

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 937 201 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

10.07.2002 Patentblatt 2002/28

(51) Int Cl.7: **F02M 51/06**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE98/02003

(21) Anmeldenummer: **98945005.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 99/13212 (18.03.1999 Gazette 1999/11)

(22) Anmeldetag: **17.07.1998**

(54) **ELEKTROMAGNETISCH BETÄTIGBARES VENTIL**

ELECTROMAGNETICALLY OPERATED VALVE

SOUPAPE A COMMANDE ELECTROMAGNETIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE FR GB IT LI

(72) Erfinder:

- **REITER, Ferdinand**
D-71706 Markgröningen (DE)
- **MAIER, Dieter**
D-70839 Gerlingen (DE)
- **HÜMMER, Ferdinand**
D-96149 Breitengüßbach (DE)

(30) Priorität: **11.09.1997 DE 19739850**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

25.08.1999 Patentblatt 1999/34

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 3 831 196

DE-A- 4 008 675

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

EP 0 937 201 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem elektromagnetisch betätigbaren Ventil nach der Gattung des Hauptanspruchs. Aus der DE-PS 38 31 196 ist bereits ein elektromagnetisch betätigbares Ventil bekannt, das eine in einer Durchgangsbohrung eines Ventilsitzträgers axial bewegbare Ventilnadel aufweist. Die Ventilnadel wird von einem zylindrischen Anker, einem kugelförmigen Ventilschließkörper und einem beide Bauteile miteinander verbindenden rohr- bzw. hülsenförmigen Verbindungsteil gebildet. Das Verbindungsteil wird aus einem ebenen Metallblech hergestellt, das nachfolgend gerollt oder gebogen wird, bis es eine zylindrische, hülsenähnliche Form annimmt. In dieser Form weist das Verbindungsteil einen sich über seine gesamte axiale Länge erstreckenden Schlitz auf, der entweder achsparallel oder schräg zur Ventillängsachse verlaufen kann. Die beiden in Längsrichtung verlaufenden Stirnflächen der verwendeten Metallbleche liegen den Schlitz zwischen sich bildend mit konstantem Abstand einander gegenüber. Beim Herstellen einer festen Verbindung zwischen Verbindungsteil und Ventilschließkörper durch Anbringen einer Schweißnaht mittels Laser (Continuous Wave Laser) entstehen an dem relativ breiten Schlitz nachteilige Einfallstellen. Dabei ist eine Einfallstelle ein solcher Bereich, an dem weniger Material zum Aufschmelzen vorhanden ist und an dem infolgedessen Material nach innen einfällt. In der Konsequenz besitzt die Schweißnaht an einer solchen Stelle eine dellenförmige konkave Vertiefung, die eine gewisse Störung der Schweißnaht darstellt. Obwohl der Laserstrahl beim Überstreichen des Schlitzes nicht ausgeblendet wird, kann die Schweißnaht im Bereich des Schlitzes sogar eine Unterbrechung aufweisen.

[0002] Aus der DE-OS 40 08 675 ist bereits ein elektromagnetisch betätigbares Ventil bekannt, bei dem der Ventilschließkörper mit einer Schweißnaht an dem Verbindungsteil befestigt ist, wobei die Schweißnaht mindestens im Bereich des Längsschlitzes oder noch zusätzlich an weiteren Stellen in Umfangsrichtung unterbrochen ist.

Vorteile der Erfindung

[0003] Das erfindungsgemäße elektromagnetisch betätigbare Ventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß es auf besonders einfache Art und Weise kostengünstig herstellbar ist. Es ergibt sich der Vorteil eines Verbindungsteils mit relativ großen Toleranzen. Bei geringem Gewicht und großer Stabilität besitzt das Verbindungsteil einen großflächigen hydraulischen Strömungsquerschnitt. Infolge des sich über die gesamte axiale Länge erstreckenden Schlitzes ist das Verbindungsteil federelastisch, wodurch die Verbindungen mit dem Anker und dem Ventilschließkörper erleichtert werden. Durch die fe-

