



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0065025
(43) 공개일자 2018년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 51/06 (2006.01) *H01F 7/16* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02M 51/0614 (2013.01)
F02M 2200/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7013371
(22) 출원일자(국제) 2016년10월10일
심사청구일자 2018년05월10일
(85) 번역문제출일자 2018년05월10일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/074135
(87) 국제공개번호 WO 2017/063972
국제공개일자 2017년04월20일
(30) 우선권주장
15189302.1 2015년10월12일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
콘티넨탈 오토모티브 게엠베하
독일 하노버 바켄발더 슈트라쎈 9 (우: 30165)
(72) 발명자
필리피 스테파노
이탈리아 57014 카스텔 ‘안셀모 콜레살베띠 비아
델 포데리노 26
그란디 마우로
이탈리아 57128 리보르노 비아 델라 스크빠이아
넘버 36
(뒤틀면에 계속)
(74) 대리인
특허법인아주김장리

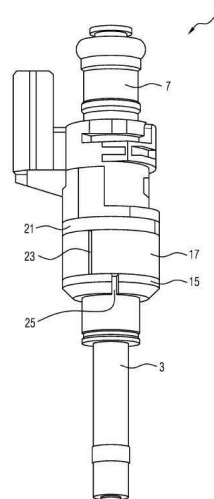
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 전자기 분사 밸브 및 전자기 분사 밸브를 조립하기 위한 방법

(57) 요약

전자기 분사 밸브(1)가 개시된다. 전자기 분사 밸브(1)는, 유입관(7), 밸브 니들이 축방향으로 이동 가능한 공동부를 포함하는 밸브 본체(3), 밸브 니들을 이동시키기 위해 분사 밸브(1)의 전자기 구동기 유닛(9)을 둘러싸는 하우징 부분(17), 유입관(7) 또는 밸브 본체(3)와 프레스-피팅되는 상부 자기 링(13), 밸브 본체(3)와 프레스-피팅되는 하부 자기 링(15)을 포함한다. 하우징 부분(17) 및/또는 하부 자기 링(15)은 축방향으로 연장되는 적어도 하나의 절삭부(23, 25)를 포함한다. 또한, 전자기 분사 밸브를 조립하기 위한 방법이 개시된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F02M 2200/8061 (2013.01)

H01F 2007/1676 (2013.01)

(72) 발명자

렌지 프란치스코

이탈리아 57128 리보르노 비아 무라토리 29

폴리도리 발레리오

이탈리아 57128 리보르노 비아 그레치아 35

명세서

청구범위

청구항 1

전자기 분사 밸브(1)로서,

- 유입관(7);
- 길이방향 축(5)을 갖고 공동부(cavity)를 포함하는, 밸브 본체(3)로서, 상기 공동부 내에서 밸브 니들(valve needle)이 축방향으로 이동 가능한, 상기 밸브 본체(3);
- 상기 유입관(7) 또는 상기 밸브 본체(3)와 프레스-피팅되는(press-fitted) 상부 자기 링(13);
- 상기 밸브 본체(3)와 프레스-피팅되는 하부 자기 링(15);
- 상기 밸브 니들을 이동시키기 위해 상기 분사 밸브(1)의 전자기 구동기 유닛(9)을 둘러싸는 하우징 부분(17)을 포함하되;
- 상기 하부 자기 링(15)은, 상기 하부 자기 링(15)의 상부면(31)이 상기 하우징 부분(17)의 하부면(33)과 밀착(close contact)되는 이러한 방식으로 밸브 본체(3) 상에 배치되고,
- 상기 전자기 구동기 유닛(9)은 마주보는 축방향 측면 상의 상기 상부 자기 링(13) 및 상기 하부 자기 링(15)과 접하고, 그리고
- 상기 하우징 부분(17) 및/또는 상기 하부 자기 링(15)은 축방향으로 연장되는 적어도 하나의 절삭부(cut)(23, 25)를 포함하는, 전자기 분사 밸브(1).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 상부 자기 링(13)은 상기 유입관(7)의 외부 원주면(70) 또는 상기 밸브 본체(3)의 외부 원주면(30)과 프레스-피팅되고 그리고/또는

상기 하부 자기 링(15)은 상기 밸브 본체(3)의 상기 외부 원주면(30)과 프레스-피팅되는, 전자기 분사 밸브(1).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 하우징 부분(17)은 상기 상부 자기 링(13)과 상기 하부 자기 링(15) 사이에 축방향으로 배치되는, 전자기 분사 밸브(1).

