

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 599 195 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.04.1996 Patentblatt 1996/15

(51) Int Cl.⁶: **F02D 9/12**

(21) Anmeldenummer: **93118566.4**

(22) Anmeldetag: **18.11.1993**

(54) **Ansaugkanal einer Brennkraftmaschine mit einem Drosselsystem**

Inlet conduit of a combustion engine with a throttle system

Canal d'admission d'un moteur à combustion avec un système d'étranglement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **27.11.1992 DE 4239975**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.06.1994 Patentblatt 1994/22

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
D-80788 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Johannsen, Jörg
D-85298 Scheyern (DE)**
• **Gruber, Manfred
D-80995 München (DE)**

- **Seeser, Günter, Dr.
D-80809 München (DE)**
- **Kempf, Gero
D-82024 Taufkirchen (DE)**
- **Espitte, Achim
D-85307 Paunzhausen (DE)**
- **Menzl, Karl-Heinz
D-81735 München (DE)**
- **Linde, Hansjürgen, Prof. Dr.
D-96450 Coburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 461 081 DE-A- 2 057 641
DE-A- 2 726 146 DE-A- 3 037 610
DE-A- 3 626 681 FR-A- 2 025 203
US-A- 1 927 090 US-A- 4 216 938

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no.
485 (M-777)19. Dezember 1988 & JP-A-63 203
983**

EP 0 599 195 B1

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

Die Erfindung betrifft einen Ansaugkanal einer Brennkraftmaschine mit einem mit einem venturiartigen Wandabschnitt zusammenwirkenden, axial verschiebbaren Drosselkörper nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Neben den üblichen Drosselklappen, mit Hilfe derer die in die Zylinder insbesondere quantitativ gesteuerte Brennkraftmaschinen gelangende Frischluftmenge dosiert und somit der Brennkraftmaschinen-Betriebspunkt eingestellt wird, wurden auch andere Drosselsysteme bekannt, so u. a. die in der DE 27 26 146 C2 gezeigte Drosseleinrichtung für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine. Vorgesehen ist dabei ein verschiebbarer spindelförmiger Drosselkörper, der mit einem Venturi-Wandabschnitt zusammenwirkt und somit eine im Durchgangsquerschnitt veränderbare Venturi-Düse bildet. Eine derartige Anordnung zeichnet sich durch äußerst geringe Strömungsverluste aus, so daß die Drosselverluste gegenüber den herkömmlichen Drosselklappen wesentlich reduziert werden können. Jedoch ist die Betätigungsmechanik bei der aus der DE 27 26 146 C2 bekannten Drosseleinrichtung unverhältnismäßig aufwendig und verursacht dabei selbst wieder relativ hohe Strömungsverluste. Ferner liegt beim bekannten Stand der Technik der Drosselkörper zumindest zeitweise am venturiartigen Wandabschnitt an, wobei unerwünschte mechanische Abnutzungserscheinungen auftreten.

Weiterhin ist ein Gleichdruckvergaser mit einem drosselkörperähnlichen Element, das unter Einfluß eines Magnetfeldes verschiedenartig axial positionierbar ist, aus der DE 30 37 610 A1 bekannt. Bei dieser Vorrichtung ist eine einen Teil des Schiebers umgebende Spule vorgesehen, jedoch handelt es sich bei dieser Vorrichtung zum einen nicht um einen eigentlichen Drosselkörper, zum anderen ist die gezeigte Vorrichtung nicht in der Lage, einen axial verschiebbaren Drosselkörper so schnell zu positionieren, wie die für ein Drosselsystem in einem Brennkraftmaschinen-Ansaugkanal erforderlich ist.

Folglich ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine demgegenüber verbesserte Betätigungsvorrichtung für ein Drosselsystem in einem Ansaugkanal nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufzuzeigen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß der Drosselkörper durch geeignete Ansteuerung der Spule (n) kontinuierlich Mikro-Schwingbewegungen ausführt, so daß sich ein Lagerungs-Luftkissen zwischen dem Drosselkörper sowie dem Stützkörper aufbaut, wobei durch entsprechende Variation der Schwingungsamplituden dieser Drosselkörper verschiebbar ist. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß wird der Drosselkörper durch ein Magnetfeld positioniert, so daß großvolumige Betätigungsvorrichtungen, die ein Strömungshindernis darstellen würden, nicht erforderlich sind. Vielmehr ist es möglich, eine oder mehrere Magnet-Spulen, die das ent-

