(228)는 지지 디스크(226)로부터 멀리 이동된다. 이는 행온 커플링(204)의 판 패키지(214)가 부하를 받게 하고, 따라서 구동 조립체는 추진 샤프트에 구동식으로 연결된다. 볼은 각도 범위(a)를 가로질러 평면 홈 부분(251')을 따라 제2 볼 홈(229') 내에서 이동하고, 즉 로킹 커플링(205)은 작동되지 않고 유지된다. 액추에이터의 모터의 모터 모멘트를 제어함으로써, 행온 커플링(204)의 유효 커플링 모멘트는 요건에 따라, 즉 행온 커플링(204)이 완전 개방되는 위치와 행온 커플링(204)이 완전 폐쇄되는 위치 사이에서, 변경될 수 있다.

[0054] 로킹 기능이 요구되면, 지지 디스크(226)는 방향(R1)으로 각도 범위(b)를 넘어서 추가로 회전되어, 볼은 제2 볼 홈(229) 내에서 홈 부분(252')을 따라 더 낮은 깊이의 영역 내로 구른다. 이러한 방식으로, 제2 조절 디스크(228')는 로킹 커플링(205)의 판 패키지(268)를 향해 이동되어, 로킹 커플링이 폐쇄된다. 제1 볼 홈(229)의 볼은 회전 각도(c)를 가로질러 제1 홈 부분(252)을 따라 구르고, 즉 행온 커플링(204)이 로킹되어 유지된다. 이러한 경우에도, 지지 디스크(226)의 회전 각도를 각도 부분(c) 내에서 대응하여 제어함으로써, 로킹 커플링(205)의 로킹 모멘트는 요건에 따라 조절될 수 있고, 행온 커플링(204)은 항상 완전 폐쇄된다.

[0055] 도 7은 도 5에 도시된 것에 대체로 대응하는 추가의 실시예의 본 발명의 구동 조립체(302)를 도시한다. 공통 특징부가 관련된 범위까지, 상기 설명에 대한 참조가 이루어지고, 동일한 부품들 또는 서로 대응하는 부품들의 참조 번호는 숫자 100만큼 추가로 증가되었다.

[0056] 본 실시예의 특별한 특징은 지지 디스크(326)의 볼 홈 및 2개의 조절 디스크(328, 328')의 볼 홈이 디스크들이 서로 접근하는 단부 위치로부터 시작하여, 지지 디스크(326)를 제1 회전 방향(R1)으로 회전시킴으로써, 제1 조절 디스크(328)만이 행온 커플링(304)을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받고, 지지 디스크(326)를 제2의 반대되는 회전 방향(R2)으로 회전시킴으로써, 제1 조절 디스크(328)에 추가하여, 제2 조절 디스크(328')도 로킹 커플링(305)을 작동시키기 위해 축방향으로 부하를 받는 방식으로 설계되는 점에 있다.

[0057] 이러한 실시예에 대한 볼 홈(329, 329')의 바람직한 프로파일이 도 8을 참조하여 아래에서 설명될 것이다.

[0058] 이는 지지 디스크(326)를 도시하고, 도 8a에서 행온 커플링(304)과 대면하는 제1 단부 면을 볼 수 있고, 도 8d에서 로킹 커플링(305)과 대면하는 제2 단부 면을 볼 수 있다. 볼이 최대 홈 깊이(지점(P))의 영역 내에 위치되는 중심 부분(350)으로부터 시작하여, 볼은 지지 디스크(326)가 제1 회전 방향(R1)으로 회전될 때, 더 낮은 깊이의 영역 내의 지지 디스크(326)와 제1 조절 디스크(328) 사이의 제1 홈 부분(351)을 따라 구르고, 지지 디

스크(326)와 제2 조절 디스크(328') 사이에 유지되는 볼은 지점(P')으로부터 시작하여, 일정한 깊이를 갖는 제1 홈 부분(351')을 따라 구른다. 이러한 방식으로, 행온 커플링(304)만이 작동되고, 전달되는 토크는 가변적으로 조절 가능하고, 로킹 커플링(305)은 완전 개방되어 유지되고, 즉 차동 유닛(303)은 개방 차동 장치로서 작동한다.

