



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 076 171 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2001 Patentblatt 2001/07

(51) Int. Cl.⁷: **F02M 25/08**

(21) Anmeldenummer: **00116821.0**

(22) Anmeldetag: **04.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI
(30) Priorität: **10.08.1999 DE 19937722**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)
(72) Erfinder:
• **Krimmer, Erwin**
73655 Pluederhausen (DE)
• **Schulz, Wolfgang**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(54) **Ventil zum dosierten Einleiten von verflüchtigtem Brennstoff in einen Ansaugkanal einer Brennkraftmaschine**

(57) Ein Ventil zum dosierten Einleiten von aus dem Brennstofftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff in einen Ansaugkanal der Brennkraftmaschine, mit einem zwischen einem Ventilsitzkörper (27) und einem Magnetkern (25) eines Elektromagneten (20) angeordneten Ventilschließglied, das von einem Rückstellmittel in Ventilschließrichtung beaufschlagt und vom Elektromagneten (20) in Ventilöffnungsrichtung betätigbar ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass in einem parallel zu dem Elektromagneten (20) angeordneten Strömungspfad wenigstens ein weiterer Elektromagnet (30) angeordnet ist, durch den ein weiteres, zwischen einem weiteren Ventilsitzkörper (37) und einem weiteren Magnetkern (35) des weiteren Elektromagneten (30) angeordnetes und von einem weiteren Rückstellmittel in Ventilschließrichtung beaufschlagbares Ventilschließglied in Ventilöffnungsrichtung betätigbar ist.

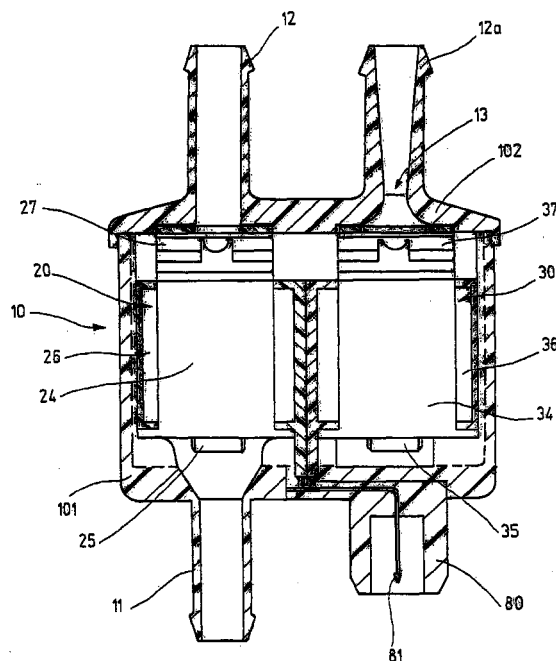


Fig.1

EP 1 076 171 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ventil zum dosierten Einleiten von aus dem Brennstofftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff in einen Ansaugkanal der Brennkraftmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiges Ventil ist beispielsweise aus der DE 42 44 113 A1 sowie aus der DE 196 11 886 A1 bekannt. Solche Ventile weisen lediglich eine Durchflussskennlinie, welche den Durchfluss durch das Ventil in Abhängigkeit von dem am Ventil anliegenden Differenzdruck angibt, auf. Der Durchfluss durch diese Ventile ist insbesondere im Saugbereich, wenn ein großer Differenzdruck an dem Ventil anliegt, in vielen Fällen nicht fein genug dosierbar.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Ventil zum dosierten Einleiten von aus dem Brennstofftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff so weiterzubilden, dass eine feine Dosierung des Regeneriergasstroms in jedem Betriebszustand, insbesondere auch bei Brennkraftmaschinen, die nicht ausschließlich im Saugbetrieb, sondern auch im Turbo- oder Kompressorbetrieb arbeiten, möglich ist.

