



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 063 406 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**15.09.2004 Patentblatt 2004/38**

(51) Int Cl.7: **F02D 9/10, F02M 35/12**

(21) Anmeldenummer: **00111985.8**

(22) Anmeldetag: **19.06.2000**

(54) **Leitungssystem mit Drosselklappe**

Piping system having a throttle valve

Système de tuyauterie avec un papillon

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **21.06.1999 DE 19928354**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.12.2000 Patentblatt 2000/52**

(73) Patentinhaber: **Mann + Hummel GmbH  
71638 Ludwigsburg (DE)**

(72) Erfinder: **Spannbauer, Helmut  
71696 Möglingen (DE)**

(74) Vertreter: **Voth, Gerhard, Dipl.-Ing.  
MANN + HUMMEL GMBH  
Hindenburgstrasse 45  
71638 Ludwigsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 863 303**

**EP-A- 0 889 228**

**WO-A-00/34642**

**DE-A- 19 714 717**

**GB-A- 2 192 226**

**JP-A- 4 301 174**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 10, 31. August 1999 (1999-08-31) & JP 11 141416 A (TOYOTA MOTOR CORP), 25. Mai 1999 (1999-05-25)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30. August 1996 (1996-08-30) & JP 08 109836 A (TOYOTA MOTOR CORP), 30. April 1996 (1996-04-30)**

**EP 1 063 406 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

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Leitungssystem mit Drosselklappe im Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine, nach der Gattung des Patentanspruches 1. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Steuerung eines Leitungssystems nach der Gattung des Patentanspruches 4.

**[0002]** Es ist allgemein bekannt, den Querschnitt eines Ansaugtraktes einer Brennkraftmaschine für Verbrennungsluft mit Hilfe von Drosselklappen zu schließen und zu öffnen. Außerdem können diese Klappen auch in teilweise geöffnetem Zustand verwendet werden. Diese Nutzung bietet den Vorteil, das Ansaugeräusch in den Betriebsbereichen des Motors zu reduzieren, in denen nicht der vollständige Querschnitt des Ansaugtraktes zur Versorgung mit Verbrennungsluft benötigt wird. Dies geschieht durch teilweises Schließen der Drosselklappe. Dabei soll der Flächenquerschnitt des rohluftseitigen Strömungskanals in Anpassung an den Betriebszustand möglichst eng gehalten werden. Im Volleleistungs-Arbeitspunkt wird die Luftzufuhr zum Motor durch eine vollständige Öffnung des Rohrquerschnitts gewährleistet. Der verbleibende Flächenquerschnitt zwischen Rohrwandung und Drosselklappe kann z. B. proportional zum erforderlichen Massenstrom eingestellt werden. Dies bewirkt in erster Näherung immer dieselbe mittlere Strömungsgeschwindigkeit im Bereich der Drosselklappe.

**[0003]** Die stufenlose Verstellung der Drosselklappe wirft jedoch Probleme auf. Bei kleinen benötigten Flächenquerschnitten ergeben sich zwischen Rohrwandung und Drosselklappe schmale Spalte, die zu ungünstigen Strömungsbedingungen führen können. Insbesondere, wenn die Drosselklappe und der Rohrquerschnitt rund ausgeführt sind kann durch die sichelförmigen Spalte ein Pfeifgeräusch entstehen, welches unangenehmer auffällt, als das zu vermeidende Ansaugeräusch.

**[0004]** Eine Lösungsmöglichkeit dieses Problems wird in der EP 889 228 vorgeschlagen. Danach weist das Ansaugrohr der Brennkraftmaschine zwei Teilquerschnitte auf, die durch eine Zwischenwand voneinander getrennt werden. Die Drosselklappe befindet sich nur in einem der Teilquerschnitte, wodurch bei geringen Drehzahlen des Motors der eine Teilquerschnitt des Ansaugrohrs verschlossen werden kann. Hierdurch läßt sich eine Reduzierung des Ansaugeräusches erzielen.

