



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월26일
(11) 등록번호 10-1842292
(24) 등록일자 2018년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16D 29/00 (2006.01) F16D 23/14 (2006.01)
F16D 27/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7029479
(22) 출원일자(국제) 2011년03월24일
심사청구일자 2016년03월23일
(85) 번역문제출일자 2012년11월09일
(65) 공개번호 10-2013-0092400
(43) 공개일자 2013년08월20일
(86) 국제출원번호 PCT/DE2011/000321
(87) 국제공개번호 WO 2011/127888
국제공개일자 2011년10월20일
(30) 우선권주장
10 2010 014 673.0 2010년04월12일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
JP2003307203 A*
DE4229042 A1
*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 카를스루에 클로제슈트라쎄 7
에일리히 마티아스
독일 77815 뵐 트라우벤백 5
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 안국찬

전체 청구항 수 : 총 10 항

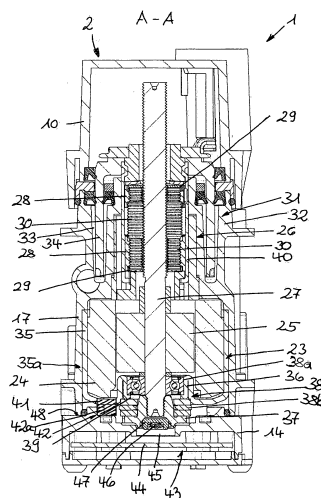
심사관 : 김창호

(54) 발명의 명칭 정유압 액추에이터와, 자동차에서 정유압 액추에이터의 배치 구조

(57) 요약

본 발명은 하우징(2)과 하우징 내에서 축 방향으로 이동 가능하고 압력 매체로 충전된 압력 챔버(33)를 가압하는 피스톤(34)을 포함하는 마스터 실린더(31)를 구비한 정유압 액추에이터(1)와, 수용 부품에 상기 정유 액추에이터를 고정하기 위한 배치 구조에 관한 것이며, 상기 피스톤은 스테이터(24) 및 로터를 구비하는 회전 구동형 전기 모터(23)로부터 회전 구동을 축 방향 운동으로 전환하는 유성 기어장치(26)에 의해 구동된다. 작은 장착 공간을 요하는 상기 유형의 정유압 액추에이터를 경제적으로, 그리고 더욱 향상된 품질로 제조할 수 있도록 하기 위해, 본 발명에 따라, 유성 기어장치의 베어링은 단순화되고, 경우에 따라 제공되는 전자 컨트롤러의 냉각 및 차폐와 그 압력 거동은 향상된다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

에슬리 노르베르트

독일 77815 뵐 투허슈트라쎄 26

그라만 마티아스

독일 77871 렌헨 릴리엔백 10

게르하르트 위르겐

독일 77767 아펜바이어 부르군더슈트라쎄 29

보티오프 율리앙

독일 77815 뵐 슈타인슈트라쎄 66

명세서

청구범위

청구항 1

하우징(2)과 이 하우징(2) 내에서 축 방향으로 이동 가능하고 압력 매체로 충전된 압력 챔버(33)를 가압하는 피스톤(34)을 포함하며, 자동차에서 마스터 실린더(31)를 구비한 정유압 액추에이터(1)이며, 상기 피스톤은 스테이터(24) 및 스테이터(24)에 의해 회전 구동되는 로터(25)를 구비한 회전 구동형 전기 모터(23)로부터 회전 구동을 축 방향 운동으로 전환하는 유성 기어장치(26)에 의해 구동되는, 정유압 액추에이터에 있어서,

로터(25)에 의해 회전 구동되는 스핀들(27)이 제공되고,

상기 유성 기어장치(26)는 상기 하우징(2) 내에 센터링 방식으로 수용되고, 스핀들(27)의 회전 구동을 피스톤(34)의 축 방향 운동으로 전환하도록 배치되고,

로터(25)는 유성 기어장치(26)에 축 방향으로 인접하여 배치되고,

스핀들(27)은 로터(25)를 축 방향으로 관통하여 연장하며 로터(25)로부터 돌출하는 단부를 구비하고, 상기 단부에서 스핀들(27)이 하우징(2)에 대해 단일의 레이디얼 베어링(38a)에 의해 지지되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 정유압 액추에이터(1)에는 전기 모터(23)에 전기를 공급하기 위해 통합된 전자 제어 장치(43)가 제공되고, 전자 제어 장치(43)에 대해 인접하여 정유압 액추에이터(1)의 고정 장치(3)가 자동차의 수용 부품에 배치되며, 전자 제어 장치(43)와 고정 장치(3) 사이에는 열 방출 장치(21)가 제공되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 정유압 액추에이터(1)에는 전기 모터(23)에 전기를 공급하기 위해 통합된 전자 제어 장치(43)가 제공되고, 전자 제어 장치(43)에는 유성 기어장치(26)의 스핀들(27)을 위한 하나 이상의 자석(46)을 포함하는 회전 각도 센서(45)가 제공되며, 상기 하나 이상의 자석(46)의 축 방향 위치는 상기 스핀들(27)에 대해 보정될 수 있는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 압력 챔버(33)의 압력 보상부가 2개 부분으로 분리되는 방식으로, 상기 하우징(2) 내 보상 챔버(61) 내에, 그리고 상기 보상 챔버에 연결되어 상기 하우징(2)의 외부에 배치된 저장 탱크 내에 제공되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 유성 기어장치(26)의 스핀들(27)은 스테이터(24)를 컵 모양으로 둘러싸는 베어링 브래킷(35) 상에 배치된 레이디얼 베어링(38a)에 의해 지지되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 베어링 브래킷(35)의 반경 방향 열 팽창 계수는 전기 모터(35)의 반경 방향 열 팽창 계수에 조정되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 베어링 브래킷(35)은 전자 제어 장치(43)를 위한 차폐부(35a)를 형성하는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

청구항 8

제5항에 있어서, 스테이터(24)는 베어링 브래킷(35)에 대해 회전 불가능한 방식으로 수용되고, 베어링 브래킷(35)은 하우징(2)과 연결된 하우징 부재(14)에 대해 토크 지지부(42)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 수용 부품에 정유압 액추에이터(1)를 결합하기 위한 고정 장치(3)가 압력 챔버(33)의 압력 포트(7)와 동일한 방향으로 배향되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터(1).

