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

(11) **EP 2 565 540 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.09.2014 Patentblatt 2014/37

(51) Int Cl.:
F23N 1/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12176380.9**

(22) Anmeldetag: **13.07.2012**

(54) **Vorrichtung zur Steuerung der Brennstoffmenge durch eine Brennstoffleitung**

Device for controlling the fuel volume through a fuel line

Dispositif de contrôle du débit de carburant à travers une conduite à carburant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **31.08.2011 DE 102011053152**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(73) Patentinhaber: **Karl Dungs GmbH & Co.KG**
73660 Urbach (DE)

(72) Erfinder: **Berger, Siegfried**
73278 Schlierbach (DE)

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel**
Patentanwälte
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 433 595
DE-A1- 10 114 249
DE-C1- 4 337 703

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).

EP 2 565 540 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steuerung der durch eine Brennstoffleitung von einer Brennstoffquelle zu einem Brenner strömenden Brennstoffmenge.

[0002] Eine solche Vorrichtung mit einem druckgesteuerten Doppelabsperrventil ist aus DE 20 2005 000 346 U1 bekannt. Das Doppelabsperrventil weist ein erstes Ventil und ein zweites Ventil auf. Die beiden Ventile werden durch jeweils eine druckbeaufschlagte Membran gegen die Kraft einer Schließfeder betätigt, wobei der an den Membranen anliegende Steuerdruck über jeweils eine zugeordnete Drucksteuereinheit eingestellt wird, die elektrisch ansteuerbar ist. Die beiden Ventile sind axial fluchtend zueinander angeordnet.

[0003] EP 0 433 595 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Steuerung der durch eine Brennstoffleitung strömenden Brennstoffmenge mit einem Ventilgehäuse, das einen Eingangskanal, einen Ausgangskanal, einen ersten Ventilkanal und einem zweiten Ventilkanal aufweist. Die beiden Ventilkanäle verbinden den Eingangskanal mit dem Ausgangskanal fluidisch. Im ersten Ventilkanal ist ein erster Ventilsitz und ein dritten Ventilsitz und im zweiten Ventilkanal ist ein zweiter Ventilsitz und ein vierter Ventilsitz vorhanden. Ein erster Ventilstößel trägt ein dem ersten Ventilsitz zugeordnetes erstes Ventilglied und ein dem zweiten Ventilsitz zugeordnetes zweites Ventilglied. Ein zweiter Ventilstößel trägt ein dem dritten Ventilsitz zugeordnetes drittes Ventilglied und ein dem vierten Ventilsitz zugeordnetes viertes Ventilglied. Die beiden Ventilstößel sind jeweils durch einen elektrisch ansteuerbaren Ventilantrieb bewegbar. Ein Druckregler mit einer druckbeaufschlagten Membran und einer Regelfeder übt auf den ersten Ventilstößel mechanisch eine resultierende Kraft aus und bewegt diesen gegebenenfalls zur Regelung des Drucks im zweiten Ventilkanal. Zur Änderung des Drucksollwerts kann entweder die Federkraft verstellt oder über die Kraft eines Proportionalmagneten verändert werden.

[0004] Eine Vorrichtung zur Steuerung der durch eine Brennstoffleitung strömenden Brennstoffmenge ist auch aus DE 43 37 703 C1 bekannt. Das Ventilgehäuse dieser Vorrichtung hat einen Eingangskanal, einen Ausgangskanal, einen ersten Ventilkanal und einem zweiten Ventilkanal. Die beiden Ventilkanäle verbinden den Eingangskanal mit dem Ausgangskanal fluidisch. Im ersten Ventilkanal ist ein erster Ventilsitz und im zweiten Ventilkanal ein zweiter Ventilsitz vorhanden. Ein Ventilstößel trägt ein dem ersten Ventilsitz zugeordnetes erstes Ventilglied und ein dem zweiten Ventilsitz zugeordnetes zweites Ventilglied. Der Ventilstößel wird mechanisch durch die Druckdifferenz an einer Membran gegen die Kraft einer Schließfeder bewegt. An der einen Membranseite liegt über eine Dämpfungsdüse der in einem der Ventilkanäle herrschende Druck an.

[0005] Ein Doppelventil mit zwei Ventilstößeln mit jeweils zwei Ventilgliedern ist ferner auch aus DE 101 14 249 A1 bekannt.

[0006] Nachteilig ist bei einigen der bekannten Vorrichtungen, dass Steuerleitungen zwischen den beiden Ventilen und dem jeweils zugeordneten Drucksteuerelement notwendig sind. Dadurch wird der Aufbau des Gehäuses aufwendig. Andererseits bedarf es einer relativ großen Kraft, um die beiden Ventilabsperrglieder gegen die Schließkraft der Schließfeder zu bewegen, weswegen zur Betätigung der Ventilstößel Membrane mit relativ großer Druckbeaufschlagungsfläche vorgesehen sind.

[0007] Es kann als eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung angesehen werden, die bekannte Vorrichtung zu verbessern und insbesondere das Zünden des Brenners zu verbessern. Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung ein Ventilgehäuse mit einem Eingangskanal und einem Ausgangskanal auf. Innerhalb des Ventilgehäuses ist der Eingangskanal über einen ersten Ventilkanal und einen zweiten Ventilkanal mit dem Ausgangskanal verbunden. Vorzugsweise sind die beiden Ventilkanäle fluidisch parallel geschaltet. Im ersten Ventilkanal ist ein erster Ventilsitz und im zweiten Ventilkanal ein zweiter Ventilsitz vorgesehen. Ein entlang seiner Achse bewegbarer Ventilstößel trägt ein erstes Ventilglied, das dem ersten Ventilsitz zugeordnet ist und ein zweites Ventilglied, das dem zweiten Ventilsitz zugeordnet ist. Der Abstand der beiden Ventilglieder am Ventilstößel entspricht dem Abstand der beiden Ventilsitze, so dass durch eine Schließbewegung des Ventilstößels beide Ventilglieder gleichzeitig schließend am jeweiligen Ventilsitz anliegen können.

[0009] Der über den Eingangskanal an den beiden Ventilgliedern anliegende Druck wirkt in entgegengesetzte Richtungen, das heißt er übt auf das erste Ventilglied eine Kraft in Öffnungsrichtung und auf das zweite Ventilglied eine Kraft in Schließrichtung aus. Vorzugsweise ist die dem Eingangskanal zugeordnete Fläche des zweiten Ventilgliedes größer als die durch den Druck im Eingangskanal beaufschlagte Fläche des ersten Ventilglieds, wenn sich beide Ventilglieder in Schließstellung befinden. Aufgrund des zwei Ventilglieder tragenden Ventilstößels kann das dadurch gebildete Ventil beide Ventilkanäle zum Eingangskanal sicher absperren, ohne dass es hierzu einer zusätzlichen größeren Schließkraft einer Schließfeder bedarf. Eine bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel vorgesehen Schließfeder, die die beiden Ventilglieder in die Schließstellung vorspannt, muss lediglich eine geringe Schließkraft bereitstellen. Dies bringt wiederum den Vorteil mit sich, dass ein dem ersten Ventilstößel zugeordneter erster Ventilantrieb lediglich eine geringe Kraft benötigt, um die beiden Ventilglieder des ersten Ventilstößels in einer Offenstellung zu halten.

[0010] Der erste Ventilantrieb ist elektrisch ansteuerbar. Die zur Einstellung der Offenstellung benötigte elektrische Energie ist wegen der kleinen Gegenkraft durch die Schließfeder gering.

[0011] Die Vorrichtung verfügt außerdem über einen

Drucksensor, der den Brennstoffdruck im Ventilkanal und/oder im Ausgangskanal erfasst und abhängig vom erfassten Druck ein elektrisches Sensorsignal erzeugt. Fluidische Ansteuerleitungen im Ventilgehäuse, die zu einem Ventilantrieb oder einem Ventilglied führen, können dadurch entfallen. Die zur Steuerung oder Regelung erforderliche Druckerfassung erfolgt über einen Drucksensor, der ein elektrisches Signal erzeugt und an eine Steuereinrichtung übermittelt. Abhängig von dem elektrischen Sensorsignal wird dann der Ventilantrieb elektrisch angesteuert. Auf diese Weise kann der Druck stromabwärts des Eingangskanals geregelt werden.

