(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월08일
(11) 등록번호 10-2107352
(24) 등록일자 2020년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 51/06 (2006.01) *F02M 61/16* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0155586
(22) 출원일자 2013년12월13일
심사청구일자 2018년07월23일
(65) 공개번호 10-2014-0077126
(43) 공개일자 2014년06월23일
(30) 우선권주장
EP12196957 2012년12월13일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2011137442 A*
US20060028311 A1
EP1055812 A2
WO2011076535 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
콘티넨탈 오토모티브 게엠베하
독일 하노버 바렌발더 슈트라쎄 9 (우: 30165)
(72) 발명자
필리피, 스테파노
이탈리아 57010 카스텔 안셀모 콜레살베티 비아 델 포데리노 26
그란디, 마우로
이탈리아 57128 리보르노 비알 시타 델 바티카노 넘버44
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤남

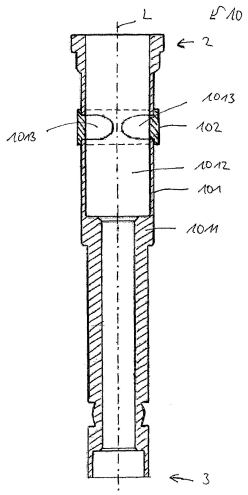
전체 청구항 수 : 총 12 항 심사관 : 임충환

(54) 발명의 명칭 **밸브 몸체, 유체 주입 밸브 및 밸브 몸체를 제조하기 위한 방법**

(57) 요 약

유체 주입 밸브(1)용 밸브 몸체(10)가 명시된다. 밸브 몸체(10)는 길이 방향 축선(L)을 가지며 기본 몸체(101)를 포함한다. 기본 몸체(101)는 축 방향으로 기본 몸체(101)를 통하여 연장하는 오목부(1012)를 한정하는 측벽(1011)을 갖는다. 측벽(1011)은 자기 재료를 포함하며 측벽(1011)을 천공하는 하나 이상의 개구(1013)를 갖는다. 밸브 몸체(10)는 비-자기 재료를 포함하고 하나 이상의 개구(1013)를 밀봉되게 덮도록 배열되는 커버 요소(102)를 더 포함한다. 또한 유체 주입 밸브(1) 및 밸브 몸체(10)를 생산하기 위한 방법이 명시된다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

렌지, 프란세스코

이탈리아 57128 리보르노 비아 무라토리 29

폴리도리, 발레리오

이탈리아 57128 리보르노 비아 그레시아 35

명 세 서

청구범위

청구항 1

밸브 몸체(10)가 길이 방향 축선(L)을 가지고 기본 몸체(101)를 포함하며, 상기 기본 몸체(101)는 축 방향으로 기본 몸체(101)를 통하여 연장하는 오목부(recess; 1012)를 형성하는 측벽(1011)을 가지는, 유체 주입 밸브(1)용 밸브 몸체(10)로서,

상기 측벽(1011)은 자기 재료를 포함하며 상기 측벽(1011)을 천공하는 하나 이상의 개구(1013)를 가지며,

상기 밸브 몸체(10)는 비-자기 재료를 포함하고 상기 하나 이상의 개구(1013)를 밀봉되게 덮도록 배열되는 커버 요소(102)를 포함하는,

유체 주입 밸브용 밸브 몸체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 커버 요소(102)는 상기 기본 몸체(101) 주위 원주 방향으로 완전히 연장하는,

유체 주입 밸브용 밸브 몸체.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 커버 요소(102)는 상기 하나 이상의 개구(1013)를 적어도 부분적으로 채우는,

유체 주입 밸브용 밸브 몸체.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 기본 몸체(101)는 페라이트계 강을 포함하고 및/또는 상기 커버 요소(102)는 오스테나이트 강을 포함하는,

유체 주입 밸브용 밸브 몸체.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 밸브 몸체(10)는 길이 방향 축선(L)을 포함하는 거울면에 대해 거울 대칭이거나 길이 방향 축선(L)에 대해 n-회 회전 대칭(n-fold rotational symmetry)인,

유체 주입 밸브용 밸브 몸체.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항의 밸브 몸체(10) 및 전자기 액추에이터 조립체(20)를 포함하는 유체 주입 밸브(1)로서,

상기 전자기 액추에이터 조립체(20)는 상기 오목부(1012) 내에 배열되고 하나 이상의 개구(1013)와 축방향으로 겹쳐지는 전기자(201)를 포함하는,

유체 주입 밸브.

청구항 7

길이 방향 축선(L)을 가지는 유체 주입 밸브(1)용 밸브 몸체(10)를 제조하기 위한 방법으로서,

기본 몸체(101)가 오목부(1012)를 형성하는 측벽(1011)을 가지도록, 자기 재료를 포함하는 상기 기본 몸체(101)를 제조하는 단계로서, 상기 오목부(1012)는 상기 기본 몸체(101)를 통하여 축 방향으로 연장하고 상기 측벽(1011)은 하나 이상의 개구(1013)를 가지는, 단계,

비-자기 재료를 포함하는 커버 요소(102)를 제조하고 상기 하나 이상의 개구(1013)를 밀봉되게 덮도록 상기 커버 요소(102)를 배열하는 단계를 포함하는,

유체 주입 밸브용 밸브 몸체의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 커버 요소(102)를 제조하는 단계는

몰드(7; 7B) 및 비-자기 재료와 결합제의 혼합물(8; 82)을 제공하는 단계,

상기 커버 요소(102)를 성형하기 위해 상기 몰드(7; 7B) 내로 상기 혼합물(8; 82)을 주입하는 단계, 및

상기 커버 요소(102)를 소결하는 단계를 포함하는,

유체 주입 밸브용 밸브 몸체의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 혼합물(8; 82)이 주입되기 전에 상기 기본 몸체(101)가 상기 몰드(7; 7B) 내에 배열되는,

