



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 454 052 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Hinweis: Bibliographie entspricht dem neuesten Stand

(15) Korrekturinformation:  
**Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)**  
**Gesamtes Dokument ersetzt**

(51) Int Cl.7: **F02M 17/04**

(48) Corrigendum ausgegeben am:  
**20.07.2005 Patentblatt 2005/29**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2002/013747**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.04.2005 Patentblatt 2005/15**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2003/052257 (26.06.2003 Gazette 2003/26)**

(21) Anmeldenummer: **02790469.7**

(22) Anmeldetag: **04.12.2002**

(54) **KRAFTSTOFF-DOSIERVORRICHTUNG**  
FUEL DOSAGE DEVICE  
DISPOSITIF DE DOSAGE DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE GB IE LI SE**

(72) Erfinder: **STEFFEN, Michael**  
**80796 München (DE)**

(30) Priorität: **14.12.2001 DE 10161586**

(74) Vertreter: **Hoffmann, Jörg Peter, Dr. Ing.**  
**Müller Hoffmann & Partner**  
**Patentanwälte**  
**Innere Wiener Strasse 17**  
**81667 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.09.2004 Patentblatt 2004/37**

(73) Patentinhaber: **Wacker Construction Equipment**  
**AG**  
**80890 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 621 497** **DE-A- 3 823 525**  
**DE-A- 4 328 989** **DE-A- 19 913 073**

**EP 1 454 052 B9**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Dosier-  
vorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch  
1/3.

**[0002]** Derartige Kraftstoff-Dosier-  
vorrichtungen werden üblicherweise als Membranvergaser für Brennkraft-  
maschinen eingesetzt. Bei einem Membranvergaser  
wird durch einen während des Ansaugvorgangs in ein-  
em Ansaugkanal oder einer Kurbelkammer entstehen-  
den Unterdruck eine bewegliche Membran verlagert,  
wodurch eine Kraftstoffsperre geöffnet wird und frischer  
Kraftstoff in eine Kraftstoffkammer einfließen kann. Aus  
der Kraftstoffkammer strömt der Kraftstoff über an sich  
bekannte Regeleinrichtungen und Düsen in den An-  
saugtrakt, wo er mit ebenfalls einströmender Luft ver-  
mischt und schließlich als Kraftstoff-Luftgemisch in eine  
Brennkammer geführt wird. Neben anderen spezifi-  
schen Größen des Vergasers bestimmt dabei die Aus-  
lenkung der Membran die jeweils gelieferte Kraftstoff-  
menge. Die Motordrehzahl und die gelieferte Kraftstoff-  
menge stehen annähernd in Proportion, da bei hoher  
Motordrehzahl pro Zeiteinheit viel Kraftstoff angesaugt  
wird, während bei geringer Motordrehzahl und entspre-  
chend reduzierter Hubzahl weniger Kraftstoff fließt.

**[0003]** Aus der DE 199 13 073 C2 ist eine Kraftstoff-  
Dosier-  
vorrichtung bekannt, bei der die Lage und/oder  
die Beweglichkeit des z. B. durch eine Membran gebil-  
deten beweglichen Elements durch ein aktives Stell-  
glied beeinflussbar ist, dessen Steuerung mit einer  
Zündvorrichtung einer Brennkraftmaschine gekoppelt  
ist. In dieser Weise kann bei Auslassung eines Zündim-  
pulses ein überflüssiges Zuführen von Kraftstoff in den  
Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine verringert oder  
auch vollständig unterbunden werden.

**[0004]** Beim Betrieb von Brennkraftmaschinen, de-  
nen das Kraftstoff-Luftgemisch über einen Vergaser zu-  
geführt wird, stellt die stöchiometrisch korrekte Zusam-  
mensetzung des Kraftstoff-Luftgemisches eine wichtige  
Voraussetzung für eine vollständige Verbrennung, eine  
optimale Motorleistung und ein günstiges Abgasverhal-  
ten des Motors dar.

**[0005]** Die Konzentration von Sauerstoff pro Volu-  
menanteil Luft ist im Allgemeinen von der jeweiligen Hö-  
henlage abhängig, in der eine Brennkraftmaschine zum  
Einsatz kommt, wobei die Sauerstoffkonzentration in  
größeren Höhen abnimmt. Entsprechend wird die Lei-  
stung der Brennkraftmaschine beim Einsatz in größeren  
Höhen durch die verringerte Sauerstoffkonzentration  
und eine dadurch bedingte Abweichung von der  
stöchiometrisch korrekten Zusammensetzung des  
Kraftstoff-Luftgemisches herabgesetzt. Dies macht eine  
neue Justierung des Vergasers zur Anpassung an die  
geänderte Einsatzhöhe erforderlich, um das der Brenn-  
kraftmaschine zuzuführende optimale Kraftstoff-Luft-  
verhältnis wieder herzustellen.

**[0006]** In diesem Zusammenhang sei weiterhin auf  
die Druckschriften DE-A-199.13.073 und DE-A-

36.21.497 verwiesen.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine  
Kraftstoff-Dosier-  
vorrichtung anzugeben, mit der Ver-  
brennungsmotoren automatisch angepasst an unter-  
schiedliche Einsatzhöhen betrieben werden können.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine  
Kraftstoff-Dosier-  
vorrichtung gemäß den Patentansprü-  
chen 1 und 3 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen  
sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

**[0009]** Eine Kraftstoff-Dosier-  
vorrichtung gemäß ei-  
nem ersten Aspekt der Erfindung weist eine Kraftstoff-  
kammer, einen öffnen- und schließbaren Kraftstoffeinlass  
zu der Kraftstoffkammer und wenigstens einen Kraft-  
stoffauslass von der Kraftstoffkammer zu einem An-  
saugkanal einer Brennkraftmaschine auf, wobei ein Teil  
einer Wandung der Kraftstoffkammer aus einem ersten,  
in Abhängigkeit von einem Druckunterschied zwischen  
einem Druck in der Kraftstoffkammer und einem Umge-  
bungsluftdruck beweglichen Element besteht, das mit  
einem Schließelement zum Öffnen und Schließen des  
Kraftstoffeinlasses gekoppelt ist. In Gegenüberstellung  
zum ersten beweglichen Element ist ein zweites, in Ab-  
hängigkeit von einer Änderung des Umgebungsluft-  
drucks und in Richtung des ersten beweglichen Ele-  
ments bewegliches Element angeordnet. An dem er-  
sten beweglichen Element ist ein erstes magnetisches  
Teil, und an dem zweiten beweglichen Element ein zwei-  
tes magnetisches Teil angebracht. Das zweite bewegli-  
che Element ist bei Abnahme des Umgebungsluft-  
drucks dem ersten beweglichen Element derart ange-  
nähert, dass sich zwischen dem ersten magnetischen  
Teil und dem zweiten magnetischen Teil eine magneti-  
sche Wechselwirkung verstärkt, infolgedessen das er-  
ste bewegliche Element in Abhängigkeit vom Umge-  
bungsluftdruck zum Betätigen des Schließelements in  
Bewegung versetzbar ist, sodass eine Kraftstoffmen-  
ge, die dem Ansaugkanal für eine vorbestimmte Be-  
triebsstellung der Brennkraftmaschine zuzuführen ist, in  
Abhängigkeit vom Umgebungsluftdruck regulierbar ist.