[0012] Das Ventilgehäuse weist eine vergleichsweise einfache Struktur auf und kann einen Grundkörper aufweisen, der als Strangpressprofilteil ausgebildet ist. Dieses Strangpressprofilteil wird nach dem Einsetzen eines oder mehrerer Ventilstößel bzw. des Drucksensors durch Abschlussdeckel fluiddicht verschlossen. Die Vorrichtung lässt sich dadurch sehr einfach und kostengünstig herstellen. Durch das Strangpressprofilteil ist eine Lunkerbildung im Ventilgehäuse vermieden, wie sie bei gegossenen Ventilgehäusen auftritt. Solche Lunker können die Stabilität bzw. Dichtheit des Ventilgehäuses beeinträchtigen und sind durch die Verwendung eines Strangpressprofilteils vermieden.

[0013] Die Vorrichtung weist auch einen zweiten Ventilstößel mit einem dritten Ventilglied und einem vierten Ventilglied auf. Der zweite Ventilstößel ist durch einen zweiten, separaten elektrisch ansteuerbaren Ventilantrieb bewegbar. Das dritte Ventilglied ist einem dritten Ventilsitz im ersten Ventilkanal und das vierte Ventilglied einem vierten Ventilsitz im zweiten Ventilkanal zugeordnet. Der erste Ventilstößel, das erste Ventilglied, das zweite Ventilglied und der zugeordnete erste und zweite Ventilsitz sowie der erste Ventilantrieb bilden mithin ein erstes Ventil. Der das dritte Ventilglied und das vierte Ventilglied tragende zweite Ventilstößel, der zugeordnete dritte Ventilsitz, der zugeordnete vierte Ventilsitz und der zweite Ventilantrieb bilden ein zweites Ventil der Vorrichtung. Die beiden Ventile sind über die Steuereinrichtung separat ansteuerbar. Beide Ventilkanäle können mithin durch das erste Ventil und/oder das zweite Ventil abgesperrt werden. Dadurch wird eine hohe Abschaltsicherheit erreicht, insbesondere bei dem Einsatz der Vorrichtung in einer Gasleitung. Die Ventile weisen keine druckbeaufschlagte Membran zur Stößelbetätigung auf. Die Stößelbetätigung erfolgt ausschließlich über elektrisch ansteuerbare Ventilantriebe, die vorzugsweise jeweils einen Elektromagneten und jeweils einen mit dem Stößel verbundenen Magnetanker aufweisen.

[0014] Der Drucksensor ist vorzugsweise dazu eingerichtet, dass als Sensorsignal eine Spannung ausgegeben wird, die anzeigt, ob ein am Drucksensor vorgegebener Drucksollwert überschritten oder unterschritten wird. Eine exakte Bestimmung des herrschenden Drucks anhand des Sensorsignals durch die Steuereinrichtung ist möglich, kann aber bei einem Ausführungsbeispiel entfallen.

[0015] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der Drucksensor eine druckbeaufschlagte, gegen die Kraft einer Sensorfeder bewegbare Membran, einen mit dem Membran bewegungsgekoppelten Schaltkontakt und zumindest einen den Schaltkontakt zugeordneten Gegenkontakt auf. Der Schaltkontakt und der Gegenkontakt stellen eine elektrische Verbindung her, wenn sie aneinander anliegen. Die Kraft der Sensorfeder bestimmten den Drucksollwert und kann bei einem Ausführungsbeispiel über eine Einstellschraube manuell oder elektrisch betätigt veränderbar sein. Vorzugsweise sind in Bewegungsrichtung der Membran gesehen auf entgegengesetzte Seiten des Schaltkontakts jeweils ein Gegenkontakt angeordnet. Bei Unterschreitung des Drucksollwerts bewegt sich der Schaltkontakt zu einem Gegenkontakt hin, während bei Überschreiten des Drucksollwerts der Schaltkontakt in Richtung zum anderen Gegenkontakt bewegt wird. Mit Hilfe dieses Drucksensors kann eine hysteresearme Druckregelung erreicht werden. Außerdem ist es möglich, einen eigensicheren Drucksensor aufzubauen. Der Schaltabstand zwischen den beiden Gegenkontakten kann so gewählt werden, dass sich der Schaltkontakt innerhalb des zulässigen Toleranzbereichs um den Drucksollwert immer wieder gegen einen der beiden Gegenkontakte bewegt und die elektrische Verbindung dadurch immer wieder kurzzeitig hergestellt wird. Bei einem solchen Betrieb kann die Funktionssicherheit des Druckssensors erhöht werden.

[0016] Die Steuereinrichtung ist dazu eingerichtet, den Betrieb der Vorrichtung zu steuern. Erfindungsgemäß führt die Steuereinrichtung zum Zünden des Brenners folgende Schritte aus:

> Nach der Wärmeanforderung durch den Kessel wird der erste Ventilstößel über den ersten Ventilantrieb abhängig vom Sensorsignal angesteuert, um den Druck gemäß dem vorgegebenen Solldruck einzustellen. Der zweite Ventilstößel wird gleichzeitig ausgehend von der geschlossenen Ventilausgangsstellung über eine vorgegebene Öffnungsbewegung in die vollständig geöffnete Position bewegt. Die Öffnungsbewegung kann beispielsweise eine lineare Bewegung sein. Während dieser Zündphase des Brenners auftretende Druckimpulse bleiben durch die Steuereinrichtung unberücksichtigt. Derartige Druckimpulse während der Zündphase veranlassen keine Änderung der Stellung des ersten Ventilstößels.

[0017] Im Anschluss an die Zündphase kann die Steuereinrichtung den zweiten Ventilantrieb derart ansteuern, dass der zweite Ventilstößel mit dem dritten und vierten Ventilglied als Drosseleinrichtung für den Brenner verwendet wird. Bei dieser Ausgestaltung können Drosseleinrichtungen zwischen dem Ausgangskanal und dem Brenner entfallen.

[0018] Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungs-

gemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen und der Beschreibung. In der Beschreibung wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert. Die Beschreibung beschränkt sich auf wesentliche Merkmale der Erfindung und sonstige Gegebenheiten. Die Zeichnung ist ergänzend heranzuziehen. Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zur Beeinflussung der Brennstoffmenge in einer Brennstoffzufuhrleitung,

Figur 2 ein Blockschaltbild eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des Drucksensors bei der Vorrichtung nach Figur 1,

Figur 3 einen Querschnitt durch das Ventilgehäuse der Vorrichtung nach Figur 1 und

Figur 4 einen beispielhaften zeitlichen Verlauf, der Position der beiden Ventilstößel, des Drucksignals, sowie des Sensorsignals während und im Anschluss an die Zündphase des Brenners.

[0019] In Figur 1 ist das Blockschaltbild einer Vorrichtung 10 veranschaulicht, die zur Beeinflussung der durch eine Brennstoffleitung 11 fließenden Brennstoffmenge dient. Die Brennstoffleitung 11 führt von einer Brennstoffquelle 12 zu einem Brenner 13. Als Brennstoff dient vorzugsweise Gas. In die Brennstoffleitung 11 ist ein Gasventil 14 der Vorrichtung 10 eingesetzt. Das Gasventil 14 weist ein Ventilgehäuse 15 auf, in dem ein Eingangskanal 16, ein Ausgangskanal 17, ein erster Ventilkanal 18 und ein zweiter Ventilkanal 19 vorhanden sind. Die beiden Ventilkanäle 18, 19 sind fluidisch parallel zueinander geschaltet. Über den Eingangskanal 16 strömt Gas in das Gasventil 14 und über den Ausgangskanal 17 strömt das Gas aus dem Gasventil 14 heraus.

[0020] Der erste Ventilkanal 18 mündet an einem ersten Ventilsitz 20 in den Eingangskanal 16 und an einem dritten Ventilsitz 22 in den Ausgangskanal 17. Der zweite Ventilkanal 19 mündet an einem zweiten Ventilsitz 21 in den Eingangskanal 16 und an einem vierten Ventilsitz 23 in den Ausgangskanal 17.

[0021] Am ersten Ventilsitz 20 und am zweiten Ventilsitz 21 ist ein erstes Ventil angeordnet. Das erste Ventil 24 weist einen ersten Ventilstößel 25 auf, der in Bewegungsrichtung R parallel zu seiner Längsachse bewegbar im Ventilgehäuse 15 gelagert ist. Der erste Ventilstößel 25 trägt ein erstes Ventilglied 26, das dem ersten Ventilsitz 20 zugeordnet ist, und mit axialem Abstand hierzu ein zweites Ventilglied 27, das dem zweiten Ventilsitz 21 zugeordnet ist. Die beiden Ventilglieder 26, 27 weisen jeweils ein ringförmiges Dichtelement 28 auf, das in Richtung der Längsachse des Ventilstößels 25 gesehen an der dem jeweiligen Ventilsitz 20, 21 zugeordneten Seiten einen axial vorspringen Dichtvorsprung 29 aufweist und an seiner axial entgegengesetzten Seite durch einen Stützring 30 in Axialrichtung abgestützt ist.

