



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월12일
(11) 등록번호 10-2453763
(24) 등록일자 2022년10월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 31/50 (2006.01) F16K 1/02 (2006.01)
F16K 15/02 (2006.01) F16K 25/00 (2006.01)
F16K 27/02 (2006.01) F16K 31/04 (2006.01)
F25B 41/31 (2021.01)
- (52) CPC특허분류
F16K 31/50 (2013.01)
F16K 1/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0168146
- (22) 출원일자 2020년12월04일
심사청구일자 2020년12월04일
- (65) 공개번호 10-2021-0070934
- (43) 공개일자 2021년06월15일
- (30) 우선권주장
10 2019 132 976.0 2019년12월04일 독일(DE)
10 2020 124 871.7 2020년09월24일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2010096203 A*
KR101478777 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
에코 홀딩 1 게엠베하
독일연방공화국, 데-97828 마크트하이텐펠트, 암
솔로스펠트 5
- (72) 발명자
데어만, 스벤
독일연방공화국, 76744 비르스 암 라인, 하움트슈
트라쎌 143
에슬라바 오라드레, 아드리안
독일연방공화국, 70374 슈투트가르트, 빈터할덴슈
트라쎌 20
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인오리진

전체 청구항 수 : 총 14 항

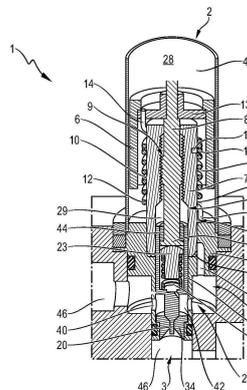
심사관 : 김용안

(54) 발명의 명칭 팽창 밸브

(57) 요약

본 발명은 스텝 모터에 의해 작동될 수 있는 팽창 밸브(1)에 관한 것으로, 상기 팽창 밸브는, 하우징(4); 하우징(4) 내에 배치되는 중공 축부(7); 하우징(4)을 폐쇄하면서 중공 축부(7)를 지지하는 밸브 본체(5); 스테이터에 의해 구동될 수 있는 로터(6); 중공 축부(7)의 안쪽에 배치되고, 스핀들(8)의 회전 이동이 나사산 연결부(9)를 매개로 팽창 밸브(1)를 개방하고 폐쇄하기 위한 축 방향 이동으로 변환될 수 있도록 로터(6)에 의해 구동될 수 있는 중앙 스핀들(8); 및 나사산(16)을 포함하면서 중공 축부(7)의 외부면(10) 둘레에 배치되어 로터(6)에 의해 구동될 수 있는 나선 몸체(12);를 포함하며, 중공 축부(7) 상에는 정지 몸체가 배치되고, 정지 몸체는 나선 몸체(12)의 나사산(16) 내에 이동 가능하게 배치되어 스핀들-정지부-구조의 부분으로서 중앙 스핀들(8)의 상부 단부 위치 및 하부 단부 위치를 기설정한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16K 15/025 (2021.08)

F16K 25/005 (2013.01)

F16K 27/029 (2013.01)

F16K 31/04 (2013.01)

F25B 41/31 (2022.08)

F25B 2341/06 (2013.01)

(72) 발명자

라이만, 다니엘

독일연방공화국, 73666 발트만스바일러, 베벨슈트
라쎄 2

슈나이더, 토니

독일연방공화국, 73728 에슬링엔, 로스마르크트 27

명세서

청구범위

청구항 1

스텝 모터에 의해 작동될 수 있는 팽창 밸브(1)로서,

하우징(4);

하우징(4) 내에 배치되는 중공 축부(7);

하우징(4)을 폐쇄하면서 중공 축부(7)를 지지하는 밸브 본체(5);

스테이터에 의해 구동될 수 있는 로터(6);

중공 축부(7)의 안쪽에 배치되고, 스피들(8)의 회전 이동이 나사산 연결부(9)를 매개로 팽창 밸브(1)를 개방하고 폐쇄하기 위한 축 방향 이동으로 변환될 수 있도록 로터(6)에 의해 구동될 수 있는 중앙 스피들(8); 및

나사산(16)을 포함하면서 중공 축부(7)의 외부면(10) 둘레에 배치되어 로터(6)에 의해 구동될 수 있는 나선 몸체(12);를 포함하며,

상기 중공 축부(7) 상에는 정지 몸체가 배치되고, 상기 정지 몸체는 상기 나선 몸체(12)의 나사산(16) 내에 이동 가능하게 배치되어 스피들-정지부-구조의 부분으로서 상기 중앙 스피들(8)의 상부 단부 위치 및 하부 단부 위치를 기설정하는, 팽창 밸브(1).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 중공 축부(7)는 상기 외부면(10) 상에 종방향 그루브(11)를 포함하고, 상기 정지 몸체는, 상기 나선 몸체(12)의 나사산(16) 내에서 상기 종방향 그루브(11)에 의해 회전 방지되고 축 방향으로 이동 가능하게 배치되는 슬라이딩 링(17)으로서 형성되는, 팽창 밸브(1).

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 스피들-정지부-구조는 상기 나선 몸체(12)와 슬라이딩 링(17)의 상호작용을 통해 형성되는, 팽창 밸브(1).

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 슬라이딩 링(17)은 반경 방향에서 안쪽으로 연장되는 연장부(18)를 포함하고, 상기 연장부는 상기 종방향 그루브(11) 내에서 연장되어 회전 방지부로서 작용하도록 형성되는, 팽창 밸브(1).

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 나선 몸체(12)는, 상기 나선 몸체(12)의 축방향으로 연장되는 제1 정지 부재(14)와, 상기 나선 몸체(12)의 축방향으로 연장되는 제2 정지 부재(15)를 포함하는, 팽창 밸브(1).

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 정지 몸체와 제1 정지 부재(14)가 접촉할 때, 상기 스피들(8)의 하부 단부 위치가 결정되며,

상기 정지 몸체와 제2 정지 부재(15)가 접촉할 때, 상기 나선 몸체(12)의 최대 회전 각도를 가산하여 상기 스피들(8)의 상부 단부 위치가 결정되는, 팽창 밸브(1).

청구항 7

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 나선 몸체(12)는, 상기 나선 몸체(12)의 축방향으로 연장되는 제1 정지 부재(14)와, 상기 나선 몸체(12)의 축방향으로 연장되는 제2 정지 부재(15)를 포함하고,

상기 슬라이딩 링(17)은 원통형 나선으로서 형성되고, 상부 단부(17a)와, 상기 상부 단부(17a)와 반대되는 하부 단부(17b)를 포함하며,

상기 상부 단부(17a)는 상기 제1 정지 부재(14)와 접촉하고,

상기 하부 단부(17b)는 상기 제2 정지 부재(15)와 접촉하는, 팽창 밸브(1).

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 나선 몸체(12)는, 상기 로터(6)의 회전 동안 함께 회전되도록, 상기 제1 정지 부재(14)에 의해 어댑터 부재(13)와 연결되며,

상기 어댑터 부재(13)는, 상기 로터(6)의 회전 동안 상기 스프링들(8)을 함께 회전시키기 위해, 상기 스프링들(8)과 로터(6)를 연결하는, 팽창 밸브(1).

청구항 9

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 나선 몸체(12)는, 강재로 제조된 코일 스프링의 형태로 형성되는 토션 스프링인, 팽창 밸브(1).

청구항 10

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중공 축부(7)는 플라스틱, 폴리페닐렌술퍼드(PPS), 폴리에테르에테르케톤(PEEK), 황동 또는 청동으로 제조되는, 팽창 밸브(1).

청구항 11

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 팽창 밸브(1)는 슬리브 부재(21)를 더 포함하며,

상기 슬리브 부재(21)는, 상기 중앙 스프링들(8)의 스템프 유형의 단부 영역(22), 압축 스프링(24), 및 힘 전달 부재(23)를 완전하게 수용하는 수용 영역(21a)과, 밸브 니들(20)을 포함하는, 팽창 밸브(1).

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 힘 전달 부재(23)는, 상기 중앙 스프링들(8)과의 접촉을 통해 축 방향 힘이 중앙 스프링들(8)로부터 압축 스프링(24)을 경유하여 슬리브 부재(21)로 전달되도록 배치되며,

상기 힘 전달 부재(23)는, 횡단면에서 고려할 때, 토크가 상기 중앙 스프링들(8)로부터 힘 전달 부재(23)로 전혀 전달되지 않거나 또는 오직 제한적으로만 전달되는 방식으로, 버섯 형태로 형성되는, 팽창 밸브(1).

청구항 13

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하우징(4)과, 상기 하우징의 방향으로 향해 있는 상기 밸브 본체(5)의 면(5a)은 하우징 내부 챔버(28)를 한정하며,

상기 중공 축부(7)의 안쪽에는 중공 축부 내부 챔버(29)가 형성되며,

상기 팽창 밸브(1)가 밸브 장착 공간(43) 내에 장착된 상태에서 상기 하우징(4)의 반대 방향으로 향해 있는 상기 밸브 본체(1)의 면(5b)에 인접하여 유체 유입 챔버(27)가 배치되며,

압력 보상을 위한 제1 압력 보상 채널(25)이 상기 유체 유입 챔버(27)와 하우징 내부 챔버(28) 사이에 배치되며,

상기 제1 압력 보상 채널(25)은 제1 채널 영역(25a)과 제2 채널 영역(25b)을 포함하고, 상기 제2 채널 영역(25b)은 상기 종방향 그루브(11)에 의해 형성되는, 팽창 밸브(1).

청구항 14

제13항에 있어서,

압력 보상을 위한 제2 압력 보상 채널(26)이, 상기 중공 축부 내부 챔버(29)와 하우징 내부 챔버(28) 사이에서 상기 종방향 그루브(11) 및 중공 축부 내부 챔버(29)의 최대 반경 방향 연장부의 영역에 배치되는, 팽창 밸브(1).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 팽창 밸브에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스톱 밸브라고도 하는 팽창 밸브는 유동 횡단면의 극소적 수축부를 이용하여 관류하는 유체의 압력을 감소시키고 그에 따라 부피 증가 내지 팽창을 야기하는 장치이다. 통상, 팽창 밸브는, 회전 이동을, 팽창 밸브를 개방하고 폐쇄하기 위한 축 방향 이동으로 변환하는 메커니즘을 포함한다. 팽창 밸브를 개방하고 폐쇄하기 위한 축 방향 이동을 위해, 정지부 구조(stopper structure)를 이용한 2개의 단부 지점의 제한 내지 결정이 필요하다.

[0003] 상기 유형의 팽창 밸브들은 종래 기술에서 충분히 공지되어 있다. 예컨대 JP 3328530 B2호로부터는 전동화 밸브(motorized valve)를 위한 정지부 구조가 공지되어 있다. 밸브의 경우, 밸브 본체 내에서 밸브 시트의 개방도(opening degree)는 모터의 스테이터를 통전(electrification)시킴으로써 모터의 로터를 회전시키는 것을 통해 제어된다. 스테이터는 하우징의 외주연(outer circumference) 상에 고정된다. 암나사부와 수나사부의 나사산 효과(thread effect)를 통해, 로터의 회전은 선형 이동으로 변환된다.

[0004] 팽창 밸브를 개방하고 폐쇄할 때 두 단부 지점을 결정해야 하는 정지부 구조는 정지부, 맞물림 부재(engaging part) 및 환형 가이드 핀(annular guide pin)을 포함한다.

[0005] 정지부는 하우징의 상부 단부 영역에서 커버의 배면 상에서 중심으로부터 이격된 위치에 수직으로 배치된다.

[0006] 맞물림 부재는 길고 협폭인 축부(shank)를 포함하며, 이 축부는, 로터와 통합되어 형성되어 있는 밸브 스템(valve stem)의 대향하는 축에서 연장된다. 이 경우, 축부는 나선형 중앙 부재를 포함한 가이드 섹션, 및 상부 및 하부 단부 상의 돌출 영역들 내로 삽입되고, 상부 돌출 영역은 축부의 상부 단부 영역 상에 장착되며, 하부 돌출 영역은 하향 만곡된다.

[0007] 또한, 정지부 구조는 환형 가이드 핀을 더 포함하며, 이 환형 가이드 핀은, 나선형 중앙 부재의 둘레에 대략 한번 회전되는 환형 영역(annular region)과, 가이드 섹션의 나선형 그루브(spiral groove) 내에 배치되는 정지부와의 접촉이 야기될 수 있도록 환형 영역의 하부에서 외주연 방향으로 연장되는 아암(arm)을 포함한다.

[0008] 이 경우, 환형 가이드 핀이 가이드 섹션의 나선형 그루브를 따라서 이동될 때, 가이드 핀의 환형 영역의 상부 단부 영역은 가이드 섹션의 돌출 영역과 접촉한다. 또한, 가이드 핀이 가이드 섹션의 나선형 그루브를 따라 하향 이동될 때, 가이드 핀의 아암은 하부 돌출 영역 상에 형성된 맞물림 부재와 접촉한다.

[0009] 종래 기술로부터 공지된 팽창 밸브의 앞에서 기술한 구조는 전체적으로 특히 복잡하다. 그러나 이런 복잡성은 단일의 문제가 아니다. 오히려, 종래 기술로부터 공지된 팽창 밸브 전체에는, 팽창 밸브가 자신의 기능의 충족을 위해 복잡하고 고비용의 구조를 보유한다는 단점이 있다. 이런 복잡한 구조는, 불가피하게 팽창 밸브 또는 그의 부품들의 간단한 교환이 불가능하게 한다.

[0010] 또한, 공지된 팽창 밸브들의 경우, 팽창 밸브들이 높은 마모에 노출되는 정도의 문제 역시 존재한다. 그로 인해, 종래 기술로부터 공지된 팽창 밸브들은 상대적으로 빈번하게, 그리고 자주 완전하게 교환되어야만 한다.

[0011] 그러므로 전체 팽창 밸브뿐만 아니라 그의 부품들 역시도 상대적으로 더 간단한 교환을 가능하게 하는 상대적으로 더 간단한 구조와 더불어, 전체적으로 상대적으로 더 저마모성인 팽창 밸브 역시도 바람직할 수 있다.

[0012] 공지된 팽창 밸브들의 또 다른 단점들은 상기 팽창 밸브들이 제조와 관련하여 고비용이 소요된다는 점에 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 그러므로 본 발명의 과제는, 종래 기술의 진술한 문제들 및 단점들을 해소하는 팽창 밸브를 명시하는 것에 있다. 특히, 본 발명의 과제는, 한편으로 저마모성으로, 그리고 다른 한편으로는 조밀하게 형성되는 팽창 밸브를 명시하는 것에 있다. 또한, 본 발명의 과제는, 특히 간단한 교환이 가능한 것인 팽창 밸브를 명시하는 것에 있다. 본 발명의 또 다른 과제는, 저마모성의 조밀한 구조 및 간단한 교환성에도 불구하고 밸브의 안쪽에 있는 여러 챔버 간의 압력 보상을 가능하게 하는 밸브를 명시하는 것에 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 과제는, 종래 기술로부터 공지된 방법보다 비용이 더 적게 소요되는 팽창 밸브의 제조 방법을 명시하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명에 따른 해결책은, 스텝 모터에 의해 작동될 수 있는 팽창 밸브이며, 하우징; 하우징 내에 배치되는 중공 축부(hollow shank); 하우징을 폐쇄하면서 중공 축부를 지지하는 밸브 본체; 스테이터에 의해 구동될 수 있는 로터; 중공 축부의 안쪽에 배치되며, 그리고 스핀들의 회전 이동이 나사산 연결부를 매개로 팽창 밸브를 개방하고 폐쇄하기 위한 축 방향 이동으로 변환될 수 있는 방식으로 로터에 의해 구동될 수 있는 중앙 스핀들; 및 나사산을 포함하면서 중공 축부의 외부면 상에 배치되어 로터에 의해 구동될 수 있는 나선 몸체(spiral body); 를 포함하는 상기 팽창 밸브에 있어서, 중공 축부 상에는 정지 몸체(stop body)가 배치되고, 정지 몸체는 나선 몸체의 나사산 내에 이동 가능하게 배치되어 스핀들-정지부-구조의 부분으로서 중앙 스핀들의 상부 단부 위치 및 하부 단부 위치를 기설정하는 것인, 상기 팽창 밸브를 명시하는 것에 있다.

[0016] 중앙 스핀들은, 특히 다른 부재들(여기서는 중공 축부의 암나사부)과 함께 로터의 회전 이동을 병진 이동으로 변환하기 위해 이용되는 나사산 스핀들(threaded spindle)로서 형성된다.