청구항 10

정유압 액추에이터(1)로부터 압력 라인에 의해 압력 매체를 공급받는 슬레이브 실린더와, 정유압 액추에이터(1)와 수용 부품 사이의 기계식 고정 장치(3)를 포함하는, 자동차의 수용 부품에서 제1항에 따른 정유압 액추에이터(1)의 배치 구조에 있어서,

상기 고정 장치(3)는 압력 라인과 정유압 액추에이터(1) 사이의 킥 커플링과, 정유압 액추에이터(1)와 수용 부품 사이에서 기계식 형태 결합을 형성하는 하나 이상의 볼트(5)로 형성되며, 이때 정유압 액추에이터(1)는 상기 수용 부품과 동일한 방향에서 그리고 한 번의 작업 단계에서 기계적인 방식 및 정유압 방식으로 연결되는 것을 특징으로 하는, 정유압 액추에이터의 배치 구조.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 하우징과 이 하우징 내에서 축 방향으로 이동 가능하고 압력 매체로 충전된 압력 챔버를 가압하는 피스톤을 포함하는 마스터 실린더를 구비한 정유압 액추에이터에 관한 것일 뿐 아니라, 수용 부품에 상기 정유압 액추에이터를 고정하기 위한 배치 구조에도 관한 것이며, 상기 피스톤은 스테이터 및 로터를 구비한 회전 구동형 전기 모터로부터 회전 구동을 축 방향 운동으로 전환하는 유성 기어장치에 의해 구동된다.