[0022] Die Ventilsitze 20, 21, 22, 23 sind im Ventilgehäuse 15 jeweils durch eine Ringschulter 31 gebildet, die ein zylindrisches Durchgangsloch 32 vollständig umschließt.

[0023] Die Vorrichtung 10 verfügt außerdem über ein zweites Ventil 40, das einen zweiten Ventilstößel 41 aufweist, an dem ein drittes Ventilglied 42 und ein viertes Ventilglied 43 angeordnet sind. Der Aufbau des zweiten Ventils 40 entspricht dem ersten Ventil 24, so dass auf die vorstehende Beschreibung verwiesen werden kann.

[0024] Sind die beiden Ventile 24, 40 geschlossen, so liegt das jeweilige Dichtelement 28 mit seinem Dichtvorsprung 29 am zugeordneten Ventilsitz 20, 21, 22, 23 an. Der erste Ventilstößel 25 durchgreift dabei das jeweilige Durchgangsloch 32 am ersten Ventilsitz 20 und am zweiten Ventilsitz 21. Gleichermaßen durchgreift der zweite Ventilstößel 41 in der geschlossenen Stellung des zweiten Ventils 40 die Durchgangslöcher 32 am dritten Ventilsitz 22 und am vierten Ventilsitz 23.

[0025] Das erste Ventilglied 26 ist im ersten Ventilkanal 18 angeordnet. Das erste Ventilglied 26 liegt bei geschlossenem ersten Ventil 24 auf der dem ersten Ventilkanal 18 zugeordneten Seite des ersten Ventilsitzes 20 an. Das zweite Ventilglied 27 ist im Eingangskanal 16 angeordnet und liegt beispielsgemäß daher bei geschlossenem ersten Ventil 24 auf der dem Eingangskanal 16 zugeordneten Seite des zweiten Ventilsitzes 21 an. Analog hierzu ist das dritte Ventilglied 42 im ersten Ventilkanal 18 angeordnet und das vierte Ventilglied 43 ist im Ausgangskanal 17 angeordnet. Bei geschlossenem zweiten Ventil 40 liegt das zweite Ventilglied 42 an der dem ersten Ventilkanal 18 zugeordneten Seite am dritten Ventilsitz 21 an. In dieser Stellung liegt das vierte Ventilglied 43 an der dem Ausgangskanal 17 zugeordneten Seite des vierten Ventilsitzes 23 an.

[0026] In der Schließstellung des ersten Ventils 24 ist die dem Eingangskanal 16 durch das Durchgangsloch 32 des ersten Ventilsitzes 20 zugewandete erste Fläche A1 kleiner als die dem Eingangskanal 16 zugewandte zweite Fläche A2 des zweiten Ventilgliedes 27. Bei geschlossenem ersten Ventil 24 kann der im Eingangskanal 16 herrschende Druck das erste Ventil 24 nicht öffnen, da die dadurch auf den ersten Ventilstößel 25 ausgeübte resultierende Kraft in Schließrichtung gerichtet ist.

[0027] Eine weitere Erhörung der Sicherheit des Gasventils 14 wird dadurch erreicht, dass die dem ersten Ventilkanal 18 in der Schließstellung des zweiten Ventils 40 zugewandete dritte Fläche A3 des dritten Ventilgliedes 42 größer ist als die dem zweiten Ventilkanal 19 in der Schließstellung des zweiten Ventils 40 zugewandte vierte Fläche A4 des vierten Ventilgliedes 43. Selbst wenn das erste Ventil 24 aufgrund einer Fehlfunktion nicht schließen kann und der am Eingangskanal 16 herrschende Druck über den ersten Ventilkanal 18 und dem zweiten Ventilkanal 19 am zweiten Ventil 40 anliegt, bleibt das zweite Ventil 40 in seiner Schließstellung, weil die durch den anstehenden Druck resultierende Kraft auf

den zweiten Ventilstößel 41 in Schließrichtung ausgeübt wird.

[0028] Das in Figur 3 dargestellte Ventilgehäuse 15 enthält einen Grundkörper 46, der als Strangpressprofilteil ausgeführt ist. Der Grundkörper 46 weist im Bereich der beiden Ventilkanäle 18, 19 nach außen offene Ausnehmungen 56 aus, die zur Bildung der Ventilkanäle 18, 19 durch jeweils einen Deckel 47, 48 fluiddicht und beispielsgemäß gasdicht verschlossen sind. Die beiden Ventilstößel 25, 41 sind gasdicht durch den dem ersten Ventilkanal 18 zugeordneten Deckel 47 herausgeführt.

[0029] Die Ausnehmungen 56 zur Bildung der beiden Ventilkanäle 18, 19 sind zu entgegengesetzten Seiten des Grundkörpers 46 hin offen, vorzugsweise entlang der gesamten Länge der Ventilkanäle 18, 19 in Längsrichtung L des Gasventils 14. Die Durchgangslöcher 32 des ersten Ventilsitzes 20 und des dritten Ventilsitzes 22 sind in einer der Öffnung der Ausnehmung 56 entgegengesetzten Innenwand 57 angeordnet. Die Innenwand 57 verläuft parallel zu einer Längsachse L des Gasventils 14. Analog gilt dies auch für den zweiten Ventilkanal 19, in dessen vorzugsweise parallel zur Längsrichtung L verlaufender Innenwand 57 die Durchgangslöcher 32 des zweiten Ventilsitzes 21 und des vierten Ventilsitzes 23 angeordnet sind. Die Mündung 16a des Eingangskanals 16 und/oder die Mündung 17a des Ausgangskanals 17 am Grundkörper 46 sind beispielsgemäß koaxial zur Längsachse L angeordnet. Eine zentrale Wand 58 sperrt die direkte fluidisch Verbindung zwischen dem Eingangskanal 16 und dem Ausgangskanal 17 Die Längsachse L verläuft durch die zentrale Wand 58. Letztere befindet sich in Richtung der Längsachse L gesehen zwischen dem ersten Ventilsitz 20 und dem dritten Ventilsitz 22 sowie zwischen dem zweiten Ventilsitz 21 und dem vierten Ventilsitz 23.

[0030] Außerhalb des Ventilgehäuses 15 ist jeweils ein Magnetanker 50 mit dem freien Ende des Ventilstößels 25 und des Ventilstößels 41 verbunden. Jeder Magnetanker 50 ist von einem Elektromagneten 51 koaxial umschlossen. Der Magnetanker 50 und der zugeordnete Elektromagnet 51 bilden für das erste Ventil 24 einen ersten Ventilantrieb 52 und für das zweite Ventil 40 einen zweiten Ventilantrieb 53. Die beiden Ventilantriebe 52, 53 sind elektrisch über eine Steuereinrichtung 54 angesteuert. Über die Ventilantriebe 52, 53 können die Ventilglieder 26, 27 bzw. 42, 43 gegen die Schließkraft einer Schließfeder 55 bewegt werden. Beim Ausführungsbeispiel ist jedem Ventil 24, 40 eine Schließfeder 55 zugeordnet, die die jeweiligen Ventilglieder 26, 27 bzw. 42, 43 mit einer Schließkraft zum zugeordneten Ventilsitz 20, 21 bzw. 22, 23 hin beaufschlagt. Die Schließfedern 55 können wie schematisch in Figur 1 dargestellt im ersten Ventilkanal 18 angeordnet sein und das erste Ventilglied 26 bzw. das dritte Ventilglied 42 beaufschlagen. Alternativ hierzu könnten die Schließfedern 55 auch auf das jeweils andere Ventilglied 27 bzw. 43 einwirken und im Eingangskanal 16 bzw. im Ausgangskanal 17 angeordnet sein. Jedes Ventil 24, 40 könnte auch mehr als eine Schließfeder 55 aufweisen.

[0031] Der Steuereinrichtung 54 wird ein Sensorsignal S eines Drucksensors 60 der Vorrichtung 10 zugeführt. Die Vorrichtung 10 weist zumindest einen Drucksensor 60 auf. Der Drucksensor 60 erfasst den Druck p im ersten Ventilkanal 18 oder im zweiten Ventilkanal 19 oder im Ausgangskanal 17. Zur Erfassung des Drucks p im Ausgangskanal 17 kann der Drucksensor 60 auch unmittelbar im Anschluss an den Ausgangskanal 17 in die Brennstoffzufuhrleitung 11 eingesetzt sein. Es ist auch möglich, den Druck p an mehreren der angegebenen Stellen zu erfassen und mithin mehrere Drucksensoren 60 anzuordnen wie dies in Figur 1 gestrichelt durch einen weiteren Drucksensor 60 veranschaulicht ist.

