



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 133 445 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
14.10.87

⑤① Int. Cl.⁴: **F 02 M 3/07**

②① Anmeldenummer: **84103882.1**

②② Anmeldetag: **07.04.84**

⑤④ **Ventilanordnung..**

③⑩ Priorität: **11.08.83 DE 3328950**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.02.85 Patentblatt 85/9

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.10.87 Patentblatt 87/42

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE-A-3 028 898
FR-A-2 510 191
GB-A-2 066 930
GB-A-2 096 239
US-A-4 355 606
US-A-4 366 835

⑦③ Patentinhaber: **VDO Adolf Schindling AG,**
Gräfstrasse 103, D-6000 Frankfurt/Main (DE)

⑦② Erfinder: **Wietschorke, Stephan, Egerländer**
Strasse 6, D-6390 Usingen (DE)
Erfinder: **Ruschek, Gerhard, Elsa- Brandström-**
Strasse 1, D-6234 Hattersheim (DE)
Erfinder: **Sausner, Andreas, Darmstädter**
Landstrasse 7-9, D-6000 Frankfurt/Main (DE)

⑦④ Vertreter: **Könekamp, Herbert, Dipl.- Ing., Sodener**
Strasse 9, D-6231 Schwalbach (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

EP 0 133 445 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl von Verbrennungsmotoren durch Steuerung der Luftmenge auf der Ansaugseite einer zum Verbrennungsmotor führenden Ansaugleitung, mit einem elektromechanischen Stellglied, das einen Hubmagneten aufweist, durch den ein Schließglied über ein Stellelement entgegen der Kraft einer Rückstellfeder in Öffnungsrichtung bewegbar ist, wobei das Schließglied in Öffnungsrichtung vom Druck der Einlaßseite beaufschlagt ist und die Einlaßseite mit einer Kammer verbunden ist, die eine mit der Rückseite des Schließglieds zumindest bei dessen Öffnungshub in Verbindung stehende bewegliche Wand aufweist.

Derartige Ventilanordnungen (vrgl. GB-A-2 066 930) dienen dazu, die Leerlaufdrehzahl des Motors möglichst niedrig zu halten, gleichzeitig aber so zu regeln, daß bei zusätzlichen Belastungen, wie z. B. durch Hilfsaggregate die Leerlaufdrehzahl nicht bis zum Absterben des Motors sinkt. Dazu wird der Hubmagnet mit einem Stellstrom beaufschlagt, der u. a. in Abhängigkeit von der Istdrehzahl gebildet wird und der eine solche Verstellung des Schließglieds bewirkt, daß die Istdrehzahl eine vorgegebene Soll-drehzahl weitgehend unabhängig von Störgrößen erreicht.

Bei stromlosem Hubmagnet wird das Stellglied und mit ihm das Schließglied durch die Rückstellfeder entweder in die völlig offene oder in die völlig geschlossene Stellung bewegt. Dies ist der Fall, wenn außerhalb des Fahrbetriebs keine Strombeaufschlagung des Hubmagneten erfolgt. Dies kann aber auch durch einen Defekt eintreten, bei dem die Stromversorgung des Hubmagneten unterbrochen wird.

Bei den herkömmlichen Ventilanordnungen führt dies dazu, daß der Motor entweder mit einer maximalen Leerlaufdrehzahl oder aber mit einer minimalen Leerlaufdrehzahl mit der Gefahr des Absterbens läuft.

Aus der OE-A-30 28 898 ist eine Ventilanordnung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl von Verbrennungsmotoren bekannt, die in einem die Drosselklappe im Ausgangsstutzen umgehenden Bypass angeordnetes elektromagnetisches Stellglied mit einem Zugmagneten aufweist, durch den ein Schließglied entgegen der Kraft einer Rückstellfeder in Schließrichtung bewegbar ist.

Dadurch befindet sich bei Ausfall des Zugmagneten das Schließglied in völlig geöffneter Stellung. Dies führt in diesem Zustand zu einer maximalen Drehzahl des Motors.

Weiterhin ist aus der GB-A-20 96 239 eine Ventilanordnung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl bekannt, die in einem eine Drosselklappe im Ansaugstutzen umgehenden Bypass angeordnet ist.

