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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 479 958 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **05.07.95**

(51) Int. Cl.[6]: **F02M 51/08**

(21) Anmeldenummer: **91905793.5**

(22) Anmeldetag: **22.03.91**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE91/00250

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 91/17356 (14.11.91 91/26)

(54) **ELEKTROMAGNETISCH BETÄTIGBARES BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL.**

(30) Priorität: **30.04.90 DE 4013832**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.04.92 Patentblatt 92/16

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.07.95 Patentblatt 95/27

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 063 952
EP-A- 0 296 628
DE-A- 3 704 541
DE-A- 3 833 079
GB-A- 2 057 193
GB-A- 2 225 810
US-A- 3 001 757
US-A- 4 130 095
US-A- 4 306 683

(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 0 479 958 B1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem elektromagnetisch betätigbaren Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs. Aus der US-PS 4 646 974 ist schon ein elektromagnetisch betätigbares Brennstoffeinspritzventil bekannt, bei dem in einer konzentrisch zu der Ventillängsachse verlaufenden Sacklochbohrung des Innenpols ein Anschlagstift angeordnet ist. Der Öffnungsweg der mit einem festen Ventilsitz zusammenwirkenden Ventilnadel, die an ihrem einen Ende den Anker und an ihrem anderen Ende den Ventilschließkörper aufweist, wird begrenzt, indem die Ventilnadel mit ihrer dem Ventilschließkörper abgewandten Stirnfläche an dem Anschlagstift anliegt. Die Ventilnadel weist eine große Länge auf, so daß das Brennstoffeinspritzventil ein großes Bauvolumen hat. Die große Masse der Ventilnadel fuhrt außerdem zu einem schlechten dynamischen Verhalten des Brennstoffeinspritzventils. Bei einer eventuellen Schrägstellung der Ventilnadel ist nicht auszuschließen, daß durch die große Länge die Gefahr von voneinander abweichenden Öffnungshüben und des Klemmens der Ventilnadel besteht.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße elektromagnetisch betätigbare Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil einer besonders kompakten Bauform, da der Anschlagstift in die Durchgangsbohrung des Ankers ragt und unmittelbar auf den Ventilschließkörper wirkt. Die so ermöglichte leichte und kompakte Bauweise des beweglichen Ventilteiles führt zu einem guten dynamischen Verhalten und zu einem guten Dauerlaufverhalten des Brennstoffeinspritzventils.

Die Gefahr, daß es bei einer Schrägstellung des aus Ventilschließkörper und Anker bestehenden beweglichen Ventilteiles zu unterschiedlichen Öffnungshüben des Ventilschließkörpers kommt, wird durch den in Öffnungsstellung des Ventilschließkörpers unmittelbar an diesem anliegenden Anschlagstift verhindert.

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

Es ist vorteilhaft, wenn an der dem Anker zugewandten Seite der Magnetspule ein Verbindungsring angeordnet ist, der an seiner Innenöffnung mit dem Innenpol dicht verbunden ist. Dadurch wird erreicht, daß zwischen dem Innenpol und dem Verbindungsring kein Brennstoff zu der Magnetspule gelangen kann.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Verbindungsring an seinem Umfang mit einem Ventilmantel des Brennstoffeinspritzventils dicht verbunden ist, so daß die Magnetspule vollständig gegenüber dem Brennstoff abgedichtet ist und mit diesem nicht in Kontakt kommt.

Von Vorteil ist es aber auch, wenn zur Ausbildung einer Ringkammer an der dem Anker zugewandten Seite der Magnetspule der Verbindungsring einen L-förmigen Querschnitt aufweist, so daß die radial verlaufenden Seitenflächen durch ein Spulenträgerteil der Magnetspule sowie durch eine Ringschulter des Verbindungsringes und die axial verlaufenden Seitenflächen durch den Umfang des Verbindungsringes sowie durch eine Längsöffnung des Ventilmantels gebildet sind. In der Ringkammer ist ein Dichtring angeordnet. Auf diese Weise ist eine sichere und zuverlässige Abdichtung zwischen dem Verbindungsring und dem Ventilmantel und damit der Magnetspule gegenüber dem Brennstoff gebildet.

Von Vorteil ist es, wenn der Verbindungsring aus einem nichtmagnetischen, einen hohen spezifischen elektrischen Widerstand aufweisenden Werkstoff ausgebildet ist, so daß der Einfluß des Verbindungsringes auf das magnetische Feld sehr gering ist und das Entstehen von zusätzlichen Wirbelstromverlusten verhindert wird.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Verbindungsring aus einem keramischen Werkstoff ausgebildet ist, der sowohl unmagnetisch ist als auch einen hohen spezifischen elektrischen Widerstand aufweist.

Vorteilhaft ist es, wenn der Anker mit dem als Kugel ausgebildeten Ventilschließkörper unmittelbar verbunden ist, so daß sich ein besonders leichtes und kompaktes sowie auf einfache Art und Weise herstellbares bewegliches Ventilteil ergibt. Eine geringe Masse des beweglichen Ventilteiles ermöglicht ein gutes dynamisches Verhalten und ein gutes Dauerlaufverhalten des Brennstoffeinspritzventils.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn an dem dem Ventilschließkörper zugewandten Ende des Innenpols ein Flansch ausgebildet ist, der an seinem Umfang mit dem Verbindungsring dicht verbunden ist. Der abgestufte` nur die Sacklochbohrung für die Aufnahme des Anschlagstiftes aufweisende Innenpol ermöglicht einen kleinen, auf die magnetischen Erfordernisse beschränkten Querschnitt des Innenpols, so daß bei dem sich daraus ergebenden kleinen Spulendurchmesser und einer großen Polfläche des Innenpols bei Erregung der Magnetspule eine hohe Magnetkraft auftritt. Außerdem trägt der abgestufte Innenpol auch zur kompakten Ausbildung des Brennstoffeinspritzventils bei.

