



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월14일

(11) 등록번호 10-2082519

(24) 등록일자 2020년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16H 48/20 (2006.01) F16H 48/34 (2012.01)

(21) 출원번호 10-2013-7020648

(22) 출원일자(국제) 2013년03월15일

심사청구일자 2018년03월07일

(85) 번역문제출일자 2013년08월05일

(65) 공개번호 10-2015-0043183

(43) 공개일자 2015년04월22일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/031989

(87) 국제공개번호 WO 2014/028054

국제공개일자 2014년02월20일

(30) 우선권주장

61/683,298 2012년08월15일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2008527274 A\*

JP06241249 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

이턴 코포레이션

미국 오하이오주 44122 클리브랜드 이턴 블러바드 1000

(72) 발명자

패트릭 존 맥밀란

미국 미시간 49015 배틀 크릭 레이크쇼머 드라이브 323

다니엘 필립 피셔

미국 미시간 49036 쿨드워터 센테니얼 로드 372 에쓰.

(74) 대리인

서장환, 박병석

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 방경근

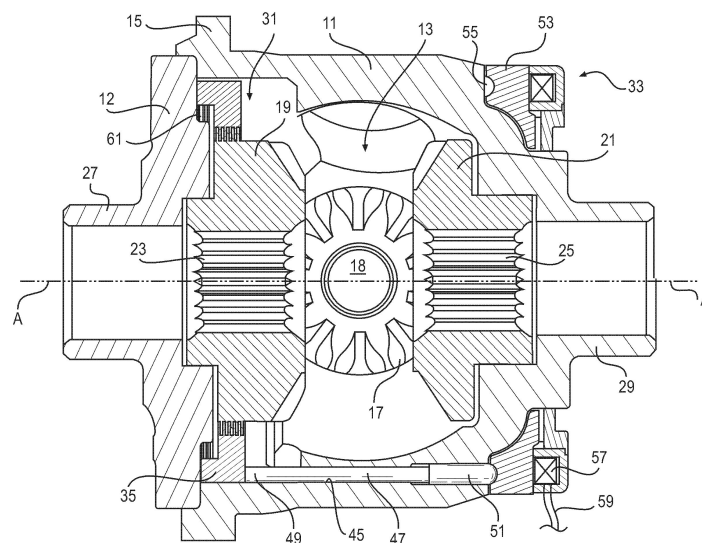
(54) 발명의 명칭 높은 잠금 체결 길이를 갖는 낮은 스트로크 길이의 차동 잠금장치

## (57) 요약

차동 잠금장치는 기어 케이스, 사이드 기어, 액추에이터, 및 칼라를 포함한다. 상기 기어 케이스는 중심 축 및 리세스를 포함한다. 상기 사이드 기어는 중심 축 주위를 회전하도록 구성된다. 상기 사이드 기어는 다수의 그루브에 의해 분리된 사이드 기어 세그먼트를 포함하는 방사상으로 외향-확장하는 잠금 부재를 포함한다. 상

(뒷면에 계속)

## 대표도



기 액추에이터는 중심 축을 둘러싼다. 상기 칼라는 상기 중심 축을 따라 양방향으로 이동하도록 구성된다. 상기 칼라는 다수의 그루브에 의해 분리된 칼라 세그먼트를 포함하는 이어 및 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재를 포함한다. 상기 액추에이터는 이어를 리세스에서 축으로 이동하기 위해 상기 칼라를 사이드 기어에 대해 이동하도록 구성된다. 상기 액추에이터가 상기 칼라를 잠금 위치로 이동시킬 때, 상기 칼라 세그먼트는 사이드 기어 세그먼트를 체결하도록 구성된다. 상기 액추에이터가 상기 칼라를 풀림 위치로 이동시킬 때, 상기 사이드 기어 세그먼트는 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재의 그루브를 통과하도록 구성된다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자 차동 잠금장치에 있어서,

중심 축 및 리세스를 포함하는 기어 케이스;

상기 중심 축 주위를 회전하도록 구성되고, 상기 중심축 주위 간격을 두고 분리된 복수의 방사상으로 외향-확장하는 잠금 부재를 포함하는 사이드 기어;

상기 중심 축의 적어도 일부를 둘러싸는 전자제어 액추에이터; 및

상기 중심 축의 일부를 따라 양방향으로 이동하도록 구성되고, 외향-확장하는 이어(ear) 및 다수의 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재를 포함하는 칼라를 포함하는데,

상기 사이드 기어의 각각은 대응하는 그루브에 의해 중심 축에 따른 방향으로 분리된 복수의 사이드 기어 세그먼트를 더 포함하고,

상기 각각의 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재는 상기 중심 축 주위에 간격을 두고 분리됨과 더불어 대응하는 그루브에 의해 중심 축 주위에 분리된 다수의 칼라 세그먼트를 더 포함하며,

상기 전자제어 액추에이터는 상기 이어가 리세스로 축으로 이동하도록 상기 칼라를 상기 사이드 기어에 대해 이동하도록 구성되고,

상기 전자제어 액추에이터가 상기 칼라를 잠금 위치로 이동시킬 때, 상기 칼라 세그먼트는 상기 사이드 기어 세그먼트를 체결하도록 구성되며,

상기 전자제어 액추에이터가 상기 칼라를 풀림 위치로 이동시킬 때, 상기 사이드 기어 세그먼트는 상기 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재의 그루브를 통과하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 기어 케이스는 상기 칼라, 사이드 기어, 및 전자제어 액추에이터를 적어도 부분적으로 둘러싸는 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 기어 케이스는 상기 칼라의 일부가 상기 기어 케이스에 매립됨과 더불어 상기 전자제어 액추에이터의 일부가 상기 기어 케이스에 매립되도록 구성되며, 상기 기어 케이스는 이 기어 케이스와 협력하기 위한 단부 캡을 더 포함하고, 상기 사이드 기어의 일부는 상기 단부 캡에 매립되는 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 전자제어 액추에이터는 램프 판(53) 및 적어도 하나의 구동 핀(47)을 포함하며, 상기 램프 판(53)은 칼라(35)를 이동시키기 위해 적어도 하나의 구동 핀(47)을 선택적으로 이동하도록 구성된 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

웨이브 스프링 및 단부 캡을 더 포함하며, 상기 웨이브 스프링은 상기 칼라를 상기 단부 캡으로부터 떨어져 한

쪽으로 편향시키기 위해 상기 칼라 및 단부 캡을 누르는 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

각각의 방사상으로 외향-확장하는 잠금 부재는 6개의 사이드 기어 세그먼트를 포함하고, 각각의 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재는 6개의 칼라 세그먼트를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 사이드 기어는 다수의 방사상으로 외향-확장하는 잠금 부재에 인접한 립(lip)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 각각의 사이드 기어 세그먼트는 다면체이고 각각의 사이드 기어 세그먼트는 또 다른 사이드 기어 세그먼트들과 거의 동일하며, 각각의 칼라 세그먼트는 다면체이고 각각의 칼라 세그먼트는 또 다른 칼라 세그먼트들과 거의 동일한 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 9

