



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월03일  
(11) 등록번호 10-1764938  
(24) 등록일자 2017년07월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F16D 29/00 (2006.01) F15B 11/032 (2006.01)  
F15B 19/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-7010824  
(22) 출원일자(국제) 2010년10월07일  
심사청구일자 2015년10월05일  
(85) 번역문제출일자 2012년04월27일  
(65) 공개번호 10-2012-0101366  
(43) 공개일자 2012년09월13일  
(86) 국제출원번호 PCT/DE2010/001185  
(87) 국제공개번호 WO 2011/050767  
국제공개일자 2011년05월05일  
(30) 우선권주장  
10 2009 051 245.4 2009년10월29일 독일(DE)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20070135258 A1\*  
US04926708 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
새플러 테크놀로지스 아게 운트 코. 카게  
독일 헤르조게나우라흐 (우편번호 91074) 인두스트리슈트라쎄 1-3  
(72) 발명자  
프란츠 빅토르  
독일 76137 칼스루에 클로제슈트라쎄 7  
에일리히 마티아스  
독일 77815 뵐 트라우벤백 5  
에슬리 노어베르트  
독일 77815 뵐 투허슈트라쎄 26  
(74) 대리인  
양영준, 안국찬

전체 청구항 수 : 총 11 항

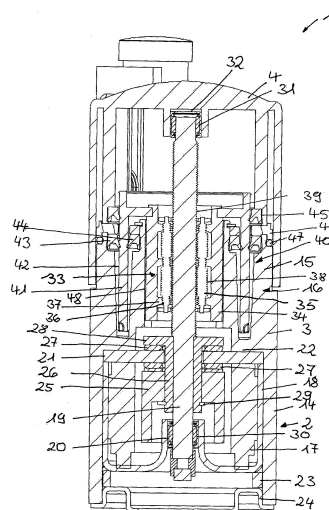
심사관 : 이관호

(54) 발명의 명칭 정유압 액추에이터

(57) 요약

본 발명은, 하우징 및 이 하우징 안에서 축방향으로 변위될 수 있고 압력 매체로 충전된 압력 챔버에 압력을 제공하는 피스톤을 포함하는 마스터 실린더와, 회전 구동을 축방향 운동으로 변환하고 슬리브, 기어 구동 스프링 및 이들 사이에서 회전하는 유성 회전체를 가지는 유성 구름 접촉 기어 시스템과, 유성 구름 접촉 기어 시스템을 구동시키며 하우징에 고정 연결된 고정자 및 이 고정자에 대해 회전가능한 회전자를 구비한 전기 모터를 포함하는 정유압 액추에이터에 관한 것이다. 설치 공간을 최적화하기 위해, 압력 챔버를 환형으로 형성하고 유성 구름 접촉 기어 시스템을 반경방향으로 압력 챔버 내에 배치하는 방법을 제안한다.

대표도 - 도3



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하우징(15) 및 이 하우징(15) 안에서 축방향으로 변위될 수 있고 압력 매체로 충전된 압력 챔버(42)에 압력을 제공하는 피스톤(41)을 포함하는 마스터 실린더(40)와, 회전 구동을 축방향 운동으로 변환하고 슬리브(34), 기어 구동 스핀들(19) 및 이들 사이에서 회전하는 하나 이상의 유성 회전체(35)를 가지는 유성 구름 접촉 기어 시스템(33)과, 유성 구름 접촉 기어 시스템(33)을 구동시키며 하우징에 고정 연결된 고정자(17)와 이 고정자에 대해 회전가능한 회전자(25)를 구비한 전기 모터(2)를 가지는 정유압 액추에이터(1)에 있어서, 압력 챔버(42)가 환형으로 형성되고 유성 구름 접촉 기어 시스템(33)이 반경방향으로 압력 챔버(42) 내에 배치되고,

상기 하나 이상의 유성 회전체는 제1 치형부를 포함하고,

상기 슬리브는 반경 방향으로 내측으로 연장된 제1 돌출부 및 제2 돌출부를 포함하고,

상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부 각각은 상기 제1 치형부와 맞물리는 제2 치형부를 포함하고,

상기 제1 돌출부 및 상기 제2 돌출부는, 상기 제2 치형부가 없는 슬리브의 일부에 의해 축 방향으로 분리되어 있는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 전기 모터(2)와 유성 구름 접촉 기어 시스템(33)은 축방향으로 서로 이격되어 동축으로 배치되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 마스터 실린더(40)의 하우징(15)과 전기 모터(2)의 하우징(14)이 일체형으로 형성되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 압력 매체용 리저버(49)가 반경방향으로 압력 챔버(42) 외부에 제공되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 슬리브(34)가 회전되지 않고 축방향으로 변위될 수 있게 하우징에 고정 수납되며, 피스톤(41)은 슬리브(34)에 의해 축방향으로 변위되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 정유압 액추에이터(1) 안에 센서 장치(54)가 제공되며, 이 센서 장치는 적어도 기어 구동 스핀들(19)의 회전 운동을 검출하는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 센서 장치(54)는 피스톤(41)의 축방향 트래블을 검출하는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

#### 청구항 8

제6항에 있어서, 센서 장치(54)는 압력 챔버(42) 내 압력을 검출하는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