**[0005]** Das Mehrkammerprofil für die beschriebene Ansaugvorrichtung verursacht jedoch zusätzliche Kosten. Es entsteht ein höherer Materialaufwand, der nicht zuletzt auch zu einer Erhöhung des Gesamtgewichtes der Ansaugvorrichtung führt, und die Fertigung wird erschwert. Darunter leidet die Wirtschaftlichkeit der vorgeschlagenen Lösung, weswegen deren Verwendung zumindest bei kostengünstigen Varianten von Motor-

baureihen ausgeschlossen werden muß.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Einrichtung zur Verengung des Querschnitts eines Leitungssystems zu schaffen, welche zuverlässig im Betrieb und kostengünstig in der Herstellung ist und ein günstiges akustisches Verhalten aufweist.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Ferner wird ein Verfahren zur Steuerung eines Leitungssystems gemäß Anspruch 4 beansprucht.

### Vorteile der Erfindung

**[0008]** Das erfindungsgemäße Leitungssystem weist eine Drosselklappe auf, die schwenkbar in einem Querschnitt des Leitungssystems angeordnet ist. Das Leitungssystem führt ein zu drosselndes Fluid. Erfindungsgemäß ist jedoch die Drosselklappe so dimensioniert, daß sie in der Schließstellung einen Restquerschnitt freiläßt. Mit Schließstellung ist diejenige Stellung der Drosselklappe gemeint, in der durch diese die maximale Fläche des zu drosselnden Querschnitts abgedeckt wird. Ist die Drosselklappe eben ausgeführt, so wird die Schließstellung erreicht, wenn die Drosselklappenfläche sich senkrecht zur Fluidströmung befindet.

**[0009]** In dieser Schließstellung steht im Vergleich zu herkömmlichen Drosselklappen jedoch noch der Restquerschnitt zur Durchleitung des Fluids zur Verfügung. Wird die Drosselklappe im Einzugsbereich des Ansaugtraktes einer Brennkraftmaschine verwendet, so ist ein vollständiger Verschuß des Ansaugquerschnitts nicht gewünscht. Daher kann die Drosselklappe so dimensioniert werden, daß sie in der Schließstellung den Querschnitt nicht vollständig abzudecken vermag. Die senkrechte Ausrichtung der Klappe ist akustisch gesehen von großem Vorteil. Auf diese Weise werden Schallwellen, die von der Brennkraftmaschine durch den Ansaugtrakt zur Mündung des Ansaugrohres gelangen, von der Drosselklappe reflektiert. Dies führt zu einer Verminderung des Ansaugeräusches, da die Schallwellen das System nicht durch die Ansaugöffnung verlassen können. Die reflektierten Schallwellen werden den ankommenden überlagert, was zu einer Teil- oder vollständigen Löschung führen kann.

**[0010]** Auf diese Weise kann das Ansaugeräusch der Brennkraftmaschine vor allen Dingen im unteren und mittleren Drehzahlenbereich verringert werden. Gleichzeitig werden Pfeifgeräusche verhindert, wie sie bei herkömmlichen Drosselklappen auftreten, wenn diese bis auf einen Spalt geschlossen werden. Zur Verhinderung des Pfeifgeräusches wird der Restquerschnitt vorteilhafterweise ringförmig um die Drosselklappe angeordnet. Die Drosselklappe muß dabei nicht rund ausgeführt sein. Es ist genauso eine ovale oder eckige Ausführung denkbar, wobei der Querschnitt des Leitungssystems zur Klappenform passen muß.