유체 주입 밸브용 밸브 몸체의 제조 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 기본 몸체(101) 및 상기 커버 요소(102)를 포함하는 복합 성형체(composite green body)가 제조되고, 상기 복합 성형체가 소결되는 것을 특징으로 하는,

유체 주입 밸브용 밸브 몸체의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 복합 성형체를 제조하는 단계는

제 1 몰드 부분(71)을 제공하는 단계,

제 2 몰드 부분(72) 및 제 1 혼합물(81)을 제공하는 단계로서, 상기 제 1 혼합물(81)은 자기 재료 및 결합제를 포함하는, 단계,

제 1 몰드 부분(71) 및 제 2 몰드 부분(72)을 포함하는 제 1 몰드(7A)를 조립하고 상기 기본 몸체(101)를 성형하기 위해 상기 제 1 혼합물(81)을 상기 제 1 몰드(7A) 내로 주입하는 단계,

제 3 몰드 부분(73) 및 비-자기 재료 및 결합제를 포함하는 제 2 혼합물(82)을 제공하는 단계,

제 1 몰드 부분(71) 및 제 3 몰드 부분(73)을 포함하는 제 2 몰드(7B)를 조립하고 상기 커버 요소(102)를 성형 및 배열하기 위해 상기 제 2 혼합물(82)을 상기 제 2 몰드(7B) 내로 주입하는 단계를 포함하는,

유체 주입 밸브용 밸브 몸체의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 혼합물(82)이 주입되기 전에 상기 기본 몸체(101)가 상기 제 2 몰드(7B)에 위치되는,

유체 주입 밸브용 밸브 몸체의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 공개물은 유체 주입 밸브용 밸브 몸체, 유체 주입 밸브 및 유체 주입 밸브용 밸브 몸체를 제조하기 위한 방법에 관한 것이다.

발명의 내용

[0002] 본 공개물의 목적은 특히 우수한 자기 특성들을 가지는 유체 주입 밸브용 밸브 몸체를 명시하는 것이다.

[0003] 이러한 목적은 독립 청구항들에 따른 유체 주입 밸브용 밸브 몸체 및 밸브 몸체를 제조하기 위한 방법에 의해 달성된다. 밸브 몸체, 상기 방법 및 유체 주입 밸브의 유용한 실시예들 및 개선예들이 종속항들에 명시된다.

[0004] 하나의 양태에 따라, 유체 주입 밸브용 밸브 몸체가 명시된다. 다른 양태에 따라, 밸브 몸체를 포함하는 유체 주입 밸브가 명시된다.

[0005] 유체 주입 밸브는 특히 예를 들면 내연기관용 연료 주입 밸브이다. 가솔린 엔진의 경우, 유체 주입 밸브는 최고 200 바(bar) 또는 그 초과, 예를 들면, 최고 500 바아의 유체 압력에서 작동하기 위해 구성될 수 있다. 디이젤 엔진의 경우, 유체 압력은 유체 주입 밸브의 작동 상태 하에서 2000 바 또는 그 초과의 범위 내에 있을 수 있다. 유체 주입 밸브는 내연기관의 흡기 매니폴드 내로 또는 내연기관의 실린더의 연소 챔버 내로 직접 연료를 투여하도록 배열될 수 있다.

[0006] 연료 주입 밸브는 밸브 니들 및 밸브 시트를 포함할 수 있다. 밸브 시트는 예를 들면 밸브 몸체와 일체형일 수 있거나 밸브 시트는 밸브 몸체에 단단히 결합될 수 있다. 밸브 시트는 바람직하게는 하나 이상의 주입 노즐을 포함한다.

[0007] 유체 주입 밸브는 특히 주입 노즐을 통하여 유체를 분배하도록 구성된다. 적절한 일 실시예에서, 밸브 니들이 폐쇄 위치에서 주입 노즐을 통한 유체 유동을 방지하고 다른 위치들에서 주입 노즐을 통한 유체 유동을 방출하

는 방식으로 밸브 니들이 밸브 시트와 상호 작용하도록 구성된다.

[0008] 유체 주입 밸브는 적절하게는 전자기 액추에이터 조립체를 포함할 수 있다. 전자기 액추에이터 조립체는 특히 밸브 니들을 이동시키기 위해 밸브 니들과 기계적으로 상호 작용하는 전기자(armature)를 갖는다. 액추에이터 조립체에 동력이 공급될 때 상기 전기자는 특히 밸브 니들을 폐쇄 위치로부터 멀리 이동시키기 위해 가동된다.

[0009] 밸브 몸체는 길이 방향 축선을 갖는다. 밸브 몸체는 기본 몸체(base body) 및 커버 요소를 포함한다.

[0010] 기본 몸체는 측벽을 갖는다. 측벽은 오목부(recess)를 형성한다. 특히, 측벽은 오목부를 적어도 측방향으로 한정하는 내측 표면 및 오목부로부터 이격하여 직면하는 외측 표면을 갖는다. 오목부는 축 방향으로 기본 몸체를 통하여 연장한다. 밸브 니들은 특히 오목부 내에 배열된다. 전기자는 또한 오목부 내에 배열될 수 있다.

[0011] 측벽은 측벽을 천공하는 하나 이상의 개구를 갖는다. 개구는 또한 절개부(cut-out) 또는 통공(aperture)으로 불릴 수 있다. 개구는 특히 반경 방향으로 측벽을 통하여 연장할 수 있다. 예를 들면, 개구는 길이 방향 축선에 대해 수직하게 또는 기울어지게 측벽을 통하여 완전히, 바람직하게는 측벽의 외측 표면으로부터 내측 표면으로 연장한다.

[0012] 바람직한 실시예에서, 전기자는 하나 이상의 개구와 축 방향으로 겹쳐진다. 즉, 전기자 및 하나 이상의 개구는 밸브 몸체의 측면도에서, 즉 길이 방향 축선에 대해 수직한, 반경 방향을 따른 도면에서, 겹쳐진다.