#### 청구항 9

제6항에 있어서, 전기 모터(2) 하우징(14)의 마스터 실린더(40) 반대편에 국지적 전자장치(55)가 제공되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 국지적 전자장치(55)의 회로 기관(56)에 정유압 액추에이터(1)의 작동 데이터를 검출하기 위한 하나 이상의 센서가 배치되어 있는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

#### 청구항 11

제1 하우징, 마스터 실린더, 유성 구름 접촉 기어 시스템, 기어 스핀들을 회전시키기 위한 전기 모터, 및 제2 하우징 및 피스톤에 의해 형성된 압력 챔버를 포함하는 정유압 액추에이터이며,

상기 마스터 실린더는, 상기 제1 하우징에 고정된 제2 하우징, 및 상기 제2 하우징에서 축방향으로 변위될 수 있는 피스톤을 포함하고,

상기 유성 구름 접촉 기어 시스템은, 슬리브, 상기 제1 하우징 내에 부분적으로 배치되고 상기 제2 하우징 내에 부분적으로 배치되는 기어 스핀들, 및 상기 기어 스핀들 및 상기 슬리브에 맞물리는 하나 이상의 유성 회전체를 포함하고,

상기 제2 하우징의 제1 부분은 반경 방향으로 상기 슬리브와 상기 피스톤의 일부의 사이에 위치되고,

상기 제2 하우징의 제2 부분은 반경 방향으로 상기 피스톤의 외측에 위치되는, 정유압 액추에이터(1).

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 하우징 및 이 하우징 안에서 축방향으로 변위될 수 있고 압력 매체로 충전된 압력 챔버에 압력을 제공하는 피스톤을 포함하는 마스터 실린더와, 회전 구동을 축방향 운동으로 변환하고 슬리브, 기어 구동 스핀들 및 이들 사이에서 회전하는 유성 회전체를 가지는 유성 구름 접촉 기어 시스템과, 유성 구름 접촉 기어 시스템을 구동시키며 하우징에 고정 연결된 고정자 및 이 고정자에 대해 회전가능한 회전자를 구비한 전기 모터를 포함하는 정유압 액추에이터에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 이런 종류의 정유압 액추에이터는 DE 197 00 935 A1호에 공지되어 있다. 이 경우 마스터 실린더의 피스톤은 전기 모터에 의해 구동되고 전기 모터의 회전 운동은 기어 예를 들어 웜 기어에 의해 축방향 운동으로 변환된다. 이때 피스톤은 웜 휠에 배치된 편심 볼트에 의해 구동된다.

[0003] 또한, EP 0 320 621 A1호에 기본적으로 공지된 유성 구름 접촉 기어 시스템은 나사 스핀들과, 이 나사 스핀들에 대해 동축으로 배치된 슬리브와, 이들 사이에서 회전하는 웜 휠을 갖는다. 유성 기어는 전기 모터에 의해 회전 구동되며, 빠른 회전 운동을 감속된 축방향 운동으로 변환한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 이런 배경에서 본 발명의 과제는, 특히 마스터 실린더의 효율 향상, 설치 공간 필요성 감소 및 작동 압력 향상이라는 배경으로 바람직하게는 차량에서 이용되는 정유압 액추에이터를 개선하고 부가적으로 개발하는 데 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0005] 상기 과제는, 하우징 및 이 하우징 안에서 축방향으로 변위될 수 있고 압력 매체로 충전된 압력 챔버에 압력을 제공하는 피스톤을 포함하는 마스터 실린더와, 회전 구동을 축방향 운동으로 변환하고 슬리브, 기어 구동 스핀들 및 이들 사이에서 회전하는 유성 회전체를 가지는 유성 구름 접촉 기어 시스템과, 유성 구름 접촉 기어 시스템을 구동시키며 하우징에 고정 연결된 고정자 및 이 고정자에 대해 회전가능한 회전을 구비한 전기 모터를 포함하는 정유압 액추에이터에 의해 해결되며, 이 경우 압력 챔버가 환형으로 형성되고 유성 구름 접촉 기어 시스템이 반경방향으로 압력 챔버 내에 배치된다. 이 경우, 축방향으로 짧아진 축방향 구조가 얻어진다. 이런

실시예에 대한 대안으로서 유성 구름 접촉 기어 시스템이 전기 모터의 회전자 안에 배치될 수도 있다. 본원에서 제안하는, 반경방향으로 압력 챔버 내에 유성 구름 접촉 기어 시스템을 수납하는 실시예는 상기 대안적 실시예에 비해 정유압 액추에이터의 직경이 작다는 장점을 갖는다. 그 이유는, 특히 유성 구름 접촉 기어 시스템의 슬리브가 실질적으로 피스톤의 행정에 상응할 경우, 회전자와 유성 구름 접촉 기어 시스템을 가지는 대안적인 네스트형 실시예는 유성 구름 접촉 기어 시스템과 마스터 실린더의 네스트형 실시예보다 더 많은 설치 공간을 필요로 하기 때문이다.

