

(19)



(11)

EP 1 966 483 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2017 Patentblatt 2017/23

(51) Int Cl.:
F02M 61/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06829923.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/067911

(22) Anmeldetag: **30.10.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/073964 (05.07.2007 Gazette 2007/27)

(54) **ELEKTROMAGNETISCH BETÄTIGBARES VENTIL**

ELECTROMAGNETICALLY OPERATED VALVE

SOUPAPE A ACTIONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

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

(30) Priorität: **22.12.2005 DE 102005061410**

(72) Erfinder: **REITER, Ferdinand**
71706 Markgroeningen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.09.2008 Patentblatt 2008/37

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 352 445 DE-A1- 19 631 280
US-A- 5 687 468 US-A1- 2003 127 544

EP 1 966 483 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem elektromagnetisch betätigbaren Ventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

[0002] In der Figur 1 ist ein bekanntes Brennstoffeinspritzventil aus dem Stand der Technik dargestellt, das einen klassischen dreiteiligen Aufbau eines inneren metallenen Strömungsführungsteils und zugleich Gehäusebauteils besitzt. Dieses innere Ventilrohr wird aus einem einen Innenpol bildenden Einlassstutzen, einem nichtmagnetischen Zwischenteil und einem einen Ventilsitz aufnehmenden Ventilsitzträger gebildet und in der Beschreibung zu Figur 1 näher erläutert.

[0003] Aus der DE 44 21 935 A1 ist bereits ein solches elektromagnetisch betätigbares Ventil in Form eines Brennstoffeinspritzventils bekannt. Das innere Ventilrohr bildet das Grundgerüst des gesamten Einspritzventils und besitzt in seiner Gesamtheit aus den drei Einzelbauteilen eine wesentliche Stützfunktion. Das nichtmagnetische Zwischenteil ist durch Schweißnähte sowohl dicht und fest mit dem Einlassstutzen als auch mit dem Ventilsitzträger verbunden. Die Wicklungen einer Magnetspule sind in einem Spulenträger aus Kunststoff eingebracht, der wiederum in Umfangsrichtung einen Teil des als Innenpol dienenden Einlassstutzens und auch das Zwischenteil umgibt. An den aneinander anschlagenden Bauteilen Anker und/oder Innenpol ist vor dem Aufbringen einer verschleißfesten Schicht eine keilige Oberfläche vorgesehen, die entsprechend einem magnetischen und hydraulischen Optimum jeweils variabel herstellbar ist. Der durch die Keiligkeit gebildete ringförmige Anschlagabschnitt besitzt eine definierte Anschlagflächenbreite bzw. Kontaktbreite, die über die gesamte Lebensdauer weitgehend konstant bleibt, da ein Anschlagflächenverschleiß bei Dauerbetrieb nicht zu einer Vergrößerung der Kontaktbreite führt. Die Führung des axial bewegbaren Ankers wird durch eine innere Führungsfläche des Zwischenteils gewährleistet.

[0004] Aus der DE 196 31 280 A1 ist bereits ein elektromagnetisch betätigbares Ventil in der Form eines Brennstoffeinspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen bekannt, das einen Kern, eine Magnetspule, einen die Bewicklung der Magnetspule aufnehmenden Spulenkörper sowie einen Anker, der einen mit einem festen Ventilsitz zusammenwirkenden Ventilschließkörper betätigt, umfasst. Bei erregter Magnetspule wird der Anker gegen den Kern angezogen. Der Magnetkreis wird weiterhin von einem äußeren Magnetflussbauteil gebildet, zu dem ein topfförmiges Leitelement und ein Leitring als ankerseitiges Flussleitelement gehören. Das ankerseitige Flussleitelement ist derart angeordnet, dass bei erregter Magnetspule die Magnetfeldlinien unmittelbar auf den Anker übergehen können, da der Leitring auf Höhe des Ankers diesen radial umgibt. Die dazwischen eingebrachte rohrförmige Ventilhülse ist

aus einem nichtmagnetischen Stahl hergestellt und bildet insofern einen schmalen Luftspalt im Magnetkreis, der den Magnetfluss kaum hindert.

[0005] Aus der US 2003/0127544 A1 ist bereits ein elektromagnetisch betätigbares Ventil in der Form eines Brennstoffeinspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen bekannt, das einen Kern, eine Magnetspule, einen die Bewicklung der Magnetspule aufnehmenden Spulenkörper sowie einen Anker, der einen mit einem festen Ventilsitz zusammenwirkenden Ventilschließkörper betätigt, umfasst. Bei erregter Magnetspule wird der Anker gegen den Kern angezogen. Der Magnetkreis wird weiterhin von einem äußeren Magnetflussbauteil gebildet, zu dem zumindest drei die Magnetspule umgebende ferromagnetische Bauteile gehören. Ein ankerseitiges Flussleitelement ist derart angeordnet, dass bei erregter Magnetspule die Magnetfeldlinien unmittelbar auf den Anker übergehen können, da radial innen die Magnetspule von einem Kunststoffbauteil eingefasst ist, das dafür sorgt, dass die äußeren Magnetflussbauteile keinen magnetischen Kurzschluss erzeugen. Die zwischen Kern und Anker sowie äußerem Magnetkreisbauteil inkl. Magnetspule eingebrachte rohrförmige Ventilhülse ist aus einem nichtmagnetischen Stahl hergestellt und bildet insofern einen schmalen Luftspalt im Magnetkreis, der den Magnetfluss außerhalb des Kunststoffbauteils kaum hindert.