배경 기술

[0002] 일반적인 정유압 액추에이터들은 특히 자동차에서, 그리고 예컨대 상용 브레이크 및/또는 파킹 브레이크와 같은 브레이크들이나, 파킹 로크들이나, 예컨대 트윈 클러치 변속기와 같은 변속기 내 시프팅 장치들의 작동용 변속 부재들을 작동시키기 위해, 그리고/또는 바람직하게는 마찰 클러치를 작동시키거나, 또는 트윈 클러치 변속기의 경우라면 2개의 마찰 클러치를 작동시키기 위해 이용되며, 그리고 예컨대 아직 공개되지 않은 독일 특허 출원 제10 2009 051 245.4호 및 ㄴ제10 2010 009 297.5호에 공지되어 있다. 상기 유형의 정유압 액추에이터들에서 유성 기어장치의 스핀들 전기 모터에 의해 구동된다. 유성 기어장치의 유성 기어 바디 및 링 기어를 통해 회전 운동이 축 방향 운동으로 전환되어, 마스터 실린더의 피스톤이 구동되고, 피스톤은 압력 챔버의 압력 매체를 가압하며, 그에 따라 압력 매체는 압력 라인을 통해 가압된 압력을 압력 매체로 충전된 슬레이브 실린더의 압력 챔버로 전달하며, 그럼으로써 슬레이브 실린더의 작동 피스톤이 축 방향으로 이동되고, 슬레이브 실린더는 다시 예컨대 브레이크, 마찰 클러치 등에서 대응하는 작동 작업을 실행한다. 예컨대 작동 피스톤의 축 방향 이동에 의해 브레이크가 작동되거나 작동 해제되고 마찰 클러치가 체결되거나 해제된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은, 특히 경제적인 제조, 정유압 액추에이터의 기능 및 취급 용이성의 개선 및/또는 단순화의 배경에서, 상기 유형의 정유압 액추에이터를 개선하는 것이다. 특히 본 발명의 목적은, 하우징 내 구동 부품들의 배치 구조 및 베어링의 감축 및 단순화, 전기 모터에 전기를 공급하는 전자 제어 장치의 기능 향상, 그리고/또는 수용 부품에 정유압 액추에이터를 단순화된 방식으로 부착하는 것과 관련한 조립의 향상을 달성하고자 하는 것에 있다. 또 다른 목적은, 수용 부품에서 정유압 액추에이터의 배치 구조를 향상시키는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0004] 적어도 일부 목적은, 특히 자동차에서 하우징과 이 하우징 내에서 축 방향으로 이동 가능하고 압력 매체로 충전된 압력 챔버를 가압하는 피스톤을 포함하는 마스터 실린더를 구비한 정유압 액추에이터이며, 상기 피스톤은 스테이터 및 로터를 구비한 회전 구동형 전기 모터로부터 회전 구동을 축 방향 운동으로 전환하는 유성 기어장치에 의해 구동되는, 상기 정유압 액추에이터에 의해 달성되는데, 이때 유성 기어장치는 하우징 내에 센터링 되는 방식으로 수용되고, 전기 모터에 의해 구동되는 스핀들은 하우징에 대해 단일의 레이디얼 베어링에 의해 지지된다. 하우징 내 유성 기어장치의 반경 방향 가이드에 의해 레이디얼 베어링이 절감될 수 있으며, 그럼으로써 예컨대 유성 기어장치의 스핀들이 일측에서만, 바람직하게는 전기 모터로 향해 있는 단부에서만 지지되면 되는 것이 달성될 수 있다.
- [0005] 대안적으로 또는 추가로, 정유압 액추에이터는 전기 모터에 전기를 공급하기 위한 통합된 전자 제어 장치를 구비할 수 있으며, 상기 전자 제어 장치는 예컨대 마스터 실린더의 반대 방향으로 향해 있는 전기 모터의 측면에서 정유압 액추에이터의 고정 장치 쪽을 향해 자동차의 부품에 배치된다. 전자 제어 장치로부터 고정 장치 쪽으로, 그리고 고정 장치로부터 자동차에서 대개는 상대적으로 더욱 저온 상태인 수용 부품 내로, 예컨대 변속기의 하우징 벽부, 클러치 벨 하우징, 차량 새시 등의 수용 부품 내로 히트 싱크를 형성하기 위해, 그에 따라 예컨대 전자 출력 장치를 구비한 전자 제어 장치의 효과적인 냉각을 위해, 전자 제어 장치와 고정 장치 사이에는 열 방출 장치가 제공된다. 이 열 방출 장치는 예컨대 하우징 부품의 향상된 전도성에 의해, 즉 열 전도판에 의해 형성될 수 있다. 바람직한 것으로 입증된 점에 따라, 전자 제어 장치의 배치는 축 방향으로 이격된 하나 이상의 회로 기판 상에서, 횡단면에서는 전기 모터의 로터의 회전 축에 대해 수직 방향으로, 그리고 축 방향에서 상기 전기 모터에 대해 이격되어 이루어지며, 그럼으로써 센서 부품들은 회로 기판 상에 직접 배치될 수 있고, 하우징의 외연부에 배치되고 하우징의 선단면에 직접 연결되는 고정 장치는 전자 제어 장치의 거의 바로 외부에 배치된다. 이처럼 특히 전자 출력 장치에서 발생하는 열을 고정 장치로, 그리고 고정 장치로부터 수용 부품 내로 방출하기 위한 매우 짧은 경로가 달성될 수 있다. 그러므로 또한 바람직하게, 전자 제어 장치의 회로 기판들의 레이아웃은, 출력 트랜지스터처럼 열을 생성하는 전자 출력 장치의 출력 모듈이 고정 장치를 수용하거나 형성하는 하우징 부재를 향하도록 구성된다.
- [0006] 또한, 본 발명의 사상에 따라, 제안되는 개선 사항에 대해 대안적으로 또는 추가로, 전기 모터에 전기를 공급하기 위해 정유압 액추에이터에 통합되는 전자 제어 장치에 유성 기어장치의 스핀들을 위한 감지 자석을 구비한 회전 각도 센서가 제공되며, 이때 감지 자석의 축 방향 위치는 스핀들에 대해 보정될 수 있다. 스핀들을 구동하는 로터를 구비한 전기 모터의 선단면에 대해 전자 제어 장치를 축 방향으로 인접되게 배치하는 것을 통해 회로 기판 상에 직접적으로, 그에 따라 추가의 라인 없이 회전 각도 센서가 배치될 수 있으며, 이 회전 각도 센서는 스핀들과 함께 회전하는 하나 이상의 감지 자석의 교번 자장을 검출한다. 회전 각도 센서를 수용하는, 전자 제어 장치의 회로 기판과, 스핀들에 할당된 감지 자석들 사이에서 공차가 가산되는 경우 재현 가능한 신호 검출을 보장하기 위해, 상기 감지 자석들은 바람직하게는 자체의 축 방향 가이드에서 보정될 수 있다. 이런 경우, 아직 전자 제어 장치가 분해된 상태일 때, 전자 제어 장치에 대해 고정된 보정점, 예컨대 하우징 플랜지에 대해 감지 자석들을 보정하는데, 그 이유는 회전 각도 센서에 대한 직접적인 보정이 특히 전자 제어 장치가 이미 장착된 경우에 접근성으로 인해 불가능하거나, 또는 어려워지기 때문이다.
- [0007] 개선된 정유압 액추에이터에 대한 추가의 본 발명에 따른 관점에 따라, 전자 제어 장치는 특별한 정도로 전자기 간섭으로부터 보호될 수 있다. 예컨대 차폐판에 의해, 전자 출력 장치 외에도 전자 제어 장치 상에 제공되고 검출된 센서 신호들의 평가 회로들을 구비한 개루프 전자 제어 시스템의 부품들에서 특히 전기 모터의 전자기 간섭이 억제될 수 있다. 이에 대해 바람직한 것으로 입증된 점에 따르면, 차폐판을 적어도 부분적으로 전기 모터의 스테이터 둘레에 컵 모양으로 배치하고, 대응하는 전자기 절연 재료로 형성하여 그에 상응하게 접지한다.
- [0008] 독립적으로, 그리고/또는 차폐판을 포함하는 기능 유닛으로, 전기 모터의 스테이터 둘레에 베어링 브래킷이 배치될 수 있고, 이 베어링 브래킷에서는 유성 기어장치의 스핀들이 회전 가능하게 지지된다. 이를 위해 레이디얼 베어링은 컵 모양으로 스테이터를 둘러싸는 베어링 브래킷에 수용될 수 있고, 스핀들은 레이디얼 베어링 내에서 지지될 수 있다. 이 경우 특히 바람직한 것으로 입증된 점에 따르면, 베어링 브래킷의 반경 방향 열 팽창 계수는 전기 모터의 부품들의 반경 방향 열 팽창 계수에 적합하게 조정된다. 이처럼 로터와 스테이터 사이의 에어 갭은 특별한 정도로 일정하게 유지될 수 있다. 이를 위해 적합한 베어링 브래킷의 열 팽창 계수는 베어링 브래킷 및/또는 이 베어링 브래킷의 구조적인 구성을 위한 적합한 재료 선택에 의해 달성될 수 있다. 예컨대 레이디얼 베어링의 베어링 수용부와 스테이터를 수용하는 베어링 브래킷의 외연부 사이에 베어링 브래킷의 박판과 같은 재료가 절첩될 수 있고, 그리고/또는 자체의 재료 두께와 관련하여 가변될 수 있으며, 그럼으로써 베어링 브래킷은 온도가 증감함에 따라 스테이터 및 로터와 함께 거의 반경 방향으로 "함께 팽창한다". 이 경우 하