[0059] 지지 디스크(326)를 제1 회전 방향(R1)과 반대인 제2 회전 방향(R2)으로 회전시킴으로써, 지지 디스크(326)와 제1 조절 디스크(328) 사이에 유지되는 볼은 초기에 각도 영역(b)을 따라 평면 중심 부분(350) 내에서 이동한다. 따라서, 지지 디스크(326)와 제2 조절 디스크(328') 사이에 유지되는 볼은 더 낮은 깊이의 영역 내의 각도 영역(b) 내부의 홈 부분(350)을 따라 볼 홈(329') 내에서 이동하여, 초기에, 로킹 커플링(305)은 지지 디스크(326)가 볼 베어링(375)으로부터 상승된 채로 부드럽게 시작한다. 상기 각도 영역(b) 내부에, 행온 커플링(304)이 작동되지 않고 유지되도록, 평면 부분(350) 내에서 행온 커플링(304)을 작동시키기 위한 볼이 배열된다.

[0060] 지지 디스크(326)가 방향(R2)으로 추가로 회전될 때, 볼은 더 낮은 깊이의 영역 내의 각도 영역(c) 내부의 제2 홈 부분(352)을 따라 제1 볼 홈(329) 내에서 이동하여, 이러한 방식으로, 행온 커플링(304)은 로킹 커플링(305)에 추가하여 작동된다. 이와 병행하여, 로킹 커플링(305)을 위한 볼은 일정한 깊이를 가지며 각도 영역(c2)에 걸쳐 연장하는 제3 홈 부분(352')을 따라 구르고, 즉 볼-램프 조립체가 볼이 각도 범위(c, c2) 내부의 볼 홈(329, 329') 내에서 구르도록 작동될 때, 행온 커플링(304)은 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 가변적으로 제어 가능하고, 따라서 토크는 요건에 따라 후방 차축으로 전달될 수 있다.

[0061] 본 실시예는 초기에 스프링 수단의 힘에 대항하여 로킹 커플링(305)을 폐쇄하는 것을 가능케 하는 구동 조립체를 구성한다. 지지 디스크(326)를 추가로 회전시킴으로써, 행온 커플링(304)과만 관련된 구배를 갖는 볼 부분(352)을 거쳐, 행온 커플링(304)의 압축을 개시하는 것이 가능하다. 이에 의해, 행온 커플링(304)의 커플링 모멘트는 로킹 커플링의 커플링 모멘트에 비례한다. 이러한 방식으로, 작동력이 양 커플링(304, 305) 상에 비례적으로 작용하기 때문에, 지지 베어링(375) 상의 부하를 경감시키는 것이 가능하다.

[0062] 모든 전술한 실시예는 구동 조립체가 하나의 단일 액추에이터만을 요구하면서, 차동 유닛을 로킹시키기 위한 기능 및 구동 차축을 주 구동열에 연결하기 위한 연결 기능을 허용하는 점에서 유리하다. 볼-램프 조립체의 디스크의 적합한 구배 및 각도 위치를 선택함으로써, 상이한 전환 시퀀스를 실시하는 것이 가능하다. 볼-램프 조립체를 차동 캐리어에서 그에 동축으로 배열함으로써, 에너지 효율을 증가시키기 위한 직각 구동부의 분리를 콤팩트하고 비용 효과적인 형태의 로킹 기능과 유리하게 조합하는 것이 가능하다.