[0006] Weitere elektromagnetisch betätigbare Ventile in der Form von Brennstoffeinspritzventilen für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen sind aus der EP 0 352 445 A1 und aus der US 5 687 468 A bekannt.

Vorteile der Erfindung

[0007] Das erfindungsgemäße elektromagnetisch betätigbare Ventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, dass eine vereinfachte und kostengünstige Montage des Ventils realisierbar ist, da auf das nichtmagnetische Zwischenteil verzichtet werden kann. In vorteilhafter Weise übernimmt der Spulenkörper zusätzlich die Funktion der magnetischen Trennung im elektromagnetischen Kreis und erhöht die Stabilität im Bereich der Magnetspule. Stoffschlüssige Fügeverfahren, wie Schweißen, die den Nachteil eines Wärmeverzugs besitzen, kommen nicht zum Einsatz. Vielmehr können besonders vorteilhafte Kunststoff-Metall-Pressverbindungen eingesetzt werden, die einfach und sehr sicher und zuverlässig anbringbar sind. Die erfindungsgemäße Anordnung hat zudem den Vorteil einer Reduktion des Körperschalls und damit der Geräuscentwicklung gegenüber bekannten Lösungen.

[0008] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen elektromagnetisch betätigbaren Ventils, insbesondere Brennstoffeinspritzventils möglich.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es, den Kern und das

ankerseitige Flussleitelement durch Einpressen in dem Spulenkörper oder in dem von dem Spulenkörper umgebenen und möglicherweise mit ihm verbundenen Einsatzteil zu befestigen. Dabei können die Kunststoff-Metall-Pressverbindungen besonders sicher und zuverlässig hergestellt werden, wenn in den Überlappungsbereichen von Spulenkörper bzw. Einsatzteil und Kern sowie Flussleitelement sägezahnähnliche Strukturen vorgesehen sind. Im eingepressten Zustand von Kern und Flussleitelement in dem Spulenkörper oder in dem von dem Spulenkörper umgebenen Einsatzteil korrespondiert die sägezahnähnliche Struktur des Kerns bzw. des Flussleitelements mit der direkt gegenüberliegenden Fläche des Spulenkörpers oder des von dem Spulenkörper umgebenen Einsatzteils, indem die sägezahnähnliche Struktur in den Kunststoff eindringt und der Kunststoff relaxiert.

[0010] Von Vorteil ist es zudem, einen Führungsbereich für den Anker unmittelbar an dem Spulenkörper oder an dem Einsatzteil vorzusehen.

Zeichnung

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

- Figur 1 ein Brennstoffeinspritzventil als Beispiel eines elektromagnetisch betätigbaren Ventils gemäß dem Stand der Technik,
- Figur 2 zwei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Spulenkörpers in einer vergrößerten Darstellung entsprechend dem Ausschnitt II in Figur 1,
- Figur 3 zwei weitere Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Spulenkörpers mit einem zusätzlichen Einsatzteil in einer vergrößerten Darstellung entsprechend dem Ausschnitt III in Figur 1 und
- Figur 4 eine Darstellung eines Schnittes durch den Spulenkörper und das Einsatzteil entlang der Linie IV-IV in Figur 3.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0012] Das in der Figur 1 beispielsweise dargestellte elektromagnetisch betätigbare Ventil in der Form eines Einspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen hat einen von einer Magnetspule 1 umgebenen, als Brennstoffeinlassstutzen und Innenpol dienenden Kern 2, der beispielsweise hier rohrförmig ausgebildet ist und über seine gesamte Länge einen konstanten Außendurchmesser aufweist. Ein in radialer Richtung gestufter Spulenkörper 3 nimmt eine Bewicklung der Magnetspule 1 auf und ermöglicht in Verbindung mit dem Kern 2 einen kompakten Aufbau des Einspritzventils im Bereich der Magnetspule 1.

[0013] Mit einem unteren Kernende 9 des Kerns 2 ist

konzentrisch zu einer Ventillängsachse 10 dicht ein rohrförmiges metallenes nichtmagnetisches Zwischenteil 12 beispielsweise durch Schweißen verbunden und umgibt dabei das Kernende 9 teilweise axial. Der gestufte Spulenkörper 3 übergreift teilweise den Kern 2 und mit einer Stufe 15 größeren Durchmessers das Zwischenteil 12 zumindest teilweise axial. Stromabwärts des Spulenkörpers 3 und des Zwischenteils 12 erstreckt sich ein rohrförmiger Ventilsitzträger 16, der fest mit dem Zwischenteil 12 verbunden ist. In dem Ventilsitzträger 16 verläuft eine Längsbohrung 17, die konzentrisch zu der Ventillängsachse 10 ausgebildet ist. In der Längsbohrung 17 ist eine zum Beispiel rohrförmige Ventilnadel 19 angeordnet, die an ihrem stromabwärtigen Ende 20 mit einem kugelförmigen Ventilschließkörper 21, an dessen Umfang beispielsweise fünf Abflachungen 22 zum Vorbeiströmen des Brennstoffs vorgesehen sind, beispielsweise durch Schweißen verbunden ist.

[0014] Die Betätigung des Einspritzventils erfolgt in bekannter Weise elektromagnetisch. Zur axialen Bewegung der Ventilnadel 19 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft einer Rückstellfeder 25 bzw. Schließen des Einspritzventils dient der elektromagnetische Kreis mit der Magnetspule 1, dem Kern 2 und einem Anker 27. Der Anker 27 ist mit dem dem Ventilschließkörper 21 abgewandten Ende der Ventilnadel 19 durch eine Schweißnaht 28 verbunden und auf den Kern 2 ausgerichtet. In das stromabwärts liegende, dem Kern 2 abgewandte Ende des Ventilsitzträgers 16 ist in der Längsbohrung 17 ein zylinderförmiger Ventilsitzkörper 29, der einen festen Ventilsitz aufweist, durch Schweißen dicht montiert.

