

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 848 154 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.1998 Patentblatt 1998/25

(51) Int. Cl.⁶: F02M 23/02

(21) Anmeldenummer: 97120047.2

(22) Anmeldetag: 15.11.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH 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: 12.12.1996 DE 19651647
20.01.1997 DE 19701757

(71) Anmelder:
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
80788 München (DE)

(72) Erfinder:
• Pleschberger, Michael
80809 München (DE)
• Krowiorz, Josef
85293 Reichertshausen (DE)
• Plodek, Bernd
85276 Pfaffenhofen (DE)

(54) Quantitätsgesteuerte Brennkraftmaschine mit einem System zur Einleitung von Zusatzluft

(57) Die Erfindung betrifft eine quantitätsgesteuerte Brennkraftmaschine (2) mit zumindest einem im Ansaugtrakt (1) vorgesehenen Drosselorgan (5) sowie mit einem System (7) zur Einleitung von Zusatzluft in die Ansaugkanäle (6b) der einzelnen Brennkraftmaschinen-Zylinder, wobei ein Steuerorgan (8) zur Beeinflussung der Zusatzluftmenge vorgesehen ist. Die Betätigung des Steuerorgans (8) erfolgt zusammen mit der Betätigung des Drosselorgans (5), wobei ausgehend von einer Schließposition sowohl des Steuerorgans (8) als auch des Drosselorgans (5) bei einer Lasterhöhung zunächst nur das Steuerorgan (8) öffnet und hierdurch das System (7) zur Einleitung von

Zusatzluft mit Ansaugluft versorgt, während das Drosselorgan (5) den Ansaugtrakt (1) zur Versorgung der Ansaugkanäle (6b) mit Ansaugluft erst bei einer weiteren Lasterhöhung freigibt. Hierdurch kann das sog. Zusatzluftsystem (7) in seinem wichtigsten Betriebsbereich, nämlich dem Niederlastbereich der Brennkraftmaschine, die größtmögliche Wirkung entfalten. Angegeben sind verschiedene Ausführungsformen des Steuerorgans (8), bspw. als erste Stufe eines Register-Drosselklappenstutzens (10), dessen zweite Stufe das Drosselorgan (5) bildet.

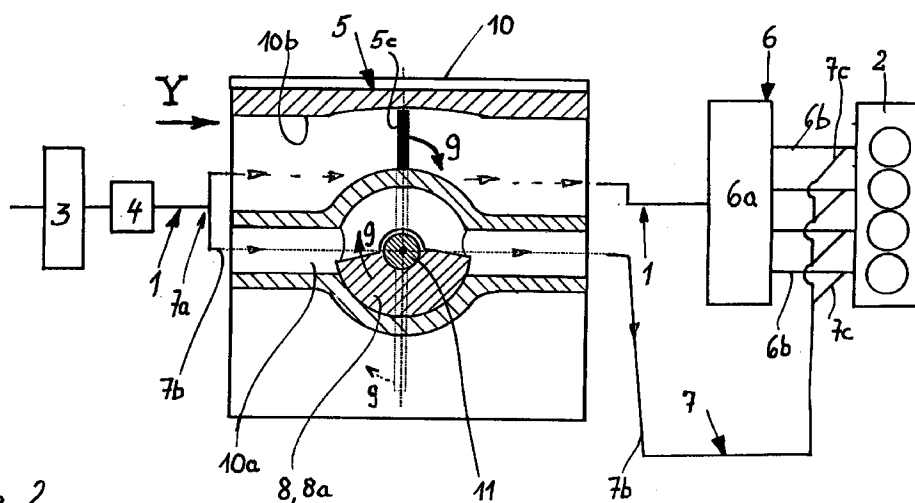


Fig. 2

EP 0 848 154 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine quantitativ gesteuerte Brennkraftmaschine mit zumindest einem im Ansaugtrakt vorgesehenen Drosselorgan sowie mit einem System zur Einleitung von Zusatzluft in die Ansaugkanäle der einzelnen Brennkraftmaschinen-Zylinder, wobei ein Steuerorgan zur Beeinflussung der Zusatzluftmenge vorgesehen ist. Zum technischen Umfeld wird auf die DE 40 41 628 A1 verwiesen.