부호의 설명

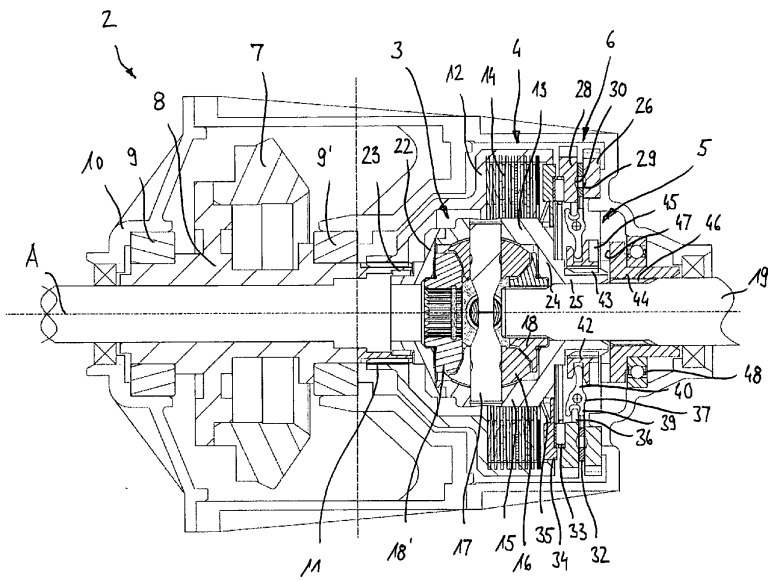
- [0063]
- 2 : 구동 조립체
 - 3 : 차동 유닛
 - 4 : 행온 커플링
 - 5 : 로킹 커플링
 - 6 : 액추에이터
 - 7 : 링 기어
 - 8 : 증공 샤프트
 - 9 : 베어링 수단
 - 10 : 하우징
 - 11 : 스플라인
 - 12 : 제1 커플링 부품
 - 13 : 제2 커플링 부품
 - 14 : 판 패키지
 - 15 : 차동 캐리어/차동 케이징

- 16 : 차동 기어
- 17 : 저널
- 18 : 사이드샤프트 기어
- 19 : 사이드샤프트
- 22 : 제1 커플링 부품
- 23 : 베어링 수단
- 24 : 제2 커플링 부품
- 25 : 슬리브 돌출부
- 26 : 지지 디스크
- 27 : 견부
- 28 : 조절 디스크
- 29 : 볼 홈
- 30 : 볼 홈
- 32 : 케이지
- 33 : 축방향 베어링
- 34 : 압력 판
- 35 : 조절 스프링
- 36 : 형상 맞물림 수단
- 37 : 작동 레버
- 38 : 피벗 축
- 39 : 제1 단부
- 40 : 제2 단부
- 41 : 리세스
- 42 : 제1 커플링 부품
- 43 : 종방향 치형부
- 44 : 제2 커플링 부품
- 45 : 면 치형부
- 46 : 종방향 치형부
- 47 : 면 치형부
- 48 : 베어링 수단
- 49 : 베어링 수단
- 50 : 중심 부분
- 51 : 제1 부분
- 52 : 제2 부분
- 53 : 제1 부분
- 54 : 제2 부분

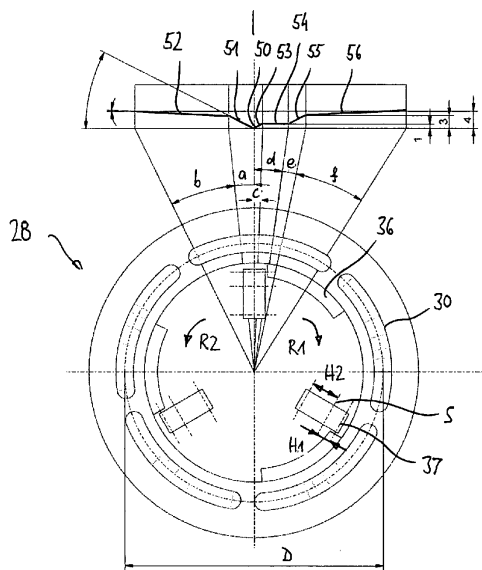
- 55 : 제3 부분
- 56 : 제4 부분
- 160 : 스프링 수단
- 161 : 커버 부품
- 162 : 제1 개구
- 163 : 작동 펀치
- 164 : 슬리브 돌출부
- 165 : 제2 개구
- 166 : 제2 작동 펀치
- 167 : 압력 판
- 168 : 판 패키지
- 169 : 볼
- 170 : 슬리브형 돌출부
- 171 : 구름 접촉 베어링
- 172 : 고정 링
- 173 : 스프링 수단
- 275 : 지지 베어링
- 276 : 회전 방지 수단
- 277 : 축방향 베어링
- 278 : 축방향 베어링
- 279 : 볼
- a-e : 각도 연장부
- A : 회전 축
- S : 피벗 축
- H : 레버 아암

