

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81107254.5

(51) Int. Cl.³: **F 02 M 69/00**
F 02 M 51/08

(22) Anmeldetag: 15.09.81

(30) Priorität: 12.12.80 DE 3046889

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.82 Patentblatt 82/25

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

(72) Erfinder: Krauss, Rudolf
Mittenfeldstrasse 65
D-7000 Stuttgart 31(DE)

(72) Erfinder: Hafner, Udo
Poststrasse 3
D-7073 Lorch(DE)

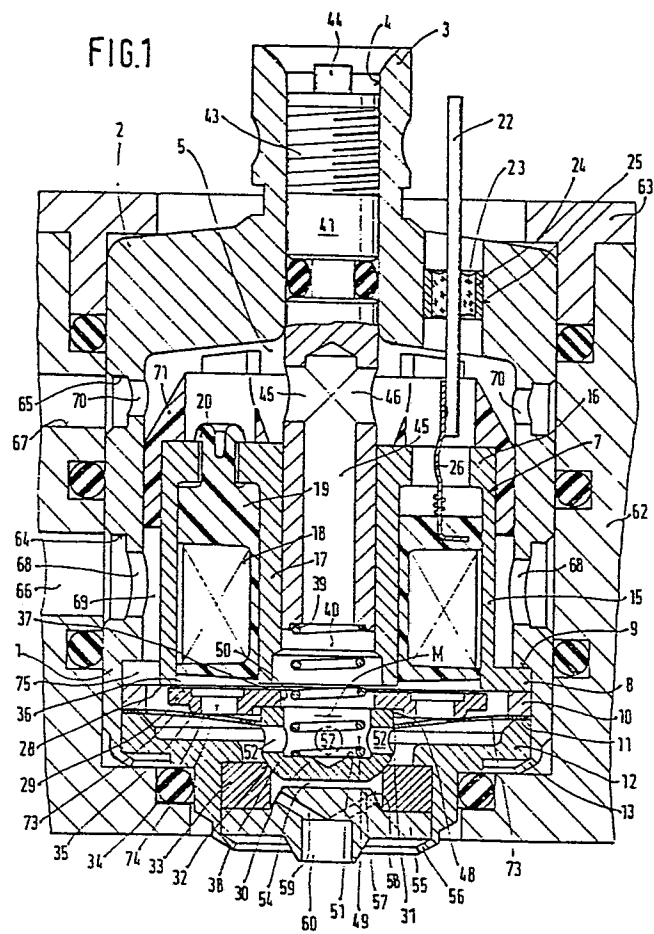
(54) Elektromagnetisch betätigbares Ventil, insbesondere Kraftstoffeinspritzventil für Kraftstoffeinspritzanlagen.

(57) Es wird ein elektromagnetisch betätigbares Ventil vorgeschlagen, das insbesondere zur Kraftstoffeinspritzung in das Saugrohr von mit Kraftstoffeinspritzanlagen arbeitenden Brennkraftmaschinen dient. Das Kraftstoffeinspritzventil umfaßt ein Ventilgehäuse (1), einen Schalenkern (7) mit einer Magnetspule (18) und einen Flachanker (29), der mit einem kugelförmig ausgebildeten Ventiltteil (30) fest verbunden ist, das eine zentrale Führungsöffnung (31) einer Führungsmembran (11) durchragt und mit einem festen Ventilsitz (32) zusammenwirkt. Die Führungsmembran (11) führt das Ventiltteil (30) in radialer Richtung zum Ventilsitz (32). Der Flachanker (29) berührt unter Federspannung mit einer konzentrischen Führungskante (35) die Führungsmembran (11) und wird so planparallel zur Stirnfläche (28) des Schalenkerns (7) geführt. Die Kraftstoffzufuhr zum Ventil erfolgt durch radiale Zuströmöffnungen (68) in der Ventilwand. Der nicht zugemessene Kraftstoff kann nach Durchströmen des Magnetteiles über axial gegenüber den Zuflußöffnungen (68) versetzte und abgedichtete radiale Abflußöffnungen (70) in eine Kraftstoffrückströmleitung (67) gelangen.