sprechende veränderliche Magnetfeld erzeugen, auch am Drosselkörper selbst oder innerhalb desselben anzuordnen, wodurch kein wesentlicher zusätzlicher, über die geometrischen Abmessungen des Drosselkörpers hinausgehender Platzbedarf entsteht. Erforderlich sind lediglich irgendwie geartete Führungen für den Drosselkörper. Jedoch kann auch ein hierfür vorgesehener Stützkörper im wesentlichen den Abmessungen des Drosselkörpers angepaßt sein und somit zusammen mit diesem quasi eine strömungsdynamische Baueinheit bilden, die allenfalls einen geringfügig höheren Strömungswiderstand aufweist als der Drosselkörper alleine. Beispielsweise kann der im wesentliche rotationssymmetrische Drosselkörper hohlzylindrisch ausgebildet sein, so daß es möglich ist, den Stützkörper coaxial zum Drosselkörper teilweise innerhalb dieses Hohlzylinders/Drosselkörpers anzuordnen. Der Stützkörper selbst kann über einen oder mehrere Stege an der Wand des Ansaugkanales befestigt sein, wobei jeder Steg in Kanalrichtung betrachtet so schmal ausgebildet sein kann, daß er kein wesentliches Strömungshindernis darstellt. Weiterhin kann der Stützkörper auch die Magnet-Spule (n) tragen, welche dann in Strömungsrichtung betrachtet ebenfalls im wesentlichen innerhalb des ohnehin vorhandenen Drosselkörpers liegen und somit ebenfalls kein Strömungshindernis bilden. Es ist aber auch möglich, die Magnet-Spulen auf dem Drosselkörper selbst anzuordnen oder in einer alternativen Ausführungsform außerhalb des Ansaugkanales vorzusehen. Im letztgenannten Fall umgeben die Magnetspulen den Ansaugkanal im Bereich des Drosselkörpers und erzeugen somit innerhalb des Ansaugkanales ein den Drosselkörper entsprechend positionierendes Magnetfeld.

Wie bereits erläutert, wird der Drosselkörper durch einen Stützkörper geführt. Diese Führung sollte dabei nahezu frei von Reibkräften sein, um den Drosselkörper mit geringem Energiebedarf schnell und exakt positionieren zu können. Eine mögliche Ausführungsform hierfür ist eine magnetische Lagerung, d. h. der Drosselkörper wird nicht nur in Axialrichtung bzw. in Richtung des Ansaugkanales durch Magnetfelder positioniert, sondern auch innerhalb des Ansaugkanales sowie zentrisch zum Venturiabschnitt durch Magnetfelder gehalten. Da eine magnetische Lagerung jedoch einen hohen Steuerungsaufwand erforderlich macht, ist als wesentlich elegantere Lösung ein Lagerungs-Luftkissen vorgesehen. Derartige Luftlager, die ebenfalls im wesentlichen frei von Reibkräften sind, erfordern lediglich eine kontinuierliche Bewegung zwischen dem Lager bzw. der Führung sowie dem zu lagernden bzw. zu führenden Gegenstand. Im vorliegenden Fall bedeutet dies, daß der Drosselkörper kontinuierlich Mikro-Schwingbewegungen ausführen muß, so daß sich zwischen dem Drosselkörper sowie dem Stützkörper ein Lagerungs-Luftkissen aufbauen kann. Initiiert werden diese Mikro-Schwingbewegungen des Drosselkörpers, die in ähnlicher Weise an einer Drosselklappe bekannt sind (vgl. DE-OS 28 12 292), dort jedoch kein Lagerungs-Luftkissen aufbauen,

wiederum durch die den Drosselkörper auch positionierenden Magnetfelder. Das Lagerungs-Luftkissen kann dabei zwischen einer Lagerbuchse, die im Stützkörper vorgesehen ist, sowie einer darin geführten Führungsstange, die den Drosselkörper trägt, gebildet werden. Selbstverständlich werden dabei die Oberflächen der Lagerungspartner, d. h. beispielsweise der Lagerbuchse sowie der Führungsstange luftlagergerecht gestaltet. Hierzu können beispielsweise entsprechende Strukturen in Siliziumcarbid-Oberflächen vorgesehen sein.