[0013] 커버 요소는 하나 이상의 개구를 밀봉가능하게 덮기 위해 배열된다. 예를 들면, 밸브 몸체의 측면도에서, 커버 요소는 개구와 완전히 겹쳐진다. 하나의 개선예에서, 커버 요소는 개구의 에지(특히 원주 방향 에지(circumference edge)일 수 있음)와 접촉한다. 다른 개선예에서, 커버 요소는 부가적으로 또는 대안적으로 개구의 에지를 넘어 돌출하여 커버 요소가 특히 측벽의 외측 표면과 접촉한다.

[0014] 기본 몸체, 또는 적어도 측벽은 자기 재료를 포함한다. 커버 요소는 비-자기 재료를 포함한다. 바람직하게는, 기본 몸체는 자기 재료로 이루어지고 및/또는 커버 요소는 비-자기 재료로 이루어진다.

[0015] 비-자기 커버 요소로 덮여지는 자기 밸브 몸체 내의 개구 또는 개구들에 의해, 밸브 몸체를 통하여 전기자를 우회하는 자속의 부분은 특히 작다.

[0016] 이러한 방식으로, 유체 주입 밸브의 특히 우수한 동적 거동이 성취 가능하다. 이에 따라, 유체 주입 밸브는 특별히 작은 유체 투여량들을 분배하도록 가동될 수 있다. 투여량은 또한 특히 정밀할 수 있다.

[0017] 또한, 밸브 몸체 내의 전기자의 위치는 본 공개물에 따른 밸브 몸체에 의해 특히 정밀하게 검출될 수 있다. 이는 특히 연료 주입 밸브가 개방된 구성에 있게 되기 전에 연료 주입 밸브의 폐쇄 이벤트(closing event)가 시작되는, 소위 "탄도적(ballistic)" 작동 상태들 하에서 연료 주입 밸브를 작동시키기에 중요하다.

[0018] 예를 들면, 전기자의 속도의 변화에 의한 전자기 액추에이터 조립체의 코일 내에 발생되는 유도 신호는 유체 주입 밸브가 선행하는 실시예들 또는 개선예들 중 하나에 따라 밸브 몸체를 가질 때 특히 강하다. 유도 신호가 자기 밸브 몸체 내의 변동(fluctuation)들에 의해 분포될 수 있는 위험이 특히 낮아진다. 이러한 방식으로, 예를 들면 개방 이벤트 및/또는 폐쇄 이벤트 동안 축방향 이동의 마지막에 전기자의 속도 변화들이 특히 정밀하게

검출될 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 기본 몸체는 페라이트계 강을 포함한다. 페라이트계 강은 다음 요소들: Cr, C, Mn, Si, P, 및 S를 포함할 수 있다. 부가적으로, 페라이트계 강은 Ni 또는 Mo를 포함할 수 있다. 하나의 개선예에서, 페라이트계 강은 16-18 %의 Cr, 0.75 % 또는 그 미만의 Ni, 0.12 % 또는 그 미만의 C, 1 % 또는 그 미만의 Mn, 1 % 또는 그 미만의 Si, 0.04 % 또는 그 미만의 P 및 0.03 % 또는 그 미만의 S를 포함한다. 예를 들면 페라이트계 강은 SAE 지정(designation) 430을 가지는 강일 수 있다.

[0020] 다른 실시예에서, 커버 요소는 오스테나이트 강을 포함한다. 오스테나이트 강은 아래의 요소: Cr, C, Ni, 및 Fe을 포함할 수 있다. 부가적으로, 오스테나이트 강은 아래의 요소들: Mn, P, S, Si 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 하나의 개선예에서, 오스테나이트 강은 18-20 %의 Cr, 0.08 % 또는 그 미만의 C, 8-10.5 %의 Ni, 66.345-74 %의 Fe, 2 % 또는 그 미만의 Mn, 1 % 또는 그 미만의 Si, 0.045 % 또는 그 미만의 P 및 0.03 % 또는 그 미만의 S를 포함한다. 예를 들면, 오스테나이트 강은 SAE 지정 304를 가지는 강일 수 있다.

[0021] 또 다른 실시예에서, 커버 요소는 기본 몸체 주위 원주 방향으로 완전히 연장한다. 특히, 커버 요소는 링의 형상을 가지며, 상기 링은 측벽 주위로 연장하고 특히 측벽의 외측 표면과 접촉한다.

[0022] 일 실시예에서, 커버 요소는 하나 이상의 개구를 적어도 부분적으로 채운다. 예를 들면, 링은 개구 내에 배열되는 하나 이상의 반경 방향 내측으로 직면하는 돌기를 갖는다. 예를 들면, 돌기 및 개구는 크기와 형태가 동일하다.

[0023] 기본 몸체 주위 원주 방향으로 완전히 연장하고 및/또는 하나 이상의 개구를 적어도 부분적으로 채우는 커버 요소는 하나 이상의 개구를 통하여 외부로의 유체의 누출에 대한 밸브 몸체의 특히 신뢰가능한 밀봉을 허용한다.

[0024] 일 실시예에서, 밸브 몸체는 길이 방향 축선을 포함하는 거울면에 대해 거울 대칭이다. 다른 실시예에서, 밸브 몸체는 또한 길이 방향 축선에 대해 n-회 회전 대칭(n-fold rotational symmetry)을 갖는다. 특히, 글자 n은 이 경우 자연수를 나타내고 바람직하게는 3 내지 10의 값을 가지며 여기서 한계값들이 포함된다. "n-회 회전 대칭"은 밸브 몸체가 360°/n 또는 이의 배수만큼 자체적으로 변환되지만, 임의의 각도만큼 길이 방향 액세스(acess) 주위로의 회전에 대한 회전-불변(rotation-invariant)이 아니다.

[0025] 이 같은 대칭을 가지는 밸브 몸체는 자기 특성들에 대해 특히 유용하다. 이러한 밸브 몸체는 전기자 위치의 특히 정밀한 검출을 허용할 수 있다.