**[0010]** Eine Kraftstoff-Dosier-  
vorrichtung gemäß ei-  
nem zweiten Aspekt der Erfindung weist eine Kraftstoff-  
kammer, einen öffnen- und schließbaren Kraftstoffeinlass  
zu der Kraftstoffkammer und wenigstens einen Kraft-  
stoffauslass von der Kraftstoffkammer zu einem An-  
saugkanal einer Brennkraftmaschine auf, wobei ein Teil  
einer Wandung der Kraftstoffkammer aus einem ersten,  
in Abhängigkeit von einem Druckunterschied zwischen  
einem Druck in der Kraftstoffkammer und einem Umge-  
bungsluftdruck beweglichen Element besteht, das mit  
einem Schließelement zum Öffnen und Schließen des  
Kraftstoffeinlasses gekoppelt ist. Die Kraftstoff-Dosier-  
vorrichtung weist ferner eine Durchlass-Regulierein-  
richtung zur Einstellung der Kraftstoffzufuhr in den An-  
saugkanal, eine Stelleinrichtung, die mit der Durchfluss-  
Reguliereinrichtung koppelbar ist, eine Druckerfas-  
sungseinrichtung zur Erfassung einer Änderung des  
Umgebungsluftdrucks, und eine Steuerungseinrich-  
tung, durch die in Abhängigkeit von der Druckerfas-

sungseinrichtung die Stelleinrichtung zur Betätigung der Druckfluss-Reguliereinrichtung betreibbar ist, auf. Die Durchfluss-Reguliereinrichtung weist eine Düsennadel in einem Durchlass zwischen der Kraftstoffkammer und dem Ansaugkanal auf, wobei eine Stellung der Düsennadel in dem Durchlass mittels der durch die Steuerungseinrichtung betreibbaren Stelleinrichtung änderbar ist, sodass eine Kraftstoffmenge, die dem Ansaugkanal für eine vorbestimmte Betriebsstellung der Brennkraftmaschine zuzuführen ist, in Abhängigkeit vom Umgebungsluftdruck regulierbar ist.

**[0011]** Beiden Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Dosiervorrichtung ist gemein, dass eine Kraftstoffmenge, die dem Ansaugkanal für eine vorbestimmte Betriebsstellung der Brennkraftmaschine zuzuführen ist, in Abhängigkeit vom Umgebungsluftdruck regulierbar ist.

**[0012]** Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Dosiervorrichtung besteht darin, dass die Veränderlichkeit der Zusammensetzung von Luft jeweils abhängig von einer entsprechenden Höhe automatisch durch eine entsprechend zugeführte Kraftstoffmenge ausgeglichen wird, so dass der Brennkraftmaschine stets nur so viel Kraftstoff zugeführt wird, wie für eine stöchiometrisch korrekte Verbrennung erforderlich ist.

**[0013]** Die erfindungsgemäße Kraftstoff-Dosiervorrichtung ist mit einer Durchfluss-Reguliereinrichtung zur Einstellung der Kraftstoffzufuhr in den Ansaugkanal, einer Stelleinrichtung, die mit der Durchfluss-Reguliereinrichtung koppelbar ist, und mit einer Druckerfassungseinrichtung zur Erfassung einer Änderung des Umgebungsluftdrucks versehen ist. Ferner weist die Kraftstoff-Dosiervorrichtung eine Steuerungseinrichtung auf, durch die in Abhängigkeit von der Druckerfassungseinrichtung die Stelleinrichtung betrieben werden kann, um die Durchfluss-Reguliereinrichtung zu betätigen.

**[0014]** Bei der Kraftstoff-Dosiervorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung weist die Druckerfassungseinrichtung eine Düsennadel in einem Durchlass zwischen der Kraftstoffkammer und dem Ansaugkanal als die Durchfluss-Reguliereinrichtung auf, wobei sich eine Stellung der Düsennadel in dem Durchlass mittels der Stelleinrichtung verstellen lässt, die durch die Steuerungseinrichtung betrieben werden kann. In Abhängigkeit vom jeweiligen Umgebungsluftdruck, der durch die Druckerfassungseinrichtung, wie z. B. ein Drucksensor und dergleichen, erfasst werden kann, kann die Düsennadel z. B. durch ein digitales Signal der Steuerungseinrichtung derart eingestellt werden, dass die Gemischzusammensetzung in der Dosiervorrichtung ein stöchiometrisch korrektes Verhältnis annimmt.

**[0015]** Bei der Kraftstoff-Dosiereinrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung weist die Durchfluss-Reguliereinrichtung das Schließelement auf, und die Stelleinrichtung weist das erste bewegliche Element auf. Das erste bewegliche Element wird mit einer vom Umgebungsluftdruck abhängigen Vorspannungskraft

beaufschlagt, wobei das erste bewegliche Element durch eine Änderung der Vorspannungskraft in Bewegung versetzt wird und dadurch das Schließelement betätigt.

5 **[0016]** Die Vorspannungskraft beruht hierbei auf einer magnetischen Wechselwirkung. Hierbei ist in Gegenüberstellung zum ersten beweglichen Element ein zweites Element angeordnet, das in Abhängigkeit von einer Änderung des Umgebungsluftdrucks und in Richtung des ersten beweglichen Elements beweglich ist. Ferner sind sowohl an dem ersten beweglichen Element als auch an dem zweiten beweglichen Element ein erstes bzw. zweites magnetisches Teil angebracht, wobei das zweite bewegliche Element dem ersten beweglichen 10 Teil derart angenähert ist, dass sich eine magnetische Wechselwirkung zwischen dem ersten magnetischen Teil und dem zweiten magnetischen Teil verstärkt, infolgedessen das erste bewegliche Teil zum Betätigen des Schließelements in Bewegung versetzt werden kann.

