(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 516 632 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **24.08.94**

(51) Int. Cl.5: **F02M 51/08**

(21) Anmeldenummer: **91902270.7**

(22) Anmeldetag: **21.01.91**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE91/00052

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 91/11605 (08.08.91 91/18)

(54) **ELEKTROMAGNETISCH BETÄTIGBARES VENTIL.**

(30) Priorität: **03.02.90 DE 4003229**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.12.92 Patentblatt 92/50

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.08.94 Patentblatt 94/34

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 825 123
US-A- 3 598 360

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **REITER, Ferdinand**
Burgweg 1
D-7145 Markgroeningen 2 (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 516 632 B1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem elektromagnetisch betätigbaren Ventil nach der Gattung des Patentanspruchs 1. Es ist bereits ein solches elektromagnetisch betätigbares Ventil bekannt (DE-A-38 25 135), bei dem aber die Magnetspule über ihren Umfang nur zum Teil von wenigstens einem zur Führung der Magnetfeldlinien dienenden bügelförmigen Leitelement umgeben ist. Zudem befindet sich in einem zwischen der Magnetspule und dem Leitelement gebildeten Spalt Kunststoffmaterial einer Kunststoffumspritzung. Das ungünstig ausgebildete Magnetfeld bedingt einen hohen magnetischen Streufluß und damit einen zum Öffnen des Ventils aufzubringenden hohen Energieaufwand. Die zentrale Brennstoffzufuhr in Verbindung mit dem abgewinkelten elektrischen Anschlußstecker verhindert die Kontaktierung mehrerer Ventile mittels einer gemeinsamen Steckerleiste und die Reihenschaltung mehrerer hintereinander angeordneter Ventile.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Ventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil eines kompakten Ventils mit einem kompakten Magnetkreis. Ein kurzer Weg der das magnetische Feld bildenden geschlossenen Feldlinien und der umhüllende Gehäusemantel verringern den magnetischen Streufluß und erhöhen damit das für die einzusetzende Energie entscheidende Verhältnis zwischen Nutzfluß und Streufluß, so daß zum Öffnen des Ventils ein geringerer Energieaufwand erforderlich ist. Der Gehäusemantel ermöglicht eine kompakte und einfache Bauform des Ventils und damit auch eine kostengünstige Montage bei der Herstellung. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der metallene Gehäusemantel mit dem Verbindungsteil durch Schweißen dicht verbunden ist, weil so zugleich die notwendige Abdichtung zwischen dem Gehäusemantel und dem Verbindungsteil ausgebildet wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Patentanspruch 1 angegebenen Ventils möglich.

Vorteilhaft ist es, wenn der Gehäusemantel eine nach außen weisende Gehäuseschulter aufweist, die zusammen mit einer in Richtung der Gehäuseschulter weisenden Stirnfläche der Kunststoffummantelung die Seitenflächen einer Ringnut bildet, deren Nutgrund durch den Umfang des Gehäusemantels gebildet wird. Die Gehäuseschulter verhindert, daß ein auf dem Umfang des Gehäusemantels montierter Dichtring beim Ausbau des Ventils aus einer Ventilaufnahme nicht in dieser Aufnahme verbleibt.