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하우징 부분(17)이 자기 재료로 이루어지는, 전자기 분사 밸브(1).

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하우징 부분(17)이 중공형 실린더의 형상을 갖고 그리고 상기 하부 자기 링(15)이 상기 하우징 부분(17)으로부터 분리되는, 전자기 분사 밸브(1).

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하우징 부분(17) 및/또는 상기 하부 자기 링(15) 내의 상기 적어도 하나의 절삭부(23, 25)가 전부 상기 하우징 부분(17) 및/또는 상기 하부 자기 링(15)을 통해 방사 방향으로 뻗는, 전자기 분사 밸브(1).

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하우징 부분(17) 및/또는 상기 하부 자기 링(15) 내의 상기 적

어도 하나의 절삭부(23, 25)가 부분적으로만 상기 하우징 부분(17) 및/또는 상기 하부 자기 링(15)을 통해 방사 방향으로 뺀는, 전자기 분사 밸브(1).

청구항 8

유입관(7), 밸브 니들이 축방향으로 이동 가능한 공동부를 포함하는 밸브 본체(3) 및 상기 밸브 니들을 이동시키기 위한 전자기 구동기 유닛(9)을 포함하는 전자기 분사 밸브(1)를 조립하기 위한 방법으로서,

- 상부 자기 링(13)은 상기 유입관(7) 또는 상기 밸브 본체(3)와 프레스-피팅되고,
- 하우징 부분(17)은 상기 구동기 유닛(9)을 둘러싸며 피팅되고 그리고 오버몰딩되며(overmolded),
- 하부 자기 링(15)은, 상기 하부 자기 링(15)의 상부면(31)이 상기 하우징 부분(17)의 하부면(33)과 밀착되는 이러한 방식으로 상기 밸브 본체(3)와 별도로 프레스-피팅되고, 그리고
- 상기 상부 자기 링(13) 및 상기 하부 자기 링(15)은, 상기 전자기 구동기 유닛(9)의 축방향 위치를 고정시키기 위해 상기 상부 자기 링(13) 및 상기 하부 자기 링(15)이 상기 전자기 구동기 유닛(9)의 마주보는 축방향 측면과 접하도록 상기 밸브 본체(3) 상에 또는 상기 밸브 본체(3) 및 상기 유입관(7) 상에 프레스-피팅되는, 전자기 분사 밸브(1)를 조립하기 위한 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 상부 자기 링(13)은 상기 유입관(7)의 외부 원주면(70) 또는 상기 밸브 본체(3)의 외부 원주면(30)과 프레스-피팅되고 그리고/또는 상기 하부 자기 링(15)은 상기 밸브 본체(3)의 상기 외부 원주면(30)과 프레스-피팅되는, 전자기 분사 밸브(1)를 조립하기 위한 방법.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 상부 자기 링(13)은, 상기 상부 자기 링(13)의 하부면이 상기 하우징 부분(17)의 상부면과 밀착되는 이러한 방식으로 상기 밸브 본체(3) 또는 상기 유입관(7)과 프레스-피팅되고, 상기 상부면은 상기 하부 자기 링(15)로부터 이격되어 마주보는, 전자기 분사 밸브(1)를 조립하기 위한 방법.

청구항 11

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 하우징 부분(17) 및/또는 상기 하부 자기 링(15)은 축방향으로 연장되는 적어도 하나의 절삭부(23, 25)를 포함하는, 전자기 분사 밸브(1)를 조립하기 위한 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자기 분사 밸브, 특히, 자동차 응용을 위한 솔레노이드 타입의 유체 분사 밸브에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 전자기 분사 밸브를 조립하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유체 분사 밸브를 위한 밸브 조립체는 유체 유입부와 유체 유출부를 구비한 공동부(cavity) 및 공동부 내에서 축방향으로 이동 가능한 밸브 니들(valve needle)을 포함하는 밸브 본체를 포함한다. 밸브 니들은 폐쇄 위치에서 유체 유출부를 통해 유체 흐름을 방지하고 그리고 더 먼 위치에서 유체 유출부를 통해 유체 흐름을 방출한다. 밸브 니들은 전자기 구동 유닛에 의해 구동될 수도 있다.