Von Vorteil ist es, wenn zwischen dem Verbindungsring und einer der Magnetspule zugewandten Stirnfläche eines rohrförmigen Düsenträgers, der mit dem Ventilmantel verbunden ist und in dessen Aufnahmebohrung der den festen Ventilsitz aufweisende Düsenkörper angeordnet ist, in axialer Richtung zumindest eine unmagnetische, den Hub des Ventilschließkörpers bestimmende Distanzscheibe angeordnet ist. Die mindestens eine unmagnetische Distanzscheibe ermöglicht eine einfache Einstellung des Hubes des Ventilschließkörpers und damit der dynamischen, während des Öffnungs- und des Schließhubes des Ventilschließkörpers abgespritzten Brennstoffmenge des Brennstoffeinspritzventils, ohne daß die Gefahr besteht, daß der magnetische Kreis durch die Distanzscheibe beeinflußt wird.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Distanzscheibe aus einem keramischen Werkstoff ausgebildet ist, der unmagnetisch ist.

Vorteilhaft ist es, wenn oberhalb der Magnetspule in radialer Richtung zwischen dem Ventilmantel und dem Innenpol ein kreisringförmiger Gehäusedeckel angeordnet ist, der außen mit dem Ventilmantel und innen mit dem Innenpol verbunden ist, so daß sich ein sicherer oberer Abschluß des Brennstoffeinspritzventils ergibt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Gehäusedeckel aus tiefgezogenem ferritischen Blech ausgebildet ist und gestanzte Durchführungen für die Magnetspule kontaktierende Kontaktfahnen aufweist, so daß sich der Gehäusedeckel einfach und kostengünstig ausbilden läßt.

Aus dem gleichen Grund ist es ebenfalls vorteilhaft, wenn der kreisringförmige Gehäusedeckel einen U-förmigen Querschnitt aufweist, dessen Boden der Magnetspule zugewandt ist.

von Vorteil ist es, wenn an dem Umfang des aus der Sacklochbohrung des Innenpols ragenden Anschlagstiftes ein rohrförmiges Füllteil angeordnet ist, das zur Führung der Rückstellfeder dient und den von Brennstoff durchströmten Raum stromaufwärts der Abspritzöffnungen vermindert.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel und Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das in der Figur 1 beispielsweise dargestellte elektromagnetisch betätigbare Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen hat einen abgestuften Innenpol 1 aus ferromagnetischem Material, der in einem Spulenabschnitt 9 von einer Magnetspule 2 teilweise umgeben ist. An seinem unteren Polende 3 ist ein Flansch 4 ausgebildet, der konzentrisch zu einer Ventillängsachse 5 eine Sacklochbohrung 6 aufweist. Die abgestufte Form des Innenpols 1 ermöglicht einen gegenüber dem Flansch 4 kleinen, auf die magnetischen Erfordernisse beschränkten Querschnitt des Spulenabschnittes 9 des Innenpols 1, so daß auch der Durchmesser der Magnetspule 2 klein gehalten werden kann und sich dadurch das Brennstoffeinspritzventil kompakt ausbilden läßt.

Die Magnetspule 2 mit ihrem Spulenträgerteil 7 ist von einem Ventilmantel 8 umgeben, der sich in axialer Richtung über den Flansch 4 des Innenpols 1 hinaus erstreckt. An dem dem Flansch 4 des Innenpols 1 abgewandten Ende ist oberhalb der Magnetspule 2 in radialer Richtung zwischen dem Innenpol 4 und dem Ventilmantel 8 ein kreisringförmiger Gehäusedeckel 10 angeordnet, der außen mit dem Ventilmantel 8 und innen mit dem Innenpol 1 beispielsweise mittels Schweißen oder Löten verbunden ist, so daß sich ein sicherer oberer Abschluß des Brennstoffeinspritzventils ergibt. Der Gehäusedeckel 10 ist z. B. aus tiefgezogenem ferritischem Blech ausgebildet und weist gestanzte Durchführungen 11 auf, durch die Kontaktfahnen 12 verlaufen, die von einem elektrischen Anschlußstecker 14 ausgehend die Magnetspule 2 elektrisch kontaktieren. Mit einem Boden 15 ist der kreisringförmige, einen U-förmigen Querschnitt aufweisende Gehäusedeckel 10 der Magnetspule 2 bzw. dem Spulenträgerteil 7 zugewandt.

Ein Düsenträger 18 ragt mit einem oberen Flanschabschnitt 19 in ein dem Gehäusedeckel 10 abgewandtes Ende einer konzentrisch zur Ventillängsachse 5 ausgebildeten Längsöffnung 20 des Ventilmantels 8. Der Flanschabschnitt 19 ist mit dem Ventilmantel 8 beispielsweise durch eine in einer Querschnittsverringerung 24 des Ventilmantels 8 verlaufende Schweißnaht 25 verbunden. In einer konzentrisch zu der Ventillängsachse 5 ausgebildeten Aufnahmebohrung 21 weist der Düsenträger 18 der Magnetspule 2 abgewandt einen Düsenkörper 22 auf, der mit dem Düsenträger 18 an dessen der Magnetspule 2 abgewandten Stirnfläche 23 z. B. durch Schweißen verbunden ist. Der Düsenkörper 22 hat z. B. zwei Abspritzöffnungen 26, die stromabwärts eines festen Ventilsitzes 27 ausgebildet sind.