[0015] Zur Führung des Ventilschließkörpers 21 während der Axialbewegung der Ventilnadel 19 mit dem Anker 27 entlang der Ventillängsachse 10 dient eine Führungsöffnung 32 des Ventilsitzkörpers 29. Der kugelförmige Ventilschließkörper 21 wirkt mit dem sich in Strömungsrichtung kegelstumpfförmig verjüngenden Ventilsitz des Ventilsitzkörpers 29 zusammen. An seiner dem Ventilschließkörper 21 abgewandten Stirnseite ist der Ventilsitzkörper 29 mit einer beispielsweise topfförmig ausgebildeten Spritzlochscheibe 34 konzentrisch und fest verbunden. Im Bodenteil der Spritzlochscheibe 34 verläuft wenigstens eine, beispielsweise verlaufen vier durch Erodieren oder Stanzen ausgeformte Abspritzöffnungen 39.

[0016] Die Einschubtiefe des Ventilsitzkörpers 29 mit der topfförmigen Spritzlochscheibe 34 bestimmt die Voreinstellung des Hubs der Ventilnadel 19. Dabei ist die eine Endstellung der Ventilnadel 19 bei nicht erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ventilschließkörpers 21 am Ventilsitz des Ventilsitzkörpers 29 festgelegt, während sich die andere Endstellung der Ventilnadel 19 bei erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ankers 27 am Kernende 9 ergibt.

[0017] Eine in eine konzentrisch zur Ventillängsachse 10 verlaufende Strömungsbohrung 46 des Kerns 2 eingeschobene Einstellhülse 48, die beispielsweise aus ge-

rolltem Federstahlblech ausgeformt ist, dient zur Einstellung der Federvorspannung der an der Einstellhülse 48 anliegenden Rückstellfeder 25, die sich wiederum mit ihrer gegenüberliegenden Seite an der Ventilmadel 19 abstützt. Das Einspritzventil ist weitgehend mit einer Kunststoffumspritzung 50 umschlossen. Zu dieser Kunststoffumspritzung 50 gehört beispielsweise ein mitangespritzter elektrischer Anschlussstecker 52. Ein Brennstofffilter 61 ragt in die Strömungsbohrung 46 des Kerns 2 an dessen zulaufseitigem Ende 55 hinein und sorgt für die Herausfiltrierung solcher Brennstoffbestandteile, die aufgrund ihrer Größe im Einspritzventil Verstopfungen oder Beschädigungen verursachen könnten.

[0018] In der Figur 2 sind ein erstes und zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Spulenkörpers 3 in einer vergrößerten Darstellung entsprechend dem Ausschnitt II in Figur 1 gezeigt. Der erfindungsgemäße Spulenkörper 3 aus einem Kunststoff zeichnet sich dadurch aus, dass er die Funktion des bekannten Zwischenteils 12 übernimmt. In Figur 2 ist rechts ein erstes Beispiel eines Spulenkörpers 3 dargestellt, der eine gestufte Innenöffnung 62 besitzt. Zumindest in einem gewissen Überlappungsbereich von Spulenkörper 3 und Kern 2 bzw. Ventilsitzträger 16 ist die innere Wandung des Spulenkörpers 3 im Bereich der Innenöffnung 62 mit einer etwas nach innen versetzten, weitgehend ebenen Oberfläche ausgeformt. Diese Oberfläche des Spulenkörpers 3 korrespondiert mit einer sägezahnähnlich ausgelegten Struktur 63 am Kernende 9 des Kerns 2 bzw. am oberen Ende des Ventilsitzträgers 16. Sowohl der Kern 2 als auch der Ventilsitzträger 16 werden zur Herstellung von festen Verbindungen mit dem Spulenkörper 3 in die Innenöffnung 62 des Spulenkörpers 3 eingepresst, und zwar in der Weise, dass sich die Struktur 63 fest, sicher und verdrehfixiert an der Oberfläche des Spulenkörpers 3 verhakt und verspreizt. Die sägezahnähnliche Struktur 63 des metallenen Bauteils 2, 16 dringt also in den Kunststoff des Spulenkörpers 3 ein, und der Kunststoff relaxiert nachfolgend. Durch entsprechende Absätze 64 am Kern 2 und Ventilsitzträger 16 kann die Einpresstiefe für diese Bauteile in den Spulenkörper 3 festgelegt werden, an denen der Kern 2 und der Ventilsitzträger 16 im eingepressten Zustand dann anliegen. Anstelle des Ventilsitzträgers 16 kann auch ein anderes metallenes Bauteil in Form eines Düsenkörpers oder eines ankerseitigen Flussleitelements angeordnet sein, das in den Spulenkörper 3 eingepresst wird.