[0017] 이를 위해, 중앙 스핀들은 로터와 연결된다. 나선 몸체는 별도의 부재이며 중공 축부의 부분이 아니다. 나선 몸체는 마찬가지로 로터가 상기 나선 몸체를 구동할 수 있도록 로터와 연결되어 있다.

[0018] 정지 몸체는 특히 중공 축부의 외부면 상에 배치되며, 그리고 바람직하게는 중앙 스핀들이 하부 단부 위치에 있을 때 제1(상부) 정지 부재에 부딪치고, 중앙 스핀들이 자신의 상부 단부 위치에 있을 때에는 제2(하부) 정지 부재에 부딪친다. 스핀들의 상부 또는 하부 단부 위치가 결정되는지 그 여부는 나선 몸체의 피치 및 스핀들의 피치에 따라 결정된다.

[0019] 나사산을 포함하는 나선 몸체가 (별도로) 로터에 의해 구동될 수 있고 정지 몸체는 상기 나사산 내에서 이동될 수 있는 것을 통해, 본원의 팽창 밸브의 매우 조밀한 구조 형상이 가능하다.

[0020] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 중공 축부는 외부면 상에 종방향 그루브(longitudinal groove)를 포함하며, 정지 몸체는, 나선 몸체의 나사산 내에서 종방향 그루브에 의해 회전 방지되고 축 방향으로 이동 가능하게 배치되는 슬라이딩 링(sliding ring)으로서 형성된다.

[0021] 슬라이딩 링은 각각의 회전 방향에 따라 (종방향 그루브의 안쪽에서) 중공 축부를 따라서 축 방향으로 위로 또는 아래로 이동된다.

[0022] 슬라이딩 링은 종방향 그루브의 안쪽에서 위로, 그리고 아래로 이동될 수 있기 때문에, 본원의 팽창 밸브의 구조 크기는 전체적으로 감소될 수 있으며, 그럼으로써 상기 팽창 밸브는 훨씬 더 조밀하게 형성될 수 있게 된다. 특히, 종방향 그루브 및 슬라이딩 링에 의해, 작동 신뢰성이 높은 조건에서 간단한 구조가 제공된다.

[0023] 또한, 슬라이딩 링이 종방향 그루브 내에서 고정되는 것을 통해, 나선 몸체와 슬라이딩 링으로 이루어진 팩(pack) 역시도 중공 축부의 외부면 상에서 고정된다. 따라서, 가이드 그루브는 슬라이딩 링과 함께 소실 방지

부로서도 가능하다.

- [0024] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 스피들-정지부-구조는 나선 몸체와 슬라이딩 링의 상호작용을 통해 형성된다.
- [0025] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 슬라이딩 링은 반경 방향에서 안쪽으로 연장되는 연장부를 포함하며, 이 연장부는 종방향 그루브 내에서 연장되고 그곳에서 회전 방지부로서 작용하도록 형성된다.
- [0026] 반경 방향에서 안쪽으로 연장되는 상기 연장부는 슬라이딩 링을 회전하지 않게 고정하는 간단한 가능성을 제공하며, 그럼으로써 슬라이딩 링은 신뢰성 있게 축 방향으로 종방향 그루브 내에서 이동될 수 있게 된다.
- [0027] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 나선 몸체는 이 나선 몸체의 축 방향으로 연장되는 제1 정지 부재와, 나선 몸체의 축 방향으로 연장되는 제2 정지 부재를 포함한다.
- [0028] 나선 몸체의 축 방향은, 나선 몸체가 그를 중심으로 권선되어 있는 축을 따라서 연장되는 방향을 의미한다. 장착된 상태에서, 상기 축은 중공 축부의 회전축 및 스피들의 회전축에 대해 적어도 실질적으로 동심으로 정렬된다. 특히 제1 정지 부재는 나선 몸체의 축 방향으로 연장되는 제2 정지 부재의 연장 방향에 대해 반대되는 방향으로 연장된다. 그러나 이 경우 두 방향은 나선 몸체의 축 방향들이다.
- [0029] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 정지 몸체와 제1 정지 부재가 접촉할 때, 스피들의 하부 단부 위치가 결정되며, 정지 몸체와 제2 정지 부재가 접촉할 때에는 나선 몸체의 최대 회전 각도를 가산하여 스피들의 상부 단부 위치가 결정된다.
- [0030] 나선 몸체가 강성 몸체이거나 비틀림 비탄성 몸체라면, 나선 몸체의 최대 회전 각도는 영(0)이며, 그럼으로써 스피들의 상부 단부 위치는 정지 몸체와 제2 정지 부재가 접촉할 때 결정되게 된다.
- [0031] 그러나 나선 몸체가 비틀림 탄성으로 형성된다면, 스피들은 정지 몸체와 제2 정지 부재의 접촉 이후에도 여전히 나선 몸체의 탄성이 허용되는 정도로 이동될 수 있다. 따라서, 정지 몸체와 제2 정지 부재가 접촉할 때, 스피들의 상향 이동은 억제된다. 그 대안으로, 정지 몸체와 제1 정지 부재를 접촉할 때에도, 중앙 스피들의 상부 단부 위치가 결정될 수 있으며, 정지 몸체와 제2 정지 부재가 접촉할 때에는 경우에 따라 나선 몸체의 최대 회전 각도를 가산하여 스피들의 하부 단부 위치가 결정된다.
- [0032] 중앙 스피들의 상부 또는 하부 단부 위치가 결정되는지 그 여부는 나선 몸체의 피치 및 중앙 스피들의 피치에 따라 결정된다. 이는, 특히, 나사산이 오른 나사산 또는 왼 나사산인지에 따라 결정된다. 중앙 스피들의 나사산 피치가 나선 몸체의 나사산과 같지 않을 때에만, 제1 정지 부재가 상부 스피들 위치이기도 하다. 중앙 스피들과 나선 몸체가 동일한 피치 방향을 갖는다면, 중앙 스피들과 슬라이딩 링의 이동 경로는 서로 반대된다. 이런 경우, 그에 상응하게, 제1 정지 부재는 하부 스피들 위치 역시도 기설정한다.
- [0033] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 슬라이딩 링은 원통형 나선(cylindrical spiral)으로서 형성되며, 그리고 상부 단부와 이 상부 단부와 반대되는 하부 단부를 포함하되, 상부 단부는 제1 정지 부재와 접촉하고, 하부 단부는 제2 정지 부재와 접촉한다.
- [0034] 슬라이딩 링은 원통형 나선으로서 형성되기 때문에, 나선 몸체의 안쪽에서 슬라이딩 링의 매우 우수한 파지(holding)가 달성될 수 있다. 또한, 상부 단부와 하부 단부가 서로 교차하도록, 슬라이딩 링, 다시 말하면 원통형 나선을 형성할 수도 있다. 이는, 원통형 나선이 360도보다 더 큰 각도 범위에 걸쳐 형성되고, 이런 경우 교차는 360도를 초과하는 각도 범위라는 점을 의미한다. 이러한 단부들 상호 간의 교차 및 나선 몸체의 권선부(winding)의 개수를 통해, 가능한 최대 회전수가 기설정될 수 있고, 그리고/또는 제한될 수 있다.
- [0035] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 나선 몸체는, 로터의 회전 동안 함께 회전되도록 하기 위해, 제1 정지 부재에 의해 어댑터 부재(adapter element)와 연결되며, 어댑터 부재는, 로터의 회전 동안 스피들을 함께 회전시키기 위해, 스피들과 로터를 연결한다.
- [0036] 이 경우, 어댑터 부재는 강제 끼워 맞춤 방식으로, 예컨대 압착 결합, 용접 결합 또는 형상 결합을 통해 스피들과 연결된다. 어댑터 부재는 예컨대 형상 결합 방식으로 로터와 연결될 수 있다. 이를 위해, 어댑터 부재는 횡단면에서 고려할 때 회전 비대칭형으로 형성된다. 예컨대 어댑터 부재의 외형은 횡단면에서 고려할 때 (다시 말해 회전축(R)을 따라서 고려할 때) 삼각형으로, 사각형으로, 또는 일반적으로 다각형으로, 예컨대 치형(tooth)으로도 형성될 수 있다. 자명한 사실로서, 이런 경우, 로터의 내형은 횡단면에서 고려할 때 어댑터 부재의 형태에 상보적으로 형성된다.

- [0037] 다시 말하면, 나선 몸체의 제1 정지 부재는 이중 기능을 충족하며, 그리고 정지 부재로서의 기능 외에도 로터 내지 어댑터에 대한 포착 부재(catch element)(다시 말해 연결 부재)로서도 이용된다.
- [0038] 로터의 회전이 직접 전달되는 것이 아니라, 간접적으로 어댑터를 매개로 전달되는 것을 통해, 예컨대 최대한 많은 동일 부품을 포함하는 (예컨대 상이한 로터들을 포함하는) 상이한 팽창 밸브들을 생산할 수도 있다.
- [0039] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 나선 몸체는, 강재로 제조된 코일 스프링의 형태로 형성되는 토션 스프링이다.
- [0040] 강재는 특히 강재를 나선 몸체로 성형하기 위해 충분한 탄성을 갖는 강재이다.
- [0041] 그렇게 하여, 나선 몸체의 제조는 특히 바람직하다.
- [0042] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 중공 축부는 플라스틱으로, 바람직하게는 폴리페닐렌술퍼드(PPS) 또는 폴리에테르에테르케톤(PEEK)으로, 또는 황동 또는 청동으로 제조된다.
- [0043] 플라스틱의 이용 시, 팽창 밸브의 경우, 금속 재료를 이용하는 것에 비해 중량이 절약된다. 또한, PPS 및 PEEK 플라스틱들은 고성능 소재들이며, 그럼으로써 이들 소재는 높은 온도 범위(240도까지)에서 지속적으로, 그리고 단기간에는 심지어 300℃까지 적용될 수 있게 된다. 그 결과, 본원의 팽창 밸브는, 팽창 밸브의 고장을 우려할 필요 없이도, 극한의 조건들에서도 사용될 수 있다.
- [0044] 본 발명의 바람직한 개선예에서, 본원의 팽창 밸브는, 수용 영역과 밸브 니들을 구비한 슬리브 부재를 더 포함하며, 수용 영역 내에는 중앙 스핀들의 스탬프(stamp) 유형의 단부 영역, 압축 스프링, 및 힘 전달 부재가 완전하게 수용된다.
- [0045] 본원의 팽창 밸브는 한편으로 밸브 니들의 기능을 충족하고 다른 한편으로는 수용 영역을 제공하는 유형의 슬리브 부재를 포함하여 형성되기 때문에, 팽창 밸브의 매우 조밀한 형성이 달성될 수 있다. 조밀한 형성에도 불구하고, 본원의 팽창 밸브의 모든 기능은 신뢰성 있게 충족될 수 있다.
- [0046] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 힘 전달 부재는, 중앙 스핀들과의 접촉을 통해 축 방향 힘이 중앙 스핀들에서부터 압축 스프링을 경유하여 슬리브 부재로 전달되도록 형성되어 배치되며, 힘 전달 부재는, 횡단면에서 고려할 때, 토크가 중앙 스핀들에서부터 힘 전달 부재 상으로 전혀 전달되지 않거나 또는 오직 제한적으로만 전달되는 방식으로, 버섯 형태로 형성된다.
- [0047] 힘 전달 부재는 버섯 형태로 형성되기 때문에, 중앙 스핀들에 대한 접촉점, 다시 말하면 힘 전달점은 작아진다. 그런 다음, 힘 전달점 상에서 토크는 제한적으로만(마찰을 통해) 힘 전달 부재 상으로 전달된다. 이런 점 역시도, 전체적으로, 매우 저마모성인 팽창 밸브를 달성한다.
- [0048] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 하우징과 이 하우징의 방향으로 향해 있는 밸브 본체의 면은 하우징 내부 챔버를 범위 한정하며, 중공 축부의 안쪽에는 중공 축부 내부 챔버가 형성되며, 본원의 팽창 밸브가 밸브 장착 공간 내에 장착된 상태에서 하우징의 반대 방향으로 향해 있는 밸브 본체의 면에 인접하는 방식으로 유체 유입 챔버가 배치되며, 압력 보상을 위한 제1 압력 보상 채널은 유체 입력 챔버와 하우징 내부 챔버 사이에 배치되며, 제1 압력 보상 채널은 제1 채널 영역과 제2 채널 영역을 포함하며, 제2 채널 영역은 종방향 그루브에 의해 형성된다.
- [0049] 이를 통해서도, 본원의 팽창 밸브의 매우 조밀한 형성이 수행될 수 있다. 특히 부품들은, 기존 부품들에 제2 기능이 할당되는 것을 통해 절약될 수 있다.
- [0050] 이렇게, 여기서도, 종방향 그루브는 슬라이딩 링의 안내 기능을 가질 뿐만 아니라 압력 보상 채널의 기능 역시도 담당 수행한다. 따라서, 종방향 그루브는 이중 기능을 충족하는데, 그 이유는 종방향 그루브가 한편으로 슬라이딩 링의 안내를 가능하게 하고 그에 추가로 제2 압력 보상 채널의 일부분을 형성한다.
- [0051] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 압력 보상을 위한 제2 압력 보상 채널은 중공 축부 내부 챔버와 하우징 내부 챔버 사이에서 종방향 그루브 및 중공 축부 내부 챔버의 최대 반경 방향 연장부의 영역에 배치된다.
- [0052] 이를 통해, 중공 축부 내부 챔버와 하우징 내부 챔버 간의 확실한 압력 보상 역시도 가능해진다.
- [0053] 또 다른 바람직한 해결책은, 스텝 모터에 의해 작동될 수 있는 팽창 밸브이며, 하우징; 하우징 내에 배치되는 중공 축부; 하우징을 폐쇄하면서 중공 축부를 지지하는 밸브 본체; 스테이터에 의해 구동될 수 있는 로터; 중공 축부의 안쪽에 배치되며, 그리고 스핀들의 회전 이동이 나사산 연결부를 매개로 팽창 밸브를 개방하고 폐쇄하기

위한 축 방향 이동으로 변환될 수 있는 방식으로 로터에 의해 구동될 수 있는 중앙 스핀들; 로터에서부터 스핀들 상으로 토크를 전달하기 위해 로터와 스핀들 사이에 배치되는 어댑터 부재; 및 중공 축부의 외부면 상에 배치되어 어댑터 부재에 의해 회전 이동으로 전환될 수 있는 나선 몸체;를 포함하는 상기 팽창 밸브에 있어서, 나선 몸체는, 어댑터 부재의 분산 개구부(decentralized opening) 내에 배치되고 축 방향으로 연장되는 제1 정지 부재를 포함하는 것인, 상기 팽창 밸브를 명시하는 것에 있다.