**[0011]** Die Drosselklappe kann durch verschiedene Aktuatoren angetrieben werden. Es bieten sich z. B.

elektrische Schrittmotoren oder stufenlos verstellbare U-Dosen an. Auch eine stufige Verstellung der Drosselklappe ist denkbar. Selbst eine Ausführungsform mit lediglich zwei Stufen, also geschlossener und geöffneter Drosselklappe, die kostengünstig durch eine Unterdruckdose angesteuert werden kann, bringt die beschriebenen akustischen Vorteile. Allerdings läßt sich dann die Akustik des Saugrohres nicht mehr stufenlos an das Betriebsverhalten der Brennkraftmaschine anpassen. Es sind vielmehr Betriebsbereiche zu definieren, in denen die verschiedenen Schaltstellungen der Drosselklappe verwendet werden.

**[0012]** Gemäß einer besonders günstigen Ausführungsform der Erfindung wird die Drosselklappe im engsten Querschnitt eines Rohrabschnittes mit venturiförmigen Querschnittsverlauf angeordnet. Der venturiförmige Verlauf des Rohres wirkt sich ebenfalls günstig auf die Akustik des Saugrohres aus.

**[0013]** Die Drosselklappe muß nicht rund sein. Sie kann vielmehr verschiedene Formen aufweisen, z. B. rechteckig sein. Der Querschnitt des zugehörigen Leitungsabschnittes muß entsprechend an die Klappenform angepaßt sein. Dementsprechend muß der die Drosselklappe umgebende und von der Wandungen des Leitungssystem begrenzte Restquerschnitt auch nicht kreisringförmig sein. Der ringförmige Restquerschnitt paßt sich vielmehr den Konturen an. Wichtig bei der Gestaltung des Restquerschnittes ist lediglich, daß unabhängig von der Klappenstellung keine Bereiche entstehen, in denen der Abstand zwischen Klappenrand und Wandung des Leitungssystems so gering wird, daß Pfeifgeräusche entstehen können.

**[0014]** Die beschriebenen akustischen Effekte lassen sich besonders effizient nutzen, wenn der Restquerschnitt einen Flächenanteil von 10% bis 40% der Gesamtfläche des Querschnittes, in dem sich die Drosselklappe befindet, ausmacht. Damit steht einerseits ein genügend großer Querschnitt für die Betriebszustände des Motors mit maximalen Luftbedarf zur Verfügung, andererseits läßt sich der Querschnitt wirksam durch die Drosselklappe verringern.

**[0015]** Eine Drosselklappe weist die erfindungsgemäßen Vorteile auf, die bei einem Einbau in das bereits beschriebene Leitungssystem zu optimalen Ergebnissen hinsichtlich der Akustik des Leitungssystems führen. Dies bedeutet, daß Strömungsgeräusche des zu leitenden Fluids verringert und Schallwellen im Inneren des Leitungssystems gedämpft werden.

**[0016]** Um bei Anwendung der Drosselklappe im Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine eine günstige Ansaugakustik über den gesamten Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine zu erzielen, wird ein Verfahren gemäß Anspruch 7 angewandt, bei dem die Klappenstellung in Abhängigkeit von der Bedarfsmenge der Brennkraftmaschine an Verbrennungsluft verstellt wird. Hierbei können unterschiedliche Parameter als Meßgrößen verwandt werden. Eine einfache und kostengünstige Lösung ergibt sich, wenn als Stellgröße für den Klappen-

winkel  $\alpha$  die Drehzahl  $n$  der Brennkraftmaschine genutzt wird. Diese steht in den meisten Betriebszuständen des Motors in einem proportionalen Verhältnis zu dessen Luftbedarf. Bei geringen Drehzahlen kann dann die Drosselklappe mehr und mehr geschlossen werden, bis sie ihre Schließstellung erreicht. Im oberen Drehzahlbereich wird die Drosselklappe vollständig geöffnet, so daß nur noch die Projektion der Klappenkante den Querschnitt des Ansaugtraktes verengt.