In die Aufnahmebohrung 21 des Düsenkörpers 18 ragt ein rohrförmiger, mit dem Polende 3 des Innenpols 1 zusammenwirkender Anker 30. An seinem dem Ventilsitz 27 zugewandten Ende ist der Anker 30 unmittelbar mit einem kugelförmigen Ventilschließkörper 31 beispielsweise mittels

Schweißen oder Löten verbunden, der mit dem Ventilsitz 27 zusammenwirkt. Das kompakte und sehr leichte aus dem rohrförmigen Anker 30 und dem als Kugel ausgebildeten Ventilschließkörper 31 bestehende bewegliche Ventilteil ermöglicht nicht nur ein gutes dynamisches Verhalten und ein gutes Dauerlaufverhalten des Brennstoffeinspritzventils, sondern zudem auch eine besonders kurze und kompakte Bauform des Brennstoffeinspritzventils.

Zur Führung des aus Anker 30 und Ventilschließkörper 31 bestehenden beweglichen Ventilteiles in der Aufnahmeöffnung 21 des Düsenträgers 18 ist an dem dem Düsenkörper 22 abgewandten Ende an einem Halteabsatz 32 der Aufnahmeöffnung 21 anliegend ein Führungsring 33 angeordnet, der aus einem unmagnetischen, beispielsweise keramischen Werkstoff ausgebildet ist, so daß das Magnetfeld des Brennstoffeinspritzventils nicht beeinflußt wird. Der Führungsring 33 ist zum Beispiel mittels Löten mit dem Halteabsatz 32 des Düsenträgers 18 verbunden. Der Umfang des Ankers 30 ist zumindest in dem während der Hubbewegung des beweglichen Ventilteiles von dem Führungsring 33 berührten Bereich mit einer Verschleißschutzschicht versehen. Der Führungsring 33 ist in axialer Richtung schmal ausgebildet und weist eine zur Ventillängsachse 5 konzentrische Führungsöffnung 39 auf, die der Anker 30 mit geringem Spiel durchragt.

Der rohrförmige Anker 30 weist in seiner abgestuften Durchgangsbohrung 34 an seinem dem Innenpol 1 abgewandten Ende einen Federabsatz 35 auf, an dem sich das eine Ende einer Rückstellfeder 36 abstützt, die mit ihrem anderen Ende an einer Stirnfläche 37 des Flansches 4 des Innenpols 1 anliegt. In der Sacklochbohrung 6 des Flansches 4 ist ein Anschlagstift 38 angeordnet, der in die Durchgangsbohrung 34 des Ankers 30 ragt. In Öffnungsstellung des Brennstoffeinspritzventils liegt der Ventilschließkörper 31 an einer Stirnfläche 41 des Anschlagstiftes 38 an, so daß der Öffnungshub des Ventilschließkörpers 31 auf einfache Art und Weise begrenzt wird. Um ein gutes Dauerlaufverhalten zu gewährleisten, weisen nicht nur der Ventilschließkörper 31, sondern auch zumindest die Stirnfläche 41 des Anschlagstiftes 38 eine gehärtete Oberfläche mit hoher Oberflächenqualität auf.

Der kugelförmige Ventilschließkörper 31 ist in einer stromaufwärts des Ventilsitzes 27 in dem Düsenkörper 22 ausgebildeten Gleitbohrung 40 gleitbar gelagert. Zur Brennstoffleitung ist die Wandung der Gleitbohrung 40 durch Brennstoffkanäle 42 unterbrochen, die eine Brennstoffströmung von der Aufnahmebohrung 21 zu dem Ventilsitz 27 ermöglichen.

An der dem Düsenträger 18 zugewandten Seite der Magnetspule 2 ist in radialer Richtung zwischen dem Innenpol 1 und dem Ventilmantel 8 ein Verbindungsring 43 angeordnet, der aus einem nichtmagnetischen, einen hohen spezifischen elektrischen Widerstand aufweisenden Werkstoff, beispielsweise einem austenitischen Stahl oder einem keramischen Werkstoff, ausgebildet ist. So läßt sich der Einfluß des Verbindungsringes 43 auf das magnetische Feld des Brennstoffeinspritz ventils sehr gering halten und das Entstehen von zusätzlichen Wirbelstromverlusten verhindern. Der Verbindungsring 43 ist beispielsweise durch Löten an seinem Umfang mit der konzentrisch zu der Ventillängsachse 5 verlaufenden Längsöffnung 20 des Ventilmantels 8 und an seiner Innenöffnung 45 mit dem Umfang des Flansches 4 des Innenpols 1 dicht verbunden. So wird verhindert, daß die Magnetspule 2 mit dem Brennstoff in Kontakt kommt.

In axialer Richtung ist zwischen dem Verbindungsring 43 und dem Flanschabschnitt 19 an dem der Magnetspule 2 zugewandten Ende des Düsenträgers 18 zumindest eine unmagnetische, beispielsweise aus einem keramischen Werkstoff ausgebildete Distanzscheibe 48 angeordnet. Das axiale Maß 49 der Distanzscheibe 48 bestimmt den Hub des Ventilschließkörpers 31 und damit die dynamische, während des Öffnungs- und des Schließvorganges abgespritzte Brennstoffmenge des Brennstoffeinspritzventils.