20 **[0017]** Der wesentliche Vorteil der vorstehend genannten Ausführungsform besteht darin, dass bei einer Abnahme des Umgebungsluftdrucks erst durch die Beweglichkeit des zweiten beweglichen Elements das daran angebrachte zweite magnetische Teil in Richtung des ersten beweglichen Elements bzw. des daran angebrachten ersten magnetischen Teils bewegt wird und sich dadurch der Abstand zwischen den beiden magnetischen 25 Teilen verringert. Im Ergebnis verstärkt sich eine Wechselwirkung zwischen den Magneten, was dazu führt, dass das erste magnetische Teil durch das zweite magnetische Teil stärker angezogen wird. Hierdurch ändert sich die Position des ersten beweglichen Elements, wodurch das mit dem ersten beweglichen Element gekoppelte Schließelement den Kraftstoffeinlass derart verengt, dass die Menge des durch die Kraftstoffkammer strömenden Kraftstoffs zur Anpassung des stöchiometrischen Verhältnisses an die geänderte Einsatzhöhe 30 verringert wird.

**[0018]** Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann die Druckerfassungseinrichtung die Kammer aufweisen, und ferner kann die Steuerungseinrichtung das zweite bewegliche Element aufweisen. Hierbei kann das zweite bewegliche Element eine Kammer hermetisch verschließen, wobei zwischen dem ersten beweglichen Element und dem zweiten beweglichen Element ein Zwischenraum vorgesehen ist, der zur Umgebung hin offen ist. Bei einer Abnahme des Umgebungsluftdrucks kommt es entsprechend zu einer Bewegung des zweiten beweglichen Elements in Richtung des ersten beweglichen Elements, wodurch die vorstehend beschriebene magnetische Wechselwirkung zwischen den beiden magnetischen Teilen und die dadurch erzielte Korrektur der einströmenden Kraftstoffmenge erzielt wird.

55 **[0019]** Eine Kraftstoff-Dosiervorrichtung gemäß dem Stand der Technik ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung ein aktives Stellglied aufweist, durch das sich die Vorspannungskraft erzeugen lässt. Hierbei

kann an dem ersten beweglichen Element ein erstes magnetisches Teil angebracht sein, während das Stellglied aus einem Elektromagneten gebildet sein kann, der dem ersten magnetischen Teil gegenüberliegt, und wobei ein den Elektromagneten durchfließender Strom proportional zum Umgebungsluftdruck ist. Ferner kann das Stellglied mit einer Kennfeldsteuerung elektrisch verbunden sein, die den den Elektromagneten durchfließenden Strom in Abhängigkeit vom Umgebungsluftdruck einstellt.

**[0020]** Bei dieser Ausführungsform kann die Kennfeldsteuerung z. B. ein analoges oder digitales elektromagnetisches Signal ausgeben, mit dem auf Basis des gemessenen Umgebungsluftdrucks eine geeignete Durchflutung des Elektromagneten und somit die dem Luftdruck und dem Lastfall angemessene stöchiometrische Zusammensetzung des Kraftstoff-Luft-Gemisches eingestellt werden kann.

**[0021]** Alle der vorstehend genannten möglichen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Dosier Vorrichtung besitzen den Vorteil, dass die Kraftstoffmenge, die dem Ansaugkanal zum Betrieb der Brennkraftmaschine zuzuführen ist, bei Abnahme des Umgebungsluftdrucks automatisch auf einen kleineren Wert eingestellt werden kann, um für das Kraftstoff-Luft-Gemisch eine stöchiometrisch korrekte Zusammensetzung unter Berücksichtigung der jeweils vorherrschenden Sauerstoffkonzentration zu gewährleisten.

**[0022]** Diese und weitere Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand von beispielhaften Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

**[0023]** Es zeigen:

**Fig. 1** eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kraftstoff-Dosier Vorrichtung in einem Teilschnitt, wobei zur Erläuterung des Funktionsprinzips teilweise Gestaltungszonen in die Schnittebene hereingeklappt sind:

**Fig. 2** eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kraftstoff-Dosier Vorrichtung im Teilschnitt; und

**Fig. 3** eine Ausführungsform einer Kraftstoff-Dosier Vorrichtung im Teilschnitt.

**[0024]** In den Fig. 1 bis 2 sind jeweils schematisch ein Aufbau einer ersten bis zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kraftstoff-Dosier Vorrichtung dargestellt. Im Folgenden sind zunächst die Merkmale erläutert, die den gezeigten Ausführungsformen gemeinsam sind.

**[0025]** Die Kraftstoff-Dosier Vorrichtung umfaßt ein Gehäuse 1 sowie einen oberen Deckel 2 und einen unteren Deckel 3.

**[0026]** Da das Grundprinzip einer derartigen auch als Membranvergaser bezeichneten Kraftstoff-Dosier Vor-

richtung bekannt ist, wird auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet.

**[0027]** Der Kraftstoff wird von einem nicht dargestellten Tank über einen Einlasskanal 4 zu einer Kraftstoffkammer 5 geführt. Am Ende des Einlasskanals 4 ist ein Kraftstoffeinlass 6 zu der Kraftstoffkammer 5 vorgesehen, der durch eine als Schließelement dienende Einlassnadel 7 geöffnet und geschlossen werden kann.

**[0028]** Die Einlassnadel 7 wird von einem Hebel 8, die zusammen ein Schließelement zum Öffnen und Schließen des Kraftstoffeinlasses 6 bilden, wobei der Hebel 8 um eine Achse 9 verschwenkbar ist und durch eine Feder 10 derart beaufschlagt wird, dass die Einlassnadel 7 den Kraftstoffeinlass 6 verschließt.

**[0029]** Am anderen Ende des Hebels 8 ist über einen Zapfen 11 eine als erstes bewegliches Element dienende obere Membran 12 angekoppelt, die die Kraftstoffkammer 5 gegenüber einer mit der Umgebung kommunizierenden Gegendruckkammer 13 trennt. Die Membran 12 bildet somit einen Teil der Wandung der Kraftstoffkammer 5.

