



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: AT 412 807 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 953/2003
(22) Anmeldetag: 18.06.2003
(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.2004
(45) Ausgabetag: 25.07.2005

(51) Int. Cl.⁷: F02M 21/02
F16K 31/06

(56) Entgegenhaltungen:
US 6230991B1 US 6189519B1
JP 8004546A NL 9100843A

(73) Patentinhaber:
HOERBIGER VALVETEC GMBH
A-1040 WIEN (AT).

(72) Erfinder:
STEINRÜCK PETER DR.
HALLSTATT, OBERÖSTERREICH (AT).
SPIEGL BERNHARD DR.
WIEN (AT).
REIN KARL ING.
WIEN (AT).
RANEGGER GERHARD DR.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) ELEKTROMAGNETISCH BETÄTIGTES GASVENTIL

AT 412 807 B

(57) Ein elektromagnetisch betätigtes Gasventil (5) für Gasmotoren (4) weist einen Ventilsitz (13) mit zumindest einer Durchströmöffnung (14) und eine korrespondierende, senkrecht zum Ventilsitz (13) geführte bewegbare Dichtplatte (15) mit Sperrflächen (16) und Abströmöffnungen (17) auf. Die Dichtplatte (15) ist mittels einer Schließfeder (25) gegen den Ventilsitz (13) belastet und zur Öffnung mittels eines Elektromagneten (21) abhebbbar. Um auch unter Wirkung des Brennraumdruckes eine sichere Abdichtung und leichte Schaltbarkeit zur ermöglichen ist die Dichtplatte (15) an der Abströmseite des Ventilsitzes (13) angeordnet und über einen durch den Ventilsitz (13) ragenden Stempel (29) mit der Ankerplatte (28) des Elektromagneten (21) verbunden. Zur Kalibrierung des Durchflussbeiwertes bzw. zur Unterdrückung des Einflusses von Fertigungsstreuungen auf den effektiven Strömungsquerschnitt ist an der Abströmseite nach der Dichtplatte (15) eine Venturidüse (38) angeordnet, deren Querschnitt kleiner als die Summe der effektiven Durchströmquerschnitte zwischen Ventilsitz (13) und geöffneter Dichtplatte (15) ist.

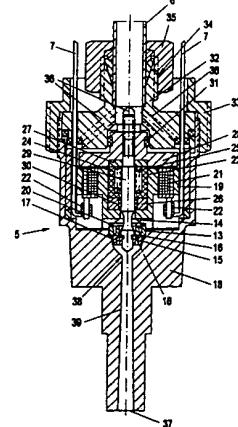


FIG. 2

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisch betätigtes Gasventil, insbesonders zur Brenngaszufuhr in Gasmotoren, mit einem zumindest eine Durchströmöffnung aufweisenden Ventilsitz und einer im wesentlichen senkrecht zum Ventilsitz geführt bewegbaren Dichtplatte, welche benachbart zu zumindest einer zur Durchströmöffnung des Ventilsitzes korrespondierenden Sperrfläche zumindest eine Abströmöffnung zur Ermöglichung einer durch das Gasventil insgesamt im wesentlichen geradlinigen Durchströmung des Brenngases aufweist, mittels einer Schließfeder gegen den Ventilsitz belastet ist und zur Öffnung mittels eines Elektromagneten abhebbar ist, wobei die Durchströmöffnung des Ventilsitzes eine verglichen mit einer Kreisfläche gleichen Querschnitts große Dichtkantenlänge aufweist und der Öffnungshub der Dichtplatte klein ist.