An dem Umfang des Düsenträgers 18 ist in Richtung zu den Anspritzöffnungen 26 hin unmittelbar an den Flanschabschnitt 19 anschließend ein Trägerring 52 angeordnet, der zur Montage über einen am Umfang des Düsenkörpers 18 an seinem der Stirnfläche 23 zugewandten Ende ausgebildeten radial nach außen weisenden Halteabsatz 28 hinweg in axialer Richtung zweigeteilt ausgebildet ist. Der Trägerring 52 weist einen Brennstoffilter 53 auf, über den Brennstoff von einer Brennstoffquelle zu Queröffnungen 54 strömen kann, die die Wandung des Düsenträgers 18 derart durchdringen, daß eine Brennstoffstromung in den von der Aufnahmebohrung 21 umschlossenen Innenraum zum Ventilsitz 27 ermöglicht wird.

Mindestens ein Teil des Ventilmantels 8 sowie vollständig der Gehäusedeckel 10 sind durch eine Kunststoffummantelung 50 umschlossen, an die zugleich der elektrische Anschlußstecker 14 mitangeformt ist, über den die elektrische Kontaktierung und damit die Erregung der Magnetspule 2 erfolgt. Die Kunststoffummantelung 50 kann durch Ausgießen oder Umspritzen mit Kunststoff erzielt werden.

In der Figur 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, bei dem die gleichen und gleichwirkenden Teile durch im wesentlichen die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind wie bei der Figur 1. Der an der dem Düsenträger 18 zugewandten Seite der Magnetspule 2 angeordnete Verbindungsring 43 weist einen L-förmi-

gen Querschnitt auf und ist an seiner Innenöffnung 45 mit dem Umfang des Flansches 4 des Innenpols 1 beispielsweise durch Löten dicht verbunden. Mit seiner Ringschulter 64 liegt der Verbindungsring 43 an der der Magnetspule 2 zugewandten Stirnseite 65 der Distanzscheibe 48 an. Der Verbindungsgsring 43 ist z.B. aus einem austenitischen Stahl oder einem keramischen Werkstoff ausgebildet, so daß der Einfluß des Verbindungsringes 43 auf das magnetische Feld aufgrund des nichtmagnetischen, einen hohen spezifischen elektrischen Widerstand aufweisenden Werkstoffs des Verbindungsringes 43 sehr gering ist. Mittels des die nach außen gerichtete L-förmige Querschnittsform aufweisenden Verbindungsringes 43 ist in axialer Richtung zwischen dem Spulenträgerteil 7 der Magnetspule 2 und der Distanzscheibe 48 eine Ringkammer 66 ausgebildet. Die radial verlaufenden Seitenflächen der Ringkammer 66 sind durch eine Stirnseite 68 des Spulenträgerteils 7 sowie durch eine der Magnetspule 2 zugewandte Stirnseite 69 der Ringschulter 64 des Verbindungsringes 43 und die axial verlaufenden Seitenflächen durch den Umfang des Verbindungsringes 43 sowie durch die Längsöffnung 20 des Ventilmantels 8 gebildet. Zur Abdichtung der Magnetspule 2 gegenüber dem Brennstoff ist in der Ringkammer 66 ein zwischen dem Ventilmantel 8 und dem Verbindungsring 43 liegender Dichtring 70 angeordnet, so daß eine auf einfache Art und Weise herstellbare, sichere und zuverlässige Abdichtung der Magnetspule 2 gewährleistet ist.

An dem Umfang des aus der Sacklochbohrung 6 des Innenpols 1 ragenden Anschlagstiftes 38 ist ein rohrförmiges, beispielsweise hohlzylinderförmiges Füllteil 75 angeordnet. Das Füllteil 75 wird z.B. mittels einer Querschnittsverringerung 76 des Ansahlagstiftes 38 an dem Anschlagstift 38 gehalten und ist beispielsweise durch Umspritzen des Anschlagstiftes 38 mit einem Kunststoff hergestellt. Es ist aber auch möglich, daß das Füllteil 75 mittels einer Rast- oder Schnappverbindung an dem Anschlagstift 38 gehalten wird. Neben der durch seinen Umfang erfolgenden Führung der Rückstellfeder 36 dient das Füllteil 75 dazu, das mit Brennstoff ausgefüllte Volumen stromaufwärts des Ventilsitzes 27 zu verringern.

Die konzentrisch zu der Ventillängsachse 5 ausgebildete Aufnahmebohrung 21 des Düsenträgers 18 wird zur Stirnfläche 23 des Düsenträgers 18 hin durch einen radial nach innen weisenden, in der Aufnahmebohrung 21 ausgebildeten Halteabsatz 60 begrenzt. Der Düsenkörper 22 ist von der dem Halteabsatz 60 abgewandten Seite her derart in die Aufnahmebohrung 21 des Düsenträgers 18 montiert, daß eine dem Ventilschließkörper 31 abgewandte Stirnfläche 61 des Düsenkörpers 22 an dem Halteabsatz 60 anliegt und mit diesem beispielsweise durch Schweißen verbunden ist. Die Einstellung der dynamischen, während des Öffnungs- und des Schließhubes abgespritzten Brennstoffmenge erfolgt durch die Änderung des Hubes des Ventilschließkörpers 31 mittels zumindest einer in axialer Richtung zwischen dem Verbindungsring 43 und dem Flanschabschnitt 19 des Düsenträgers 18 angeordneten Distanzscheibe 48.