EP 0 054 108 A2

./...

FIG.1



R. 6708

3.12.1980 Kh/W1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Elektromagnetisch betätigbares Ventil, insbesondere
Kraftstoffeinspritzventil für Kraftstoffeinspritzanlagen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem elektromagnetisch betätigbaren Ventil nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein elektromagnetisch betätigbares Ventil bekannt, bei dem der Anker mit einer Führungsmembran fest verbunden ist, die an ihrem Außenumfang gehäusefest eingespannt ist. Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, daß zur Verbindung von Anker und Führungsmembran ein zusätzlicher Arbeitsgang erforderlich ist, und es treten durch die Verbindung von Anker und Führungsmembran in der Führungsmembran Spannungen auf, die zu einer Neigung des Ankers gegenüber dem Kern führen, wodurch die Gefahr besteht, daß der Anker nicht parallel angezogen wird. Außerdem erfordert die bekannte Ausbildung des Magnetteiles zur Erzeugung der gewünschten Magnetkräfte einen relativ großen Bau- raum, der einer gewünschten Verkleinerung des Ventiles entgegensteht.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Ventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil

einer reibungsarmen und planparallelen Führung des Flachankers bei kleinbauender Ausbildung des Magnetteiles und der Vermeidung eines zusätzlichen Arbeitsganges und der Schrägführung des Ankers durch Spannungen in der Führungsmembran.

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

Besonders vorteilhaft ist es, den Kern als Schalenkern auszubilden, dessen innerer und äußerer Kern mit je einem Arbeitsbereich des Flachankers zusammenwirkt.

Vorteilhaft ist es ebenfalls, das Ventilteil mit einem mit dem Ventilsitz zusammenwirkenden kugelförmigen Abschnitt zu versehen.

Weiterhin vorteilhaft ist es, das Ventilgehäuse spanlos, z.B. durch Tiefziehen, Rollen usw. zu fertigen und in seiner Gehäusewandung in radialer Richtung gegeneinander versetzt Zuflußöffnungen und Abflußöffnungen vorzusehen, über die nach einem Umströmen des Magnetteiles nicht zugemessener Kraftstoff unter Wärmeaufnahme abströmen kann.

Vorteilhaft ist ebenfalls eine Drallaufbereitung des einzuspritzenden Kraftstoffes.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein erstes

Ausführungsbeispiel eines elektromagnetisch betätigbaren Kraftstoffeinspritzventiles, Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines elektromagnetisch betätigbaren Kraftstoffeinspritzventiles.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Kraftstoffeinspritzventil für eine Kraftstoffeinspritzanlage dient beispielsweise zur Einspritzung von Kraftstoff, insbesondere mit niederem Druck in das Saugrohr von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen. Dabei ist mit 1 ein Ventilgehäuse bezeichnet, das durch spanlose Formgebung, z.B. Tiefziehen, Rollen und ähnliches gefertigt ist und eine topfförmige Gestalt mit einem Boden 2 hat, von dem ausgehend ein rohrförmiger Führungsstutzen 3 ausgebildet ist, der eine Führungsbohrung 4 aufweist, die ebenfalls den Boden 2 durchdringt und im Innenraum 5 des Ventilgehäuses 1 mündet. In den Innenraum 5 des Ventilgehäuses 1 ist ein Schälenskern 7 aus ferromagnetischem Material eingesetzt, der einen geringeren Durchmesser als der Innenraum 5 hat und mit einem Bund 8 an einem Innenansatz 9 des Ventilgehäuses 1 anliegt. Auf der dem Innenansatz 9 abgewandten Seite des Bundes 8 greift ein Distanzring 10 an, an den sich eine Führungsmembran 11 und ein Düsenträger 12 anschließt, wobei eine Bördelkante 13 teilweise die Stirnfläche des Düsenträgers 12 umgreift und auf diesen eine axiale Spannkraft ausübt, die eine Lagefixierung des Schälenskerns 7, des Distanzringes 10, der Führungsmembran 11 und des Düsenträgers 12 gewährleistet. Als Schälenskern 7 kann z.B. ein handelsüblicher Schälenskern T 26 der Firma Siemens Verwendung finden, der einen ringförmigen Außenkern 15 und einen mit diesem über ein Joch 16 verbundenen