- [0054] 어댑터 부재는 스핀들과 로터 사이에 배치되기 때문에, 본원의 팽창 밸브의 구조는 전체적으로 상대적으로 더 범용(universal)이 된다. 다시 말하면, 예컨대 상이한 로터들이 사용될 수 있다. 또한, 어댑터는 제2 기능을 담당 수행하는데, 그 이유는 어댑터가 나선 몸체를 구동시키며, 다시 말해 회전 이동으로 전환하기 때문이다.
- [0055] 어댑터 부재는 중앙 회전축(R)을 포함하며, 분산 개구부는, 상기 중앙 회전축(R)으로부터 분산되어 형성되도록 정의된다.
- [0056] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 어댑터 부재는 관형 베이스 영역과, 중앙 스핀들을 위해 중앙에서 관형 베이스 영역에서부터 외로 축 방향으로 연장되는 수용 영역을 포함한다.
- [0057] 축 방향으로 연장되는 수용 영역에는, 긴 가이드가 부품들 상호 간의 가능한 경동을 상대적으로 더 적게 수반하기 때문에, 보어 공차(bore tolerance)가 확대될 수 있다는 장점이 있다.
- [0058] 스핀들과 어댑터 부재 간의 연결은 예컨대 스핀들의 상면 상에서의 정렬 이후 수행된다. 연결은 레이저 용접에 의해 수행될 수 있으며, 바람직하게는 복수의 용접점이 설정된다.
- [0059] 또한, 베이스 영역만이 관형으로 형성되기 때문에, 완전하게 관형으로 형성되는 어댑터 부재에 비해, 중량이 절 약될 수 있다.
- [0060] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 중앙 관통 개구부는, 스핀들의 상부 영역을 수용하기 위해, 어댑터 부재 의 회전축(R)을 따라서 형성된다.
- [0061] 다시 말해, 중앙 관통 개구부는 어댑터 부재의 회전축(R)을 따라서 연장된다. 횡단면에서 고려할 때, 중앙 관 통 개구부는, 스핀들-정지부-구조 내지 상부 정지부의 매우 간단한 정렬을 가능하게 하기 위해, 바람직하게는 원형이다.
- [0062] 그러나 중앙 관통 개구부는 원형 개구부일 필요는 없다. 오히려, 중앙 관통 개구부는 횡단면에서 고려할 때 회 전 비대칭형으로 형성될 수도 있다. 예컨대 관통 개구부는 횡단면에서 고려할 때(다시 말해 회전축(R)을 따라 서 고려할 때) 삼각형으로, 사각형으로, 또는 일반적으로 다각형으로, 예컨대 치형으로도 형성될 수 있다.
- [0063] 그런 다음, 이런 식으로, 어댑터 부재로부터 스핀들 상으로, 또는 더욱 구체적으로는 스핀들의 상부 영역 상으 로 매우 간단한 힘 전달이 가능할 수도 있다. 자명한 사실로서, 스핀들의 상부 영역은 횡단면에서 고려할 때 중앙 관통 개구부의 형태에 상보적으로 형성된다.
- [0064] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 어댑터 부재의 외형은 회전축(R)과 관련하여 회전 비대칭형으로 형성된다.
- [0065] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 분산 개구부는 관형 베이스 영역 내에 배치되며, 관형 베이스 영역은 바 람직하게는 여전히 추가 분산 개구부들을 포함한다.
- [0066] 분산 개구부는 어댑터 부재의 관형 베이스 영역 내에 배치되기 때문에, 상기 분산 개구부는 어댑터 부재의 중심 (다시 말해 회전축)으로부터 매우 멀리 이격되어 형성될 수 있다. 분산 개구부와 회전축(R) 간의 상대적으로 큰 이격 간격을 통해 상대적으로 더 충분한 힘 전달이 가능해질 수 있다(레버 아암).
- [0067] 추가 분산 개구부들을 배치하는 것을 통해, 추가 기능들이 어댑터 부재 내에 통합될 수 있다.
- [0068] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 분산 개구부들은 장공들(long-hole)로서 형성된다.
- [0069] 장공들은, 측면에서부터(다시 말해 회전축에 대해 직각으로) 어댑터 부재 내에, 또는 어댑터 부재의 관형 베이스 영역 내에 구성될 수 있기 때문에, 상대적으로 더 간단하게 제조된다는 장점을 제공한다.
- [0070] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 추가 분산 개구부들 중 적어도 하나는, 어댑터 부재 위쪽에서, 그리고 어 댑터 부재 아래쪽에서 하우징 내부 챔버 내 압력을 보상하도록 배치된다.
- [0071] 다시 말해, 어댑터 부재는, 추가로, 압력 보상 기능 역시도 충족한다. (다시) 하나의 부품이 다수의 기능을 실

행할 수 있도록 형성되기 때문에, 부품들의 개수는 전체적으로 (추가로) 감소될 수 있다.

- [0072] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 나선 몸체는 나선산을 포함하고, 중공 축부는 외부면 상에 종방향 그루브를 포함하며, 슬라이딩 링은 나선 몸체의 나선산 내에서 종방향 그루브에 의해 회전 방지되고 축 방향으로 이동 가능한 방식으로 배치된다.
- [0073] 슬라이딩 링은 종방향 그루브 안쪽에서 위로, 그리고 아래로 이동될 수 있기 때문에, 본원의 팽창 밸브의 구조 크기는 전체적으로 감소될 수 있으며, 그럼으로써 상기 팽창 밸브는 상대적으로 더 조밀하게 형성될 수 있게 된다. 또한, 종방향 그루브 및 슬라이딩 링에 의해, 작동 신뢰성이 크면서도 간단한 구조가 제공된다.
- [0074] 슬라이딩 링은 종방향 그루브 내에 고정되어 있기 때문에, 나선 몸체와 슬라이딩 링으로 이루어진 팩 역시도 중공 축부의 외부면 상에 고정된다. 따라서, 가이드 그루브는 슬라이딩 링과 함께 소실 방지부로서도 기능한다.
- [0075] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 나선 몸체와 슬라이딩 링의 상호작용을 통해, 중앙 스피ن들의 상부 단부 위치 및 하부 단부 위치를 기설정하는 스피ن들-정지부-구조가 형성된다.
- [0076] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 나선 몸체는 축 방향에서 제1 정지 부재에 대해 반대 방향으로 연장되는 제2 정지 부재를 포함한다.
- [0077] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 슬라이딩 링은 원통형 나선으로서 형성되며, 그리고 상부 단부 및 하부 단부를 포함한다.
- [0078] 슬라이딩 링이 원통형 나선으로서 형성된다면, 나선 몸체의 안쪽에서 슬라이딩 링의 매우 우수한 피치가 달성될 수 있다. 또한, 자체의 상부 단부와 하부 단부가 서로 교차하도록, 슬라이딩 링, 다시 말하면 원통형 나선을 형성할 수도 있다. 따라서, 원통형 나선은 완전 원(full circle)을 넘어(360도를 초과하여) 형성된다. 이런 경우, 상호 교차부는 완전 원을 넘어서는 영역이다. 이러한 단부들 상호 간의 교차 및 나선 몸체의 권선부의 개수를 통해, 가능한 최대 회전수가 기설정될 수 있고, 그리고/또는 제한될 수 있다.
- [0079] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 두 단부 중 하나 상에는 반경 방향에서 안쪽으로 연장되는 연장부가 형성된다.
- [0080] 반경 방향에서 안쪽으로 연장되는 상기 연장부는 슬라이딩 링을 회전하지 않게 고정하는 간단한 가능성을 제공하며, 그럼으로써 슬라이딩 링은 신뢰성 있게 축 방향으로 종방향 그루브 내에서 이동될 수 있게 된다.
- [0081] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 반경 방향에서 안쪽으로 연장되는 슬라이딩 링의 연장부는 중공 축부의 종방향 그루브 내에서 연장되고 그곳에서 회전 방지부로서 작용하도록 형성된다.
- [0082] 본 발명의 바람직한 개선예에서, 상부 단부와 제1 정지 부재가 접촉할 때 스피ن들의 하부 단부 위치가 결정되며, 하부 단부와 제2 정지 부재가 접촉할 때에는 나선 몸체의 최대 회전 각도를 가산하여 스피ن들의 상부 단부 위치가 결정된다.
- [0083] 나선 몸체가 회전 방향으로 예압될 수 없는(다시 말해 강성 및 비틀림 비탄성) 몸체라면, 나선 몸체의 최대 회전 각도는 영(0)이다. 이런 경우, 스피ن들의 상부 단부 위치는 정지 몸체와 제2 정지 부재가 접촉할 때 결정된다. 그러나 나선 몸체가 비틀림 탄성으로 형성된다면(다시 말해 회전 방향으로 예압될 수 있다면), 스피ن들은 정지 몸체와 제2 정지 부재가 접촉한 이후에도 여전히 이동될 수 있다(그 이유는 스피인들이 나선 몸체를 예압하기 때문이다).
- [0084] 이는, 정지 몸체와 제2 정지 부재가 접촉할 때 상향 스피ن들 회전이 억제된다는 점을 의미한다.
- [0085] 그 대안으로, 정지 몸체와 제1 정지 부재가 접촉할 때에도 스피인들의 상부 단부 위치가 결정될 수 있으며, 정지 몸체와 제2 정지 부재가 접촉할 때에는 나선 몸체의 최대 회전 각도를 가산하여 스피인들의 하부 단부 위치가 결정된다.
- [0086] 스피인들의 상부 또는 하부 단부 위치가 결정되는지 그 여부는 나선 몸체의 피치에 따라 결정된다. 이는, 특히, 나선산이 오른 나선산 또는 왼 나선산인지에 따라 결정된다. 스피인들의 나선산 피치가 나선 몸체의 나선산과 같지 않을 때에만, 제1 정지 부재가 상부 스피인들 위치이기도 하다. 스피인들과 나선 몸체가 동일한 피치 방향을 갖는다면, 중앙 스피인들과 슬라이딩 링의 이동 경로는 서로 반대된다. 이런 경우, 그에 상응하게, 제1 정지 부재는 하부 스피인들 위치 역시도 기설정한다.
- [0087] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 나선 몸체는 강재로 제조된 코일 스프링의 형태로 형성되는 토션 스프링

이다.

- [0088] 그렇게 하여, 나선 몸체는 특히 간단하게(그리고 바람직하게) 제조된다.
- [0089] 또한, 본 발명에 따른 해결책은, 스텝 모터에 의해 작동될 수 있는 팽창 밸브이며, 하우징; 하우징 내에 배치되는 중공 축부; 하우징을 폐쇄하면서 중공 축부를 지지하는 밸브 본체; 스테이터에 의해 구동될 수 있는 로터; 중공 축부의 안쪽에 배치되며, 그리고 스핀들의 회전 이동이 나선 연결부를 매개로 팽창 밸브를 개방하고 폐쇄하기 위한 축 방향 이동으로 변환될 수 있는 방식으로 로터에 의해 구동될 수 있는 중앙 스핀들; 및 중앙 스핀들, 압축 스프링 및 힘 전달 부재가 적어도 일부 영역에서 그 내에 수용되어 있는 것인 수용 영역과, 밸브 니들을 구비한 슬리브 부재;를 포함하는 상기 팽창 밸브에 있어서, 슬리브 부재의 수용 영역은 부싱(bushing)에 의해 폐쇄되고, 스핀들은 제1 재료로 제조되고, 부싱은 적어도 일부 영역에서 제1 재료와 다른 제2 재료로 제조되며, 제2 재료는 제1 재료보다 더 낮은 경도를 보유하는 것인, 상기 팽창 밸브를 명시하는 것에 있다.
- [0090] 슬리브 부재는 밸브 니들과 수용 영역을 포함하기 때문에, 다시 말해 밸브 니들 몸체는 슬리브 형태로 형성되기 때문에, 본원의 팽창 밸브의 매우 조밀한 구조 형상이 달성될 수 있다. 이는, 보다 더 구체적으로, 밸브 니들 상으로의 힘 전달을 위해 필요한 부재들이 수용 영역 내에 공간을 절약하는 방식으로 배치될 수 있기 때문이다.
- [0091] 작동 중에, 회전 이동을 실행하는 부품들과, 회전 이동을 실행하지 않는 부품들이 존재한다. 특히 스핀들은 회전 이동을 실행하는 반면, 슬리브 부재는 최대한 회전을 실행하지 않는다. 회전을 실행하지 않는 부재들과 회전을 실행하는 부재들의 접촉을 통해 부재들 상에서는 마모가 발생한다.
- [0092] 본 발명에 따른 팽창 밸브의 경우, 상기 문제는, 서로 접촉하면서 상호 간에 상대적으로 이동되는 부재들 간에 선택된 마찰학적 쌍 형성(tribological pairing)이 존재하는 것을 통해 해결된다. 그에 따라, 마모가 제어될 수 있으며, 그럼으로써 상기 마모는 일차적으로 관여하는 부품들 중 하나 상에서 발생한다. 그에 추가로, 상기 부품은 선택적으로 간단하게 교환될 마모 부품들로서 제공될 수 있다.
- [0093] 이렇게, 슬리브 부재를 마모시키는 부싱은 상기와 같이 간단하게 교환될 수 있는 마모 부품일 수 있다. 부싱이 마모된다면, 상기 부싱은 간단하게 교환될 수 있으며, 그리고 밸브 니들과 함께 전체 슬리브 부재는 교환되지 않아도 된다. 그에 따라, 유지보수 시 비용은 분명하게 감소된다.
- [0094] 마찰학적 쌍 형성은, 부싱이 제1 재료보다 더 연질인 재료, 다시 말해 더 낮은 경도를 갖는 재료로 형성되도록 선택된다. 따라서, 마모는 주로 부싱 상에서 일어난다. 비록 부싱을 교환하기 위한 가능성이 존재할 수 있다고 하더라도, 부싱은 바람직하게는 밸브의 유효 수명(useful life) 동안 마모를 허용하도록 치수 설계된다.
- [0095] 전체적으로, 본 발명에 따른 팽창 밸브는, 구조적으로 목표되고 제어되는 마모가 보장되는 조밀한 구조 형상을 제공한다. 마모 부품들 자체는 간단하게 교환될 수 있다.
- [0096] 부싱은 특히 슬리브 부재 내에 압입되며, 다시 말해 압입 끼워 맞춤에 의해 연결된다.
- [0097] 본 발명의 문맥에서의 부싱으로서는 환형 부재 또는 중공 원통형 부재를 의미한다. 그러나 바람직한 방식으로, 슬리브 부재는, 환형 부재보다 축 방향(회전축)으로 더 많이 연장되는 것을 특징으로 하는 중공 원통형 부재이다. 그에 상응하게, 중공 원통형 마모 부재는 환형 마모 부재보다 더 많이 마모될 수 있는 재료를 제공한다.
- [0098] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 제1 및 제2 재료는 금속들 또는 금속 합금들이다.
- [0099] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 제2 재료는 구리 합금, 바람직하게는 황동이며, 그리고 제2 재료는 강재, 특히 특수강이다.
- [0100] 매우 바람직하게는, 제2 재료는 소결 재료이다. 예컨대 재료는 소결 청동일 수 있다. 소결 재료들로서는, 윤활제로 충전될 수 있는 다수의 기공을 포함하는 재료들을 의미한다. 이런 경우, 예컨대 부싱의 10 ~ 40 부피 퍼센트, 바람직하게는 15 ~ 30 부피 퍼센트가 기공들로 형성될 수 있다.
- [0101] 특히 특수강과 황동의 재료 쌍 형성을 통해, 마모와 비용 간의 매우 적합한 관계가 달성될 수 있다. 한편으로, 제2 재료는, 너무 빠르게 마모되지 않도록 하기 위해, 너무 연질이 되어서는 안 되며, 그리고 다른 한편으로는 너무 경질이 되어서는 안 되며, 그럼으로써 제1 재료로 구성되는 부재는 손상되지 않게 된다.
- [0102] 매우 바람직하게는, 힘 전달 부재 역시도 제1 재료(예컨대 특수강)로 형성된다. 또한, 슬리브 부재 역시도 바람직하게는 제1 재료(다시 말해 특수강)로 형성된다.
- [0103] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 힘 전달 부재는 헤드 영역(head region)과 축부 영역을 포함하며, 힘 전

달 부재는, 중앙 스펀들의 축 방향 힘을 전달하기 위한 접촉이 헤드 영역에서 점 형태로 수행되도록 배치된다.