Anstelle der im ersten Ausführungsbeispiel dargestellten Verschweißung des Ventilmantels 8 mit dem Flanschabschnitt 19 des Düsenträgers 18 ist es, wie beim zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt, auch möglich, wenn der Ventilmantel 8 an seinem dem Gehäusedeckel 10 abgewandten Ende den Flanschabschnitt 19 umgreift und mit seinem einen verringerten Querschnitt aufweisenden Endabschnitt 77 durch Umbördeln mit dem Flanschabschnitt 19 fest und zuverlässig verbunden ist. Zu diesem Zweck ist der Flansahabschnitt 19 zu den Queröffnungen 54 hin in Richtung der Ventillängsachse 5 konisch zulaufend ausgebildet.

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit dem in dem Innenpol 1 zentral angeordneten, in die Durchgangsbohrung 34 des rohrförmigen Ankers 30 hineinragenden Anschlagstift 38, an dem in Öffnungsstellung des Brennstoffeinspritzventils der Ventilschließkörper 31 anliegt, ermöglicht eine besonders kurze und kompakte Ausbildung des Brennstoffeinspritzventils. Die unmittelbare Verbindung des rohrförmigen Ankers 30 mit dem als Kugel ausgebildeten Ventilschließkörper 31 führt zu einem besonders kompakten und leichten, aus Anker 30 und Ventilschließkörper 31 bestehenden beweglichen Ventilteil, so daß das Brennstoffeinspritzventil ein gutes dynamisches Verhalten und ein gutes Dauerlaufverhalten aufweist.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betätigbares Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen mit einem von einer Magnetspule umgebenen Innenpol (3), mit einem dem Innenpol zugewandten Anker (30), der mit einem mit einem festen Ventilsitz zusammenwirkenden Ventilschließkörper (31) verbunden ist, und mit einem den Öffnungsweg des Ventilschließkörpers begrenzenden, konzentrisch zu einer Ventillängsachse in einer Sacklochbohrung des Innenpols angeordneten Anschlagstift (38), dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (30) rohrförmig ausgebildet ist und eine Durchgangsbohrung (34) hat, der Anschlagstift (38) in die Durchgangsbohrung (34) ragt und in Öffnungsstellung der Ventilschließkörper (31) an dem Anschlagstift (38) anliegt.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Anker (30) zugewandten Seite der Magnetspule (2) ein Verbindungsring (43) angeordnet ist, der an seiner Innenöffnung (45) mit dem Innenpol (1) dicht verbunden ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsring (43) an seinem Umfang mit einem Ventilmantel (8) des Brennstoffeinspritzventils dicht verbunden ist.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsring (43) einen L-förmigen Querschnitt aufweist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Anker (30) zugewandten Seite der Magnetspule (2) eine Ringkammer (66) ausgebildet ist, deren radial verlaufende Seitenflächen durch ein Spulenträgerteil (7) der Magnetspule (2) sowie durch eine Ringschulter (64) des Verbindungsringes (43) und deren axial verlaufende Seitenflächen durch den Umfang des Verbindungsringes (43) sowie durch eine Längsöffnung (20) des Ventilmantels (8) gebildet sind.

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ringkammer (66) ein Dichtring (70) angeordnet ist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsring (43) aus einem nichtmagnetischen, einen hohen spezifischen elektrischen Widerstand aufweisenden Werkstoff ausgebildet ist.

8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsring (43) aus einem keramischen Werkstoff ausgebildet ist.

9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (30) mit dem als Kugel ausgebildeten Ventilschließkörper (31) unmittelbar verbunden ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an dem dem Ventilschließkörper (31) zugewandten Ende des Innenpols (1) ein Flansch (4) ausgebildet ist, der an seinem Umfang mit dem Verbindungsring (43) dicht verbunden ist.

11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Verbindungsring (43) und einer der Magnetspule (2) zugewandten Stirnfläche eines rohrförmigen Düsenträgers (18), der mit dem Ventilmantel (8) verbunden ist und in dessen Aufnahmebohrung (21) der den festen Ventilsitz (27) aufweisende Düsenkörper (22) angeordnet ist, in axialer Richtung zumindest eine unmagnetische Distanzscheibe (48) angeordnet ist.

12. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzscheibe (48) aus einem keramischen Werkstoff ausgebildet ist.

13. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Magnetspule (2) in radialer Richtung zwischen dem Ventilmantel (8) und dem Innenpol (1) ein kreisringförmiger Gehäusedeckel (10) angeordnet ist, der außen mit dem Ventilmantel (8) und innen mit dem Innenpol (1) verbunden ist.

14. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusedeckel (10) aus tiefgezogenem ferritischen Blech ausgebildet ist und gestanzte Durchführungen (11) für die Magnetspule (2) kontaktierende Kontaktfahnen (12) aufweist.

15. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der kreisringförmige Gehäusedeckel (10) einen U-förmigen Querschnitt aufweist, dessen Boden (15) der Magnetspule (2) zugewandt ist.

16. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Umfang des aus der Sacklochbohrung (6) des Innenpols (1) ragenden Anschlagstiftes (38) ein rohrförmiges Füllteil (75) angeordnet ist.