**[0030]** Aus der Kraftstoffkammer 5 kann der Kraftstoff über einen Hauptkraftstoffauslass 14 für den Arbeitsbetrieb der Brennkraftmaschine oder über Leerlauf-Kraftstoffauslässe 15 in einen Ansaugtrakt 16 gelangen, wo sich der Kraftstoff mit in Pfeilrichtung heranströmender Luft vermischt und schließlich als Kraftstoff-Luftgemisch einer nicht dargestellten Brennkammer der Brennkraftmaschine zugeführt wird. Diese Zuführung wird durch die Pumpbewegung eines Kolbens in der Brennkammer bewirkt, der während eines Ansaugtakts das Gemisch ansaugt. In dem Ansaugtrakt 16 sind weiterhin eine Choeklappe 16a und eine Drosselklappe 16b angeordnet, deren Funktionsweise allgemein bekannt sind.

**[0031]** Die Saugwirkung durch den Kolben bewirkt eine Druckminderung in der Kraftstoffkammer 5, wodurch sich die Membran 12 - unterstützt durch den auf ihre Rückseite wirkenden Umgebungsdruck in der Gegendruckkammer 13 - in das Innere der Kraftstoffkammer 5 verlagert. Dadurch wird der Hebel 8 gegen die Wirkung der Feder 10 verschwenkt, so dass die Einlassnadel 7 vom Kraftstoffeinlaß 6 abhebt und frischer Kraftstoff aus dem Einlaßkanal 4 nachströmen kann bzw. durch den Unterdruck in der Kraftstoffkammer 5 eingesaugt wird.

**[0032]** Sobald der Druckausgleich erfolgt ist, bewegt sich die Membran 12 aufgrund der Unterstützung durch die Feder 10 wieder in ihre Ausgangsstellung, wodurch der Kraftstoffeinlaß 6 erneut verschlossen wird.

**[0033]** Bei der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform der Kraftstoff-Dosier Vorrichtung läßt sich eine Düsennadel 17, die in einem Durchlass 18 des Gehäuses 1 zwischen der Kraftstoffkammer 5 und dem Ansaugtrakt 16 angeordnet ist, mittels einer Steuerungseinrichtung (nicht gezeigt) derart einstellen, dass sich mit einer dadurch variierten, dem Ansaugtrakt 16 zugeführten Kraftstoffmenge das Kraftstoff-Gemisch auf eine stöchiometrisch korrekte Zusammensetzung einstellen läßt, die einer vorherrschenden Sauerstoffkonzentration

tration in der jeweiligen Einsatzhöhe der Brennkraftmaschine entspricht. Anders ausgedrückt, werden durch Mittel zur Erfassung einer Änderung des Umgebungsluftdrucks, wie z. B. Drucksensoren, Messwerte des Umgebungsluftdrucks aufgenommen und an die Steuerungseinrichtung zur weiteren Verarbeitung ausgegeben. Nach einer entsprechenden Verarbeitung kann die Steuerungseinrichtung z. B. digitale Steuersignale erzeugen und diese an Stellglieder (nicht gezeigt) zum Einstellen der Düsennadel 17 ausgeben.

**[0034]** Die in der Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsform ist gegenüber der ersten Ausführungsform dahingehend abgewandelt, dass die Düsennadel 17 nicht mit einer Steuerungseinrichtung verbunden und somit lediglich manuell einstellbar ist. Ferner ist an einer Unterseite der oberen Membran 12, welche Unterseite sich außerhalb der Kraftstoffkammer 5 befindet, ein erster Magnet 19 angebracht. Im Bereich des unteren Deckels 3 ist eine als zweites bewegliches Element dienende untere Membran 20 vorgesehen, die eine Kammer 21 hermetisch verschließt und die sich parallel zur oberen Membran 12 erstreckt. In Gegenüberstellung zum ersten Magneten 19 ist auf einer Oberseite der unteren Membran ein zweiter Magnet 22 angebracht.

**[0035]** Die Teilschnittansicht von Fig. 2 macht deutlich, dass bei dieser Ausführungsform die Gegendruckkammer 13 von der oberen Membran 12 und der unteren Membran 20 begrenzt ist, wobei die Gegendruckkammer 13 über eine Ausgleichsöffnung 23 zur Umgebung hin offen ist. Demnach kommt es bei einem Einsatz der Brennkraftmaschine in größeren Höhen, d. h. bei einer Abnahme des Umgebungsluftdrucks und damit einem abnehmenden Druck in der Gegendruckkammer 13, infolge des abgeschlossenen Volumens in der hermetisch verschlossenen Kammer 21 zu einer Bewegung der unteren Membran 20 mit dem darauf angebrachten zweiten Magneten 22 in Richtung des an der oberen Membran 12 angebrachten ersten Magneten 19, wodurch sich eine magnetische Wechselwirkung zwischen den beiden Magneten 19, 22 verstärkt. Dies hat zur Folge, dass bei einer vorbestimmten Betriebsstellung der Brennkraftmaschine, in der die obere Membran 12 aufgrund der Saugwirkung durch den oder die Kolben in die Kraftstoffkammer 5 hinein verlagert ist, die Krümmung der oberen Membran 12 infolge einer durch die magnetische Wechselwirkung bewirkten, nach unten gerichteten Vorspannungskraft vermindert wird, wodurch der Kraftstoffeinlass 6 über den Hebel 8 und durch die Einlassnadel 7 verengt und somit die zugeführte Kraftstoffmenge vermindert wird.

**[0036]** In der vorstehend beschriebenen Weise wird bei vermindertem Umgebungsluftdruck automatisch erreicht, dass das Kraftstoff-Luftgemisch infolge der erläuterten magnetischen Wechselwirkung zwischen den beiden Magneten 19, 22 auf eine entsprechend korrigierte stöchiometrische Zusammensetzung mit einer entsprechend dem geringeren Sauerstoffgehalt reduzierten Kraftstoffmenge festgesetzt wird.

**[0037]** Die in der Fig. 3 dargestellte Ausführungsform ist gegenüber der zweiten Ausführungsform dahingehend abgewandelt, dass anstelle der unteren Membran 20 mit der hermetisch verschlossenen Kammer 21 im Bereich des unteren Deckels 3 ein aktives Stellglied 24 vorgesehen ist. Das aktive Stellglied 24 ist dabei derart in den unteren Deckel 3 eingebracht, dass es in Gegenüberstellung zu dem an der oberen Membran 12 angebrachten ersten Magneten 19 ist. Bei dem aktiven Stellglied 24 handelt es sich vorzugsweise um einen Elektromagneten.