Das Schließglied der Ventilanordnung ist eine eine Kammer unterteilende bewegliche Wand,

die auf beiden Seiten vom Druck der Einlaßseite beaufschlagbar sind. Weiterhin ist das Schließglied in Öffnungsrichtung federbeaufschlagt. Über ein stromlos geöffnetes Magnetventil ist die in Schließrichtung wirksam beaufschlagbare Seite des Schließglieds mit der Ansaugseite verbindbar, so daß bei Ausfall des Magnetventiles der Bypass völlig offen ist, was zu einer maximalen Drehzahl des Motors führt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Ventilanordnung nach dem Oberbegriff zu schaffen, die mit einfachem Aufbau bei Ausfall des Hubmagneten eine möglichst niedrige, aber gegen ein Absterben des Motors immer ausreichend hohe Leerlaufdrehzahl sicherstellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kammer über ein Ventil mit der Ansaugseite verbunden ist, das bei stromlosem Hubmagneten offen ist und während eines Regelvorgangs bei der Aktivierung des Hubmagneten geschlossen wird. Durch diese Ausgestaltung erfolgt während eines Regelvorganges ein Druckausgleich in der Kammer entsprechend dem Druck auf der Einlaßseite, so daß das Maß der Öffnung des Schließglieds nur durch den Ansteuerstrom des Hubmagneten und die ihm entgegenwirkende Federkraft der Rückstellfeder bestimmt ist. Erfolgt kein Regelvorgang, so ist die Kammer mit der einen niedrigeren Druck als die Einlaßseite aufweisenden Ansaugseite verbunden. Dies führt zu einer Aufhebung des Druckausgleichs am Schließglied in dem Sinn, daß der höhere Druck der Einlaßseite das Schließglied entgegen der Kraft der Rückstellfeder so weit in Öffnungsrichtung bewegt, bis die an dem Schließglied angreifenden Kräfte im Gleichgewicht sind. Der Querschnitt dieser Öffnungsstellung ist so groß, daß eine derart ausreichend hohe Leerlaufdrehzahl sichergestellt ist, daß ein Absterben des Motors vermieden wird.

Dabei ist es unerheblich aus welchem Grund kein Regelvorgang erfolgt. Dies kann z. B. durch Abschalten des Ansteuerstromes aber auch durch einen Defekt des Steuerkreises für den Ansteuerstrom erfolgen.

Vorzugsweise ist das Ventil ein Magnetventil, wobei es besonders günstig ist, wenn das Magnetventil vom Stellstrom des Hubmagneten bestrombar ist. Dadurch wird automatisch mit der Bestromung des Hubmagneten während eines Regelvorganges auch das Magnetventil geschlossen.

Eine einfache Ausbildung wird erreicht, wenn das Stellelement eine mit dem bewegbaren Kern des Hubmagneten verbundene Hubstange ist.

Die bewegliche Wand kann vom Schließglied gebildet sein.

Eine andere Ausbildung besteht darin, daß die bewegliche Wand eine zwischen dem Schließglied und der Wand der Kammer angeordnete Membran ist.

Auf im Gehäuse der Ventilanordnung schwierig

herstellbare Kanäle kann verzichtet werden, wenn die Verbindung der Einlaßseite mit der Kammer aus einem axial im Schließglied ausgebildeten Kanal besteht.

Dabei werden durch die Luftströmung hervorgerufene Verfälschungen der Druckverhältnisse auf beiden Seiten des Schließglieds vermieden, wenn die einlaßseitige Mündung des Kanals radial gerichtet ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine erfindungsgemäße Ventilanordnung im Querschnitt.

In einer zu einem nicht dargestellten Verbrennungsmotor führenden Ansaugleitung 1 ist eine Drosselklappe 2 drehbar angeordnet. Über einen By-pass 3 ist der Bereich vor der Drosselklappe 2 mit dem Bereich hinter der Drosselklappe 2 verbindbar.

Der Durchgang des By-passes 3 ist durch eine Ventilanordnung mehr oder weniger dadurch absperribar, daß ein Schließglied 4 auf einen Ventilsitz 5 zu bewegbar ist.