**[0017]** Das Verfahren zur Steuerung der Drosselklappe muß in jedem Falle gewährleisten, daß der Verbrennungsmotor in jedem Betriebszustand mit der minimalen benötigten Luftmenge versorgt wird. Es kann aber sinnvoll sein, in bestimmten Betriebszuständen die Luft nicht auf das notwendige Minimum zu beschränken, sondern einen größeren Ansaugquerschnitt zur Verfügung zu stellen. Das hat die Folge, daß das Ansauggeräusch größer als der erreichbare Minimalwert ist. Dies ist z. B. in der Beschleunigungsphase des Motors sinnvoll, um dem Fahrer eine akustische Rückkoppelung zur Brennkraftmaschine zu ermöglichen. Hierdurch kann dieser die Schaltzeitpunkte für die Gänge besser erkennen. Soll der Motor jedoch über längere Zeit bei konstanter Drehzahl betrieben werden, so ist ein möglichst geringes Ansauggeräusch gewünscht.

**[0018]** Eine entsprechende Ansteuerung der Drosselklappe kann erreicht werden, wenn zusätzlich die Beschleunigung des Motors als Signal erfaßt wird. In Verbindung damit, kann eine Erfassung des im Saugrohr vorliegenden Unterdruckes eine zusätzliche Regelgröße darstellen, mit der eine Mangelversorgung der Brennkraftmaschine mit Verbrennungsluft in jedem Fall verhindert werden kann.

**[0019]** Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

#### Zeichnung

**[0020]** Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in den Zeichnungen anhand von schematischen Ausführungsbeispielen beschrieben. Hierbei zeigen

Figur 1 das Blockschaltbild eines Ansaugtraktes mit Drosselklappe und deren Ansteuerung,

Figur 2 den teilweisen Querschnitt durch ein montagespritztes Drosselklappenelement mit teilweise geschnitten dargestellten Befestigungsflanschen und

Figur 3 den Schalldruckpegel des Ansauggeräusches

in Abhängigkeit von der Drehzahl des Verbrennungsmotors bei unterschiedlichen Drosselklappenstellungen.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0021]** In Figur 1 ist der Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine 10 schematisch dargestellt. Dieser besteht aus einem venturirohrförmigen Ansaugstutzen 11, einem Luftfilter 12, einem Saugrohr 13, das zu einzelnen Zylindern 14 führt, wobei ein Auspuff 15 die Ausleitung der verbrannten Gase gewährleistet.

**[0022]** Eine Drosselklappe 16 ist im engsten Querschnitt 17 des Venturierohrs untergebracht. Die Drosselklappe 16 gemäß Figur 1 ist im vollständig geöffneten Zustand dargestellt. Die Drosselklappe wird ausgehend von einem Einlaß 18 des Ansaugstutzens angeströmt, was durch einen Pfeil angedeutet ist.

**[0023]** Die Stellung  $\alpha$  der Drosselklappe wird über einen Schrittmotor 19 eingestellt. Die Einstellung erfolgt über eine Kontrolleinheit 20, die verschiedene Stellgrößen des Ansaugtraktes zur Ermittlung der Drosselklappenstellung auswertet. Zum einen kann der anliegende Unterdruck  $p$  im Saugrohr gemessen werden. Außerdem wird die Drehzahl  $n$  der Brennkraftmaschine ermittelt, das Drehzahlsignal kann weiterhin unter Zuhilfenahme eines Zeitmessers 21, der das Signal  $t$  liefert, zur Ermittlung der Beschleunigung  $n'$  genutzt werden.

**[0024]** Figur 2 zeigt ein Beispiel für die konstruktive Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Drosselklappe 16. Die Drosselklappe ist einteilig mit einer Klappenwelle 22 und Stützrippen 23 hergestellt. Diese Einheit ist in einen Klappenrahmen 24 montagegespritzt, so daß sich ein Drosselklappenmodul 25 ergibt. Dieses kann als Standardbauteil in unterschiedlichen Leitungssystemen montiert werden, wozu am Umfang drei Befestigungsflansche 26 mit Aufnahmelöchern 27 für Schrauben angebracht sind.