ringförmigen Innenkern 17 hat. Eine Magnetspule 18 ist mindestens teilweise von einem isolierenden Trägerkörper 19 umschlossen, der mit der Magnetspule 18 in den zwischen Außenkern 15 und Innenkern 17 gebildeten Ringraum des Schalenkerns 7 eingeschoben und formschlüssig, z.B. durch Nieten 20 oder eine lösbare Schnappverbindung mit dem Joch 16 verbunden ist. Die Stromzuführung zur Magnetspule 18 erfolgt vorteilhafterweise über Kontaktstifte 22, von denen nur einer dargestellt ist, die in einem Isolationseinsatz 23, z.B. Glas, eingefast sind, wobei der Isolationseinsatz 23 von einem Befestigungsring 24 umgeben sein kann, der in einer Durchführungsbohrung 25 des Ventilgehäusebodens 2 dichtend eingesetzt und beispielsweise verlötet ist. Mit den Kontaktstiften 22 können entweder in nicht dargestellter, aber bekannter Weise Steckanschlüsse verbunden sein oder elektrische Kabel. Zum Längenausgleich bei Wärme- dehnungen ist zwischen Magnetspule 18 und den Kontaktstiften 22 jeweils eine Kontaktfahne 26 vorgesehen.

Zwischen der dem Joch 16 abgewandten Stirnfläche 28 des Schalenkerns 7 und der Führungsmembran 11 ist ein Flachanker 29 angeordnet. Im mittleren Bereich des Flachankers 29 ist mit dem Flachanker ein bewegliches Ventilteil 30 verbunden, z.B. verlötet oder verschweißt. Das Ventilteil 30 durchdringt eine zentrale Führungsöffnung 31 in der Führungsmembran 11 und arbeitet mit einem festen Ventilsitz 32 zusammen, der in einem Ventilsitzkörper 33 ausgebildet ist. Der Ventilsitzkörper 33 ist in den Düsenträger 12 eingesetzt. Das Ventilteil 30 und der Flachanker 29 werden durch die zentrale Führungsöffnung 31 der Führungsmembran 11 in radialer Richtung einerseits zum Ventilsitz 32 und andererseits zur Stirnfläche 28 des Schalenkerns 7 geführt. Eine starre Verbindung der Führungsmembran 11 be-

steht weder mit dem Ventiltteil 30 noch mit dem Flachanker 29. Der Flachanker 29 kann als Stanz- oder Preßteil ausgebildet sein und beispielsweise einen ringförmigen, der Führungsmembran 11 zugewandten Führungskranz 34 aufweisen, der zum einen die Steifigkeit des Flachankers 29 verbessert, zum zweiten einen ersten Arbeitsbereich 36 des Flachankers, der der Stirnfläche des Außenkerns 15 zugeordnet ist, von einem zweiten Arbeitsbereich 37, der der Stirnfläche des Innenkerns 17 zugeordnet ist, trennt und drittens eine Führungskante 35 bildet, die an der Führungsmembran 11 anliegt, wodurch der Flachanker 29 planparallel zur Stirnfläche 28 des Schalenkerns 7 geführt wird. Das Ventiltteil 30 hat einen mit dem Ventilsitz 32 zusammenwirkenden kugelförmigen Abschnitt 38, beispielsweise als Kugelzone abgeflacht ausgebildet. Die Einspannung der Führungsmembran 11 zwischen dem Distanzring 10 und dem Düsenträger 12 erfolgt in einer Ebene, die bei am Ventilsitz 32 anliegenden Ventiltteil 30 durch den Mittelpunkt M bzw. möglichst nahe am Mittelpunkt M des kugelförmigen Abschnittes 38 verläuft. Bei am Ventilsitz 32 anliegendem Ventiltteil 30 liegt die Führungsmembran 11 durchgebogen unter Spannung an der Führungskante 35 des Flachankers 29 an. Das Ventiltteil 30 wird in Schließrichtung des Ventiles durch eine Druckfeder 39 beaufschlagt, die andererseits in eine Innenbohrung 40 des Schalenkerns 7 ragt und sich an einem Schieberglied 41 abstützt. Die Kraft der Druckfeder 39 auf den Flachanker 29 und das Ventiltteil 30 ist durch axiales Verschieben des Schiebergliedes 41 beeinflussbar.