Für die direkte Zuteilung von flüssigen Brennstoffen in die Brennkammer von Verbrennungskraftmaschinen werden üblicherweise magnetisch betätigte Injektoren verwendet, die i.a. in der Art eines Nadelventils aufgebaut sind. Damit lassen sich bei dem gegebenen beschränkten Einbauraum und der daraus resultierenden Injektorgröße nur sehr kleine geschaltete Strömungsquerschnitte erzielen, welche aber aufgrund der hohen Energiedichte des flüssigen Treibstoffs für den Betrieb der Maschine ausreichende Dosierleistungen zulassen. Gasförmige Brennstoffe erfordern allerdings bei gleichem Einspritzdruck einen um ein Vielfaches größeren schaltbaren Strömungsquerschnitt (bei Einspritzdruck $p_1 = 200$ bar etwa 5-fach; bei Einspritzdruck $p_1 = 5$ bar etwa 20-fach), welcher sich mit den üblichen Nadelventilen nicht realisieren lässt. Ferner weisen Nadelventile den Nachteil auf, daß sie für verschleißfreien Betrieb ein Mindestmaß an Schmierung benötigen, welches bei Betrieb mit Gasen, welche in flüssiger Form im Fahrzeug mitgeführt bzw. gespeichert werden, durch deren extrem niederer Taupunkt nicht gegeben ist.

Zur Überwindung des letztgenannten Problems sind Sitzventile bekannt geworden, bei denen das Schließorgan auf den korespondierenden Ventilsitz orthogonal aufsetzt, wodurch jede Reibbewegung zwischen Sitz und Schließorgan zuverlässig vermieden wird (siehe z.B. US 6 182 943 B). Mithilfe von derartigen Sitzventilen kann auch das zuvor genannte Problem der zu geringen Schaltquerschnitte auf besonders einfache Weise gelöst werden. Die in der genannten Patentschrift behandelte Ausführung, bei der das Ventil mit zumindest zwei konzentrischen Sitzleisten ausgeführt ist, welche durch ringförmige Schließelemente schaltbar abgedeckt werden, lässt bei kleinem Bauraum hinreichend große Schaltquerschnitte zu. Wenn Hub und Breite des zwischen den Sitzleisten liegenden umlaufenden Schlitzes in einem Verhältnis von Breite/Hub = ca. 2 gewählt werden lässt sich die zur Verfügung stehende Ventilfläche besonders günstig nutzen.

Gasinjektoren der genannten Art müssen extrem schnelles Ansprechverhalten haben, damit die erforderlich Dosiergenauigkeit und ein ausreichend großes Verhältnis zwischen geringster und größter dosierbarer Treibstoffmenge erreicht werden kann. Von den für Elektromagneten bekannten Bauarten weisen Topfmagneten, bei denen einem die Magnetspule umfassenden Eisenkern von E- oder U-förmigem Querschnitt eine im wesentlichen ebene Ankerplatte in einem kleinen Abstand gegenübersteht, ein sehr schnelles Ansprechverhalten bei gleichzeitig großen Anzugskräften auf. Die hohen Anzugskräfte lassen sich allerdings nur bei sehr geringen Abständen bzw. Luftspalten realisieren, so daß der für das Schalten des Magnetventils zur Verfügung stehende Hub ebenfalls sehr gering ist. Im Zusammenwirken mit dem oben angeführten optimalen Breite/Hub Verhältnis ergibt sich daraus, daß eine besonders günstige Ausführungsform der bekannten magnetbetätigten Ringplattenventile eine sehr kleine Schlitzebreite bzw. radiale Teilung aufweist.

Eine besondere Schwierigkeit der Brennverfahren mit direkter Brennstoffzuteilung in den Brennraum folgt aus dem Umstand, daß die Injektoren dem Verbrennungsdruck und den hohen Verbrennungstemperaturen ausgesetzt sind. Die Abdichtung des Brennstoffzulaufs gegen den Druck im Verbrennungszylinder muß selbst bei hohen Drücken sicher erfolgen. Bei sehr hohen Brennstoffdrücken, die in der Größenordnung des Verbrennungsspitzenendruckes oder darüber liegen, ist dies bei den bekannten Ausführungen von Sitzventilen aufgrund der dort eingesetzten Betätigung einfach möglich. Bei diesen Ventilen wird das Dichtelement durch den Brennstoffdruck und durch eine Schließfeder auf den Ventilsitz gedrückt und durch Wirkung des Elektromagneten gegen diese Schließkräfte geöffnet. Bei Brennstoffdrücken, die wesentlich kleiner als der zu erwartende Verbrennungsspitzenendruck sind, müssen die über die Druckangriffsfläche der abdichtenden Schließelemente angreifenden, in Öffnungsrichtung wirkenden Druckkräfte mit Hilfe einer hinreichend stark ausgelegten Schließfeder ausgeglichen werden. Der Elektromagnet muß wiederum die Summe der einwirkenden Schließkräfte während der für die Einspritzung des Brennstoffs vorgese-

henen Zeit, bei der im allgemeinen nur geringer Zylinderdruck anliegt, überwinden. Bei niederen Brennstoffdrücken erweist sich diese Aufgabe als schwierig zu lösen, weil die erforderlichen starken Magnete sowohl hinsichtlich Bauvolumen als auch dynamischem Ansprechverhalten ungeeignet sind.