청구항 1에 있어서,

각각의 사이드 기어 세그먼트는 타의 사이드 기어 세그먼트들 각각에 대해 거의 평행하고, 각각의 칼라 세그먼트는 타의 칼라 세그먼트들 각각에 대해 거의 평행한 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 사이드 기어는 9개의 방사상으로 외향-확장하는 잠금 부재를 포함하고 각각의 방사상으로 외향-확장하는 잠금 부재는 6개의 사이드 기어 세그먼트를 포함하며, 상기 칼라는 9개의 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재를 포함하고 각각의 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재는 6개의 칼라 세그먼트를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 11

청구항 1에 있어서,

각각의 칼라 세그먼트는 축방향으로 일정한 폭을 가지며, 칼라는 잠금 위치와 풀림 위치사이에서 작동하기 위해 적어도 한개의 칼라 세그먼트 폭 분량의 거리로만 이동하는 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 12

청구항 1에 있어서,

각각의 사이드 기어 세그먼트는 축 방향으로 일정한 폭을 가지며, 칼라는 잠금 위치와 풀림 위치사이에서 작동하기 위해 적어도 한개의 사이드 기어 세그먼트의 폭 분량의 거리로만 이동하는 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 13

청구항 1에 있어서,

각각의 칼라 세그먼트는 축방향의 일정한 세그먼트 폭을 갖고, 칼라 세그먼트사이의 각각의 그루브는 폭을 가지며, 각각의 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재의 폭은 대응하는 세그먼트 폭과 대응하는 그루브 폭의 합인 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 14

청구항 13에 있어서,

잠금 위치와 풀림 위치간 이동하기 위해, 칼라는 하나의 세그먼트 폭 또는 하나의 그루브 폭과 동일한 거리를 이동하는 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 15

청구항 1에 있어서,

각각의 사이드 기어 세그먼트는 세그먼트 폭을 갖고, 사이드 기어 세그먼트사이의 각각의 그루브는 그루브 폭을 가지며, 각각의 방사상으로 외향-확장하는 잠금 부재의 폭은 대응하는 세그먼트 폭과 대응하는 그루브 폭의 합인 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

#### 청구항 16

청구항 15에 있어서,

잠금 위치와 풀림 위치간 이동하기 위해, 칼라는 하나의 세그먼트 폭 또는 하나의 그루브 폭과 동일한 거리를 이동하는 것을 특징으로 하는 전자 차동 잠금장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 출원은 참조에 의해 그 전체 내용이 본원에 반영되는 2012년 8월 15일 출원된 미국 가 특허출원 제 61/683,298호의 우선권의 이점을 청구한다.

[0002] 본 발명은 통상 차동 잠금장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 높은 체결 길이에도 불구하고 낮은 스트로크 길이를 갖는 칼라(collar) 형태의 차동 잠금장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0003] 통상 견인력 변형 차동 잠금장치는 기어 챔버를 형성하는 기어 케이스, 및 적어도 하나의 입력 피니언 기어 및 출력 사이드 기어 쌍을 포함하는 내부에 배치된 차동 기어 세트를 포함한다. 통상 그와 같은 "차동 잠금장치"는 상기 기어 케이스에 대한 사이드 기어들 중 어느 하나의 회전을 선택적으로 방지하기 위한 잠금 기구를 포함하며, 그러한 잠금 기구의 체결은 액추에이터(actuator)에 의해 개시된다.

[0004] 차동 잠금장치에서의 잠금 기구의 토크 용량(torque capacity)은 잠금 기구의 축 이동의 함수이며, 이에 따라 잠금과 풀림 상태간 이동한다. 그러한 잠금 기구의 이동은 차동 케이스에 인접하여 배치된 "내부 램프 판(inner ramp plate)"의 축 이동에 의해 제한된다. 단지 예로서, 미국 특허 제6,551,209호의 개시에 따라 제조된 차동 잠금장치의 상업적인 실시예에 있어서, 그러한 잠금 부재는 약 4 mm의 축 이동 및 약 3 mm의 유효 "잠금 체결"을 갖는다. 미국 특허 제7,264,569호의 개시의 또 다른 예에 있어서, 그러한 차동 잠금장치는 약 8 mm 내지 12 mm의 축 이동 및 약 8 mm의 체결 길이를 갖는 잠금 부재를 구비한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 낮은 스트로크 길이, 낮은 이동, 및 높은 잠금 체결 길이를 갖는 차동 잠금장치를 제안한다.

#### 과제의 해결 수단

[0006] 상기 차동 잠금장치는 중심 축 및 리세스(recess)를 포함하는 기어 케이스를 구비한다. 사이드 기어는 상기 중심 축 주위를 회전하도록 구성된다. 상기 사이드 기어는 방사상으로 외향-확장하는 잠금 부재를 포함한다.

상기 방사상으로 외향-확장하는 잠금 부재는 다수의 그루브(groove)에 의해 분리된 사이드 기어 세그먼트를 더 포함한다. 액추에이터는 상기 중심 축을 둘러싼다. 칼라는 상기 중심 축을 따라 양방향으로 이동하도록 구성된다. 상기 칼라는 이어(ear) 및 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재를 포함한다. 상기 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재는 다수의 그루브에 의해 분리된 칼라 세그먼트를 더 포함한다. 상기 액추에이터는 상기 이어가 리세스에서 축으로 이동하도록 칼라를 사이드 기어에 대해 이동하도록 구성한다. 상기 액추에이터가 칼라를 잠금 위치로 이동시킬 때, 상기 칼라 세그먼트는 사이드 기어 세그먼트를 체결하도록 구성된다. 상기 액추에이터가 칼라를 풀림 위치로 이동시킬 때, 상기 사이드 기어 세그먼트는 상기 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재의 그루브를 통과하도록 구성된다. 아래 실시예에서 각각의 칼라 세그먼트는 축방향으로 일정한 폭을 가지며, 칼라는 잠금 위치와 풀림 위치사이에서 작동하기 위해 적어도 한개의 칼라 세그먼트 폭 분량의 거리로만 이동하며, 각각의 사이드 기어 세그먼트는 축 방향으로 일정한 폭을 가지며, 칼라는 잠금 위치와 풀림 위치 사이에서 작동하기 위해 적어도 한개의 사이드 기어 세그먼트의 폭 분량의 거리로만 이동한다. 각각의 칼라 세그먼트는 축방향의 세그먼트 폭을 갖고, 칼라 세그먼트사이의 각각의 그루브는 폭을 가지며, 각각의 방사상으로 내향-확장하는 잠금 부재의 폭은 대응하는 세그먼트 폭과 대응하는 그루브 폭의 합이다. 잠금 위치와 풀림 위치 간 이동하기 위해, 칼라는 하나의 세그먼트 두께 또는 하나의 그루브 두께와 동일한 거리를 이동한다. 각각의 사이드 기어 세그먼트는 세그먼트 폭을 갖고, 사이드 기어 세그먼트사이의 각각의 그루브는 그루브 폭을 가지며, 각각의 방사상으로 외향-확장하는 잠금 부재의 폭은 대응하는 세그먼트 폭과 대응하는 그루브 폭의 합이다. 잠금 위치와 풀림 위치간 이동하기 위해, 칼라는 하나의 세그먼트 폭 또는 하나의 그루브 폭과 동일한 거리를 이동한다.

