



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0054515
(43) 공개일자 2017년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 51/06 (2006.01) F02M 61/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02M 51/0685 (2013.01)
F02M 51/0671 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7010301
(22) 출원일자(국제) 2015년08월10일
심사청구일자 2017년04월14일
(85) 번역문제출일자 2017년04월14일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2015/068388
(87) 국제공개번호 WO 2016/058726
국제공개일자 2016년04월21일
(30) 우선권주장
14188946.9 2014년10월15일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
콘티넨탈 오토모티브 게엠베하
독일 하노버 바렌발더 슈트라쎄 9 (우: 30165)
(72) 발명자
델 프라페 리차
이탈리아 아이-55100 루카 비아 디 아리아노 17이
체니즈 깔라
이탈리아 아이-56126 피사 비아 산타 루치아 8
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인아주김장리

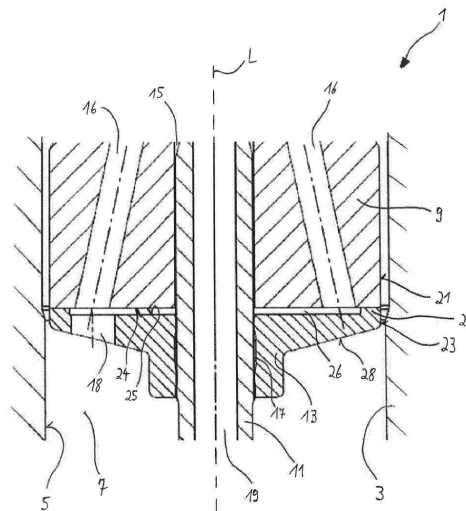
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 밸브 조립체 및 유체 인젝터

(57) 요약

유체 인젝터용 밸브 조립체(1)가 개시된다. 상기 밸브 조립체는 길이방향 축(L)을 갖는 밸브 몸체(3), 전기자(9), 니들 팁(12)을 갖는 밸브 니들(11), 및 댐핑 부재(13)를 포함한다. 상기 전기자(9)와 상기 댐핑 부재(13)는 상기 밸브 니들(11)이 배치된 관통하는 제1 개구(15, 17)를 각각 포함한다. 상기 댐핑 부재(13)는 상기 밸브 니들(11)에 고정되고, 상기 조립체(1)의 동작 동안 상기 밸브 몸체(3)에 대해 상기 밸브 니들(11)의 움직임을 감쇠시키기 위해 상기 길이방향 축(L)에 대해 상기 전기자(9)와 상기 니들 팁(12) 사이에 배치된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F02M 51/0682 (2013.01)

F02M 61/20 (2013.01)

F02M 2200/304 (2013.01)

F02M 2200/306 (2013.01)

(72) 발명자

마레틀로 마르코

이탈리아 아이 - 50053 엠폴리 (에프아이) 비아 카
밀로 까보르 39

사바띠니 프란치스코

이탈리아 아이-51100 베스또이냐 (피아이) 비아 테
이 콰브리 25

명세서

청구범위

청구항 1

유체 인젝터용 밸브 조립체(1)로서,

- 동작 동안 스트리밍 유체가 상기 조립체(1)를 통과할 수 있게 하는 리세스(7)를 형성하는 벽(5)을 포함하고 길이방향 축(L)을 구비하는 밸브 몸체(3),
- 전기자(9),
- 니들 팁(12)을 갖는 밸브 니들(11), 및
- 댐핑 부재(13)를 포함하고,
- 상기 전기자(9)와 상기 댐핑 부재(13)는 상기 밸브 니들(11)이 배치된 관통하는 제1 개구(15, 17)를 각각 포함하고,
- 상기 전기자(9), 상기 밸브 니들(11) 및 상기 댐핑 부재(13)는 상기 길이방향 축(L)에 대해 그리고 상기 밸브 몸체(3)에 대해 상기 리세스(7) 내에서 축방향으로 이동가능하게 배치되고,
- 상기 댐핑 부재(13)는 상기 밸브 니들(11)에 고정되고, 상기 조립체(1)의 동작 동안 상기 밸브 몸체(3)에 대해 상기 밸브 니들(11)의 움직임을 감쇠시키기 위해 상기 길이방향 축(L)에 대해 상기 전기자(9)와 상기 니들 팁(12) 사이에 배치된, 밸브 조립체(1).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 댐핑 부재(13)는 상기 밸브 니들(11)의 움직임을 감쇠시키는 유체 마찰을 발생시키기 위해 실질적으로 방사 방향으로 상기 밸브 몸체(3)의 상기 리세스(7)를 채우는, 밸브 조립체(1).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 댐핑 부재(13)의 외부 원주 윤곽(23)은 상기 전기자(9)의 외부 원주 윤곽(21)과 동일한 높이에 배치된, 밸브 조립체(1).

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 댐핑 부재(13)는 상부 표면을 가지고, 상기 전기자는 하부 표면을 가지고, 상기 상부 표면과 상기 하부 표면은 서로를 향하고, 또 상기 댐핑 부재(13)의 상기 상부 표면이 상기 전기자(9)의 상기 하부 표면과 형상-맞춤 결합을 할 수 있도록 상기 전기자(9)와 결합할 수 있는 기본적으로 링 형상의 돌출부(27)를 갖는 구역을 제외하고는, 서로 이격되어 있는, 밸브 조립체(1).

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 댐핑 부재(13)는 동작 동안 상기 유체가 상기 조립체(1)를 통과할 수 있게 하는 적어도 하나의 관통하는 제2 개구(18)를 포함하는, 밸브 조립체(1).