**[0038]** Das Funktionsprinzip der dritten Ausführungsform basiert darauf, dass mittels des Elektromagneten 24, analog zur zweiten Ausführungsform, eine auf die obere Membran 12 wirkende Vorspannungskraft erzeugt werden kann, indem der Elektromagnet 24 durch einen Strom durchflossen wird, so dass es zu einer magnetischen Wechselwirkung zwischen dem Elektromagneten 24 und dem ersten Magneten 19 kommt. Der Elektromagnet 24 ist dabei mit einer Kennfeldsteuerung (nicht gezeigt) elektrisch verbunden, die den Strom, welcher den Elektromagneten 24 durchfließt, in Abhängigkeit vom jeweiligen Umgebungsluftdruck derart einstellt, dass dadurch das Kraftstoff-Luftgemisch an die entsprechende Einsatzhöhe der Brennkraftmaschine angepasst werden kann. Der Umgebungsluftdruck läßt sich geeignet z. B. durch einen Drucksensor (nicht gezeigt) erfassen, von dem ein Ausgabesignal in die Kennfeldsteuerung zur weiteren Verarbeitung eingegeben wird. Ist an den Elektromagneten 24 ein entsprechender Strom angelegt, wird der erste Magnet 19 durch die magnetische Wechselwirkung in Richtung des Elektromagneten 24 angezogen, wobei die Auswirkung auf den Kraftstoffeinlass 6 und die resultierende zugeführte Kraftstoffmenge die gleiche wie bei der zweiten Ausführungsform ist.

**[0039]** Bei einer abgewandelten Ausführungsform kann anstelle des ersten Magneten 19 auch ein Element aus Metall vorgesehen sein, dass in gleicher Weise wie der erste Magnet 19 an der oberen Membran 12 angebracht ist. Dieses Element aus Metall übernimmt hierbei die gleiche Funktion wie der erste Magnet 19 und gewährleistet die vorstehend erläuterte magnetische Wechselwirkung.

**[0040]** Die in Fig. 3 gezeigte Ausführungsform kann dahingehend abgewandelt sein, dass der Elektromagnet 24 innerhalb der Kraftstoffkammer 5 angeordnet ist.

**[0041]** In diesem Fall wäre der Elektromagnet 24 durch die Kennfeldsteuerung derart anzusteuern, dass im Hinblick auf die erwünschte Korrektur der dem Ansaugtrakt zugeführten Kraftstoffmenge eine Vorspannungskraft erzeugt wird, die der Krümmung der Membran 12 entsprechend entgegenwirkt.

**[0042]** Statt des beschriebenen Elektromagneten 24 können auch andere Stellglieder verwendet werden, die - je nach Ausführungsform - auch direkt mit der Membran 12 verbunden sein können. Dabei eignen sich vor

allem piezoelektrische Stellglieder. Ferner können aber auch magnetostriktive, hydraulische oder pneumatische Stellglieder, angepasst an den jeweiligen Anwendungsfall, zweckmäßig sein.

## Patentansprüche

### 1. Kraftstoff-Dosiervorrichtung, mit

- einer Kraftstoffkammer (5);
- einem öffnen- und schließbaren Kraftstoffeinfluss (6) zu der Kraftstoffkammer (5); und mit
- wenigstens einem Kraftstoffauslass (14) von der Kraftstoffkammer zu einem Ansaugkanal (16) einer Brennkraftmaschine;
- wobei ein Teil einer Wandung der Kraftstoffkammer (5) aus einem ersten, in Abhängigkeit von einem Druckunterschied zwischen einem Druck in der Kraftstoffkammer (5) und einem Umgebungsluftdruck beweglichen Element (12) besteht, das mit einem Schließelement (7, 8) zum Öffnen und Schließen des Kraftstoffeinflusses (6) gekoppelt ist;

#### dadurch gekennzeichnet,

- **dass** in Gegenüberstellung zum ersten beweglichen Element (12) ein zweites, in Abhängigkeit von einer Änderung des Umgebungsluftdrucks und in Richtung des ersten beweglichen Elements bewegliches Element (20) angeordnet ist, wobei
- an dem ersten beweglichen Element (12) ein erstes magnetisches Teil (19) und an dem zweiten beweglichen Element (20) ein zweites magnetisches Teil (22) angebracht sind, und wobei
- das zweite bewegliche Element (20) bei Abnahme des Umgebungsluftdrucks dem ersten beweglichen Element (12) derart angenähert ist, dass sich zwischen dem ersten magnetischen Teil (19) und dem zweiten magnetischen Teil (22) eine magnetische Wechselwirkung verstärkt, infolgedessen das erste bewegliche Element (12) in Abhängigkeit vom Umgebungsluftdruck zum Betätigen des Schließelements (7, 8) in Bewegung versetzbar ist, so dass eine Kraftstoffmenge, die dem Ansaugkanal (16) für eine vorbestimmte Betriebsstellung der Brennkraftmaschine zuzuführen ist, in Abhängigkeit vom Umgebungsluftdruck regulierbar ist.

### 2. Kraftstoff-Dosiervorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine als Druckerfassungseinrichtung dienende Kammer (21), die **durch** das zweite bewegliche Element (20) hermetisch ver-

schlossen wird, wobei zwischen dem ersten beweglichen Element (12) und dem zweiten beweglichen Element (20) ein Zwischenraum (13) vorgesehen ist, der zur Umgebung hin offen ist.

### 3. Kraftstoff-Dosiervorrichtung, mit

- einer Kraftstoffkammer (5);
- einem öffnen- und schließbaren Kraftstoffeinfluss (6) zu der Kraftstoffkammer (5); und mit
- wenigstens einem Kraftstoffauslass (14) von der Kraftstoffkammer zu einem Ansaugkanal (16) einer Brennkraftmaschine;
- wobei ein Teil einer Wandung der Kraftstoffkammer (5) aus einem ersten, in Abhängigkeit von einem Druckunterschied zwischen einem Druck in der Kraftstoffkammer (5) und einem Umgebungsluftdruck beweglichen Element (12) besteht, das mit einem Schließelement (7, 8) zum Öffnen und Schließen des Kraftstoffeinflusses (6) gekoppelt ist;

#### gekennzeichnet durch

- eine Durchfluss-Reguliereinrichtung zur Einstellung der Kraftstoffzufuhr in den Ansaugkanal;
- eine Stelleinrichtung, die mit der Durchfluss-Reguliereinrichtung koppelbar ist;
- eine Druckerfassungseinrichtung zur Erfassung einer Änderung des Umgebungsluftdrucks; und
- eine Steuerungseinrichtung, **durch** die in Abhängigkeit von der Druckerfassungseinrichtung die Stelleinrichtung zur Betätigung der Durchfluss-Reguliereinrichtung betreibbar ist, wobei

die Durchfluss-Reguliereinrichtung eine Düsenadel (17) in einem Durchlass (18) zwischen der Kraftstoffkammer (6) und dem Ansaugkanal (16) aufweist, und eine Stellung der Düsenadel (17) in dem Durchlass (18) mittels der **durch** die Steuerungseinrichtung betreibbaren Stelleinrichtung änderbar ist, so dass eine Kraftstoffmenge, die dem Ansaugkanal (16) für eine vorbestimmte Betriebsstellung der Brennkraftmaschine zuzuführen ist, in Abhängigkeit vom Umgebungsluftdruck regulierbar ist.