[0019] Die Führung des axial beweglichen Ankers 27, der fest mit der Ventilmadel 19 verbunden ist und in den Figuren 2 und 3 nicht dargestellt ist, erfolgt auf der rechten Seite der Figur 2 z.B. durch einen radial nach innen ragenden Führungsbund 65 am Spulenkörper 3, der über die axiale Erstreckung des Spulenkörpers 3 gesehen zwischen den beiden Strukturen 63 liegt. Der Führungsbund 65 des Spulenkörpers 3 erstreckt sich somit in einen Spalt 66 zwischen dem Kernende 9 des Kerns 2 und dem Ventilsitzträger 16 hinein. Der Führungsbund 65 besitzt dabei einen etwas geringeren Innendurchmesser als den

Durchmesser der Längsbohrung 17 des Ventilsitzträgers 16, um den Anker 27 während seiner Axialbewegung sicher umschließen zu können. Die Führung des axial beweglichen Ankers 27 erfolgt auf der linken Seite der Figur 2 im Gegensatz dazu z.B. durch einen radial nach innen ragenden Führungsbund 67 am oberen Ende des Ventilsitzträgers 16. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel erstreckt sich Material des Spulenkörpers 3 geringfügig in den Spalt 66 zwischen dem Kernende 9 des Kerns 2 und dem Ventilsitzträger 16 hinein.

[0020] Unter Verzicht auf ein nichtmagnetisches Zwischenteil übernimmt in vorteilhafter Weise der Spulenkörper 3 selbst zusätzlich die Funktion der magnetischen Trennung im elektromagnetischen Kreis und erhöht die Stabilität im Bereich der Magnetspule 1. Stoffschlüssige Fügeverfahren, wie Schweißen, die den Nachteil eines Wärmeverzugs besitzen, kommen nicht zum Einsatz.

[0021] In der Figur 3 sind ein drittes und ein viertes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Spulenkörpers 3 in einer vergrößerten Darstellung entsprechend dem Ausschnitt III in Figur 1 gezeigt. Gegenüber den in der Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispielen unterscheiden sich die Beispiele gemäß Figur 3 insbesondere dadurch, dass der Spulenkörper 3 zweiteilig ausgeführt ist. Der Spulenkörper 3 weist dazu ein inneres Einsatzteil 3a auf, das dünnwandig ausgeführt ist und entsprechend der gestuften Innenöffnung 62 des Spulenkörpers 3 ebenfalls gestuft angepasst ist. Der erfindungsgemäße Spulenkörper 3 mit seinem Einsatzteil 3a aus einem Kunststoff zeichnet sich ebenfalls dadurch aus, dass er die Funktion des bekannten Zwischenteils 12 übernimmt. In Figur 3 ist rechts ein drittes Beispiel eines Spulenkörpers 3 dargestellt, der eine gestufte Innenöffnung 62 besitzt. Die Innenöffnung 62 des Spulenkörpers 3 ist glattwandig zur Aufnahme des gestuften Einsatzteils 3a ausgebildet, so dass der Spulenkörper 3 das Einsatzteil 3a umgibt. In einem gewissen Überlappungsbereich von Einsatzteil 3a und Kern 2 bzw. Ventilsitzträger 16 ist die innere Wandung des Einsatzteils 3a im Bereich der Innenöffnung 62a mit einer weitgehend ebenen Oberfläche ausgeformt. Diese Oberfläche des Einsatzteils 3a korrespondiert mit einer sägezahnähnlich ausgelegten Struktur 63 am Kernende 9 des Kerns 2 bzw. am oberen Ende des Ventilsitzträgers 16. Sowohl der Kern 2 als auch der Ventilsitzträger 16 werden zur Herstellung von festen Verbindungen mit dem Spulenkörper 3 in die Innenöffnung 62a des Einsatzteils 3a eingepresst, und zwar in der Weise, dass sich die Struktur 63 fest, sicher und z.B. verdrehfixiert an der Oberfläche des Einsatzteils 3a verhakt und verspreizt. Die sägezahnähnliche Struktur 63 des metallenen Bauteils 2, 16 dringt also in den Kunststoff des Einsatzteils 3a ein, und der Kunststoff relaxiert nachfolgend. Durch entsprechende Absätze 64 am Kern 2 und Ventilsitzträger 16 kann die Einpresstiefe für diese Bauteile in das Einsatzteil 3a festgelegt werden, an denen der Kern 2 und der Ventilsitzträger 16 im eingepressten Zustand dann anliegen. Anstelle des Ventilsitzträgers 16 kann auch ein anderes

metallenes Bauteil in Form eines Düsenkörpers oder eines ankerseitigen Flussleitelements angeordnet sein, das in das Einsatzteil 3a eingepresst wird.

[0022] Die Führung des axial beweglichen Ankers 27 erfolgt auf der rechten Seite der Figur 3 z.B. durch einen radial nach innen ragenden Führungsbund 65 am Einsatzteil 3a, der über die axiale Erstreckung des Einsatzteils 3a gesehen zwischen den beiden Strukturen 63 des Einsatzteils 3a liegt. Der Führungsbund 65 des Einsatzteils 3a erstreckt sich somit in einen Spalt 66 zwischen dem Kernende 9 des Kerns 2 und dem Ventilsitzträger 16 hinein. Die Führung des axial beweglichen Ankers 27 erfolgt auf der linken Seite der Figur 3 im Gegensatz dazu z.B. durch einen radial nach innen ragenden Führungsbund 67 am oberen Ende des Ventilsitzträgers 16. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel erstreckt sich Material des Einsatzteils 3a geringfügig in den Spalt 66 zwischen dem Kernende 9 des Kerns 2 und dem Ventilsitzträger 16 hinein.