5 Eine Vorrichtung, die die genannten Probleme zu lösen imstande ist, wurde z.B. in US 6 230 991 B offengelegt. Diese Vorrichtung beinhaltet ein Druckausgleichssystem, das den Verbrennungsdruck einem Druckausgleichskolben zuführt. Damit kann die in Öffnungsrichtung wirkende Druckkraft ausgeglichen werden. Diese Ausführung weist jedoch einige Nachteile auf: Die vom Druckausgleichskolben in die Ventilplatte eingeleiteten Kräfte können eine unerwünschte Verformung der Ventilplatte bewirken, welche zu teilweisem Öffnen des Ventils und damit zu unzulässiger Undichtheit führt. Die für die gegenständliche Aufgabenstellung nötige hohe Dichtheit kann bei den charakteristischen hohen Verbrennungsdrücken praktischerweise nur mit Einring Ventilen mit bauartbedingter geringer Nutzung der vorhanden Ventilfläche erreicht werden. Darüber hinaus ergibt sich das Problem, daß Verbrennungsabgase in das Druckausgleichssystem eindringen können und dieses dadurch verschmutzt bzw. verlegt wird. Die Funktionstüchtigkeit der Vorrichtung kann dann nicht mehr sichergestellt werden.

10 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Gasventil der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß die erwähnten Probleme bzw. Nachteile der bekannten, derartigen Anordnungen vermieden werden und daß insbesonders das erforderliche extrem schnelle Ansprechverhalten bei hoher Dichtheit und geringem erforderlichem Einbauraum sichergestellt bleibt.

15 Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem Gasventil der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Dichtplatte in an sich bekannter Weise an der Abströmseite des Ventilsitzes angeordnet und mit zumindest einem durch den Ventilsitz und den auf der Zuströmseite davor angeordneten Elektromagneten ragenden, in Längsrichtung geführten Stempel verbunden ist, welcher an seinem anderen, der Dichtplatte abgewandten Ende eine mit dem Elektromagneten zusammenwirkende Ankerplatte trägt, und dass an der Abströmseite nach der Dichtplatte eine Venturidüse angeordnet ist, welche einen Querschnitt kleiner als die Summe der effektiven Durchströmquerschnitte zwischen Ventilsitz und geöffneter Dichtplatte aufweist. Die bewegliche Dichtplatte ist damit auf der dem Brennraum zugekehrten Seite des Ventilsitzes angeordnet und wird durch die Schließfeder gegen den Druck des zugeführten Brenngases an den Sitz gezogen und geschlossen. Die Wirkrichtung des das Ventil gesteuert öffnenden Elektromagneten wird gegenüber den angeführten bekannten Ausführungsformen umgekehrt, womit der vom Brennraum her wirkende Verbrennungsdruck von der Dichtplatte aufgenommen und von dieser auf den Ventilsitz übertragen wird. Damit wird der Verbrennungsdruck zur Verbesserung der Abdichtung zwischen Brennraum und Brenngaszuführung genutzt.

20 Die Schließkraft der Schließfeder kann dabei in einfacher und vorteilhafter Weise so auf den Brenngasdruck abgestimmt werden, daß der Elektromagnet zum Öffnen nur geringe resultierende Kräfte überwinden muß. Der bevorzugt verwendete Topfmagnet stellt im angezogenen Zustand, d.h. bei geringem Restluftspalt, sehr hohe Kräfte bereit, womit während der Öffnung des Ventils der brennraumseitige Gegendruck auch ansteigen kann, ohne dass das Ventil vorzeitig oder ungewollt schließt. Es ergibt sich damit eine zufolge der auf beschriebene Weise großen steuerbaren Querschnitte bei geringen erforderlichen Magnetkräften sehr kompakte Bauweise, die die Verwendung des erfindungsgemäßen Gasventils auch an relativ kleinen Gasmotoren, bis hin zu PKW-Antriebsmotoren, ermöglicht.