### 4. Kraftstoff-Dosiervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zuzuführende Kraftstoffmenge bei Abnahme des Umgebungsluftdrucks auf einen kleineren Wert einstellbar ist.

**Claims****1.** Fuel-dosing device, having

- a fuel chamber (5);
- a fuel inlet (6), which can be opened and closed, to the fuel chamber (5); and having
- at least one fuel outlet (14) from the fuel chamber to an intake duct (16) of an internal combustion engine;
- wherein a portion of a wall of the fuel chamber (5) consists of a first element (12) which is movable in dependence upon a pressure difference between a pressure in the fuel chamber (5) and surrounding atmospheric pressure, and is coupled to a closing element (7, 8) for opening and closing the fuel inlet (6);

**characterised in that**

- opposite the first movable element (12), a second element (20) is disposed which is movable in dependence upon a change in the surrounding atmospheric pressure and in the direction of the first movable element,

wherein

- a first magnetic part (19) is attached to the first movable element (12) and a second magnetic part (22) is attached to the second movable element (20), and

wherein

- when there is a drop in the surrounding atmospheric pressure, the second movable element (20) moves towards the first movable element (12) in such a manner that an alternating magnetic effect between the first magnetic part (19) and the second magnetic part (22) is intensified, consequently the first movable element (12) can be set in motion in dependence upon the surrounding atmospheric pressure in order to actuate the closing element (7, 8) so that an amount of fuel which is to be supplied to the intake duct (16) for a predetermined operating position of the internal combustion engine can be regulated in dependence upon the surrounding atmospheric pressure.

- 2.** Fuel-dosing device as claimed in Claim 1, **characterised by** a chamber (21) serving as a pressure-detecting device which can be hermetically sealed by the second movable element (20), wherein an intermediate space (13) is provided between the first movable element (12) and the second movable element (20), which space is open to the surround-

ings.

**3.** Fuel-dosing device having

- a fuel chamber (5);
- a fuel inlet (6), which can be opened and closed, to the fuel chamber (5); and having
- at least one fuel outlet (14) from the fuel chamber to an intake duct (16) of an internal combustion engine;
- wherein a portion of a wall of the fuel chamber (5) consists of a first element (12) which is movable in dependence upon a pressure difference between a pressure in the fuel chamber (5) and surrounding atmospheric pressure, and is coupled to a closing element (7, 8) for opening and closing the fuel inlet (6);

**characterised by**

- a flow-regulating device for adjusting the supply of fuel to the intake duct;
- an adjusting device which can be coupled to the flow-regulating device;
- a pressure-detecting device for detecting a change in the surrounding atmospheric pressure; and
- a control device, by means of which the adjusting device can be operated, in dependence upon the pressure-detecting device, to actuate the flow-regulating device, wherein

the flow-regulating device comprises a nozzle needle (17) in a passage (18) between the fuel chamber (6) and the intake duct (16), and a position of the nozzle needle (17) in the passage (18) can be changed by means of the adjusting device which is operable by means of the control device, so that an amount of fuel which is to be supplied to the intake duct (16) for a predetermined operating position of the internal combustion engine can be regulated in dependence upon the surrounding atmospheric pressure.

- 4.** Fuel-dosing device as claimed in any one of the preceding Claims, **characterised in that** the amount of fuel to be supplied can be adjusted to a smaller amount when there is a drop in the surrounding atmospheric pressure.

**Revendications****1.** Dispositif de dosage de carburant comportant

- une chambre de carburant (5) ;
- une entrée de carburant (6) pouvant être ouver-

te et fermée vers la chambre de carburant (5) ;  
et comportant

- au moins une sortie de carburant (14) de la chambre de carburant vers un conduit d'admission (16) d'un moteur à combustion interne ; 5
- une partie d'une paroi de la chambre de carburant (5) étant constituée d'un premier élément (12) déplaçable en fonction d'une différence de pression entre la pression de la chambre de carburant (5) et une pression atmosphérique ambiante, lequel élément est accouplé à un élément de fermeture (7, 8) pour l'ouverture et la fermeture de l'entrée de carburant (6) ; 10 15

#### caractérisé

- en ce qu'en vis-à-vis du premier élément mobile (12) est disposé un deuxième élément (20) déplaçable en fonction d'une variation de la pression atmosphérique ambiante et en direction du premier élément mobile, 20
- sur le premier élément mobile (12) étant placée une première partie magnétique (19) et sur le deuxième élément mobile (20) une deuxième partie magnétique (22), et 25
- la pression atmosphérique ambiante diminuant, le deuxième élément mobile (20) est approché du premier élément mobile (12) de manière qu'entre la première partie magnétique (19) et la deuxième partie magnétique (22) une interaction magnétique s'intensifie, à la suite de laquelle le premier élément mobile (12) peut être mis en mouvement en fonction de la pression atmosphérique ambiante pour actionner l'élément de fermeture (7, 8), ce qui fait que l'on peut réguler une quantité de carburant, qui doit être amenée au conduit d'admission (16) pour une position de fonctionnement prédéterminée du moteur à combustion interne, en fonction de la pression atmosphérique ambiante. 30 35 40

2. Dispositif de dosage de carburant selon la revendication 1, **caractérisé par** une chambre (21), servant de dispositif de détection de pression, qui est hermétiquement fermée par le deuxième élément mobile (20), un interstice (13), qui est ouvert vers le milieu ambiant, étant prévu entre le premier élément mobile (12) et le deuxième élément mobile (20). 50

3. Dispositif de dosage de carburant comportant 55

- une chambre de carburant (5) ;

- une entrée de carburant (6) pouvant être ouverte et fermée vers la chambre de carburant (5) ; et comportant