[0023] Figur 4 zeigt eine Darstellung eines Schnittes durch den Spulenkörper 3 und das Einsatzteil 3a entlang der Linie IV-IV in Figur 3. Das Einsatzteil 3a weist ein Formelement 69 z.B. in Form einer Nase auf, die als Verdrehfixierung dient und in eine entsprechende Vertiefung des Spulenkörpers 3 eingreift. Auf diese Weise kann mittels einer formschlüssigen Verbindung eine definierte Einbauposition des Spulenkörpers 3 gegenüber dem Kern 2 und dem Ventilsitzträger 16 gewährleistet werden und ein Verrutschen des Spulenkörpers 3 gegenüber dem Einsatzteil 3a vermieden werden.

[0024] Die Erfindung ist nicht auf eine Anwendung bei einem Brennstoffeinspritzventil beschränkt, sondern bei verschiedenen Typen von elektromagnetisch betätigbaren Ventilen einsetzbar, bei denen bei erregter Magnetspule 1 Magnetfeldlinien von einem Flussleitelement 16 über einen bewegbaren Anker 27 und einen festen Kern 2 geleitet werden.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betätigbares Ventil, insbesondere Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einer Ventillängsachse (10), mit einem Kern (2), mit einer Magnetspule (1), mit einem die Bewicklung der Magnetspule (1) aufnehmenden Spulenkörper (3), mit einem Anker (27), der einen mit einem festen Ventilsitz zusammenwirkenden Ventilschließkörper (21) betätigt und bei erregter Magnetspule (1) gegen den Kern (2) gezogen wird, und mit einem ankerseitigen Flussleitelement (16), wobei das ankerseitige Flussleitelement (16) als Ventilsitzträger oder Düsenkörper ausgebildet ist und der Spulenkörper (3) oder das von dem Spulenkörper (3) umgebene Einsatzteil (3a) eine gestufte Innenöffnung (62, 62a) besitzt, in die zumindest teilweise der Kern (2) und das ankerseitige Flussleitelement (16) hineinragen,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Spulenkörper (3) selbst aus einem Kunststoff besteht und derart ausgebildet und angeordnet ist, dass eine magnetische Trennung zwischen dem Kern (2) und dem ankerseitigen Flussleitelement (16) sichergestellt ist, oder ein von dem Spulenkörper (3) umgebenes und an diesem verdrehfixiertes Einsatzteil (3a) aus einem Kunststoff besteht und derart ausgebildet und angeordnet ist, dass eine magnetische Trennung zwischen dem Kern (2) und dem ankerseitigen Flussleitelement (16) sichergestellt ist.

2. Ventil nach Anspruch 1.

dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (2) und das ankerseitige Flussleitelement (16) durch Einpressen in dem Spulenkörper (3) oder in dem von dem Spulenkörper (3) umgebenen Einsatzteil (3a) befestigt sind.

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass in einem Überlappungsbereich von Spulenkörper (3) bzw. Einsatzteil (3a) und Kern (2) sowie Flussleitelement (16) sägezahnähnliche Strukturen (63) vorgesehen sind.

4. Ventil nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass im eingepressten Zustand von Kern (2) und Flussleitelement (16) in dem Spulenkörper (3) oder in dem von dem Spulenkörper (3) umgebenen Einsatzteil (3a) die sägezahnähnliche Struktur (63) des Kerns (2) bzw. des Flussleitelements (16) mit der direkt gegenüberliegenden Oberfläche des Spulenkörpers (3) oder des von dem Spulenkörper (3) umgebenen Einsatzteils (3a) korrespondiert.

5. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung des Ankers (27) mittels eines radial nach innen ragenden Führungsbundes (65) am Spulenkörper (3) oder am von dem Spulenkörper (3) umgebenen Einsatzteil (3a) erfolgt.

6. Ventil nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass sich der Führungsbund (65) in einen Spalt (66) zwischen dem Kern (2) und dem Flussleitelement (16) hinein erstreckt.

7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass die Führung des Ankers (27) mittels eines radial nach innen ragenden Führungsbundes (67) am oberen Endes des Flussleitelements (16) erfolgt.

8. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einsatzteil (3a) über ein Formelement (69) an dem Spulenkörper

per (3) gesichert und verdrehfixiert ist.

Claims

1. Electromagnetically actuatable valve, in particular fuel injection valve for fuel injection systems of internal combustion engines, having a valve longitudinal axis (10), having a core (2), having a magnet coil (1), having a coil body (3) which accommodates the winding of the magnet coil (1), having an armature (27), which armature actuates a valve closing body (21) which interacts with a fixed valve seat and which armature, when the magnet coil (1) is excited, is pulled against the core (2), and having an armature-side flux-conducting element (16), wherein the armature-side flux-conducting element (16) is in the form of a valve seat support or nozzle body, and the coil body (3) or the insert part (3a) surrounded by the coil body (3) has a stepped internal opening (62, 62a) into which the core (2) and the armature-side flux-conducting element (16) at least partially project, **characterized in that** the coil body (3) itself is composed of a plastic and is formed and arranged such that magnetic separation between the core (2) and the armature-side flux-conducting element (16) is ensured, or an insert part (3a) which is surrounded by the coil body (3) and rotationally fixed to said coil body is composed of a plastic and is formed and arranged such that magnetic separation between the core (2) and the armature-side flux-conducting element (16) is ensured.
2. Valve according to Claim 1, **characterized in that** the core (2) and the armature-side flux-conducting element (16) are fastened in the coil body (3), or in the insert part (3a) surrounded by the coil body (3), by being pressed in.
3. Valve according to Claim 1 or 2, **characterized in that** sawtooth-like structures (63) are provided in a region of overlap of coil body (3) and/or insert part (3a) and core (2) and flux-conducting element (16).
4. Valve according to Claim 3, **characterized in that**, when the core (2) and flux-conducting element (16) are in the pressed-in state in the coil body (3) or in the insert part (3a) surrounded by the coil body (3), the sawtooth-like structure (63) of the core (2) and/or of the flux-conducting element (16) corresponds with the directly facing surface of the coil body (3) or of the insert part (3a) surrounded by the coil body (3).
5. Valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the armature (27) is guided by means of a radially inwardly projecting guide col-

lar (65) on the coil body (3) or on the insert part (3a) surrounded by the coil body (3).