Wird in die Ansaugkanäle der einzelnen Zylinder einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine ziemlich nahe stromauf des jeweiligen Zylinder-Einlaßventiles ein Zusatzluftstrom eingeleitet, so kann hierdurch die Gemischaufbereitung vor sowie im Zylinder deutlich verbessert werden. Die Einleitung von Zusatzluft kann dabei über sog. luftummantelte Kraftstoff-Einspritzventile erfolgen, so wie dies in der DE 40 41 628 A1 gezeigt ist. Es ist aber auch möglich, die Zusatzluft über eine separate, beispielsweise düsenartig ausgebildete Einlaßöffnung in jeden Zylinderansaugkanal einzuleiten. Auch hiermit können zur Steigerung der Ladungsbewegung und zur Verbesserung der Verbrennungseigenschaften durch gezieltes Einbringen einer Zusatzluftmenge in den Einlaßkanal bzw. in den Brennraum gute Voraussetzungen für einen verbesserten Verbrennungsablauf geschaffen werden. Dies bewirkt einen günstigeren Kraftstoffverbrauch, höhere Restgasverträglichkeit und damit niedrigere Abgasemissionen, sowie eine verbesserte Laufruhe der Brennkraftmaschine.

Im Hinblick auf eine optimale Wirkung dieses Zusatzluftstromes insbesondere hinsichtlich verbesserter Gemischaufbereitung ist es erwünscht, in niedrigen Lastpunkten der Brennkraftmaschine, in denen ein relativ geringer Gesamt-Luftmassenstrom angesaugt wird, einen relativ hohen Zusatzluftstrom zur Verfügung zu haben, während in hohen Lastpunkten der Brennkraftmaschine, d. h. bei einem relativ hohen Gesamt-Luftmassenstrom, das Zusatzluft-System praktisch nicht benötigt wird.

Um nun den jeweils benötigten Zusatzluft-Strom wie gewünscht steuern zu können, kann ein separates Steuerorgan vorgesehen sein, welches das Zusatzluft-System mit einem Ansaugluft-Strom versorgt oder die Einleitung von Ansaugluft in das Zusatzluft-System unterbindet. Bei der DE 40 41 628 A1 ist dieses Steuerorgan als separates Luftabsperrrventil ausgebildet, welches jedoch lediglich das Zusatzluft-System freigeben oder absperren kann. Die tatsächlich in das Zusatzluft-System gelangende Ansaugluftmenge wird bei diesem bekannten Stand der Technik über die Fördermenge einer separaten Luftpumpe bestimmt.

Dies ist jedoch relativ aufwendig, da nicht nur eine Vielzahl von Bauteilen, sondern auch eine separate Steuerlogik erforderlich ist. Grundsätzlich ist es nämlich möglich, ein Zusatzluft-System, welches in die Ansaugkanäle der einzelnen Brennkraftmaschinen-Zylinder

einen Zusatzluft-Strom einleitet, direkt vom Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine aus zu versorgen, jedoch ist es auch hier erforderlich, für die Mengensteuerung des Zusatzluft-Stromes ein separates Steuerorgan vorzusehen.

Hierbei weitere Vereinfachungen aufzuzeigen, ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigung des Steuerorganes mechanisch an die Betätigung des Drosselorganes gekoppelt ist. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

Das o.g. separate Steuerorgan ist im Hinblick auf dessen Betätigung äußerst einfach gestaltbar, wenn die Betätigung des Steuerorganes quasi zusammen mit der Betätigung des Drosselorganes erfolgt. Bevorzugt ist diese Koppelung der Betätigung so ausgebildet, daß ausgehend von einer Schließposition sowohl des Steuerorganes als auch des Drosselorganes bei einer Lasterhöhung zunächst nur das Steuerorgan öffnet und hierdurch das System zur Einleitung von Zusatzluft mit Ansaugluft versorgt, während das Drosselorgan den Ansaugtrakt zur Versorgung der Ansaugkanäle mit Ansaugluft erst bei einer weiteren Lasterhöhung freigibt. Hierdurch kann das sog. Zusatzluftsystem in seinem wichtigsten Betriebsbereich, nämlich dem Niederlastbereich der Brennkraftmaschine, die größtmögliche Wirkung zeigen.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung gelangt das Steuerorgan nach einem gewissen Öffnungsweg des Drosselorganes wieder in seine Schließposition. Damit ist die Funktion des Steuerorganes zur Versorgung des sog. Zusatzluft-Systemes derart ausgebildet, daß über dieses System keine Zusatzluft mehr in die Ansaugkanäle der einzelnen Brennkraftmaschinen-Zylinder eingeleitet wird, wenn bzw. nachdem das Drosselorgan einen bestimmten Öffnungsgrad erreicht hat und der Ansaugluftstrom der Brennkraftmaschine in einem höheren Teillast-Betriebspunkt oder auch Vollast-Betriebspunkt derselben im wesentlichen über das Drosselorgan in die Brennkraftmaschinen-Sauganlage gelangt. Dadurch stellen sich nämlich in diesen genannten Betriebspunkten ideale Einstromverhältnisse der Ansaugluft in die Ansaugkanäle ein.