우징과 베어링 브래킷 사이에는 온도에 따른 대응하는 반경 방향 유격이 제공된다. 이 경우 회전 가능하게 하우징 내에 수용되는 스테이터를 회전에 대해 보호하기 위해, 스테이터 내에, 또는 바람직하게는 베어링 브래킷 내에 토크 지지부가 제공된다. 이를 위해 스테이터는 베어링 브래킷에 대해 회전 불가능하게 수용되고, 베어링 브래킷은 하우징과 연결된 하우징 부품에 대해 토크 지지부를 포함한다. 토크 지지부는 외연부에 걸쳐서 분포되는 하나 이상의 핀 또는 볼트에 의해 제공될 수 있으며, 이 핀 또는 볼트는 금속 또는 플라스틱으로 형성되고 축 방향으로 각각 직선으로 정렬된 베어링 브래킷의 개구부 내로, 그리고 하우징 부품 내로 삽입 고정된다. 예컨대 상기 유형의 핀들은 베어링 브래킷 내로 삽입될 수 있으며, 이때 하우징 커버가 직선으로 정렬된 개구부를 구비하여 하우징 상에 안착될 때 토크 지지부가 형성된다. 이 경우 핀 상에서 개구부의 포지셔닝은 하우징 상에서 하우징 커버를 각도 선택 방식으로 조립하는 것을 통해 이루어진다.

[0009] 추가의 본원의 사상에 따라, 수용 부품에 정유압 액추에이터를 결합하기 위한 고정 장치는 압력 챔버의 압력 포트와 동일한 방향으로 배향될 수 있다. 예컨대 압력 포트는, 예컨대 퀵 커플링의 부싱 또는 플러그와, 고정 장치의 볼트들은 하우징의 외측면에서 공동의 우선 방향으로 형성될 수 있고, 그럼으로써 압력 라인과 압력 챔버의 연결부를 형성하고 볼트들을 조이기 위해 보완적으로 형성된 상대 부재에 압력 포트를 간단하게 끼우는 것을 통해 수용 부품에서 정유압 액추에이터의 특히 간단한 조립이 가능해진다. 이 경우 압력 라인을 구비한 상대 부재가 수용 부품 내에 통합되거나, 그 수용 부품에 고정될 수 있다. 정유압 액추에이터와 압력 라인의 연결부를 직접적이면서 간단하게 형성하는 것을 통해, 상기 압력 라인은 최소의 경로로 슬레이브 실린더와 연결될 수 있으며, 그럼으로써 온도가 변하는 경우 압력 라인의 온도 영향은 최소화될 수 있다.

[0010] 특히 온도의 영향하에, 그리고 슬레이브 실린더로 향하는 압력 라인을 통한 압력 챔버의 유압 회로의 누출 시에, 과량 또는 보상 용적의 압력 매체가 유압 회로 내에 필요할 수 있다. 이를 위해 본 발명의 사상에 따라, 압력 챔버의 압력 보상부가, 2개 부분으로 분리되는 방식으로, 하우징 내 보상 챔버와 이 보상 챔버와 연결되고 하우징의 외부에 배치되는 저장 탱크에 제공된다. 이처럼 정유압 액추에이터 내에는 즉시 제공되는 비교적 적은 보상 용적이 준비될 수 있으며, 상기 보상 용적은 단지 미미한 정도로만 장착 공간에 영향을 미친다. 더욱 큰 저장 용적은 자동차에서 분리된 위치, 바람직하게는 장착 공간의 중립 위치에서, 별도로 형성되어 연결 라인에 의해 보상 챔버와 연결되는 저장 탱크에 제공될 수 있으며, 그럼으로써 정유압 액추에이터는 자체의 장착 공간 조건과 관련하여 매우 콤팩트하게 형성될 수 있다.

[0011] 또한, 본원의 목적은, 자동차의 수용 부품에 정유압 액추에이터의 배치 구조에 의해 달성되는데, 정유압 액추에이터로부터 압력 라인에 의해 압력 매체를 공급받는 슬레이브 실린더와, 정유압 액추에이터와 수용 부품 사이의 기계식 고정 장치를 구비하며, 이때 고정 장치는 압력 라인과 정유압 액추에이터 사이의 퀵 커플링과, 정유압 액추에이터와 수용 부품 사이에서 기계식 형태 결합을 형성하는 하나 이상의 볼트로 구성되고, 정유압 액추에이터는 동일한 방향으로, 그리고 한 번의 작업 단계로 수용 부품과 기계적인 방식 및 정유압 방식으로 연결된다. 자명한 사실로서, 제안되는 정유압 액추에이터는 추가로 본 명세서에 공개되는 모든 특징, 또는 개별 특징들을 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명은 도 1 내지 도 4에 도시된 실시예에 따라 더욱 상세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 정유압 액추에이터의 상면도이다.

도 2는 도 1의 정유압 액추에이터를 3차원으로 도시한 경사도이다.

도 3은 절단선 A-A를 따라 도 1의 정유압 액추에이터를 절단 도시한 단면도이다.