Claims

1. Electromagnetically actuated fuel injection valve for fuel injection systems of mixture-compressing, externally ignited internal combustion engines having an inner pole (3) surrounded by a magnet coil, having, facing towards the inner pole, an armature (30) which is connected to a valve closing body (31) interacting with a fixed valve seat and having a stop pin (38) located concentrically with a valve longitudinal axis in a blind hole of the inner pole and limiting the opening displacement of the valve closing body, characterised

in that the armature (30) is designed to be tubular and has a passage hole (34), the stop pin (38) protrudes into the passage hole (34) and, in the open position, the valve closing body (31) is in contact with the stop pin (38).

2. Fuel injection valve according to Claim 1, characterised in that on the side of the magnet coil (2) facing towards the armature (30), there is a connecting ring (43) which has a leak-tight connection, at its inner opening (5), with the inner pole (1).

3. Fuel injection valve according to Claim 2, characterised in that the connecting ring (43) has a leak-tight connection, at its periphery, with a valve casing (8) of the fuel injection valve.

4. Fuel injection valve according to Claim 2, characterised in that the connecting ring (43) has an L-shaped cross-section.

5. Fuel injection valve according to Claim 4, characterised in that on the side of the magnet coil (2) facing towards the armature (30), there is an annular chamber (66) whose radially extending side surfaces are formed by a coil carrier part (7) of the magnet coil (2) and by an annular shoulder (64) of the connecting ring (43) and whose axially extending side surfaces are formed by the periphery of the connecting ring (43) and by a longitudinal opening (20) in the valve casing (8).

6. Fuel injection valve according to Claim 5, characterised in that a sealing ring (70) is located in the annular chamber (66).

7. Fuel injection valve according to one of the Claims 2 to 6, characterised in that the connecting ring (43) is formed from a non-magnetic material having a high specific electrical resistance.

8. Fuel injection valve according to Claim 7, characterised in that the connecting ring (43) is formed from a ceramic material.

9. Fuel injection valve according to Claim 1, characterised in that the armature (30) is directly connected to the ball-type valve closing body (31).

10. Fuel injection valve according to one of the Claims 2 to 9, characterised in that on the end of the inner pole (1) facing towards the valve closing body (31), there is a flange (4) which has a leak-tight connection, at its periphery, with the connecting ring (43).

11. Fuel injection valve according to one of the preceding claims, characterised in that at least one non-magnetic distance washer (48) is located in the axial direction between the connecting ring (43) and an end surface, facing towards the magnet coil (2), of a tubular nozzle carrier (18), which is connected to the valve casing (8) and in the acceptance hole (21) of which the nozzle body (22) having the fixed valve seat (27) is located .

12. Fuel injection valve according to Claim 11, characterised in that the distance washer (48) is formed from a ceramic material.

13. Fuel injection valve according to Claim 1, characterised in that a circular ring-shaped housing cover (10), which is connected at the outside to the valve casing (8) and at the inside to the inner pole (1), is located above the magnet coil (2) in the radial direction between the valve casing (8) and the inner pole (1).

14. Fuel injection valve according to Claim 13, characterised in that the housing cover (10) is formed from deep-drawn ferritic sheet metal and has punched passages (11) for the contact tabs (12) contacting the magnet coil (2).

15. Fuel injection valve according to Claim 13 or 14, characterised in that the circular ring-shaped housing cover (10) has a U-shaped cross-section, the bottom of which (15) faces towards the magnet coil (2).

16. Fuel injection valve according to Claim 1, characterised in that a tubular filler part (75) is located on the periphery of the stop pin (38) protruding from the blind hole (6) of the inner pole (1).

Revendications

1. Injecteur de carburant qui peut être actionné de façon électromagnétique, pour des systèmes d'injection de carburant de moteurs à comoustion interne à allumage par appareillage externe et à compression du mélange, avec un pôle intérieur (3) entouré par une bobine d'électroaimant, avec une armature (30) tournée vers le pôle intérieur, qui est reliée à un corps de fermeture d'injecteur (31) qui coopère avec un siège fixe d'injecteur et avec une tige de butée (38) disposée de façon concentrique

à l'axe longitudinal de l'injecteur dans un trou borgne du pôle intérieur et délimitant la course d'ouverture du corps de fermeture de l'injecteur, injecteur de carburant caractérisé en ce que l'armature (30) est constituée sous une forme tubulaire et présente un alésage de passage (34), et en ce que la tige de butée (38) pénètre dans l'alésage de passage (34) et, quand le corps de fermeture d'injecteur (31) est en position ouverte, repose sur la tige de butée (38).

2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, caractérisé en ce que sur la face de la bobine d'électroaimant (2) qui est tournée vers l'armature (30), est disposée une bague de liaison (43) qui est reliée de façon étanche, sur son ouverture intérieure (45), au pôle intérieur (1).

3. Injecteur de carburant selon la revendication 2, caractérisé en ce que sur la face de la bobine d'électroaimant (2) qui est tournée vers l'armature (30), est disposée une bague de liaison (43) qui est reliée de façon étanche sur son pourtour à une enveloppe d'injecteur de carburant (8).

4. Injecteur de carburant selon la revendication 2, caractérisé en ce que la bague de liaison (43) présente une section transversale en forme de L.

5. Injecteur de carburant selon la revendication 4, caractérisé en ce que, sur la face de la bobine d'électroaimant (2) qui est tournée vers l'armature (30), on constitue une chambre annulaire (66) dont les faces frontales qui s'étendent radialement sont formées par une partie du support (7) de la bobine d'électroaimant (2) ainsi que par un épaulement annulaire (64) de la bague de liaison (43), et ses faces frontales s'étendant axialement à travers le pourtour de la bague de liaison (43) ainsi qu'à travers une ouverture longitudinale (20) de l'enveloppe d'injecteur (8).