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전기자(9)는 동작 동안 상기 유체가 상기 조립체(1)를 통과할 수 있게 하는 적어도 하나의 관통하는 제2 개구(16)를 포함하는, 밸브 조립체(1).

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 전기자(9)의 상기 제2 개구(16)의 출구 애퍼처는 상기 길이방향 축(L)을 따른 상면도에서 상기 댐핑 부재(13)의 상기 제2 개구(18)의 입구 애퍼처와 겹치지 않거나 기껏 부분적으로 겹치는, 밸브 조립체(1).

청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 댐핑 부재(13)의 제2 개구(18)의 수는 상기 전기자(9)의 제2 개구(16)의 수와 상이한, 밸브 조립체(1).

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 밸브 니들(11)은 동작 동안 상기 유체가 상기 조립체(1)를 통과할 수 있게 하는 축방향 채널(19)을 포함하는, 밸브 조립체(1).

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 댐핑 부재(13)는 실질적으로 디스크 형상을 갖는, 밸브 조립체(1).

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 밸브 조립체를 포함하는 유체 인젝터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유체 인젝터용 밸브 조립체 및 유체 인젝터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인젝터는 특히 연소 엔진의 흡기 매니폴드 내로 또는 직접 연소 엔진의 실린더의 연소 챔버 내로 유체를 정량 분배(dose)하기 위해 배치될 수 있는 연소 엔진용으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 일반적으로, 인젝터는 인젝터 및 대응하는 연소 엔진의 동작 동안 정확한 양의 유체를 분사하고 오염물을 제한하기 위해 까다로운 성능 요건을 갖는다. 여기서 두 가지 주된 요구 조건은 가솔린 엔진의 경우 예를 들어 200 바(bar)를 초과하는 고압에서 개방되는 능력과, 낮은 흐름과 낮은 작동 시간을 가지기 위해 예를 들어 500 밀리초 미만의 고속 폐쇄 시간을 수행하는 능력이다.

[0004] 이러한 요구 조건은 예를 들어 또한 솔레노이드 작동식 밸브와 같은 유압 밸브에도 적용된다. 솔레노이드 인젝터와 관련하여, 전술한 요구조건은 예를 들어 전기자(armature)가 밸브 니들(valve needle)을 운반하지 않고 전체 리프트 중 작은 부분을 주행(travel)하는 자유 리프트(free lift) 개념을 사용하여 충족될 수 있다. 그 다음 단계에서 전기자는 밸브 니들에 충격(impact)을 가하고 밸브 니들과 인젝터를 고압에서 개방하는데 필요한 힘을 극복하는 충격량(impulse)을 통해 인젝터를 개방하여 고속 개방 과도 상태가 발생한다.

[0005] 전기자가 밸브 니들에 충격을 가하는 것으로 인해 밸브 니들의 속도는 개방 및 주행 단계 동안 높다. 한편으로는, 인젝터의 개방은 고속인 것이 바람직하지만, 다른 한편으로는 밸브 니들에 가해지는 충격의 나머지 부분에서는, 예를 들어, 탄도 동작 동안 밸브 니들과 인젝터의 동작을 제어가능하게 하기 위하여 속도를 제한하는 것이 요구된다. 이런 상황에서, 인젝터의 제어 가능성은 활성화 시간의 변화에 대한 유체 흐름의 변동을 말한다.

발명의 내용

[0006] 본 발명의 하나의 목적은 특히 우수한 제어가능성으로 인젝터의 기능을 신뢰성 있고 확실하게 수행하는 유체 인젝터용 밸브 조립체를 생성하는 것이다.

[0007] 본 목적은 독립 청구항의 특징을 갖는 밸브 조립체에 의해 달성된다. 본 발명의 유리한 실시예는 종속 청구항에 제시된다.

[0008] 본 발명의 제1 양태에 따라, 유체 인젝터용 밸브 조립체가 제시된다. 제2 양태에 따라, 상기 밸브 조립체를 포함하는 유체 인젝터가 제시된다. 상기 유체 인젝터는 예를 들어 내연 엔진용 연료 인젝터이다.

[0009] 상기 밸브 조립체는 밸브 몸체, 전기자, 니들 팁(needle tip)을 갖는 밸브 니들, 및 댐핑 부재(damping element)를 포함한다.