25 Die Anordnung der Dichtplatte an der Abströmseite des Ventilsitzes sowie deren Betätigung über einen durch den Ventilsitz und den auf der Zuströmseite davor angeordneten Elektromagneten ragenden, in Längsrichtung geführten Stempel, der an seinem anderen, der Dichtplatte abgewandten Ende eine mit dem Elektromagneten zusammenwirkende Ankerplatte trägt, ist dabei an sich beispielsweise aus US 6,189,519 B1 im Zusammenhang mit einem Ventil zur Steuerung der Abgasrückführung von Kraftfahrzeug-Antriebsmotoren bekannt, wobei derartige Anwendungen allerdings eher mit Temperatur- und Verschmutzungsproblemen zu kämpfen haben als mit Genauigkeitsanforderungen im Hinblick auf die Durchströmmenge, wie dies naturgemäß bei Gasventilen der erfindungsgemäßen Art der Fall ist. Aus diesem Grunde ist auch die Anordnung der Venturidüse mit bestimmtem relativem Querschnitt bei der vorliegenden Erfindung sehr wesentlich, da damit der Durchflussbeiwert des Gasventils bzw. des gesamten Injektors sehr einfach kalibrierbar ist und

Fertigungsstreuungen auf den effektiven Strömungsquerschnitt des Schaltelementes nur untergeordnete Bedeutung für das Gesamtdurchflussverhalten haben.

Obwohl das erfindungsgemäße Gasventil prinzipiell beispielsweise auch mit mäanderförmig verschachtelten oder gitter- bzw. spiralartig ausgeführten Durchströmöffnungen des Ventilsitzes ausgeführt werden kann, ist aus konstruktiven Gründen eine Ausführung bevorzugt, bei der der Ventilsitz zumindest zwei konzentrisch angeordnete, im wesentlichen ringförmige Durchströmöffnungen aufweist, welche von korrespondierenden Sperrflächen der Dichtplatte abschließbar sind und im geöffneten Zustand des Gasventils ein Abströmen über im wesentlichen ringförmige, konzentrisch angeordnete Abströmöffnungen der Dichtplatte erlauben. Es ergibt sich damit hinsichtlich der Ausführung der Durchströmöffnungen und der korrespondierenden Sperrflächen und Abströmöffnungen eine ähnliche Ausführung wie in der eingangs genannten US 6 182 943 B, die eine einfache und robuste Gestaltung der zusammenwirkenden Sperrelemente ermöglicht.

Zur Übertragung der Schaltbewegung der mit dem Elektromagneten zusammenwirkenden Ankerplatte kann lediglich ein zentral angeordneter und in Gleitlagern axial geführter Stempel vorgesehen sein, was eine einfache und präzise Führung und Ventilbetätigung ermöglicht. Die Schließfeder kann beispielsweise als Spiraldruckfeder ausgebildet, konzentrisch zum Stempel in einer zentralen Ausnehmung des Elektromagneten bzw. Magnetträgers angeordnet und auf der einen Seite in dieser Ausnehmung und auf der anderen Seite an der Ankerplatte abgestützt sein, was insgesamt einen einfachen und symmetrischen Aufbau des Ventils ergibt.

An der Abströmseite nach der Venturidüse kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung zur Verbesserung der Ausnutzung der inneren Energie des zugeführten Brenngases und zur Erzielung eines möglichst großen Strahlimpulses zur besseren Homogenisierung des Brenngemisches eine bis zur Mündung reichende Lavaldüse nachgeschaltet sein.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist zur Hubbegrenzung der Dichtplatte ein federnder Anschlag in den Elektromagneten bzw. den Magnetträger integriert, der vorzugsweise zusammen mit den Endflächen der Magnetschenkel bearbeitet ist, wodurch die für den Restluftspalt des Elektromagneten verantwortlichen Toleranzfehler minimiert werden können.