Um das Herunterrutschen des Dichtrings vom Gehäusemantel zu verhindern, ist es ebenfalls vorteilhaft, wenn am Umfang des Gehäusemantels eine Ringnut vorgesehen ist, deren radial sich erstreckende Seitenflächen durch eine in Richtung des Ankers weisende Stirnfläche der Kunststoffummantelung und eine Stirnfläche eines auf den Gehäusemantel aufgezogenen Ziehringes und deren Nutgrund durch den Umfang des Gehäusemantels gebildet wird.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn zwischen einem oberen Dichtring am Gehäusemantel und einem unteren Dichtring am Verbindungsteil mindestens eine, dem Brennstoffzulauf dienende radiale Queröffnung ausgebildet ist, die mit einem bis zum Ventilsitz reichenden Ventilraum in Verbindung steht. Die seitliche Brennstoffzufuhr und die axial angeordneten elektrischen Anschlußstecker erlauben eine Reihenspülung mehrerer hintereinander angeordneter Ventile mit dem Brennstoff, die volle Integration mehrerer Ventile in Aufnahmen des Saugrohrs der Brennkraftmaschine sowie die gemeinsame Kontaktierung mittels einer gemeinsamen Steckerleiste.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das in der Zeichnung beispielsweise dargestellte elektromagnetisch betätigbare Ventil in Form eines Einspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen hat einen hohlen Kern 1, den eine einen in radialer Richtung gestuften Spulenkörper 7 aufweisende und mit einer in radialer Richtung gestuften Bewicklung versehene Magnetspule 2 teilweise umgibt. Anschließend an ein unteres Kernende 4 des Kerns 1 ist mit diesem konzentrisch zu einer Ventillängsachse 5 ein hohles Zwischenteil 6 durch Schweißen dicht verbunden. An seinem dem Kern 1 abgewandten Ende ist das Zwischenteil 6 mit einem rohrförmigen, zylindrischen Verbindungsteil 8 dicht verschweißt. Die Aneinanderreihung von Kern 1, Zwischenteil 6 und Verbindungsteil 8 stellt somit eine starre metallene Einheit dar.

In Richtung der Ventillängsachse 5 ist in eine Kernbohrung 17 des Kerns 1 ein vorzugsweise eine gehärtete Oberfläche aufweisendes Kugelelement 25 eingepreßt, dessen Einpreßtiefe die Federkraft einer Rückstellfeder 26 bestimmt, die unmittelbar

an dem Kugelelement 25 anliegt. Mit ihrem dem Kugelelement 25 abgewandten Ende stützt sich die Rückstellfeder 26 an einer Stirnseite eines Verbindungsrohres 11 ab, das an seinem dem Kern 1 zugewandten Ende mit einem Anker 12, der gleichzeitig als radiale Führung der Rückstellfeder 26 dient, durch Schweißen verbunden ist. An dem dem Anker 12 abgewandten Ende des Verbindungsrohres 11 ist durch Schweißen ein als Kugel ausgebildeter Ventilschließkörper 10 befestigt, der mit einem festen Ventilsitz 15 zusammenwirkt.

Mit dem Verbindungsteil 8 ist durch Schweißen ein den festen Ventilsitz 15 aufweisender Ventilsitzkörper 14 dicht verbunden. Stromabwärts des konisch verlaufenden Ventilsitzes 15 ist im Ventilsitzkörper 14 wenigstens eine Abspritzöffnung 18 ausgebildet.

Zumindest teilweise der Kern 1, vollständig die Magnetspule 2 und ein Teil des Verbindungsteiles 8 sind in axialer Richtung von einem den magnetischen Kreis schließenden metallenen Gehäusemantel 3 umschlossen, der aus Blech durch Tiefziehen oder Drücken hergestellt ist und mit einem oberen Ende 35 mit geringerem Durchmesser den Kern 1 umgreift. Der Gehäusemantel 3 ist an seinem oberen Ende 35 mit dem Kern 1 durch Schweißen mindestens punktweise und an seinem unteren Ende 36 mit dem Verbindungsteil 8 durch Schweißen dicht verbunden. Zur Vermeidung von Luftspalten ist der Gehäusemantel 3 so ausgeführt, daß er mit seinem oberen Ende 35 an dem Kern 1 und mit seinem unteren Ende 36 an dem Verbindungsteil 8 eng anliegt. Vom oberen Ende 35 ausgehend erstreckt sich die Magnetspule 2 umgreifend in radialer Richtung nach außen ein Boden 37 des Gehäusemantels 3 zum mit größerem Durchmesser versehenen zylindrischen Mantelteil 38 mit dem unteren Ende 36.