derelastische Nachgiebigkeit ist das Verbindungsteil unter Spannung in die innere Öffnung des Ankers einschiebbar, so daß eine nachteilige Spannbildung bei der Ankermontage vermieden wird. Andererseits kann der Ventilschließkörper am dem Anker abgewandten Ende des Verbindungsteils sehr einfach und sicher befestigt werden, da der Schlitz eine deutlich reduzierte Öffnungsweite besitzt. Beim Anwenden einer durchgehenden Laserschweißung (Continuous Wave Laser) zum Befestigen des Ventilschließkörpers an dem Verbindungsteil wird in vorteilhafter Weise eine Schweißnaht erzielt, die keine wesentliche Unterbrechung besitzt. Die Verkleinerung der Schlitzweite an einem Ende des Verbindungsteils führt zu einer Vergrößerung des verschweißten Querschnitts und fast zu einer Vermeidung von Einfallstellen der Schweißnaht an den Schlitzrändern. Der Schlitz des aus einem unmagnetischen Material gefertigten Verbindungsteils vermeidet eine unerwünschte Wirbelstrombildung.

[0004] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Ventils möglich.

[0005] Besonders vorteilhaft ist es, das Verbindungsteil aus einem Metallblech zu fertigen, indem Blechabschnitte in weitgehend rechteckiger Form zuerst ausgestanzt und nachfolgend gerollt oder gebogen werden. Der Schlitz des Verbindungsteils wird dadurch gebildet, daß die jeweils langgestreckten Stirnseiten des Blechabschnitts mit geringem Abstand jeweils einander gegenüberliegen.

[0006] In vorteilhafter Weise ist die feste Verbindung des Ventilschließkörpers, der beispielsweise kugelförmig ausgebildet ist, an dem mit einer Schlitzverjüngung ausgebildeten Ende des Verbindungsteils durch eine um 360° vollständig umlaufende Schweißnaht erzielbar, die eine sehr hohe dynamische Festigkeit besitzt.

[0007] Von Vorteil ist es, am dem Ventilschließkörper zugewandten unteren Ende des Verbindungsteils am Umfang dem Schlitz genau gegenüberliegend eine Ausklinkung vorzusehen, mit der ein sicheres Ausspülen der Ventilnadel gewährleistet wird. In vorteilhafter Weise weist die Ausklinkung eine Tropfenform auf, wobei unmittelbar an der unteren Stirnseite des Verbindungsteils eine sehr geringe Öffnungsweite vorliegt. Somit wird die Gefahr einer Unterbrechung der Schweißnaht deutlich herabgesetzt. Einfallstellen der Schweißnaht an der Ausklinkung wären jedoch unkritisch, da die dynamische Belastung sehr viel geringer ist als am über die gesamte axiale Länge des Verbindungsteils verlaufenden Schlitz.

[0008] Ebenfalls vorteilhaft ist es, die Wandung des Verbindungsteils mit mehreren sie durchdringenden Strömungsöffnungen zu versehen, um eine unerwünschte Beeinflussung des abgespritzten Brennstoffs durch die Strömungsverhältnisse im Ventil zu vermeiden.

Zeichnung

[0009] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein teilweise dargestelltes elektromagnetisch betätigbares Ventil, Figur 2 einen Blechabschnitt zur Ausformung eines Verbindungsteils einer axial bewegbaren Ventilnadel und Figur 3 ein Verbindungsteil als Einzelbauteil.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0010] In der Figur 1 ist als ein Ausführungsbeispiel ein elektromagnetisch betätigbares Ventil in der Form eines Einspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen teilweise dargestellt. Das Ventil hat einen rohrförmigen Ventilsitzträger 1, in dem konzentrisch zu einer Ventillängsachse 2 eine Längsbohrung 3 ausgebildet ist. In der Längsbohrung 3 ist eine axial bewegliche Ventilnadel 6 angeordnet.