[0032] Der Aufbau des Drucksensors 60 ist in Figur 2 dargestellt. Über einen Druckeingang 61 ist der Drucksensor 60 fluidisch mit dem Bereich verbunden, indem der zu messende Druck p anliegt. Über den Druckeingang 61 liegt der Druck p in einer Druckkammer 62 des Sensorgehäuses 63 an. Im Inneren des Sensorgehäuses 63 ist die Druckkammer 62 an einer Stelle durch eine bewegliche Sensormembran 64 begrenzt. Die Sensormembran 64 ist auf der der Druckkammer 62 entgegengesetzten Seite mit einer Kraft von einer Sensorfeder 65 beaufschlagt. Die Kraft der Sensorfeder 65 drückt die Sensormembran 64 gegen den in der Druckkammer 62 anliegenden Druck. Die Federkraft der Sensorfeder 65 ist über eine Einstellschraube 66 variierbar. Über die Kraft der Sensorfeder 65 kann der Drucksollwert p_{soll} eingestellt werden. Entspricht die durch den Druck p in der Druckkammer 62 auf die Sensormembran 64 einwirkende Kraft der Kraft der Sensorfeder 65, so befindet sich die Sensormembran 64 im Kräftegleichgewicht. Die Sensormembran 64 bewegt sich bei einer Druckänderung in die entsprechende Richtung.

[0033] Mit der Sensormembran 64 ist ein Schaltkontakt 67 bewegungsgekoppelt. Der Schaltkontakt 67 ist elektrisch leitend. An in ist eine Messspannung UM angelegt. Beim Ausführungsbeispiel ist der Schaltkontakt 67 an einem Ende über eine Schwenklagerung 68 schwenkbar gelagert, während sein anderes Ende zwischen zwei Gegenkontakten 69a und 69b angeordnet ist. Die beiden Gegenkontakte 69a, 69b sind in Bewegungsrichtung der Sensormembran 64 gesehen mit Schaltabstand angeordnet. Die Gegenkontakte 69a, 69b sind elektrisch leitfähig. Am ersten Gegenkontakt 69a wird die erste Sensorspannung UG und am zweiten Gegenkontakt 69b wird die zweite Sensorspannung UK gemessen. Gelangt der Schaltkontakt 67 mit einem der Gegenkontakte 69a, 69b zur Anlage, liegt am betreffenden Gegenkontakt 69a, 69b als Sensorspannung UG oder UK die Messspannung UM an. Entspricht der Druck p dem Solldruck befindet sich der Schaltkontakt 67 beim Ausführungsbeispiel zwischen den beiden Gegenkontakten 69a, 69b. Steigt der Druck in der Druckkammer 62 über den Drucksollwert p_{soll} an, wird der Schaltkontakt 67 zum ersten Gegenkontakt 69a hinbewegt. Sinkt der Druck p in der Druckkammer 62 unter den Drucksollwert

p_{soll}, bewegt sich der Schaltkontakt 67 zum jeweils anderen, zweiten Gegenkontakt 69b.

[0034] Die beiden Sensorspannungen UG, UK werden der Steuereinrichtung 54 als Sensorsignal S übermittelt. Die Messspannung UM für den Drucksensor 60 kann über die Steuereinrichtung 54 angelegt werden, wobei die für notwendige elektrische Verbindung der Übersichtlichkeit halber in den Figuren 1 und 3 nicht gezeigt ist.

[0035] Der Steuereinrichtung 54 können außerdem Signale B des Brenners 13 übermittelt werden, die den Betriebszustand des Brenners 13 und/oder Bedienanforderungen einer Bedienperson beschreiben.

[0036] Insbesondere anhand von Figur 4 soll der durch die Steuereinrichtung 54 veranlasste Betrieb der Vorrichtung 10 näher erläutert werden.

[0037] Es sei angenommen, dass sich die beiden Ventile 24, 40 in ihrem Ausgangszustand befinden. Beide Ventile 24, 40 sind geschlossen und jedes Ventilglied 26, 27, 42, 43 liegt dichtend am zugeordneten Ventilsitz 20, 21, 22, 23 an. Der Brenner 13 soll eingeschaltet werden und übermittelt als Signal B die Einschaltanforderung an die Steuereinrichtung 54. Dies erfolgt zum ersten Zeitpunkt t0. Die Steuereinrichtung 54 veranlasst den ersten Ventilantrieb 52 das erste Ventil 24 in seine maximale Offenstellung zu bewegen, so dass der Öffnungsquerschnitt Q1 zwischen dem ersten Ventilglied 26 und dem ersten Ventilsitz 20 sowie dem zweiten Ventilglied 27 und dem zweiten Ventilsitz 21 den maximalen Querschnitt Q_{max} annimmt.

[0038] Das zweite Ventil 40 wird über den zweiten Ventilantrieb 53 langsam geöffnet. Die Bewegung des zweiten Ventilstößels 41 kann beispielsweise linear erfolgen. Der Öffnungsquerschnitt Q2 des zweiten Ventils 40 nimmt dadurch ab dem ersten Zeitpunkt t0 stetig zu.

[0039] Der Drucksensor 60 misst den Druck p im Ausgangskanal 17. Ab dem ersten Zeitpunkt t0 steigt der Druck p an. Da dieser noch deutlich geringer ist als der Drucksollwert p_{soll} liegt der Schaltkontakt am zweiten Gegenkontakt 69b an, so dass dort als zweite Sensorspannung UK die Messspannung UM anliegt. Mit zunehmendem Druck p beginnt sich der Schaltkontakt 67 immer wieder kurzzeitig vom zweiten Gegenkontakt 69b abzuheben, so dass als zweite Sensorspannung UK ab einem zweiten Zeitpunkt t1 ein Spannungssignal anliegt, das abwechselnd gleich null und gleich der Messspannung UM ist. Dies ist in Figur 4 schematisch durch die schraffierte Fläche ab dem zweiten Zeitpunkt t1 dargestellt. Ab einem dritten Zeitpunkt t2 ist der Druck p bereits so nahe am Drucksollwert p_{soll}, dass der Schaltkontakt 67 nicht mehr mit dem zweiten Gegenkontakt 69b zur Anlage gelangt. Die zweite Sensorspannung UK bleibt dann gleich null. Der Schaltkontakt 67 hat ab dem dritten Zeitpunkt t2 einen Schwebezustand zwischen den beiden Gegenkontakten 69 eingenommen.

[0040] Ab dem dritten Zeitpunkt t2 ist sowohl die erste Sensorspannung UK, als auch die zweite Sensorspannung UG gleich null. Der Drucksensor 60 zeigt der Steuereinrichtung 54 damit an, dass sich der Druck p im Toleranzbereich um den Drucksollwert p_{soll} befindet. Zum dritten Zeitpunkt t2 wird der Öffnungsquerschnitt Q2 am zweiten Ventil 40 weiter erhöht. Um eine Druckerhöhung im Ausgangskanal 17 zu vermeiden, wird der Öffnungsquerschnitt Q1 des ersten Ventils 24 daher zwischen dem dritten Zeitpunkt t2 und einem vierten Zeitpunkt t3 verringert.

[0041] Mit dem ersten Zeitpunkt t0 beginnt die Zündphase des Brenners 13. Dabei wird das für die Brennstoffzufuhrleitung 11 zugeführte Gas G in einer Brennkammer des Brenners 13 entzündet. Beim Zünden der Flamme entstehen starke Druckschwankungen, die über die Brennstoffzufuhrleitung 11 auf die Vorrichtung 10 zurückwirken können. Zu einem fünften Zeitpunkt t4 ist bei dem hier beschriebenen beispielhaften Verlauf ein Druckimpuls I durch den Brenner 13 verursacht, der über den Drucksensor 60 erfasst wird. Zu diesem fünften Zeitpunkt t4 steigt die erste Sensorspannung UG kurzzeitig an und nimmt den Wert der Messspannung UM ein. Da die Zündphase des Brenners 13 noch nicht abgeschlossen ist, werden derartige Druckimpulse I durch die Steuereinrichtung 54 ignoriert. Nimmt die erste Sensorspannung UG, die anzeigt, dass der Druck p größer ist als der Drucksollwert p_{soll}, in einem vorgebbaren Zeitfenster ΔT einen Mittelwert an, der kleiner ist als ein vorgegebenen Schwellenwert, so wird daraus geschlossen, dass nur einzelne Druckimpuls I durch den Brenner 13 veranlasst wurden. Derartige Veränderungen der ersten Sensorspannung UG bzw. des Sensorsignals S bleiben während der Zündphase des Brenners 13 unberücksichtigt. Durch solche Druckimpulse I wird mithin keine Änderung der Querschnittsöffnungen Q1 oder Q2 der beiden Ventile 24, 40 veranlasst.