Das Verbindungsteil 8 weist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zwischen einem oberen Dichtring 39 am Mantelteil 38 des Gehäusemantels 3 und einem unteren Dichtring 40 am Verbindungsteil 8 mindestens eine dem Brennstoffzulauf dienende radiale Queröffnung 20 auf, die mit dem bis zum Ventilsitz 15 reichenden Ventilraum 16 im Innern des Verbindungsteils 8 in Verbindung steht. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Queröffnung 20 im Verbindungsteil 8 ausgebildet, sie kann jedoch auch in Höhe des Mantelteils 38 verlaufen.

Mittels einer Nut 43 im Verbindungsteil 8 und eines Absatzes 44 an dem Verbindungsteil 8 wird ein Trägerring 32 gehalten, der einen Brennstoffilter 33 aufweist, über den Brennstoff zur Queröffnung 20 strömen kann.

Der Spulenkörper 7 der Magnetspule 2 wird durch eine Kunststoffumspritzung hergestellt, mittels der zugleich die zur Kontaktierung der Magnetspule 2 erforderlichen elektrischen Anschlußstecker 30 mitangespritzt werden, so daß ein eigenständiges Kunststoffspritzgußteil gebildet wird. Dieses Kunststoffspritzgußteil wird in den Gehäusemantel 3 derart eingesetzt, daß es am Boden 37 anliegt und die Anschlußstecker 30 durch Durchgangsöffnungen 45 im Boden 37 nach außen etwa parallel zur Ventillängsachse 5 in Richtung zum oberen Ende 35 ragen.

Die Kernbohrung 17 ist an ihrem dem Ventilschließkörper 10 abgewandten Ende durch einen Kunststoffstopfen 31 verschlossen, so daß beim Spritzen einer Kunststoffummantelung 22, die das dem Ventilsitzkörper 14 abgewandte Ende des Ventils am Boden 37 und einen Teil der Anschlußstecker 30 umgibt, kein flüssiger Kunststoff in die Kernbohrung 17 gelangen kann. Die Kunststoffummantelung 22 erstreckt sich radial über den Boden 37 hinaus. Die Abdichtung der Kernbohrung 17 gegenüber des sich im Ventilinnern befindlichen Brennstoffs erfolgt mittels des in die Kernbohrung 17 eingepreßten Kugelelementes 25.

Am Umfang des Mantelteils 38 des Gehäusemantels 3 ist eine Ringnut 47 vorgesehen, deren radial sich erstreckende Seitenflächen durch die in Richtung des Ankers weisende Stirnfläche 49 der Kunststoffummantelung 22 und die Stirnfläche eines auf das Mantelteil 38 aufgezogenen Ziehringes 23, der beispielsweise eine L-förmige Querschnittsform aufweist, und deren Nutgrund durch den Umfang des Mantelteils 38 gebildet wird. Der Ziehring 23 sorgt beim Ausbau des Ventils aus einer nicht dargestellten Aufnahme in dem Saugrohr einer Brennkraftmaschine dafür, daß ein in der Ringnut montierter oberer Dichtring 39 seine axiale Lage auf dem Umfang des Mantelteils 38 weitgehend beibehält und nicht in der Aufnahme des Saugrohrs verbleibt.

Eine andere erfindungsgemäße Ausführungsform besteht darin, daß das Mantelteil 38 eine gestrichelt dargestellte, nach außen weisende Gehäuseschulter 48 aufweist, die zusammen mit der in Richtung der Gehäuseschulter 48 weisenden Stirnfläche der Kunststoffummantelung 22 die Seitenflächen der Ringnut 47 bildet, deren Nutgrund durch den Umfang des Mantelteils 38 gebildet wird. Auch durch diese Lösung ergibt sich, daß ein auf dem Umfang des Mantelteils 38 montierter oberer Dichtring 39 beim Ausbau des Ventils aus einer Aufnahme des Saugrohrs nicht in dieser Aufnahme verbleibt.

Der untere Dichtring 40 wird am Verbindungsteil 8 in einer unteren Ringnut 50 gehalten, die durch zwei mit axialem Abstand voneinander radial nach außen verlaufenden Schultern 51, 52 des Verbindungsteils 8 begrenzt wird.