### 도면의 간단한 설명

[0007]

도 1은 비-활성 풀림 상태의 차동 잠금장치의 축 단면도이다.  
 도 2는 단부 캡이 제거된 도 1의 좌측으로부터 취한 도면이다.  
 도 3은 비-활성 풀림 상태의 차동 잠금장치의 대안의 도면이다.  
 도 4는 잠금 상태에서 칼라와의 바이어싱 스프링 체결을 나타내는 도면이다.  
 도 5는 비-활성 풀림 상태의 차동 잠금장치를 나타냄과 더불어 잠금 기구의 "이동"을 기술하는 축 단면도이다.  
 도 6a는 세그먼트들의 정렬 및 면 대 면 체결을 기술하는 잠금 상태의 도면이다.  
 도 6b는 잠금 상태의 또 다른 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008]

이하 수반되는 도면에 기술된 예들에 대한 상세한 참조가 이루어진다. 가능하면 어디에서든, 도면 전체에 걸쳐 동일하거나 유사한 부품들에 대해서는 동일한 참조부호가 사용될 것이다.

[0009]

도 1은 차동 잠금장치의 축 단면도이다. 그러한 도 1에 나타난 차동 잠금장치는 기어 케이스(11) 및 다수의 볼트(도시하지 않음)와 같은 소정의 적절한 수단에 의해 상기 기어 케이스(11)에 부착되는 단부 캡(12)을 포함한다. 상기 기어 케이스(11) 및 단부 캡(12)은 일반적으로 13으로 나타난 기어 챔버를 형성하도록 협력한다. 그러한 기어 케이스(11)는 외부 차동 하우징 또는 "캐리어"(도시하지 않음)에 대해 회전식 차동 장치에 대한 회전을 지원하기 위한 베어링 세트가 실장되는 환형의 허브부(27, 29)를 형성한다.

[0010]

통상 차동 잠금장치에 대한 토오크 입력은 플랜지(15)에 부착되는 입력 링 기어에 의한다. 상기 기어 챔버(13) 내에는 한 쌍의 입력 피니언 기어(17)를 포함하는 차동 기어 세트가 배치된다. 통상적으로, 상기 입력 피니언 기어(17)는 피니언 샤프트(18)에 대해 회전식으로 설치되며, 상기 피니언 샤프트(18)는 소정의 적절한 수단에 의해 기어 케이스(11)에 대해 고정된다. 상기 피니언 기어(17)는 차동 기어 세트의 입력 기어를 포함하며, 한 쌍의 사이드 기어(19, 21)와 맞물림 체결된다. 상기 사이드 기어(19, 21)는 한 쌍의 액슬 샤프트(axle shaft; 도시하지 않음) 상에 결합식 외부 스플라인을 갖는 스플라인 체결이 되도록 구성되는 내부의 직선 스플라인(23, 25) 세트를 형성한다.

[0011]

차량의 통상적인 직진 동작 동안, 좌측과 우측 액슬 샤프트간, 또는 좌측과 우측 사이드 기어(19, 21)간 차이가 발생하지 않는다. 따라서, 피니언 기어(17)는 피니언 샤프트에 대해 회전하지 않는다. 피니언 샤프트(18)는 케이스를 둘러싸는 외부 링 기어가 회전함에 따라 회전한다. 결과적으로, 기어 케이스(11), 피니언 기어(17), 및 사이드 기어(19, 21) 모두는 일체형 장치로 이루어진 것과 같이 중심 축(A)에 대해 회전한다. 차량

이 턴할 때, 사이드 기어(19, 21)는 이들이 피니언 기어(17)에 대해 회전할 수 있기 때문에 각기 다른 속도로 회전할 수 있다. 만약 잠금 상태를 원한다면, 상기 사이드 기어(19, 21)들은 사이드 기어(19)들 중 적어도 하나가 케이스 회전 속도와 다른 속도로 회전하는 것을 방지함으로써 차동 회전으로부터 잠금될 수 있다. 상기 기술된 예에 있어서, 그러한 잠금 모드는 하나의 사이드 기어(19)가 케이스와 회전하도록 잠금을 형성한다. 이러한 효과가 피니언 기어(17)가 피니언 샤프트(18)에 대해 회전하는 것을 방지하기 때문에, 또 다른 사이드 기어(21)가 제1사이드 기어와 다른 속도로 회전할 수 없고, 또 다른 사이드 기어(21)는 케이스와 동일한 속도로 회전한다.

[0012] 이제 기본적인 도 1에 따르면, 차동 잠금장치는 기어 케이스(11) 내에 완전히 배치됨과 더불어 사이드 기어(19)와 동작가능하게 협력하는 통상 31로 표시된 회전 방지 메카니즘을 포함한다. 또한, 상기 차동 잠금장치는 본 예에서 상기 기어 케이스(11) 외부에 있는 통상 33으로 표시된 구동 메카니즘을 포함한다.

[0013] 상기 회전 방지 메카니즘(31)은 도 2 및 4에 나타난 외측 둘레에 다수의 이어(37)를 포함하는 통상의 환형 칼라(34)를 구비한다. 단지 예로서, 6개의 이어(37)가 제공된다. 각각의 이어(37)가 기어 케이스(11)에 의해 형성된 결합식 축-확장 리세스(39) 내에 수용되며, 이에 따라 칼라(35)가 기어 케이스(11)에 대한 회전이 방지되나, 도 6a 및 6b에 나타난 잠금 위치와 도 3, 4 및 5에 나타난 풀림 위치간 축으로 이동할 수 있게 한다.

[0014] 칼라(35)의 내주면에는 다수의 방사상으로 내향-확장하는 잠금부재 또는 칼라 잠금 부재(41)가 배치되어 있다. 사이드 기어(19)의 외주면에 배치된 다수의 사이드 기어 잠금 부재(43)는 다수의 방사상으로 내향-확장하는 잠금부재 또는 칼라 잠금 부재(41)와 서로 맞물려 있다. 거기에는 단지 예로서, 9개의 칼라 잠금 부재(41) 및 9개의 사이드 기어 잠금 부재(43)가 존재한다. 각각의 칼라 잠금 부재(41)는 이웃하는 것과의 사이에 원주 갭(circumferential gap)을 가지며, 또한 각각의 사이드 기어 잠금 부재(43)는 이웃하는 것과의 사이에 원주 갭을 갖는다. 그러한 원주 갭은 칼라 잠금 부재(41)가 도 2에 도시된 바와 같이 페이지의 바깥방향으로 사이드 기어 잠금 부재(43)들간 충분히 슬라이드할 수 있게 한다. 즉, 상기 칼라(35)는 상기 칼라 잠금 부재(41)들이 사이드 기어 잠금 부재(43)들 사이를 통과하도록 도 2에 나타난 것 처럼 페이지의 바깥방향으로 축을 따라 슬라이드할 수 있다. 그러한 갭은 잠금 부재들간 최소의 간극(clearance)을 제공하기 위해 조절될 수 있다. 또는, 그러한 갭 및 잠금 부재의 수는 사이드 기어(19)와 칼라(35)를 체결하는데만 적절한 힘을 충분히 제공하도록 최소 수의 잠금 부재를 갖게 하기 위해 잠금 부재들간 보다 많은 간극들을 갖도록 조절될 수 있다. 그러나, 그러한 잠금 부재들은 풀림 위치(도 3, 4 및 5에 나타난)에서 잠금 위치(도 6a 및 6b에 나타난)로 칼라 부재(35)의 움직임을 용이하게 하기 위해 충분한 간극을 가져야만 한다.