Das Schieberglied 41 ist an seinem dem Flachanker abgewandten Ende in die Führungsbohrung 4 von Boden 2 und Führungsstützen 3 eingepreßt und hat im Bereich des Führungsstützens 3 einen Abschnitt mit Kerben 43, beispielsweise

flache Ringnuten, Gewinde, Rändel oder ähnliches, um eine bessere axiale Fixierung des Schiebergliedes 41 zu gewährleisten, indem der Führungsstutzen 3 im Bereich der Kerben 43 nach Innen verpreßt wird, so daß Material des Führungsstutzens 3 in die Kerben 43 des Schiebergliedes 41 eindringt. Das dem Flachanker 29 abgewandte Ende des Schiebergliedes 41 ist so ausgebildet, daß es innerhalb des Führungsstutzens 3 endet und einen Zapfen 44 mit geringerem Durchmesser hat, als die Führungsbohrung 4. An dem Zapfen 44 kann zur Verschiebung des Schiebergliedes 41 ein geeignetes Werkzeug angreifen. Das Schieberglied 41 hat eine zum Flachanker 29 hin offene Längsbohrung 45, die andererseits außerhalb des Schalenkerns 7 in Querbohrungen 46 zum Umfang des Schiebergliedes 41 im Innenraum 5 des Ventilgehäuses 1 mündet.

Das Ventilteil 30 hat einen mit dem Flachanker 29 verbundenen zylindrischen Abschnitt 48, an den sich der kugelförmige Abschnitt 38 des Ventilteiles anschließt. Zum Flachanker 29 hin offen ist das Ventilteil 30 mit einer konzentrischen Sacklochbohrung 49 versehen, die möglichst weit in den kugelförmigen Abschnitt 38 führt. Die an dem Schieberglied 41 einerseits anliegende Druckfeder 39 durchgreift eine Öffnung 50 des Flachankers und stützt sich andererseits in dem Ventilteil 30 am Grund 51 der Sacklochbohrung 49 ab, wodurch bei nicht erregtem Magnetteil 7, 18, 29 das Ventilteil 30 entgegen der Federkraft der Führungsmembran 11 dichtend am Ventilsitz 32 gehalten wird. Vom Umfang des Ventilteiles 30 verlaufen zur Sacklochbohrung 49 hin Querbohrungen 52.

Stromabwärts des Ventilsitzes 32 ist ein Sammelraum 54 ausgebildet, dessen Volumen möglichst klein sein soll und