Die Führung des Ankers 12 erfolgt in einer Gleitöffnung 54 des Zwischenteils 6, während der

Ventilschließkörper 10 in einer Führungsöffnung 55 des Ventilsitzkörpers 14 gleitbar gelagert ist.

Das Ventil mit dem den magnetischen Kreis schließenden metallenen Gehäusemantel 3 ermöglicht nicht nur ein kompaktes, zum Öffnen des Ventils einen geringen Energieaufwand erforderndes Magnetfeld, sondern auch einen kompakten und einfachen Aufbau. Im Zusammenhang mit den axialen Anschlußsteckern 30 und dem radialen Brennstoffzulauf erlauben Ventile nach der Erfindung eine Reihenspülung mehrerer hintereinander angeordneter Ventile sowie ihre gemeinsame elektrische Kontaktierung mittels einer gemeinsamen Steckerleiste.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betätigbares Ventil, insbesondere Einspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einem von einer Magnetspule (25) umgebenen Kern (1), mit einem Anker (12), durch den ein mit einem festen Ventilsitz (15) zusammenwirkender Ventilschließkörper (10) betätigbar ist, mit einem rohrförmigen metallenen Zwischenteil (6), das mit seinem einen Ende mit einem, dem Anker (12) zugewandten Kernende (4) des Kerns (1) und mit seinem anderen Ende mit einem rohrförmigen Verbindungsteil (8) dicht verbunden ist, mit einem den festen Ventilsitz (15) aufweisenden, an dem Verbindungsteil (8) an seinem dem Zwischenteil (6) abgewandten Ende befestigten, metallenen Ventilsitzkörper (14) sowie mit einer das dem Ventilsitzkörper (14) abgewandte Ende des Ventils umgebenen Kunststoffummantelung (22), wobei das Ventil zumindest teilweise von einem den magnetischen Kreis schließenden metallenen Gehäusemantel (3) umschlossen ist, der an seinem oberen Ende (35) mit dem Kern (1) und an seinem unteren Ende (36) mit dem Verbindungsteil (8) verbunden ist und zumindest in axialer Richtung die Magnetspule (2) überragt, dadurch gekennzeichnet, daß der metallene Gehäusemantel (3) mit dem Verbindungsteil (8) durch Schweißen dicht verbunden ist.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusemantel (3) eine nach außen weisende Gehäuseschulter (48) aufweist, die zusammen mit einer in Richtung der Gehäuseschulter (48) weisenden Stirnfläche (49) der Kunststoffummantelung (22) die Seitenflächen einer Ringnut (47) bildet, deren Nutgrund durch den Umfang des Gehäusemantels (3) gebildet wird.

3. Ventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang des Gehäusemantels (3) eine Ringnut (47) vorgesehen ist, deren radial sich erstreckende Seitenflächen durch eine in Richtung des Ankers (12) weisende Stirnfläche (49) der Kunststoffummantelung (22) und eine Stirnfläche eines auf den Gehäusemantel (3) aufgezogenen Ziehringes (23) und deren Nutgrund durch den Umfang des Gehäusemantels (3) gebildet wird.

4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem oberen Dichtring (39) am Gehäusemantel (3) und einem unteren Dichtring (40) am Verbindungsteil (8) mindestens eine, dem Brennstoffzulauf dienende radiale Queröffnung (20) ausgebildet ist, die mit einem bis zum Ventilsitz (15) reichenden Ventilraum (16) in Verbindung steht.

Claims

1. Electromagnetically operable valve, in particular an injection valve for fuel injection systems of internal combustion engines, having a core (1) surrounded by a solenoid (25), having an armature (12) by means of which a valve closing member (10) which interacts with a fixed valve seat (15) can be operated, having a tubular metal adapter (6) which is connected in a sealing manner with its one end to a core end (4) of the core (1) which faces the armature (12) and with its other end to a tubular connecting part (8), having a metal valve seating member (14) which has the fixed valve seat (15) and is fixed to the connecting part (8) at its end averted from the adapter (6), and having a plastic sheath (22) which surrounds the end of the valve averted from the valve seating member (14), the valve being enclosed at least partially by a metal housing shell (3) which closes the magnetic circuit, is connected at its upper end (35) to the core (1) and its lower end (36) to the connecting part (8), and overlaps the solenoid (2) at least in the axial direction, characterized in that the metal housing shell (3) is connected in a sealing manner to the connecting part (8) by welding.