Zwischen Ventilsitz und Elektromagnet bzw. Magnetträger kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung zumindest eine Distanzscheibe zur Hubeinstellung der Dichtplatte vorgesehen sein.

Die Erfindung wird im folgenden noch anhand der in der Zeichnung teilweise schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei ein erfindungsgemäßes Gasventil eingebaut im Brennraum eines Gasmotors und Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein anderes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gasventils.

Gemäß Fig. 1 ist zwischen Einlass- und Auslassventil 1, 2 an der oberen Begrenzung des Brennraums 3 eines nur schematisch angedeuteten Gasmotors 4 ein Gasventil 5 zur getakteten Einbringung des über eine Leitung 6 zugeführten Brenngases eingesetzt. Die elektrischen Anschlussleitungen 7 dienen zur bedarfsweisen Aktivierung der elektromagnetischen Betätigung des Gasventils 5, wobei dieses gegen die Kraft einer Schließfeder geöffnet wird - Details siehe Fig. 2 und die nachfolgende Beschreibung.

Nur der Vollständigkeit halber ist zu Fig. 1 noch auf den Hubkolben 8 samt Kolbenringen 9, Pleuel 10 und Kolbenbolzen 11 zu verweisen, sowie auf die zur Betätigung der Ventile 1, 2 vorgesehenen, obenliegenden Nockenwellen 12.

Das Gasventil 5 weist gemäß Fig. 2 einen Ventilsitz 13 mit zwei konzentrisch angeordneten, im wesentlichen ringförmigen Durchströmöffnungen 14 sowie eine senkrecht zum Ventilsitz 13 geführt bewegbare Dichtplatte 15 auf. Die Dichtplatte 15 weist zwischen zwei zu den Durchströmöffnungen 14 des Ventilsitzes 13 korrespondierenden Sperrflächen 16 eine mittlere ringförmige Abströmöffnung 17 auf - am äußeren Rand der Dichtplatte 15 ist mit der Wand des Ventilgehäuses 18 eine weitere Abströmöffnung gebildet.

Der Ventilsitz 13 ist in einer Ausdrehung des Ventilgehäuses 18 eingesetzt und wird in der Darstellung von oben her vom Magnetträger 19 fixiert, wobei durch Zwischenlage einer Distanzscheibe 20 die Hubhöhe der Dichtplatte 15 einstellbar ist. Der Magnetträger 19 ist von oben her in das Ventilgehäuse 18 eingesetzt und weist einen als Topfmagneten ausgebildeten Elektromagneten 21 auf, der über gecrimpte Anschlüsse 22 mit den Anschlussleitungen 7 nach Außen kontaktiert ist. Weiters ist in einer zentralen Ausnehmung 23 eine elastische Hülse 24 eingesetzt, in der eine Schließfeder 25, ausgebildet als Spiraldruckfeder, sitzt. Diese Schließfeder 25 ist damit auf der

unteren Seite am Magnetträger 19 bzw. einer in der Ausnehmung 23 eingesetzten Führungshülse 26 abgestützt und wirkt auf der anderen Seite über eine Druckplatte 27 auf die Ankerplatte 28 ein. Die Ankerplatte 28, welche vom Elektromagneten 21 bei dessen Aktivierung angezogen wird, ist auf dem in der Darstellung oberen Ende eines zentral angeordneten Stempels 29 befestigt, welcher am unteren Ende die Dichtplatte 15 trägt, welche somit unter der Wirkung der Schließfeder 25 geschlossen ist und bei aktiviertem Elektromagneten 21 gegen die Kraft der Schließfeder 25 geöffnet werden kann. Der mögliche Öffnungshub wird dabei bestimmt durch den verbleibenden Spalt zwischen Druckplatte 27 und oberem Ende der elastischen Hülse 24, welche damit auch als Anschlagdämpfung dient.