도 4는 절단선 B-B를 따라 도 1의 정유압 액추에이터를 절단 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 도 1에는 다수의 부재로 이루어진 하우징(2)과 이 하우징의 외연부에 배치되는 고정 장치(3)를 포함하는 정유압 액추에이터(1)가 상면도로 도시되어 있다. 고정 장치는 화살표(6)를 따르는 결합 방향으로 미도시한 수용 부품 내로 조여지는 볼트들(5)을 수용하는 고정 플랜지(4)로 형성된다. 또한, 하우징(2)으로부터는 마스터 실린더의 압력 챔버의 [여기서는 플러그(8)로서 형성되는] 압력 포트(7)가 화살표(9)의 방향으로 돌출된다. 화살표들(6 및 9)의 방향은 서로 평행하며, 그럼으로써 정유압 액추에이터는 화살표들(6, 9)의 방향으로 이동하는 것에 의해 기계적인 방식으로뿐 아니라 정유압 방식으로도 수용하는 (미도시된) 수용 부품과 연결될 수 있게 된다. 이

를 위해 상기 수용 부품에는 수용 부품과 정유압 액추에이터(1)를 기계적인 방식으로 연결하기 위한 대응하는 나사 구멍들과 정유압 방식으로 연결하기 위한 부싱이 제공된다. 이 경우 플러그(8)와 부싱은 바람직하게는 수용 부품에서 정유압 액추에이터(1)를 조립하는 동안 화살표(9)의 방향으로 힘을 가하는 상태에서 독자적으로 맞물려 고정되는 킥 커플링의 컴포넌트들이다. 부싱은 마찰 클러치 또는 브레이크의 슬레이브 실린더와 직접 연결된다. 경우에 따라 부싱과 슬레이브 실린더 사이에는 바람직하게 짧은 압력 라인이 제공될 수 있다. 마찰 클러치를 위한 슬레이브 실린더의 작동의 경우, 정유압 액추에이터는 바람직하게 수용 부품으로서의 클러치 벨하우징에 수용된다.

[0015] 또한, 도 1 내 정유압 액추에이터의 관점에서 하우징(2)의 하우징 부재(10)를 확인할 수 있는데, 이 하우징 부재는 마스터 실린더 영역을 덮으며, 커버(11)로 밀폐되어 있으면서 변위 센서 장치의 조립 및 유지보수를 위한 액세스 개구부(12)를 포함한다. 정유압 액추에이터(1)의 전기 모터에 전기를 공급하기 위한 커넥터(13)는 전자 제어 장치를 포함하는 하우징 부재(14) 내에 통합되어 있다. 하우징 부재(14)로부터는 플러그(13)의 양측에 변위 센서 장치의 센서 하우징(15)과 전자 제어 장치의 캡슐화된 전자 부품(16), 예컨대 커패시터가 돌출되어 있다.

[0016] 도 2에는, 하우징 부재들(10, 14, 17)로 형성된 하우징(2)을 포함하는 도 1의 정유압 액추에이터(1)가 3D 경사도로 도시되어 있다. 하우징 부재(10)는 예컨대 경금속 다이캐스팅, 플라스틱 등으로 컵 모양으로 제조되어, 하우징 부재(17)에 끼워지고 이 하우징 부재의 플랜지(18)와 나사 체결과 같은 방식으로 결합된다. 하우징 부재(17)는 전기 모터와 유성 기어장치를 수용하며, 바람직하게는 경금속 다이캐스팅으로 제조된다. 하우징 부재(17)의 플랜지(19)에는 전자 제어 장치를 수용하는 하우징 부재(14)가 결합된다. 하우징 부재(14)는 커버(20)에 의해 선단면에서 밀폐된다.

[0017] 전자 제어 장치는 특히 전기 모터를 정류하는 것처럼 전류를 공급하기 위한 전자 출력 장치를 포함하며, 회로 및 부품 조건에 따라 열을 생성한다. 열을 생성하는 전자 부품들은, 예컨대 열 전도 컴파운드 등을 이용하여 열 방출 장치(21)를 형성하는 조건에서, 경금속 다이캐스팅처럼 열 전도 재료로 제조되는 하우징 부재(14)와 연결된다. 발생하는 열은 짧은 경로 상에서 하우징 부재(14) 및 플랜지(19)를 경유하여 정유압 액추에이터(1)를 수용하기 위한 상대적으로 더욱 저온 상태인 수용 부품과 연결되어 있는 고정 플랜지(4)로 전도되며, 그림으로써 특히 전자 출력 장치의 과량의 열을 방출하는 히트 싱크가 형성된다.

[0018] 하우징(2)의 외부에는 센서 하우징(15), 플러그(13) 및 전자 부품(16) 외에도 변위 센서 장치의 센서 채널(22)이 제공되며, 이 센서 채널 내에서는 감지체가 마스터 실린더의 피스톤의 이동과 함께 이동되며, 이때 감지체의 이동은 센서 하우징(15) 내에 장착된 센서 소자에 의해 검출되고, 그에 따라 피스톤의 변위도 검출된다.

[0019] 도 3에는 도 1의 절단선 A-A를 따라 정유압 액추에이터(1)가 절단되어 단면도로 도시되어 있다. 하우징 부재들(10, 14, 17)로 형성되는 하우징(2) 내에는, 스테이터(24) 및 이 스테이터에 대해 회전 가능한 로터(25)를 포함한 전기 모터(23)와, 로터(25)에 의해 회전 구동되는 스핀들(27), 링 기어 섹션들(28) 및 이 링 기어 섹션들 사이에서 구름 접촉하고 유성 캐리어 부재들(29)에 외연부에 걸쳐 분포되어 수용되는 유성 기어 바퀴들(30)을 포함한 유성 기어장치(26)와, 하우징 부재(17)로 형성된 마스터 실린더 하우징(32) 및 이 마스터 실린더 하우징에 대해 축 방향으로 이동 가능하면서 마스터 실린더 하우징과 함께 압력 챔버(33)를 형성하는 피스톤(34)을 포함한 마스터 실린더(31)가 장착된다.