- [0104] 이런 점 형태의 전달을 통해, 스펀들과 힘 전달 부재 사이의 (토크를 전달하기 위한) 접촉면은 최대한 작게 유지된다. 작게 유지되는, 다시 말해 작은 접촉면을 기반으로, 회전 동안 스펀들은 미끄러져 나가며, 그리고 힘 전달 부재는 회전되지 않는다. 다른 한편으로, 축 방향 힘은 점 형태의 접촉을 통해서도 스펀들에서부터 힘 전달 부재 상으로 신뢰성 있게 전달될 수 있다.
- [0105] 다시 말하면, 힘 전달 부재와 중앙 스펀들 간의 접촉면 상에서 토크 중단이 일어난다. 요컨대 스테이터에 의해 구동되는 로터 상에는, 예컨대 강제 끼워 맞춤 방식으로(어댑터를 통해) 스펀들 상으로 전달되는 토크가 작용한다. 스펀들의 나사산 연결부에 의해 회전 이동은 스펀들의 축 방향 이동으로 병진(translation)된다. 이 경우, 밸브 니들 상에서는 상기 축 방향 이동만이 의도되며, 다시 말하면 상기 위치에서 밸브 니들의 회전 이동은 의도되지 않는다.
- [0106] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 압축 스프링은 일부 영역에서 힘 전달 부재의 축부 영역의 외부면 상에 배치된다.
- [0107] 압축 스프링이 축부 영역의 외부면 상에 배치되어 있기 때문에, 상기 압축 스프링은 안쪽에서부터 축부 영역에 의해 안내된다. 다른 한편으로, 압축 스프링은 바깥쪽에서부터는 슬리브 부재의 수용 영역의 내부 표면에 의해 안내된다. 다시 말하면, 압축 스프링은 힘 전달 부재의 축부 영역과 슬리브 부재의 수용 영역 사이에서 확실하게 안내된다.
- [0108] 이 경우, 압축 스프링은 두 부재를 강제적으로 접촉시켜서는 안 된다. 오히려, 축부 영역의 외부면과 압축 스프링 사이에, 그리고 압축 스프링과 수용 영역의 내부 표면 사이에 유격이 형성되는 점 역시도 생각해볼 수 있다.
- [0109] 그러나 압축 스프링은, 스프링의 압축 동안 경동이 방지되는 정도로 안내된다.
- [0110] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 압축 스프링은 원통형 나선형 스프링이다.
- [0111] 그렇게 하여, 압축 스프링은 제조와 관련하여 특히 바람직하며, 그리고 축부 영역의 외부면의 둘레에 확실하게 배치될 수 있다.
- [0112] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 축부 영역의 축 방향 길이는, 기정의된 스프링 이동거리만큼 압축 스프링의 압축을 야기하는 축 방향 힘을 초과할 때 축부 영역이 슬리브 부재의 슬리브 바닥부와 접촉할 정도로 형성된다.
- [0113] 이는, 압축 스프링이 기정의된 스프링 이동거리만큼 압축될 때 축 방향 힘이 힘 전달 부재에서부터 슬리브 바닥부 상으로 직접 전달될 수 있다는 점을 의미한다. 이렇게, 기계적 정지부의 고장 시, 다시 말해 스펀들-정지부-구조의 고장 시, 또는 밸브의 과부하 시 최대 양정 제한(maximal lift limitation)이 수행될 수 있다.
- [0114] 따라서, 힘 전달 부재 역시도 다수의 기능을 충족한다. 맨 먼저, 힘 전달 부재는 스펀들로부터 슬리브 부재의 토크 분리를 가능하게 한다. 또한, 힘 전달 부재 내지 이 힘 전달 부재의 축부 영역은 축 방향으로 압축 스프링을 안내하고 그에 따라 압축 스프링의 비틀림 또는 일반적으로는 비대칭 변형을 방지한다. 또한, 축부 영역은 앞에서 기술한 최대 양정 제한을 보장한다.
- [0115] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 스펀들은 스텝프 유형의 단부 영역을 포함하고, 이 단부 영역은, 축 방향 힘을 전달하기 위해 힘 전달 부재와 접촉하도록 형성되어 배치되며, 스텝프 유형의 단부 영역의 상부 영역은 부싱과 마찰 접촉한다.
- [0116] 이는, 스텝프 유형의 단부 영역의 하부 영역(보다 구체적으로는 하면)이 힘 전달 부재와 접촉하고 스텝프 유형의 단부 영역의 상부 영역은 부싱과 마찰 접촉한다는 점을 의미한다. 다시 말해, 스텝프 유형의 단부 영역은 부싱과 힘 전달 부재 사이에 배치된다.
- [0117] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 수용 영역은, 부싱, 스텝프 유형의 단부 영역, 압축 스프링 및 힘 전달 부재를 완전하게 수용하도록 형성된다.
- [0118] 수용 영역 내에서 하부에, 다시 말하면 슬리브 바닥부 바로 위쪽에 압축 스프링이 배치된다. 압축 스프링 위쪽에 힘 전달 부재가 배치되고, 힘 전달 부재 위쪽에는 스펀들의 스텝프 유형의 단부 영역이 배치된다. 스텝프 유형의 단부 영역 위쪽에는 다시금 부싱이 배치되며, 이 부싱은 수용 영역을 전체적으로 폐쇄한다.

- [0119] 그렇게 하여, 본원의 팽창 밸브의 매우 조밀한 실시예가 달성된다.
- [0120] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 본원의 팽창 밸브는 밸브 시트를 포함하며, 밸브 본체는, 일체형으로 형성되어, 밸브 시트, 슬리브 부재 및 중공 축부를 적어도 일부 영역에서 수용하는 몸체이다.
- [0121] 따라서, 밸브 본체는 일종의 교환 가능한 밸브 카트리지(Cartridge)로서 형성된다. 여전히 밸브 본체만이 밸브 장착 공간에서 탈거되기만 하면 되기 때문에, 간소화된 밸브 교환이 가능해진다. 또한, 조밀성 역시도 증가되는데, 그 이유는 다수의 기능이 밸브 본체 내에 통합되기 때문이다.
- [0122] 또한, 상기 유형으로 일체형으로 형성되는 밸브 본체는, 하나의 부품(밸브 본체 외부)만을 매칭시키는 것을 통해 밸브를 고객 고유의 장착 공간 내에 통합하는 가능성을 제공한다. 이로써, 비용이 절약될 수 있는데, 그 이유는 다양한 팽창 밸브들을 위해 동일 부품들이 이용될 수 있기 때문이다. 또한, 부품 다양성은 감소되며, 그럼으로써 추가 비용이 절약될 수 있게 된다. 또한, 팽창 밸브의 조립 동안 복잡성도 감소된다.
- [0123] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 밸브 본체는 하부 영역에 밸브 시트 수용 영역을 포함하고, 그리고 상부 영역에는 중공 축부와 슬리브 부재를 수용하도록 형성되는 수용 영역을 포함한다.
- [0124] 따라서, 밸브 본체는, 밸브 본체 내에 팽창 밸브의 부재들을 최대한 간단하게 통합하는 것을 가능하게 하는 수용 영역들을 포함한다.
- [0125] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 슬리브 부재는 수용 영역 내에서 적어도 일부 영역에서 중공 축부 안쪽에 배치된다.
- [0126] 수용 영역을 통해, 팽창 밸브의 축 방향으로 볼 때 장착 공간 역시도 감소된다.
- [0127] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 힘 전달 부재는, 스핀들로부터 토크를 전혀 흡수하지 않거나, 또는 제한적으로만 흡수하는 방식으로 형성된다.
- [0128] 이런 제한은, 힘 전달 부재와 중앙 스핀들 간의 점 형태의 접촉면 상에서 일어난다.
- [0129] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 본원의 팽창 밸브는, 상부 단부 위치와 하부 단부 위치 사이에서 스핀들의 회전 이동을 제한하는 스핀들-정지부-구조를 포함한다.
- [0130] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 스핀들-정지부-구조는 나선 몸체와 정지 몸체의 상호작용을 통해 형성된다.
- [0131] 또한, 본 발명에 따른 해결책은, 스텝 모터에 의해 작동될 수 있는 팽창 밸브이며, 하우징; 하우징 내에 배치되는 중공 축부; 하우징을 폐쇄하면서 중공 축부를 지지하는 밸브 본체; 스테이터에 의해 구동될 수 있는 로터; 중공 축부의 안쪽에 배치되며, 그리고 스핀들의 회전 이동이 나사산 연결부를 매개로 팽창 밸브를 개방하고 폐쇄하기 위한 축 방향 이동으로 변환될 수 있는 방식으로 로터에 의해 구동될 수 있는 중앙 스핀들; 및 밸브 시트 내로 압착될 수 있는 밸브 니들을 포함하는 슬리브 부재;를 포함하는 상기 팽창 밸브에 있어서, 밸브 본체는, 일체형으로 형성되어 밸브 시트, 슬리브 부재 및 중공 축부를 적어도 일부 영역에서 수용하는 몸체인 것인, 상기 팽창 밸브를 명시하는 것에 있다.
- [0132] 따라서, 밸브 본체는 일종의 밸브 카트리지(Cartridge)로서 형성된다. 한편으로, 이는, 간소화된 밸브 교환이 가능해진다는 장점을 제공하는데, 그 이유는 여전히 밸브 본체만이 밸브 장착 공간에서 탈거되기만 하면 되기 때문이다. 다른 한편으로는, 매우 높은 조밀성이 달성될 수 있는데, 그 이유는 다수의 기능이 밸브 카트리지 내에, 다시 말하면 밸브 본체 내에 통합되기 때문이다.
- [0133] 또한, 상기 유형으로 일체형으로 형성되는 밸브 본체는, 하나의 부품만을 매칭시키는 것을 통해 밸브를 고객 고유의 장착 공간 내에 통합하는 가능성을 제공한다. 따라서, 바람직하게는 밸브 본체 내에서만 서로 구분되는 다수의 상이한 밸브가 달성된다.
- [0134] 이 경우, 다양한 밸브 본체들의 내부 영역은 항상 동일하게 형성되며, 그럼으로써 내부 영역 내의 기능 부품들은 다종다양한 팽창 밸브 내에 내장될 수 있게 된다. 그와 반대로, 밸브 본체의 외형은 고객 고유의 장착 공간에 매칭될 수 있으며, 그럼으로써 여기서 다양한 밸브 본체들은 서로 구분되게 된다.
- [0135] 그렇게 하여, 특히 제조와 관련하여 비용은 절약될 수 있는데, 그 이유는 다양한 팽창 밸브들을 위해 동일 부품들이 이용될 수 있기 때문이다. 또한, 팽창 밸브의 조립 동안 복잡성 역시도 감소된다.

- [0136] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 밸브 본체는, 하부 영역에 밸브 시트 수용 영역을 포함하고, 상부 영역에는 중공 축부 및 슬리브 부재를 수용하도록 형성되는 수용 영역을 포함한다.
- [0137] 따라서, 밸브 본체는, 팽창 밸브의 기능적으로 필요한 부재들을 최대한 간단하게 밸브 본체 내에 통합시키기 위해 수용 영역들을 포함한다. 수용 영역을 통해서는, 팽창 밸브의 축 방향으로 볼 때 장착 공간 역시도 감소된다.
- [0138] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 슬리브 부재는 수용 영역 내에서 적어도 일부 영역에서 중공 축부의 안쪽에 배치된다.
- [0139] 그렇게 하여, 추가의 장착 공간이 절약될 수 있다. 수용 영역은 (법선으로서 회전축(R)을 포함한) 하나의 평면에 배치될 수 있다. 수용 영역 내에는, 맨 먼저 반경 방향에서 안쪽으로 중공 축부가 배치된다. 그런 다음, 반경 방향에서 안쪽으로(다시 말해 중공 축부의 안쪽에) 슬리브 부재가 배치된다. 그런 다음, 다시금 반경 방향에서 안쪽으로, 예컨대 중앙 스핀들의 일부분, 및/또는 어느 하나 또는 해당 힘 전달 부재가 배치된다.
- [0140] 그렇게 하여, 대단히 조밀한 구조가 달성된다. 복수의 부재가 하나의 평면 내에 안착되기 때문에, 그에 상응하게 축 방향으로의 길이도 감소될 수 있다. 다시 말하면, 본원의 팽창 밸브는 종래 기술에 비해 자체의 길이와 관련하여 단축될 수 있다. 특히 자동차 산업에서, 장착 공간은 보통 극도로 제한되며, 그런 까닭에 상대적으로 더 짧은 밸브들에 의해 다수의 배치 가능성이 달성되게 된다.
- [0141] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 밸브 본체는 하우징 시트(housing seat)를 포함하며, 이 하우징 시트는, 하우징을 폐쇄하는 방식으로 수용하도록, 반경 방향에서 외주를 따라 연장되면서 밸브 본체의 어느 하나 또는 해당 상부 영역 상에 배치되고 형성된다.
- [0142] 이렇게, 하우징은 자신의 내부에서 모든 부품을 포함할 수 있다.
- [0143] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 밸브 본체는 하부 실링 수용 영역과 상부 실링 수용 영역을 포함한다.
- [0144] 2개의 상이한 실링 수용 영역을 배치하는 것을 통해, 밸브 본체가 일체형으로 형성되는 경우에도, 신뢰성 있는 밀폐성이 달성될 수 있다.
- [0145] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 밸브 본체는 압력 보상을 위한 장치들을 포함한다.
- [0146] 이는, 밸브 본체 내에 압력 보상을 위한 장치들(예: 압력 보상 채널들)이 통합되도록 밸브 본체가 형성된다는 점을 의미한다. 압력 보상 채널들 내지 압력 보상을 위한 장치들의 목표되는 통합을 통해, 밸브 본체는, 본원의 팽창 밸브의 기능들을 저하시키지 않으면서, 일체형 부품으로서 실현될 수 있다.
- [0147] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 하우징과, 이 하우징의 방향으로 향해 있는 밸브 본체의 면은 하우징 내부 챔버를 범위 한정하며, 압력 보상을 위한 제1 장치는 제1 압력 보상 채널로서 하우징 내부 챔버와 유체 유입 챔버 사이에 배치된다.
- [0148] 제1 압력 보상 채널은, 바람직하게는 적어도 일부 영역에서 밸브 본체 내에 배치되는 제1 채널 영역과, 적어도 일부 영역에서 중공 축부 내에 배치되는 제2 채널 영역을 포함하며, 제1 채널 영역과 제2 채널 영역은 광범위하게 외주를 따라 연장되는 연결 영역을 매개로 상호 간에 연결된다.
- [0149] 작동 중에, 특히 중간에 개재되는 부품들의 위쪽 및 아래쪽에서 작용하는 힘들 간의 불균형은 되도록 방지되어야 한다. 이는, 예컨대 유입구에 존재하는 고압력이 상향으로 안내되는 것을 통해 수행된다. 따라서, 전체적으로, 압력 보상 채널들을 통해, 본원의 팽창 밸브의 챔버들 중 어느 하나 내에서 팽창 밸브의 기능을 방해하는 압력 증가는 방지되어야 한다.
- [0150] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 본원의 팽창 밸브는 중공 축부 내부 챔버와 하우징 내부 챔버 사이에 압력 보상을 위한 제2 압력 보상 채널을 포함하며, 중공 축부 내부 챔버는 중공 축부의 안쪽에 형성된다.
- [0151] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 슬리브 부재는 수용 영역을 포함하며, 이 수용 영역 내에는 중앙 스핀들의 스템프 유형의 단부 영역, 압축 스프링, 및 힘 전달 부재가 완전하게 수용되며, 횡단면에서 고려할 때 수용 영역은 밸브 본체의 안쪽에 완전하게 배치된다.
- [0152] 그렇게 하여, 장착 공간은 절약될 수 있다. 수용 영역 내에는, 맨 먼저, 반경 방향에서 안쪽으로 중공 축부가 배치된다. 그런 다음, 반경 방향에서 안쪽으로(다시 말해 중공 축부의 안쪽에) 슬리브 부재가 배치된다. 그런 다음, 다시금 반경 방향에서 안쪽으로, 중앙 스핀들의 스템프 유형의 단부 영역, 압축 스프링 및 힘 전달 부재

가 배치된다.