[0006] 또한 장점으로서는 전기 모터와 유성 구름 접촉 기어 시스템이 축방향으로 서로 이격되어 동축에 배치된다. 이와 같이 하여 전기 모터의 직경은 마스터 실린더의 직경에 부합될 수 있으므로 전기 모터 직경은 마스터 실린더 직경과 같거나 마스터 실린더 직경보다 작다. 슬리브가 반경방향으로 환형 압력 챔버 내에 배치되면 회전자를 수납하는 내실이 작게 형성될 수 있으며, 전기 모터는 미리 정해진 직경에서도 비교적 강하게 설계될 수 있다. 반경방향으로 마스터 실린더 하우징 외측에 배치된 압력 챔버의 면적비는, 반경방향으로 내측에 놓이는 면적비가 작은 전체 영역에 비해 단지 약간 더 작기 때문에, 반경방향으로 압력 챔버 내부에 놓이는 설치 공간이 슬리브를 위해 이용될 수 있다.

[0007] 정유압 액추에이터는, 차량의 드라이브 트레인에서 예를 들어 내연기관과 변속기 사이에 배치된 개방 또는 폐쇄 마찰 클러치, 변속기 안에 배치된 시프트 샤프트 또는 시프트 드럼, 브레이크를 작동시키는 브레이크 실린더 등의 슬레이브 실린더와 같은 부재의 축방향 변위를 위한 슬레이브 장치에 설정 압력을 압력 챔버 내 압력 연결부와 압력 라인에 의해 제공하기 위해 제어 유닛에 의해 제어되는 마스터 장치로서 적합하다.

[0008] 마스터 실린더의 하우징과 전기 모터의 하우징은, 예를 들어 알루미늄 또는 다른 경금속 및 이들의 합금을 이용할 경우에는 예를 들어 압력 다이캐스팅과 같은 주조법에 의해, 또는 예를 들어 수지를 이용할 경우에는 사출 성형과 같은 성형법에 의해 제조됨으로써 일체로 형성되는 것이 장점이 될 수 있다. 하우징의 일체형 실시를 통해 부품 수가 감소하고, 특히 압력 챔버에 압력이 가해질 때 마스터 실린더와 전기 모터 사이에서 하우징에 지지된 피스톤을 갖는 양 하우징의 안정성이 증가한다.

[0009] 예를 들어 피스톤의 이완 상태에서 유압 시스템 내에서 마스터 실린더와, 압력 라인과 슬레이브 실린더 사이의 압력 매체 손실시 또는 압력 챔버와 리저버 사이에서의 온도 요동시 교환되는 압력 매체의 저장을 위한 리저버가 설치 공간의 현저한 증가 없이 정유압 액추에이터 안에 통합되는 것이 바람직한 것으로 나타났다. 예를 들어 전기 모터의 직경이 미리 정해지는 경우 마스터 실린더의 직경은 전기 모터의 직경에 맞춰질 수 있으며, 이때 리저버는 환형 공간 안에서 반경방향으로 압력 챔버 외측에 제공된다. 이때, 환형 공간은 회전축을 따라 있는 중공 실린더에 의해 분리될 수 있으며 중공 실린더 안에 예컨대 차량에 설치 시 정유압 액추에이터가 바람직하지 않게 기울어진 경우에 별도의 및/또는 추가의 리저버를 위한 연결부가 제공되거나, 리저버 및 하중이 가해지지 않은 압력 챔버와 대기 사이의 압력차를 보상하기 위해 벨로우즈가 제공될 수 있다.

[0010] 슬리브가 회전되지 않으면서도 축방향으로 변위될 수 있게 하우징에 고정되어 수납되며 피스톤이 슬리브에 의해 구동되는 점은, 유성 구름 접촉 기어 시스템의 슬리브가 전기 모터와 축방향으로 이격되어 있는 경우 특히 장점으로 증명되었다. 이 경우 슬리브는 하우징 안에서 종방향으로 안내되며, 회전되지 않게 피스톤과 연결될 수 있다. 그러므로 축방향 설치 공간과 관련해 돌출하는 기어 구동 스핀들이 전기 모터에 의해 구동되고 그 위치에서 축방향으로 고정되어 있으므로 기어 구동 스핀들은 예를 들어 전체 축방향 설치 공간에 걸쳐 확장될 수 있으며 정유압 액추에이터의 양 단부에 지지되고 축방향으로 고정될 수 있다. 이 경우 정유압 액추에이터의 길이는 행정 없는 나사 스핀들에 맞게 설계될 수 있고, 슬리브의 행정은 피스톤의 행정과 일치하므로 슬리브의 축방향 변위를 통해서도 축방향 설치 공간이 증가하지 않고 정유압 액추에이터의 콤팩트한 설치가 이루어질 수 있다.