[0020] 예컨대 외연부에 걸쳐 분포되는 스테이터 세그먼트들의 형태로 형성되는 전기 모터(23)의 스테이터(24)는 컵 모양의 베어링 브래킷(35) 내에 수용되고, 베어링 브래킷은 하우징 부재(17) 내에 장착되고 자체의 바닥부에는 레이디얼 베어링(38a)과 함께 스핀들(27)의 베어링 어셈블리(38)를 수용하기 위한 수회 절첩된 축 방향 견부(36)를 포함한다. 특히 바닥부의 절첩에 의해서는, 베어링 브래킷(35)의 열 팽창 계수가 실질적으로 반경 방향에서 스테이터(24) 및 로터(25)와 같은 전기 모터(23)의 모터 구성 부품의 팽창 계수에 상응하고, 로터(25)와 스테이터(24) 사이의 에어 갭은 온도 변화 시에도 실질적으로 일정하게 유지되는 점이 달성된다. 베어링 브래킷(35)과 하우징 부재(17) 사이에는 열 팽창을 보상하기 위해 압입 끼움(press fitting)이 제공되지 않는다. 그러므로 베어링 브래킷(35)은 하우징(2)에 대해 스테이터(24)의 토크 지지부(42)를 향해 하나 이상의 개구부(41)를 구비하며, 이 개구부 내에는 하우징 부재(14) 내로 회전 불가능하게 삽입 고정되는 각각의 볼트(42a)가 수용된다. 또한, 베어링 브래킷(35)은 전기 모터(23)로, 또는 전기 모터에서 전자 제어 장치 내로 이루어지는 전자기 간섭에 대한 차폐부(35a)로서 제공된다.

[0021] 피스톤(34)의 가압 동안 유성 기어장치(26)의 축 방향 힘은 스핀들(27)에 배치된 압력 디스크(37)를 경유하여 액시얼 베어링(38b)에 의해 베어링 브래킷(35)의 플랜지(39) 내로 유도된다. 슬라이딩 슬리브(40)에서 이루어

지는 링 기어 섹션들(28)의 센터링의 결과로, 스핀들(27)의 또 다른 선단부에서 이 스핀들의 제2 베어링 어셈블리는 제외될 수 있으며, 그럼으로써 회전 베어링과 같은 대응하는 베어링 부재들과, 예컨대 하우징 부재(10) 내에서 베어링 허브의 분기는 생략될 수 있다. 레이디얼 베어링(38a) 및 액시얼 베어링(38b)을 이용한 베어링 어셈블리(38)에 대체되는 방식으로, 반경 방향 및 축 방향으로 작용하는 힘을 지지하기 위한 4점 베어링이 제공될 수 있다. 특히 바람직한 방식으로 상기 유형의 4점 베어링은 스핀들(27)에서 장착 공간을 절감하면서 유성 기어장치(26)와 전기 모터(23) 사이에 제공될 수 있다.

[0022] 전자 제어 장치(43)는 하우징 부재(14) 내에 배치되는 회로 기관(44) 상에 장착된다. 개별 전자 부품들은 개관의 용이함을 위해 도시하지 않았다. 회로 기관(44) 상에는, 스핀들(27)의 회전 속도 또는 회전 각도를 모니터링하는 회전 각도 센서(45)가 배치된다. 회전 각도 센서(45)는 동시에 스핀들(27)과 회전 불가능하게 연결된 로터(25)의 회전 각도도 검출하며, 그럼으로써 회전 각도 센서는 한편으로 전기 모터(23)를 전자 방식으로 정류하는 역할을 하고 다른 한편으로는 슬립이 무시되는 조건에서 유성 기어장치(26)의 기어비가 고려되면서 피스톤(34)의 중복식 변위 검출을 위해 이용될 수 있다. 스핀들의 회전 속도는 예컨대 압력 디스크(37)에 배치되는 자석(들)(46)의 극성 전환을 증분식으로 검출하는 자기 감응형 회전 각도 센서(45)에 의해 검출된다. 정유압 액추에이터(1)의 부품 공차와 무관한 재현 가능한 측정 신호를 수신하기 위해, 자석(들)(46)의 위치는 보정된다. 전자 제어 장치(43)를 포함하는 하우징 부재(14)가 독립된 어셈블리로서 형성되고, 유성 기어장치(26)와 함께, 전기 모터(23)를 포함하는 하우징 부재(17)의 어셈블리와 상기 독립된 어셈블리의 조립이 최종적으로 비로소 이루어지기 때문에, 회로 기관(44)은 보정되어 하우징 부재(14) 내에 수용되고, 자석(들)(46)은 특수강과 같은 비자성 재료로 형성되는 수용 컵부(47) 내에 수용된다. 전기 모터(23)를 포함하는 어셈블리의 조립 후에 수용 컵부(47)는 하우징 부재(17)에 대해 축 방향으로 보정되어 예컨대 압입 끼움에 의해 압력 디스크 내에 수용된다. 예컨대 수용 컵부(47)는 하우징 부재(14)를 위한 접촉면으로서 이용되는 하우징 부재(17)의 접촉면(48)에 대해 축 방향으로 보정될 수 있다.