Der Drosselkörper kann bereits dadurch mittels des erfindungsgemäßen Magnetfeldes positioniert werden, daß ein entsprechendes metallisches Element des Drosselkörpers, so beispielsweise die Führungsstange, diesem veränderbaren Magnetfeld ausgesetzt wird. Eine besonders feine Ansteuerung und insbesondere auch die zur Bildung der Luftkissen-Lagerung erforderliche Mikro-Schwingbewegung läßt sich jedoch deutlich verbessert erzeugen, wenn mit dem durch die Magnetspulen hervorgerufenen Magnetfeld ein Permanentmagnet zusammenwirkt. Dieser Permanentmagnet kann wiederum Bestandteil des Drosselkörpers sein und beispielsweise mit der Führungsstange des Drosselkörpers eine Baueinheit bilden, d. h. die Führungsstange selbst ist permanentmagnetisch ausgebildet. Ebenso kann ein Permanentmagnet am Stützkörper vorgesehen sein, um bei stillstehender Brennkraftmaschine sowie inaktiver Magnetspule den Drosselkörper in einer definierten Position zu halten.

Weitere vorteilhafte Merkmale sind Inhalt der Unteransprüche. Diese sowie weitere, ggf. erfindungswesentliche Merkmale ergeben sich auch aus der folgenden Beschreibung zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele. Es zeigt

- Fig. 1a eine Prinzipdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes Drosselsystem in einem Ansaugkanal im Schnitt,
- Fig. 1b den Schnitt A-A aus Fig. 1a,
- Fig. 2 die Einzelheit X aus Fig. 1a,
- Fig. 3a ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Darstellung in Fig. 1a, sowie
- Fig. 3b den Schnitt A-A aus Fig. 3a.

Mit der Bezugsziffer 1 ist ein zu einem nicht gezeigten Zylinder einer Brennkraftmaschine führender Ansaugkanal bezeichnet. Am stromabseitigen Ende des Ansaugkanales 1 befinden sich wie bekannt zwei Einlaßventile 2. Mit seinem stromaufseitigen Ende mündet der Ansaugkanal 1 in ein Luftsammelgehäuse 3, innerhalb dessen ein Luftfilter 4 vorgesehen sein kann. Nahe der Einlaßventile 2 mündet in den Ansaugkanal 1 ferner ein Einspritzventil 5, über welches einem durch den An-

saugkanal 1 sowie über die Einlaßventile 2 in den Brennkraftmaschinen-Zylinder gelangendem Luftstrom Brennstoff zugeführt werden kann.

In den Ansaugkanal 1 integriert ist ferner ein Drosselsystem zur Beeinflussung der Größe des durch den Ansaugkanal 1 strömenden Luftmassenstromes. Im wesentlichen besteht dieses Drosselsystem aus einem axial gemäß Pfeilrichtung 6 verschiebbaren Drosselkörper 7, der mit einem venturiartigen Wandabschnitt 8 des Ansaugkanales 1 zusammenwirkt. Der ein Venturi-Profil aufweisende Wandabschnitt 8 bildet somit zusammen mit dem den Einlaßventilen 2 zugewandten vorderen Bereich des Drosselkörpers 7 eine Venturi-Düse, die sich bekanntermaßen durch minimierte Strömungsverluste auszeichnet.

Nach beiden Ausführungsbeispielen ist der Drosselkörper wie ersichtlich hohlzylindrisch ausgebildet und weist eine im wesentlichen kegelförmige Spitze auf. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 wird dieser hohlzylindrische Abschnitt mit der Spitze von einer Führungsstange 9 getragen, die ihrerseits durch einen Stützkörper 10 geführt ist. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist der hohlzylindrische, eine Spitze aufweisende Drosselkörper 7 innerhalb des ebenfalls hohlzylindrisch ausgebildeten Stützkörpers 10 axial gemäß Pfeilrichtung 6 verschiebbar geführt.