[0011] 한 편으로 전기 모터를 전자 통신이 가능한 모터로서 설계할 수 있도록, 그리고 다른 한 편으로 기어 구동 스핀들의 회전 운동을 감시할 수 있도록 정유압 액추에이터 안에 센서 장치가 제공되어 적어도 기어 구동 스핀들의 회전 운동을 검출한다. 이 경우 센서 장치는, 기어 구동 스핀들의 회전 각도에 대하여 홀 센서로서 아날로그 각도를 검출하거나 증분형 센서로서 전자기 펄스의 수를 검출하는 센서를 포함할 수 있으며, 이때 상기 각도는 검출된 전자기 펄스의 수로부터 결정된다. 각도 차만큼 규정된 기준점으로 증분형 센서를 조정하기 위해 적절한 조치가 취해질 수 있으며 예를 들어 제어 장치에 의해 검출되는 정지부가 제공될 수 있다. 이 경우 홀 센서는 더 나은 배선을 위해, 바람직하게는 하우징에 고정되게 배치되는 센서 소자와 그에 부가하여 가동 소자에 배치된 하나 이상의 감지 자석으로 형성된다. 이와 같이 기어 구동 스핀들 둘레에 분포된 감지 자석의 수에 상응하게, 또는 이렇게 형성되어 형성되며 전자기 펄스를 발생시키는 자석 세그먼트들로부터 기어 구동 스핀들의 회

전각의 충분한 각도 분해능이 가능해진다.

- [0012] 전기적 또는 전자적 장애 감지로 인해 국지적 전자장치의 회로 기관 위에 정유압 액추에이터의 작동 데이터 검출을 위한 하나 이상의 센서가 배치될 수 있는 것이 장점으로 증명되었다. 이 경우 회로 기관은 센서의 최적 위치에 직접 배치될 수 있거나, 상기 영역 내에 상기 유형의 설치 공간이 제공되지 않을 경우 설치된 기관의 영역 내로 신호 결정을 위한 비전자적 값, 예를 들어 기계적인 값 또는 물리적인 고유 값이 유도될 수 있다.
- [0013] 기어 구동 스피들의 회전각 검출의 대안으로서 또는 이에 부가하여, 예를 들어 홀 센서에 의한 슬리브 또는 피스톤의 행정 검출이 바람직한 것으로 증명되었다. 이를 위해 적절한 센서가 하우징과 피스톤 또는 슬리브 사이의 영역에 직접 제공될 수 있으며, 이때 케이블은 하우징 안에서 신호 변환을 위해 경우에 따라 존재할 수 있는 국지적 전자장치로 리드되거나 하우징 외부로 리드된다. 그러나 특히 상기 유형의 센서의 전자기 간섭 감도가 더 낮다는 이유에서, 국지적 전자장치가 특히 설치 공간상 이유로 공간적으로 떨어져 있는 경우 센서가 국지적 전자장치 근처에 또는 국지적 전자장치 위에 배치되고 피스톤이나 슬리브의 운동이 링크지에 의해 센서로 전달되는 것이 바람직한 것으로 입증되었다. 특히 기어 구동 스피들의 회전각 및 피스톤의 축방향 변위의 신호 검출을 토대로 유성 기구 접촉 기어 시스템의 경우에 따라 존재하는 슬립이 검출되어 보상될 수 있다.
- [0014] 압력 챔버에 대한 피스톤의 작용을 선택적으로 또는 중복적으로 검출하기 위해 압력 챔버의 압력이 압력 센서에 의해 검출될 수 있다. 공간적으로 압력 챔버로부터 떨어져 있는 국지적 전자장치 회로 기관 위에 배치된 압력 센서에 의해 압력을 직접 검출할 수도 있도록 하우징 안에 특히 마스터 실린더와 전기 모터의 일체형 하우징 안 압력 챔버에 국지적 전자장치에까지 연장되는 연결 보어가 제공될 수 있다. 본 발명의 범주에서 국지적 전자장치는 전기 모터 하우징의 마스터 실린더 반대편에 제공될 수 있거나, 정유압 액추에이터의 하우징(들)의 불필요한 빈 공간에 배치될 수 있다. 이 경우, 국지적 전자장치는 캡의 영역에 또는 그 내부에 배치되고, 상기 캡은 전기 모터 및 상기 전기 모터측으로부터 설치되는 부재들의 설치 후 전기 모터의 하우징을 폐쇄한다. 이 경우, 캡 내에 또는 하우징 내에 제어 장치를 위한 플러그 접속부가 제공될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0015] 본 발명은 도 1 내지 도 5에 도시된 실시예를 참고로 상세히 설명된다.
- 도 1은 본 발명에 따른 정유압 액추에이터의 입면도이다.
- 도 2는 후속 도면의 절개부의 절개선 및 도 1의 정유압 액추에이터의 평면도이다.
- 도 3은 절개선 A-A을 따라 절개한 도 1 및 도 2의 정유압 액추에이터의 단면도이다.
- 도 4는 절개선 B-B을 따라 절개한 도 1 및 도 2의 정유압 액추에이터의 단면도이다.
- 도 5는 절개선 C-C을 따라 절개한 도 1 및 도 2의 정유압 액추에이터의 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 도 1에는 전기 모터(2) 하우징과 마스터 실린더 하우징으로 형성된 일체형 하우징(3) 및 압력 보상 개구(7)를 갖는 캡(6)에 의해 닫혀 있는 리저버 돔(5)을 구비한 하우징 영역(4)을 포함하는 정유압 액추에이터(1)가 도시되어 있다. 또 다른 캡(11)에 의해 닫혀 있는 조립 개구(12)는 부재들의 설치 및 특히 정유압 액추에이터(1)의 센서 기능 점검에 이용된다.
- [0017] 하우징(3)에서는 정유압 액추에이터(1)를 고정하기 위한 홀더(8)가 예를 들어 차량 격벽의 하우징 고정 부재에 고정되어 있다. 또한, 하우징(3)에 마스터 실린더의 압력 챔버와 연결된 압력 라인(10)의 압력 연결부(9)가 예를 들어 신속 결합 장치로서 고정되어 있으며 압력 라인은 도면에 도시되지 않은 슬레이브 실린더에 대한 연결을 형성한다. 하우징 영역의 내측은 기어 구동 스피들을 수납하기 위한 지지부를 가지며, 외측은 보강 리브(13)로 보강되어 있다. 하우징 영역(4)은 압력 주조법이나 사출성형법에 의해 알루미늄 및 알루미늄 합금 같은 경금속 재료 또는 플라스틱으로 제조될 수 있다.
- [0018] 도 2는 리저버 돔(5)과, 조립 개구(12)와, 하우징(3)(도 1)에 고정된 홀더(8)와, 압력 연결부(9)를 가지는 하우징 영역(4)을 포함하는 도 1에 따른 정유압 액추에이터의 평면도이다. 절개선(A-A, B-B, C-C)은 도 3, 도 4 및 도 5에 도시된 정유압 액추에이터 절개부의 절개면을 나타낸다.
- [0019] 도 3은 도 2의 절개선(A-A)을 따라 절개한 정유압 액추에이터(1)의 단면도이며, 정유압 액추에이터는 전기 모터(2)의 하우징(14)과 마스터 실린더(16)의 하우징(15)으로 형성된 일체형 하우징(3) 및 이 하우징 위에