- [0010] 상기 밸브 몸체는 길이방향 축을 가지며, 동작 동안 스트리밍 유체가 상기 조립체를 통과할 수 있게 하는 리세스를 형성하는 벽, 즉 특히 원주 측벽을 포함한다. 특히, 상기 리세스는 상기 밸브 몸체를 통해 유체 입구 단부로부터 유체 출구 단부로 축방향으로 연장되는 유체 채널이다.
- [0011] 상기 전기자와 상기 댐핑 부재는 상기 밸브 니들이 배치된 관통하는 제1 개구를 각각 포함한다. 각 상기 제1 개구는 특히 상기 전기자를 통해 그리고 상기 댐핑 부재를 통해 각각 축방향으로 연장된다.
- [0012] 또한, 상기 전기자, 상기 밸브 니들 및 상기 댐핑 부재는 상기 길이방향 축에 대해 그리고 상기 밸브 몸체에 상대적으로 상기 리세스 내에서 축방향으로 이동가능하게 배치된다. 상기 전기자는 상기 밸브 니들에 고정되거나 상기 밸브 니들에 대해 축방향으로 변위될 수 있다. 후자의 경우, 상기 댐핑 부재는 바람직하게는 하나의 축 방향으로 상기 밸브 니들에 대해 상기 전기자가 축방향으로 변위할 가능성을 제한하도록 동작가능하다. 상기 밸브 니들은 상기 반대쪽 축방향으로 상기 밸브 니들에 대해 상기 전기자가 축방향으로 변위할 가능성을 제한하기 위해 전기자 리테이너를 포함할 수 있다. 상기 전기자 리테이너와 상기 댐핑 부재는 상기 전기자의 반대쪽 축방향 측면들 상에 유리하게 위치될 수 있다.
- [0013] 장착된 상태에서 상기 댐핑 부재는 상기 밸브 니들에 연결된다. 특히, 상기 댐핑 부재는 상기 밸브 니들에 고정되고, 예를 들어 상기 밸브 니들의 샤프트에 고정된다. 상기 댐핑 부재는 예를 들어 압입 끼워맞춤(press fit)에 의해, 용접 또는 기계 가공에 의해 상기 밸브 니들에 연결된다. 상기 댐핑 부재는 바람직하게는 상기 조립체의 동작 동안 상기 밸브 몸체에 대해 상기 밸브 니들이 움직이는 것을 감쇠(attenuate)시키기 위해 상기 길이방향 축에 대해 상기 밸브 니들의 니들 팁과 상기 전기자 사이에 배치된다. 특히, 상기 밸브 조립체와 상기 유체 인젝터의 동작 동안 상기 리세스를 각각 채우는 유체에 대해 상기 밸브 니들이 이동할 때 상기 댐핑 부재는 유체 마찰을 발생시키도록 형성되고 위치된다.
- [0014] 상기 조립체의 이러한 형태는 상기 조립체의 동작 동안 상기 밸브 니들의 속도를 적어도 일시적으로 감소시키는 간단하고 신뢰성 있는 가능성이다. 상기 밸브 니들에 장착된 상기 댐핑 부재는 상기 댐핑 부재와 상기 스트리밍 유체에 의해 생성된 향상된 흐름 저항으로 인해 상기 밸브 니들의 속도를 감속시킨다. 따라서, 감속은 상기 밸브 니들 자체의 속도에 의해 유도되는 힘에 의해 발생된다. 상기 힘은 유리하게는 상기 밸브 니들이 움직이는 속도에 의존할 수 있으며, 특히 상기 힘은 상기 니들의 속도가 증가함에 따라 증가한다. 따라서, 상기 조립체를 사용하면 개선된 제어가능성으로 인젝터의 기능을 신뢰성 있고 확실하게 수행할 수 있다. 특히, 상기 니들의 움직임이 자체 안정화될 수 있다.
- [0015] 감속 힘의 절대 값은 상기 댐핑 부재의 형태, 예를 들어, 상기 댐핑 부재의 설계 또는 형상과 관련된 형태에 의해 선택될 수 있다. 또한, 상기 댐핑 부재는 감속력의 절대 값을 변화시키기 위해 하나 이상의 리세스 또는 개구를 포함할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 따라, 상기 댐핑 부재는 실질적으로 디스크 형상을 갖는다.
- [0017] 본 발명의 이 실시예는 상기 댐핑 부재의 하나의 가능한 형태를 기술하고 적절한 흐름 저항을 실현한다. 예를 들어, 상기 디스크 형상의 댐핑 부재는 길이방향 축의 방향으로 상면도에 대하여 직사각형, 타원형 또는 원형 형상을 포함한다. 이에 의해, 상기 댐핑 부재의 원형 디스크 형상은 그 방사 방향으로 대칭 형상인 것으로 인해 제조하기에 유리하다. 유리하게는, 상기 디스크는 상기 디스크와 축방향으로 겹치는(overlap) 구역에서 상기 밸브 몸체의 벽의 내부 원주 측면 표면과 동일한 형상을 갖는 외부 원주 측면 표면을 가질 수 있다.
- [0018] 추가적인 실시예에 따라, 상기 댐핑 부재는 동작 동안 유체가 상기 조립체를 통과할 수 있게 하는 적어도 하나의 관통하는 제2 개구를 포함한다. 일 실시예에서, 상기 댐핑 부재의 제2 개구 또는 제2 개구들 각각은 상기 길이방향 축에 평행하고 상기 길이방향 축에 축방향으로 오프셋된 중심 축을 갖는다.
- [0019] 하나 이상의 제2 개구를 포함하는 상기 댐핑 부재의 설명된 형태는 상기 댐핑 부재와 상기 스트리밍 유체에 의해 유도되는 흐름 저항과 감속력을 변화시키는 하나의 방식을 나타낸다. 예를 들어, 상기 제2 개구는, 상기 댐핑 부재를 관통하고, 동작 동안 유체가 상기 댐핑 부재와 상기 조립체를 통과할 수 있게 하는 5개의 원형 구멍(circular hole)으로 설계된다. 그러나 상이한 수의 제2 개구를 포함하고, 필요하다면, 상이한 형상을 포함하는 상기 댐핑 부재와 상기 조립체의 다른 실시예도 또한 존재할 수 있다.
- [0020] 추가적인 실시예에 따라, 상기 전기자는 동작 동안 유체가 상기 조립체를 통과할 수 있게 하는 적어도 하나의 관통하는 제2 개구를 포함한다. 일 실시예에서, 상기 전기자의 상기 제2 개구 또는 상기 제2 개구들 각각은 상기 길이방향 축에 대해 기울어지거나 경사진 중심 축을 갖는다.