**[0025]** Die Drosselklappe ist in Schließstellung dargestellt. Zwischen einer Klappenkante 28 und einer Innenwand 29 des Klappenrahmens 24 ist ein Restquerschnitt 30 gebildet, der durch das Fluid durchströmbar ist. Die Klappe kann nun stufenlos geöffnet werden, wodurch ein durch die Projektion der Klappenkanten auf den Querschnitt 17 und durch den Innenrand des Restquerschnittes umrandeter Öffnungsquerschnitt sich immer weiter öffnet. Der maximale Öffnungsquerschnitt 31 bei vollständig geöffneter Klappe ist in Figur 2 angedeutet, wobei der Rand des Öffnungsquerschnitts in diesem Fall durch die Klappenwelle 22 gebildet wird. Der von dem Fluid effektiv durchströmbare Querschnitt wird jeweils aus der Summe des Restquerschnitts und des Öffnungsquerschnitts gebildet.

**[0026]** Die Wirkung der Drosselklappenverstellung ist in Figur 3 dargestellt. In diesem Beispiel wird die Drosselklappenstellung in Abhängigkeit von der Drehzahl  $n$  verstellt. Die vollständig geschlossene Drosselklappe deckt 81% der Querschnittsfläche ab. Die gestrichelten

Kurven zeigen das Ansauggeräusch bei verschiedenen Drosselklappenstellungen an. Es wird deutlich, daß durch ein schrittweises Verschließen der Drosselklappe bis auf den Restquerschnitt das Ansauggeräusch um bis zu 18 dB gesenkt werden kann.

**[0027]** Bei geschlossener Drosselklappe wird der Motor im höheren Drehzahlenbereich jedoch nicht genügend mit Verbrennungsluft versorgt. Daher muß in Abhängigkeit von der Drehzahl die Drosselklappe immer weiter geöffnet werden. Hierdurch ergibt sich die resultierende Kurve des Ansauggeräusches  $a$ , wobei gemäß dieser Kurve die Drosselklappe derart gestellt wird, daß die Brennkraftmaschine immer mit der minimal nötigen Luftmenge versorgt wird.

**[0028]** Zur Erhöhung des Ansauggeräusches in der Beschleunigungsphase kann die Drosselklappe jedoch auch schneller als notwendig geöffnet werden. Hierdurch steigt in diesen Bereichen das Ansauggeräusch der Brennkraftmaschine und ermöglicht auf diese Weise eine akustische Rückkoppelung für den Fahrer. Diese Betriebsart ist durch die Kurve  $b$  dargestellt.

**[0029]** Zur Erzeugung der Kurve  $b$  wird die Drosselklappe diskontinuierlich im Verhältnis zur Drehzahl verstellt. Hierdurch läßt sich das Ansauggeräusch beliebig beeinflussen, wodurch auch Kundenwünsche nach einem Sounddesign erfüllt werden können.

#### Patentansprüche

1. Leitungssystem (11, 12, 13) mit Drosselklappe (16) im Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine, wobei die Drosselklappe schwenkbar in einem Querschnitt (17) angeordnet ist, der Teil des Leitungssystems für das zu drosselnde Fluid ist, wobei die Drosselklappe (16) im Bereich des Einlasses (18) des Ansaugtraktes einer Brennkraftmaschine angeordnet ist, wobei der Bereich des Einlasses (18) des Ansaugtraktes der Mündungsbereich ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drosselklappe (16) in Schließstellung einen Restquerschnitt (30) freiläßt, der durch das zu drosselnde Fluid durchströmbar ist, wobei der Restquerschnitt (30) die Drosselklappe (16) ringförmig umgibt.
2. Leitungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drosselklappe (16) im engsten Querschnitt eines Rohrschnittes mit einem venturiförmigen Querschnittsverlauf, insbesondere einem Ansaugstutzen (11) angeordnet ist.
3. Leitungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Restquerschnitt (30) einen Flächeninhalt aufweist, der zwischen 10 und 40 % der Gesamtfläche des Querschnittes (17) ausmacht.
4. Verfahren zur Steuerung eines Leitungssystems