2. Valve according to Claim 1, characterized in that the housing shell (3) has a housing shoulder (48) which points outwards and together with an end face (49) of the plastic sheath (22) which points in the direction of the housing shoulder (48) forms the end faces of an annular groove (47) of which the groove bottom is formed by the circumference of the housing

shell (3).

3. Valve according to one of Claims 1 or 2, characterized in that there is provided on the circumference of the housing shell (3) an annular groove (47) whose radially extending end faces are formed by an end face (49), pointing in the direction of the armature (12), of the plastic sheath (22) and an end face of a draw ring (23) drawn up onto the housing shell (3), and whose groove bottom is formed by the circumference of the housing shell (3).

4. Valve according to one of Claims 1 to 3, characterized in that there is constructed between an upper gasket ring (39) on the housing shell (3) and a lower gasket ring (40) on the connecting part (8) at least one radial transverse opening (20) which serves to feed fuel and which is connected to a valve chamber (16) reaching up to the valve seat (15).

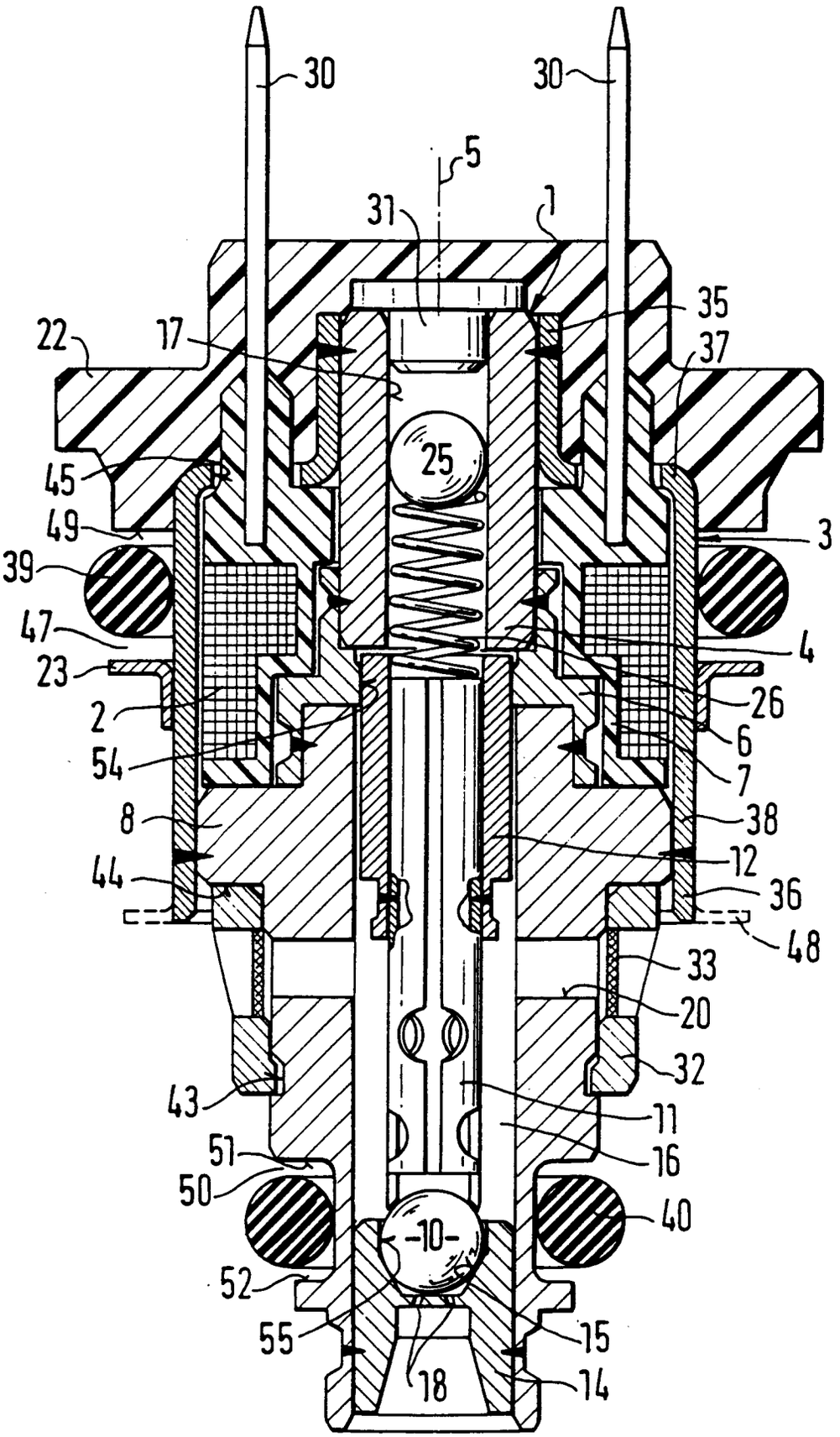
Revendications

1. Soupape à commande électromagnétique, notamment soupape d'injection pour des installations d'injection de carburant de moteurs à combustion interne, avec un noyau (1) entouré par une bobine magnétique (25), avec une armature (12) par l'intermédiaire de laquelle, un corps de fermeture (10) de la soupape coopérant avec un siège de soupape (15), est susceptible d'être actionnée, avec une pièce métallique intermédiaire (6) en forme de tube qui est reliée de façon étanche par une des ses extrémités à une extrémité (4), tournée vers l'armature (12), du noyau (1) et par son autre extrémité avec une pièce d'assemblage (8) de forme tubulaire, avec un corps métallique de siège de soupape (14) comportant le siège de soupape fixe (15) et fixée à la pièce d'assemblage (8) à l'extrémité de celle-ci