[0003] DE 10312319 A1호는 전자기 밸브의 성능을 개선하도록 하부 자기 링을 구비한 분사 밸브를 개시한다.

[0004] 이 타입의 분사 밸브에서, 하우징은 종종 코일을 위한 포켓(pocket)을 생성하도록 그리고 유입관과 밸브 본체를 피팅하도록(fit) 기계가공됨으로써 제작된다. 하우징을 위해 사용되는 재료는 특히, 분사 밸브가 높은 연료 압력으로 작동되는 조건에서, 분사 밸브의 자기 성능에 영향을 미친다. 그러나, 하우징을 위해 사용되는 재료의 선택은 또한 분사 밸브의 비용에 극심한 영향을 미친다.

[0005] 또한, 자속에 의해 관통되는 부분 사이의 공극의 존재는 또한 자기 성능에 영향을 미친다.

발명의 내용

[0006] 본 발명의 목적은 비교적 저비용으로 제작될 수도 있는, 높은 자기 성능을 가진 분사 밸브를 제공하는 것이다. 또한, 분사 밸브를 조립하기 위한 방법이 제공된다.

[0007] 이들 목적은 독립항에 따라, 분사 밸브 및 분사 밸브를 조립하기 위한 방법에 의해 달성된다.

[0008] 유리한 실시형태 및 개발은 종속항의 목적이다.

[0009] 본 발명의 제1 양상에 따르면, 전자기 분사 밸브가 개시된다. 이 맥락에서, 전자기 분사 밸브는 특히, 전자기 구동기 유닛을 포함하는, 유체 분사 밸브, 예를 들어, 연료 분사 밸브이다.

[0010] 분사 밸브는 유입관 및 밸브 본체를 포함한다. 밸브 본체는 길이방향 축을 갖고 그리고 공동부를 포함한다. 밸브 니들은 공동부 내에 축방향으로 이동 가능한 방식으로 배열된다. 유입관 및 밸브 본체는 유체 유입 단부를 분사 밸브의 유체 유출 단부에 유압식으로 연결시킬 수도 있다. 유입관은 바람직하게는 유체 유입 단부를 포함하고 그리고 밸브 본체는 바람직하게는 유체 유출 단부를 포함한다.

[0011] 분사 밸브는 분사 밸브의 전자기 구동기 유닛을 둘러싸는 하우징 부분을 더 포함한다. 전자기 구동기 유닛은 밸브 니들을 이동시키기 위해 구성된다.

[0012] 상부 자기 링은 유입관 또는 밸브 본체와 프레스-피팅된다(press-fitted). 하부 자기 링은 밸브 본체와 프레스-피팅된다. 하우징 부분은 바람직하게는 축방향으로 상부 자기 링과 하부 자기 링 사이에 배치된다.

[0013] 바람직하게는, 상부 자기 링은 유입관의 외부 원주면 또는 밸브 본체의 외부 원주면과 프레스-피팅되고/되거나 하부 자기 링은 밸브 본체의 외부 원주면과 프레스-피팅된다. 본 맥락에서, "외부 원주면"은 길이방향 축 둘레에서 연장되고 그리고 길이방향 축으로부터 이격되게 향한다. 편의상, 유체 유입관 및/또는 밸브 본체의 외부 원주면은 밸브 본체의 공동부로부터 유압식으로 분리된다.

[0014] 하우징 부분 및/또는 하부 자기 링은 축방향으로 연장되는 적어도 하나의 절삭부(cut)를 포함한다. 절삭부는 바람직하게는 하우징 부분 또는 하부 자기 링, 각각의 완전한 축방향 연장부를 따라 연장된다.