- au moins une sortie de carburant (14) de la chambre de carburant vers un conduit d'admission (16) d'un moteur à combustion interne ;

- une partie d'une paroi de la chambre de carburant (5) étant constituée d'un premier élément (12) déplaçable en fonction d'une différence de pression entre la pression de la chambre de carburant (5) et une pression atmosphérique ambiante, lequel élément est accouplé à un élément de fermeture (7, 8) pour l'ouverture et la fermeture de l'entrée de carburant (6) ;

#### caractérisé par

- un dispositif de régulation du débit pour régler l'amenée de carburant au conduit d'admission ;
  - un dispositif de réglage qui peut être couplé au dispositif de régulation du débit ;
  - un dispositif de détection de la pression pour détecter une variation de la pression atmosphérique ambiante ; et
  - un dispositif de commande par lequel le dispositif de réglage peut être commandé, en fonction du dispositif de détection de la pression, pour actionner le dispositif de régulation du débit, le dispositif de régulation du débit comportant une aiguille d'injection (17) dans un passage (18) entre la chambre de carburant (6) et le conduit d'admission (16), et une position de l'aiguille d'injection (17) dans le passage (18) pouvant être modifiée au moyen du dispositif de réglage qui peut être commandé par le dispositif de commande, ce qui fait que l'on peut réguler une quantité de carburant, qui doit être amenée au conduit d'admission (16) pour une position de fonctionnement prédéterminée du moteur à combustion interne, en fonction de la pression atmosphérique ambiante.
4. Dispositif de dosage de carburant selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la quantité de carburant à amener est réglable sur une valeur inférieure en cas de réduction de la pression atmosphérique ambiante.