도면

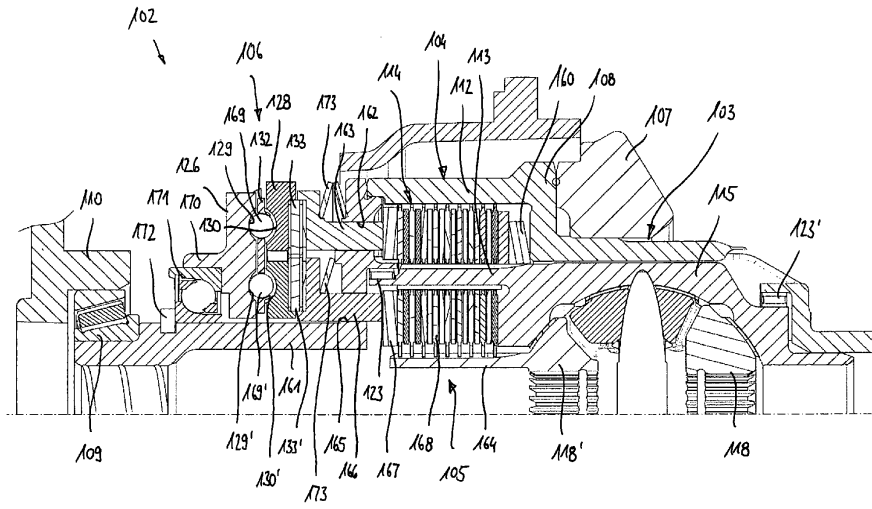
도면1



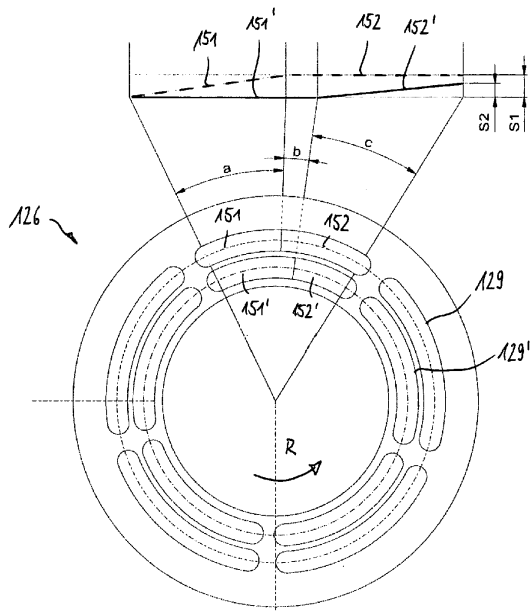
도면2



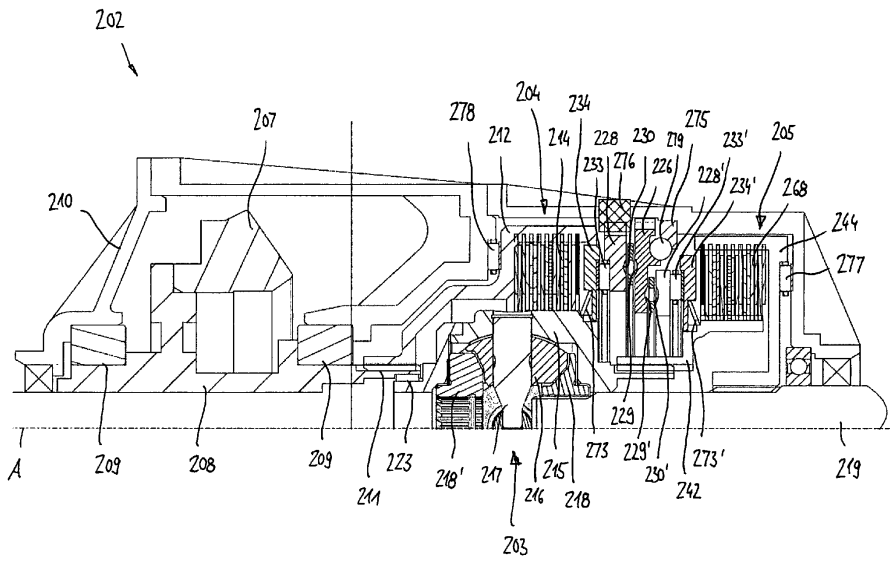