[0011] Die elektromagnetische Betätigung des Ventils erfolgt in bekannter Weise. Zur axialen Bewegung der Ventilnadel 6 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft einer Rückstellfeder 8 bzw. Schließen des Ventils dient ein nur teilweise dargestellter elektromagnetischer Kreis mit einer Magnetspule 10, einem Kern 11 und einem Anker 12. Die Ventilnadel 6 wird von dem Anker 12, einem beispielsweise kugelförmigen Ventilschließkörper 13 und einem die beiden Einzelteile verbindenden Verbindungsteil 14 gebildet, wobei das Verbindungsteil 14 eine rohrförmige Gestalt aufweist. Die Rückstellfeder 8 stützt sich mit ihrem unteren Ende an der oberen Stirnfläche des Verbindungsteils 14 ab. Der Anker 12 ist mit dem dem Ventilschließkörper 13 abgewandten Ende des Verbindungsteils 14 durch eine Schweißnaht 15 verbunden und auf den Kern 11 ausgerichtet. Andererseits ist auch der Ventilschließkörper 13 mit dem dem Anker 12 abgewandten Ende des Verbindungsteils 14 z.B. mit einer Schweißnaht 16 fest verbunden. Die Magnetspule 10 umgibt den Kern 11, der das sich durch die Magnetspule 10 umschließende Ende eines nicht näher gekennzeichneten Brennstoffeinfuhrstutzens, der der Zufuhr des mittels des Ventils zumessenden Mediums, hier Brennstoff, dient, darstellt.

[0012] Mit dem unteren Ende des Kerns 11 sowie mit dem Ventilsitzträger 1 ist konzentrisch zur Ventillängsachse 2 dicht ein rohrförmiges, metallenes Zwischenteil 19 beispielsweise durch Schweißen verbunden. In das stromabwärts liegende, dem Kern 11 abgewandte Ende des Ventilsitzträgers 1 ist in der konzentrisch zur Ventillängsachse 2 verlaufenden Längsbohrung 3 ein zylinderförmiger Ventilsitzkörper 25 durch Schweißen dicht montiert. Der Ventilsitzkörper 25 weist dem Kern 11 zugewandt einen festen Ventilsitz 26 auf.

[0013] Die Magnetspule 10 ist von wenigstens einem beispielsweise als Bügel ausgebildeten, als ferroma-

gnetisches Element dienenden Leitelement 30 in Umfangsrichtung wenigstens teilweise umgeben, das mit seinem einen Ende an dem Kern 11 und mit seinem anderen Ende an dem Ventilsitzträger 1 anliegt und mit diesen z.B. durch Schweißen, Löten oder eine Klebeverbindung verbunden ist.

[0014] Zur Führung des Ventilschließkörpers 13 während der Axialbewegung dient eine Führungsöffnung 31 des Ventilsitzkörpers 25. An seiner einen, dem Ventilschließkörper 13 abgewandten unteren Stirnseite 32 ist der Ventilsitzkörper 25 mit einer z.B. topfförmig ausgebildeten Spritzlochscheibe 34 konzentrisch und fest verbunden. Die Verbindung von Ventilsitzkörper 25 und Spritzlochscheibe 34 erfolgt beispielsweise durch eine umlaufende und dichte, z.B. mittels eines Lasers ausgebildete Schweißnaht 45. Durch diese Art der Montage ist die Gefahr einer unerwünschten Verformung der Spritzlochscheibe 34 im Bereich seiner wenigstens einen, beispielsweise vier durch Erodieren oder Stanzen ausgeformten Abspritzöffnungen 46 vermieden.

[0015] Die Einschubtiefe des aus Ventilsitzkörper 25 und Spritzlochscheibe 34 bestehenden Ventilsitzteils in die Längsbohrung 3 bestimmt u.a. die Einstellung des Hubs der Ventilnadel 6, da die eine Endstellung der Ventilnadel 6 bei nicht erregter Magnetspule 10 durch die Anlage des Ventilschließkörpers 13 an der Fläche des Ventilsitzes 26 des Ventilsitzkörpers 25 festgelegt ist. Die andere Endstellung der Ventilnadel 6 wird bei erregter Magnetspule 10 beispielsweise durch die Anlage einer oberen Stirnseite 22 des Ankers 12 an einer unteren Stirnseite 35 des Kerns 11 festgelegt. Der Weg zwischen diesen beiden Endstellungen der Ventilnadel 6 stellt den Hub dar.