Vorteile der Erfindung

[0004] Diese Aufgabe wird bei einem Ventil zum dosierten Einleiten von aus einem Brennstofftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff in die Brennkraftmaschine der eingangs beschriebenen Art durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Durch die Anordnung eines weiteren Elektromagneten in einem parallel zu dem Elektromagneten angeordneten Strömungspfad, durch den ein weiteres, zwischen einem weiteren Ventilsitzkörper und einem weiteren Magnetkern angeordnetes und von einem weiteren Rückstellmittel in Ventilschließrichtung beaufschlagtes Ventilschließglied in Ventilöffnungsrichtung betätigbar ist, kann abhängig von der Betätigung der beiden Elektromagneten ein Strömungspfad mit unterschiedlichen Durchflussskennlinien geöffnet werden. Durch dieses als Register-Tankentlüftungsventil zu bezeichnende Ventil kann in Folge davon der Regeneriergasstrom einerseits in Betriebszuständen mit geringen Druckdifferenzen, beispielsweise im Turbobetrieb oder im Kompressorbetrieb einer aufgeladenen Brennkraftmaschine, andererseits aber auch in Betriebszuständen mit großen Druckdifferenzen, d.h. im Saugbetrieb dieser Brennkraftmaschinen, fein dosiert werden.

[0006] Dabei versteht es sich, dass die durch die beiden Strömungspfade des Ventils, d.h. durch die beiden Teilventile strömenden Volumenströme einzeln oder auch zusammen schaltbar sind.

[0007] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfin-

dung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] So ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, daß der Ventilsitzkörper und der weitere Ventilsitzkörper, die rein prinzipiell als unterschiedliche Bauteile ausgebildet sein können, einstückig miteinander verbunden sind. Dies erleichtert insbesondere die Montage und senkt infolge davon die Montagekosten.

[0009] Des weiteren ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, daß der Elektromagnet und der weitere Elektromagnet je ein Magnetgehäuse oder ein ein Magnetgehäuse bildendes Bauteil aufweisen, die miteinander einstückig verbunden sind. Auch diese Ausführungsform ist hinsichtlich einer einfachen und kostengünstigen Montage gegenüber einer Ausbildung mit zwei unterschiedlichen Magnetgehäusen oder zwei unterschiedlichen, ein Magnetgehäuse bildenden Bauteilen vorteilhaft.

[0010] Die Magnetgehäuse oder die das Magnetgehäuse bildenden Bauteile können beispielsweise als topfförmige Magnetgehäuse ausgebildet sein. Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die jeweils ein Magnetgehäuse bildenden Bauteile zwei, über einen Verbindungssteg einstückig verbundene U-förmige Bügel sind, welche Spulenkörper des Elektromagneten und des wenigstens einen weiteren Elektromagneten aufnehmen.

[0011] Vorzugsweise ist vorgesehen, daß der Elektromagnet und der wenigstens eine weitere Elektromagnet über ein gemeinsames Steckerelement elektrisch kontaktierbar sind.

[0012] Insbesondere hinsichtlich einer technisch besonders einfach zu realisierenden Variation der Durchflussskennlinien und um eine Einleitung an unterschiedlichen Stellen des Ansaugkanals der Brennkraftmaschine zu ermöglichen, sieht eine vorteilhafte Ausführungsform vor, dass ein mit dem Elektromagneten im wesentlichen fluchtender und ein weiterer, mit dem wenigstens weiteren Elektromagneten im wesentlichen fluchtender Ausströmstutzen vorgesehen sind.

[0013] Der weitere Ausströmstutzen weist dabei vorzugsweise die Gestalt einer Lavaldüse auf, durch deren kleinsten Durchmesser der Durchfluss einer Spülmenge definiert wird. Bei diesem Teilventil ist der Arbeitshub oder der Öffnungsquerschnitt größer als der freie Öffnungsquerschnitt im Ausströmstutzen, so dass auf eine Einstellung des Magneten verzichtet werden kann.

Zeichnung

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0015] Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Schnittdarstellung eines von der Erfindung Gebrauch machenden

Ventils und
Fig. 2 die Durchflusskennlinien des in Fig. 1 dargestellten Ventils und seiner Teilventile.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0016] Ein Ventil zum dosierten Zumischen von aus dem Brennstofftank einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff zu einem der Brennkraftmaschine über einen Ansaugkanal oder bei einer Benzindirektspritzung direkt in einen Zylinder der Brennkraftmaschine zugeführten Brennstoff ist Teil eines nicht näher dargestellten Brennstoffverdunstungsrückhaltesystems einer Brennkraftmaschine. Der Aufbau und die Funktion derartiger Brennstoffverdunstungsrückhaltesysteme ist beispielsweise der "Bosch Technische Unterrichtung Motormanagement Motronic", 2. Ausgabe, August 1993, Seiten 48 und 49 entnehmbar. Ein an sich bekanntes Tankentlüftungsventil und dessen Funktion geht beispielsweise aus der DE 42 44 113 A1 sowie aus der DE 196 11 886 A1, auf die vorliegend Bezug genommen wird, hervor.