Die Bewegung des Stempels 29 in axialer Richtung erfolgt geführt in Gleitlagern 30, 31 - einerseits in der Führungshülse 26 und andererseits am oberen Ende der Ankerplatte 28. Das obere Gleitlager 31 wird in einer zentralen Ausnehmung eines Deckels 32 geführt, der mittels Überwurfmutter 33 mit dem Ventilgehäuse 18 verbunden ist und auch den Magnetträger 19 im Ventilgehäuse 18 fixiert. Dieser Deckel 32 trägt zentral den Gasanschluss 34 auf dem mittels Überwurfmutter 35 die Leitung 6 der Gaszufuhr abgedichtet angeschlossen ist. Im Inneren weist der Deckel 32 kreuzförmig verteilt vier Bohrungen 36 auf, durch welche das zugeführte Brenngas in das Innere des Ventils und letztendlich zum Ventilsitz 13 gelangen kann. Insgesamt betrachtet ergibt sich damit vom Gasanschluss 34 bis zur Abströmöffnung 17 bzw. zur Mündung 37 des Gasventils 5 eine im wesentlichen geradlinige Durchströmung.

An der Abströmseite nach der Dichtplatte 15 ist eine Venturidüse 38 ausgebildet, welche einen Querschnitt kleiner als die Summe der effektiven Durchströmquerschnitte zwischen Ventilsitz 13 und geöffneter Dichtplatte 15 aufweist, womit der Einfluss von Fertigungsstreuungen auf den effektiven Strömungsquerschnitt des Schaltelementes von untergeordneter Bedeutung für das Gesamtdurchflussverhalten ist bzw. der Durchflussbeiwert insgesamt einfach kalibriert werden kann. Weiters ist an der Abströmseite nach dieser Venturidüse 38 eine bis zur Mündung 37 reichende Lavaldüse 39 ausgebildet, was die Ausnutzung der inneren Energie des zugeführten Brenngases verbessert und einen möglichst großen Strahlimpuls zur besseren Homogenisierung des Brenngemisches ermöglicht.

Zur Folge der dargestellten und besprochenen Anordnung der Dichtplatte 15 auf der Abströmseite des Ventilsitzes 13 sowie der speziellen Magnetbetätigung durch den Elektromagneten 21 durchsetzenden Stempel 29 kann in vorteilhafter Weise der von der Mündung 37 bzw. vom Brennraum (3 in Fig. 1) her wirkende Brennrauminnendruck zur Unterstützung der Abdichtung des Ventilsitzes 13 durch die Dichtplatte 15 verwendet werden. Zum Öffnen der Dichtplatte 15 muss durch den Elektromagneten 21 die vom Brennraum her auf die Dichtplatte 15 wirkende Druckkraft sowie die von der Schließfeder 25 ausgeübte Kraft überwunden werden, wobei die vom Druck des über die Leitung 6 zugeführten Brenngases in Öffnungsrichtung der Dichtplatte 15 wirkende Kraft unterstützend wirkt. Es kann damit vorteilhaft auf die tatsächlich benötigte Magnetkraft Einfluss genommen werden, womit auch sehr kleine Elektromagneten 21 Verwendung finden können. Zur Folge des großen schaltbaren Querschnittes der Durchströmöffnungen 14 kann mit kleinen Öffnungshüben gearbeitet werden, was eine vorteilhafte schnelle Schaltbewegung bei kleinen Magnetspalten sicherstellt. Insgesamt kann das erfindungsgemäße Gasventil damit sehr klein gebaut werden was Anwendung auch bei relativ kleinen Gasmotoren ermöglicht.

45

PATENTANSPRÜCHE:

1. Elektromagnetisch betätigtes Gasventil (5), insbesonders zur Brenngaszufuhr in Gasmotoren (4), mit einem zumindest eine Durchströmöffnung (14) aufweisenden Ventilsitz (13) und einer im wesentlichen senkrecht zum Ventilsitz (13) geführte bewegbaren Dichtplatte (15), welche benachbart zu zumindest einer, zur Durchströmöffnung (14) des Ventilsitzes (13) korrespondierenden Sperfläche (16) zumindest eine Abströmöffnung (17) zur Ermöglichung einer durch das Gasventil (5) insgesamt im wesentlichen geradlinigen Durchströmung des Brenngases aufweist, mittels einer Schließfeder (25) gegen den Ventilsitz (13) belastet ist, und zur Öffnung mittels eines Elektromagneten (21) abhebbar ist, wobei die Durchströmöffnung (14) des Ventilsitzes (13) eine verglichen mit einer Kreisfläche gleichen