[0015] 축방향으로 연장되는 절삭부에 의해, 절삭부가 본질적으로 축방향으로 연장되고, 이에 따라 외상 전류의 증가를 방지한다는 것이 이해된다. 축방향으로부터의 약간의 탈선은 절삭부를 비효과적으로 만들지 않고 따라서 본 발명의 범위 내에 있다. 예를 들어, 절삭부는 길이방향 축과 평행하게 또는 길이방향 축에 대해 비스듬히 연장된다. 하나의 개발에서, 길이방향 축에 대한 절삭부의 경사각은 45° 미만, 바람직하게는 30° 미만이다.

[0016] 절삭부 또는 절삭부들에 의한 외상 전류의 방지는, 고성능 자기 재료가 하우징 및/또는 자기 링을 위해 사용될 수 있다는 이점을 갖는다. 또한, 하우징을 위한 재료는 다른 특성, 특히 비용 또는 가동성에 관하여 선택될 수 있다.

[0017] 분사 밸브는, 하부 자기 링과 밸브 본체의 프레스-피팅이, 하부 자기 링과 밸브 본체 사이에 공극이 없는 것을 보장한다는 추가의 이점을 갖는다. 그러므로, 자기 성능이 개선되고 이는 최대 250 내지 500bar의 연료 압력으로 분사 밸브를 작동시키는 것을 가능하게 만든다.

[0018] 본 발명의 실시형태에 따르면, 하우징 부분은 자기 재료, 특히, 자기 금속 또는 합금 예컨대, 자석강으로 이루어진다. 이 방식으로, 구동기의 전자기장은 상부 자기 링, 하우징 부분 및 하부 자기 링에 의해 효율적으로 가이드될 수도 있다.

[0019] 바람직하게는, 하우징 부분은 성형 공정에 의해 자기 재료로 제작된다. 성형 공정은 제어된 재료 제거가 발생하는, 기계가공 공정과는 대조적으로, 비-감산 제작 공정, 예를 들어 롤링(rolling) 또는 딥-드로잉(deep-drawing)인 것으로 이해된다.

[0020] 이것은 적합한 재료 및/또는 공정이 비교적 비용 효과적이고 그리고 분사 밸브의 총 비용이 감소될 수 있다는 이점을 갖는다.

[0021] 실시형태에 따르면, 하우징 부분 및/또는 하부 자기 링 내의 적어도 하나의 절삭부는 전부 하우징 부분 및/또는 하부 자기 링을 통해, 특히 방사 방향으로 뻗는다. 즉, 하부 자기 링 또는 하우징 부분, 각각은 슬롯 링(slotted ring) 또는 슬롯 슬리브(slotted sleeve)의 형상이다. 이것은 부품이 프레스-피팅에 관하여 유리할 수

있는 약간의 탄성을 갖는 이점을 갖는다.