[0015] 추가적으로, 각각의 잠금 부재는 그 안에 그루브들을 가짐으로써 분리된다. 즉, 칼라 잠금 부재(41)는 6개의 세그먼트(72)를 포함하고, 사이드 기어(19)는 6개의 세그먼트(71)를 포함한다. 그러한 세그먼트 및 그루브들은 칼라 잠금 부재(41)가 사이드 기어 잠금 부재(43)에 근접하여 유지되는 동안에도 사이드 기어(19)가 칼라(35)에 대해 회전할 수 있게 한다. 사이드 기어 세그먼트(71)들은 차동 잠금장치가 풀림일 때 칼라 세그먼트(72)들 사이를 통과하고, 또한 그러한 사이드 기어 세그먼트(71)들은 차동 잠금장치가 잠금일 때 칼라 세그먼트(72)들과 면 대 면(face-to-face) 체결된다.

[0016] 그러한 세그먼트 및 그루브들이 정사각형 예지를 갖는 것으로 도시되어 있지만, 상기 세그먼트 및 그루브들은 원형 또는 경사면 예지를 가질 수 있고, 또 상기 세그먼트는 원형 또는 경사면 예지를 갖거나 갖지 않고 그들 폭 또는 길이를 따라 테이퍼(taper)질 수 있다. 또한, 각각의 칼라 세그먼트(72)는 칼라 세그먼트(72)들 서로에 대해 평행하고, 그러한 칼라 세그먼트(72)들은 다면체들이며, 그들 각각은 그 최장의 길이를 따라 중심 축을 갖고, 상기 각각의 칼라 세그먼트(72)의 최장의 중심 축은 칼라 세그먼트들 서로에 대해 평행하다. 이는 사이드 기어 세그먼트(71)들도 마찬가지인데, 즉 각각의 사이드 기어 세그먼트(71)는 사이드 기어 세그먼트들 서로에 대해 평행하다. 각각의 사이드 기어 세그먼트는 최장의 중심 축을 갖는 다면체이며, 그러한 최장의 중심 축은 다른 사이드 기어 세그먼트들의 최장의 중심 축과 서로 평행하다. 사이드 기어에 대해 칼라의 부드러운 회전을 가능하게 하기 위해, 각각의 사이드 기어 세그먼트의 각각의 최장의 중심 축은 각각의 칼라 세그먼트의 각각의 최장의 중심 축에 대해 평행하다.

[0017] 도 1 및 도2는 회전 방지 메카니즘(31)의 "풀림" 상태를 나타낸다. 도 6a 및 6b는 "잠금" 상태를 나타낸다. 도 2에 있어서, 잠금 부재(41, 43)는 칼라(35)가 사이드 기어(19)에 대해 슬라이드할 수 있는 위치를 나타내도록 서로에 대해 중심을 맞춘다. 도 6a 및 6b는 각각의 칼라 잠금 부재(41)가 차동 잠금장치를 잠그기 위해 인접한 사이드 기어 잠금 부재(43)와 면 대 면(face-to-face) 체결되는 것을 나타낸다. 각각의 사이드 기어 세그먼트(71)는 칼라(35)에 대한 사이드 기어(19)의 회전을 허용하지 않는 형태로 칼라 세그먼트(72)에 인접한다.



즉, 칼라(35)의 그루브가 더 이상 사이드 기어 세그먼트(71)와 정렬되지 않고 사이드 기어(19)의 그루브가 더 이상 칼라 세그먼트(72)와 정렬되지 않도록 상기 칼라(35)가 슬라이드한다. 사이드 기어 세그먼트(71) 상의 협면(narrow face)은 칼라 세그먼트(72) 상의 협면에 인접한다. 사이드 기어(19)의 회전 방향이 도 2와 관련 하여 시계방향이 되도록 도 6a 및 6b에 나타나 있으나, 그 반대 방향의 회전도 가능하다.

[0018] 기술한 바와 같이, 잠금 부재 및 세그먼트의 조합은 차동 잠금장치의 잠금 및 풀림에 필요한 이동을 크게 감소 시킨다. 칼라는 잠금 부재를 체결하거나 분리하기 위해 세그먼트의 폭으로만 축 이동해야 한다. 간극 거리는 칼라 세그먼트(72)와 세그먼트(71)들간 간극 거리를 맞추기 위해 포함될 수 있다.

[0019] 도 5에 나타난 바와 같이, 사이드 기어(19)는 립(62)을 더 포함한다. 그러한 립(62)은 칼라가 사이드 기어 세그먼트(71) 범위를 넘어 단부 캡(12) 쪽으로 이동하는 것을 방지하기 위한 크기로 된다. 칼라 세그먼트(72)가 간극 캡에서 자유롭게 회전할 수 있게 하기 위해 상기 립(62)과 사이드 기어 세그먼트(71) 사이에 제공된다.

[0020] 이전과 같이 코일을 직접 구동시킬 때와 비교하여, 개시된 차동 잠금장치는 낮은 스트로크 길이 및 높은 잠금 체결 길이를 갖는다. 즉, 코일을 직접 구동시키는 이전의 차동 잠금장치는 낮은 힘과 낮은 이동 길이를 갖기 때문에 총 체결 길이를 제한한다. 그러한 이전의 체결 길이는 이하의 식과 같이 간극을 뺀 코일 이동과 동일 하다.

[0021] 이전 체결 길이 = (코일 이동 - 간극) 식 (1)

[0022] 세그먼트들을 통한 다수의 체결 오버랩(overlap)을 생성함으로써, 새로운 잠금 기구의 총 체결 길이는 코일 이동의 이동 길이로 제한하지 않는다. 대신 그러한 체결 길이는 이하의 식과 같이 간극을 뺀 코일 이동과 오버 랩의 수를 곱함으로써 결정될 수 있다.