[0017] Ein Tankentlüftungsventil weist ein zweiteiliges Ventilgehäuse 10 mit einem topfförmigen Gehäuseteil 101 und einem diesen abschließenden, kappenförmigen Gehäuseteil 102 auf. Der topfförmige Gehäuseteil 101 trägt einen Zuströmstutzen 11 zum Anschließen an einen Entlüftungsstutzen des Brennstofftanks und einen diesem nachgeschalteten, mit Aktivkohle gefüllten Speicher (nicht dargestellt) für den verflüchtigten Brennstoff. Der Gehäuseteil 102 trägt einen Abströmstutzen 12 sowie einen weiteren Abströmstutzen 12a zum Anschließen an unterschiedliche Stellen des Ansaugrohrs der Brennkraftmaschine. So kann beispielsweise der Abströmstutzen 12 mit dem Luftfilter der Brennkraftmaschine zwischen Filtermaterial und Drosselklappe verbunden sein, wohingegen der Abströmstutzen 12a mit einer Öffnung direkt hinter der Drosselklappe der Brennkraftmaschine verbunden ist.

[0018] An dem topfförmigen Gehäuseteil 101 ist ferner ein Adapterstecker 80 zum Anschließen einer elektrischen Leitung über Kontaktelemente 81 für einen Elektromagneten 20 sowie einen weiteren Elektromagneten 30 vorgesehen.

[0019] Wie aus Fig. 1 hervorgeht, sind der Zuströmstutzen 11 und der Abströmstutzen 12 im wesentlichen fluchtend miteinander angeordnet, wohingegen der Abströmstutzen 12a in einem weiteren zu diesem Strömungspfad parallelen Strömungspfad angeordnet ist. Jeder der beiden Elektromagneten 20, 30 weist einen, ein Magnetgehäuse bildenden, im wesentlichen U-förmig gebogenen Bügel 24 bzw. 34 auf, die miteinander einstückig über einen Steg verbunden sind.

[0020] Jeder der beiden Elektromagneten 20, 30 weist ferner einen hohlzylindrischen Magnetkern 25, 35 auf, der die beiden Bügel 24, 34 durchragt.

[0021] Konzentrisch um die beiden Magnetkerne

25, 35 angeordnet sind ferner ebenfalls hohlzylindrisch gewickelte Erregerspulen 26 bzw. 36, die jeweils auf einem Spulenträger angeordnet sind, welche die Magnetkerne 25 bzw. 35 umschließen. Die Magnetkerne 25 bzw. 35 können durch Drehen in den U-förmigen Bügeln 24 bzw. 34 zu Justierzwecken axial verschoben werden. Der Magnetkern 25 fluchtet im wesentlichen mit dem Zuströmstutzen 11, so dass der hier einströmende, verflüchtigte Brennstoff direkt den Magnetkern 25 durchströmt, wohingegen der Magnetkern 35 des weiteren Elektromagneten 30 in dem weiteren, zu diesem Strömungspfad parallelen Strömungspfad angeordnet ist.

[0022] Die beiden, ein Magnetgehäuse bildenden U-förmigen Bügel 24 bzw. 34 sind nach aussen so abgewinkelt, dass sie einen Auflageflansch für jeweils einen, ein Rückschluss- oder Ringspaltjoch der Elektromagneten 20 bzw. 30 bildenden Ventilsitzkörper 27 bzw. 37 bilden, der die beiden als Magnetgehäuse wirkenden U-förmigen Bügel 24 bzw. 34 abdeckt.

[0023] Die Ventilsitzkörper 27 bzw. 37 sind vorzugsweise einstückig ausgebildet, sie weisen jeweils Ventilöffnungen auf, von beispielsweise an sich bekannter kreissegmentförmiger Gestalt, die mittels jeweils zwischen diesen und den Magnetkernen 25 bzw. 35 angeordneten Ventilschließglieder auf sich bekannte Weise verschließbar sind. Jedes der beiden Ventilschließglieder wird von jeweils einem durch Stellmittel, beispielsweise einer Ventilschließfeder (nicht dargestellt) in Ventilschließrichtung, d.h. in Richtung der Abströmstutzen 12 bzw. 12a beaufschlagt. Die Ventilschließfedern stützen sich einerseits am Ventilschließglied, andererseits an einem hülsenförmigen Ende des Magnetkerns auf an sich bekannte und nicht dargestellte Weise ab.