Die Positionierung, d. h. die Verschiebung des Drosselkörpers 7 gemäß Pfeilrichtung 6 in eine gewünschte, den Ansaugluft-Massenstrom drosselnde Position erfolgt mittels eines veränderbaren Magnetfeldes. Dieses Magnetfeld wird auf elektrischem Wege erzeugt, wozu zumindest eine Spule 11 (Fig. 3) bzw. zwei nebeneinander angeordnete Spulen 11, 11' (Fig. 1) vorgesehen sind. Diese Spule(n) 11, 11' umgibt/umgeben einen Teil des Drosselkörpers 7. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 umgeben diese Spulen 11, 11' die Führungsstange 9 und sind hierzu konzentrisch zu dieser auf einer für die Führungsstange 9 vorgesehenen Lagerbuchse 12, die wiederum Bestandteil des Stützkörpers 10 ist, angeordnet. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 befindet sich die Spule 11 als Wicklung direkt auf dem Drosselkörper 7. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 wirkt das von den Spulen 11, 11' erzeugte ortsfeste Magnetfeld somit auf die Führungsstange 9 ein, während beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, bei dem die Spule 11 bzw. das Magnetfeld gemäß Pfeil 6 verschiebbar ist, das Magnetfeld mit einem ortsfesten, am Stützkörper 10 befestigten Eisenstab 10' zusammenwirkt.

Fig. 2 zeigt das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 im Bereich der Spulen im Detail. Man erkennt die Lagerbuchse 12, die über einen Ringsteg 13 mit der Außenwand 14 des Stützkörpers 10 verbunden ist. Im Inneren des Ansaugkanales 1 fixiert ist der Stützkörper 10 bzw. dessen Außenwand 14 über Stege 15, die sich wie ersichtlich an der Wand des Ansaugkanales 1 abstützen. Dies wird auch aus den Fig. 1a, 1b ersichtlich, ebenfalls erkennt man hieraus, daß der Drosselkörper 7 bei diesem ersten Ausführungsbeispiel die Außenwand 14 des

Stützkörpers 10 bereichsweise umgibt.

Wie Fig. 2 zeigt, ist die Führungsstange 9 des Drosselkörpers 7 als Permanentmagnet ausgebildet und besitzt linksseitig einen magnetischen Nordpol sowie rechtsseitig einen magnetischen Südpol. Werden nun die beiden Spulen 11, 11' jeweils mit entgegengesetzter Stromrichtung beaufschlagt, so erfahren aufgrund der innerhalb der Spulen 11, 11' entstehenden Magnetfelder der Nordpol und der Südpol der permanentmagnetischen Führungsstange 9 eine Kraft in die gleiche Richtung, so beispielsweise nach links, so daß dann der Drosselkörper 7 auch nach links bewegt wird. Polt man die beiden Spulen 11, 11' elektrisch um, d. h. legt man die umgekehrte Stromrichtung an, so wird der Drosselkörper 7 auch in die entgegengesetzte Richtung, nämlich nach rechts beschleunigt. Durch gezielte Beaufschlagung der Spulen 11, 11' ist es somit möglich, dem Drosselkörper 7 eine gewünschte Bewegungsrichtung aufzuprägen. Überlagert man dieser Umpol-Schwingung eine weitere Umpol-Schwingung mit höherer Taktfrequenz, so kann der Drosselkörper 7 inklusive seiner Führungsstange 9 in eine Mikro-Schwingung gemäß Pfeilrichtung 6 versetzt werden. Mit dieser Mikro-Schwingung kann sich zwischen der Führungsstange 9 sowie der Lagerbuchse 12 ein Lagerungs-Luftkissen aufbauen. Zur verbesserten Ausbildung dieses Lagerungs-Luftkissens können die beteiligten Oberflächen der Führungsstange 9 sowie der Lagerbuchse 12 entsprechend gestaltete Strukturen, beispielsweise in Siliziumcarbid-Oberflächen aufweisen.

Das gleiche Lagerungsprinzip ist auch beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 möglich. Auch hier kann durch entsprechend schnelles Umpolen des durch die Spule 11 gebildeten Magnetfeldes der Drosselkörper 7 in eine MikroSchwingbewegung versetzt werden, so daß sich auch hier zwischen dem Drosselkörper 7 sowie dem Stützkörper 10 ein Lagerungs-Luftpolster aufbaut. Dabei ist es nicht erforderlich, daß das mit dem Magnetfeld der Spule(n) 11, 11' zusammenwirkende Bauelement permanentmagnetisch ausgebildet ist. Es ist auch bereits ausreichend, das entsprechende Bauelement - beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 den Eisenstab 10', beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 die Führungsstange 9 - in einem gut leitenden Metall auszuführen. Auch hiermit ist es möglich, dem Drosselkörper 7 bei Gradientenbildung des Magnetfeldes durch zeitlich veränderten Spulenstrom eine Mikro-Schwingbewegung aufzuprägen.