6. Valve according to Claim 5, **characterized in that** the guide collar (65) extends into a gap (66) between the core (2) and the flux-conducting element (16).
7. Valve according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the armature (27) is guided by means of a radially inwardly projecting guide collar (67) on the upper end of the flux-conducting element (16).
8. Valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the insert part (3a) is secured and rotationally fixed on the coil body (3) by means of a shaped element (69).

Revendications

1. Soupape à actionnement électromagnétique, en particulier soupape d'injection de carburant pour des installations d'injection de carburant de moteurs à combustion interne, comprenant un axe longitudinal de soupape (10), un noyau (2), une bobine magnétique (1), un corps de bobine (3) recevant l'enroulement de la bobine magnétique (1), un induit (27) qui commande un corps de fermeture de soupape (21) coopérant avec un siège de soupape fixe, et qui est attiré contre le noyau (2) lorsque la bobine magnétique (1) est excitée, et un élément de guidage de flux du côté de l'induit (16), l'élément de guidage de flux du côté de l'induit (16) étant réalisé sous forme de support de siège de soupape ou sous forme de corps de buse, et le corps de bobine (3) ou la partie d'insertion (3a) entourée par le corps de bobine (3) possédant une ouverture intérieure étagée (62, 62a) dans laquelle pénètre au moins en partie le noyau (2) et l'élément de guidage de flux du côté de l'induit (16), **caractérisée en ce que** le corps de bobine (3) se compose lui-même d'un plastique et est réalisé et disposé de telle sorte qu'une séparation magnétique entre le noyau (2) et l'élément de guidage de flux du côté de l'induit (16) soit assurée, ou une partie d'insertion (3a) entourée par le corps de bobine (3) et fixée de manière solide en rotation à celui-ci se compose d'un plastique et est réalisée et disposée de telle sorte qu'une séparation magnétique entre le noyau (2) et l'élément de guidage de flux du côté de l'induit (16) soit assurée.
2. Soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le noyau (2) et l'élément de guidage de flux du côté de l'induit (16) sont fixés par pressage dans le corps de bobine (3) ou dans la

partie d'insertion (3a) entourée par le corps de bobine (3).

3. Soupape selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** des structures (63) de type dents de scie sont prévues dans une région de chevauchement du corps de bobine (3) ou de la partie d'insertion (3a) et du noyau (2) ainsi que de l'élément de guidage de flux (16). 5
4. Soupape selon la revendication 3, **caractérisée en ce que**, dans l'état pressé du noyau (2) et de l'élément de guidage de flux (16) dans le corps de bobine (3) ou dans la partie d'insertion (3a) entourée par le corps de bobine (3), la structure (63) de type en dents de scie du noyau (2) ou de l'élément de guidage de flux (16) correspond à la surface directement opposée du corps de bobine (3) ou de la partie d'insertion (3a) entourée par le corps de bobine (3). 10
15
20
5. Soupape selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le guidage de l'induit (27) s'effectue au moyen d'un épaulement de guidage (65) faisant saillie radialement vers l'intérieur au niveau du corps de bobine (3) ou au niveau de la partie d'insertion (3a) entourée par le corps de bobine (3). 25
6. Soupape selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'épaulement de guidage (65) s'étend dans une fente (66) entre le noyau (2) et l'élément de guidage de flux (16). 30
7. Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le guidage de l'induit (27) s'effectue au moyen d'un épaulement de guidage (67) faisant saillie radialement vers l'intérieur au niveau de l'extrémité supérieure de l'élément de guidage de flux (16). 35
40
8. Soupape selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la partie d'insertion (3a) est fixée et solidarisée en rotation par le biais d'un élément façonné (69) sur le corps de bobine (3). 45