Näher erläutert wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele, wobei

Figur 1 als erste Variante neben einem Schnitt eines erfindungsgemäßen Drosselorganes ein Zusatzluft-System für eine Brennkraftmaschine in Prinzipsdarstellung zeigt, während in eine zweite Variante in ähnlicher Darstellung gezeigt ist, nämlich abermals in einem Schnitt (Schnitt C-C aus Fig. 3) ein erfin-

- Figur 3 zeigt die Ansicht Y aus Fig. 2 auf das Drosselorgan und Steuerorgan,
- Figur 4 zeigt eine Darstellung analog Fig. 3 eines weiteren Ausführungsbeispiels, von welchem in die Ansicht X gezeigt ist.
- Figur 5 Die Figuren 6a - 6d zeigen ferner verschiedene Ausführungsformen für das Steuerorgan, und zwar jeweils den Schnitt B-B aus Fig. 3 oder Fig. 4.

Dabei sind stets gleiche Bezugsziffern für die gleichen Elemente verwendet.

Mit der Bezugsziffer 1 ist der Ansaugtrakt einer quantitätsgesteuerten, mehrzylindrigen Brennkraftmaschine 2 bezeichnet. Bestandteile des Ansaugtraktes 1 sind wie üblich ein Ansaug-Luftfilter 3, ein Luftmassenmesser 4, ein die Quantitätssteuerung vornehmendes Drosselorgan 5, sowie eine Sauganlage 6, wobei diese einzelnen Elemente selbstverständlich durch Luftleitungen miteinander verbunden sind. Teilweise ist die Strömungsrichtung der Ansaugluft durch Pfeile dargestellt.

Die Sauganlage 6 besitzt wie üblich ein Sammelvolumen 6a sowie mehrere Ansaugkanäle 6b, die vom Sammelvolumen 6a zu den einzelnen Zylindern der Brennkraftmaschine 2 führen.

Bestandteil des Ansaugtraktes 1 ist ferner ein sog. Zusatzluft-System 7, über welches in die einzelnen Ansaugkanäle 6b der Sauganlage 6 Zusatzluftströme eingeleitet werden können, die vom Ansaugluftstrom der Brennkraftmaschine 2 abgezweigt werden. Hierfür kann an einer beliebigen Stelle des Ansaugtraktes 1 jedoch bevorzugt stromab des Luftmassenmessers 4 ein sog. Luftabzweig 7a vorgesehen sein, von dem eine Luftleitung 7b in die Nähe der Sauganlage 6 führt, wo sie sich in einzelne Einleit-Düsen 7c, von denen jeweils eine in einen Ansaugkanal 6b mündet, verzweigt. Selbstverständlich können anstelle der Düsen 7c auch geeignete Bohrungen oder Schlitze in den Ansaugkanälen 6b vorgesehen sein.

Wie eingangs erläutert dient dieses Zusatzluft-System 7 der Verbesserung der Gemischaufbereitung in den Ansaugkanälen 6b, in welchen selbstverständlich zusätzlich nicht gezeigte Kraftstoff-Einspritzventile münden (können). Vorgesehen ist desweiteren ein Steuerorgan 8, mit Hilfe dessen die dem Zusatzluft-System 7 zugeführte bzw. die der Brennkraftmaschine 2 über das Zusatzluft-System 7 zugeführte Zusatzluftmenge veränderbar ist.