Beim Aufsitzen des Schließgliedes 4 kann keine Luft über den By-pass 3 direkt von der Atmosphärenseite zur Ansaugseite der Ansaugleitung 1 strömen.

Das Schließglied 4 ist zwischen einer Ruhestellung und einer Arbeitsstellung axial verschiebbar und mit der einen Kern 9 eines Hubmagneten 7 tragenden Hubstange 6 verbunden, die durch eine Rückstellfeder 8 in Schließrichtung belastet ist. Bei Bestromung wird die Hubstange 6 mehr oder weniger entgegen der Kraft der Rückstellfeder 8 in Öffnungsrichtung bewegt.

Auf der dem Ventilsitz 5 abgewandten Seite des Schließgliedes 4 ist eine Kammer 10 angeordnet, deren dem Ventilsitz 5 zugewandte Wand eine als Membran 11 ausgebildete bewegliche Wand ist. Diese Membran 11 ist mit ihrem zentrischen Bereich mit dem Schließglied 4 verbunden, so daß der in der Kammer 10 herrschende Druck auch auf das Schließglied 4 wirkt. Die einlaßseitige Wirkfläche des Schließgliedes 4 und die Wirkfläche der Membran 11 sind dabei etwa gleichgroß.

Über im Schließglied 4 ausgebildete Kanäle 12 ist die Einlaßseite des Schließgliedes 4 mit der Kammer 10 verbunden. Dabei sind die einlaßseitigen Mündungen der Kanäle 12 durch eine pilzartige Abdeckung 13 gegen direktes axiales Einströmen von Luft in die Kanäle 12 geschützt. Dadurch sind diese Mündungen der Kanäle 12 nur nach radialer Richtung offen.

Die Kammer 10 ist über eine Verbindung 14 mit der Ansaugseite der Ansaugleitung 1 verbunden, wobei diese Verbindung 14 durch ein Magnetventil 15 absperribar ist.

Das in unbestromten Zustand offene Magnetventil 15 ist durch den Stellstrom zur Bestromung des Hubmagneten 7 derart bestromt, daß grundsätzlich bei Bestromung des Hubmagneten 7 das Magnetventil 15 geschlossen

ist.

Die Querschnitte der Kanäle 12 stehen in einem solchen Größenverhältnis zum Querschnitt der Verbindung 14, daß die dem Einlaßdruck entgegenwirkende Kraft eine Öffnung des Schließgliedes 4 mit einem fest definierten Luftdurchsatz bewirkt. Entsprechend dem jeweiligen Einlaßdruck ändert sich somit zwar der Öffnungsgrad, der Luftdurchsatz bleibt aber konstant.

Bei Leerlaufbetrieb wird der Hubmagnet 7 mit einem von einem Regler erzeugten Stellstrom beaufschlagt, so daß der Kern 9 und mit ihm die Hubstange 6 und das Schließglied 4 entgegen der Kraft der Rückstellfeder 8 vom Ventilsitz 5 wegbewegt werden.

Da gleichzeitig mit der Bestromung des Hubmagneten 7 auch das Magnetventil 15 bestromt wird und schließt, wirkt der Magnetkraft des Hubmagneten 7 auch der in der Kammer 10 sich aufbauende Druck entgegen. Dieser Druck entspricht dem einlaßseitigen Druck am Schließglied 4, so daß durch die gleichgroßen entgegengesetzten Wirkflächen von Schließglied 4 und Membran 11 das Schließglied 4 von Druckbeaufschlagungen unabhängig bewegbar ist.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung zur Regelung der Leerlaufdrehzahl von Verbrennungsmotoren durch Steuerung der Luftmenge auf der Ansaugseite einer zum Verbrennungsmotor führenden Ansaugleitung, mit einem elektromechanischen Stellglied, das einen Hubmagneten (7) aufweist, durch den ein Schließglied (4) über ein Stellelement entgegen der Kraft einer Rückstellfeder (8) in Öffnungsrichtung bewegbar ist, wobei das Schließglied (4) in Öffnungsrichtung vom Druck der Einlaßseite beaufschlagt ist, und die Einlaßseite mit einer Kammer (10) verbunden ist, die eine mit der Rückseite des Schließglieds (4) zumindest bei dessen Öffnungshub in Verbindung stehende bewegliche Wand aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (10) über ein Ventil mit der Ansaugseite verbunden ist, das bei stromlosem Hubmagneten (7) offen ist und während eines Regelvorgangs bei der Aktivierung des Hubmagneten (7) geschlossen wird.