고정되는, 예를 들어 나사 체결되는, 프레스 가공되는 또는 용접되는 하우징 영역(4)을 갖는다.

- [0020] 전기 모터(2)의 고정자(17)는 센터링 슬리브(18) 위에 반경방향으로 내부에 수납되어 있으며, 센터링 슬리브는 동시에 축 상에 일체로 형성된 베어링 돔(20)을 매개로 기어 구동 스핀들(19)의 센터링 및 지지 기능을 맡는다. 고정자(17)는 베어링 플레이트(21)와 센터링 슬리브(18) 사이에 축방향으로 고정되어, 그 내부에 회전되지 않게 수납된다. 센터링 슬리브(18)는 하우징(3)의 정지부(22)에 베어링 플레이트(21)를 축방향으로 고정하며, 그 자신은 정지판(23) 및 하우징(3)과 연결된, 예를 들어 나사 체결된 캡(24)에 의해 축방향으로 고정된다.
- [0021] 반경방향으로 고정자(17) 내에 배치된 회전자(25)는 반경방향으로 내측에서 베어링 슬리브(26) 상에 축방향으로 고정되게 수납되어 센터링된다. 베어링 슬리브(26)는 베어링 플레이트(21)에 의해 축방향으로 고정되지만 회전할 수 있게 수납되어 있다. 이를 위해 베어링 플레이트(21) 양 측에 스러스트 베어링(27)이 - 여기서는 니들 베어링 - 배치되어 있으며 한 편으로는 베어링 슬리브(26)의 환형 선반(28)과 함께 그리고 다른 한 편으로는 록 와셔(29)에 의해 베어링 슬리브(26)에 축방향으로 고정되는 회전자(25)와 함께 베어링 시트를 형성한다. 베어링 슬리브(26)는 기어 구동 스핀들(19)과 회전되지않게 연결되므로, 예를 들어 기어 구동 스핀들에 수축 끼워맞춤되므로 베어링 슬리브(26)와 회전자(25)의 반경방향 센터링이 레이디얼 베어링(30)을 매개로 하우징(3)에 있는 센터링 슬리브(18)에 의해 이루어지고 하우징에서의 기어 구동 스핀들(19)의 축방향 지지는 베어링 플레이트(21)에 의해 이루어진다. 기어 구동 스핀들(19)의 두 번째 지지는 하우징 영역(4)의 베어링 돔(32)에 있는 레이디얼 베어링(31)에 의해 이루어진다.
- [0022] 유성 구름 접촉 기어 시스템(33)은 전기 모터(2)에 대해 축방향으로 일정 거리에 배치되며, 기어 구동 스핀들(19), 슬리브(34) 및 이들 사이에서 회전하는 유성 회전체(35)로 형성되어 있다. 회전자(25)에 의해 회전 운동을 하는 기어 구동 스핀들(19)을 슬리브(34)의 축방향 운동으로 변환하기 위해 유성 회전체는, 슬리브(34)의 성긴 치형부(37)에 의해 맞물리는 치형부(36) 및 기어 슬리브의 외접 나사(39)와 맞물리는 가는 나사(38)를 갖는다.
- [0023] 마스터 실린더(40)는 반경방향으로 유성 구름 접촉 기어 시스템(33) 외부에 배치되며, 슬리브(34)를 통해 축방향으로 변위되는 피스톤(41) 및 하우징(15)과 피스톤(41)으로 형성되고 압력 연결부(9)(도 1)를 구비한 압력 챔버(42)를 포함한다. 피스톤(41)과 압력 챔버(42)는 각각 환형으로 슬리브(34) 둘레에 배치되어 있으며 압력 챔버(42)는 피스톤(41)과 하우징(15) 사이에 배치된 환형 그루브 시일(43, 44)에 의해 외부에 대해 밀봉되어 있다. 또 다른 환형 그루브 시일(45)이 하우징 영역(4)의 내실에 대해 피스톤(41)을 밀봉한다. 양 환형 그루브 시일(43, 44) 사이에 관성 링(46)이 제공되어 있다. 하우징 영역(4)은 하우징(15)에 대해 환형 시일(47)에 의해 밀봉되어 있다.
- [0024] 도시된 실시예에서 마스터 실린더(40)는 완전히 작동된 상태로 도시되어 있다. 즉, 피스톤(41)이 압력 형성을 위해 전기 모터(2)의 방향으로 변위되며 이는 피스톤(41)의 당겨진 위치에 일치하므로 전기 모터 외부에서 압력의 파워 회로가 달성되며, 그로 인해 실질적으로 축력 없이 작동될 수 있다. 피스톤(41)의 변위를 위해 유성 구름 접촉 기어 시스템(33)에 의해 축방향으로 제공된 힘은 베어링 플레이트(21)에 의해 하우징(3)에 지지되며, 피스톤(41)에 의해 압력 챔버(42)에 가해진 압력 역시 하우징(3) 안으로 유입되므로 탄성이 작은 짧은 파워 회로가 형성된다.
- [0025] 드래그 토크와 마찰 토크로 인한 슬리브의 뒤틀림을 방지하기 위해 슬리브(34)는 하우징(15) 안에서 뒤틀림 방지되게 수납되어 안내된다. 이를 위해 슬리브(34)와 하우징(15) 사이에, 원주 방향으로 분포된 하나 또는 복수의 종방향 그루브로 형성될 수 있는 종방향 가이드(48)가 제공되며, 상기 그루브 내에는 상보적 관계인 종방향 스프링이 반경방향으로 맞물린다. 특히 환형 그루브 시일(43, 44)의 마찰 거동을 개선하기 위해 종방향 가이드(48)는 약간 나선형으로 형성될 수 있으며, 예를 들어 원주 방향으로 예를 들어 2~3도의 작은 각도를 가질 수 있다.
- [0026] 고정자(17), 회전자(25) 및 유성 구름 접촉 기어 시스템(33)으로 하나의 유닛이 형성될 수 있으며, 이 유닛은 한 쪽 측면으로부터 하우징(3) 안으로 삽입되며, 이어서 하우징이 상기 측면으로부터 캡(24)에 의해 폐쇄된다. 다른 쪽 측면으로부터 마스터 실린더(40)가 설치되고, 이때 피스톤(41)은 적어도 축방향으로 슬리브(34)와 고정 연결되며, 예를 들어 코킹되거나, 체결되거나, 슬리브 안으로 현수된다.
- [0027] 도 4는 도 2의 절개선(B-B)에 따른 정유압 액추에이터(1)의 단면도이다. 이 절개 각도에서는, 유압 시스템의 작동을 위해 배치된 리저버(49)가 보이며, 그 내부에는 정유압 액추에이터(1)가 압력 챔버(42)에 의해 통합된다. 리저버(49)는 하우징 영역(4)에서 반경방향으로 압력 챔버(42) 외부에 연장해 있으며 관성 링(46)에