6. Injecteur de carburant selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on dispose dans la chambre annulaire (66) une bague d'étanchéité (70).

7. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que la bague de liaison (43) est constituée en une matière amagnétique qui présente une résistance électrique spécifique élevée.

8. Injecteur de carburant selon la revendication 7, caractérisé en ce que la bague de liaison (43) est constituée en une matière céramique.

9. Injecteur de carburant selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'armature (30) est reliée directement au corps de fermeture d'injecteur (31) constitué sous la forme d'une bille.

10. Injecteur de carburant selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce qu'à l'extrémité du pôle intérieur qui est tournée vers le corps de fermeture d'injecteur (31), est constituée une bride (4) qui est reliée de façon étanche sur son pourtour à la bague de liaison (43).

11. Injecteur'de carburant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'entre la bague de liaison (43) et une face frontale, tournée vers la bobine d'électroaimant (2), d'un support (18) de forme tubulaire, qui est relié à l'enveloppe d'injecteur (8) et dans l'alésage de réception (21) duquel est disposé le corps (22) qui présente le siège d'injecteur fixe (27), on dispose dans le sens axial au moins une rondelle d'écartement (48) amagnétique.

12. Injecteur de carburant selon la revendication 11, caractérisé en ce que la rondelle d'écartement (48) est constituée en une matière céramique.

13. Injecteur de carburant selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'en dessus de la bobine d'électroaimant (2), on dispose dans le sens radial, entre l'enveloppe d'injecteur (8) et le pôle intérieur (1), un couvercle de boîtier qui a la forme d'un anneau circulaire (10), couvercle qui est relié à l'extérieur à l'enveloppe d'injecteur (8) et à l'intérieur au pôle intérieur (1).

14. Injecteur de carburant selon la revendication 13, caractérisé en ce que le couvercle (10) est réalisé par emboutissage profond à partir d'une tôle ferritique et présente des passages estampés (11) pour les languettes de contact de liaison avec la bobine d'électroaimant (2).

15. Injecteur de carburant selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que le couvercle de boîtier (10) qui a la forme d'un anneau circulaire, présente une section transversale en forme d'U dont le fond (15) est tourné vers la bobine d'électroaimant (2).

16. Injecteur de carburant selon la revendication 1, caractérisé en ce que sur le pourtour de la tige

de butée (38) qui fait saillie à partir du trou borgne (6) du pôle intérieur (1), on dispose une pièce de remplissage (75).