[0026] 추가의 양태에 따라, 밸브 몸체를 제조하기 위한 방법이 명시된다. 상기 방법은 기본 몸체를 제조하는 단계 및 커버 요소를 제조하는 단계를 포함할 수 있다.

[0027] 상기 방법의 일 실시예에서, 커버 요소를 제조하는 단계는 몰드를 제공하는 단계를 포함한다. 비-자기 재료와 결합제의 혼합물을 제공하는 단계를 더 포함한다. 하나의 방법 단계에 따라, 상기 혼합물은 커버 요소를 성형하기 위해 몰드 내로 주입된다. 후속적으로, 커버 요소가 소결된다.

[0028] 하나의 개선예에서, 혼합물이 커버 요소를 성형하기 위해 몰드 내로 주입되기 전에 기본 몸체는 몰드 내에 제조되어 배열된다. 이러한 개선예에서, 기본 몸체는 예를 들면, 기계 가공에 의해 제조될 수 있다. 상기 몰드는

하나의 개선예에서 기본 몸체의 오목부 내로 삽입되는 코어를 포함할 수 있다.

[0029] 다른 실시예에서, 상기 방법은 기본 몸체 및 커버 요소를 포함하는 복합 성형체(green body)를 성형하는 단계 및 후속적으로 상기 복합 성형체를 소결하는 단계를 포함한다. 특히 기본 몸체와 커버 요소 사이의 타이트한(tight) 연결이 이러한 방식으로 달성 가능하여, 하나 이상의 개구의 구역에서 밸브 몸체로부터의 유체 누출이 특히 낮아진다.

[0030] 이 경우 표현 "성형체(green body)"는 당업자에게 알려진 소결 및 금속 사출 성형의 기술 분야들에서의 기술 용어이다. 성형체는 이의 미소결된 상태에서 특히 결합제를 여전히 함유하는 몰딩된 워크피스를 표시한다. 본원의 내용에서 성형체가 녹색을 가질 피요는 없다. 성형체는 "복합체"이고, 이는 성형체가 상이한 조성의 두 개의 부분들, 상세하게는 자기 재료를 구비한 기본 몸체 및 비-자기 재료를 구비한 커버 요소를 포함하는 것을 의미한다.

[0031] 하나의 개선예에서, 복합 성형체를 성형하는 단계는 제 1 몰드 부분, 제 2 몰드 부분 및 제 3 몰드 부분을 제공하는 단계를 포함한다. 또한, 제 1 혼합물 및 제 2 혼합물이 제공된다. 제 1 혼합물은 자기 재료 및 결합제를 포함하고 반면 제 2 혼합물은 비-자기 혼합물 및 결합제를 포함한다.

[0032] 제 1 몰드 부분 및 제 2 몰드 부분을 포함하는 제 1 몰드가 조립된다. 제 1 혼합물은 기본 몸체를 성형하기 위해 제 1 몰드 내로 주입된다. 이전에 또는 나중에, 제 1 몰드 부분 및 제 3 몰드 부분을 포함하는 제 2 몰드가 조립된다. 제 2 혼합물은 커버 요소를 성형하고 하나 이상의 개구를 덮기 위한 커버 요소를 배열하기 위해 제 2 몰드 내로 주입된다.

[0033] 제 1 및/또는 제 2 몰드는 기본 몸체 및 코어 요소의 반대 형상(inverse shape)을 각각 가지는 공동을 성형하기 위해 제 1 몰드 부분 및 제 2 또는 제 3 몰드 부분 각각에 부가하여 코어 및/또는 하나 또는 둘 이상의 삽입 부재(insert)들과 같은 하나 또는 둘 이상의 부가 피스들을 포함할 수 있다.

[0034] 상기 방법의 하나의 개선예에서, 기본 몸체는 제 2 혼합물이 주입되기 전에 제 2 몰드 내에 배열된다. 예를 들면 커버 요소를 성형하기 전에 기본 몸체가 성형되는 경우, 제 2 몰드가 조립되고 커버 요소가 성형되는 동안 기본 몸체가 제 1 몰드 부분에 남아 있을 수 있다. 이 경우, 제 2 몰드 내로 제 2 혼합물을 주입함에 의해 커버 요소가 하나 이상의 개구를 덮도록 배열된다.

[0035] 대안적인 개선예에서, 제 1 혼합물이 주입되기 전에 커버 요소가 제 1 몰드 내에 배열된다. 예를 들면, 기본 몸체를 성형하기 전에 커버 요소가 성형된 경우, 제 1 몰드를 조립하고 기본 부분을 성형하는 동안 커버 요소가 제 1 몰드 부분 내에 남아 있을 수 있다. 이 경우, 제 1 몰드 내의 커버 요소의 위치 설정에 의해 하나 이상의 개구를 덮기 위하여 커버 요소가 배열되며, 기본 몸체가 제 1 몰드 내로 제 1 혼합물을 주입함으로써 성형되자마자 커버 요소가 개구를 덮는다.

[0036] 기본 몸체에 대한 커버 요소의 위치 설정은 이러한 개선예들에서 특히 정밀할 수 있다. 첫째로, 제조된 부분을 손상시키는 위험이 특히 낮아진다.

[0037] 자기 재료 및 비-자기 재료 각각이 각각의 혼합물을 제조하기 위해 제공될 때, 자기 재료 및 비-자기 재료는 분말의 형태로 제공될 수 있다. 결합제와 함께, 각각의 혼합물에 해당하는, 슬러리 또는 젤이 제조될 수 있다. 결합제는 예를 들면 파라핀 결합제와 같은 왁소 기반, 또는 한천(agar)과 같은 물 기반일 수 있다.

[0038] 몰드(들) 내로 각각의 혼합물 또는 혼합물들을 주입함으로써 성형되는 성형체로부터, 결합제는 후속적으로 적어도 부분적으로 제거될 수 있어 소위 갈색체(brown body)를 초래한다. 커버 요소 또는 복합 성형체의 후속적인 소결 프로세스 동안, 예를 들면 알갱이(grain)들의 표면 구역들의 용융에 의해, 분말 또는 분말들의 개별 알갱이들 사이의 단단한 연결들이 설정될 수 있다.