의해 한정된다. 리저버(49)와 압력 챔버(42)의 부피 교환은, 여기서 완전히 작동된 상태로 도시된 피스톤(41)의 정지 위치에서 이루어진다. 정지 위치에서 피스톤(41)은, 상기 피스톤이 환형 그루브 시일(43)을 통과하고 리저버(49)가 관성 링(46)에 제공된 하나 또는 복수의 통로(50)를 통해 압력 챔버(42)와 연결될 때까지 반경방향으로 베어링 돔(32)의 방향으로 변위된다. 개방 연결부와 폐쇄 연결부 사이의 전환의 부분의 양호한 제어를 위해 피스톤(41) 안에 소위 누설 그루브(51)가 제공될 수 있다.

[0028] 리저버 돔(5)은 도시되지 않은 위치에서 예를 들어 개구에 의해 리저버(49)와 연결되어 있다. 리저버 돔(5)은 벨로우즈(52)를 가지며 벨로우즈는 한 쪽에서는 리저버(49)와 연결되고 다른 쪽에서는 압력 보상 개구(7)에 의해 대기와 연결되므로, 리저버(49)와 대기의 압력차가 보상된다.

[0029] 또한, 도 4에 도시된 단면으로부터 하우징(3) 안 압력 챔버(42)의 축방향 연장부(53)가 파악되며, 이 연장부는 여기에 도시되지 않은 국지적 전자장치가 배치된 정면쪽 솔더(53a)까지 연장되므로, 상기 연장부는 국지적 전자장치 회로 기판에 제공된, 압력 챔버(42)와 마스터 실린더(40)의 작동 압력을 검출하는 압력 센서에 직접 통해 있어 압력 센서는 전기선 없이도 이용될 수 있다.