der durch den Ventilsitzkörper 33, den kugelförmigen Abschnitt 38 und einen stromabwärts des Ventilsitzkörpers 33 angeordneten Drallkörper 55 begrenzt wird. Eine Bördelung 56 des Düsenträgers 12 umgreift eine den Ventilsitzkörper 33 abgewandte Fläche des Drallkörpers 55, wodurch der Ventilsitzkörper 33 und der Drallkörper 55 in ihrer Lage fixiert werden. Der Drallkörper 55 hat einen in den Sammelraum 54 hineinragenden Vorsprung 57, dessen Stirnfläche dem Ventilteil 30 zugewandt abgeflacht ist und von dessen seitlicher, beispielsweise konisch verlaufender Umfangswandung 58 zum Sammelraum 54 hin offene Drallkanäle 59 abzweigen, die in bekannter Weise unter einem Winkel zur Ventilachse geneigt sein können und in eine Drallkammer 60 münden. Die Drallkanäle 59 können dabei beispielsweise tangential in die Drallkammer 60 münden und dienen zur Zumessung des Kraftstoffes. Der sich an der Wandung der Drallkammer 60 bildende Kraftstofffilm reißt am scharfen Ende der Drallkammer 60, die in das Saugrohr mündet, ab und tritt so kegelförmig in den Luftstrom des Saugrohres ein, wodurch eine gute Aufbereitung des Kraftstoffes, insbesondere bei niederen Kraftstoffdrücken gewährleistet ist.

Das in einem Haltekörper 62 gelagerte Kraftstoffeinspritzventil kann beispielsweise durch eine Prätze oder einen Deckel 63 in seiner Lage fixiert sein und hat im Ventilgehäuse 1 eine erste Ringnut 64 und in axialer Richtung versetzt und gegenüber der ersten Ringnut 64 abgedichtet eine zweite Ringnut 65. In dem Haltekörper 62 ist eine Kraftstoffzufuhrleitung 66 ausgebildet, die in der ersten Ringnut 64 mündet. Weiterhin ist in dem Haltekörper 62 eine Kraftstoffrückströmleitung 67 ausgebildet, die mit der zweiten Ringnut 65 in Verbindung steht. Radiale Zufuhröffnungen 68 in der Wandung des zylindrischen, rohrförmigen

Teiles des Ventilgehäuses 1 verbinden die erste Ringnut 64 mit einem Strömungskanal 69, der zwischen dem Außenkern 15 und der Innenwandung des Ventilgehäuses 1 ausgebildet ist. Der oberhalb des Schalenkerns 7 liegende Teil des Innenraums 5 steht über in dem zylindrischen, rohrförmigen Teil des Ventilgehäuses ausgebildete radial verlaufende Abflußöffnungen 70 mit der zweiten Ringnut 65 in Verbindung und ist durch einen Dichtkörper 71 von dem Strömungskanal 69 getrennt. Die Führungsmembran 11 besitzt Durchströmöffnungen 73, wie auch im Flachanker 29 Durchströmöffnungen 74 ausgebildet sein können. Der über die Zuflußöffnungen 68 in den Strömungskanal 69 strömende Kraftstoff kann über Öffnungen 75 im Bund 8 und die Durchströmöffnungen 73 in der Führungsmembran 11 zum Ventilsitz 32 strömen, von wo er bei vom Ventilsitz 32 abgehobenem Ventilteil 30 in den Sammelraum 54 gelangt und dort über die Drallkanäle 59 zugemessen wird. Der nicht zugemessene Teil des Kraftstoffes kann über die Querbohrungen 52 in die Sacklochbohrung 49 des Ventiltiles 30 strömen und von dort über die Innenbohrung 40 bzw. die Längsbohrung 45 des Schiebergliedes 41 und die Querbohrungen 46 in den Teil des Innenraumes 5 oberhalb des Schalenkerns 7 unter Aufnahme der am Magnetteil entstehenden Wärme gelangen und von dort über die Abflußöffnungen 70 und die zweite Ringnut 65 in die Kraftstoffrückströmleitung 67 abströmen.