Für beide Ausführungsbeispiele gilt, daß nunmehr, nachdem der Drosselkörper 7 Mikro-Schwingbewegungen ausführt und hierdurch gemäß Pfeilrichtung 6 verschiebbar bezüglich des Stützkörpers 10 gelagert ist, durch entsprechende Variation der Schwingungsamplituden der Drosselkörper 7 mit seinem Schwingungszentrum gemäß Pfeilrichtung 6 verschoben werden kann. Dies bedeutet, daß durch Vergrößerung der Schwingungsamplituden nach links der Drosselkörper 7 in seiner Gesamtheit nach links bewegt wird, daß sich also das Schwingungszentrum, um welches der Drosselkörper

7 seine Mikro-Schwingbewegungen ausführt, nach links verlagert. Entsprechend umgekehrt erfolgt eine Verlagerung des Drosselkörpers 7 nach rechts, so daß hierbei also die nach rechts gerichteten Schwingungsamplituden größer sind als die nach links gerichteten Amplituden. Die jeweils erforderliche Schwingungs-Charakteristik ist durch geeignete Veränderung der Magnetfelder, d. h. durch geeignete Ansteuerung der Spulen 11, 11' einfach zu erzielen. Wie man aus den Fig. 1a, 3a dabei unschwer erkennt, wird der freie Strömungsquerschnitt im Ansaugkanal bei einer Verschiebung des Drosselkörpers 7 nach links verringert, sowie bei einer Verschiebung nach rechts vergrößert. Eine Verschiebewegung des Drosselkörpers 7 nach links reduziert somit die in den Zylinder der Brennkraftmaschine gelangende Ansaugluftmenge, während sich umgekehrt bei einer Verschiebung des Drosselkörpers 7 nach rechts aufgrund der größeren Ansaugluftmenge eine höhere Brennkraftmaschinen-Leistungsabgabe einstellt.

Fig. 1a zeigt als weiteres Detail, daß das dem Luftsammlergehäuse 3 zugewandte Ende des Stützkörpers 10 ebenfalls strömungsgünstig ausgebildet ist, um den durch das gesamte Drosselsystem hervorgerufenen Strömungswiderstand so gering als möglich zu halten. Ferner zeigt diese Figur einen am rechtsseitigen Ende der Führungsstange 9 vorgesehenen Notlaufanschlag 16. Dieser Notlaufanschlag 16 verhindert, daß der Drosselkörper 7 beispielsweise bei Stillstand der Brennkraftmaschine aus dem Stützkörper 10 in Richtung der Einlaßventile 2 herausfallen kann. Vielmehr kommt bei einer derartigen Bewegung der Notlaufanschlag 16 am Stützkörper 10 zum Anliegen und verhindert somit eine weitere Bewegung des Drosselkörpers 7 in Richtung der Einlaßventile 2.

Während des Betriebs der Brennkraftmaschine sowie des Drosselsystemes hingegen ist es überhaupt nicht möglich, daß der Drosselkörper 7 den Stützkörper 10 verläßt. Verhindert wird dies durch einen sicherheitsrelevanten Vorteil dieser Anordnung, der u. a. durch Betrachtung von Fig. 2 ersichtlich wird: Verläßt nämlich der rechtsliegende Südpol der Führungsstange 9 die rechte Spule 11, in der er eine nach links gerichtete Bewegung erfährt, so tritt dann bei nicht rechtzeitiger Umpolung der Spulen 11, 11' dieser Südpol in die Spule 11' ein, die gemäß den obigen Erläuterungen rechtsseitig ebenfalls einen Südpol aufweist, so daß aufgrund der dann vorliegenden magnetischen Abstoßung die Führungsstange 9 abgebremst bzw. gestoppt wird. Mit dem sich hierbei in der Richtung umkehrenden Bewegungsimpuls wird somit der Drosselkörper 7 mit seiner Führungsstange 9 wieder nach rechts bewegt. Ausdrücklich soll darauf hingewiesen werden, daß dieser Effekt auch ohne Beeinflussung der Spulenströme auftritt und somit auch zur Bewegungssteuerung des Drosselkörpers 7 genutzt werden kann.