[0039] 추가 장점 및 밸브 몸체, 유체 주입 밸브, 및 상기 방법의 유용한 실시예들 및 개선예들은 도면들과 관련하여 아래에서 설명된 실시예들로부터 명백하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 밸브 몸체의 예시적인 실시예를 개략적인 횡단면도로 보여주며,

도 2는 개략적인 횡단면도에서 예시적인 실시예에 따라 유체 주입 밸브의 예시적인 실시예를 보여주며,

도 3은 도 1의 실시예에 따른 밸브 몸체를 제조하기 위한 제 1 방법의 하나의 방법 단계를 개략적인 측면도로 보여주며,

도 4a는 도 1의 실시예에 따른 밸브 몸체를 제조하기 방법의 예시적인 제 2 실시예의 제 1 방법 단계를 개략적인 측면도로 보여주며,

도 4a는 상기 방법의 예시적인 제 2 실시예의 제 2 방법 단계를 개략적인 측면도로 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 예시적인 실시예들 및 도면들에서, 유사하거나, 동일하거나, 또는 동일하게 작용하는 요소들에는 동일한 도면부호들이 제공된다. 도면들 및 도면들에서 개별 요소들의 크기 관계들은 스케일에 맞는 것으로 고려되지 않는다. 오히려, 개별 요소들은 더 향상된 묘사 및/또는 이해를 위해 제공되는 크기가 과장될 수 있다.

[0042] 도 1은 예시적인 실시예에 따른 밸브 몸체(10)의 개략적인 횡단면도를 보여준다. 밸브 몸체(10)는 길이 방향 축선(L)을 가지며 길이 방향 축선(L)을 따라 유체 입구 부분(2)으로부터 유체 출구 부분(3)으로 연장한다.

[0043] 밸브 몸체(10)는 기본 몸체(101)를 갖는다. 기본 몸체(101)는 측벽(1011)을 갖는다. 측벽(1011)은 길이 방향 축선(L)을 따라 원주 방향으로 연장하고 오목부(1012)를 형성한다. 오목부(1012)는 밸브 몸체(10)를 통하여 유체 입구 부분(2)으로부터 유체 출구 부분(3)으로 연장한다. 본 실시예에서, 오목부(1012)는 측벽(1011)의 내측 표면에 의해 측방향으로 한정된다. 측벽(1011)의 외측 표면은 오목부(1012)로부터 떨어져 이격된다.

[0044] 기본 몸체(10)는 그 안에 제 1 내경 및 제 1 외경으로서 측벽(1011)을 가지는 제 1 부분 및 제 1 부분의 하류에 제 2 부분을 가질 수 있으며, 측벽(1011)은 제 1 내경 보다 더 작은 제 2 내경을 갖는다. 제 2 부분에서, 측벽(1011)은 제 1 외경보다 더 작은 제 2 외경을 가질 수 있다. 밸브 몸체의 제 1 및 제 2 부분들 사이의 경계면 구역에서, 오목부(1012)는 스텝(step)을 가질 수 있다. 하나의 개선예에서, 밸브 몸체는 제 2 부분의 하류에 제 3 부분을 가지며, 측벽(1011)은 제 3 부분에 제 3 내경을 가지며, 상기 제 3 내경은 제 2 내경보다 크다.

[0045] 밸브 몸체(10)의 기본 몸체(101)의 측벽(1011)은 본 실시예에서의 두 개의 개구(1013)들에 의해 천공된다. 개구들은 본 실시예에서 길이 방향 축선(L)을 포함하고 특히 도 1의 이미지 평면에 대해 수직하게 연장하는 거울면에 대해 거울-대칭 방식으로 배열된다. 개구들은 즉 측벽(1011)의 외측 표면으로부터 측벽(1011)의 내측 표면으로 연장하는, 기본 몸체(101) 내에서 반경 방향으로 연장하는 홀들이다. 개구(1013)들은 특히 기본 몸체(101)의 제 1 부분 내에 배열된다.

[0046] 밸브 몸체(10)는 커버 요소(102)를 더 포함한다. 커버 요소(102)는 기본 몸체(101)의 측벽(1011) 내의 개구(1013)들을 덮도록 배열된다. 적절하게는, 커버 요소(102)는 측벽(1011)의 외측 표면 상에 배열되고 개구(1013)들 내로 반경 방향으로 연장한다. 즉, 커버 요소(102)는 개구(1013)들 내에 수용되는 반경 방향 내측으로 직면하는 돌기들을 갖는다. 커버 요소(102)는 링 형상 방식으로 기본 몸체(101) 주위로 완전히 원주 방향으로 연장한다.

[0047] 기본 몸체(101)는 자기 재료인 페라이트계 강, 예를 들면 SAE 430 강으로 이루어진다. 커버 요소는 비-자기 재료인 오스테나이트 강, 예를 들면 SAE 304 강으로 이루어진다.

[0048] 도 2는 예시적인 실시예에 따른 주입 밸브(1)의 개략적인 횡단면도를 보여준다.

[0049] 주입 밸브(101)는 도 1과 관련하여 위에서 설명된 예시적인 실시예에 따라 밸브 몸체(10)를 포함한다. 또한, 주입 밸브(1)는 액추에이터 조립체(20)를 포함한다. 액추에이터 조립체(20)는 밸브 몸체(10)의 오목부(1012) 내에 배열되는 전기자(201)를 포함한다. 또한 밸브 몸체(10) 주위 원주 방향으로 연장하는 코일(202)을 더 포함한다. 자기 회로를 형성하기 위한 폴 피스(204) 및 하우징(203)을 더 포함한다.