- [0022] 그러나, 이러한 탄성을 갖는 것이 또한 바람직하지 않을 수 있다. 따라서, 대안적인 실시형태에서, 하우징 부분 및/또는 하부 자기 링 내의 적어도 하나의 절삭부는 부분적으로만 하우징 부분 및/또는 하부 자기 링을 통해 뻗는다. 이 경우에, 절삭부는 외상 전류의 증가를 실질적으로 방지하기에 충분히 깊게 만들어진다. 예를 들어 절삭부의 방사상 연장부는 하우징 부분 또는 하부 자기 링, 각각의 방사상 연장부의, 50% 이상, 특히 70% 이상이다. 하우징 부분 또는 하부 자기 링의 방사상 연장부는, 이 맥락에서, 내부에 컷이 제공되는, 하우징 부분 또는 하부 자기 링, 각각의 부분의 내측 원주면과 외측 원주면 간의 거리로서 이해된다. 즉, 상기 거리는 각각의 벽 두께이다.
- [0023] 하우징 부분은 하부 자기 링에 연결될 수 있거나 또는 자기 링과 일체형으로 만들어질 수 있다. 그러나, 하나의 실시형태에 따르면, 하우징 부분은 중공형 실린더의 형상을 갖고 그리고 하부 자기 링은 하우징 부분으로부터 분리된다. 이 경우에, 자기 링은 분리된 컴포넌트이고 그리고 하우징 부분과는 따로 장착된다.
- [0024] 이것은 하부 자기 링의 프레스-피팅이 임의의 다른 장착 공정과는 따로 수행될 수 있어서, 하부 자기 링과 밸브 본체 사이의 공극을 좁히는 특별한 조치를 취한다는 이점을 갖는다.
- [0025] 하나의 실시형태에서, 하부 자기 링은, 하부 자기 링의 상부면이 하우징 부분의 하부면과 밀착(close contact) 되는 이러한 방식으로 밸브 본체 상에 배치된다. 하부 자기 링의 상부면 및 하우징 부분의 하부면은 특히, 하부 자기 링 및 하우징 부분, 각각의 서로 마주보는 면이며, 특히 길이방향 축의 반대 방향으로 향한다.
- [0026] 하우징 부분은 하부 자기 링 전에 장착될 수 있고 그리고 오버몰딩될(overmold) 수 있다. 그 후, 하부 자기 링이 장착되고 밸브 본체와 프레스-피팅되어, 하부 자기 링과 밸브 본체 간의 공극을 좁히고 동시에 하부 자기 링의 상부면과 하우징 부분의 하부면 사이에서 밀착된다.
- [0027] 하나의 실시형태에서, 전자기 구동기 유닛은 마주보는 축방향 측면 상의 상부 자기 링 및 하부 자기 링과 접한다. 즉, 상부 자기 링은 구동기 유닛의 제1 축방향 측면과 접하고 그리고 하부 자기 링은 제1 축방향 측면에서 떨어진, 구동기 유닛의 제2 축방향 측면과 접한다. 예를 들어, 상부 및 하부 자기 링은 보빈의 마주보는 축방향 측면 상의 전자기 구동기 유닛의 코일의 보빈(bobbin)과 접한다. 이점을 사용하여, 전자기 구동기 유닛의 축방향 위치가 이 방식으로 상부 및 하부 자기 링에 의해 고정될 수도 있다.
- [0028] 본 발명의 추가의 양상에 따르면, 전자기 분사 밸브를 조립하기 위한 방법이 명시된다. 분사 밸브는 유입관, 길이방향 축을 갖고 그리고 밸브 니들이 축방향으로 이동 가능한 공동부를 포함하는 밸브 본체, 및 밸브 니들을 이동시키기 위한 전자기 구동기 유닛을 포함한다. 특히, 방법은 이전에 기술된 실시형태 중 적어도 하나에 따라 전자기 분사 밸브를 조립하기 위한 방법이다.
- [0029] 상부 자기 링은 유입관 또는 밸브 본체와, 특히, 유입관 또는 밸브 본체의 외부 원주면과 프레스-피팅된다. 하우징 부분은 구동기 유닛을 둘러싸며 피팅되고 그리고 오버몰딩된다. 하부 자기 링은 밸브 본체와, 특히, 밸브 본체의 외부 원주면과 별도로 프레스-피팅된다. 하우징 부분 및/또는 하부 자기 링, 각각에는, 바람직하게는 축방향으로 연장되는 적어도 하나의 절삭부가 제공된다.
- [0030] 이 방법은 방법이 비용 효과적이고 그리고 고압 적용뿐만 아니라 저압 부분 연료 적용 및/또는 직접 또는 간접 가스 적용에 적합한, 고성능 분사 밸브를 생산한다는 이점을 갖는다.
- [0031] 실시형태에 따르면, 하부 자기 링은, 하부 자기 링의 상부면이 하우징 부분의 하부면과 밀착되는 이러한 방식으로 밸브 본체와 프레스-피팅된다. 이점을 사용하여, 공극이 이 방식으로 감소될 수도 있거나 방지될 수도 있고 그리고 분사 밸브의 자기 성능이 특히 좋아질 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 상부 자기 링은, 상부 자기 링의 하부면이 하우징 부분의 상부면과 밀착되는 이러한 방식으로 밸브 본체 또는 유입관과 프레스-피팅되고 상부면은 하부 자기 링으로부터 이격되어 마주본다. 이점을 사용하여, 공극이 이 방식으로 감소될 수도 있거나 방지될 수도 있고 그리고 분사 밸브의 자기 성능이 특히 좋아질 수도 있다. 이 맥락에서, "밀착"은 각각의 부품의, 직접적인 기계적 접촉, 특히, 모든-영역의 기계적 접촉을 지칭한다.
- [0032] 하나의 실시형태에서, 상부 자기 링과 하부 자기 링은, 특히, 전자기 구동기 유닛의 축방향 위치를 고정시키기 위해서, 상부 자기 링과 하부 자기 링이 전자기 구동기 유닛-그리고 특히, 코일의 보빈-의 마주보는 축방향 측면과 접하도록 경우에 따라 밸브 본체 상에-또는 밸브 본체 상에 그리고 유입관 상에 프레스-피팅된다.