50

55

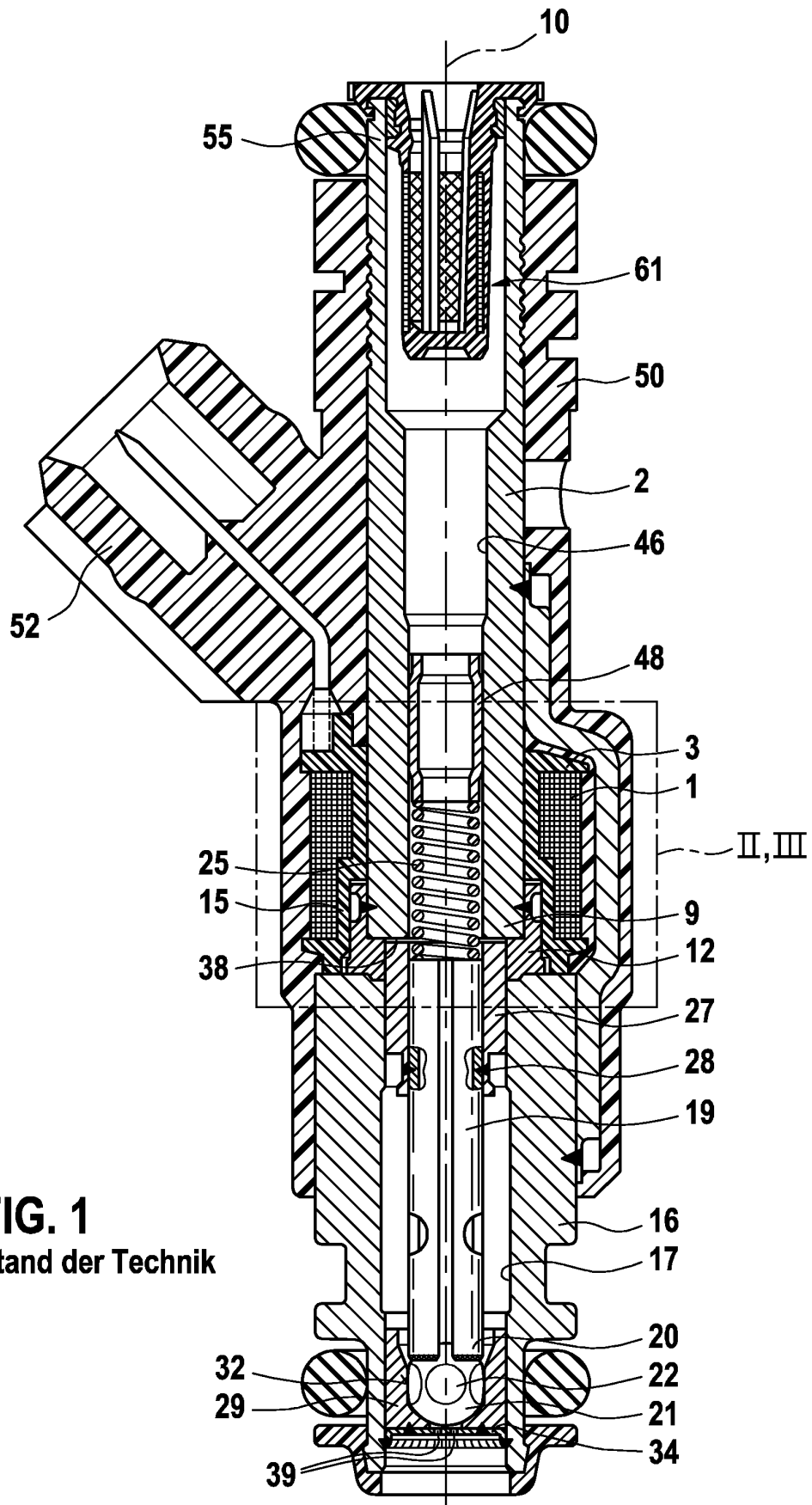


FIG. 1
Stand der Technik

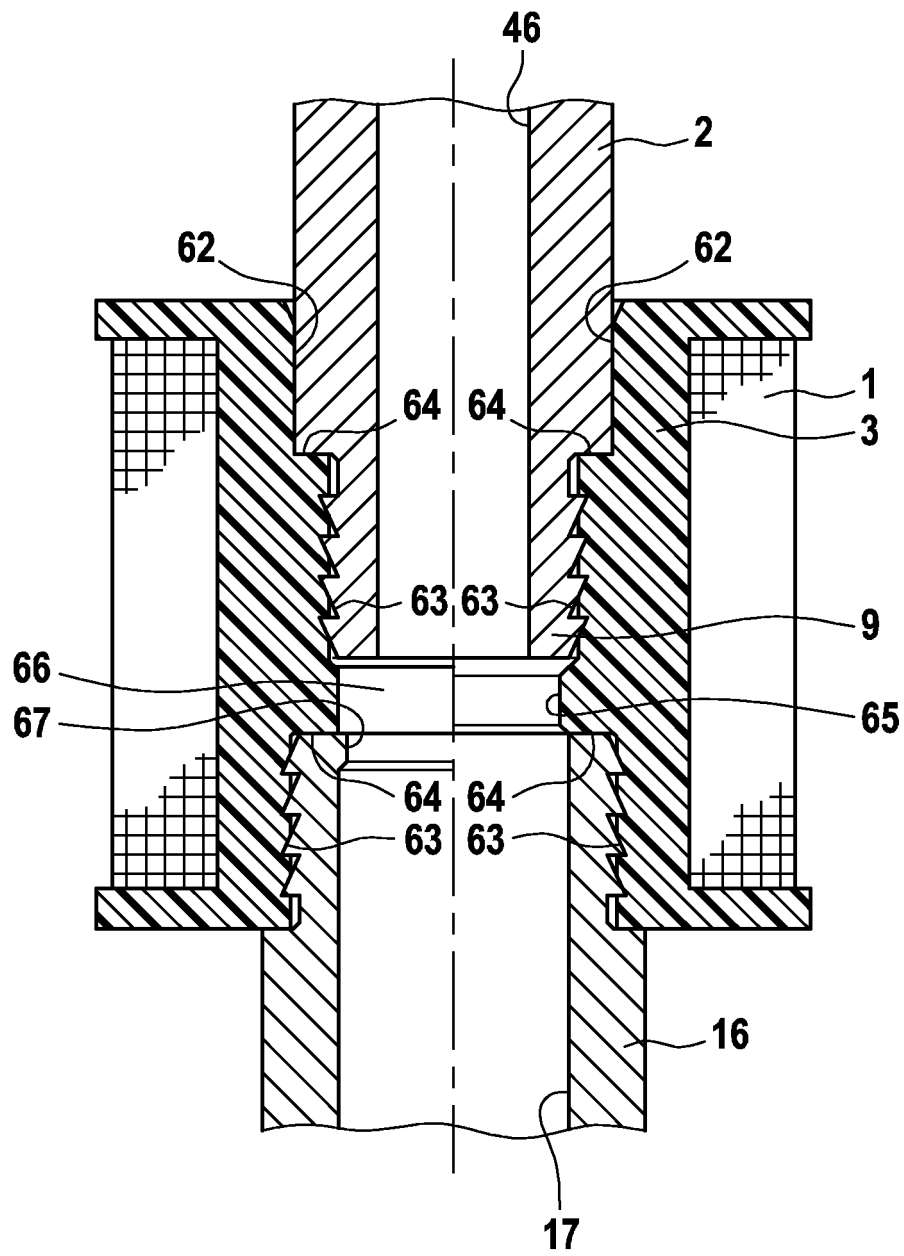


FIG. 2

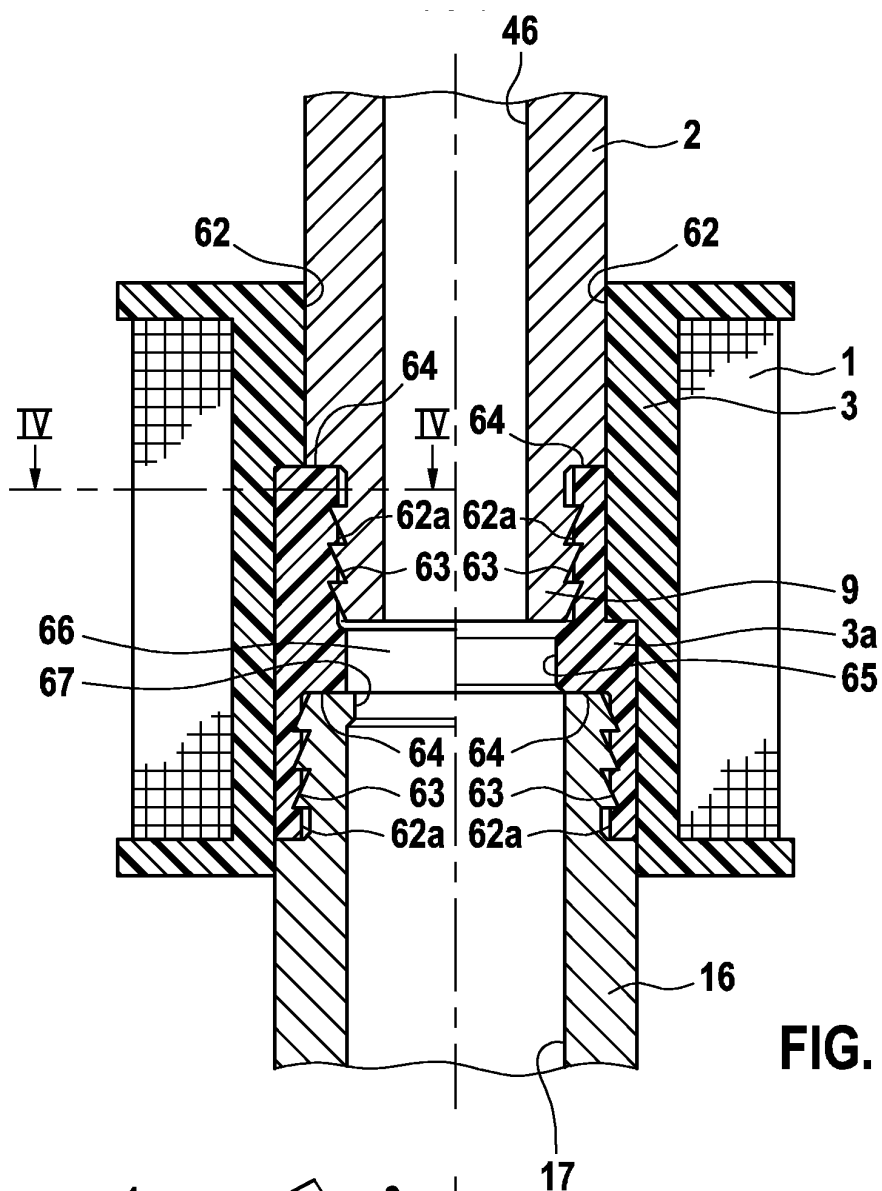


FIG. 3