Bei dem in der Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Kraftstoffeinspritzventiles sind die gegenüber den in Figur 1 gleichgebliebenen und gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. So ist insbesondere bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 der Flachanker 29 mit dem Ventilteil 30 gleich ausgebildet und durch eine Führungsmembran 11 in gleicher Weise ge-

führt, wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1. Dieser Bereich des Kraftstoffeinspritzventiles wurde deshalb nicht erneut im Schnitt dargestellt. Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Kraftstoffeinspritzventiles besitzt das Schieberglied 41 auf seiner dem Flachanker zugewandten Seite einen teilweise in den Schalenkern 7 ragenden Abschnitt 78, der einen geringeren Durchmesser hat, als die Innenbohrung 40 des Schalenkernes und zwischen dem und der Innenbohrung 40 des Schalenkernes 7 ein Ringkanal 79 gebildet wird, über den der nicht zugemessene Kraftstoff unter Wärmeaufnahme aus dem Magnetteil in den oberhalb des Schalenkernes 7 liegenden Teil des Innenraums 5 strömen kann. An dem Abschnitt 78 des Schiebergliedes 41 stützt sich die Druckfeder 39 mit ihrem dem Flachanker abgewandten Ende ab. Die Abdichtung des Kontaktstifte 22 in der Durchführungsbohrung 25 des Gehäusebodens 2 kann durch einen Dichtring 80 erfolgen. Die Kontaktstifte 22 und der Führungsstutzen 3 können von einer Kappe 81 aus isolierendem und elastischem Material wie Gummi oder Kunststoff umschlossen werden, die am Führungsstutzen 3 beim Aufsetzen einrastende Rastelemente 82 aufweist und aus der die Kontaktstifte 22 herausragen.

R. 0705

3.12.1980 Kh/W1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Elektromagnetisch betätigbares Ventil, insbesondere Kraftstoffeinspritzventil für Kraftstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einem Ventilgehäuse, einer auf einem Kern aus ferromagnetischem Material aufgebrachten Magnetspule und einem Anker, der mit einem mit einem festen Ventilsitz zusammenwirkenden Ventiltteil fest verbunden und durch eine an ihrem Außenumfang gehäusefest eingespannte Führungsmembran geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsmembran (11) an einer konzentrischen Führungskante (35) des als Flachanker (29) ausgebildeten Ankers auf der dem Ventilsitz (32) zugewandten Seite des Flachankers (29) unter Federspannung anliegt und den Flachanker (29) parallel zu Ventilsitz (32) und Kernstirnfläche (28) und mit einer zentralen Führungsöffnung (31) einen Absatz (30) umgreifend in radialer Richtung führt.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsmembran (11) mit ihrer zentralen Führungs-

Öffnung (31) das fest mit dem Flachanker (29) verbundene Ventilteil (30) umgreift.

3. Ventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilteil (30) einen mit dem Ventilsitz (32) zusammenwirkenden kugelförmigen Abschnitt (38) hat.

4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der kugelförmige Abschnitt (38) des Ventiltiles (30) als Kugelzone ausgebildet ist.

5. Ventil nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspannung der Führungsmembran (11) am Umfang in einer Ebene erfolgt, die bei am Ventilsitz (32) anliegendem Ventilteil (30) möglichst nahe dem Mittelpunkt (M) des kugelförmigen Abschnittes (38) verläuft.

6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilteil (30) einen mit dem Flachanker (29) verbundenen zylindrischen Abschnitt (48) hat, an den sich der kugelförmige Abschnitt (38) anschließt.

7. Ventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilteil (30) eine konzentrische Sacklochbohrung

(49) hat, die zum Flachanker (29) hin offen ist und möglichst weit in den kugelförmigen Abschnitt (38) führt.

8. Ventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventiltteil (30) vom Umfang zur Sacklochbohrung (49) führende Querbohrungen (52) hat.

9. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (7) als Schalenkern mit einem zylindrischen Außenkern (15) und einem über ein Joch (16) mit diesem verbundenen konzentrischen Innenkern (17), auf dem die Magnetspule (18) sitzt, ausgebildet ist.

10. Ventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Flachanker (29) einen ersten Arbeitsbereich (36), der der Stirnfläche des Außenkerns (15) zugeordnet ist und einen zweiten Arbeitsbereich (37), der der Stirnfläche des Innenkerns (17) zugeordnet ist, hat.

11. Ventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetspule (18) mindestens teilweise von einem Trägerkörper (19) umschlossen wird, der formschlüssig mit dem Joch (16) des Schalenkerns (7) verbunden ist.

12. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse (1) die rohrförmige Gehäusewandung durchdringende Zuflußöffnungen (68) und in axialer Richtung versetzt Abflußöffnungen (70) hat.

13. Ventil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der über die Zuflußöffnungen (68) in das Ventilgehäuse (1) zufließende Kraftstoff durch die Führungsmembran (11) zum Ventilsitz (32) geleitet wird und der nichtzugemessene Kraftstoff durch die Querbohrungen (52) des Ventiltelles (30) in die Sacklochbohrung (49) und von dort über eine Öffnung (50) des Flachankers (29) und eine Innenbohrung (40) des Innenkerns (17) das Joch (16) außen umströmend zu den Abflußöffnungen (70) fließt.

14. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Boden (2) des topfförmig gestalteten Ventilgehäuses (1) ein Schieberglied (41) eingepreßt ist, das teilweise in den Kern (7) ragt und an dem sich eine Druckfeder (39) abstützt, die andererseits das Ventiltell (30) in Schließrichtung des Ventils beaufschlagt.

15. Ventil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (39) am Grund (51) der Sacklochbohrung (49)

des Ventiltelles (30) anliegt.

16. Ventil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Schieberglied (41) zur Führung des abfließenden Kraftstoffes eine zum Flachanker (29) hin offene Längsbohrung (45) hat, die andererseits außerhalb des Kerns (7) in Querbohrungen (46) zum Umfang des Schiebergliedes (41) in den Innenraum (5) des Ventilgehäuses (1) mündet.

17. Ventil nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Schieberglied (41) auf seiner dem Flachanker (29) zugewandten Seite einen teilweise in den Kern (7) ragenden Abschnitt (78) mit einem kleineren Durchmesser hat als die Innenbohrung (40) des Kerns (7), so daß über den Ringkanal (79) zwischen dem Abschnitt (78) und der Innenbohrung (40) des Kerns (7) Kraftstoff abfließen kann.

18. Ventil nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Schieberglied (41) mit seinem dem Flachanker (29) abgewandten Ende in eine Führungsbohrung (4) von Boden (2) und mit dem Boden (2) verbundenen Führungsstutzen (3) eingepreßt ist und an diesem Ende im Bereich des Führungsstutzens (3) einen mit Kerben (43) versehenen Abschnitt hat.

19. Ventil nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Flachanker (29) abgewandte Ende des Schiebergliedes (41) innerhalb des Führungsstutzens (3) endet und einen Zapfen (44) mit geringerem Durchmesser hat.

20. Ventil nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Verbindungsleitungen (22) für die Magnetspule (18) durch Durchführungsbohrungen (25) im Boden (2) des Ventilgehäuses (1) geführt sind und eine aus Gummi oder Kunststoff gebildete Kappe (81) die elektrischen Verbindungsleitungen (22) und den Führungsstutzen (3) umgreifend am Führungsstutzen (3) formschlüssig fixierbar ist.

21. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß stromabwärts des Ventilsitzes (32) ein ein möglichst kleines Volumen einschließender Sammelraum (54) vorgesehen ist, von dem unter einem Winkel zur Ventilachse geneigte Drallkanäle (59) abzweigen, die in eine Drallkammer (60) münden.

22. Ventil nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß stromabwärts eines den Ventilsitz (32) aufnehmenden Ventilsitzkörpers (33) ein Drallkörper (55) angeordnet ist,

der einen in den Sammelraum (54) ragenden Vorsprung (57) hat, dessen Stirnfläche dem Ventilteil (30) zugewandt abgeflacht ist und von dessen seitlicher Umfangswandung (58) die Drallkanäle (59) abzweigen.