도면의 간단한 설명

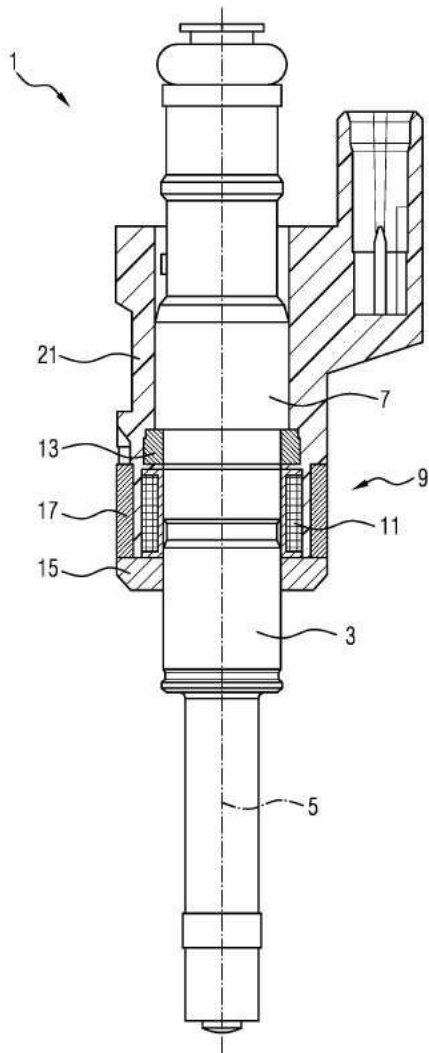
- [0033] 전자기 분사 밸브 및 전자기 분사 밸브를 조립하기 위한 방법의 추가의 이점, 유리한 실시형태 및 개발은, 개략적인 도면과 관련하여 이하에 기술되는 예시적인 실시형태로부터 분명해질 것이다.
- 도 1은 길이방향으로 부분적으로 절개되는 측면도로 본 발명의 하나의 실시형태에 따라 전자기 분사 밸브를 도시한 도면;
- 도 2는 도 1에 따른 전자기 분사 밸브의 사시도; 및
- 도 3은 도 1에 따른 전자기 분사 밸브의 상세도.
- 상기한 도면에서 보이는 동일한 디자인 및 기능의 구성요소는 동일한 참조 부호로 식별된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