Die Fig. 1a, 2 zeigen ferner als weiteres Detail einen Permanentmagneten 17, der ebenfalls am Stützkörper 10 bzw. an dessen Außenwand 14 befestigt ist und dazu

dient, eine Ruhelage des Drosselkörpers 7 bei stillstehender Brennkraftmaschine und somit nicht strombeaufschlagten Spulen 11, 11' zu definieren. Dabei wirkt dieser Permanentmagnet 17 mit der permanentmagnetisch ausgebildeten Führungsstange 9 zusammen.

Ferner erkennt man in Fig. 2 elektrische Versorgungsleitungen 18 für die Spulen 11, 11', die in einen Steg 15 integriert bzw. auf einen Steg 15 aufgebracht sind. Weiterhin können diese Stege 15 gleichzeitig als Luftmassenmesser ausgebildet sein. Hierzu können auf diesen Stegen die dazu erforderlichen Elemente eines an sich bekannten Heißfilm-Luftmassenmessers aufgebracht sein.

Fig. 3b zeigt zwischen dem Drosselkörper sowie dem venturiartigen Wandabschnitt 8 einen Spalt, der ein Passieren des für den Leerlaufbetrieb der Brennkraftmaschine erforderlichen Luftmassenstromes ermöglicht. Die Anordnung kann aber auch so getroffen werden, daß das beschriebene Drosselsystem zwar statisch undicht, dynamisch jedoch dicht ist. Diese dynamische Dichtigkeit ist dann eine Folge der sich im Spalt zwischen dem Drosselkörper 7 sowie dem venturiartigen Wandabschnitt 8 bildenden Mikrowirbel. Um dennoch einen für den Leerlaufbetrieb ausreichenden Luftmassenstrom über den Ansaugkanal 1 in den Brennkraftmaschinen-Zylinder gelangen zu lassen, ist ein Bypass 19 zum venturiartigen Wandabschnitt 8 vorgesehen. Dieser Bypass 19 kann darüber hinaus vorteilhafterweise an einem stromabseitigen Ende nahe der Einlaßventile 2 eine Fluid-Coanda-Zone bilden, die einen relativ geringen Luftmassenstrom bevorzugt über das untere Einlaßventil 2 in den nicht gezeigten Brennkraftmaschinen-Zylinder einströmen läßt, um in diesem eine gewünschte Turbulenz zu erzeugen. Dies sowie weitere Details können jedoch durchaus abweichend von den gezeigten Ausführungsbeispielen gestaltet sein, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen. So kann beispielsweise ein erfindungsgemäßer Ansaugkanal auch als gemeinsamer Ansaugkanal für sämtliche Brennkraftmaschinen-Zylinder ausgebildet sein, wenngleich die gezeigte Anordnung nahe der Einlaßventile 2 eines zylinderindividuellen Ansaugkanales 1 von besonderem Vorteil ist.

Patentansprüche

1. Ansaugkanal (1) einer Brennkraftmaschine mit einem mit einem venturiartigen Wandabschnitt (8) zusammenwirkenden, axial verschiebbaren Drosselkörper (7), mit zumindest einer einen Teil des Drosselkörpers (7) umgebenden Spule (11, 11') und mit einem Stützkörper (10) zur Führung des Drosselkörpers (7), dadurch gekennzeichnet, daß der Drosselkörper (7) durch geeignete Ansteuerung der Spule(n) (11, 11') kontinuierlich Mikro-Schwingbewegungen ausführt, so daß sich ein Lagerungs-Luftkissen zwischen dem Drosselkörper (7) sowie dem Stützkörper (10) aufbaut, wobei durch entspre-

chende Variation der Schwingungsamplituden dieser Drosselkörper (7) verschiebbar ist.

2. Ansaugkanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drosselkörper (7) im wesentlichen rotationssymmetrisch und der Stützkörper (10) koaxial zu diesem angeordnet ist.
3. Ansaugkanal nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (10) über zumindest einen Steg (15) an der Wand des Ansaugkanales (1) befestigt ist.
4. Ansaugkanal nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (10) und/oder der Drosselkörper (7) die das verändernde Magnetfeld erzeugende(n) Spule(n) (11, 11') trägt.
5. Ansaugkanal nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (10) und/oder der Drosselkörper (7) einen Permanentmagneten (17) trägt.
6. Ansaugkanal nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drosselkörper (7) eine im wesentlichen kegelförmige Spitze aufweist, an die sich ein im wesentlichen hohlzylindrischer Abschnitt anschließt, innerhalb dessen eine einen Notlaufanschlag (16) tragende Führungsstange (9) vorgesehen ist, und der abschnittsweise den Stützkörper (10) aufnimmt.
7. Ansaugkanal nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsstange (9) permanentmagnetisch ausgebildet ist.
8. Ansaugkanal nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Stützkörper (10) und/oder dessen Stege (15) eine Luftmengen- oder Luftmassen-Meßvorrichtung integriert ist.
9. Ansaugkanal nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bypass (19) zum venturiartigen Wandabschnitt (8) vorgesehen ist.