- [0021] 상기 전기자를 관통하는 하나 이상의 제2 개구는 상기 스트리밍 유체를 추가적으로 가이드할 수 있고, 상기 댐핑 부재에 의해 생성된 결과적인 흐름 저항과 감속력에 영향을 미친다.
- [0022] 상기 댐핑 부재 및/또는 상기 전기자의 상기 제2 개구의 위치와 설계는 상기 조립체의 동작 동안 상기 밸브 니들의 움직임을 감소시키려는 요청이 있을 시 상기 감속력을 조정할 수 있는 다양한 가능성을 제공한다.
- [0023] 추가적인 실시예에 따라, 상기 전기자의 상기 제2 개구의 출구 애퍼처(aperture)는 상기 길이방향 축을 따른 상면도에서 상기 댐핑 부재의 상기 제2 개구의 입구 애퍼처와 겹치지 않는다 - 또는 기껏 부분적으로 겹친다 -. 상기 전기자 및/또는 상기 댐핑 부재의 복수의 제2 개구들 각각이 각 출구 애퍼처 또는 입구 애퍼처를 갖는 경우, 상기 출구 애퍼처들 중 어느 것도 상기 입구 애퍼처들 중 어느 것과도 완전히 겹치지 않는 것이 바람직하다. 상기 출구 애퍼처(들)는 상기 길이방향 축을 따른 상면도에서 상기 댐핑 부재와 겹치는 것이 바람직하고, 특히 완전히 겹치는 것이 것이 바람직하다. 유리하게는, 상기 유체 스트림은 상기 댐핑 부재에 충돌하도록 상기 출구 애퍼처에 의해 이러한 방식으로 가이드될 수 있고, 상기 출구 개구(들)와 상기 입구 개구(들)의 상대적인 위치에 의해 상기 댐핑 부재를 따라 측방향으로 더 가이드되어 특정 큰 유체 마찰을 달성할 수 있다.
- [0024] 추가적인 실시예에 따라, 상기 댐핑 부재의 제2 개구의 수는 상기 전기자의 제2 개구의 수와는 상이하다. 상기 댐핑 부재와 상기 전기자 모두가 하나 이상의 제2 개구를 포함하는 경우에, 상기 제2 개구의 각각의 수가 서로 상이한 것이 유리하다. 이러한 방식으로, 상기 출구 개구와 상기 입구 개구가 전술한 바와 같이 겹치지 않는 형태가 쉽게 달성될 수 있다. 추가적으로, 상기 댐핑 부재와 상기 전기자의 페이징(phasing)과 유압 점착(hydraulic sticking)이 이러한 방식으로 방지되거나 감소될 수 있다.
- [0025] 예를 들어, 상기 전기자가 상기 관통 채널로 설계된 4개의 제2 개구를 포함하는 반면, 상기 댐핑 부재는 관통 구멍으로 설계된 3개의 제2 개구를 포함하는 경우, 유체를 상기 댐핑 부재의 상기 제2 개구를 통해 직접 가이드하지 않고 상기 댐핑 부재의 표면으로 가이드하는 적어도 하나의 채널이 존재한다. 스트리밍 유체에 이러한 부분이 있는 것으로 인해, 상기 댐핑 부재는 상기 전기자로부터 멀어지는 방향으로 푸시되고, 상기 전기자와 상기 댐핑 부재의 유압 점착이 방지되거나 크게 감소될 수 있다. 상기 조립체의 추가적인 실시예는 상기 전기자의 제2 개구보다 상기 댐핑 부재의 더 많은 수의 제2 개구를 포함할 수 있다.
- [0026] 추가적인 실시예에 따라, 상기 밸브 니들은 동작 동안 유체가 상기 조립체를 통과할 수 있게 하는 관통 개구를 포함한다. 상기 관통 개구는 특히 측방향 채널이다. 상기 측방향 채널은 예를 들어 상기 밸브 니들의 샤프트의 적어도 일부분을 통해 연장된다.
- [0027] 상기 조립체의 이러한 형태는 상기 댐핑 부재와 상기 전기자가 제2 개구를 포함하지 않는 경우에도 유체가 상기 조립체를 통과할 수 있게 하는 다른 가능성을 설명한다. 예를 들어, 상기 전기자와 상기 댐핑 부재가 제2 개구를 포함하지 않고 상기 밸브 몸체의 리세스를 방사 방향으로 거의 채우면, 상기 밸브 니들의 개구는 주된 유체 채널을 형성하고 상기 밸브 니들은 중공 니들로 구성된다.
- [0028] 추가적인 실시예에 따라, 상기 댐핑 부재는 특히 상기 밸브 니들의 움직임을 감소시키는 유체 마찰을 발생시키기 위해 실질적으로 방사 방향으로 상기 밸브 몸체의 리세스를 채운다. 예를 들어, 상기 댐핑 부재의 연장부의 주된 평면에서, 상기 댐핑 부재는, 상기 연장부의 주된 평면에 있는 상기 리세스 영역 중 상기 밸브 니들에 의해 점유되지 않는 부분의 50% 이상, 바람직하게는 75 % 이상, 예를 들어, 85% 이상의 영역을 갖는다.
- [0029] 상기 조립체와 상기 댐핑 부재의 이러한 실시예는 상기 댐핑 부재의 가능한 형상을 기술하고, 상기 조립체의 동작 동안 상기 밸브 니들의 속도 및 이에 따라 움직임을 감소시키는 흐름 저항과 감속력에 영향을 미친다. 상기 댐핑 부재는 이러한 방식으로 특히 큰 흐름 저항을 가질 수 있다. 상기 스트리밍 유체의 주된 부분은 상기 니들 틈에 도달하기 위해 상기 전기자 및/또는 상기 댐핑 부재의 제2 개구 및/또는 상기 밸브 니들의 개구를 통과해야 한다.
- [0030] 추가적인 실시예에 따라, 상기 댐핑 부재의 외부 원주 윤곽은 특히 상기 길이방향 축에 수직인 방사 방향에 대해 상기 전기자의 외부 원주 윤곽과 동일한 높이에 배치된다. 상기 댐핑 부재의 외부 원주 윤곽은 특히 그 외부 원주 측면 표면에 의해 형성된다. 이러한 방식으로 특히 큰 유체 마찰이 가능하다. 예를 들어, 상기 댐핑 부재를 따른 상기 유체의 측방향 경로는 특히 클 수 있다.
- [0031] 추가적인 실시예에 따라, 상기 댐핑 부재는 상기 전기자와 부분적으로 접촉한다. 다시 말해, 상기 댐핑 부재는 상부 표면을 가지고, 상기 전기자는 하부 표면을 가지며, 상기 상부 표면과 상기 하부 표면은 서로를 향하고, 또 상기 댐핑 부재의 상부 표면이 상기 전기자의 하부 표면과 형상-맞춤(form-fit) 결합을 할 수 있도록 상기