[0016] Der kugelförmige Ventilschließkörper 13 wirkt mit der sich in Strömungsrichtung kegelförmig verjüngenden Fläche des Ventilsitzes 26 des Ventilsitzkörpers 25 zusammen, die stromabwärts der Führungsöffnung 31 des Ventilsitzkörpers 25 ausgebildet ist. Die Führungsöffnung 31 weist wenigstens einen Strömungsdurchlaß 27 auf, der eine Strömung des Mediums in Richtung zum Ventilsitz 26 des Ventilsitzkörpers 25 ermöglicht. Andererseits können auch am Ventilschließkörper 13 Strömungsdurchlässe in Form von Nuten oder Abflachungen vorgesehen sein.

[0017] In der Figur 3 ist das erfindungsgemäße Verbindungsteil 14 der Ventilnadel 6 nochmals als Einzelbauteil vor dem Erzielen der festen Verbindungen mit dem Anker 12 und dem Ventilschließkörper 13 dargestellt, während die Figur 2 einen Blechabschnitt 50 zeigt, aus dem das Verbindungsteil 14 herstellbar ist. Am stromaufwärtigen Ende des Verbindungsteils 14 ist beispielsweise eine Fase 48 ringförmig ausgeformt. In der Wandung des rohr- bzw. hülsenförmigen Verbindungsteils 14 ist ein langgestreckter, die Wandung radial vollständig durchdringender Schlitz 51 vorgesehen, der sich über die gesamte Länge des Verbindungsteils 14 erstreckt, dabei jedoch mindestens zwei axial verlaufende Bereiche unterschiedlicher Schlitzbreite bzw. -weite

in Umfangsrichtung des Verbindungsteils 14 aufweist.

[0018] Durch den Schlitz 51 gelangt der aus dem Kern 11 in eine innere Längsöffnung 52 zuströmende Brennstoff nach außen in die Längsbohrung 3 des Ventilsitzträgers 1. Über die Strömungsdurchlässe 27 im Ventilsitzkörper 25 oder am Umfang des Ventilschließkörpers 13 gelangt der Brennstoff bis zum Ventilsitz 26 und zu den stromabwärts vorgesehenen Abspritzöffnungen 46, über die der Brennstoff in ein Saugrohr oder einen Zylinder einer Brennkraftmaschine abgespritzt wird. Der Schlitz 51 stellt einen großflächigen hydraulischen Strömungsquerschnitt dar, über den der Brennstoff sehr schnell aus der inneren Längsöffnung 52 in die Längsbohrung 3 gelangen kann. Das dünnwandige Verbindungsteil 14 gewährleistet bei geringstem Gewicht größte Stabilität.

[0019] Um eine unerwünschte Beeinflussung der Strahlform des aus den Abspritzöffnungen 46 abgespritzten Brennstoffs durch den zum Ventilsitz 26 eventuell unsymmetrisch strömenden Brennstoff zu vermeiden, wird das Verbindungsteil 14 optional mit mehreren Strömungsöffnungen 55 versehen, die die Wandung des Verbindungsteils 14 durchdringen. Die beispielsweise kreisförmigen und durch Stanzen bereits in den Blechabschnitt 50 eingebrachten Strömungsöffnungen 55 sind beispielhaft nur im Blechabschnitt 50 der Figur 2 und am Verbindungsteil 14 in Figur 3 dargestellt. Die z.B. zwölf Strömungsöffnungen 55 sind dabei in sich abwechselnden Zweier- und Dreierreihen im Blechabschnitt 50 angeordnet. Abänderungen bezüglich Anzahl und Lage der Strömungsöffnungen 55 sind problemlos realisierbar.

[0020] Die Herstellung des Verbindungsteils 14 erfolgt derart, daß aus einem ebenen, die Dicke der Rohrwandung des Verbindungsteils 14 aufweisenden Metallblech Blechabschnitte 50, wie einer in Figur 2 dargestellt ist, mit weitgehend rechteckiger Form beispielsweise durch Stanzen hergestellt werden. Die Blechabschnitte 50 weisen eine längere und eine kürzere Erstreckung auf, wobei die längere Erstreckung der Länge des herzustellenden Verbindungsteils 14 in axialer Richtung und die kürzere Erstreckung etwa dem Umfang des herzustellenden Verbindungsteils 14 entsprechen. An ihrem einem Ende 56, an dem der Ventilschließkörper 13 später befestigt wird, besitzen die Blechabschnitte 50 an ihren beiden Längsseiten minimal über die ansonsten rechteckförmige Kontur hinausstehende, symmetrische Aufweitungen bzw. Verbreiterungen 57.