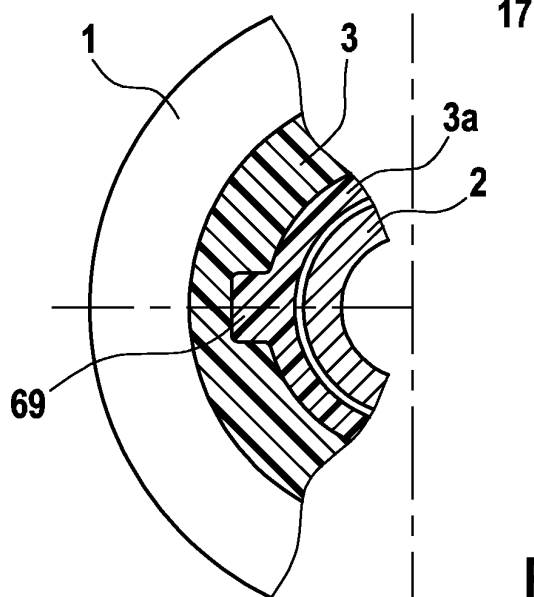


FIG. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4421935 A1 [0003]
- DE 19631280 A1 [0004]
- US 20030127544 A1 [0005]
- EP 0352445 A1 [0006]
- US 5687468 A [0006]