전기자와 결합할 수 있는 돌출부를 구비하는 구역을 제외하고는, 서로 이격되어 있다. 상기 돌출부는 바람직하게는 예를 들어 상기 길이방향 축 주위로 완전히 원주 방향으로 연장되거나 또는 원주 방향으로 서로 이격되어 있는 복수의 링(ring) 세그먼트의 형상으로 연장되는 연속적인 링 형상의 링의 기본 형상이다.

[0032] 상기 전기자에 대하여 상기 댐핑 부재의 이러한 형태는 상기 댐핑 부재와 상기 전기자 사이에 가능한 접촉 표면을 설명한다. 유리하게는, 상기 접촉 표면은 상기 전기자와 특히 작은 유압 접촉을 하며, 상기 댐핑 부재는 특히 작다. 동시에, 상기 전기자와 상기 댐핑 부재 사이의 양호한 접촉이 수립될 수 있다. 상기 댐핑 부재의 접촉 표면의 안정성은 특히 상기 전기자와 상기 댐핑 부재 사이의 일시적인 접촉으로 인한 손상을 방지하기에 충분하다.

[0033] 상기 돌출부는 일 개량에서 상기 댐핑 부재의 외부 원주 측면 표면의 일부를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 상기 전기자와 상기 댐핑 부재가 서로에 대해 기울어질 위험이 특히 적다.

[0034] 예를 들어 상기 댐핑 부재가 디스크 형상인 경우에, 상기 전기자와 접촉 표면은 예를 들어 슬림 링(slim ring)을 나타내는 상기 댐핑 부재의 돌출부에 의해 실현될 수 있다. 길이방향 단면도에서, 상기 링은 코(nose) 형상을 가질 수 있다.

[0035] 본 발명의 예시적인 실시예는 개략적인 도면 및 참조 부호의 도움으로 이하에서 설명된다. 동일한 참조 부호는 동일한 기능을 갖는 부재 또는 구성 요소를 나타낸다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 유체 인젝터의 예시적인 실시예를 도시한 도면;
 도 2는 유체 인젝터용 조립체의 예시적인 실시예를 도시한 도면;
 도 3은 댐핑 부재의 예시적인 실시예를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 도 1은 스페이서 링을 밸브 몸체(3)에 고정하기 위한 O-링 또는 서클립(circlip)(32), 상기 밸브 몸체(3) 내의 스프링 부재(34), 및 상기 밸브 몸체(3)의 일부를 둘러싸는 하우징 내의 코일(36)을 포함하는 유체 인젝터(30)의 예시적인 실시예를 도시한다. 밸브 몸체(3)는 길이방향 축(L)을 갖는다. 밸브 몸체(3)는 리세스(7)를 한정하는 원주 측벽(5)을 갖는다.

[0038] 인젝터(30)는 리세스(7) 내에 위치한 밸브 니들(11)을 더 포함한다. 밸브 니들(11)은 전기자(9)에 연결되고, 길이방향 축(L)을 따라 밸브 몸체(3)에 대해 축 방향으로 이동가능하다. 노즐(38)과 상호 작용하며, 밸브 니들(11)은 폐쇄 위치에서 인젝터(30)를 통한 유체 흐름을 방지하고, 이 유체 흐름이 가능하도록 폐쇄 위치로부터 축방향으로 변위가능하다.

[0039] 밸브 니들(11)은 코일(36)을 통전시키는 것에 의해 발생된 자기력에 의해 폐쇄 위치로부터 멀어지는 방향으로 변위되고, 스프링 부재(34)에 의해 생성된 탄성 힘에 의해 폐쇄 위치 쪽으로 변위된다. 스트리밍 유체에 의해 생성된 유압 힘은 또한 특히 밸브 니들(11)이 폐쇄 위치에 근접할 때 인젝터(30)의 동작 동안 개방 및 폐쇄 공정에 영향을 미친다. 밸브 니들(11)과 전기자(9)는 - 본 실시예에서와 같이 - 서로 견고하게 결합되거나 또는 서로에 대해 축방향으로 변위 가능하다. 구체적으로, 전기자(9)는 축방향으로 유격이 있도록 밸브 니들(11)의 샤프트에 고정된 댐핑 부재(13)와 밸브 니들의 전기자 리테이너 사이에 축방향으로 배열된다. 전기자(9)는, 예를 들어, 자성 강철로부터 거대한 강철 부품으로 실현된다.