[0021] Nach dem Ausstanzen der Blechabschnitte 50 mit oben beschriebener Kontur wird jeder Blechabschnitt etwa unter Zuhilfenahme eines Dornes in die Form des gewünschten Verbindungsteils 14 gerollt bzw. gebogen. Dabei bilden die jeweils langgestreckten Stirnflächen des das Verbindungsteil 14 bildenden Blechabschnitts 50 den Schlitz 51, indem sie mit geringem Abstand einander gegenüberliegen. Während die Breite des Schlitzes 51 in Umfangsrichtung über den größten Teil seiner Längserstreckung beispielsweise

ca. 0,5 mm beträgt, ergibt sich im Bereich der Aufweitungen 57 ein Schlitzbereich 58 mit einer Verkleinerung der Breite des Schlitzes auf ca. 0,1 mm.

[0022] Am unteren Ende 56 des Blechabschnitts 50 ist optional eine Ausklinkung 59 vorgesehen, die z.B. so angeordnet ist, daß sie am Umfang des gerollten Verbindungsteils 14 dem Schlitz 51 genau gegenüberliegt. Die beispielsweise tropfenförmig ausgebildete Ausklinkung 59 weist an der unteren Stirnseite 60 nur eine geringe Öffnungsweite auf, die jedoch von der Stirnseite 60 entfernt breiter, weiter oder bauchiger ausgeführt ist. Von der in Figur 2 dargestellten Kontur abweichende Konturen (kolbenförmig, ballonförmig, umgekehrt U-förmig) der Ausklinkung 59 sind ebenso denkbar. Durch die Ausklinkung 59 wird vermieden, daß nach dem Anschweißen des Ventilschließkörpers 13 aufgrund des sehr schmalen Schlitzes 51 im Schlitzbereich 58 am unteren Ende 56 ein Sackloch in dem Verbindungsteil 14 entsteht. Ein sicheres Ausspülen der Ventilnadel 6 wird also voll gewährleistet.

[0023] Die Fertigung des Verbindungsteils 14 aus einem Blechabschnitt 50 stellt eine besonders leichte und einfache Herstellungsart dar, die den Einsatz unterschiedlicher Materialien ermöglicht und die eine Serienfertigung in großen Stückzahlen erlaubt. Durch das Vorsehen des Schlitzes 51 im Verbindungsteil 14 ist das Verbindungsteil 14 federelastisch, so daß für die innere Öffnung des Ankers 12 und das Verbindungsteil 14 selbst relativ grobe Toleranzen gewählt werden können. Durch die federelastische Nachgiebigkeit ist das Verbindungsteil 14 unter Spannung in die innere Öffnung des Ankers 12 einschiebbar.