- [0153] 그렇게 하여, 대단히 조밀한 구조가 달성된다. 복수의 부재가 하나의 평면 내에 안착되기 때문에, 그에 상응하게 축 방향으로의 길이도 감소될 수 있다.
- [0154] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 본원의 팽창 밸브는 제3 압력 보상 챔버를 포함하며, 제3 압력 보상 챔버는 슬리브 부재의 수용 영역과 밸브 본체의 하부 내부 영역 사이에 배치되며, 밸브 본체의 하부 내부 영역 안쪽에는 밸브 니들이 축 방향으로 이동 가능하게 형성된다.
- [0155] 제3 압력 보상 채널은 슬리브 부재의 수용 영역 내에 형성된 챔버와 밸브 본체의 하부 내부 영역 간의 압력 보상을 보장한다. 밸브 본체의 하부 내부 영역은 다시금 유체 보어를 매개로 유체 유입 챔버와 연결되며, 그럼으로써 여기서도 압력 보상은 유체 보어에 의해 일어날 수 있게 된다.
- [0156] 따라서, 본원의 팽창 밸브 안쪽에, 그리고 부분적으로는 그에 인접하여 형성되어 배치되어 있는 모든 챔버 간에 구조적으로 간단한 유형 및 방식으로 신뢰성 있으면서 충분한 압력 보상이 달성된다.
- [0157] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 힘 전달 부재는 헤드 영역과 축부 영역을 포함하며, 힘 전달 부재는, 중앙 스핀들과의 접촉이 헤드 영역의 중앙 영역 내에서 점 형태로 수행되도록 배치된다.
- [0158] 스핀들과 힘 전달 부재 간의 상기 점 형태 접촉면을 통해, 토크가 전혀 또는 거의 전달되지 않을 수 있다. 그러므로 스핀들은 회전 동안 미끄러져 나가며, 그리고 힘 전달 부재는 회전되지 않는다. 그와 반대로, 축 방향 힘들은 점 형태 접촉에 의해서도 스핀들에서부터 힘 전달 부재 상으로 신뢰성 있게 전달될 수 있다. 힘 전달 부재와 중앙 스핀들 사이의 접촉면 상에서는 토크 중단이 성공적으로 일어난다.
- [0159] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 압축 스프링은 일부 영역에서 힘 전달 부재의 축부 영역의 외부면 상에 배치된다.
- [0160] 압축 스프링이 축부 영역의 외부면 상에 배치되어 있기 때문에, 상기 압축 스프링은 한편으로 축부 영역에 의해 안내된다. 다른 한편으로, 상기 압축 스프링은 외부에서부터는 슬리브 부재의 수용 영역의 내부 표면에 의해 안내된다.
- [0161] 이 경우, 압축 스프링은 두 부재를 접촉시켜서는 안 된다. 오히려, 축부 영역의 외부면과 압축 스프링 사이에, 그리고 압축 스프링과 수용 영역의 내부 표면 사이에 유격이 형성되는 점 역시도 생각해볼 수 있다. 그러나 압축 스프링은, 스프링의 압축 동안 비틀어짐이 방지될 수 있는 정도로 안내된다.
- [0162] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 압축 스프링은 원통형 나선형 스프링이다.
- [0163] 원통형 나선형 스프링으로서, 압축 스프링은 제조와 관련하여 매우 바람직하며, 그리고 축부 영역의 외부면 둘레에 확실하게 배치될 수 있다.
- [0164] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 축부 영역의 길이는, 기정의된 스프링 이동거리만큼 압축 스프링의 압축을 야기하는 축 방향 힘을 초과할 때 축부 영역이 슬리브 부재의 슬리브 바닥부와 접촉할 정도로 형성된다.
- [0165] 이는, 압축 스프링이 기정의된 스프링 이동거리만큼 압축될 때 축 방향 힘이 힘 전달 부재에서부터 슬리브 바닥부 상으로 직접 전달될 수 있다는 점을 의미한다. 이렇게, 기계적 정지부의 고장 시, 다시 말해 스핀들-정지부-구조의 고장 시, 또는 밸브의 과부하 시 최대 양정 제한이 수행될 수 있다.
- [0166] 따라서, 힘 전달 부재 역시도 다수의 기능을 충족한다. 맨 먼저, 힘 전달 부재는 스핀들로부터 슬리브 부재의 토크 분리를 가능하게 한다. 또한, 힘 전달 부재 내지 이 힘 전달 부재의 축부 영역은 축 방향으로 압축 스프링을 안내하고 그에 따라 압축 스프링의 비틀림 또는 일반적으로는 비대칭 변형을 방지한다. 또한, 축부 영역은 앞에서 기술한 최대 양정 제한을 보장한다.
- [0167] 또한, 본 발명에 따른 해결책은, 스텝 모터에 의해 작동될 수 있으면서 밸브 장착 공간 내에 내장하기 위한 팽창 밸브이며, 하우징; 하우징 내에 배치되는 중공 축부; 하우징을 폐쇄하면서 중공 축부를 지지하는 밸브 본체; 및 스테이터에 의해 구동될 수 있는 로터; 중공 축부의 안쪽에 배치되며, 그리고 스핀들의 회전 이동이 나사산 연결부를 매개로 팽창 밸브를 개방하고 폐쇄하기 위한 축 방향 이동으로 변환될 수 있는 방식으로 로터에 의해 구동될 수 있는 중앙 스핀들을 포함하는 상기 팽창 밸브에 있어서, 하우징과 이 하우징의 방향으로 향해 있는 밸브 본체의 면은 하우징 내부 챔버를 범위 한정하며, 중공 축부의 안쪽에는 중공 축부 내부 챔버가 형성되며, 팽창 밸브가 밸브 장착 공간 내에 장착된 상태에서 하우징의 반대 방향으로 향해 있는 밸브 본체의 면에 인접하

는 방식으로 유체 유입 챔버가 배치되며, 하우징 내부 챔버는 압력 보상을 위해 제1 압력 보상 채널을 매개로 유체 유입 챔버와 연결되며, 제1 압력 보상 채널은, 적어도 일부 영역에서 밸브 본체 내에 배치되는 제1 채널 영역과, 적어도 일부 영역에서 중공 축부 내에 배치되는 제2 채널 영역을 포함하며, 제1 채널 영역과 제2 채널 영역은 광범위하게 외주를 따라 연장되는 연결 영역을 매개로 상호 간에 연결되는 것인, 상기 팽창 밸브를 명시하는 것에 있다.

- [0168] 다시 말해, 본원의 팽창 밸브는, 이 팽창 밸브 안쪽에 또는 그에 인접하여 형성되는 복수의 챔버를 포함한다. 작동 중에, 특히 중간에 개재되는 부품들의 위쪽 및 아래쪽에서 작용하는 힘들 간의 불균형은 되도록 방지되어야 한다. 이는, 예컨대 유입구에 존재하는 고압력이 상향으로 안내되는 것을 통해 수행된다. 따라서, 전체적으로, 압력 보상 채널들을 통해, 본원의 팽창 밸브의 챔버들 중 어느 하나 또는 다수의 챔버 내에서 팽창 밸브의 기능을 방해하는 압력 증가는 방지되어야 한다.
- [0169] 본원의 팽창 밸브의 조립된 상태에서, 중공 축부는 밸브 본체 내에 배치된다(보다 더 구체적으로 말하면 밸브 본체의 어느 하나 또는 해당 수용 영역 내에 배치된다). 제1 채널 영역은 적어도 일부 영역에서 밸브 본체 내에 배치되고, 제2 채널 영역은 적어도 일부 영역에서 중공 축부 내에 배치된다.
- [0170] 제1 채널 영역과 제2 채널 영역 간의 압력 보상이 수행될 수 있도록 하기 위해, 상기 채널 영역들은 서로 유체로 연결되어야 한다. 이런 유체 연결은, 광범위하게 외주를 따라 연장되는 연결 영역을 매개로 수행된다. 연결 영역은 광범위하게 외주를 따라 연장되어 두 영역 간에 필요한 유체 연결부를 형성하는 연결 영역으로서 형성되어 있기 때문에, 밸브 본체와 중공 축부의 조립 동안 더 이상 상호 간의 정렬은 필요하지 않다. 그렇게 하여, 조립은 간소화되며, 그리고 팽창 밸브의 고장으로 이어질 수도 있는 조립 시 결함들은 방지될 수 있다.
- [0171] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 광범위하게 외주를 따라 연장되는 연결 영역은, 밸브 본체의 수용 영역의 내주연 상에 배치되어 외주를 따라 연장되는 릴리프 그루브(relief groove)이다.
- [0172] 이런 경우, 외주를 따라 연장되는 릴리프 그루브는 제1 채널 영역과 제2 채널 영역 간의 신뢰성 있는 연결(유체 연결)을 가능하게 한다.
- [0173] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 광범위하게 외주를 따라 연장되는 연결 영역은 중공 축부의 외주연 상에 배치되어 외주를 따라 연장되는 챔퍼(chamfer)이다.
- [0174] 이런 경우, 특히 챔퍼가 수용 영역 내에서 외주를 따라 연장되는 릴리프 그루브보다 더 간단하고 그에 따라 더 비용 효과적으로 제조된다는 장점이 있다.
- [0175] 훨씬 더 신속한 압력 보상이 요구된다면, 외주를 따라 연장되는 릴리프 그루브 및 외주를 따라 연장되는 챔퍼 역시도 배치될 수 있다.
- [0176] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 제2 채널 영역은, 중공 축부 내에서 밸브 본체 내에 배치된 영역에서부터 밸브 본체 내에 배치되지 않은 영역까지 연장되는 종방향 그루브로서 형성된다.
- [0177] 종방향 그루브는 매우 간단하게 제조되며, 종방향 그루브는 특히 내부에서 이미 기술한 슬라이딩 링이 축 방향으로 이동되는 것인 종방향 그루브이다. 따라서, 종방향 그루브는 마찬가지로 이중 기능을 충족하는데, 그 이유는 종방향 그루브가 제2 채널 영역으로서 형성될 뿐만 아니라, 스피들-정지부-구조의 부분으로서 팽창 밸브의 기능들을 실행하는 슬라이딩 링의 안내를 위해서도 이용되기 때문이다.
- [0178] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 본원의 팽창 밸브는 중공 축부 내부 챔버와 하우징 내부 챔버 간의 압력 보상을 위한 제2 압력 보상 채널을 포함하며, 제2 압력 보상 채널은 적어도 일부 영역에서 제2 채널 영역에 의해 형성된다.
- [0179] 달리 말하면, 제2 채널 영역의 영역들은 제2 압력 보상 채널의 영역들 역시도 형성한다.
- [0180] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 제2 압력 보상 채널은 종방향 그루브 및 중공 축부 내부 챔버의 최대 반경 방향 연장부의 영역에 배치된다.
- [0181] 이는, 제2 압력 보상 채널이 종방향 그루브의 바닥부 상에 형성된다는 점을 의미한다. 특히 이는 종방향 그루브의 바닥부 내에 있는 개구부이다.
- [0182] 따라서, 종방향 그루브는 제2 채널 영역으로서뿐만 아니라 제2 압력 보상 채널의 부분으로서도, 유체 유입 챔버와 하우징 내부 챔버 간의 압력 보상에 추가로 중공 축부 내부 챔버와 하우징 내부 챔버 간의 압력 보상을 제공

할 수 있다.

- [0183] 중공 축부 내부 챔버를 포함하여 형성되는 중공 축부 내에 중방향 그루브를 구성할 때, 제1 압력 보상 채널의 제2 채널 영역 및 제2 압력 보상 채널이 동시에 형성될 수 있다.
- [0184] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 본원의 팽창 밸브는 로터에서부터 스핀들 상으로 토크를 전달하기 위해 로터와 스핀들 사이에 배치되는 어댑터 부재를 포함하며, 어댑터 부재는 적어도 하나의 분산 개구부를 포함하며, 이 분산 개구부는, 어댑터 부재의 위쪽과 어댑터 부재의 아래쪽에서 하우징 내부 챔버 내 압력을 보상하도록 배치된다.
- [0185] 또한, 어댑터 부재 내의 분산 개구부를 통해, 하우징 내부 챔버 안쪽, 요컨대 (어댑터 부재 위쪽의) 상부 영역과 (어댑터 부재 아래쪽의) 하부 영역 사이의 압력 역시도 신속하면서도 간단하게 보상될 수 있다. 그렇게 하여, 본원의 팽창 밸브의 작동 신뢰성은 증가된다.
- [0186] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 본원의 팽창 밸브는 제3 압력 보상 채널을 포함하며, 제3 압력 보상 채널은, 팽창 밸브의 밸브 니들을 포함하는 슬리브 부재의 수용 영역과, 밸브 본체의 하부 내부 영역 사이에 배치되며, 밸브 본체의 하부 내부 영역 안쪽에는 밸브 니들이 축 방향으로 이동 가능하게 형성되며, 그리고 하부 내부 영역 자체는 유체 보어를 매개로 유체 유입 챔버와 연결된다.
- [0187] 따라서, 제3 압력 보상 채널은 슬리브 부재의 수용 영역 내에 형성된 챔버와 밸브 본체의 하부 내부 영역 간의 압력 보상을 보장한다. 밸브 본체의 하부 내부 영역은 다시금 유체 보어를 매개로 유체 유입 챔버와 연결되며, 그럼으로써 여기서도 압력 보상은 유체 보어를 통해 일어날 수 있게 된다.
- [0188] 따라서, 본원의 팽창 밸브의 안쪽에, 그리고 부분적으로는 그에 인접하여서도(예컨대 유체 유입 챔버) 형성되고 배치되는 모든 챔버 간의 신뢰성 있으면서도 충분한 압력 보상이 구조적으로 간단한 방식으로 달성된다.
- [0189] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 슬리브 부재의 수용 영역 내에는 중앙 스핀들의 스템프 유형의 단부 영역, 압축 스프링, 및 힘 전달 부재가 수용된다.
- [0190] 그렇게 하여, 본원의 팽창 밸브의 특히 조밀한 구조가 달성되지만, 그럼에도 상기 구조에서도 모든 기능이 충족될 수 있다.
- [0191] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 힘 전달 부재는, 중앙 스핀들과의 접촉을 통해 중앙 스핀들에서부터 압축 스프링을 경유하여 슬리브 부재 상으로 축 방향이 힘이 전달되도록 형성되어 배치되며, 힘 전달 부재는 횡단면에서 고려할 때 버섯 형태로 형성된다.
- [0192] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 힘 전달 부재는 헤드 영역과 축부 영역을 포함하며, 힘 전달 부재는, 중앙 스핀들과의 접촉이 헤드 영역의 중앙 영역 내에서 점 형태로 수행되도록 배치된다.
- [0193] 스핀들과 힘 전달 부재 간의 상기 점 형태 접촉면을 통해, 토크가 전혀 또는 거의 전달될 수 없다. 그러므로 스핀들은 회전 동안 미끄러져 나가며, 그리고 힘 전달 부재는 회전되지 않는다. 그와 반대로, 축 방향 힘들은 점 형태 접촉면에 의해서도 스핀들에서부터 힘 전달 부재 상으로 신뢰성 있게 전달될 수 있다. 힘 전달 부재와 중앙 스핀들 사이의 접촉면 상에서는 토크 중단이 성공적으로 일어난다.
- [0194] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 본원의 팽창 밸브는 밸브 시트를 포함하며, 밸브 본체는, 일체형으로 형성되어, 밸브 시트, 슬리브 부재 및 중공 축부를 적어도 일부 영역에서 수용하는 몸체이다.
- [0195] 따라서, 밸브 본체는 일종의 카트리지로써 형성된다. 이는, 한편으로, 간소화된 밸브 교환이 가능해진다는 장점을 제공하는데, 그 이유는 여전히 밸브 본체만이 밸브 장착 공간에서 탈거되기만 하면 되기 때문이다. 다른 한편으로는, 매우 높은 조밀성이 달성될 수 있는데, 그 이유는 다수의 기능이 밸브 카트리지 내에, 다시 말하면 밸브 본체 내에 통합되기 때문이다.
- [0196] 또한, 상기 유형으로 일체형으로 형성되는 밸브 본체는, 하나의 부품만을 매칭시키는 것을 통해 밸브를 고객 고유의 장착 공간 내에 통합하는 가능성을 제공한다. 이로써, 제조와 관련하여 비용이 절약될 수 있는데, 그 이유는 다양한 팽창 밸브들을 위해 동일 부품들이 이용될 수 있기 때문이다. 또한, 팽창 밸브의 조립 동안 복잡성도 감소된다.
- [0197] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 밸브 본체는 하부 실링 수용 영역과 상부 실링 수용 영역을 포함한다.
- [0198] 2개의 상이한 실링 수용 영역을 배치하는 것을 통해, 밸브 본체가 일체형으로 형성되는 경우에도, 신뢰성 있는

밀폐성이 달성될 수 있다.

- [0199] 또한, 본 발명에 따른 해결책은 팽창 밸브를 제조하기 위한 방법에 있어서, 중공 축부를 공급하는 단계; 및 중공 축부 내에 종방향 그루브를 구성하는 단계를 포함하는 상기 팽창 밸브의 제조 방법을 명시하는 것에 있다.
- [0200] 본 발명의 바람직한 개선예에 따라서, 종방향 그루브를 구성할 때 제2 압력 보상 채널이 중공 축부 내에 형성된다.
- [0201] 제2 압력 보상 채널을 동시에 구성하는 것을 통해, 제2 압력 보상 채널을 별도로 구성하기 위해 여타의 경우 추가로 요구되는 작업 단계가 절약된다.
- [0202] 본 발명의 또 다른 장점들은 본원 명세서 및 도면들에서 제시된다.
- [0203] 본 발명은 하기에서 첨부한 도면들을 참조하여 실시예들의 설명에 따라서 보다 더 상세하게 설명된다. 여기서, 하기 기재내용 및 특허청구범위 전체에서는 본 발명의 또 다른 바람직한 실시형태들 및 특징 조합들이 분명하게 제시된다.