[0042] Beim Ausführungsbeispiel ist angenommen, dass die Zündphase des Brenners 13 zu einem sechsten Zeitpunkt t5 beendet ist. Dies kann beispielsweise durch ein Brennersignal B angezeigt werden. Hierfür kann beispielsweise ein Lambdasensor verwendet werden, insbesondere ein Sensor, der den Ionisationsstrom in der Brennkammer misst.

[0043] Verändert sich nach dem Ende der Zündphase, also ab dem sechsten Zeitpunkt t5 der Druck p, so wird der Öffnungsquerschnitt Q1 des ersten Ventils 24 vergrößert oder verkleinert, um den Druck p im Toleranzbereich um den vorgegebenen Drucksollwert p_{soll} zu halten.

[0044] Bei dem hier in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel bleibt der Öffnungsquerschnitt Q2 des zweiten Ventils 40 konstant beim maximal möglichen Öffnungsquerschnitt Q_{max}. Alternativ hierzu kann die Steuereinrichtung 54 das zweite Ventil 40 ansteuern und als verstellbare Drossel verwenden. Eine zusätzliche Drosselklappe in der Brennstoffzufuhrleitung 11 zwischen dem Gasventil 14 und dem Brenner 13 kann dann entfallen. Über das erste Ventil 24 wird bei dieser Ausgestaltung vorzugsweise der Druck p im ersten Ventilkanal 18 bzw. im zweiten Ventilkanal 19 geregelt.

[0045] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung 10 mit einem Gasventil 14 zur Beeinflussung der Durchfluss-

menge eines Gases G durch eine Brennstoffzufuhrleitung 11 zu einem Brenner 13. Das Gasventil 14 weist ein erstes Ventil 24 und ein zweites Ventil 40 auf. Beide Ventile 24, 40 sind als Doppelsitzventile mit jeweils zwei Ventilgliedern 26, 27 bzw. 42, 43 ausgestaltet. Jedes Ventil 24, 40 weist einen elektromagnetischen Ventilantrieb 52, 53 auf. Über eine Steuereinrichtung 54 sind die beiden Ventilantriebe 52, 53 unabhängig voneinander ansteuerbar. Ein Drucksensor 60 erfasst einen Druck p stromabwärts des ersten Ventils 24. Mit Hilfe des ersten Ventils 24 führt die Steuereinrichtung 54 eine Druckregelung an der Druckmessstelle des Drucksensors 60 durch. Das dem ersten Ventil 24 in Strömungsrichtung des Gases G nachgeschaltete zweite Ventil 40 kann als Drossel verwendet werden. Abhängig von der angeforderten Brennerleistung kann der Volumenstrom oder der Massenstrom des Gases G durch die Brennstoffzufuhrleitung 11 über das zweite Ventil 40 durch Ansteuerung des Ventilantriebs 53 durch die Steuereinrichtung 54 eingestellt werden.

Bezugszeichenliste:

[0046]

10	Vorrichtung
11	Brennstoffleitung
12	Brennstoffquelle
13	Brenner
14	Gasventil
15	Ventilgehäuse
16	Eingangskanal
17	Ausgangskanal
18	erster Ventilkanal
19	zweiter Ventilkanal
20	erster Ventilsitz
21	zweiter Ventilsitz
22	dritter Ventilsitz
23	vierter Ventilsitz
24	erstes Ventil
25	erster Ventilstößel
26	erstes Ventilglied
27	zweites Ventilglied
28	Dichtelement
29	Dichtvorsprung
30	Stützring
31	Ringschulter
32	Durchgangsloch
40	zweites Ventil
41	zweiter Ventilstößel
42	drittes Ventilglied
43	viertes Ventilglied
46	Grundkörper
47	Deckel
48	Deckel
50	Magnetanker
51	Elektromagnet
52	erster Ventilantrieb
53	zweiter Ventilantrieb
54	Steuereinrichtung
55	Schließfeder
56	Ausnehmung
57	Innenwand
58	zentrale Wand
60	Drucksensor
61	Druckeingang
62	Druckkammer
63	Sensorgehäuse
64	Sensormembran
65	Sensorfeder
66	Einstellschraube
67	Schaltkontakt
68	Schwenklagerung
69a	erster Gegenkontakt
69b	zweiter Gegenkontakt
A1	erste Fläche
A2	zweite Fläche
A3	dritte Fläche
A4	vierte Fläche
B	Signal des Brenners
I	Druckimpuls
L	Längsachse
p	Druck
P_{soll}	Drucksollwert
Q1	Öffnungsquerschnitt des ersten Ventils
Q2	Öffnungsquerschnitt des zweiten Ventils
Q_{max}	maximaler Öffnungsquerschnitt
R	Bewegungsrichtung
S	Sensorsignal
t	Zeit
t1...t5	Zeitpunkt
ΔT	Zeitfenster
UG	erste Sensorspannung
UK	zweite Sensorspannung
UM	Messspannung

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zur Steuerung der durch eine Brennstoffleitung (11) strömenden Brennstoffmenge (G),
mit einem Ventilgehäuse (15) das einen Eingangskanal (16), einem Ausgangskanal (17), einen ersten Ventilkanal (18) und einem zweiten Ventilkanal (19) aufweist, wobei die beiden Ventilkanäle (18, 19) den Eingangskanal (16) mit dem Ausgangskanal (17) fluidisch verbinden,
mit einem ersten Ventilsitz (20) und einem dritten Ventilsitz (22) im ersten Ventilkanal (18) und mit einem zweiten Ventilsitz (21) und einem vierten Ventilsitz (23) im zweiten Ventilkanal (19),

mit einem Ventilstößel (25), der ein dem ersten Ventilsitz (20) zugeordnetes erstes Ventilglied (26) und ein dem zweiten Ventilsitz (21) zugeordnetes zweites Ventilglied (27) trägt,
mit einem zweiten Ventilstößel (41), der ein dem dritten Ventilsitz (22) zugeordnetes drittes Ventilglied (42) und ein dem vierten Ventilsitz (23) zugeordnetes viertes Ventilglied (43) trägt und der durch einen elektrisch ansteuerbaren zweiten Ventilantrieb (53) bewegbar ist,
mit einem elektrisch ansteuerbaren ersten Ventilantrieb (52) zur Bewegung des Ventilstößels (25),
mit einem Drucksensor (60), der abhängig von dem Druck (p) in einem Ventilkanal (18, 19) und/oder im Ausgangskanal (17) ein elektrisches Sensorsignal (S) erzeugt,
mit einer Steuereinrichtung (54), die den ersten Ventilantrieb (52) abhängig vom Sensorsignal (S) ansteuert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (54) dazu eingerichtet ist, die Brennstoffmenge (G) durch die Brennstoffleitung (11) zu einem Brenner (13) während dessen Zündphase mit folgenden Schritten zu steuern:

- Ansteuern des den ersten Ventilstößel (25) betätigenden ersten Ventilantriebs (52) abhängig vom Sensorsignal (S) zur Einstellung des Drucks (p) am Drucksensor (60) gemäß einen vorgegegebenen Solldruck (p_{soll}), wobei während der Zündphase des Brenners (13) in der Brennstoffleitung (11) auftretende Druckimpulse (I) erkannt werden und zu keiner Veränderung der Ansteuerung des ersten Ventilantriebs (52) führen,
- Ansteuern des den zweiten Ventilstößel (41) betätigenden zweiten Ventilantriebs (53) zum Bewegen des dritten Ventilgliedes (42) und des vierten Ventilgliedes (43) aus einer den Öffnungsquerschnitt (Q2) an den zugeordneten Ventilsitzen (22, 23) vollständig schließenden Ausgangsstellung in eine den maximal möglichen Öffnungsquerschnitt (Q_{max}) einstellende Endstellung.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (60) nur anzeigt, ob der Druck (p) größer oder kleiner als der vorgegebene solldruck (p_{soll} ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (60) eine druckbeaufschlagte, gegen die Kraft einer Sensorfeder (65) bewegbare Sensormembran (64), einen mit der Sensormembran (64) bewegungsgekoppelten Schaltkontakt (67) und zumindest einen dem Schaltkontakt (67) zugeordneten Gegenkontakt (69a, 69b) aufweist, wobei der Schaltkontakt (67) und der Gegenkontakt (69a, 69b) eine elektrische Verbindung herstellen, wenn der Schaltkontakt (67) am Gegenkontakt (69a, 69b) anliegt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der solldruck (p_{soll}) durch die auf die Sensormembran (64) einwirkende und durch die Sensorfeder (65) vorgegebene Kraft einstellbar oder vorgebbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (60) zwei Gegenkontakte (69a, 69b) aufweist, die in Bewegungsrichtung der Sensormembran (64) auf entgegengesetzten Seiten des Schaltkontakts (67) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass an den Schaltkontakt (67) eine Messspannung (UM) angelegt ist und die Steuereinrichtung (54) die am Gegenkontakt (69a, 69b) anliegende Sensorspannung (UG, UK) zur Beurteilung des an der Sensormembran (64) anliegenden Drucks (p) auswertet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das erste Ventilglied (26) und das zweite Ventilglied (27) durch eine Schließkraft einer Schließfeder (55) beaufschlagt sind, wobei die Schließkraft zum jeweiligen Ventilsitz (20, 21) hin gerichtet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Ventilglied (42) und das vierte Ventilglied (43) durch eine Schließkraft einer Schließfeder (55) beaufschlagt sind, wobei die Schließkraft zum jeweiligen Ventilsitz (22, 23) hin gerichtet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (54) dazu eingerichtet ist, den zweiten Ventilantrieb (53) anzusteuern, um den zweiten Ventilstößel (41) mit dem dritten Ventilglied (42) und vierten Ventilglied (43) und die zugeordneten Ventilsitze (22, 23) als Drosseleinrichtung zu verwenden.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Ventilkanäle (18, 19) fluidisch parallel geschaltet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilgehäuse (14) ein Strangpressprofilteil (16) aufweist, in dem die Ventilsitze (20, 21, 22, 23) angeordnet sind.