- Querschnittes große Dichtkantenlänge aufweist und der Öffnungshub der Dichtplatte (15) klein ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtplatte (15) in an sich bekannter Weise an der Abströmseite des Ventilsitzes (13) angeordnet und mit zumindest einem durch den Ventilsitz (13) und den auf der Zuströmseite davor angeordneten Elektromagneten (21) ragenden, in Längsrichtung geführten Stempel (29) verbunden ist, welcher an seinem anderen, der Dichtplatte (15) abgewandten Ende eine mit dem Elektromagneten (21) zusammenwirkende Ankerplatte (28) trägt, und dass an der Abströmseite nach der Dichtplatte (15) eine Venturidüse (38) angeordnet ist, welche einen Querschnitt kleiner als die Summe der effektiven Durchströmquerschnitte zwischen Ventilsitz (13) und geöffneter Dichtplatte (15) aufweist.
- 5
2. Gasventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Abströmseite nach der Venturidüse (38) eine bis zur Mündung (37) reichende Lavaldüse (39) nachgeschaltet ist.
- 10
3. Gasventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Hubbegrenzung der Dichtplatte (15) ein federnder Anschlag (24) in den Elektromagneten (21) bzw. den Magnetträger (19) integriert ist, der vorzugsweise zusammen mit den Endflächen der Magnetschenkel bearbeitet ist.
- 15
4. Gasventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Ventilsitz (13) und Elektromagnet (21) bzw. Magnetträger (19) zumindest eine Distanzscheibe (20) zur Hubeinstellung der Dichtplatte (15) vorgesehen ist.
- 20