[0023] 새로운 체결 길이 = (코일 이동 - 간극) × (오버랩 수) 식 (2)

[0024] 도 3과 연계하여 다시 도 1을 참조하면, 기어 케이스(11)는 다수의 원통형 개구(45)를 형성한다. 각각의 개구 (45) 내에는 연장된 통상의 원통형 구동 부재(47)가 슬라이드가능하게 배치된다. 단지 예로서, 거기에는 3개 의 구동 부재(47)가 존재한다. 각각의 구동 부재(47)는 칼라 부재(35)와 체결되는 제1단부(49), 및 기어 케이 스(11)의 약간 바깥으로 연장되는 제2단부(51)를 갖춘다. 각각의 단부(51)는 이 단부(51)들이 램프 표면(55) 상에서 슬라이드하도록 어느 정도 반구형으로 구성될 것이다. 그러한 3개의 구동 부재(47)는 도 2의 2시 잠금, 6시 잠금, 및 10시 잠금 위치로 이어(37)에 체결될 것이다.

[0025] 사이드 기어(21)에 인접한 단부에 기어 케이스(11)에 대해 배치되는 액추에이터(33)는 다수의 램프 표면(55) 및 개재된 골(valley)을 형성하는 단일의 램프 판(53)을 포함한다. 각각의 구동 부재(47)에는 정점(apex) 및 골 을 갖는 하나의 램프 표면(55)이 존재한다. 이것은 구동 부재(47)의 축방향 이동을 위해 제공된 "구동핀"(즉, 구동 부재 47) 및 하나의 램프 판을 갖는 한 세트의 "핀-앤드-램프(pin-and-ramp)"형태이다. 그 러한 [내부의] 램프 판은 "이동거리"를 갖는 부재이다. 램프 판(53)은 칼라(35)를 이동시키기 위해 적어도 하나 의 구동 핀(47)을 선택적으로 이동하도록 구성된다.

[0026] 세그먼트들간 간격으로 인해, 그러한 "이동거리"가 종래기술에 비해 크게 감소된다. 예컨대, 상기 세그먼트들 은 1.5 mm 스트로크 길이의 크기가 된다. 그러나, 체결 길이는 6 mm이다. 이는 그러한 스트로크 길이가 체 결 길이와 거의 동일한 종래기술과 반대이다.

[0027] 액추에이터(33)는 통상 57로 표시한 전자기 코일을 더 포함한다. 그러한 전자기 코일의 기능은 램프 판(53) 상에 요구된 지연 토오크를 인가함으로써 구동 부재(47)의 램프-업(ramp-up)을 개시하는 것이다. 여기에 기술 한 바와 같이, 구동 부재(47)와 관련된 상기 용어 "램프-업"은 도 3 및 4에 나타난 완전 철수 위치로부터 상기 구동 부재(47)를 이동하는 것을 포함하며, 상기 전자기 코일(57)은 완전히 확장된 위치로 구동하지 않고(비-활 성의 풀림 상태에 대응하는), 상기 전자기 코일(57)은 구동한다(활성의 잠금 상태에 대응하는). 상기 전자기 코일(57)은 램프의 피크가 구동 부재(핀)들을 칼라(35) 쪽으로 푸쉬하도록 램프 판(53)이 회전하게 한다. 칼 라(35)가 단부 캡(12) 쪽으로 그리고 잠금 상태로 램프 판(53)으로부터 멀리 이동하도록 기어 케이스(11)의 대 응하는 리세스(39)에서 슬라이드한다.

[0028] 상기 칼라 부재(35)는 도 3 및 4에 나타난 웨ιβ 스프링에 의해 비-활성 풀림 상태로 편향된다. 상기 웨ιβ 스프링(61)이 회전 방지 메카니즘(31)의 콤팩트한 패키징에 용이하다 할 지라도, 다수의 다른 편향 장치가 이용 될 수 있다. 상기 전자기 코일(57)이 구동되지 않을 때, 램프 판(53)은 이 램프 판(53)의 골이 구동 부재(4 7)와 정렬되도록 회전할 것이다. 이후, 차동 잠금장치를 풀기 위해 웨ιβ 스프링(61)이 칼라(35)를 단부 캡



(12)으로부터 멀리 그리고 램프 관(53) 쪽으로 푸쉬한다. 따라서, 상기 칼라(35)는 액추에이터(33)가 램프-업되는지의 여부에 기초하여 도 1의 축선 A-A를 따라 양방향으로 이동할 수 있다.

[0029] 도 1에 다소 개략적으로 나타낸 바와 같이, 전자기 코일(57)은 한 쌍의 전기 리드(59)에 의해 구동되며, 이하 그 참조부호 "59"는 또한 액추에이터(33)에 대한 전기 입력신호를 나타내는데 사용된다.

[0030] 램프 및 코일 구동이 기술되지만, 볼 및 램프와 같은 다른 구동 수단들이 사용될 수 있다. 사용된 그러한 구동 수단들은 칼라를 사이드 기어에 대해 이동시킬 수 있어야 한다.

[0031] 차동 잠금장치는 한 쌍의 모드 중 어느 하나로 조절될 수 있다. 그러한 차동 잠금장치는 수동으로 조절될 수 있는데, 즉 드라이버가 잠금 모드(풀림 모드가 아닌)를 수동으로 선택한다. 상기 차동 잠금장치는 모드가 수동으로 선택된 후 잠금 모드로 동작할 것이다. 선택적으로, 상기 차동 잠금장치는 자동 모드로 동작하도록 허용되며, 단지 예로서, 차량의 마이크로프로세서는 초기의 바퀴 슬립(slip)과 같은 동작 조건을 감지하여 상기 차동 잠금장치에 적절한 전기신호를 전송함으로써, 그들간 소정의 다른 차이를 방지하기 위해 사이드 기어(19)가 기어 케이스(11)에 대해 잠겨진다.

[0032] 상기 차동 잠금장치의 자동 구동의 경우, 차량이 턴하거나, 또는 타이어 크기가 약간 차이가 있을 때와 같은 소정의 동작 조건 하에서는, 사이드 기어(19, 21)들간 소정의 차이가 나는 동작의 발생을 허용할 수 있다. 그러나, 도 1의 예는 차이가 나는 동작을 지연하거나 제한하는 클러치 팩 또는 다른 메카니즘에 대한 설명을 포함하지 않는다. 대신 상기 예는 비-활성의 풀림 모드 또는 활성의 잠금 모드의 "개방 차동 잠금장치"와 같이 동작한다.

[0033] 상기 차동 잠금장치는 수동 또는 자동 동작이 가능하도록 전기 리드(59)와 같은 충분한 입력을 포함한다. 필요할 경우, 상기 차동 잠금장치는 수동 또는 자동 동작을 실현하기 위해 CAN, 버스, 컴퓨팅(저장, 처리, 및 프로그래밍) 등과 같은 제휴 관계를 포함함과 더불어 잠금 또는 풀림 상태를 나타내는 신호를 보내기 위한 출력 및 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 더 포함한다.