도면3



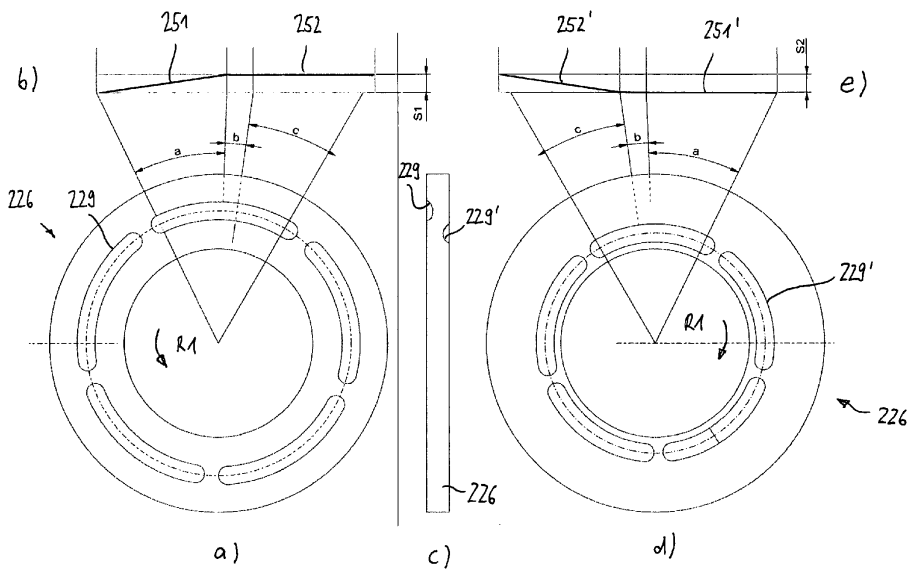
도면4



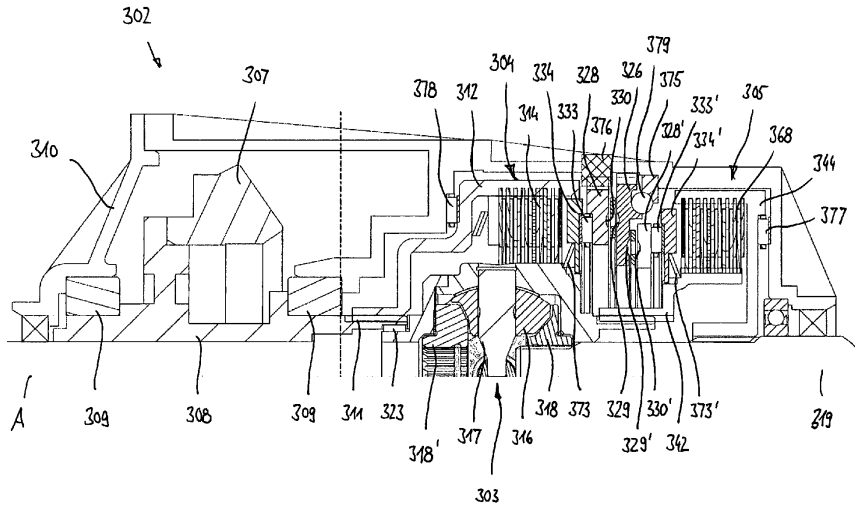
도면5



도면6



도면7



도면8