[0030] 도 5에는 도 2의 절개선(C-C)에 따른 정유압 액추에이터(1) 및 센서 장치(54)가 도시되어 있으며, 이 센서 장치는 적어도 전기 모터(2)의 제어 및 전기 공급, 센서에 의해 검출된 측정 신호의 처리 및/또는 전송을 위한 필수적 전자 부품이 배치될 수 있는 적어도 전자 회로 기판(56)으로 형성되는 국지적 전자장치(55)에 배치될 수 있다. 국지적 전자장치(55)는 하우징(3)이나 캡(24)을 통해 안내될 수 있는 단자(57)를 가지며, 신호 및 전기 공급 라인을 포함하며, 외부 제어 장치와 연결되어 있다. 국지적 전자장치(55)는 센터링 슬리브(18)와 캡(24) 사이에 배치되어 고정된다.

[0031] 도시된 실시예에서는 정유압 액추에이터의 제어를 위한 모든 센서를 연결선 없이 회로기판(56) 위 중앙에 배치할 수 있다. 이를 위해 회로기판(56) 위에 압력 센서(58)가 수납되어 있으며, 이 압력 센서는 도 4의 연결 보어와 같은 연장부(53)에 존재하는 압력을 검출하여 연장부(53)를 밀봉한다. 또한, 회로기판(56)에 배치된 회전 각도 센서(59)는 기어 구동 스핀들(19)의 회전 각도를 검출한다. 회전 각도 센서(59)는 홀 센서일 수 있으며, 이 경우 부속 감지 자석(60)이 기어 구동 스핀들(19)에 배치된다. 피스톤(41)의 축방향 트래블을 검출하기 위해 피스톤에 링키지(61)가 예를 들어 현수나 체결 방식으로 연결되어 있으며, 하우징 영역(4)의 가이드(62)에서 축방향으로 안내되어 회로기판(56)까지 안내되므로, 단지 간략하게 그려진 축방향 트래블 센서(63)는 회로기판(56) 위에 수납되고 하우징(3) 안에 형성된 빈 공간(65)으로 연장되며, 공간적으로 예를 들어 피스톤에 대해 축방향으로 이격되어 피스톤(41)의 축방향 트래블을 검출한다. 축방향 트래블 센서(63)는 바람직하게는 홀 센서로서 형성되며, 링키지(61)에 설치된 감지 자석(64)의 간격에 기초하여 축방향 트래블을 검출한다. 링키지(61)의 설치 및 축방향 트래블 센서(63)의 기능 점검을 위해, 캡(11)에 의해 폐쇄된 조립 개구(12)가 하우징 영역(4)에 제공된다.

## 부호의 설명

- [0032]
- 1: 정유압 액추에이터
  - 2: 전기 모터
  - 3: 하우징
  - 4: 하우징 영역
  - 5: 리저버 돔
  - 6: 캡
  - 7: 압력 보상 개구
  - 8: 홀더
  - 9: 압력 연결부
  - 10: 압력 라인
  - 11: 캡
  - 12: 조립 개구

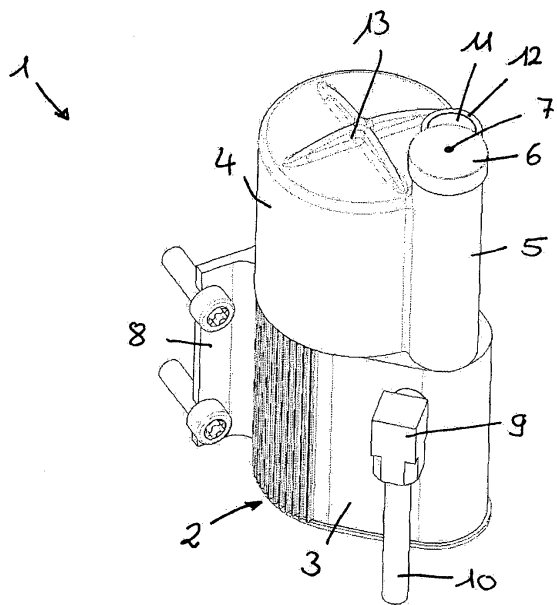
- 13: 보강 리브
- 14: 하우스징
- 15: 하우스징
- 16: 마스터 실린더
- 17: 고정자
- 18: 센터링 슬리브
- 19: 기어 구동 스핀들
- 20: 베어링 돔
- 21: 베어링 플레이트
- 22: 정지부
- 23: 정지판
- 24: 캡
- 25: 회전자
- 26: 베어링 슬리브
- 27: 스러스트 베어링
- 28: 환형 선반
- 29: 록 와셔
- 30: 레이디얼 베어링
- 31: 레이디얼 베어링
- 32: 베어링 돔
- 33: 유성 구름 접촉 기어 시스템
- 34: 슬리브
- 35: 유성 회전체
- 36: 치형부
- 37: 치형부
- 38: 가는 나사
- 39: 외측 나사
- 40: 마스터 실린더
- 41: 피스톤
- 42: 압력 챔버
- 43: 환형 그루브 시일
- 44: 환형 그루브 시일
- 45: 환형 그루브 시일
- 46: 관성 링
- 47: 환형 시일
- 48: 종방향 가이드