Beim ersten Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist das Steuerorgan 8 in das Drosselorgan 5 integriert, wie im folgenden näher erläutert wird. Wie ersichtlich ist das Drosselorgan 5 als eine in einem Drosselklappenstutzen 5a um eine Drehachse 5b verschwenkbare Drosselklappe 5c - und somit wie bei Brennkraftmaschinen üblich - ausgebildet.

Abweichend von den üblichen Drosselklappen-Ausbildungen ist hier jedoch im Drosselklappenstutzen 5a der sog. Luftabzweig 7a des Zusatzluft-Systemes 7 vorgesehen. Gleichzeitig trägt die Drosselklappe 5c auf einem Oberflächensegment einen Aufsatz, der die Funktion des Steuerorganes 8 übernimmt und somit als Aufsatz 8' bezeichnet ist. In der hier dargestellten geschlossenen Position der Drosselklappe 5c, die gemäß Pfeilrichtung 9 in ihre offene Position verschwenkt werden kann, verschließt dieser Aufsatz 8' den seitlich desselben im Drosselklappen-Stutzen 5a vorgesehenen, als Durchtrittsöffnung ausgebildeten Luftabzweig 7a.

Wird nun ausgehend von der in Fig. 1 gezeigten geschlossenen Position die Drosselklappe 5c geringfügig gemäß Pfeilrichtung 9 verschwenkt und führt demzufolge eine geringfügige Öffnungsbewegung aus, so wird der Luftabzweig 7a freigegeben, so daß zumindest ein Teil der vom Luftmassenmesser 4 herangeführten Ansaugluft in das Zusatzluft-System 7 und zwar genauer in die Luftleitung 7b desselben gelangen kann. Dabei ist der Strömungsweg für die Ansaugluft durch den Drosselklappen-Stutzen 5a hindurch direkt in das Sammelvolumen 6a der Sauganlage 6 noch weitgehend abgesperrt, u. a. auch aufgrund der kugeligen Formgebung der Innenwand des Drosselklappenstutzens 5a im Bereich der Drosselklappe 5c. Wie ersichtlich ist dieser im Bereich der Drosselklappe 5c liegende Innenwandabschnitt des Drosselklappen-Stutzens 5a nämlich bevorzugt als Kugelzone ausgebildet.

Erst wenn der Luftabzweig 7a durch das Steuerorgan 8 bzw. durch den Aufsatz 8' der Drosselklappe 5c vollständig geöffnet ist und die Drosselklappe 5c dann noch ein geringes Stück weiter im Sinne einer Öffnungsbewegung (Pfeilrichtung 9) bewegt wird, ist die drosselnde Funktion der Drosselklappe 5c so weit herabgesetzt, daß der Großteil des Ansaugluftstromes auf direktem Wege durch den Drosselklappen-Stutzen 5a hindurch in die Sauganlage 6 und zwar in das Sammelvolumen 6a derselben gelangt.

Indem beim soeben erläuterten Ausführungsbeispiel nach Figur 1 das Steuerorgan 8 als Aufsatz 8' auf der Drosselklappe 5c selbst angeordnet ist, ergibt sich bei jeder Betätigung der Drosselklappe 5c zwangsweise auch eine Betätigung des Steuerorganes 8, und zwar in der gewünschten Weise. Es ist nämlich erwünscht, daß bei geschlossener Drosselklappe 5c auch das Steuerorgan 8 geschlossen ist, so daß in das Zusatzluft-System 7 kein Ansaugluftstrom gelangen kann. Bei einer geringfügigen Öffnung der Drosselklappe 5c hingegen soll zunächst im wesentlichen nur das Zusatzluft-

System 7 mit Ansaugluft versorgt werden, während erst bei einer weitergehenden Öffnungsbewegung der Drosselklappe 5c auch die vollständige Sauganlage 6, d. h. das Sammelvolumen 6a derselben mit Ansaugluft versorgt werden soll. Eben dies ist auf einfache Weise mit dem gezeigten Steuerorgan 8 möglich, nachdem dessen Betätigung mechanisch an die Betätigung des Drosselorganes 5 bzw. der Drosselklappe 5c gekoppelt ist. Es ist somit nicht erforderlich, für das Steuerorgan 8, mit Hilfe dessen die Ansaugluftversorgung des Zusatzluft-Systemes 7 gesteuert wird, eine separate Betätigung vorzusehen.