opposée à la pièce intermédiaire (6), ainsi qu'avec un revêtement en matière plastique (22) entourant l'extrémité de la soupape opposée au corps de siège de soupape (14), tandis que la soupape est entourée au moins partiellement par une gaine-boîtier (3) métallique fermant le circuit magnétique, qui est reliée à son extrémité supérieure (35) au noyau (1) et à son extrémité inférieure (36) à la pièce d'assemblage (8) et qui tout au moins en direction axiale dépasse la bobine magnétique (2), soupape caractérisée en ce que la gaine-boîtier métallique (3) est reliée de façon étanche par soudage à la pièce d'assemblage (8).

2. Soupape selon la revendication 1, caractérisée en ce que la gaine-boîtier (3) comporte un épaulement (48) orienté vers l'extérieur, qui conjointement avec une surface frontale (49), s'étendant en direction de cet épaulement (48), du revêtement en matière plastique (22) constitue les surfaces latérales d'une gorge annulaire (47) dont le fond est constitué par la périphérie de la gaine-boîtier (3).

3. Soupape selon une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'à la périphérie de la gaine-boîtier (3), il est prévu une gorge annulaire (47) dont les surfaces latérales s'étendant radialement sont constituées par une surface frontale (49), tournée en direction de l'armature (12), du revêtement en matière plastique (22) et une surface frontale d'un anneau d'étirage (23) enfilé sur la gaine-boîtier (3) et dont le fond est formé par la périphérie de la gaine-boîtier (3).

4. Soupape selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'entre un joint d'étanchéité supérieur (39) sur la gaine-boîtier (3), un joint d'étanchéité inférieur (40) sur la pièce d'assemblage (8) est ménagée au moins une ouverture transversale radiale (20) servant à l'alimentation en carburant, et qui est en communication avec une chambre de soupape (16) s'étendant jusqu'au siège de soupape (15).


30
30
5
31
1
35
22
17
37
25
45
49
3
39
47
4
23
26
2
6
54
7
8
38
44
12
36
48
33
20
32
43
11
51
16
50
40
10
52
55
15
18
14