gemäß einem der vorherigen Ansprüche im Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klappenstellung in Abhängigkeit von der Bedarfsmenge der Brennkraftmaschine an Verbrennungsluft verstellt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelgröße für die Klappenstellung die Drehzahl der Brennkraftmaschine herangezogen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Betriebszuständen der Brennkraftmaschine, in denen der Fahrer eine akustische Rückkopplung zum Motor benötigt, der durch die Drosselklappe freigegebene Öffnungsquerschnitt (31) größer gewählt wird, als dies für eine hinreichende Versorgung der Brennkraftmaschine mit Verbrennungsluft notwendig wäre.

#### Claims

1. Duct system (11, 12, 13) having a throttle flap (16) in the intake tract of an internal combustion engine, wherein the throttle flap is disposed so as to be pivotable in a cross-section (17) which is part of the duct system for the fluid to be throttled, wherein the throttle flap (16) in the closed position exposes a residual cross-section (30) which is traversable by the fluid to be throttled, wherein the residual cross-section (30) surrounds the throttle flap (16) in a ring-shaped manner, **characterised in that** the throttle flap (16) is disposed in the region of the inlet (18) of the intake tract of an internal combustion engine, the region of the inlet (18) of the intake tract being the mouth region.
2. Duct system according to claim 1, **characterised in that** the throttle flap (16) is disposed in the narrowest cross-section of a pipe portion with a Venturi-shaped cross-sectional development, more especially an intake socket (11).
3. Duct system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the residual cross-section (30) has a surface area that makes up between 10 and 40% of the total area of the cross-section (17).
4. Method for controlling a duct system according to one of the preceding claims in the intake tract of an internal combustion engine, **characterised in that** the flap position is adjusted in dependence on the quantity of air of combustion required by the internal combustion engine.
5. Method according to claim 4, **characterised in that**

the speed of the internal combustion engine is taken as the controlled variable for the flap position.

6. Method according to one of claims 4 and 5, **characterised in that** in the operating conditions of the internal combustion engine in which the driver requires an acoustic feedback from the engine, the cross-sectional opening (31) exposed by the throttle flap is selected to be larger than would be necessary for the internal combustion engine to be supplied sufficiently with air of combustion.

#### Revendications

1. Système de conduites (11, 12, 13) équipé d'un volet de réglage (16) dans le conduit d'admission d'un moteur à combustion interne, le volet de réglage étant disposé mobile en pivotement dans une section (17) qui fait partie du système de conduites pour le fluide à étrangler, le volet de réglage (16) étant disposé dans la région de l'entrée (18) du conduit d'admission d'un moteur à combustion interne, la région de l'entrée (18) du conduit d'admission étant la région d'embouchure, **caractérisé en ce que** dans la position de fermeture, le volet de réglage (16) laisse libre une section résiduelle (30) qui peut être traversée par le fluide à étrangler, la section résiduelle (30) entourant le volet de réglage (16) en anneau.
2. Système de conduites selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le volet de réglage (16) est disposé dans la section la plus étroite d'un tronçon de tube qui possède un profil de section en forme de Venturi, en particulier d'une tubulure d'admission (11).
3. Système de conduites selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section résiduelle (30) présente un contenu de surface qui représente entre 10 et 40 % de la surface totale de la section (17).
4. Procédé pour la commande d'un système de conduites selon une des revendications précédentes dans le conduit d'admission d'un moteur à combustion interne, **caractérisé en ce que** la position du volet est réglée en fonction du besoin quantitatif d'air comburant du moteur à combustion interne.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la grandeur réglée pour la position du volet est la

vitesse de rotation du moteur à combustion interne.