도면의 간단한 설명

- [0204] 실시예들의 설명을 위한 도면들은 하기와 같다:
 도 1은 밸브 장착 공간 내에 장착된 상태에서 본 발명에 따른 팽창 밸브를 도시한 종단면도이다.
 도 2는 본 발명에 따른 팽창 밸브의 이동 메커니즘의 상세 종단면도이다.
 도 3은 본 발명에 따른 팽창 밸브의 어댑터 부재의 개략도이다.
 도 4는 본 발명에 따른 팽창 밸브의 어댑터 부재 및 로터의 상세 종단면도이다.
 도 5는 본 발명에 따른 팽창 밸브의 가이드 스프링의 개략도이다.
 도 6은 본 발명에 따른 팽창 밸브의 슬라이딩 링의 개략도이다.
 도 7은 도 6의 슬라이딩 링의 상면도이다.
 도 8은 본 발명에 따른 팽창 밸브의 중공 축부의 개략도이다.
 도 9는 본 발명에 따른 팽창 밸브의 스핀들-정지부-기하구조의 개략도이다.
 도 10은 본 발명에 따른 팽창 밸브의 힘 전달 및 토크 제한 장치의 종단면도이다.
 도 11은 본 발명에 따른 팽창 밸브의 슬리브 부재의 종단면도이다.
 도 12는 본 발명에 따른 팽창 밸브의 힘 전달 부재의 개략도이다.
 도 13은 본 발명에 따른 팽창 밸브의 압축 스프링의 개략도이다.
 도 14는 본 발명에 따른 팽창 밸브의 밸브 본체의 종단면도이다.
 도 15는 도 14의 밸브 본체의 개략도이다.
 도 16은 본 발명에 따른 팽창 밸브의 밸브 본체의 상세 종단면도이다.
 도 17은 본 발명에 따른 팽창 밸브의 중공 축부의 상세 종단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0205] 도 1에는, 예시의 실시형태에서 본 발명에 따른 팽창 밸브(1)의 종단면도가 도시되어 있다. 설명을 목적으로, 도 1에는 상면(2)과 하면(3)이 범위 한정되어 있다. 또한, 상면(2)과 하면(3)은 각각 개별 컴포넌트들의 설명을 위해 이용되며, 컴포넌트들의 전체 배치 구조는 도 1에서 확인할 수 있다.
- [0206] 팽창 밸브(1)는 밸브 본체(5)와 하우징(4)을 포함한다. 도 1에는, 팽창 밸브(1)가, 밸브 장착 공간(43) 내에 장착되어 있는 상태로 도시되어 있다. 밸브 장착 공간(43)으로서는 일반적으로 팽창 밸브(1)가 장착되어야 하거나 장착되는 중공 챔버를 의미한다.
- [0207] 밸브 본체(5)는 일체형으로 형성되는 몸체이기 때문에, 상기 밸브 본체는 카트리지 유형으로 밸브 장착 공간

(43) 내에 끼워질 수 있다. 그에 상응하게 전체 팽창 밸브(1)는 간단하게 밸브 장착 공간(43) 내에 장착될 수 있고 그로부터 분해될 수 있다.

- [0208] 밸브 장착 공간(43) 내에 팽창 밸브(1)가 장착된 상태에서, 유체 채널(46)이 형성된다. 상기 유체 채널은 도 1에서 일측 영역, 즉 측면 영역(도 1에서 좌측)에서 출발하여 밸브 본체(5)의 방향으로 연장되며, 그리고 밸브 본체(5)의 하부 영역 둘레에(다시 말해 하면(3)으로 향해) 유체 유입 챔버(27)를 형성한다.
- [0209] 유체 유입 챔버(27)는 유체 보어들(40)을 매개로 밸브 본체(5)의 하부 내부 영역(42)과 연결된다. 상기 하부 내부 영역(42) 내에는 팽창 밸브(1)의 밸브 니들(20) 역시도 배치되어 있다.
- [0210] 팽창 밸브(1)가 개방된다면, 유체 채널(46)은 팽창 밸브(1)의 측면 영역에서부터, 유체 유입 챔버(27)를 통해, 유체 보어(40)를 통해, 밸브 본체(5)의 하부 내부 영역(42)을 통해, 그리고 밸브 니들(20)에 의해 폐쇄될 수 있는 밸브 개구부를 통해 팽창 밸브(1) 아래의 영역을 향해 형성된다.
- [0211] 밸브 본체(5)의 상부 면 상에는(다시 말해 상면(2)을 향해) 하우징(4)이 배치된다. 특히 하우징(4)은 슬리브 형태로 형성된다.
- [0212] 팽창 밸브(1)의 모든 기능 부재들 내지 컴포넌트는 하우징(4) 안쪽에, 또는 밸브 본체(5) 안쪽에 배치된다. 하우징(4)은 반경 방향에서 -여기에는 미도시한- 스텝 모터 내지 이 스텝 모터의 스테이터에 의해 에워싸인다.
- [0213] 밸브 본체(5)는 하면(3) 상에서 하우징(4)을 폐쇄한다. 하우징(4) 내에는, 자신의 회전을 중앙 스핀들(8) 상으로 전달하는 (스텝 모터의) 로터(6)가 배치된다.
- [0214] 도 1에서는, 로터(6)의 회전이 어댑터 부재(13)를 경유하여 중앙 스핀들(8) 상으로 전달된다. 중앙 스핀들(8)은 나사산 연결부(9)로서 중공 축부(7)의 암나사부와 연결되는 수나사부를 포함한다.
- [0215] 나사산 연결부(9)를 통해서, 중앙 스핀들(8)은 회전축(R)을 따라 축 방향에서 하향으로(다시 말해 상면(2)에서부터 하면(3) 쪽으로) 또는 상향으로(다시 말해 하면(3)에서부터 상면(2) 쪽으로) 이동된다. 그 결과, 이런 이동 메커니즘을 통해, 로터(6)의 회전 이동은 축 방향 이동으로 변환될 수 있다.
- [0216] 중공 축부(7)의 둘레에는 나선 몸체(12)가 형성된다. 도 1에 도시된 실시형태에서, 상기 나선 몸체(12)는 가이드 스프링(12)으로서 형성된다. 이 경우, 가이드 스프링 및 나선 몸체를 위해 도면부호 12가 사용된다.
- [0217] 나선 몸체(12) 내에는(다시 말해 나선 몸체의 나사산(16) 내에는) 정지 몸체가 연장된다. 여기서 정지 몸체는 슬라이딩 링(17)으로서 형성된다.
- [0218] 가이드 스프링(12)과 슬라이딩 링(17)은, 중앙 스핀들(8)의 상부 (축 방향) 단부 위치와 하부 (축 방향) 단부 위치를 기설정하는 스핀들-정지부-기하구조를 형성한다. 스핀들-정지부-구조의 기능은 도 2 및 도 9를 참조하여 재차 더 구체적으로 설명된다.
- [0219] 중앙 스핀들(8)의 하부 부분(다시 말해 하면(3)을 향하는 부분)은 슬리브 부재(21) 내에 수용된다. 슬리브 부재(21) 자체는 밸브 본체(5) 내에 수용된다. 또한, 중공 축부(7)의 하부 영역 역시도 밸브 본체(5) 내에 수용된다.
- [0220] 특히 슬리브 부재(21)는, 도 1에 도시된 것처럼, 일부 영역에서 중공 축부(7) 내에 수용되며, 중공 축부는 다시금 일부 영역에서 밸브 본체(5) 내에 수용된다. 이는, 밸브 본체(5)의 내주면이 중공 축부(7)의 외주면과 접촉한다는 것을 의미한다. 또한, 중공 축부(7)의 내주면은 슬리브 부재(21)의 외주면과 접촉한다.
- [0221] 하부 영역 상에서 슬리브 부재(21)는 밸브 니들(20)을 포함한다. 슬리브 부재(21)는 일체형 몸체이며, 다시 말해 밸브 니들(20)은 슬리브 유형으로 형성된다.
- [0222] 밸브 니들(20)은 밸브 시트(34) 내에 안착되며, 밸브 시트(34)에서부터 (상향으로, 다시 말하면 상면(2)을 향해) 상승시키는 것을 통해 밸브 시트(34)를 통과하는 개구부가 릴리스되고 유체는 상기 개구부를 관류할 수 있다.
- [0223] 도 1에는, 밸브 니들(20)이 안착된 상태로 도시되어 있으며, 이런 상태에서 상기 밸브 니들은 밸브 시트(34) 상으로 기밀하게 밀착된다.
- [0224] 슬리브 부재(21)의 안쪽에는, 스핀들(8)과 슬리브 부재(21) 간의 힘 전달 및 토크 제한을 위해 이용되는 부재들이 배치된다. 상기 부재들은 보다 구체적으로는 도 10을 참조하여 기술된다.

- [0225] 도 2에는, 팽창 밸브(1)의 상부 부분이 상대적으로 더 정확하게 도시되어 있다. 특히, 도 2에는, 어댑터(13)를 매개로 중앙 스피들(8)과 연결되는 로터(6)가 도시되어 있으며, 중앙 스피들은 다시금 나사산 연결부(9)를 매개로 중공 축부(7)와 연결된다.
- [0226] 도 2에서 확인되는 것처럼, 가이드 스프링(12)은 중공 축부(7)의 외부면(10) 상에 배치된다. 특히 가이드 스프링(12)은 도 5에 도시된 나선형 스프링이다. 이런 나선형 스프링은 제1 정지 부재(14)와 제2 정지 부재(15)를 포함한다. 두 정지 부재(14, 15)는 나선형 스프링으로서 형성된 가이드 스프링(12)의 각각의 단부들 상에 배치된다. 특히 제1 정지 부재(14)는 나선형 스프링의 상부 단부에서부터 축 방향으로 상향 연장되며, 그에 반해 제2 정지 부재(15)는 가이드 스프링(12)의 하부 단부에서부터 축 방향으로 하향 연장된다.
- [0227] 도 2에서 확인되는 것처럼, 제1 정지 부재(14)는 어댑터 부재(13)와 연결된다. 또한, 이는, 가이드 스프링(12) 내지 나선 몸체(12)가 어댑터 부재(13)와 함께 회전할 수 있다는 점을 의미한다. 이를 위해, 어댑터 부재(13)는 분산 개구부들(13c)(도 3 참조)을 포함하고, 이들 분산 개구부 내로 제1 정지 부재(14)가 삽입될 수 있거나, 또는 삽입되어 있다.
- [0228] 제2 정지 부재(15)는, 도 1에 도시된 것처럼, 밸브 본체(5)의 방향으로 정렬된다. 이 경우, 바람직하게는, 제2 정지 부재(15)는 작동 중에 본체(5) 상에서 끌릴 수 있다. 그 대안으로, 본체(5) 내에는 원형 그루브가 형성될 수 있으며, 이 원형 그루브 내에서는 나선 몸체(12) 내지 가이드 스프링(12)의 제2 정지 부재(15)가 연장되어 안내된다.
- [0229] 도 3에 도시된 것처럼, 어댑터 부재(13)는, 판형 베이스 영역(13a)과, 중앙 스피들(8)을 위한 수용 영역(13b)을 포함한다. 이 경우, 수용 영역(13b)은 중앙에서 판형 베이스 영역(13a)에서부터 축 방향에서 회전축(R)(도 4 참조)의 방향으로 연장된다.
- [0230] 로터(6), 어댑터 부재(13), 나선 몸체(12) 및 중앙 스피들(8)은 회전축(R)을 중심으로 회전한다.
- [0231] 어댑터 부재(13)는 복수의 분산 개구부(13c)를 포함하며, 이들 분산 개구부는 분산되어, 다시 말해 중심에서부터 이격되어 판형 베이스 영역(13a) 내에 형성된다. 도 3에서는, 4개의 분산 개구부(13c)는 장공들의 형태로 판형 베이스 영역(13a)의 외주연 상에 형성된다. 장공들로서 분산 개구부들(13c)의 형성은 특히 제조와 관련하여 장점들을 달성한다.
- [0232] 분산 개구부들(13c) 중 하나 내로 가이드 스프링(12)의 상부 단부 영역, 다시 말하면 제1 정지 부재(14)가 연장된다. 어댑터 부재(13)의 판형 베이스 영역(13a) 내에서 나머지 분산 개구부들(13c)은, 예컨대 어댑터 부재(13) 위쪽의 하우징 내부 챔버(28)와 어댑터 부재(13) 아래쪽의 하우징 내부 챔버(28) 간의 충분한 압력 보상을 보장하기 위해 이용된다.
- [0233] 어댑터 부재(13)의 수용 영역(13b) 안쪽에는 중앙 관통 개구부(13d)가 형성되며, 이 관통 개구부 내에는 중앙 스피들(8)의 상부 영역이 수용될 수 있다. 스피들(8)의 상기 상부 영역은 횡단면에서 고려할 때 중앙 관통 개구부(13d)에 상보적으로 형성된다. 이와 관련하여, 횡단면에서 고려한다는 점은, 두 부품이 회전축(R)을 따라서 고려된다는 것을 의미한다.
- [0234] 힘 전달을 위해, 두 부재가 횡단면에서 원형이 아니라, 회전 비대칭형인 형태를 형성하는 점도 생각해볼 수 있다. 이렇게, 어댑터 부재(13)에서부터 중앙 스피들(8) 상으로 토크의 간단한 전달이 일어날 수 있다. 예컨대 중앙 관통 개구부(13d)는 그에 상응하게 다각형으로, 바람직하게는 사각형으로 형성될 수 있다. 그러나 전체적으로 토크를 간단하게 전달하기 위한 각자의 회전 비대칭형 형성도 생각해볼 수 있다. 그러나 바람직하게는, 횡단면은 원형이며, 그리고 힘 전달은 예컨대 용접 연결부를 통해 수행된다.
- [0235] 도 4에 도시된 것처럼, 판형 베이스 영역(13a)의 외주연은 로터(6)와 연결된다. 그렇게 하여, 로터(6)의 토크는 어댑터 부재(13) 상으로 전달된다. 마찬가지로 도 4 및 도 2에서 확인되는 것처럼, 로터(6)의 상부 영역은 정지부를 포함하며, 그럼으로써 어댑터 부재(13)는 로터(6)를 통과하여 미끄러지지 않게 된다. 이는 특히 조립 동안 바람직하며 결함들의 방지를 위해 이용된다.
- [0236] 로터(6)와 어댑터 부재(13) 간의 연결은 재료 결합 방식, 형상 결합 방식, 또는 강제 끼워 맞춤 방식일 수 있다. 이와 관련하여 핵심은, 토크가 로터(6)에서부터 어댑터 부재(13) 상으로 전달될 수 있다는 점이다. 원 칙상, 어댑터 부재(13)와 로터(6)가 단일 부재형 부품으로서 형성되는 점 역시도 생각해볼 수 있다.
- [0237] 도 2에서는, 가이드 스프링(12)의 나사산(16) 내에서 연장되는 슬라이딩 링(17)이 단면도로 확인된다.