FIG.1

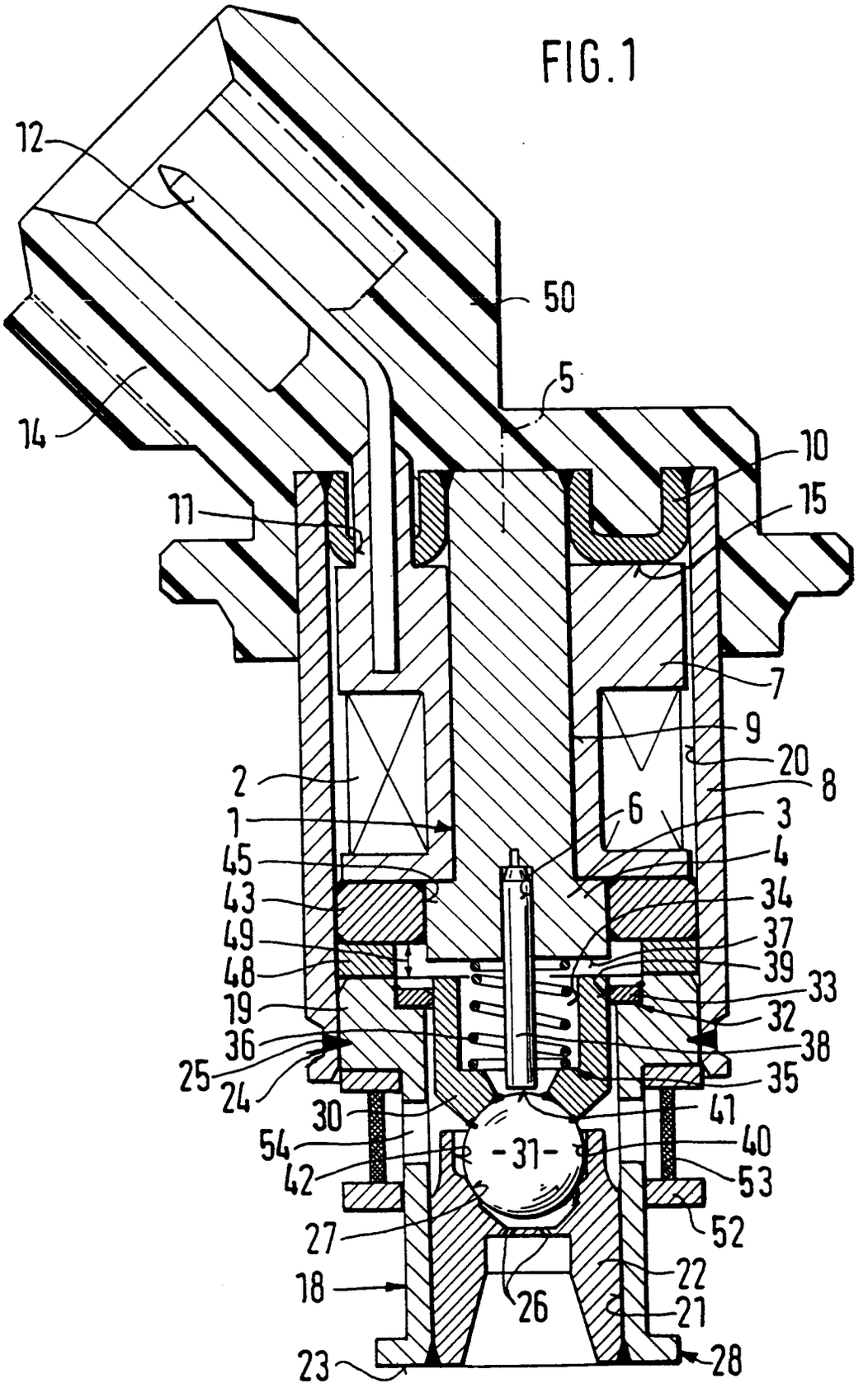
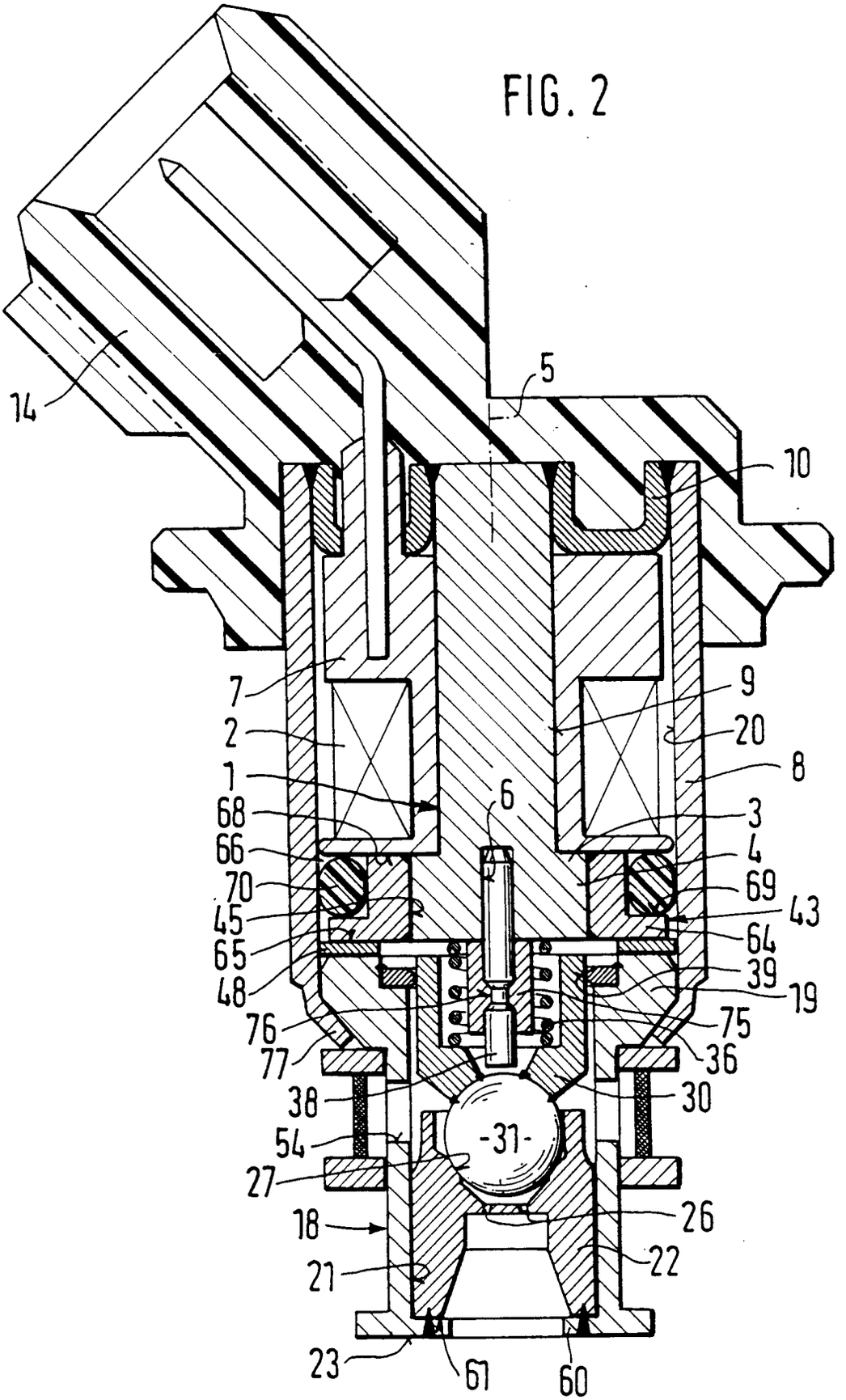

12
50
5
14
10
11
15
7
9
20
8
2
6
3
1
4
45
34
43
37
49
39
48
33
19
32
36
38
25
35
24
41
30
40
54
-31-
53
42
52
27
22
18
26
21
23
28

FIG. 2


14
5
10
7
2
1
68
66
70
45
65
48
76
77
38
54
27
18
21
23
67
60
9
20
8
6
3
4
69
43
64
39
19
75
36
30
-31-
26
22