[0034] 도 5는 잠금(도 6a 및 6b)과 풀림(도 3, 4 및 5)간 이동하는 칼라 부재(35)의 이동거리 "T"를 나타낸다. 그러한 이동거리(T)는 세그먼트와 간극을 더한 폭과 동일하다. 이러한 예에서, 상기 이동거리는 약 1.5 mm와 같다. 칼라 부재(35)를 사이드 기어와 체결하기 위해 이동해야 하는 스트로크 길이, 또는 거리는 또한 본 예에서는 약 1.5 mm이다. 따라서, 차동 잠금장치를 풀거나 잠그기 위해 체결 길이 전체를 이동하는 대신, 그 이동거리는 체결 길이의 몇분의 1로 상당히 감소한다.

[0035] 본 예에서 잠금 부재(41, 43)들간 체결 길이(즉, 체결 축 길이)는 약 6 mm이다. 이는 칼라 잠금 부재(41)가 사이드 기어 잠금 부재(43)의 세그먼트 상의 약 1 mm의 폭과 체결하기 위한 약 1 mm의 폭을 제공하기 때문이다. 각각의 잠금 부재 상에 6개의 세그먼트가 있으므로 해서, 잠금 부재는 부가적으로 약 6 mm의 체결 길이를 갖는다.

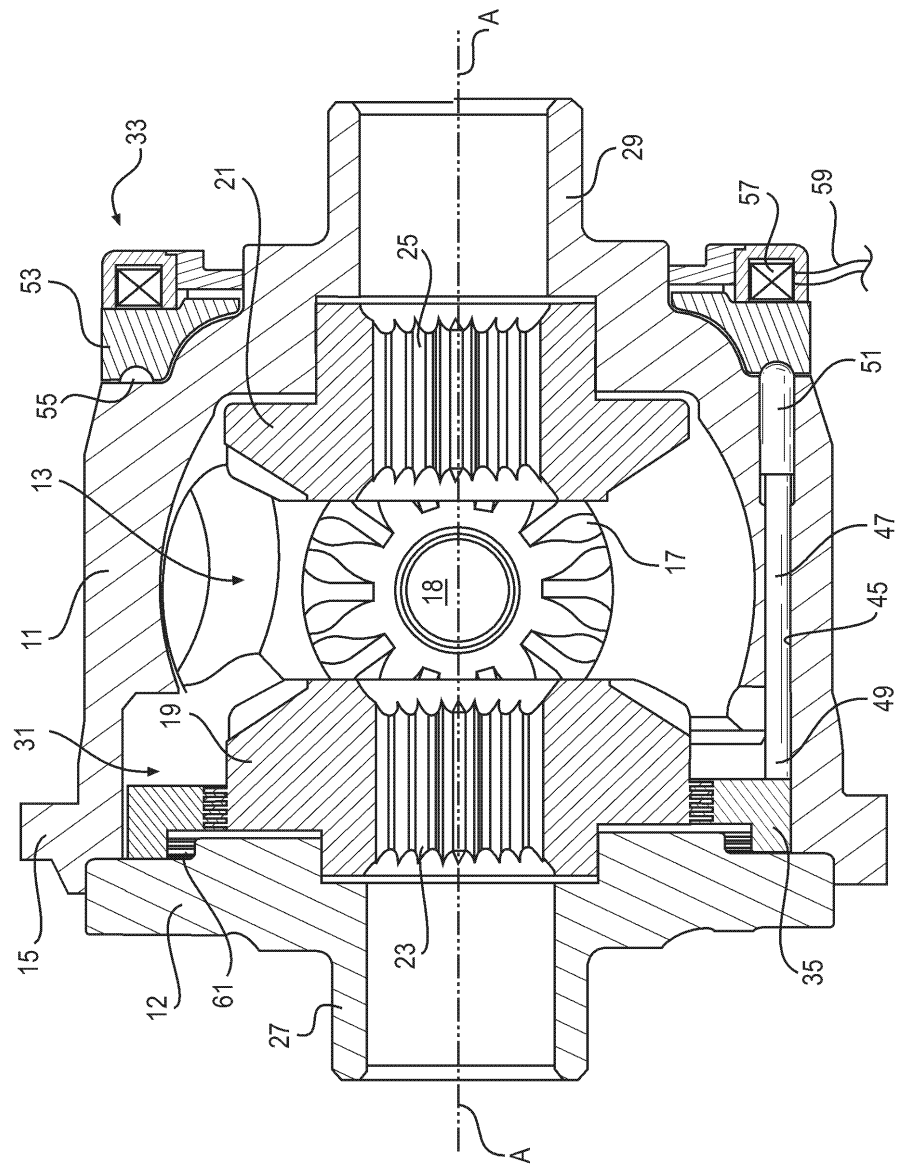
[0036] 도 6a는 잠금 상태의 한 예를 나타낸다. 칼라(35)가 사이드 기어(19)와 정렬됨으로써 칼라 세그먼트(72)들은 더 이상 사이드 기어 잠금 부재(43)의 그루브들과 정렬되지 않는다. 사이드 기어 잠금 부재(43)들은 칼라 잠금 부재(41)들과 먼 대 먼 체결되며, 상기 사이드 기어 잠금 부재(43)들은 더 이상 칼라 잠금 부재(41)의 그루브들과 정렬되지 않는다. 도 6a에 나타낸 바와 같이, 도면부호 71 및 72는 사이드 기어 잠금 부재(43)의 세그먼트 및 칼라 세그먼트를 각각 나타낸다. 도 6b에 나타낸 바와 같이, 상기 사이드 기어 잠금 부재(43)들의 그루브들은 상기 칼라 잠금 부재(41)의 그루브들과 정렬된다.

[0037] 세그먼트 및 잠금 부재의 수, 폭, 길이, 및 간격은 기술한 바와 같이 변경되며, 사이드 기어(19)의 회전 방향은 시계방향(기술한 바와 같이) 또는 반시계방향일 것이다. 또한, 도면이 정확한 크기로 도시되지 않는데, 이는 사이드 기어(19) 상의 세그먼트의 확장 및 칼라의 폭이 변경될 수 있기 때문이다. 사이드 기어(19) 상의 세그먼트의 위치는 도 1에서는 좌측이고, 도 3에서는 우측에 있으며, 또 상기 세그먼트는 도 1 및 3에 나타낸 바와 같이 좌측에서 우측으로 확대되거나 또는 어느 정도 중간 길이가 될 것이다.