- [0238] 슬라이딩 링(17)의 상대적으로 더 큰 도면은 도 6 및 7에서 제공된다. 여기서는, 슬라이딩 링(17)이 나선형 부재로서 형성되어 있는 점이 확인된다. 특히 슬라이딩 링(17)은, 장착된 상태에서 회전축(R) 둘레에 권선되어 있는 원통형 나선으로서 형성된다.
- [0239] 도 6에 도시된 것처럼, 슬라이딩 링(17)은 상부 단부(17a)와 하부 단부(17b)를 포함한다. 상부 단부(17a)와 하부 단부(17b)는 서로 교차할 수 있으며, 그림으로써 하나보다 많은 권선부를 포함한 나선 몸체가 형성되게 된다. 이처럼, 가이드 스프링(12)의 단부들 상호 간에 교차, 및 그 권선부들의 개수를 통해, 중앙 스펀들(8)의 가능한 최대 회전수는 제한된다.
- [0240] 슬라이딩 링(17)은 자신의 단부들 중 하나 상에, 여기서는 하부 단부(17b) 상에 반경 방향에서 안쪽으로 연장되는 연장부(18)를 포함한다. 도 2에서 확인되는 것처럼, 상기 연장부(18)는 중공 축부(7) 내에서 연장된다. 보다 더 구체적으로 말하면, 슬라이딩 링(17)의 연장부(18)는 중공 축부(7)의 종방향 그루브(11) 내로 삽입될 수 있거나, 또는 사용 시 삽입된다. 상기 종방향 그루브(11)는 도 8 및 도 9에서 매우 충분히 확인된다.
- [0241] 도 8에는, 중공 축부(7)가 개략도로 도시되어 있다. 중공 축부(7)는, 중공 축부 내부 챔버(29)를 에워싸는 중공 실린더로서 형성된다. 도 8에서 확인되는 것처럼, 중공 축부(7)의 상부 영역 상에는 중공 축부 보어(31)가 배치되고, 이 중공 축부 보어를 통해서 중앙 스펀들(8)이 안내될 수 있다. 외부면(10) 상에는, 축 방향으로(장착된 상태에서 회전축(R)에 대해 평행하게) 연장되는 종방향 그루브(11)가 배치된다. 종방향 그루브(11)는 바람직하게는 하부 방향을 향해(다시 말해 하면(3)을 향해) 개방되어 형성된다. 그러나 그 대안으로, 상기 종방향 그루브는, 도 9에 도시된 것처럼, 상부를 향해 그리고 하부를 향해 범위 한정될 수 있다.
- [0242] 장착된 상태에서, 슬라이딩 링(17)의 연장부(18)는 상기 종방향 그루브(11) 내에 배치된다. 그림으로써 슬라이딩 링(17)은 중공 축부(7)에 상대적으로 회전될 수 없다. 다시 말하면, 종방향 그루브(11) 및 연장부(18)에 의해, 슬라이딩 링(17)의 회전 방지가 수행된다. 그 결과, 슬라이딩 링(17)은 축 방향으로만 상향(종방향 그루브(11)를 따라서) 그리고 축 방향으로 하향(마찬가지로 종방향 그루브(11)를 따라서) 이동될 수 있다.
- [0243] 작동 중에 로터(6)가 회전되고 어댑터 부재(13)는 상기 회전 이동을 (분산 개구부(13c)를 통해) 가이드 스프링(12) 상으로 전달한다면, 가이드 스프링(12)은 중공 축부(7)에 상대적으로, 그리고 중공 축부(7) 내에(다시 말해 종방향 그루브(11) 내에) 축 방향으로 고정된 슬라이딩 링(17)에 대해서도 상대적으로 회전된다. 그러나 가이드 스프링(12)의 회전을 통해, 슬라이딩 링(17)은 여기(excitation)되어 가이드 스프링(12)의 나사산(16) 내에서 이동되게 된다. 그에 상응하게, 슬라이딩 링(17)은 나사산(16)을 따라 상향 및 하향 이동된다. 특히 도 9에서 분명하게 확인되는 것처럼, 나선형으로 형성된 슬라이딩 링(17)은 가이드 스프링(12)의 나사산(16) 내에서 연장된다.
- [0244] 본 발명의 스펀들-정지부 기하구조는, 이제 슬라이딩 링(17)이 자신의 상부 단부(17a)로 가이드 스프링(12)의 제1 정지 부재(14)에 부딪칠 때까지, 슬라이딩 링(17)이 나사산(16)을 따라서 상향 이동될 수 있는 것을 통해 형성된다.
- [0246] 중앙 스펀들(8)의 상부 또는 하부 단부 위치가 결정되는지 그 여부는 가이드 스프링 내지 나선 몸체(12)의 피치에 따라 결정된다. 스펀들(8)의 나사산 피치가 나선 몸체(12)의 나사산 피치와 같지 않다면, 제1 정지 부재(14)는 중앙 스펀들(8)의 상부 단부 위치를 결정하기 위해 이용된다. 그와 반대로, 스펀들(8)과 나선 몸체(12)가 동일한 피치 방향을 포함한다면, 제1 정지 부재(14)는 중앙 스펀들(8)의 하부 단부 위치를 기설정한다. 바람직하게는, 중앙 스펀들(8)의 나사산 피치와 중앙 나선 몸체(12)의 나사산 피치는 같다.
- [0247] 슬라이딩 링(17)이 제1 정지 부재(14)에 부딪치는 즉시, 상기 회전 방향으로는 슬라이딩 링(17)에 상대적인 가이드 스프링(12)의 추가 회전은 불가능하다. 보다 더 구체적으로 말하면, 어댑터 부재(13)의 회전은, 가이드 스프링(12)이 차단되는 것을 통해, 다시 말하면 가이드 스프링(12)이 추가 회전할 수 없는 것을 통해 제동되는데, 그 이유는 상기 가이드 스프링이 슬라이딩 링(17)을 통해 차단되기 때문이다.
- [0248] 이런 경우, 제동력 흐름은 중공 축부(7)의 종방향 그루브(11)에서부터 슬라이딩 링(17)의 연장부(18) 상으로, 그리고 연장부(18)에서부터 슬라이딩 링(17)의 상부 단부(17a) 쪽으로, 그리고 가이드 스프링(12)의 제2 정지 부재(14) 쪽으로, 그리고 제1 정지 부재(14)에서부터 어댑터 부재(13)의 분산 개구부(13c) 상으로 수행된다. 자명한 사실로서, 전체로서 의도될 수 있는 제동력의 감쇠를 야기하는, 개별 부재들의 소정의 회전이 일어날 수 있다. 이는, 특히 하부 정지점의 경우에 해당한다.
- [0249] 도 9에는, 슬라이딩 링(17)의 하부 정지점이 도시되어 있다. 도 9에서 확인되는 것처럼, 가이드 스프링(12)은,

슬라이딩 링(17)이 가이드 스프링(12)의 하부 단부까지 이동되는 정도로 슬라이딩 링(17)(및 중공 축부(7))에 상대적으로 회전되었다. 그곳에서, 슬라이딩 링(17)의 하부 단부(17b)는 가이드 스프링(12)의 제2 정지 부재(15)와 접촉한다. 이제, 제동력 흐름은 중공 축부(7)의 종방향 그루브(11)에서부터 슬라이딩 링(17)의 하부 단부(17b) 상으로, 그리고 슬라이딩 링(17)의 하부 단부(17b)에서부터 가이드 스프링(12)의 (하부) 제2 정지 부재(15) 상으로 진행된다. 상기 제2 정지 부재(15)에서부터는 제동력 흐름은 전체 가이드 스프링(12)을 따라서 제1 정지 부재(14)까지, 그리고 그런 다음 다시 어댑터 부재(13)의 분산 개구부(13c)까지 진행된다.

- [0250] 다시 말하면, 상부 정지점과 달리, 여기서 제동력 흐름은 전체 가이드 스프링(12)을 따라서 형성된다. 가이드 스프링(12)이 강성 나선 몸체로서 형성된다면, 중앙 스핀들(8) 상에 작용하는 제동력의 감소는 전혀 발생하지 않거나, 또는 무시할 정도로만 발생한다.
- [0251] 나선 몸체의 각각의 피치에 따라, 슬라이딩 링(17)의 상부 단부(17a)와 제1 정지 부재(14)가 접촉할 때, 스핀들(8)의 하부 또는 상부 단부 위치가 제공되며, 그리고 하부 단부(17b)와 제2 정지 부재(15)가 접촉할 때에는 (선택적으로 나선 몸체(12)의 최대 회전 각도를 가산하여) 스핀들(8)의 상부 또는 하부 단부 위치가 제공된다.
- [0252] 도 10 ~ 13에는, 스핀들(8)에서부터 슬리브 부재(21) 내지 벨브 니들(20) 상으로 힘 전달 메커니즘이 도시되어 있다. 중앙 스핀들(8)은, 스핀들(8)의 하부 단부 상에 형성되는 스탬프 유형의 단부 영역(22)을 포함한다.
- [0253] 상기 스탬프 유형의 단부 영역(22)은 슬리브 부재(21) 내에 수용된다. 보다 더 구체적으로 말하면, 스탬프 유형의 단부 영역(22)은 슬리브 부재(21)의 수용 영역(21a) 내에 수용된다. 도 10에 도시된 것처럼, 그 외에도 압력 스프링(24) 및 힘 전달 부재(23)도 수용 영역(21a) 내에 배치된다.
- [0254] 도 13의 확대도에 도시되어 있는 압축 스프링(24)은 슬리브 부재(21)의 슬리브 바닥부(21b)와 접촉한다. 압축 스프링(24)은, 하부 영역으로 슬리브 부재(21)의 슬리브 바닥부(21b) 상에 안착되는 원통형 나선형 스프링이다.
- [0255] 도 12에 도시된 것처럼, 힘 전달 부재(23)는 헤드 영역(23a)과 축부 영역(23b)을 포함한다. 축부 영역(23b)은 다시금 외부면(23c)을 포함한다.
- [0256] 축부 영역(23b)은 압축 스프링(24) 안쪽에 배치될 수 있다. 달리 말하면, 압축 스프링(24)은 안쪽을 향해 축부 영역(23b)의 외부면(23c)을 통해 지지된다. 따라서, 힘 전달 부재(23)는 압축 스프링(24)을 위한 가이드 부재로서도 이용되며, 압축 스프링(24)의 꺾임은 그 외에 수용 영역(21a)의 내주면을 통해서도 방지된다. 따라서, 전체적으로 압축 스프링(24)은 수용 영역(21a)과 수용 영역(21a)을 통해 지지된다.
- [0257] 도 12에서 확인되는 것처럼, 힘 전달 부재(23)는 전체적으로 버섯 형태를 보유한다. 이는, 헤드 영역(23a)이 부분 구상으로, 예컨대 반구상으로 형성되며, 그리고 축부 영역(23b)의 외주연보다 더 큰 외주연을 포함한다는 점을 의미한다. 달리 말하면, 헤드 영역(23a)은 버섯 머리 형태로, 그리고 축부 영역(23b)은 버섯 형태로 형성된다.
- [0258] 헤드 영역(23a)이 상대적으로 더 넓게 형성되어 있기 때문에, 힘 전달 부재(23)와 압축 스프링(24) 간의 충돌 영역이 형성된다. 다시 말하면, 압축 스프링(24)의 상부 영역은 헤드 영역(23a)의 하부 영역과 인접할 수 있다.
- [0259] 그러나 헤드 영역(23a)의 버섯 머리 형태에는, 그 외에도 스탬프 유형의 단부 영역(22)에 대한 접촉 영역이 실질적으로 점 형태라는 장점 역시도 있다. 이런 점 형태 접촉 영역을 통해, 축 방향 힘은 충분하게(다시 말해 상부(2)에서 하부(3)로, 또는 하부(3)에서 상부(2)로) 전달될 수 있는 반면, 토크는 매우 불충분하게만 전달된다. 따라서 스탬프 유형의 단부 영역(22)으로부터는 힘 전달 부재(23) 상으로 실질적인 토크는 전달되지 않는다. 그러므로 힘 전달 부재(23)는 일종의 토크 제한 장치로서 이용된다.
- [0260] 로터(6)에서부터 어댑터 부재(13)를 경유하여 중앙 스핀들(8) 상으로 회전 이동이 전달된다면, 스탬프 유형의 단부 영역(22)은 상향 또는 하향 이동된다. 스탬프 유형의 단부 영역(22)이 하향 이동된다면, 상기 단부 영역은 힘 전달 부재(23) 쪽에 밀착되며, 다시금 힘 전달 부재는 압축 스프링(24)을 통해 슬리브 바닥부(21) 상으로, 그리고 이로써 슬리브 부재(21) 및 벨브 니들(20) 상으로 완충되는 방식으로 밀착된다. 이는, 벨브 니들(20)이 벨브 시트(34)의 방향으로 밀착된다는 점을 의미한다.
- [0261] 슬리브 부재(21)의 상부 영역(상면(2))을 향하는 영역은 부상(44)을 통해 폐쇄된다. 부상(44)은 중공 원통형으로 형성되며, 그리고 스핀들(8)과 다른 재료로 형성된다. 특히 스핀들(8)을 제조하는 제1 재료는 부상(44)을 제조하는 제2 재료보다 더 경질이다. 이렇게, 스핀들(8), 다시 말해 스탬프 유형의 단부 영역(22)과 부상(44) 간에 적은 마찰이 달성될 수 있다. 이는, 벨브 니들(20)이 더 이상 벨브 시트(34) 내에서 함께 회전하지 않도록

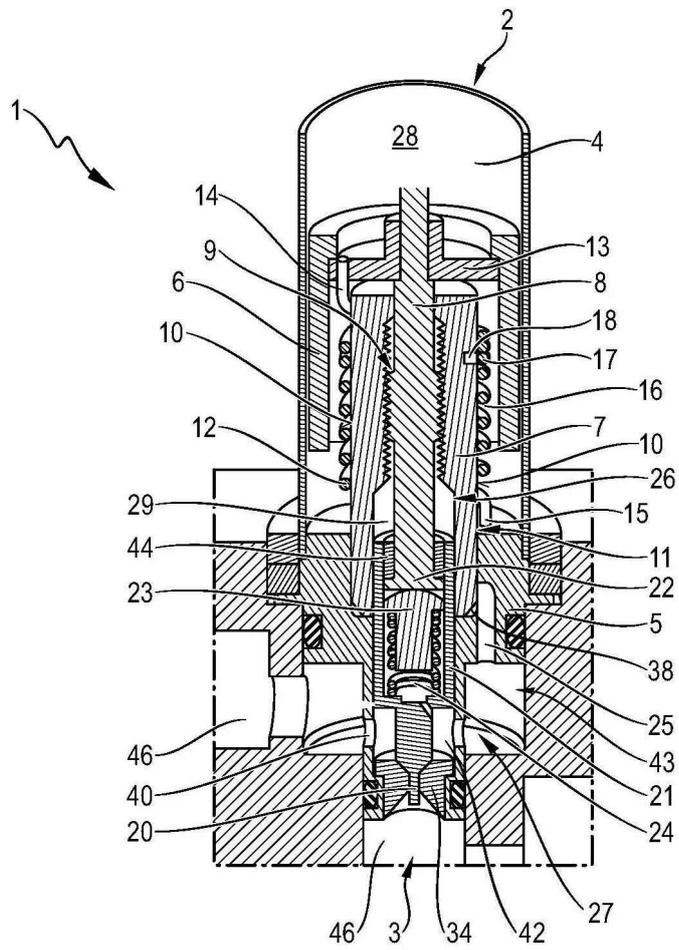
록 하기 위해 바람직하다.

- [0262] 이는, 또한, 제1 재료와 제2 재료 간의 마찰 동안 (보다 덜 경질인) 제2 재료 상에서 목표되는 마모가 일어난다는 점을 의미한다. 따라서, 그렇게 하여, 힘 전달 장치 내지 관련 부품들의 마모가 제어된다.
- [0263] 부상(44), 밸브 니들(20)을 포함한 슬리브 부재(21) 및 힘 전달 부재(23)는, 밸브 니들(20)이 밸브 시트(34) 내에서 자신의 축 방향 이동과 관련하여 방지되고 우세한 토크는 부상(44)과 스핀들(22) 사이에서보다 더 적어질 때까지, 스핀들(8)과 동일한 속도로 회전한다.
- [0264] 밸브 시트(34) 내에서 제동 토크(정지 마찰 토크)가 충분히 클 때 비로소, 밸브 니들(20)은 정지한다. 이때부터, 스핀들(22)과 부상(44) 간의 상대 이동이 일어난다. 이는 단부면(부상(44))에서 짧게 일어나고 그런 다음 부상(44)의 내부 측면 표면 상에서 부분적으로만 일어난다.
- [0265] 밸브 니들(20)이 밸브 시트(34) 내에 안착된 이후 스핀들(8)이 재회전하는 근본 이유는, 여전히 상대적으로 더 긴 작동 시간 후에 확실한 폐쇄를 보장하는 것에 있다. 이렇게, 수년의 마모 후에도 밸브의 확실한 폐쇄가 제공되어야 한다. 그러므로 스핀들(8)은 다수의 단계로, 예컨대 10회의 단계로 재회전한다. 이런 재회전은 신뢰성 있는 토크 분리를 요구한다.
- [0266] 부상(44)을 이용할 때 장점은, 특히 상기 부상이 목표한 바대로 마모에 노출될 수 있고 스핀들(8)에 대해 적은 마찰을 보장한다는 점에 있다. 이렇게, 슬리브 부재(21) 및 (중앙) 스핀들(8) 모두 마모되지 않는다. 힘 전달 부재(23)와 중앙 스핀들(8) 간의 힘 전달 영역은 헤드 영역(23a)의 특수한 형태를 통해 최대한 작게 유지되는 것을 통해, 여기서는 매우 높은 마찰은 발생하지 않으며, 그럼으로써 힘 전달 부재(23)는 제1 재료로도 제조될 수 있게 된다.
- [0267] 제1 재료는 예컨대 특수강이며, 제2 재료는 예컨대 구리 합금, 바람직하게는 황동이다. 황동과 특수강의 재료 쌍 형성이 매우 바람직하다. 슬리브 부재(44)가 종방향 연장 방향으로(다시 말해 회전축(R)을 따라서) 상대적으로 길게 형성되는 것을 통해, 상기 슬리브 부재로부터 제거될 수 있는 재료 역시도 충분하게 존재한다.
- [0268] 도 14에는, 밸브 본체(5)의 종단면도가 도시되어 있다. 밸브 본체(5)는 하우징(4)의 방향으로 향해 있는 면(5a)을 포함하며, 이 면은 밸브 본체(5)의 상부 면(상면(2))을 향하는 면이다. 하우징(4)의 방향으로 향해 있는 면(5a)에 대해 반대되는 면 상에서 밸브 본체(5)는 하우징(4)의 반대 방향으로 향해 있는 면(5b)을 포함한다.
- [0269] 도 1에서 확인되는 것처럼, 밸브 장착 공간(43) 내에 장착된 상태에서 하우징(4)의 반대 방향으로 향해 있는 밸브 본체(5)의 상기 면(5b)에 인접하는 방식으로 유체 유입 챔버(27)가 형성된다.
- [0270] 또한, 밸브 본체(5)는 수용 영역(33)을 포함하며, 이 수용 영역 내에는 (조립된 상태에서), 도 1에 도시된 것처럼, 맨 먼저 중공 축(7)이 수용되며, 그리고 중공 축부(7)의 안쪽에 슬리브 부재(21)가 수용된다.
- [0271] 수용 영역(33)의 하부 영역에는 외주를 따라 형성되는 릴리프 그루브(32)가 형성된다.
- [0272] 또한, 밸브 본체(5) 내에서 하부에는, 밸브 시트 수용 영역(35)이 배치된다. 상기 밸브 시트 수용 영역(35)은, 밸브 시트(34)가 상부에서부터 밸브 본체(5) 내로 밀어 넣어질 때, 상기 밸브 시트(34)를 위한 정지부를 제공하는다. 그렇게 하여, 밸브 시트(34)의 확실하고 정의된 안착이 달성된다.
- [0273] 밸브 본체(5)의 외부 하부 영역 상에는, 하부 실링 수용 영역(36)이 형성된다. 도 1에서 확인되는 것처럼, 조립된 상태에서 상기 하부 실링 수용 영역 내로는, 환형 실링 몸체가 삽입될 수 있다. 상기 실링 몸체는 팽창 밸브(1) 아래에 배치된 유체 채널(46)의 영역으로부터 유체 유입 챔버(27)를 밀폐하고 그와 반대로도 밀폐한다.
- [0274] 다시 도 14를 참조하면, 밸브 본체(5)의 중간 영역에서부터 상부 영역까지 상부 실링 수용 영역(37)이 형성된다. 도 1에서 확인되는 것처럼, 상기 상부 실링 수용 영역(37) 내에는 장착된 상태에서 마찬가지로 환형 실링 부재가 배치되며, 이 실링 부재는 특히 외부 환경으로부터 유체 유입 챔버(27)를 밀폐한다.
- [0275] 또한, 도 14 ~ 16에서 확인되는 것처럼, 밸브 본체(5)의 상면(2) 상에는 하우징 시트(39)가 배치된다. 상기 하우징 시트는, 밸브 본체가 하우징(4)을 밀폐하는 방식으로 수용할 수 있도록, 특히 반경 방향에서 외주를 따라 연장되는 방식으로 밸브 본체(5)의 상부 영역 상에(하우징(4)의 방향으로 향해 있는 면 상에) 배치된다. 도 1에 도시된 것처럼, (예컨대 링의 형태인) 폐쇄 부재는 외부에서부터 하우징(4)을 반경 방향에서 안쪽으로 하우징 시트(39) 쪽에 밀착시킬 수 있다.