Claims

1. An intake passage (1) of an internal combustion engine comprising an axially movable throttle member (7) which co-operates with a venturi-like wall portion (8), at least one coil (11, 11') surrounding one part of the throttle member (7), and a supporting

member (10) for guiding the throttle member (7), characterised in that, as a result of suitable actuation of the coil or coils (11, 11'), the throttle member (7) makes continual micro-oscillations, so that a supporting air cushion builds up between the throttle member (7) and the supporting member (10), the throttle member (7) being movable by suitably varying the amplitude of oscillation.

2. An intake passage according to claim 1, characterised in that the throttle member (7) is substantially axially symmetrical and the supporting member (10) is disposed coaxially therewith.
3. An intake passage according to claim 2, characterised in that the supporting member (10) is secured by at least one web (15) to the wall of the intake passage (1).
4. An intake passage according to any one of the preceding claims, characterised in that the supporting member (10) and/or the throttle member (7) bears the coil or coils (11, 11') which generate the variable magnetic field.
5. An intake passage according to any one of the preceding claims, characterised in that the supporting member (10) and/or the throttle member (7) carries a permanent magnet (17).
6. An intake passage according to one any of the preceding claims, characterised in that the supporting member (7) has a substantially conical tip adjacent a substantially hollow cylindrical portion, which receives a part of the supporting member (10) and inside which a guide rod (9) bearing an emergency operating abutment (16) is provided.
7. An intake passage according to claim 6, characterised in that the guide rod (9) is constructed as a permanent magnet.
8. An intake passage according to any one of the preceding claims, characterised in that an air-quantity or air-mass measuring device is incorporated in the supporting member (10) and/or in the webs (15) thereof.
9. An intake passage according to any one of the preceding claims, characterised in that a bypass (19) to the venturi-like wall portion (8) is provided.

Revendications

1. Canal d'admission (1) de moteur à combustion interne comportant un organe d'étranglement (7) coulissant axialement, coopérant avec un segment de paroi (8) en forme de Venturi, au moins une bobine (11, 11') entourant une partie de l'organe d'étranglement (7) et un organe d'appui (10) pour guider l'organe d'étranglement (7), caractérisé en ce que l'organe d'étranglement (7) effectue par la commande appropriée de la bobine (des bobines) (11, 11'), des micro-oscillations permanentes de façon à établir un palier à coussin d'air entre l'organe d'étranglement (7) et l'organe d'appui (10), pour permettre de déplacer l'organe d'étranglement (7) par une variation correspondante des amplitudes d'oscillation.
2. Canal d'admission selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe d'étranglement (7) est essentiellement symétrique en rotation et l'organe d'appui (10) est monté coaxialement à celui-ci.
3. Canal d'aspiration selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe d'appui (10) est fixé à la paroi du canal d'admission (1) par au moins une branche (15).
4. Canal d'admission selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe d'appui (10) et/ou l'organe d'étranglement (7) porte la ou les bobines (11, 11') générant le champ magnétique variable.
5. Canal d'admission selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe d'appui (10) et/ou l'organe d'étranglement (7) porte un aimant permanent (17).
6. Canal d'admission selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe d'étranglement (7) présente une pointe essentiellement conique qui se poursuit par un segment essentiellement en forme de cylindre creux à l'intérieur duquel il est prévu une tige de guidage (9) portant une butée de secours (16) et qui reçoit l'organe d'appui (10) par segments.
7. Canal d'admission selon la revendication 6, caractérisé en ce que la tige de guidage (9) est à aimantation permanente.
8. Canal d'admission selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par un dispositif de mesure de la masse d'air ou de la quantité d'air intégré à l'organe d'appui (10) et/ou à sa branche (15).
9. Canal d'admission selon l'une des revendications

précédentes, caractérisé par une dérivation (19) contournant le segment de paroi (8) en forme de Venturi.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55