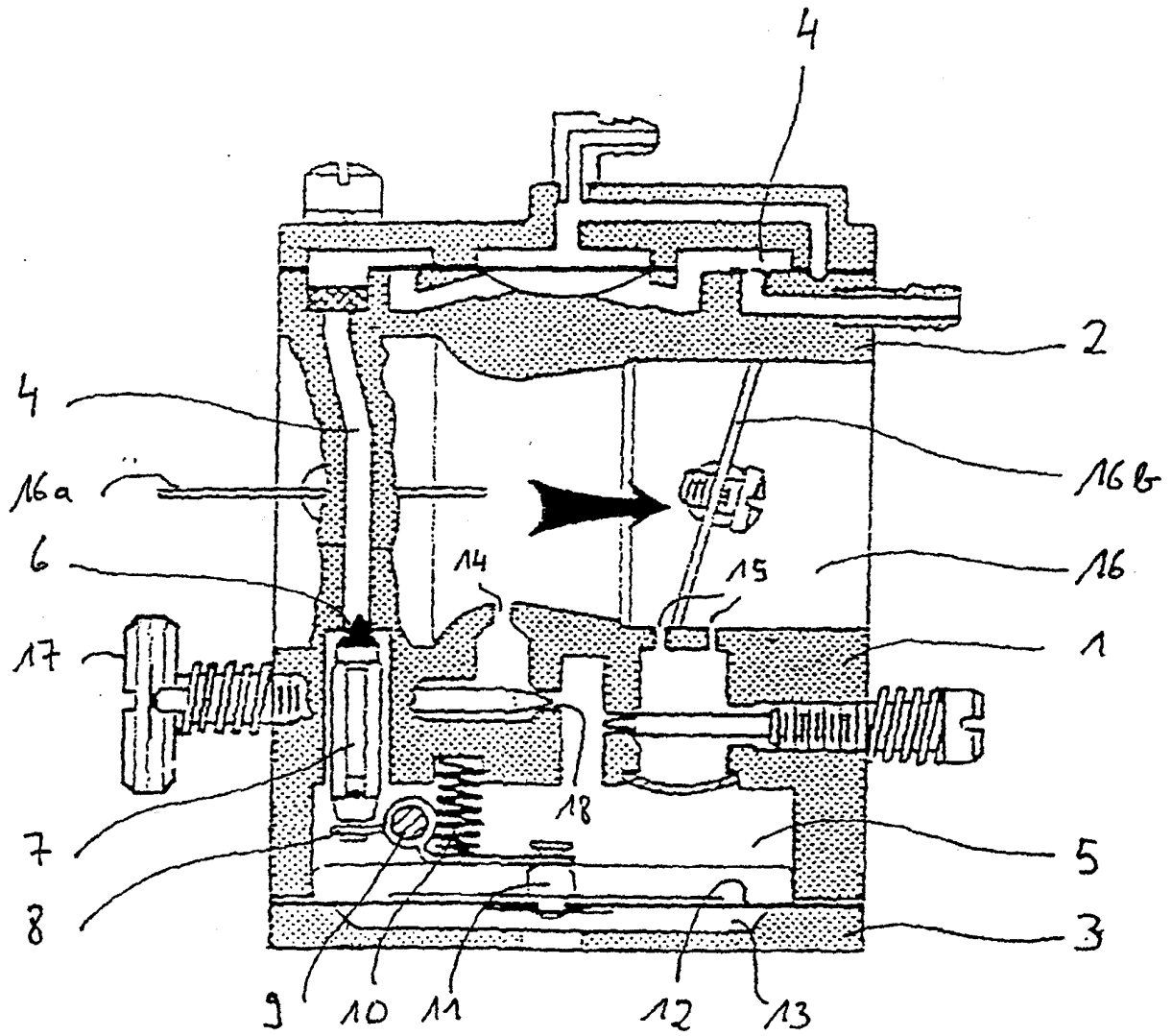


Fig. 1

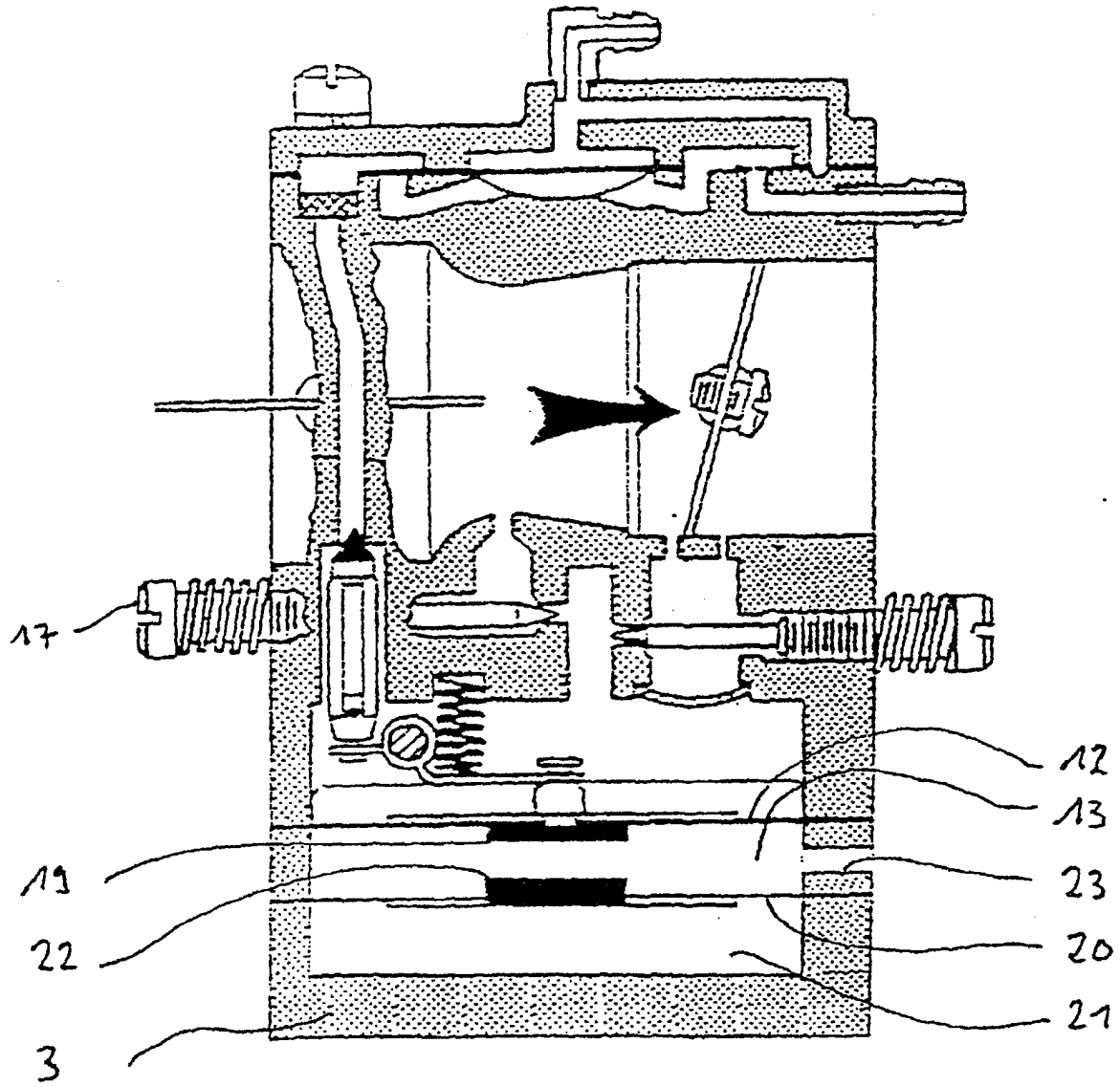


Fig. 2

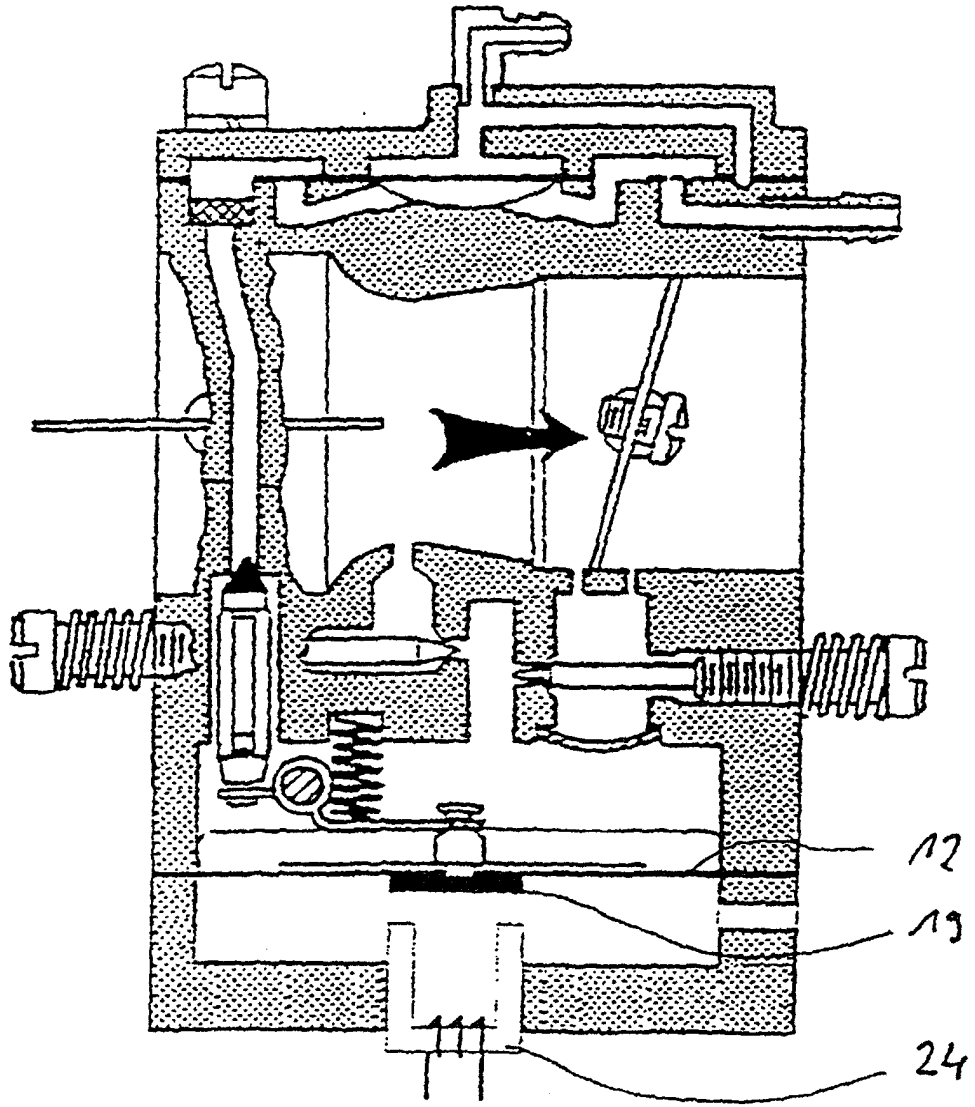


Fig. 3