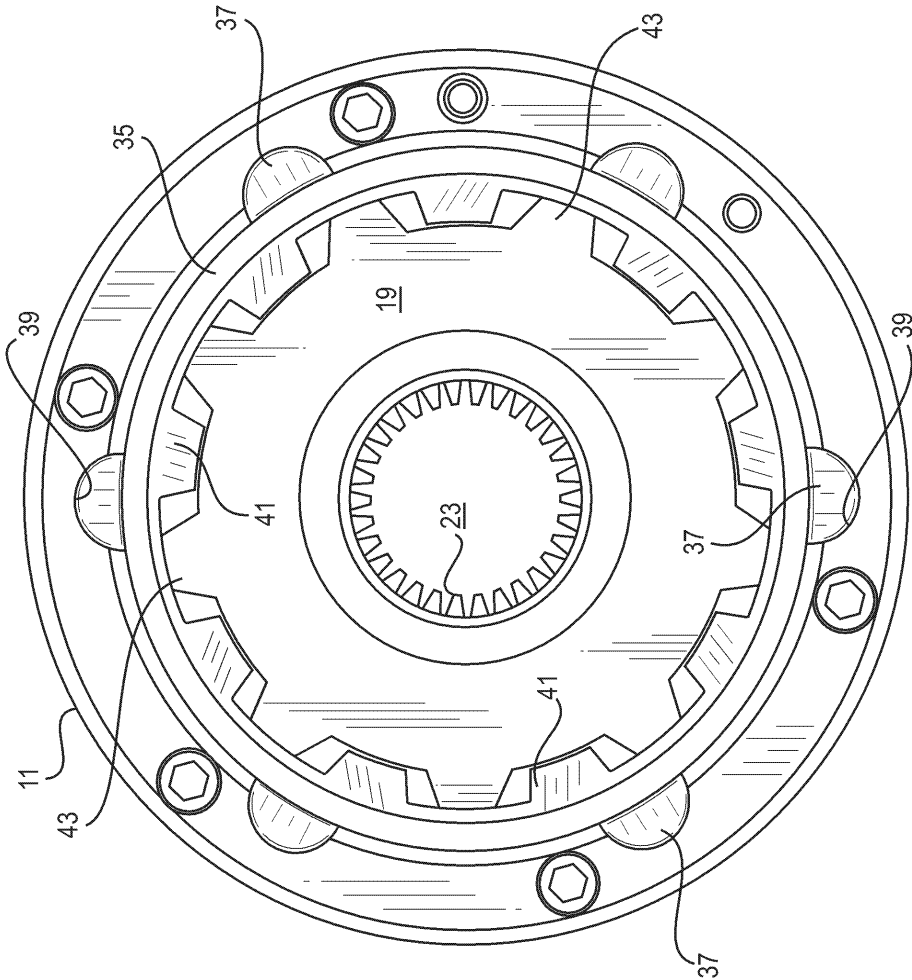
[0038] 상술한 명세서에서, 수반되는 도면을 참조하여 다양한 설명이 이루어져 있다. 그러나, 이하 광범위한 청구범위의 범위를 벗어나지 않고 다양한 다른 변형 및 변경이 이루어질 수 있으며, 추가의 특징들이 실시될 수 있다는 것을 알아야 한다. 따라서, 본 명세서 및 도면들은 제한의 의미라기 보다는 설명을 위한 것이다.