Claims

1. Device (10) for controlling the amount of fuel (G) flowing through a fuel line (11), with a valve chamber (15), which has an inlet channel (16), an outlet channel (17), a first valve throat (18) and a second valve throat (19), wherein the two valve throats (18, 19) fluidically connect the inlet channel (16) with the outlet channel (17),
with a first valve seat (20) and a third valve seat (22) in the first valve channel (18) and with a second valve seat (21) and a fourth valve seat (23) in the second valve channel (19),
with a valve plunger (25), which bears a first valve member (26) associated with the first valve seat (20) and a second valve member (27) associated with the second valve seat (21),
with a second valve plunger (41), which bears a third valve member (42) associated with the third valve seat (22) and a fourth valve member (43) associated with the fourth valve seat (23) and which is movable by means of an electrically operable second valve drive (53),
with an electrically operable first valve drive (52) for moving the valve plunger (25), with a pressure sensor (60), which generates an electrical sensor signal (S) depending on the pressure (p) in a valve channel (18, 19) and/or in the outlet channel (17),
with a control device (54), which actuates the first valve drive (52) depending on the sensor signal (S), **characterised in that** the control device (54) is arranged to control the amount of fuel (G) through the fuel line (11) to a burner (13) during its ignition phase with the following steps:

   - actuating the first valve drive (52) operating the first valve plunger (25) depending on the sensor signal (S) for adjusting the pressure (p) on the pressure sensor (60) in accordance with a predetermined desired pressure (p_{des}), wherein during the ignition phase of the burner (13) pressure pulses (I) arising in the fuel line (11) are detected and cause no change to the operation of the first valve drive (52),
   - actuating the second valve drive (53) operating the second valve plunger (41) for moving the third valve member (42) and the fourth valve member (43) out of a starting position fully closing the opening cross-section (Q2) at the associated valve seats (22, 23) into an end position adjusting the maximum possible opening cross-section (Q_{max}).

2. Device according to claim 1 **characterised in that** the pressure sensor (60) only indicates whether the pressure (p) is higher or lower than the predetermined desired pressure (p_{des}).

3. Device according to claim 1, **characterised in that** the pressure sensor (60) has a sensor membrane (64), which is subjected to pressure and is movable against the force of a sensor spring (65), a switching contact (67) motion-coupled to the sensor membrane (64) and at least one counter contact (69a, 69b) associated with the switching contact (67), wherein the switching contact (67) and the counter contact (69a, 69b) create an electrical connection when the switching contact (67) rests on the counter contact (69a, 69b).

4. Device according to claim 3, **characterised in that** the desired pressure (p_{des}) can be adjusted or predetermined by the force acting on the sensor membrane (64) and predetermined by the sensor spring (65).

5. Device according to claim 3, **characterised in that** the pressure sensor (60) has two counter contacts (69a, 69b), which are arranged on opposite sides of the switching contact (67) in the direction of movement of the sensor membrane (64).

6. Device according to claim 3, **characterised in that** a measurement voltage (UM) is applied to the switching contact (67) and the control device (54) evaluates the sensor voltage (UG, UK) present at the counter contact (69a, 69b) to assess the pressure (p) present at the sensor membrane (64).

7. Device according to claim 1, **characterised in that** the first valve member (26) and the second valve member (27) are subjected to a closing force of a closing spring (55), wherein the closing force is directed towards the respective valve seat (20, 21).

8. Device according to claim 1, **characterised in that** the third valve member (42) and the fourth valve member (43) are subjected to a closing force of a closing spring (55), wherein the closing force is directed towards the respective valve seat (22, 23).

9. Device according to claim 1, **characterised in that** the control device (54) is arranged to operate the second valve drive (53) in order to use the second valve plunger (41) with the third valve member (42) and the fourth valve member (43) and the associated valve seats (22, 23) as throttle device.

10. Device according to claim 1, **characterised in that** the two valve channels (18, 19) are connected fluidically in parallel.

11. Device according to claim 1, **characterised in that** the valve chamber (14) has an extruded profile part (16), in which the valve seats (20, 21, 22, 23) are arranged.

Revendications

1. Dispositif (10) de contrôle de la quantité de combustible (G) s'écoulant dans une conduite de combustible (11),
comprenant un corps de vanne (15) qui présente une voie d'entrée (16), une voie de sortie (17), une première voie de vanne (18) et une deuxième voie de vanne (19), les deux voies de vanne (18, 19) reliant la voie d'entrée (16) sur le plan fluidique à la voie de sortie (17),
comprenant un premier siège de vanne (20) et un troisième siège de vanne (22) dans la première voie de vanne (18), et comprenant un deuxième siège de vanne (21) et un quatrième siège de vanne (23) dans la deuxième voie de vanne (19), comprenant un poussoir de vanne (25) qui porte un premier organe de vanne (26), associé au premier siège de vanne (20), et un deuxième organe de vanne (27) associé au deuxième siège de vanne (22),
comprenant un deuxième poussoir de vanne (41) qui porte un troisième organe de vanne (42), associé au troisième siège de vanne (22), et un quatrième organe de vanne (43) associé au quatrième siège de vanne (23), et qui peut être déplacé par un deuxième actionneur de vanne (53) à commande électrique,
comprenant un premier actionneur de vanne (52) à commande électrique, destiné à déplacer le poussoir de vanne (25),
comprenant un capteur de pression (60) qui produit un signal de capteur (S) électrique en fonction de la pression (p) dans une voie de vanne (18, 19) et/ou dans la voie de sortie (17),
comprenant un dispositif de commande (54) qui active le premier actionneur de vanne (52) en fonction du signal de capteur (S), **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (54) est conçu pour contrôler la quantité de combustible (G) s'écoulant dans la conduite de combustible (11) vers un brûleur (13), au cours de la phase d'allumage de celui-ci, avec les étapes suivantes :

- activation du premier actionneur de vanne (52) actionnant le premier poussoir de vanne (25), en fonction du signal de capteur (S), pour régler la pression (p) sur le capteur de pression (60) en fonction d'une pression de consigne (p_{soll}) prédéterminée, sachant que pendant la phase d'allumage du brûleur (13) des impulsions de pression (I) apparaissant dans la conduite de combustible (11) sont détectées et n'entraînent pas de modification de l'activation du premier actionneur de vanne (52),
- activation du deuxième actionneur de vanne (53) actionnant le deuxième poussoir de vanne (41) pour déplacer le troisième organe de vanne (42) et le quatrième organe de vanne (43) à partir d'une position initiale, obturant complètement la section d'ouverture (Q2) sur les sièges de vanne (22, 23) associés, dans une position finale réglant la section d'ouverture maximale possible (Q_{max}).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le capteur de pression (60) indique uniquement si la pression (p) est supérieure ou inférieure à la pression de consigne (p_{soll}) prédéterminée.