[0023] 도 4에는 도 1의 정유압 액추에이터(1)가 절단선 B-B를 따라 절단되어 도시되어 있다. 도 4로부터는 피스톤(34)의 축 방향 이동과 관련하여 마스터 실린더(31)를 모니터링하기 위한 변위 센서 장치(49)의 배치 구조를 확인할 수 있으며, 상기 변위 센서 장치는 센서 채널(22) 내에서 축 방향으로 이동 가능한 감지체(50)와 센서 하우징(15) 내에 장착되는 센서 소자(51)로 형성된다. 감지체(50)는 자체의 일측 단부에서 피스톤(34)과 축 방향으로 고정 연결되는 구동 링(52)에 힌지 연결되고, 그럼으로써 상기 감지체는 자체의 타측 단부에서 피스톤(34)의 축 방향 이동에 따라 센서 소자에서 변위 신호를 생성한다.

[0024] 마스터 실린더(31)의 기능을 추가로 모니터링 하기 위해, 회로 기관(44) 상에 장착된 것처럼 직접 접촉하고 하우징(2) 내 압력에 대항하여 축 방향으로 지지되는 압력 센서(53)가 제공되며, 이 압력 센서는 압력 챔버(33)의 압력과, 그에 따라 정유압 액추에이터(1)의 작동 압력, 그리고 압력 포트(7)(도 1)를 통해 정유압 액추에이터와 연결되는 슬레이브 실린더의 작동 압력을 검출한다. 이를 위해 압력 포트(7)(도 1)를 위한 개구부(54)는 도면에서 도시되지 않은 방식으로 축 방향에서 압력 채널(55) 내로 연장되며, 이 압력 채널로부터는 압력 매체가 하우징 부재(14)에 배치되는 연결편(56)을 경유하여 압력 센서(53)의 압력 감응형 표면으로 안내된다.

[0025] 환형으로 형성된 압력 챔버(33) 내로 자체의 환형 건부가 잠기는 피스톤(34)은 반경 방향의 안쪽 및 반경 방향의 바깥쪽에서, 스터스트 링(59)에 의해 하우징 부재들(10 및 17) 사이에 포지셔닝되는 홈불이 링 실들(57, 58)(grooved ring seals)에 의해 하우징 부재(17)에 대해 밀봉된다. 홈불이 링 실들(57, 58)에 대해 축 방향으로 이격되어 있는 추가의 홈불이 링 실(60)은 피스톤(34)에 대해 하우징 부재(10)를 밀봉하며, 그럼으로써 외부 챔버(62)와 압력 챔버(33) 사이에는 보상 챔버(61)가 형성된다. 보상 챔버(61)는 실질적으로 무압 상태에서 압력 매체로 충전되며, 이때 압력 매체는, 미도시한 보충 개구부 및 보상 라인을 경유하여 정유압 액추에이터(1)에 대해 이격되어 바람직하게는 정유압 측면에서 더욱 높게 배치되는 보상 탱크와 교환될 수 있다. 교환을 위해, 다시 말하면 압력 매체의 보충을 위해, 또는 피스톤(34)이 복귀 이동하는 경우 잔류하는 초과 압력을 감압하기 위해, 피스톤(34)은 흡입 그루브들(63)을 포함하며, 이들 흡입 그루브는 압력 챔버(33)가 압력 하중을 받지 않는 상태로 피스톤(34)이 복귀 이동할 때 홈불이 링 실(57)을 wlsk가며, 그럼으로써 압력 챔버(33)는 보상 챔버(61)와 연결된다. 또한, 이를 위해 스터스트 링에는 대응하는 통로, 예컨대 환상 간극(64)이 제공된다. 추가의 바람직한 실시예에 따라 마스터 실린더 하우징(32)의 하나 이상의 벽부는 예컨대 플라스틱이나 강재로 이루어진 인서트로 제조될 수 있으며, 그럼으로써 압력 챔버(33)의 누출성은 경금속 다이캐스팅으로 제조된 마스터 실린더 하우징(32)의 공동 현상(cavitation)의 결과로 방지될 수 있다. 이를 위해, 바람직하게는 압력 챔버의 두 벽부 및 선단면을 단일 부재로 형성하는 인sert가 제공된다.

[0026] 정유압 액추에이터(1)가 최대 가압된 위치에, 다시 말하면 예컨대 후방에 장착된 슬레이브 실린더에 의해 작동

되는 압착된 마찰 클러치가 완전하게 체결되어 있는, 압력 챔버(33) 내 최대 압력 조건으로 도시되어 있는 도 3 및 도 4에 따라 정유압 액추에이터(1)의 기능이 설명된다. 무압 상태에서 피스톤(34)은 복귀 이동된 상태에 위치하며, 이런 상태에서 흡입 그루브들(63)은 보상 챔버(61)와 압력 챔버(33)를 연결한다. 이런 상태를 출발점으로 전기 모터(23)가 전자 제어 장치(43)의 출력 트랜지스터에 의해 전류를 공급받게 되면, 로터(25)는 스핀들(27)을 회전시키고, 스핀들 상에서는 유성 기어 바디(30)가 스피어 기어형 구름 접촉면(65)과 구름 접촉하면서 구동된다. 유성 기어 바디(30)는 자체적으로 스핀들(27) 상에서 구름 접촉하지 않는 헬리컬 기어형 구름 접촉면(66)으로 링 기어 섹션들(28)을 구동하며, 이들 링 기어 섹션은 선형 가이드(67) 내에서 회전 불가능하게 안내되며, 그럼으로써 링 기어 섹션들(28)은 슬라이딩 슬리브(40)와 함께 축 방향으로 이동되는 방식으로 전기 모터(23)의 방향으로 이동되며, 구동 플레이트(68)를 이용하여 피스톤(34)을 종동시키며, 그럼으로써 피스톤은 압력 챔버(33) 내에 압력이 증가하면서 압력 챔버 내로 잠기게 된다. 이 경우 압력 챔버(33) 내 압력과 전기 모터(23)의 가압 힘은 서로 적합하게 조정되며, 그럼으로써 힘 평형은 하우스징 부재(17)로 국한되고 나머지 하우스징 부재(10, 14)는 적은 하중에 대해 설계될 수 있게 된다.