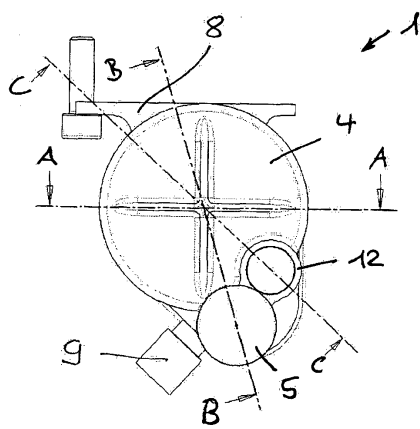
- 49: 리저버
- 50: 통로
- 51: 누설 그루브
- 52: 벨로우즈
- 53: 연장부
- 53a: 솔더
- 54: 센서 장치
- 55: 국지적 전자장치
- 56: 회로 기판
- 57: 연결부
- 58: 압력 센서
- 59: 회전 각도 센서
- 60: 감지 자석
- 61: 링키지
- 62: 가이드
- 63: 축방향 트래블 센서
- 64: 감지 자석
- 65: 빈 공간
- A-A: 절개선
- B-B: 절개선
- C-C: 절개선

도면

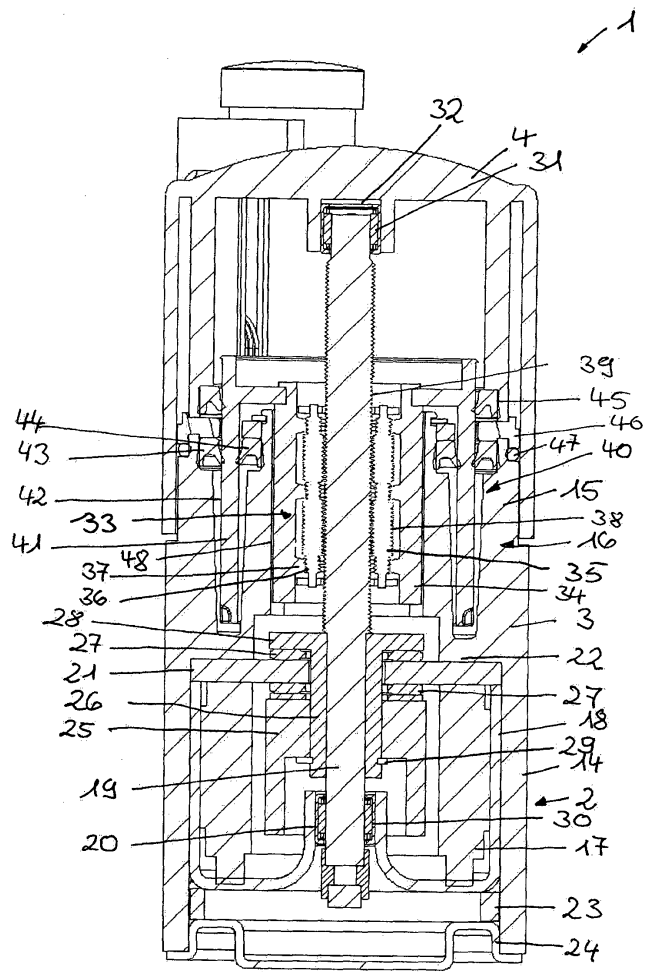
도면1



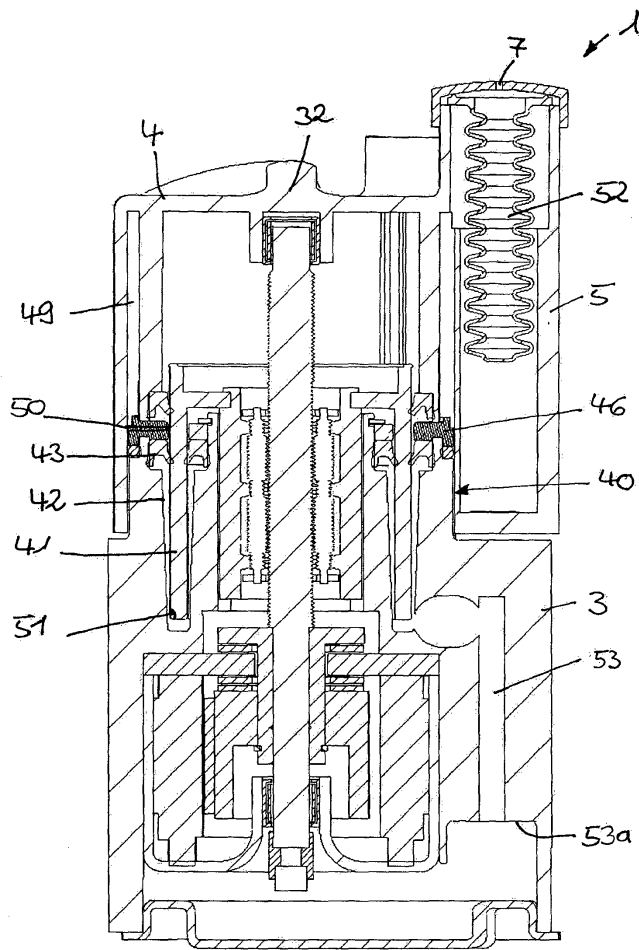
도면2



도면3



도면4



도면5