도면

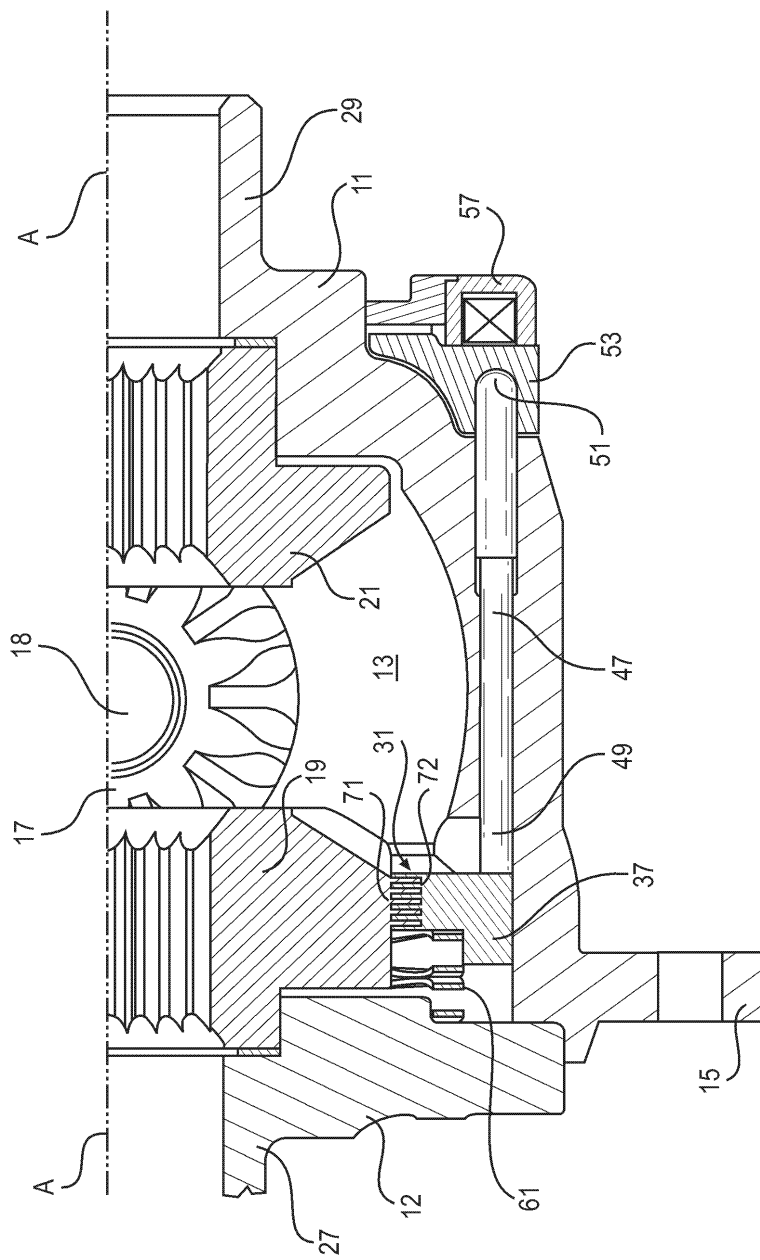
도면1



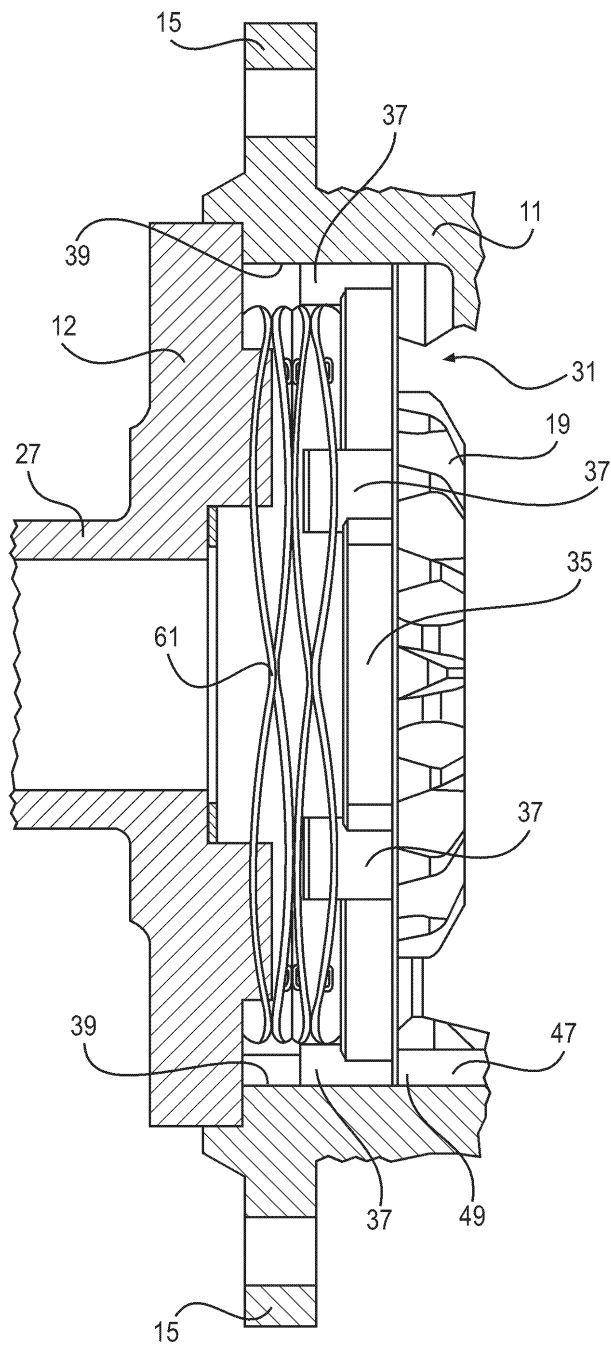
도면2



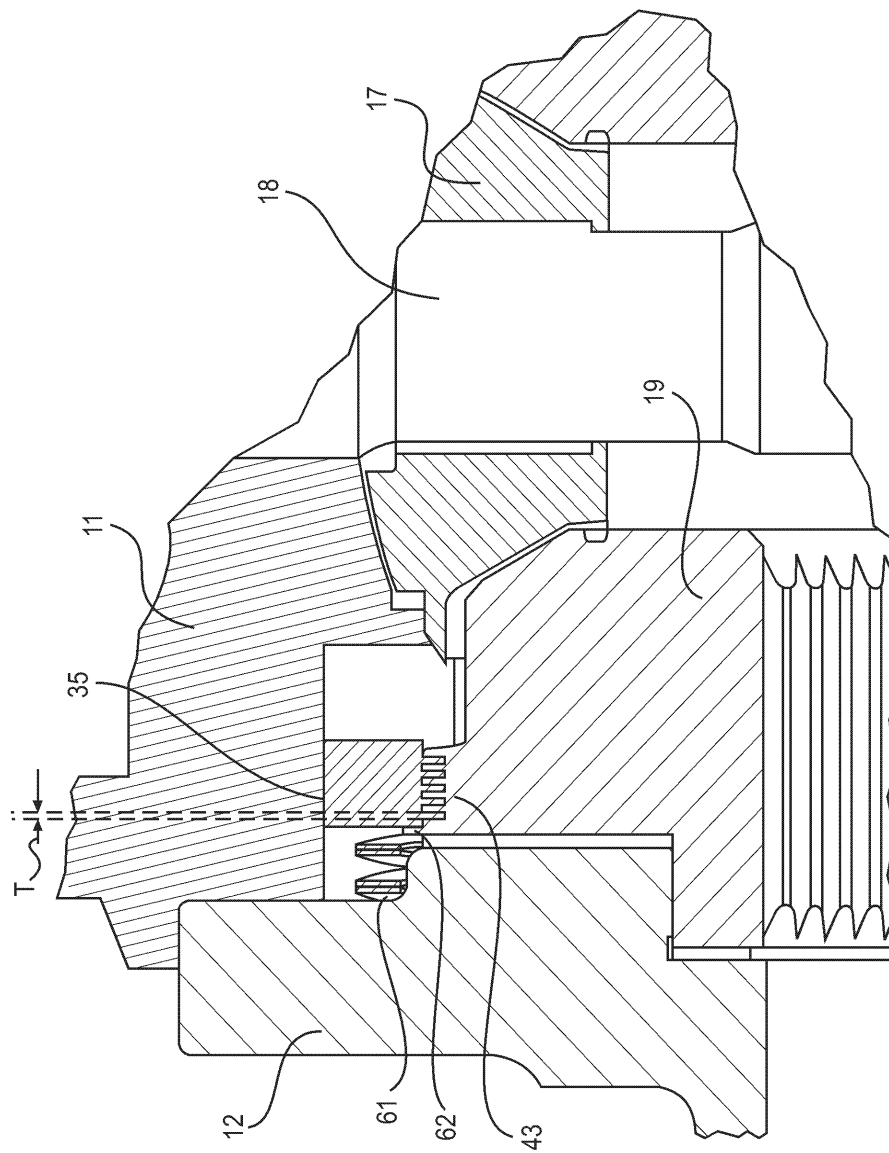
도면3



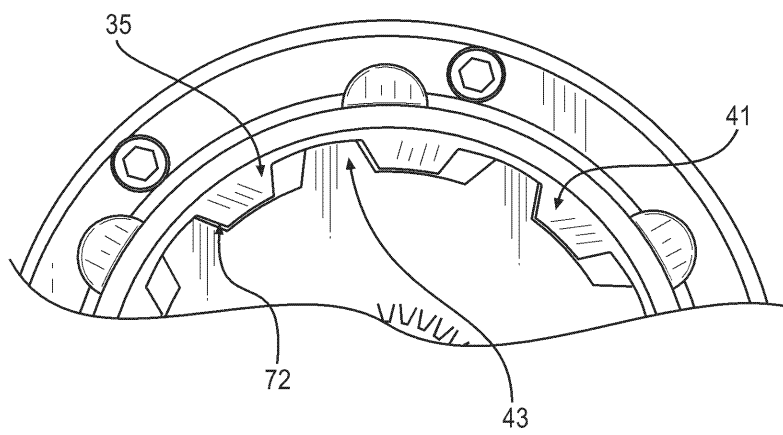
도면4



도면5

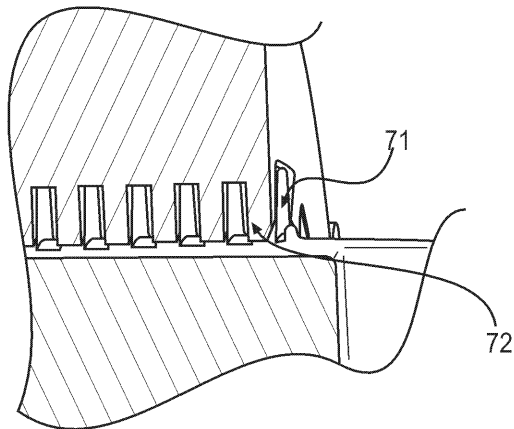


도면6a





도면6b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제3항

【변경전】

상기 액추에이터의 일부가

【변경후】

상기 전자제어 액추에이터의 일부가

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제4항

【변경전】

상기 전자제어 액추에이터(33)는

【변경후】

상기 전자제어 액추에이터는