[0024] Durch die sehr geringe Öffnungsweite des Schlitzes 51 im Schlitzbereich 58 am Ende 56 bzw. der optional vorgesehenen Ausklinkung 59 an der Stirnseite 60 und dem damit fast rundum an dem Ventilschließkörper 13 anliegenden Verbindungsteil 14 ist die Schweißnaht 16 mit einer sehr hohen dynamischen Festigkeit erzielbar. Die Schweißnaht 16 zwischen Verbindungsteil 14 und Ventilschließkörper 13 wird z.B. mit Hilfe eines sogenannten Continuous Wave Lasers hergestellt. Dabei wird die Ventilnadel 6 unter dem kontinuierlichen Laserstrahl gedreht und durchgehend verschweißt. Durch die deutliche Verkleinerung des Schlitzes 51 werden gegenüber bekannten geschlitzten Ventilnadelhülsen der verschweißte Querschnitt vergrößert und die Einfallstellen der Schweißnaht an den Schlitzrändern derart deutlich bis zur fast völligen Vermeidung reduziert, daß eine durchgehende Schweißnaht 16 weitgehend störungsfrei vorliegt. Die dynamische Belastung im Bereich der Ausklinkung 59 ist außerdem bei weitem geringer als bei einem über die gesamte Länge des Verbindungsteils 14 verlaufenden Schlitz, so daß eine eventuell auftretende minimale Unterbrechung der Schweißnaht 16 an der Ausklinkung 59 unkritisch wäre.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betätigbares Ventil, insbesondere Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen, mit einer Ventillängsachse (2), mit einem von einer Magnetspule (10) zumindest teilweise umgebenen Kern (11), mit einem Anker (12), mit einem Ventilschließkörper (13), der mit einem Ventilsitz (26) zusammenwirkt, mit einem den Anker (12) und den Ventilschließkörper (13) verbindenden rohrförmigen Verbindungsteil (14), wobei das Verbindungsteil (14) mit einem die Wandung durchdringenden Schlitz (51) versehen ist, der über die gesamte axiale Länge des Verbindungsteils (14) verläuft, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schlitz (51) am dem Ventilschließkörper (13) zugewandten Ende (56) in einem Schlitzbereich (58) eine geringere Öffnungsweite besitzt als über seine restliche axiale Erstreckung. 5 10 15
2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verbindungsteil (14) aus einem Metallblech ausgebildet ist. 20
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnungsweite des Schlitzes (51) am Ende (56) nur ca. 20% der Öffnungsweite seiner restlichen Erstreckung beträgt. 25
4. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wandung des Verbindungsteils (14) mit wenigstens einer sie durchdringenden Strömungsöffnung (55) versehen ist. 30
5. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Ende (56) des Verbindungsteils (14) an dessen Umfang dem Schlitz (51) genau gegenüberliegend eine Ausklinkung (59) vorgesehen ist, die zu einer unteren Stirnseite (60) hin offen ist. 35
6. Ventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausklinkung (59) tropfenförmig ausgeformt ist, wobei sich zur unteren Stirnseite (60) hin die Öffnungsweite verjüngt. 40
7. Ventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verbindungsteil (14) durch Stanzen und nachfolgendes Rollen oder Biegen herstellbar ist. 45
8. Ventil nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein zur Herstellung des Verbindungsteils (14) aus dem Metallblech ausgestanzter Blechabschnitt (50) eine weitgehend rechteckige Form hat, wobei an einem Ende (56) des Blechabschnitts (50) an dessen Längsseiten geringfügig hinausstehende Aufweitungen (57) vorgesehen sind. 50 55

Claims

1. Electromagnetically actuable valve, in particular fuel injection valve for fuel injection systems of mixture-compressing spark-ignition internal combustion engines, with a valve longitudinal axis (2), with a core (11) at least partially surrounded by a magnet coil (10), with an armature (12), with a valve-closing body (13) which cooperates with a valve seat (26), and with a tubular connecting part (14) connecting the armature (12) and the valve-closing body (13), the connecting part (14) being provided with a slot (51) which passes through the wall and runs over the entire axial length of the connecting part (14), **characterized in that** the slot (51) possesses at the end (56) facing the valve-closing body (13), in a slot region (58), a smaller orifice width than over its remaining axial extent. 5 10 15
2. Valve according to Claim 1, **characterized in that** the connecting part (14) is formed from a metal sheet. 20
3. Valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the orifice width of the slot (51) at the end (56) amounts to only approximately 20% of the orifice width of its remaining extent. 25
4. Valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the wall of the connecting part (14) is provided with at least one flow orifice (55) passing through said wall. 30
5. Valve according to Claim 1, **characterized in that** at the end (56) of the connecting part (14) a notch (59) is provided on the circumference of the latter, and exactly opposite the slot (51), which notch is open towards a lower end face (60). 35
6. Valve according to Claim 5, **characterized in that** the notch (59) is shaped in the form of a drop, the orifice width narrowing towards the lower end face (60). 40
7. Valve according to Claim 2, **characterized in that** the connecting part (14) is capable of being produced by stamping and subsequent rolling or bending. 45
8. Valve according to Claim 7, **characterized in that** a metal-sheet portion (50) stamped out of the metal sheet in order to produce the connecting part (14) has an essentially rectangular shape, widenings (57) which project slightly on the longitudinal sides of the metal-sheet portion (50) being provided at one end (56) of the latter. 50 55