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

25

30

35

40

45

50

55

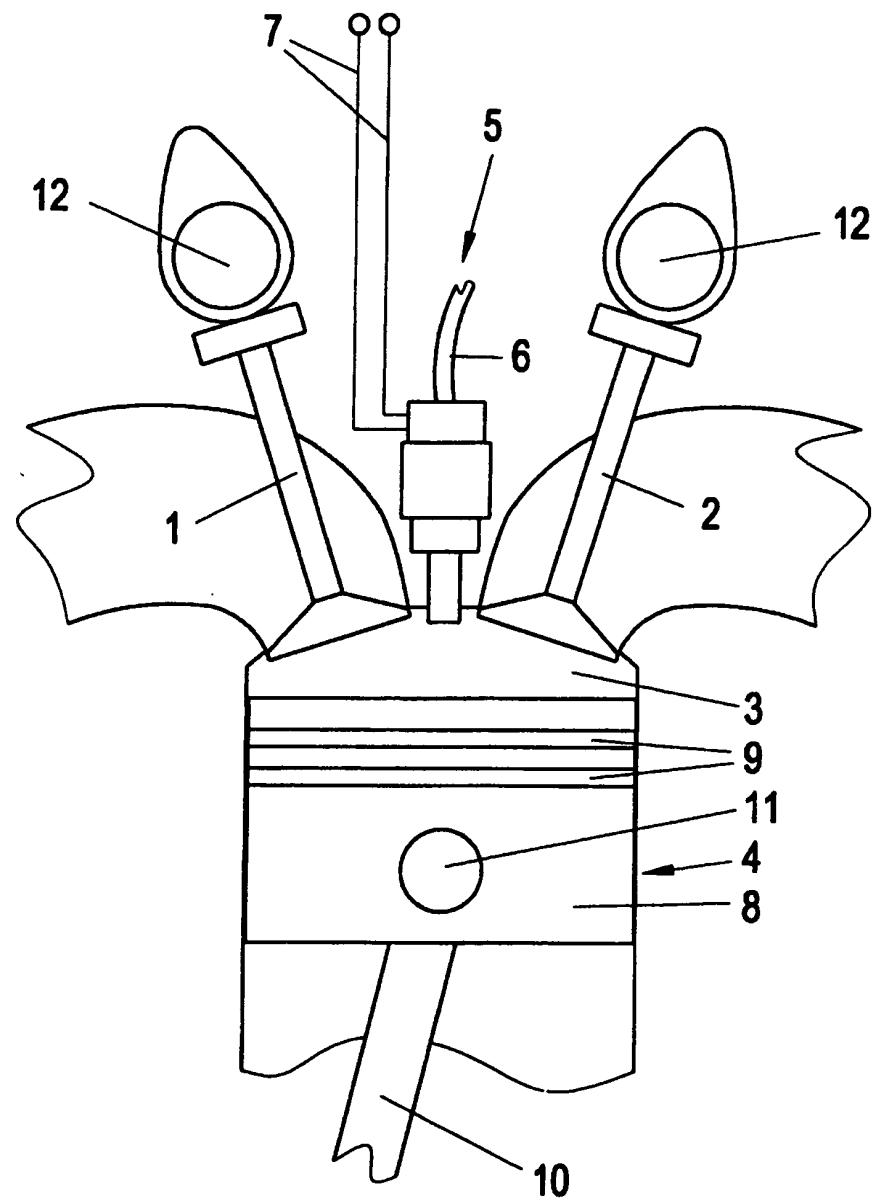


FIG. 1

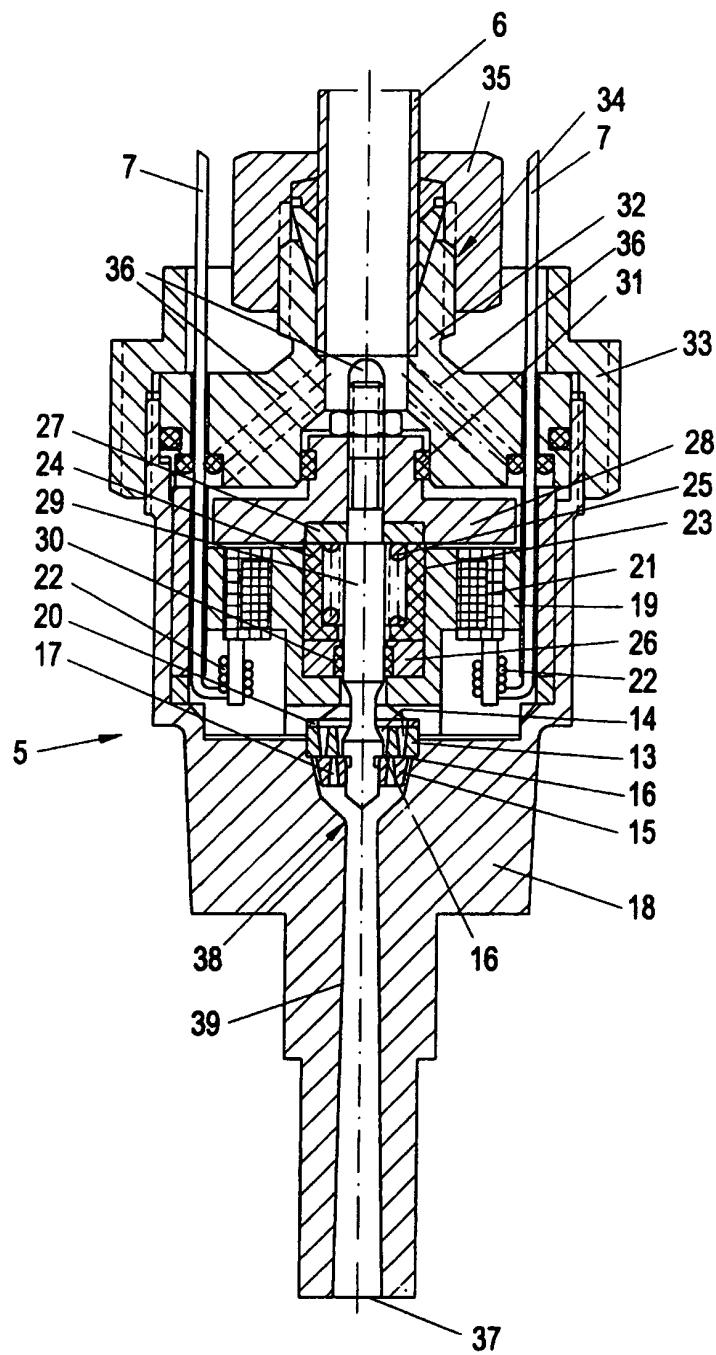


FIG. 2