[0024] Die beiden Elektromagneten 20, 30 sind über die Kontaktelemente separat ansteuerbar. Dabei werden vorzugsweise die beiden Pluspole der Spulen der beiden Elektromagneten 20 bzw. 30 auf einen Anschluss zusammengelegt, wohingegen die beiden Minuspole getrennt auf die beiden anderen Anschlüsse gelegt werden. Der elektrische Kontakt wird erst nach der Montage des Ventils hergestellt durch den separaten Adapterstecker 80, dessen Form jeweils entsprechend den kundenspezifischen Forderungen gestaltet ist.

[0025] Der Ventilhub des Ventils für die kleinere Regeneriergasmenge wird auf an sich bekannte Weise durch Justieren des Magnetkerns 25 eingestellt. Der Durchfluss der großen Spülmenge wird durch den engsten Durchmesser einer als Laval Düse ausgebildeten Verengung in dem Abströmstutzen 12a definiert. Dabei wird der Hub des Ventilschließglieds, d.h. der Arbeitshub des entsprechenden Teilventils und/oder der Öffnungsquerschnitt größer ausgelegt als der kleinste Durchmesser im Abströmstutzen 12a. Hierdurch kann auf eine Endjustage dieses Teilventils verzichtet werden.

[0026] Das beschriebene Ventil, welches die Funk-

tion eines Tankentlüftungsregisterventils erfüllt, wird von einem (nicht dargestellten) Steuergerät mit zwei Endstufen angesteuert. Dabei liefert das große Ventil auch bei sehr geringen Druckdifferenzen, die beispielsweise durch einen Druckabfall am Luftfilter einer aufgeladenen Brennkraftmaschine im Turbo- oder Kompressorbetrieb entstehen, große und hinreichend präzise einstellbare Spülmengen. Im Saugbereich dieser Brennkraftmaschine wird dagegen das Ventil mit dem kleineren Durchfluss auf gesteuert, so dass der Regeneriergasstrom auch bei dem in diesem Betriebszustand entstehenden großen Druckabfall fein dosierbar ist. Eine derartig feine Dosierung ist bei Verwendung an sich bekannter Ventile aufgrund des hohen Durchflusses ausserordentlich schwierig.

[0027] Die beiden Teilventile können einzeln oder auch zusammen aufgesteuert werden, wie insbesondere aus Fig. 2, in welcher der Durchfluss über dem Differenzdruck p_e der beiden Teilventile bei einzelner und gemeinsamer Aufsteuerung dargestellt ist, hervorgeht. Das obenbeschriebene Ventil weist auch hinsichtlich seines Betriebsgeräusches Vorteile gegenüber bekannten Tankentlüftungsventilen auf, bei denen im Leerlauf das Taktgeräusch wegen des großen Arbeitshubs mit großem Durchfluss in vielen Fällen als störend empfunden wird. Bei dem oben beschriebenen Registertankentlüftungsventil ist das Betriebsgeräusch an dem kleineren Teilventil, insbesondere auch wegen eines kleinen Arbeitshubs kleiner und weniger störend.

Patentansprüche

1. Ventil zum dosierten Einleiten von aus dem Brennstofftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Brennstoff in einen Ansaugkanal der Brennkraftmaschine, mit einem zwischen einem Ventilsitzkörper (27) und einem Magnetkern (25) eines Elektromagneten (20) angeordneten Ventilschließglied, das von einem Rückstellmittel in Ventilschließrichtung beaufschlagt und vom Elektromagneten (20) in Ventilöffnungsrichtung betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass in einem parallel zu dem Elektromagneten (20) angeordneten Strömungspfad wenigstens ein weiterer Elektromagnet (30) angeordnet ist, durch den ein weiteres, zwischen einem weiteren Ventilsitzkörper (37) und einem weiteren Magnetkern (35) des weiteren Elektromagneten (30) angeordnetes und von einem weiteren Rückstellmittel in Ventilschließrichtung beaufschlagbares Ventilschließglied in Ventilöffnungsrichtung betätigbar ist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitzkörper (27) und der weitere Ventilsitzkörper (37) einstückig miteinander verbunden sind.
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch kenn-

zeichnet, dass der Elektromagnet (20) und der weitere Elektromagnet (30) ein Magnetgehäuse (24, 34) oder ein ein Magnetgehäuse bildendes Bauteil aufweisen, die miteinander einstückig verbunden sind.