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil ein Magnetventil (15) ist.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetventil (15) vom Stellstrom des Hubmagneten (7) bestrombar ist.

4. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellelement eine mit dem bewegbaren Kern (9) des Hubmagneten (7) verbundene Hubstange (6) ist.

5. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Wand vom Schließglied gebildet ist.

6. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Wand eine zwischen dem Schließglied und der Wand der Kammer (10) angeordnete Membran (11) ist.

7. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der Einlaßseite mit der Kammer (10) aus einem axial im Schließglied (4) ausgebildeten Kanal (12) besteht.

8. Ventilanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die einlaßseitige Mündung des Kanals (12) radial gerichtet ist.

Claims

1. Valve arrangement for controlling the idling speed of internal combustion engines by controlling the quantity of air at the suction side of an induction conduit leading to the internal combustion engine, with an electromechanical regulating element which comprises a lifting magnet (7) whereby a closure element (4) is movable in the opening direction by means of an adjusting element in opposition to the force of a restoring spring (8), the closure element (4) being acted upon in the opening direction by the inlet side pressure, and the inlet side communicating with a chamber (10) which has a movable wall connected to the rear side of the closure element (4) at least when the latter makes an opening movement, characterised in that the chamber (10) is connected to the suction side through a valve which is open when the lifting magnet (7) is not energised and closed during a control operation when the lifting magnet (7) is actuated.

2. Valve arrangement according to claim 1, characterised in that the valve is a magnetically operated valve (15).

3. Valve arrangement according to claim 2, characterised in that the magnetically operated valve (15) is energisable by the regulating current of the lifting magnet (7).

4. Valve arrangement according to one of the preceding claims, characterised in that the adjusting element is a connecting rod (6) connected to the movable core (9) of the lifting magnet (7).

5. Valve arrangement according to one of the preceding claims, characterised in that the movable wall is formed by the closure element.

6. Valve arrangement according to one of claims 1 to 4, characterised in that the movable wall is a diaphragm (11) situated between the closure element and the wall of the chamber (10).

7. Valve arrangement according to one of the preceding claims, characterised in that the connection between the inlet side and the

chamber (10) consists of a duct (12) formed axially in the closure element (4).

8. Valve arrangement according to claim 7, characterised in that the inlet-side mouth of the duct (12) is directed radially.

Revendications

1. Dispositif à soupape ou agencement de soupape destiné à régler la vitesse de ralenti de moteurs à combustion interne en réglant le débit de l'air du côté d'entrée d'une tubulure d'aspiration menant au moteur, dispositif comprenant un organe électromécanique de réglage qui comporte un électro-aimant (7) de levée grâce auquel un obturateur (4) peut être déplacé dans le sens de son ouverture par l'intermédiaire d'un élément de réglage, contre l'action d'un ressort (8) de rappel, cet obturateur étant sollicité à sa position d'ouverture par la pression du côté d'admission et ce côté d'admission communiquant avec une chambre (10) qui comporte une paroi mobile communiquant avec la face postérieure de l'obturateur (4), au moins pendant la course d'ouverture de ce dernier, dispositif caractérisé en ce que la chambre (10) communique avec le côté d'aspiration par l'intermédiaire d'une soupape qui est ouverte lorsque l'électro-aimant (7) de levée n'est pas excité et que l'excitation de cet électro-aimant (7) ferme pendant le réglage.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la soupape est une soupape (15) électromagnétique.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la soupape (15) électromagnétique peut être parcourue par le courant de réglage de l'électroaimant (7) de levée.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément de réglage est une tige (6) reliée au noyau (9) mobile de l'électroaimant (7) de levée.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paroi mobile est formée par l'obturateur.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la paroi mobile est une membrane (11) disposée entre l'obturateur et la paroi de la chambre (10).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la communication du côté d'admission avec la chambre (10) est établie par un canal (12) axial percé dans l'obturateur (4).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'orifice du canal (12) situé du côté de l'admission est orienté radialement.