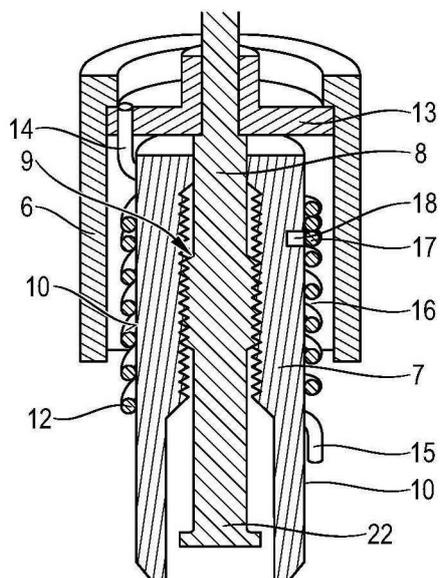
- [0276] 팽창 밸브(1)의 안쪽에는 복수의 압력 보상 채널(25, 26 및 41)이 형성된다. 이렇게, 유체 유입 챔버(27)와 하우징 내부 챔버(28)를 연결하는 제1 압력 보상 채널(25)은 상기 두 챔버 사이에서 압력 보상을 형성하기 위해 배치된다.
- [0277] 상기 제1 압력 보상 채널(25)은 제1 채널 영역(25a)과 제2 채널 영역(25b)을 포함한다. 제1 채널 영역(25a)은, 도 14 및 16에 도시된 것처럼, 밸브 본체(5) 안쪽에 형성된다. 특히 제1 채널 영역(25a)은 하우징(4)의 반대 방향으로 향해 있는 면(5b)에서부터 밸브 본체(5) 안쪽으로 형성된 보어이다. 제1 채널 영역(25a)은 밸브 본체(5)의 외주를 따라 연장되는 릴리프 그루브(32)까지 형성된다. 다시 말하면, 보어는 상기 릴리프 그루브(32)까지 연장된다. 따라서 제1 채널 영역(25a)은 그 자체로 하우징(4)의 반대 방향으로 향해 있는 면(5b)에서부터 본체(5)의 수용 영역(33)까지의 연결을 제공한다.
- [0278] 팽창 밸브(1)의 조립된 상태에서, 상기 수용 영역(33) 내에는 도 17에 도시된 중공 축부(7)가 수용된다. 중공 축부(7)는 제2 채널 영역(25b)을 포함하며, 제2 채널 영역은 종방향 그루브(11)의 형태로 하부 단부에서부터 상향 연장된다.
- [0279] 특히 바람직하게는, 중공 축부(7)의 하부 단부는 외주를 따라 연장되는 챔퍼(38)로서 형성되며, 그럼으로써 외주를 따라 연장되는 챔퍼(38)뿐만 아니라 외주를 따라 연장되는 릴리프 그루브(32) 역시도 제1 채널 영역(25a)과 제2 채널 영역(25b) 간의 연결 영역으로서 이용되게 된다.
- [0280] 일반적으로, 광범위하게 외주를 따라 연장되는 연결 영역의 경우, 특히 중공 축부(7)와 밸브 본체(5) 간의 정렬이 수행되지 않아도 된다는 장점이 있다. 그러나 원칙상, 이미, 외주를 따라 연장된 릴리프 그루브(32) 또는 외주를 따라 연장된 챔퍼(38)가 형성될 때에도 충분할 수도 있다. 그러나 두 부재의 형성은 상대적으로 더 빠른 압력 보상을 달성한다.
- [0281] 따라서, 중공 축부(7)의 종방향 그루브(11)는 두 배의 기능을 갖는다. 이 경우, 종방향 그루브는 한편으로 슬라이딩 링(17)을 안내하기 위해 이용되고, 다른 한편으로는 제2 채널 영역(25b)으로서 압력 보상을 제공하기 위해 이용된다. 이는, 특히 종방향 그루브(11)가 하우징 내부 챔버(28)를 향해 개방되는 것을 통해 기능한다. 그 결과, 유체 유입 챔버(27)와 하우징 내부 챔버(28) 간의 압력 보상이 제공된다.
- [0282] 제2 압력 보상 채널(26)은 중공 축부 내부 챔버(29)와 하우징 내부 챔버(28) 간의 압력 보상을 보장한다. 상기 제2 압력 보상 채널(26)은 도 17에서 특히 충분하게 확인된다. 상기 도에서는, 특히 제2 압력 보상 채널(26)이 종방향 그루브(11) 및 중공 축부 내부 챔버(29)의 최대 반경 방향 연장부의 영역에 형성되어 있는 점도 확인된다. 이런 점에는, 특히 중공 축부 내부 챔버(29)를 포함하여 형성된 중공 축부(7) 내에 종방향 그루브(11)를 구성할 때, 이를 위해 별도의 작업 단계가 필요하지 않으면서, 제2 압력 보상 채널(26)도 동시에 제조될 수 있다는 장점이 있다.
- [0283] 원칙상, 제2 압력 보상 채널(26)은 종방향 그루브(11)의 바닥부 상에 형성된 개구부이다. 상기 개구부는 중공 축부 내부 챔버(29) 및 종방향 그루브(11)와(그리고 그 결과 하우징 내부 챔버(28)와도) 연결된다. 또한, 제2 압력 보상 채널(26)은 일부 영역에서 제1 압력 보상 채널(25)의 제2 채널 영역(25b)에 의해 형성되거나, 또는 압력 보상 채널들은 공통 영역들을 이용한다.
- [0284] 또한, 팽창 밸브(1)는 제3 압력 보상 채널(41)을 더 포함한다. 상기 제3 압력 보상 채널(41)은 도 10에서 특히 충분하게 확인되며, 그리고 슬리브 부재(21)의 수용 영역(21a)과 밸브 본체(35)의 하부 내부 영역(42)을 연결한다. 또한, 밸브 본체(5)의 하부 내부 영역(42)은 유체 보어들(40)을 매개로, 도 1에서 확인되는 것처럼, 유체 유입 챔버(27)와 연결된다.
- [0285] 본 발명의 개별 실시형태들과 결부하여 설명하고 도시한 모든 특징은, 자체의 바람직한 작용을 동시에 실현하기 위해, 상이한 조합으로 본 발명에 따른 대상에 제공될 수 있다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위를 통해 제공되며, 그리고 본원 명세서에 설명되거나 도면들에 도시된 특징들을 통해 제한되지 않는다.
- [0286] 특히 본원 명세서에는 팽창 밸브(1)의 여러 개별 양태가 기술되었다. 여기서 개별 양태들은 그 개별적으로 볼 때 다른 양태들과 분리되어 청구될 수 있다.

도면

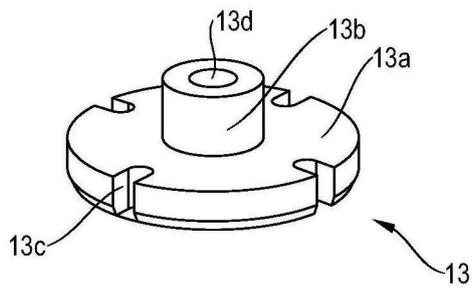
도면1



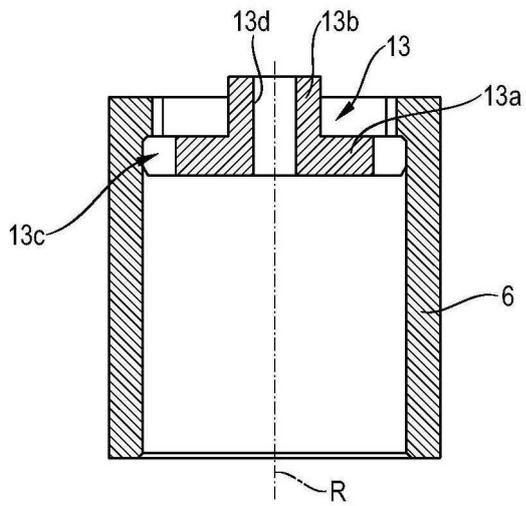
도면2



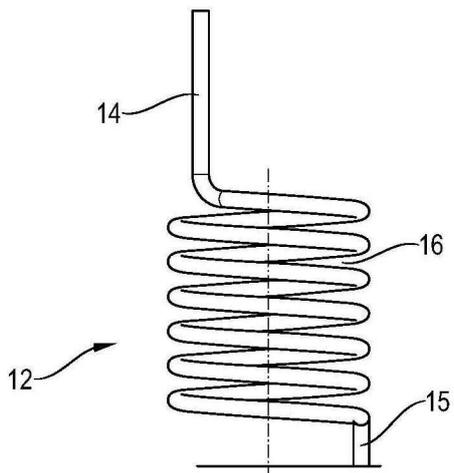
도면3



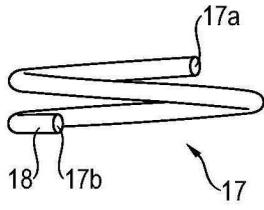
도면4



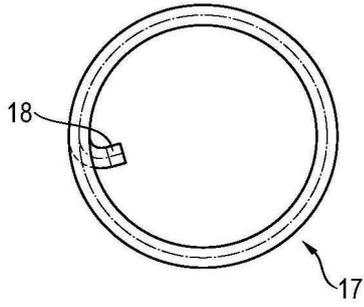
도면5



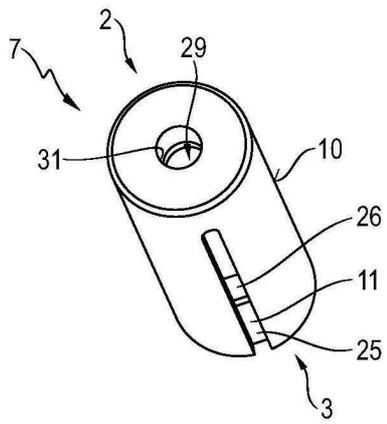
도면6



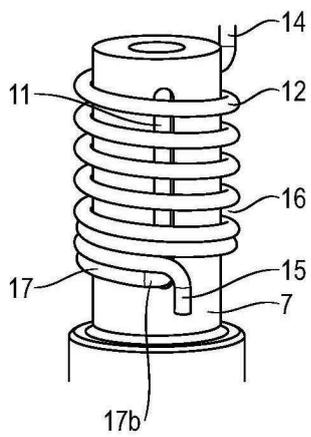
도면7



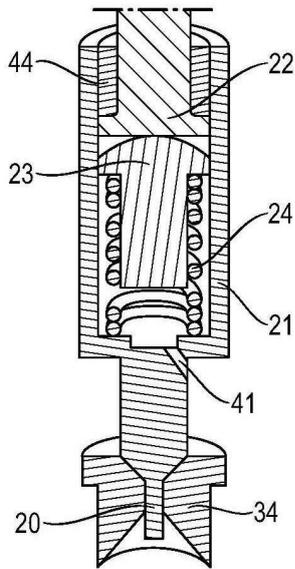
도면8



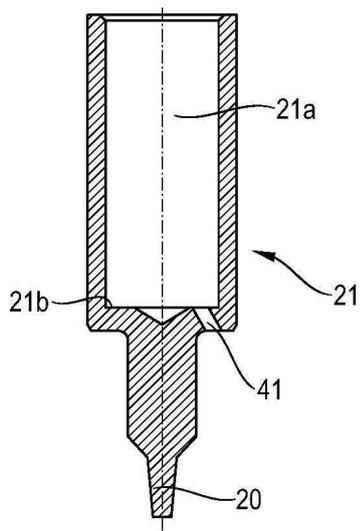
도면9



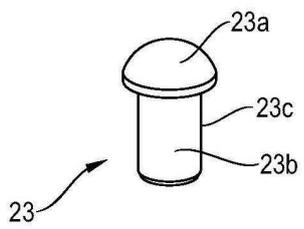
도면10



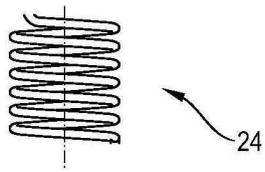
도면11



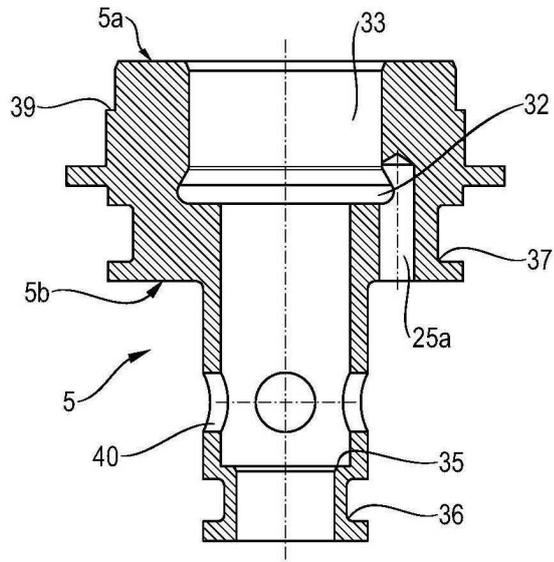
도면12



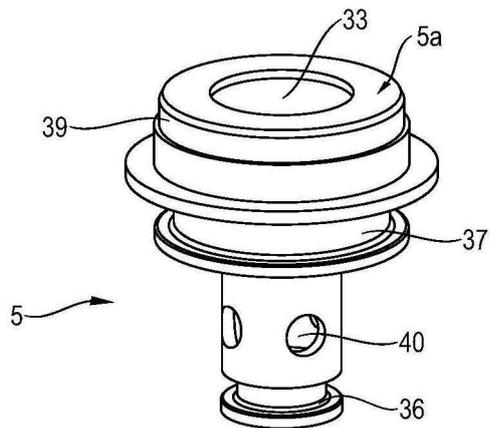
도면13



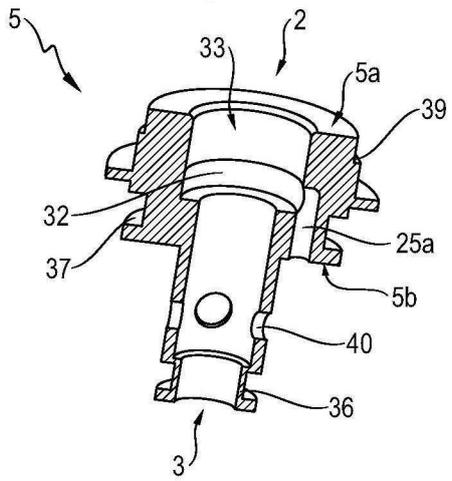
도면14



도면15



도면16



도면17