부호의 설명

- 1: 정유압 액추에이터
- 2: 하우스징
- 3: 고정 장치
- 4: 고정 플랜지
- 5: 볼트
- 6: 화살표
- 7: 압력 포트
- 8: 플러그
- 9: 화살표
- 10: 하우스징 부재
- 11: 커버
- 12: 액세스 개구부
- 13: 플러그
- 14: 하우스징 부재
- 15: 센서 하우스징
- 16: 전자 부품
- 17: 하우스징 부재
- 18: 플랜지
- 19: 플랜지
- 20: 커버
- 21: 열 방출 장치
- 22: 센서 채널
- 23: 전기 모터
- 24: 스테이터
- 25: 로터
- 26: 유성 기어장치

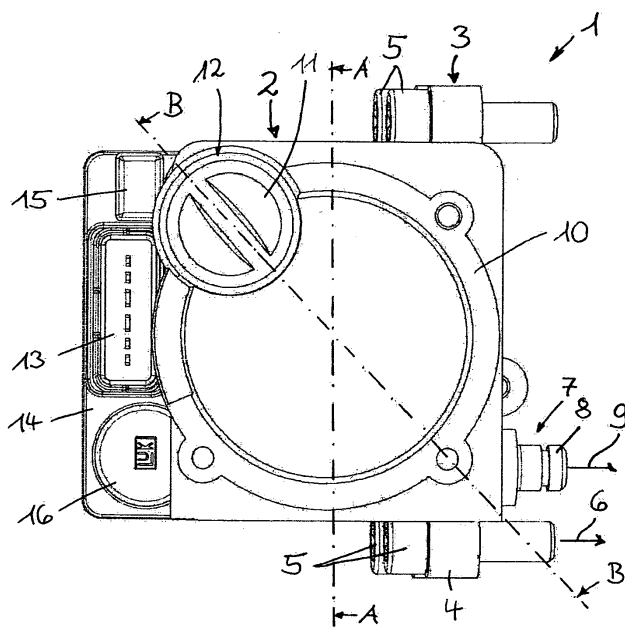
[0027]

- 27: 스프링들
- 28: 링 기어 섹션
- 29: 유성 캐리어 부재
- 30: 유성 기어 바디
- 31: 마스터 실린더
- 32: 마스터 실린더 하우징
- 33: 압력 챔버
- 34: 피스톤
- 35: 베어링 브래킷
- 35a: 차폐부
- 36: 견부
- 37: 압력 디스크
- 38: 베어링 어셈블리
- 38a: 레이디얼 베어링
- 38b: 액시얼 베어링
- 39: 플랜지
- 40: 슬라이딩 슬리브
- 41: 개구부
- 42: 토크 지지부
- 42a: 볼트
- 43: 전자 제어 장치
- 44: 회로 기판
- 45: 회전 각도 센서
- 46: 자석
- 47: 수용 컵부
- 48: 접촉면
- 49: 변위 센서 장치
- 50: 감지체
- 51: 센서 소자
- 52: 구동 링
- 53: 압력 센서
- 54: 개구부
- 55: 압력 채널
- 56: 연결편
- 57: 홈불이 링 실
- 58: 홈불이 링 실

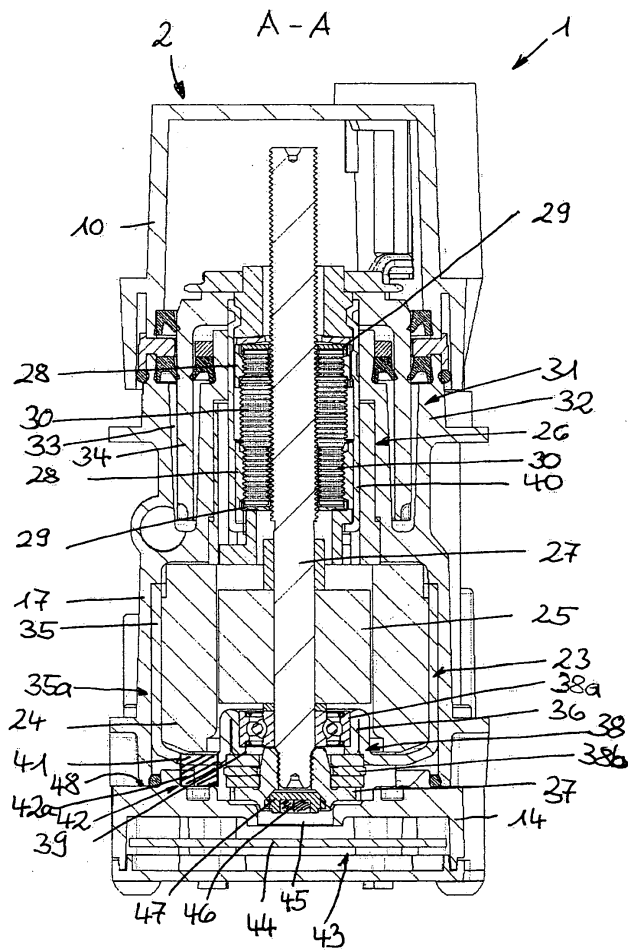
- 59: 스러스트 링
- 60: 흡불이 링 실
- 61: 보상 챔버
- 62: 외부 챔버
- 63: 흡입 그루브
- 64: 환상 간극
- 65: 구름 접촉면
- 66: 구름 접촉면
- 67: 선형 가이드
- 68: 구동 플레이트
- A-A: 절단선
- B-B: 절단선

도면

도면1



도면3



도면4

1
↙

B-B