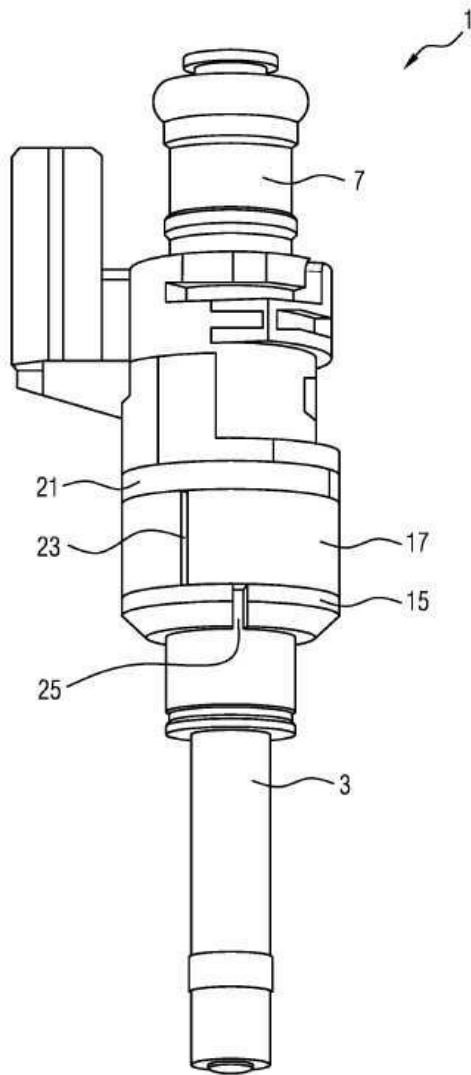
- [0034] 도 1 내지 도 3에 도시된 전자기 분사 밸브(1)는 연료를 내연기관으로 분사하기에 특히 적합하다. 그러나, 본 발명은 또한 다른 타입의 전자기 분사 밸브에 사용될 수 있다.
- [0035] 분사 밸브(1)는 중심 길이방향 축(5)을 가진 밸브 본체(3) 및 유입관(7)을 포함한다. 밸브 본체(3) 및 유입관(7)은 공동부를 포함한다. 공동부는 절개되지 않고 측면도로만 밸브 본체(3) 및 유입관(7)을 나타내는 도 1에서 보이지 않는다. 공동부는 유체 유입부와 연통하는 유체 유출부를 갖는다. 유체 유입부 및 유체 유출부는 특히, 분사 밸브(1)의 마주보는 축방향 단부에 배치되고, 유입관(7)이 유체 유입부를 포함하고 그리고 밸브 본체(3)가 유체 유출부를 포함한다. 공동부 내에서, 밸브 니들은 분사 밸브(1)로부터의 유체 흐름을 제어하기 위해 유체 유출부를 밀봉하고 밀봉해제하도록 축방향으로 이동 가능하다.
- [0036] 분사 밸브(1)는 또한 코일(11), 상부 자기 링(13) 및 하부 자기 링(15)을 포함하는, 전자기 구동기 유닛(9)을 포함한다. 상부 자기 링(13) 및 하부 자기 링은 구동기 유닛(9)의 자기 요크를 나타낼 수도 있다. 자기 회로의 또 다른 부분은 자속에 의해 관통되는 하우징 부분(17)이다.
- [0037] 자기 링(13, 15) 및 하우징 부분(17)은 자기 재료로 이루어진다. 밸브 본체(3) 그리고, 하나의 실시형태에서, 유입관(7)이 또한 적어도 군데군데 자기 재료로 이루어질 수도 있다. 자기 재료는 강자성 재료일 수도 있다. 상부 자기 링(13), 하우징 부분(17), 하부 자기 링(15), 밸브 본체(3) 및 유입관(7)을 통한 자기 회로는 바람직하게는 공극을 포함하지 않는다.
- [0038] 상부 자기 링(13)은 도 3에 나타난 제1 구역(19)에서 유입관(7)의 외부 주변 표면(70)과 프레스-피팅된다. 상부 자기 링(13) 및 코일(11)이 소성 오버몰딩부(21)와 오버몰딩되고 그리고 하우징 부분(17)이 또한 소성 오버몰딩부(21) 내에 삽입된다.
- [0039] 하부 자기 링(15)은 도 3에 나타난 제2 구역(27)에서 밸브 본체(3)의 외부 주변 표면(30)과 프레스-피팅된다. 제3 구역(29)에서, 하부 자기 링(15)의 상부면(31)은 하우징 부분(17)의 하부면(33)과 밀착된다. 제2 구역(27)의 프레스-피팅 때문에 하부 자기 링(15)과 밸브 본체(3) 사이에 방사상 공극이 없다.
- [0040] 도 2에 도시된 바와 같이, 하우징 부분(17)은 축방향으로 연장되는 절삭부(23)를 갖는다. 하부 자기 링(15)도 또한 축방향으로 연장되는 절삭부(25)를 갖는다. 절삭부(23) 및 절삭부(25)는 전부 외상 전류의 증가를 방지하기 위해서 하우징 부분(17) 및 하부 자기 링(15), 각각을 통해, 방사 방향 및 축방향으로 뺀다.

도면

도면1



도면2



도면3