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le capteur de pression (60) présente une membrane de capteur (64) sollicitée par une pression, déplaçable à l'encontre de la force d'un ressort de capteur (65), un contact de commutation (67), couplé en mouvement avec la membrane de capteur (64), et au moins un contre-contact (69a, 69b) associé au contact de commutation (67), le contact de commutation (67) et le contre-contact (69a, 69b) établissant une connexion électrique lorsque le contact de commutation (67) est appliqué contre le contre-contact (69a, 69b).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la pression de consigne (p_{soll}) peut être réglée ou prédéterminée par la force agissant sur la membrane de capteur (64) et prédéterminée par le ressort de capteur (65).

5. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le capteur de pression (60) présente deux contre-contacts (69a, 69b) qui sont disposés dans le sens de déplacement de la membrane de capteur (64), sur des côtés opposés du contact de commutation (67).

6. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**une tension de mesure (UM) est appliquée au contact de commutation (67) et le dispositif de commande (54) exploite la tension de capteur (UG, UK) appliquée au contrecontact (69a, 69b) pour évaluer la pression (p) appliquée à la membrane de capteur (64).

7. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier organe de vanne (26) et le deuxième organe de vanne (27) sont sollicités par une force de fermeture d'un ressort de fermeture (55), la force de fermeture étant dirigée vers le siège de vanne (20, 21) respectif.

8. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le troisième organe de vanne (42) et le quatrième organe de vanne (43) sont sollicités par une force de fermeture d'un ressort de fermeture (55), la force de fermeture étant dirigée vers le siège de vanne (22, 23) respectif.

9. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (54) est conçu pour activer le deuxième actionneur de vanne (53), afn d'utiliser en tant que dispositif d'étranglement le deuxième poussoir de vanne (41) avec le troisième organe de vanne (42) et le quatrième organe de vanne (43) et les sièges de vanne (22, 23) associés.

10. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux voies de vanne (18, 19) sont montées en parallèle sur le plan fluidique.

11. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps de vanne (14) présente un élément profilé extrudé (16) dans lequel sont disposés les sièges de vanne (20, 21, 22, 23).

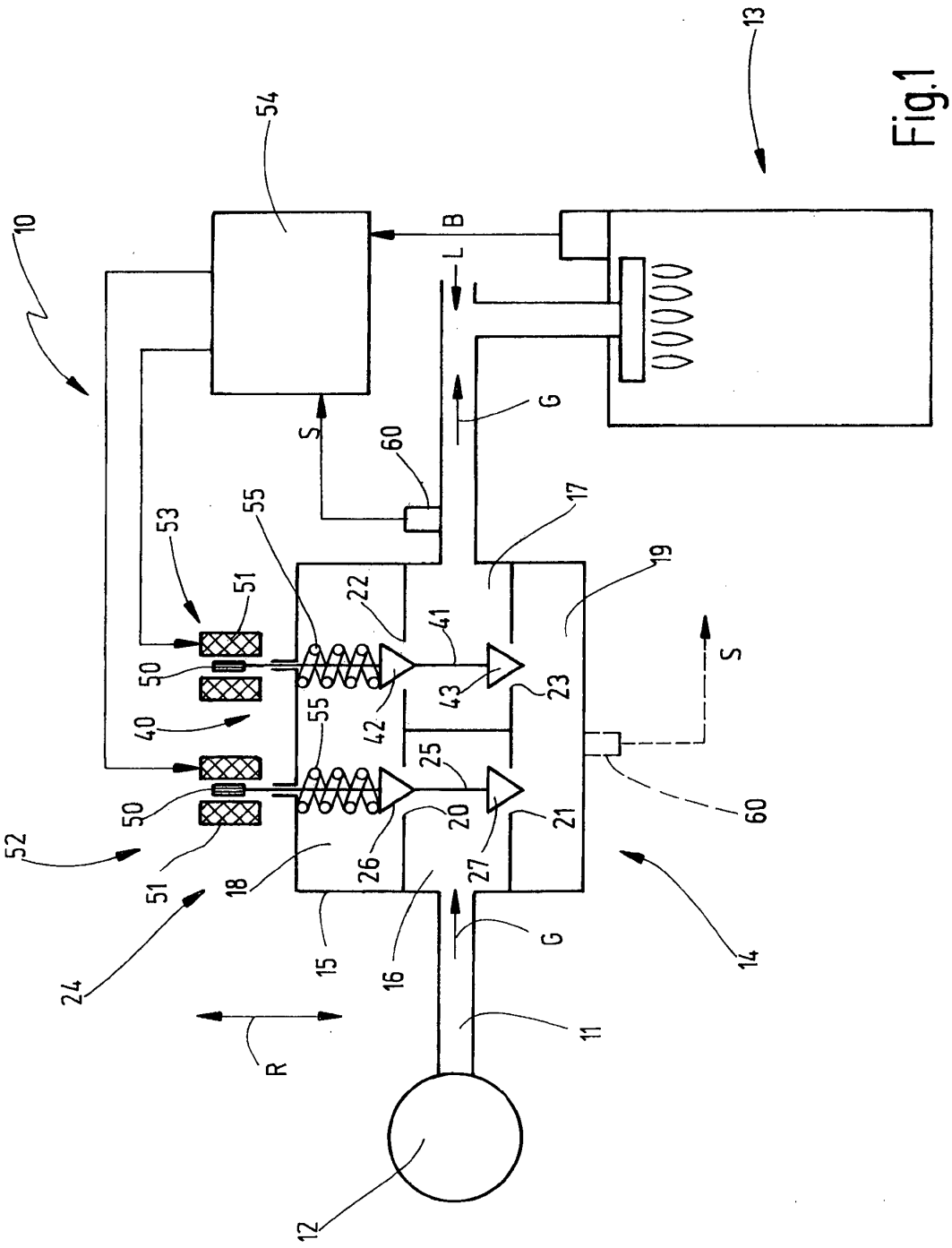

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
40
41
42
43
50
51
52
53
54
55
60
B
L
G
S
R