4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch, gekennzeichnet, dass die jeweils ein Magnetgehäuse (24, 34) bildenden Bauteile zwei, über einen Verbindungssteg einstückig verbundene U-förmige Bügel sind, welche Spulenkörper des Elektromagneten (20) und des wenigstens einen weiteren Elektromagneten (30) aufnehmen.
5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromagnet (20) und der wenigstens eine weitere Elektromagnet (30) über ein gemeinsames Steckerelement (80) elektrisch kontaktierbar sind.
6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Elektromagneten (20) im wesentlichen fluchtender Ausströmstutzen (12) und wenigstens ein weiterer, mit dem wenigstens einen weiteren Elektromagneten (30) im wesentlichen fluchtender weiterer Ausströmstutzen (12a) vorgesehen sind.
7. Ventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Ausströmstutzen (12a) die Gestalt einer Lavaldüse aufweist.

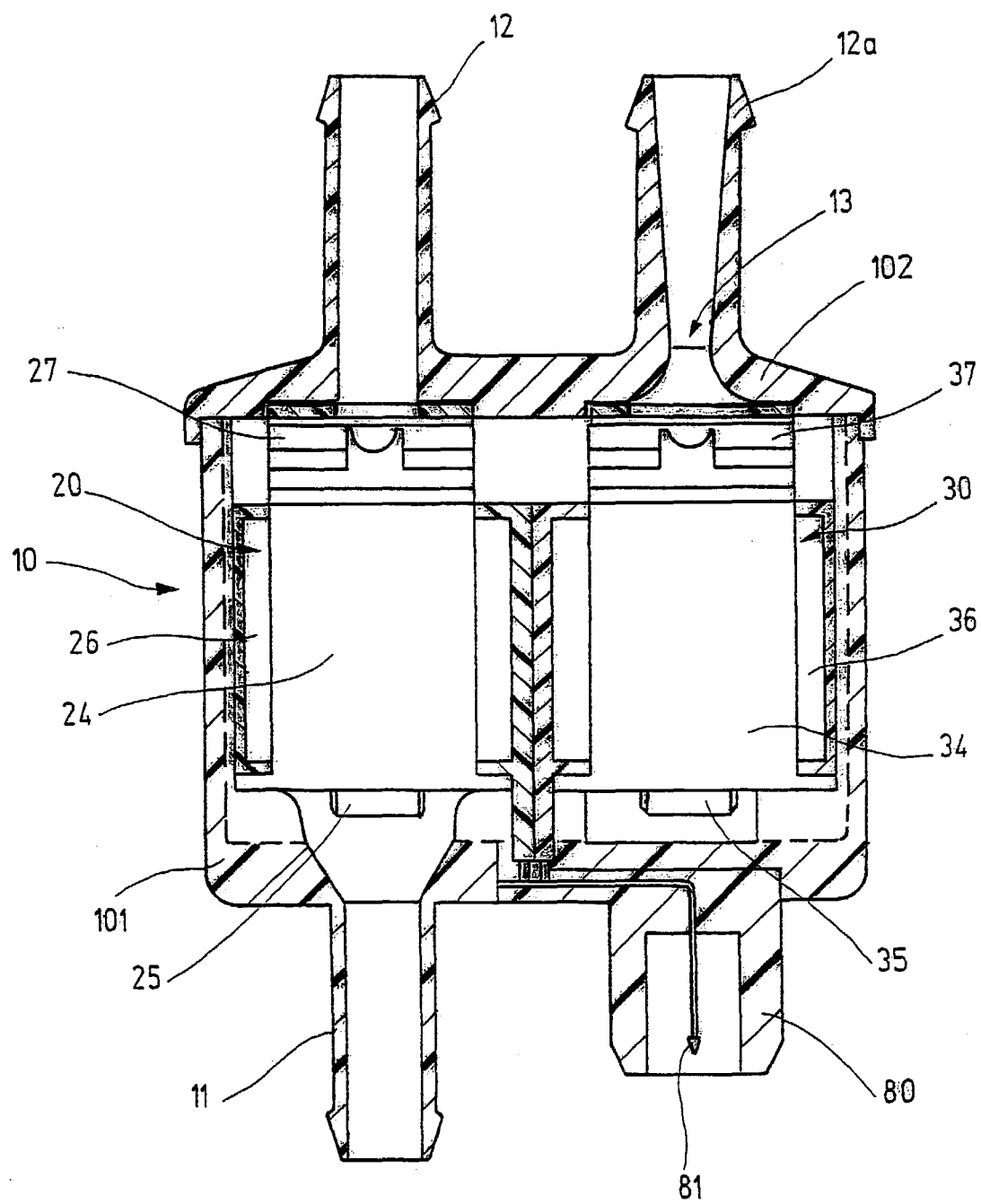


Fig.1

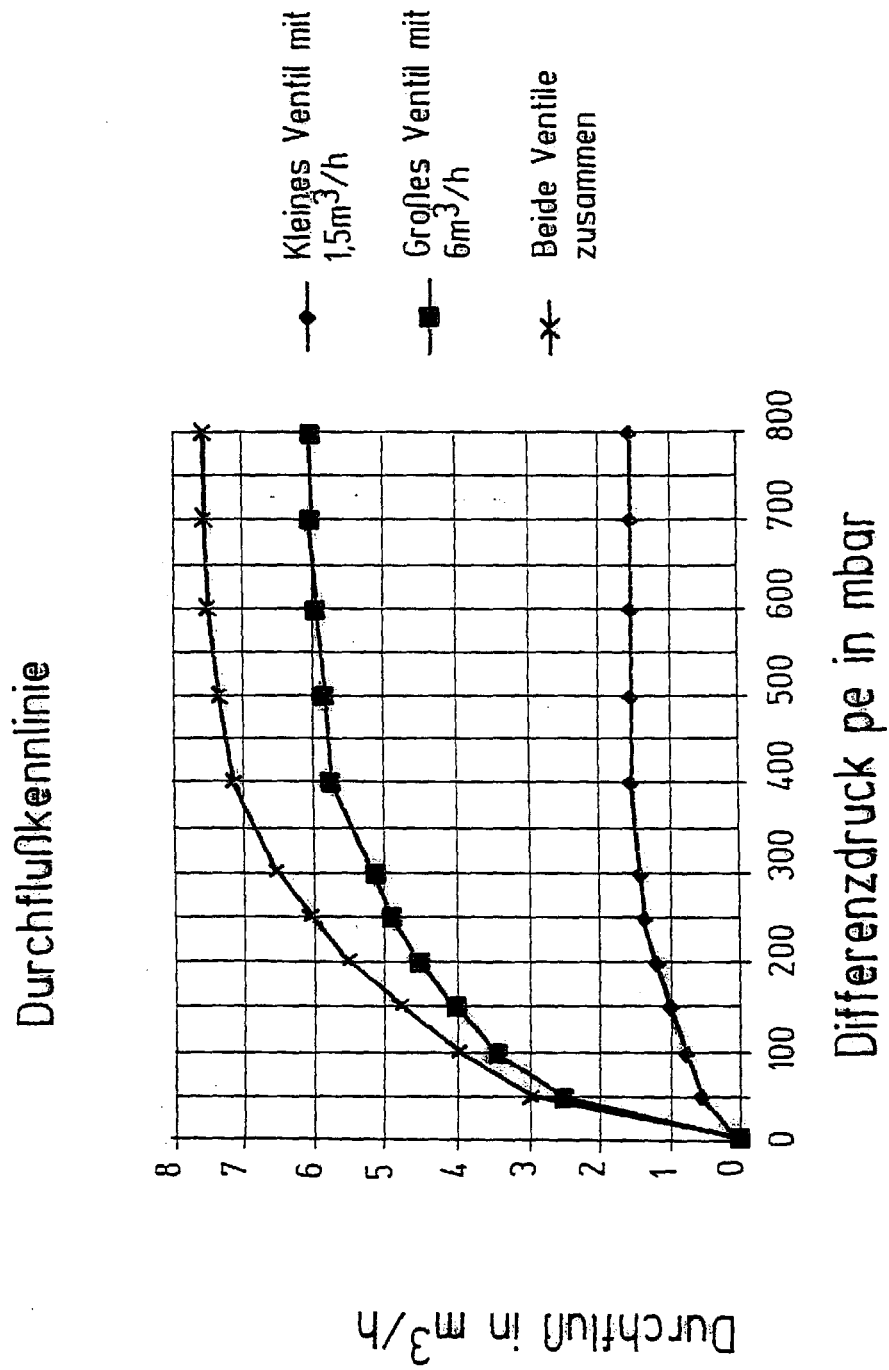


Fig.2