FIG.1

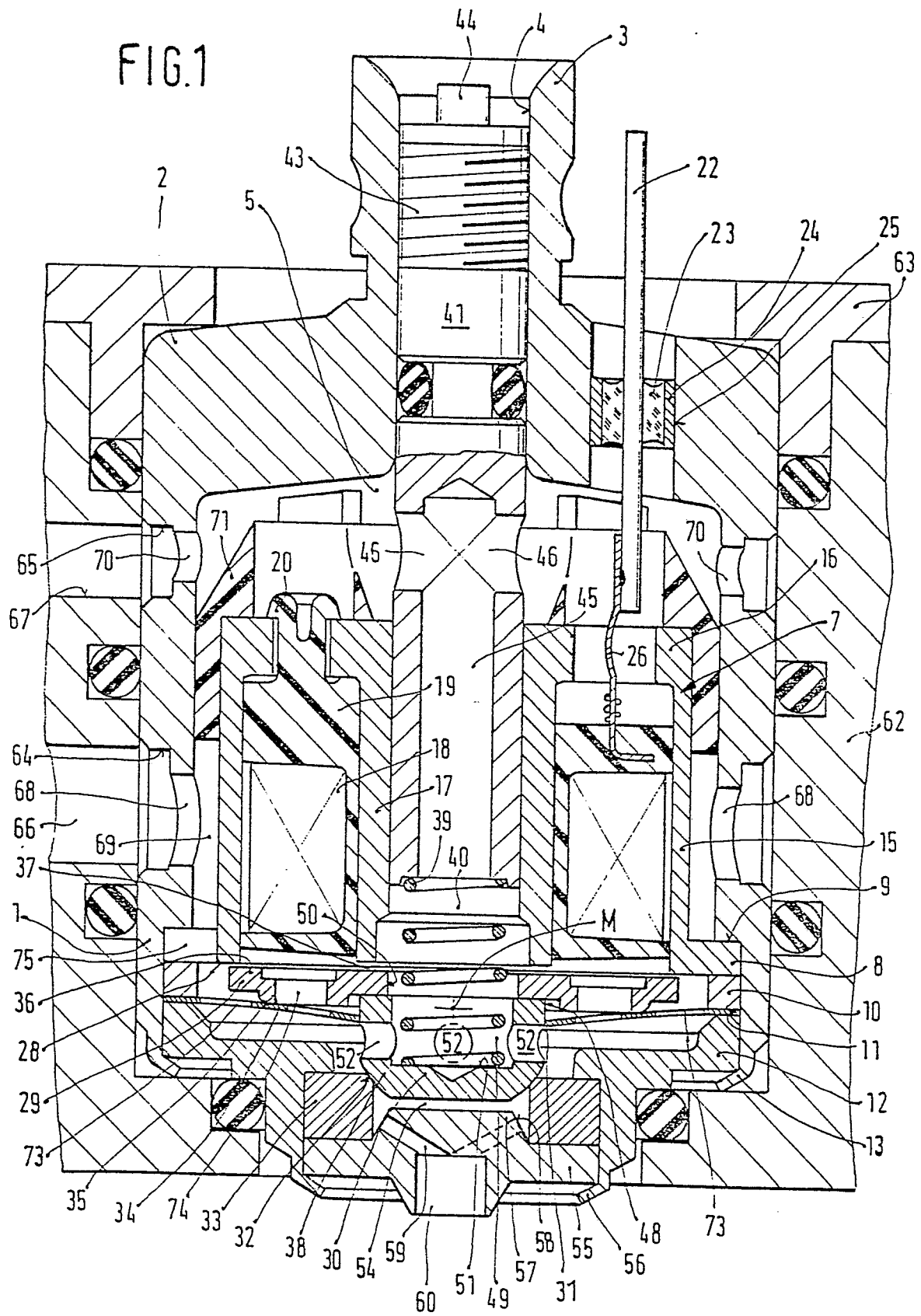


FIG. 2