Revendications

1. Soupape à commande électromagnétique, notamment injecteur de carburant pour une installation d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne, à allumage commandé et compression de mélange, ayant un axe longitudinal (2), un noyau (11) entouré au moins partiellement par une bobine électromagnétique (10), un induit (12), un organe d'obturation de soupape (13) coopérant avec un siège de soupape (26), une pièce de liaison (14), tubulaire, reliant l'induit (12) à l'organe d'obturation de soupape (13),
la pièce de liaison (14) étant munie d'une fente (51) traversant la paroi et s'étendant sur toute la longueur axiale de la pièce de liaison (14),
caractérisée en ce que
la fente (51) présente à l'extrémité (56) tournée vers l'organe d'obturation de soupape (13), une zone fendue (58) ayant une largeur d'ouverture plus faible que le restant de la fente suivant la direction axiale. 5 10 15 20
2. Soupape à commande électromagnétique selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
la pièce de liaison (14) est réalisée dans un morceau de tôle. 25
3. Soupape à commande électromagnétique selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée en ce que
le degré d'ouverture de la fente (51), à l'extrémité (56), ne représente qu'environ 20% de la largeur d'ouverture dans sa partie restante. 30 35
4. Soupape à commande électromagnétique selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la paroi de la pièce de liaison (14) comporte au moins un orifice d'écoulement (55) qui la traverse. 40
5. Soupape à commande électromagnétique notamment à injecteur de carburant pour une installation d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
l'extrémité (56) de la pièce de la pièce de liaison (14) présente exactement en regard de la fente (51), dans sa périphérie, une encoche (59) ouverte en direction de la face frontale inférieure (60). 45 50
6. Soupape à commande électromagnétique selon la revendication 5,
caractérisée en ce que
l'encoche (59) est en forme de goutte dont l'ouverture diminue vers la face frontale inférieure (60). 55
7. Soupape à commande électromagnétique selon la revendication 2,
caractérisée en ce que
la pièce de liaison (14) est réalisée par matriçage puis roulage ou cintrage.
8. Soupape à commande électromagnétique selon la revendication 7,
caractérisée en ce qu'
un segment de tôle (50) matricé dans une pièce de tôle pour la fabrication de la pièce de liaison (14) présente une forme globalement rectangulaire et une extrémité (56) du segment de tôle (50) présente des extensions (57) qui dépassent légèrement des grands côtés.