6. Procédé selon une des revendications 4 et 5,

**caractérisé en ce que**

dans les états de fonctionnement du moteur à combustion interne dans lesquels le conducteur a besoin d'une rétroaction acoustique sur le moteur, la section d'ouverture (31) dégagée par le volet de réglage est choisie plus grande que cela ne serait nécessaire pour assurer une alimentation suffisante du moteur à combustion interne en air comburant.

5

10

15

20

25

30

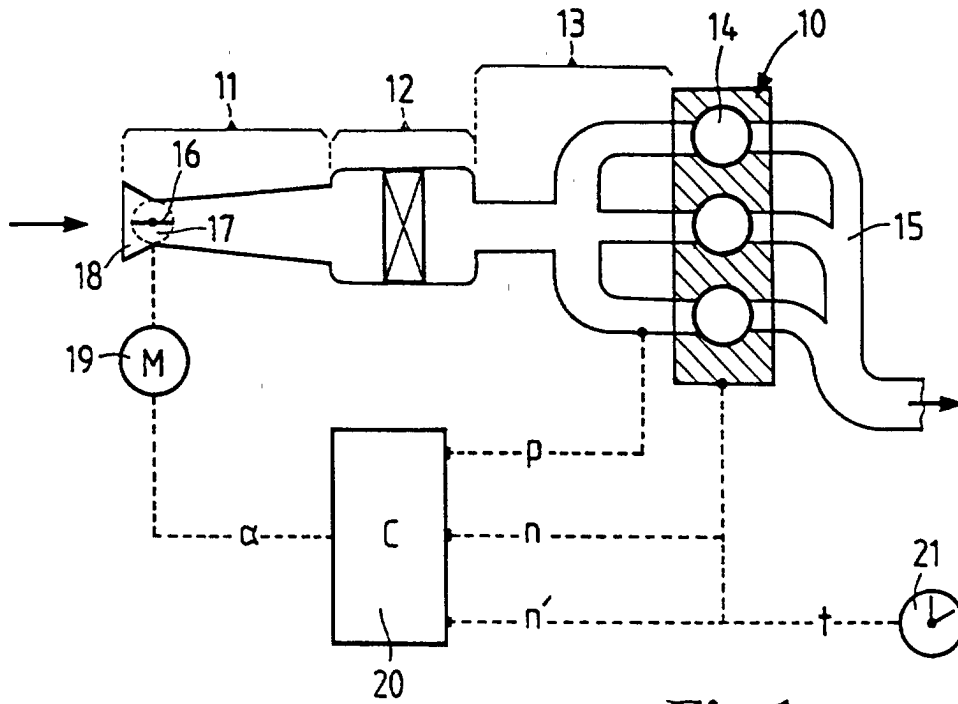
35

40

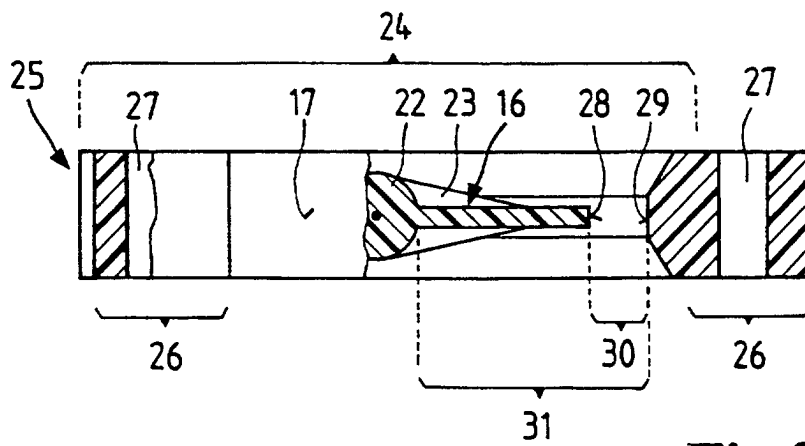
45

50

55



**Fig.1**



**Fig.2**

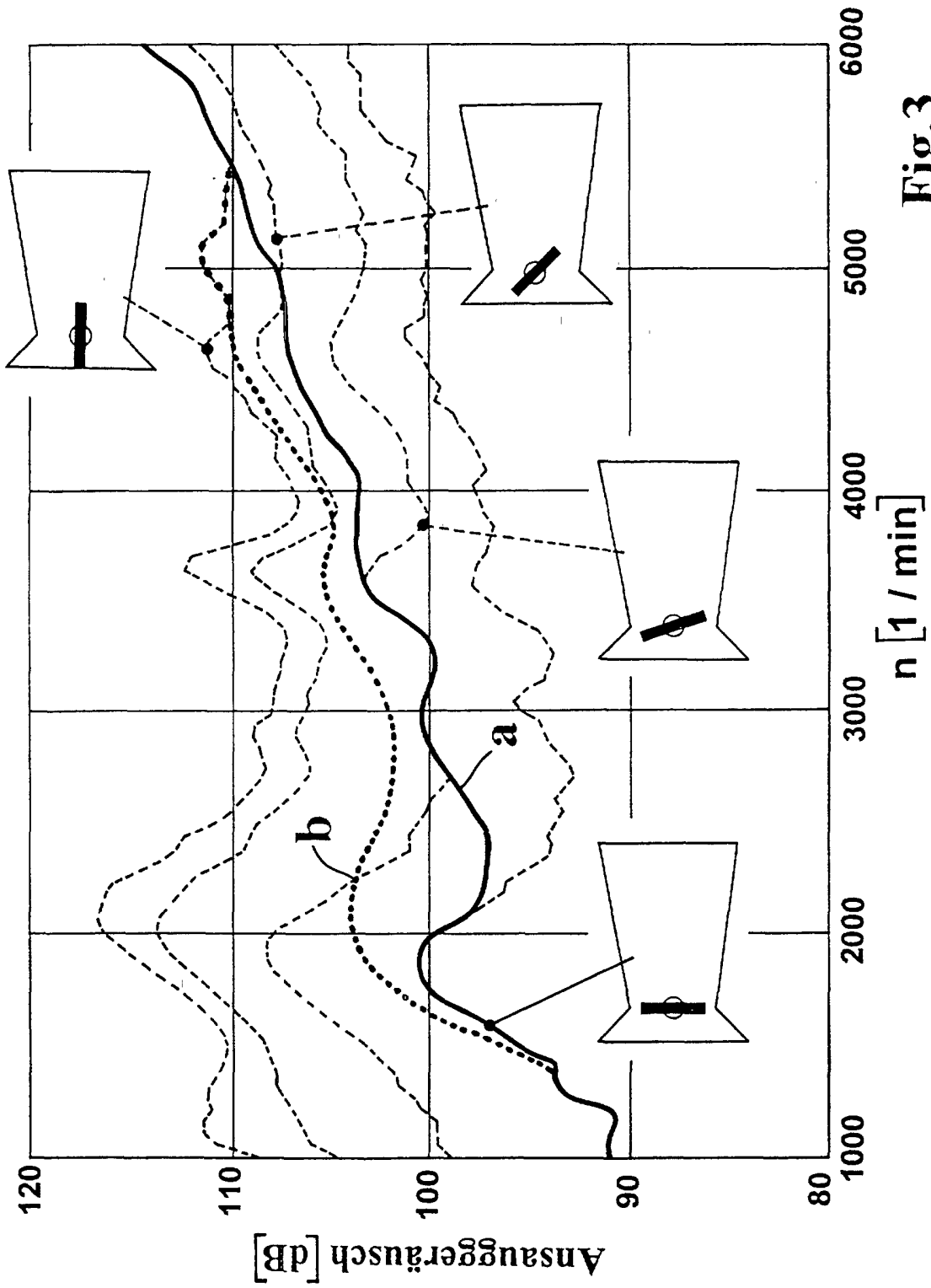


Fig.3