[0040] 유체 인젝터(30)의 밸브 조립체(1)는 전기자(9), 밸브 니들(11), 댐핑 부재(13) 및 밸브 몸체(3)를 포함한다. 조립체(1)의 보다 상세한 설명은 도 2 및 도 3을 참조하여 아래에서 설명된다.

[0041] 도 2에는, 전기자(9), 댐핑 부재(13) 및 밸브 니들(11)이 밸브 몸체(3)의 리세스(7) 내에 배치된 밸브 조립체(1)의 일 예시적인 실시예가 도시되어 있다. 전기자(9)는 밸브 니들(11)이 배치된 제1 개구(15)를 더 포함하고, 댐핑 부재(13)는 밸브 니들(11)이 배치되는 제1 개구(17)를 포함한다.

[0042] 조립체(1)의 이 예시적인 실시예의 길이방향 축(L)에 대한 단면도에서, 전기자(9)는 전기자(9)의 제1 측면, 즉 하부 표면(24)으로부터, 전기자(9)의 제2 측면, 즉 상부 표면(22)으로 축방향으로 전기자(9)를 관통하는 2개의 제2 개구(16)를 포함한다. 제2 개구(16)들 각각의 중심 축은 길이방향 축(L)에 대해 경사져 있다.

- [0043] 댐핑 부재(13)는 또한 댐핑 부재(13)의 제1 측면, 즉 상부 표면(25)으로부터, 댐핑 부재(13)의 제2 측면(28)으로 댐핑 부재(13)를 관통하는 제2 개구(18)를 포함한다. 제2 개구(18)의 중심 축은 제2 개구(18)가 길이방향 축(L)으로부터 방사방향으로 이격되도록 길이방향 축(L)과 평행하고 이 길이방향 축으로부터 방사방향으로 오프셋되어 있다.
- [0044] 이 예시적인 실시예에서, 밸브 니들(11)은 또한 밸브 니들(11)의 일부를 통해 축 방향으로 연장되는 개구(19)를 포함하고, 따라서 밸브 니들(11)은 인젝터(30)의 조립체(1)의 동작 동안 유체가 조립체(1)를 관통할 수 있게 하는 중공 니들로 작용한다. 밸브 니들(11)의 이러한 형태는 예를 들어 댐핑 부재(13)가 스트리밍 유체가 통과할 수 있게 하는 제2 개구(18)를 포함하지 않는 경우 유리하다. 대안적으로, 밸브 몸체(3)의 벽(5)에 충분한 간극이 남아 있는 경우 스트리밍 유체는 전기자(9)와 댐핑 부재(13)의 외부로 흐를 수 있다.
- [0045] 이 예시적인 실시예는 동작 동안 유체가 조립체(1)를 통과할 수 있게 하는 관통 개구(16, 18, 19)를 각각 포함하는, 전기자(9), 밸브 니들(11) 및 댐핑 부재(13)의 조합을 설명한다. 추가적인 실시예에서는, 전기자(9)와 댐핑 부재(13)에 제2 개구(16 및 18)만이 배치될 수 있는 반면, 밸브 니들(11)은 실질적으로 중실이다. 대안적으로, 전기자(9)를 관통하는 하나 이상의 제2 개구(16)만이 배치되는 반면, 밸브 니들(11)과 댐핑 부재(13)는 실질적으로 중실인 것으로 구성된다. 따라서, 스트리밍 유체가 조립체(1)를 통과할 수 있게 하는 관통 개구(16, 18, 19)를 각각 포함하거나 포함하지 않는, 전기자(9), 밸브 니들(11) 및 댐핑 부재(13)의 다양한 조합이 가능하다.
- [0046] 또한, 댐핑 부재(13)는 디스크 형상을 포함하고, 예를 들어, 압입 끼워맞춤, 용접 또는 기계 가공에 의해 밸브 니들(11)에 고정 장착된다. 댐핑 부재(13)는 이들 구성 요소의 축방향 크기와 관련하여 전기자(9)와 더 일치한다. 이것은 이 실시예에서 전기자(9)의 원주 측면 표면(21)의 외부 윤곽이 길이방향 축(L)을 따른 상면도에서 댐핑 부재(13)의 원주 측면 표면(23)의 외부 윤곽과 동일한 높이에 있는 것을 의미한다. 또한, 댐핑 부재(13)는 길이방향 축(L)에 대해 실질적으로 수직인 방사 방향으로 밸브 몸체(3)의 리세스(7)를 거의 채운다. 바람직하게는, 0.5 mm 이하, 바람직하게는 0.2 mm 이하의 폭 - 즉, 방사 방향 크기 - 을 갖는 단지 작은 원주 갭이 댐핑 부재(13)의 외부 측면 표면(23)과 밸브 몸체(3)의 벽(5)의 내부 표면 사이에 수립된다. 이러한 갭 사이즈는 밸브 조립체(1)의 다른 실시예에도 사용가능하다.
- [0047] 댐핑 부재(13)의 상부 표면(25)은 전기자(9)의 바닥 표면(24)과 형상-맞춤 결합으로 맞물릴 수 있는 링 형상의 돌출부(27)를 갖는다. 돌출부(27)가 전기자(9)의 바닥 표면(24)과 접촉할 때, 댐핑 부재(13)의 상부 표면(25)의 나머지 부분은 전기자(9)의 바닥 표면(24)으로부터 이격되어, 링 형상의 돌출부(27)의 방사방향 안쪽 구역에 2개의 표면(24, 25)들 사이에 갭(26)이 수립된다. 돌출부(27)는 슬립 링 형상으로 전기자(9)와 작은 접촉 표면을 구현한다. 예를 들어, 인젝터(30)의 폐쇄 위치에서, 댐핑 부재(13)의 돌출부(27)는 전기자(9)의 바닥 표면(24)과 접촉한다. 이러한 상황에서, 접촉 표면은 전기자(9) 및 댐핑 부재(13)의 유압 접촉을 피할만큼 충분히 작은 것이 바람직하지만, 전기자(9)와 댐핑 부재(13) 사이에 일시적인 접촉으로 인한 손상을 피하기 위해 댐핑 부재(13)의 접촉 표면과 충분한 안정성을 제공할 만큼 충분히 큰 것이 바람직하다.
- [0048] 개방 과도 상태의 경우에, 전기자(9)는 코일(36)에 의해 생성된 자기력으로 인해 길이방향 축(L)에 대해 상향으로, 즉 댐핑 부재(13)로부터 멀어지는 방향으로 이동한다. 예를 들어, 전기자(9)의 바람직한 자유 리프트 이후에, 밸브 니들(11) 및 연결된 댐핑 부재(13)는 또한 전기자 리테이너에 전기자(9)가 충격을 가하는 것으로 인해 상향으로 이동된다. 따라서, 밸브 니들(11)은 폐쇄 위치로부터 멀어지는 방향으로 변위되고, 스트리밍 유체는 주로 개구(16, 18 및 19)를 각각 통과한다.
- [0049] 이 예시적인 실시예와 관련하여, 전기자(9)는 2개의 제2 개구(16)를 포함하는 반면, 댐핑 부재(13)는 하나의 제2 개구(18)를 포함한다. 제2 개구(16, 18)들의 각각의 개수는 예를 들어 댐핑 부재(13)와 전기자(9)의 페이징과 유압 접촉을 더 방지하기 위해 서로 상이한 것이 유리하다. 예를 들어 전기자(9)의 2개의 제2 개구(16)는 관통하는 채널로서 설계되고, 댐핑 부재(13)의 하나의 제2 개구(18)는 관통 구멍으로 설계된다. 따라서, 제2 개구(18)를 직접 통하는 것이 아니라 리세스 영역(26) 안으로 그리고 댐핑 부재(13)의 상부 표면(25) 상으로 유체를 가이드하는 적어도 하나의 채널이 존재한다. 스트리밍 유체의 이러한 부분이 댐핑 부재(13)의 상부 표면(25)에 충격을 가하고 축방향으로 편향되는 것으로 인해, 유체 마찰이 발생할 수 있고 및/또는 댐핑 부재(13)가 전기자(9)로부터 멀어지는 방향으로 푸시되어, 전기자(9)와 댐핑 부재(13)의 유압 접촉이 방지될 수 있다.
- [0050] 조립체(1)는, 예를 들어, 인젝터(30)의 개방 공정과 관련하여 조립체(1)의 동작 동안 밸브 니들(11)의 속도를 감소시키는 간단하고 신뢰성 있고 경쟁력 있는 가능성을 기술한다. 밸브 니들(11)에 장착된 댐핑 부재(13)는 댐핑 부재(13)와 스트리밍 유체에 의해 생성된 향상된 흐름 저항으로 인해 밸브 니들(11)의 속도를 감속시킨다.