Fig. 1

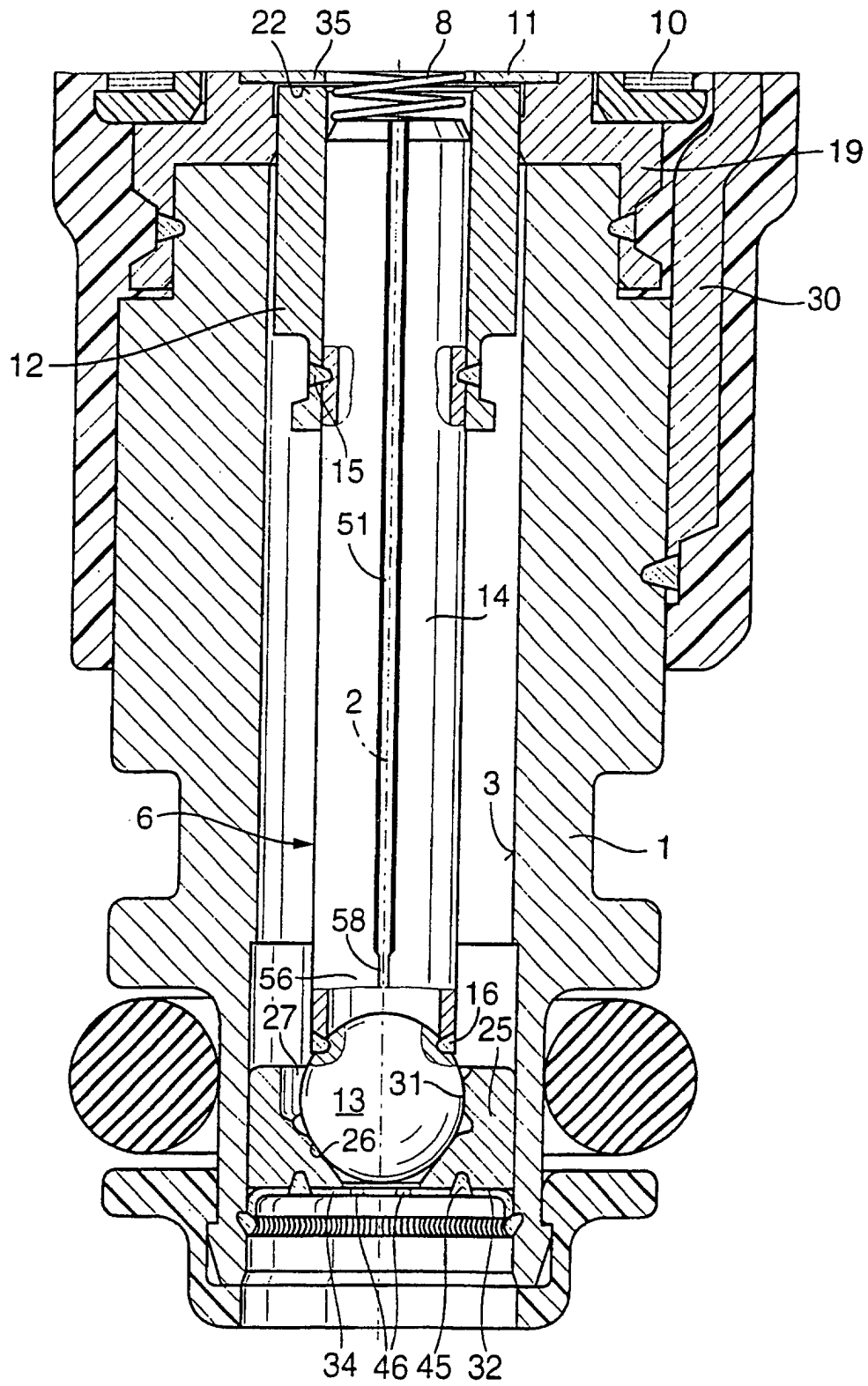


Fig. 2

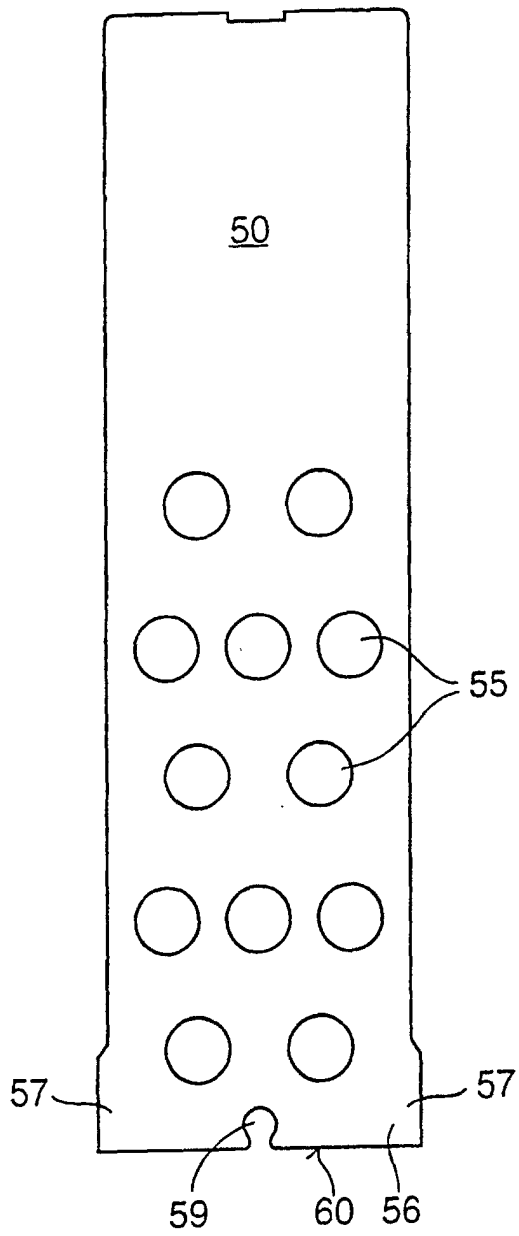


Fig. 3