Fig.1

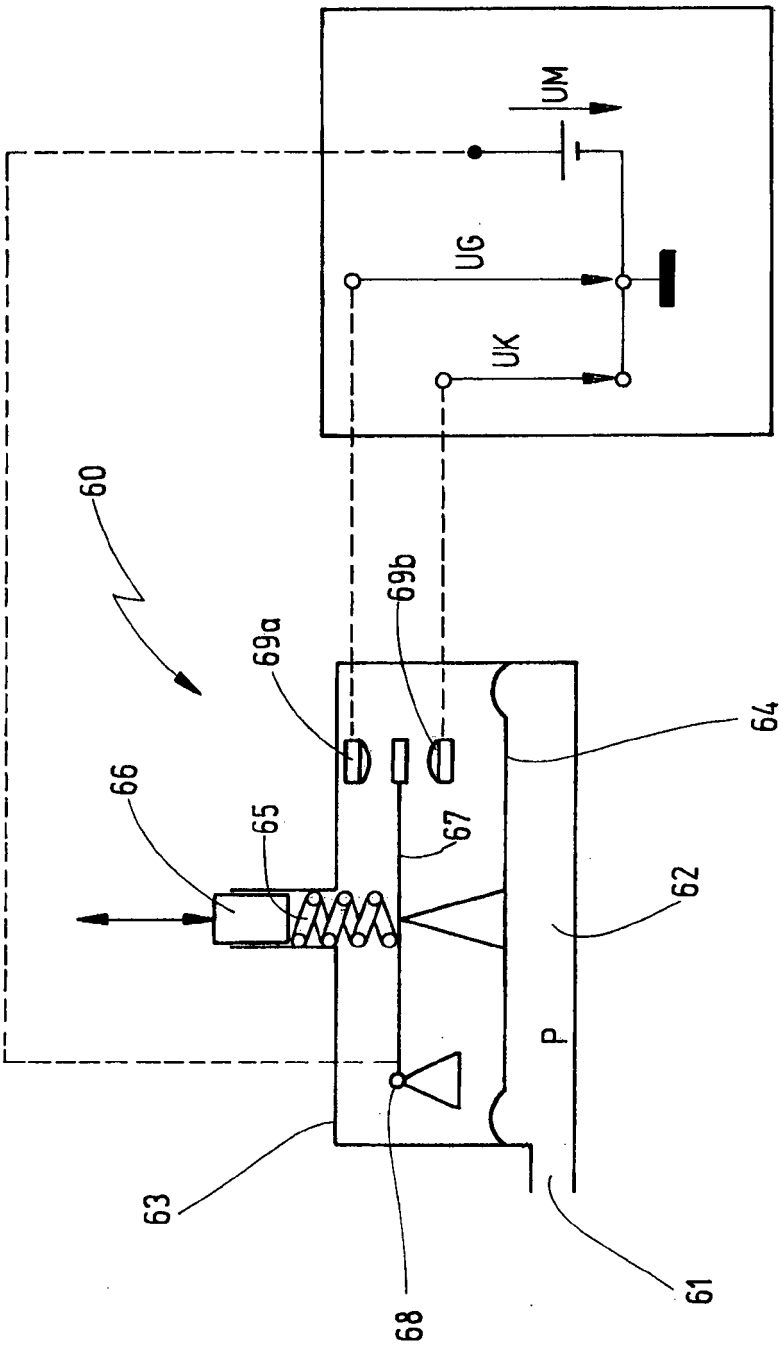


Fig.2

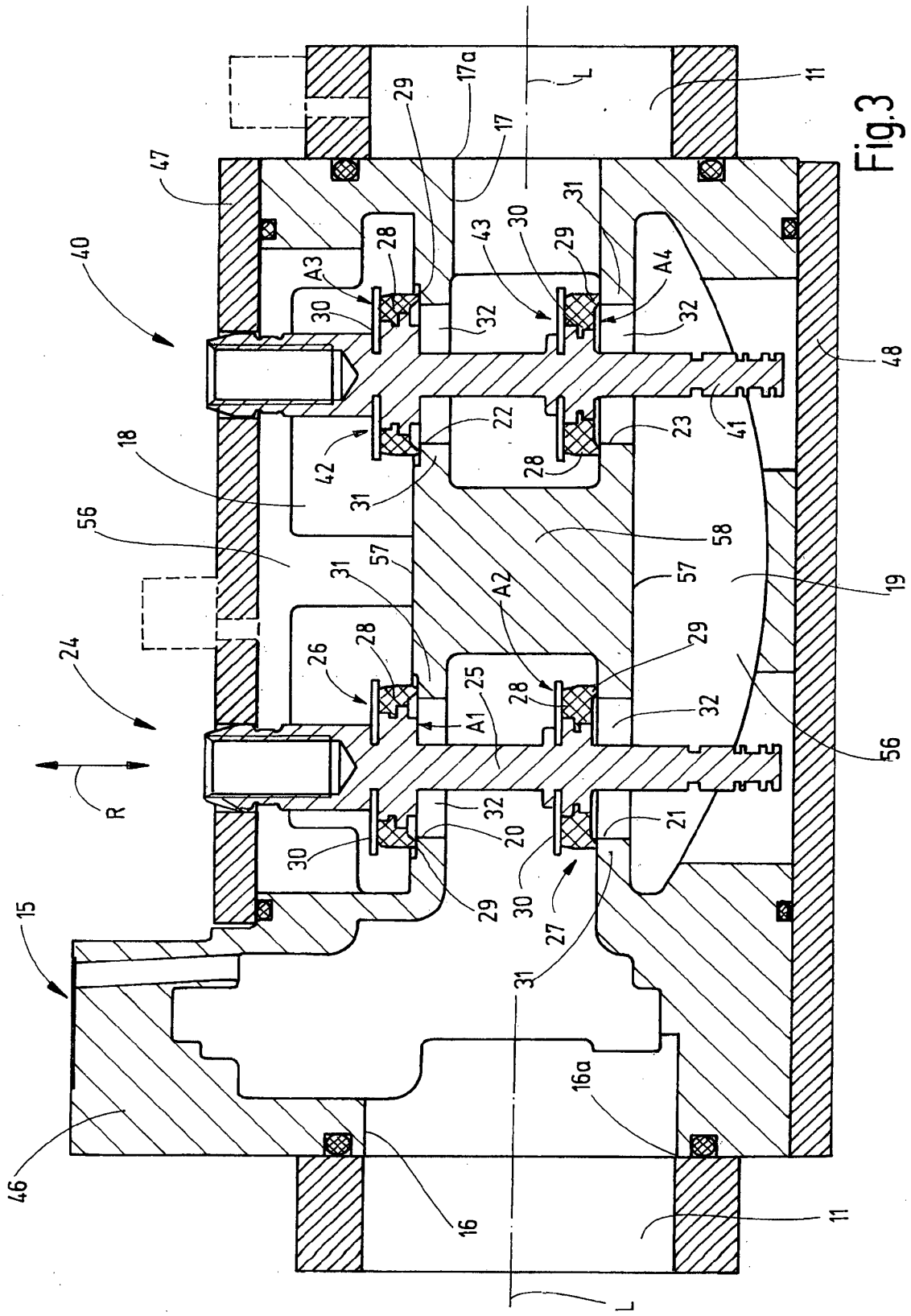

11
17a
17
29
L
47
40
A3
28
30
43
30
29
31
A4
32
32
48
18
22
23
41
42
28
31
56
58
57
31
57
19
A2
24
26
28
29
25
28
32
A1
56
R
32
21
20
30
30
27
29
31
15
16a
46
16
11
L

Fig.3

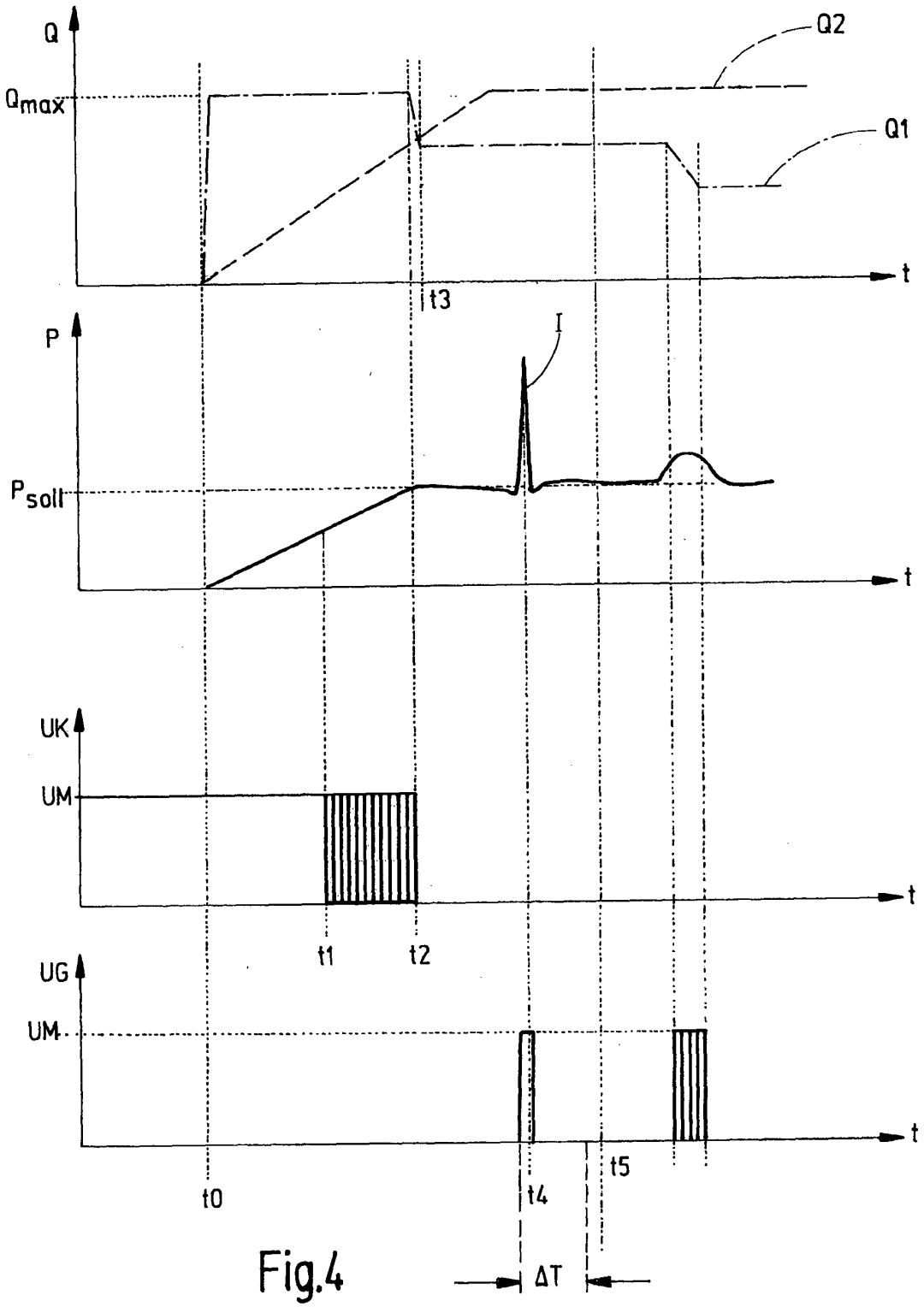


Fig.4

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 202005000346 U1 **[0002]**
- EP 0433595 A1 **[0003]**
- DE 4337703 C1 **[0004]**
- DE 10114249 A1 **[0005]**