따라서, 감속은 밸브 니들(11) 자체의 속도에 의해 유도되는 힘에 의해 발생된다. 따라서, 조립체(1)를 사용하면 개선된 제어 가능성으로 인젝터(30)의 기능을 신뢰성 있고 확실하게 수행할 수 있다.

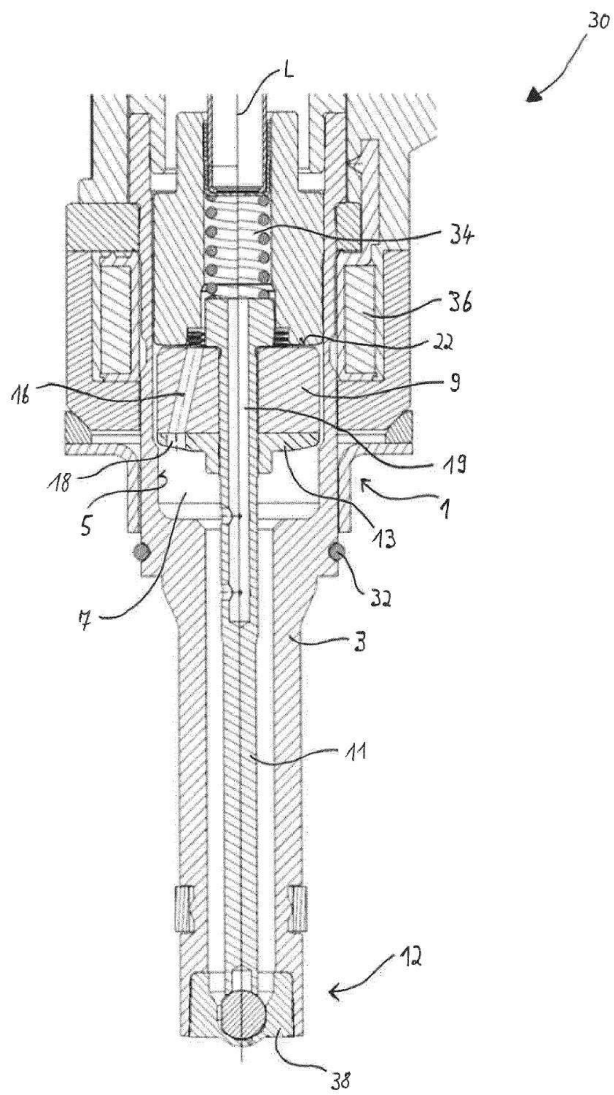
[0051] 예를 들어 댐핑 부재(13)의 설계 또는 형상에 관한 댐핑 부재(13)의 형태에 의해 감속력의 절대 값이 선택될 수 있다. 또한, 댐핑 부재(13)는 감속력의 절대 값을 조정하기 위해 전술한 제2 개구(18)와 같은 하나 이상의 리세스 또는 개구를 포함할 수 있다. 댐핑 부재(13)는 밸브 니들(11)에 연결된다. 댐핑 부재는 개방 및 폐쇄 과도 상태 동안 밸브 니들(11)의 속도를 감소시킬 수 있다. 밸브 조립체(1)를 포함하는 인젝터(30)는 개방 과도 상태의 탄도 단계에서 개선된 제어 가능성을 나타내거나 또는 밸브 니들(11)이 개방 과도 상태의 종료시에 바로 정지(hard stop)를 하지 않고 폐쇄 위치로 복귀하는 탄도 동작 모드에서 개선된 제어가능성을 나타낸다. 따라서, 이러한 형태는 또한 밸브 니들(11)의 향상된 제어 가능성 및 예를 들어 유체를 정확히 분배하는데 유리한 인젝터(30)의 기능과 결합하여 고압에서 인젝터(30)를 고속으로 개방시킬 수 있다.