[0050] 또한, 유체 주입 밸브(1)는 길이 방향 축선(L)을 따라 주 연장 방향을 가지고 오목부(1012) 내에 배열되는 밸브 니들(30)을 포함한다. 밸브 니들(30)은 본 실시예에서 볼로서 형성된 팁(301) 및 때때로 또한 칼라로 불리는 플랜지(302)를 갖는다. 팁(301)는 유체 출구 부분(3)을 향하여 직면하고 플랜지(302)는 밸브 몸체(10)의 유체 입구 부분(2)를 향하여 직면한다.

[0051] 또한, 유체 주입 밸브(1)는 밸브 몸체(10)에 대해 고정된 위치에 있는 밸브 시트(40)를 포함한다. 특히, 밸브 시트(40)는 밸브 몸체(10)의 유체 출구 단부(3)를 폐쇄하며 단지 노즐(401) 만이 개방되어 있다. 밸브 니들이 폐쇄 위치에 있을 때 밸브 니들(30)은 노즐(401)을 통한 유체 유동을 방지하기 위해 그리고 추가 위치들에서 유체 입구 부분(2)으로부터 오목부(1012)를 통하여 유체 출구 부분(3)으로 그리고 노즐(401)을 통하여 유체 유동을 방출하기 위해 밸브 시트(40)와 상호작용하도록 적절히 가동된다.

[0052] 유체 주입 밸브(1)는 주 스프링(50)을 가지며 주 스프링의 일 단부는 밸브 몸체(10)에 대해 위치가 고정되는 스프링 시트(501)에 커플링된다. 액추에이터 조립체에 동력 공급이 중단되었을 때 유체 주입 밸브(1)가 폐쇄 구성으로 유지하도록 주 스프링(50)의 반대 단부는 밸브 시트(40)를 향하여 밸브 니들(30)을 편향시키기 위해 밸브 니들(30)의 칼라(302)를 지지한다.

[0053] 전기자(201)가 밸브 니들(20)에 대해 축방향으로 가동되는 방식으로 밸브 니들(30)이 전기자(201)의 중앙 개구를 통하여 연장한다. 유체 입구 개구(2)를 향하는 방향으로, 밸브 니들(30)에 대한 전기자(201)의 축방향 운동이 칼라(302)에 의해 제한된다.

[0054] 유체 주입 밸브(1)는 밸브 니들(30)의 칼라(302)를 향하여 전기자(201)를 편향시키도록 전기자(201) 및 밸브 몸체(10)와 기계적으로 상호 작용하는 전기자 스프링(60)을 포함한다. 전기자(201)와 칼라(302)와의 상호 작용을 경유하여 전기자 스프링(60)에 의해 밸브 니들(30)로 전달된 탄성력은 주 스프링(50)에 의해 밸브 니들(30) 상에 가해지는 밸브 시트(40)를 향하는 방향으로 밸브 니들(30) 상의 스프링 로드보다 더 작아서, 액추에이터 조립체(20)에 동력 공급이 중단될 때 밸브를 폐쇄 구성으로 유지한다.

[0055] 전자기 액추에이터 조립체(20)는 주 스프링(50)의 힘에 대항하여 폐쇄 위치로부터, 즉 유체 입구 부분(2)를 향하여 축방향으로, 멀어지게 밸브 니들(30)을 이동시키기 위해 구성된다. 폴 피스(204)는 기본 몸체(101)의 오목부(1012) 내에 수용되어 오목부에 단단히 커플링되어 폴 피스(204) 및 밸브 몸체(10)가 서로에 대해 위치가 고정된다. 밸브 니들(30)이 폐쇄 위치에 있을 때 전기자(201)가 폴 피스(204)로부터 축방향으로 이격되도록 폴 피스(204)가 위치된다. 폐쇄 위치로부터 밸브 니들(330)을 이동시키기 위해 코일(202)에 동력이 공급될 때, 폴 피스(204)를 향하여 전기자(201)를 이동시키는 자기력이 전기자(201) 상에 가해지며, 이에 의해 전기자(201)와 폴 피스(204) 사이의 축방향 갭을 감소시킨다. 전기자(201)가 폴 피스(204)와 직접적으로 기계적 접촉될 때 유체 주입 밸브(1)는 이의 개방 상태에 도달하도록 구성될 수 있다.

[0056] 밸브 몸체(10)의 기본 몸체(101) 내의 개구(1013)들은 전기자(201)와 축방향으로 겹쳐진다. 즉, 전기자(201)-또는 전기자(201)의 적어도 일 부분-및 커버 요소(102)-또는 커버 요소(102)의 적어도 일 부분은 길이 방향 축선(L)에 대해 동일한 위치들을 공유한다. 이러한 방식으로, 전기자(201)와 코일(202) 사이에 특히 작은 양의 자기 재료가 있다. 따라서, 전기자(201)의 속도 변화들은 코일(202) 내의 특히 높은 유도 신호를 생성한다. 따라서, 전기자(201)의 위치는 특히 정밀하게 검출 가능하다.

[0057] 도 3은 상기 방법의 하나의 단계 동안의 위의 도 1과 관련하여 설명된 예시적인 실시예에 따른 밸브 몸체(10)를 제조하기 위한 방법의 제 1 실시예를 개략적인 측면도로 보여준다.

[0058] 제 1 실시예에 따른 방법에서, 밸브 몸체(10)의 기본 몸체(101)가 제조된다. 하나의 개선예에서, 기본 몸체를 제조하는 단계는 기본 몸체(101)를 기계 가공, 캐스팅 또는 사출 성형하는 단계를 포함한다.

[0059] 후속적으로, 기본 몸체는 몰드(7) 내에 위치된다. 몰드는 적절하게는 도 3에서 점선에 의해 간략하게 표시된 바와 같고 커버 요소의 반대 형상을 가지는 공동을 제공한다.