[0052] 도 3은 도 2에 도시된 것과 유사한 댐핑 부재(13)의 예시적인 실시예를 도시한다. 댐핑 부재(13)는 원형 형상을 갖는 5개의 관통하는 제2 개구(18)를 포함하고, 이 관통하는 제2 개구들은 길이방향 축(L)에 대해 제1 관통 개구(17) 주위에 원으로 배치된다. 제2 개구(18)는 제1 개구(17)보다 더 작은 직경을 갖고, 이 제1 개구는 밸브 니들(11)을 조립하기 위해 배치되고 예를 들어 전기자(9)의 인접한 제1 개구(15)의 직경과 일치한다. 이 사시도에서 댐핑 부재(13)의 돌출부(27)에 의해 주어진 전기자(9)와 댐핑 부재(13) 사이의 접촉 표면은 명백하다. 이것은 또한 돌출부(27)로부터 방사 방향 안쪽이 상부 표면(25) 및 그 리세스 영역과 관련되어 있고, 이 리세스 영역은 댐핑 부재(13)와 전기자(9) 사이에 갭(26)을 형성한다.

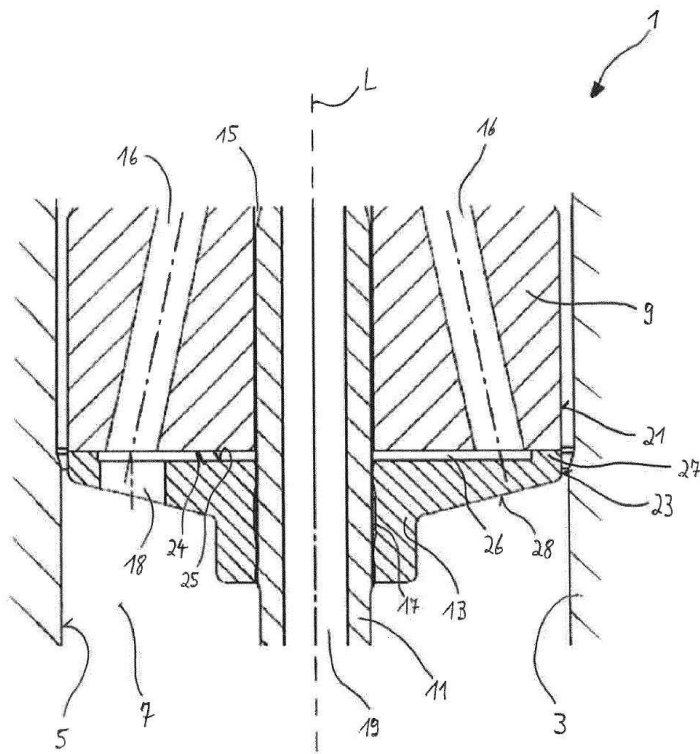
[0053] 추가적으로, 댐핑 부재(13)는 길이방향 축(L)에 대해 전기자(9)에 대하여 밸브 니들(11)을 가이드함으로써 안정화 효과를 가능하게 한다. 이것은 특히 댐핑 부재(13)의 외부 원주 측면 표면(23)이 밸브 몸체(9)의 벽(5)과 슬라이딩 접촉하는 것에 의해 달성된다. 이러한 상황에서, 디스크 형상의 댐핑 부재(13)의 직경은 큰 것이 유리한데, 그 이유는, 전기자(9)의 제1 측면(24)과 댐핑 부재(13)의 코 형상부(27) 사이에 접촉 표면에 의해 유도되는 레버리지에 의해, 이것이 연결된 밸브 니들(11)이 전기자(9)에 대해 유리한 시작 위치를 구현할 수 있기 때문이다. 전술한 가이드 효과를 구현하기 위해, 이 실시예의 댐핑 부재(13)는 전기자(9)와 작은 접촉 표면을 포함하고, 예를 들어, 밸브 몸체(3)의 리세스(7)를 거의 채워서 유리한 레버리지를 실현할 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