[0060] 비-자기 재료 및 결합제의 혼합물(8)이 제공된다. 후속적으로, 혼합물(8)은 커버 요소를 성형하기 위해 몰드(7) 내로 주입된다. 몰드(7) 내로의 혼합물(8)의 주입 단계는 결합제를 용융하기 위해 혼합물을 가열하는 단계를 포함할 수 있다. 이 같은 금속 사출 성형 프로세스들은 원칙적으로 당업자에게 알려져 있으며, 따라서 본원에서 더 상세하게 설명하지 않는다.

[0061] 몰드(7)의 형상 및 몰드 내의 기본 몸체(101)의 배열에 의해, 혼합물(8)이 몰드(7) 내에 주입될 때 커버 요소(102)는 기본 몸체(101) 내의 개구(1013)들을 밀봉가능하게 덮는다.

[0062] 후속적으로, 몰드(7)는 기본 몸체(101) 및 커버 요소(102)에 의해 성형된 복합체로부터 제거된다. 이어서, 결합제는 비-자기 재료 뒤에 남아 있는, 커버 요소(102)로부터 제거될 수 있다. 커버 요소(102)-특히 기본 몸체(101) 및 커버 요소(102)에 의해 성형된 복합체는 소결된다. 소결 단계는 후속적으로 결합제를 제거하는 단계가 일어날 수 있거나 커버 요소(102)로부터 결합제를 소결하여 제거하는 단계는 하나의 프로세스로 수행될 수 있다.

[0063] 유용하게는, 커버 요소(102)의 기계적 안정성은 소결에 의해 개선된다. 특히, 비-자기 재료는 혼합물(8)을 제조하기 위해 분말의 형태로 사용된다. 혼합물(8)에서, 분말의 알갱이들은 결합제와 함께 슬러리를 형성할 수 있다. 커버 요소(102)의 소결에 의해, 알갱이들 사이의 단단한 연결은 예를 들면 알갱이들의 표면 구역들의 용융에 의해 형성될 수 있다. 이러한 방식으로, 소결 단계는 또한 커버 요소(102)와 기본 몸체(101) 사이의 특히 우수한 접촉에 기여할 수 있어 개구(1013)들의 특별히 타이트한 밀봉이 달성가능하다.

[0064] 도 4a 및 도 4b는 두 개의 후속하는 방법 단계들 동안 밸브 몸체(10)를 제조하기 위한 방법의 예시적인 제 2 실시예를 개략적인 측면도들로 보여준다.

[0065] 예시적인 제 2 실시예에 따른 방법에서, 제 1 몰드 부분(71)이 제공된다. 제 1 몰드(7A)는 제 1 몰드 부분(71) 및 제 2 몰드 부분(72)(도 4a 참조)을 이용하여 조립된다. 코어 및/또는 하나 또는 둘 이상의 삽입 부재들과 같은 추가의 피스들(도면들에 도시안됨)은 제 1 몰드(7A)를 조립하기 위해 부가적으로 사용될 수 있다.

[0066] 자기 재료 및 결합제를 포함하는 제 1 혼합물(81)이 제공된다. 제 1 몰드(7A)는 도 4a에서 제 2 몰드 부분(72) 내에 점선으로 표시된 바와 같이 기본 몸체(101)의 반대 형상을 가지는 공동을 가질 수 있다. 제 1 혼합물(81)은 기본 몸체(101)를 성형하기 위해 제 1 몰드(7a)의 공동 내로 주입된다. 이러한 방법 단계의 마지막에서, 기본 몸체(101)는 소위 성형체, 즉 자기 재료 및 결합제를 포함하는, 소결되지 않은 워크피스 상태에 있다

[0067] 후속적으로, 제 2 몰드 부분(72)이 제거된다. 제 2 몰드(7B)는 제 1 몰드 부분(71) 및 제 3 몰드 부분(73)을 이용하여 조립된다. 코어 및/또는 하나 또는 둘 이상의 삽입 부재들과 같은 피스들(도면들에 도시안됨)은 제 2 몰드(7B)를 조립하기 위해 부가적으로 사용될 수 있다.

[0068] 기본 몸체는 제 2 몰드(7B) 내에 배열된다. 바람직하게는, 기본 몸체(101)는 제 1 몰드(7A)의 조립 해제 및 제 2 몰드(7B)의 조립 동안 제 1 몰드 부분(71) 내에 남아 있다. 이러한 방식으로, 기본 몸체(101)의 손상 위험이 특히 낮아질 수 있다.

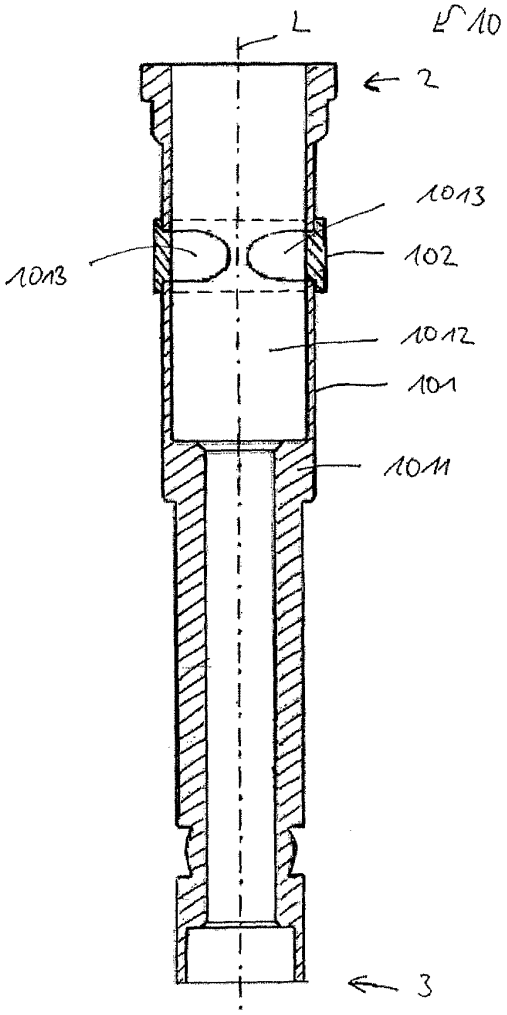
[0069] 제 2 몰드(7B)는 도 4b에서 제 3 몰드 부분(73) 내에서 점선들에 의해 표시된 바와 같이 커버 요소(102)의 반대 형상을 가지는 공동을 가질 수 있다. 비-자기 재료 및 결합제를 포함하는 제 2 혼합물(82)이 제공되며, 제 2 몰드(7B)의 공동 내로 주입된다.

[0070] 이러한 방식으로, 기본 몸체(101) 및 커버 요소(102)를 포함하는 복합 성형체가 제조된다. 후속적으로, 결합제는 복합 성형체로부터 제거될 수 있다. 복합 성형체가 소결되고, 바람직하게는 후속적으로 결합제가 제거된다. 복합 성형체의 제조 및 기본 몸체(101) 및 커버 요소(102)의 동시 소결은 개구(1013)들의 에지들에서 커버 요소(102)와 기본 몸체(101) 사이의 유체-타이트 연결을 보장하기 위해 특히 유용하다.

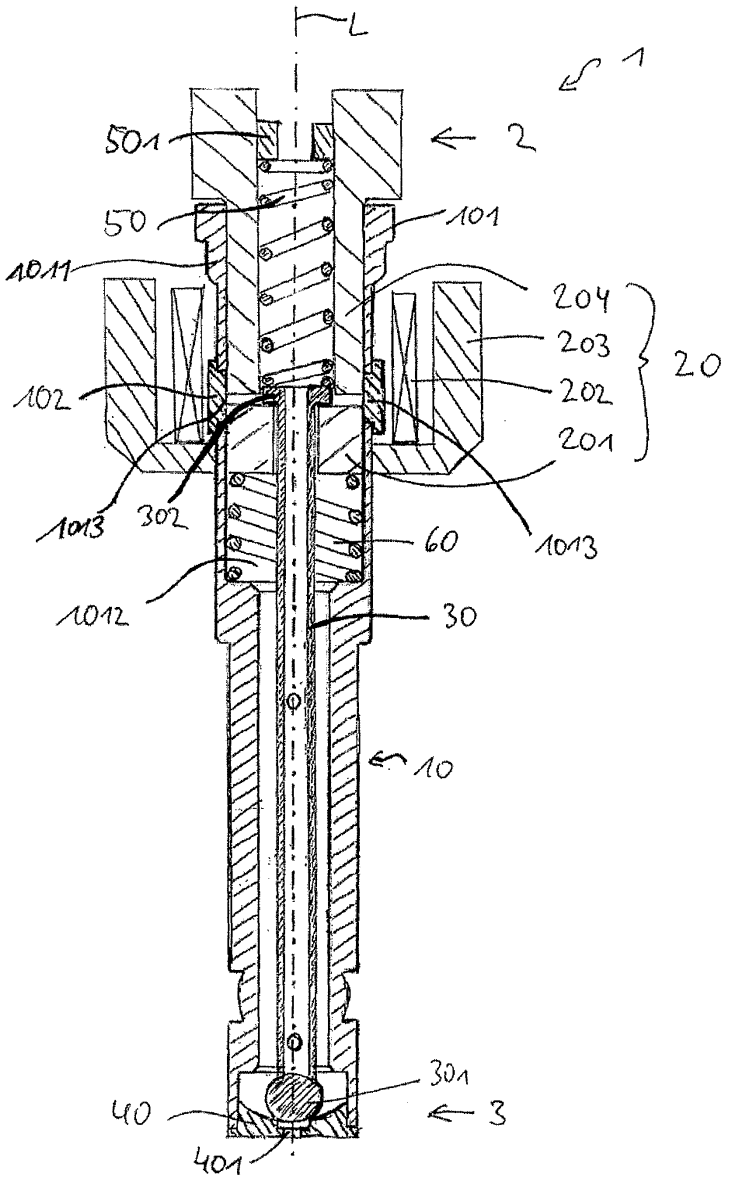
[0071] 본 발명은 이러한 실시예들과 관련한 설명에 의해 예시적인 실시예들로 제한되지 않는다. 오히려, 본 발명은 상이한 실시예들의 요소들의 어떠한 조합도 포함한다. 더욱이, 본 발명은 청구항들의 어떠한 조합도 그리고 청구항들에 의해 공개된 특징들의 어떠한 조합도 포함한다.

도면

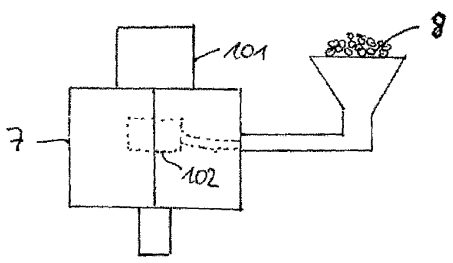
도면1



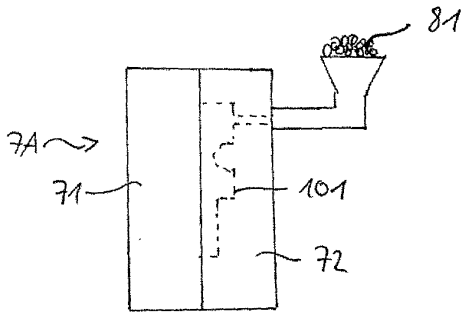
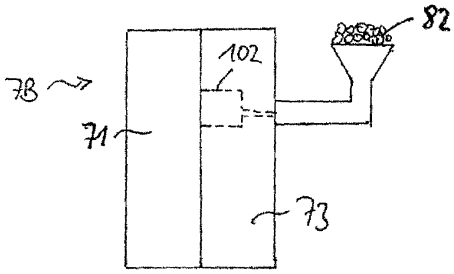
도면2


L
1
501
2
50
101
1011
204
203
20
202
201
102
1013
302
1013
60
1012
30
10
301
40
3
401

도면3


101
8
7
102

도면4a



도면4b