Eine weitere Möglichkeit zur mechanischen Kopplung der Betätigung des Steuerorganes 8 an die Betätigung des Drosselorganes 5 liegt in der Verwendung einer an sich bekannten Register-Drosselklappe, bei welcher zwei Drosselklappen oder dgl. zueinander parallelgeschaltet sind und im Rahmen einer Öffnungsbewegung quasi stufenweise, d. h. im wesentlichen nacheinander geöffnet werden. Im Zusammenhang mit einem Vergaser einer Brennkraftmaschine ist eine derartige Register-Drosselklappe beispielsweise in Fig. 2 der DE 32 39 577 A1 gezeigt. Für den vorliegenden Anwendungsfall wird dann ebenfalls vorgeschlagen, die beiden Stufen einer Register-Drosselklappe, die parallel zueinander verlaufenden Kanälen im Ansaugtrakt 1 zugeordnet sind, nacheinander zu öffnen. Dabei versorgt die erste Stufe zumindest vorrangig das Zusatzluft-System 7, während die zweite Stufe dem Sammelvolumen 6a der Sauganlage 6 zugeordnet ist. Wird die Drosselklappe in ihrer Gesamtheit nur geringfügig geöffnet - dies geschieht wie üblich vom Gaspedal des Fahrzeuges aus, so die Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug eingebaut ist - so öffnet sich zunächst nur die erste Stufe, wodurch insbesondere das Zusatzluft-System 7 mit Ansaugluft versorgt wird. Erst bei einer weitergehenden Betätigung des Gaspedals und dementsprechenden weitergehenden Öffnungsbewegung des Drosselorganes 5 bzw. der Register-Drosselklappe wird auch die zweite Stufe geöffnet. Auch hier liegt somit eine einfache und vorteilhafte mechanische Kopplung der Betätigung des Steuerorganes 8 für das Zusatzluft-System 7 an die Betätigung des üblichen Drosselorganes 5, welches der Quantitätssteuerung der Brennkraftmaschine dient, vor.

Ein bevorzugtes derartiges System mit einem Register-Drosselklappenstutzen 10 ist in Figur 2 dargestellt und in den weiteren Figuren 3 bis 6d weiter ausgebildet. Hierbei ist das Steuerorgan 8 - wie Fig. 2 zeigt - stromab des Luftabzweiges 7a in der Luftleitung 7b des Zusatzluft-Systemes 7 vorgesehen.

Somit ist bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 2 bis 6d das Steuerorgan 8 in einem an sich bekannten Register-Drosselklappenstutzen 10 integriert, der ferner das Drosselorgan 5 enthält. Dabei stellt das Steuerorgan 8 sozusagen die erste Stufe des Register-Drosselklappen-Stutzens 10 dar, während das als herkömmliche Drosselklappe 5c ausgebildete und in

einem Kanalstück 10b, welches Bestandteil des Drosselklappen-Stutzens 10 ist, angeordnete Drosselorgan 5 dessen zweite Stufe bildet.

Beim zunächst erläuterten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 2 und 3 sitzen die Drosselklappe 5c und das Steuerorgan 8, welches als Walzensegment-schieber 8a ausgebildet und in einem Kanalstück 10a des Register-Drosselklappenstutzens 10, welches Bestandteil der Luftleitung 7b ist, angeordnet ist, auf einer gemeinsamen Drehwelle 11. Durch Verdrehen dieser Drehwelle 11 um deren Drehachse können somit sowohl die Drosselklappe 5c als auch das Steuerorgan 8 bzw. der Walzensegmentschieber 8a in bzw. gegen Pfeilrichtung 9 verschwenkt werden.

Dabei zeigen die Figuren 2, 3 deutlich den Aufbau des Register-Drosselklappenstutzens 10, der sowohl das Drosselorgan 5 in einem zugeordneten Kanalstück 10b, als auch (danebenliegend) das Steuerorgan 8 im zugeordneten Kanalstück 10a enthält. Die Führung des Schnittes C-C in Fig. 3 macht dabei deutlich, daß sich bei der Darstellung in Fig. 2 das Kanalstück 10b hinter dem Kanalstück 10a befindet. Dementsprechend ist die untere Hälfte der Drosselklappe 5c in Fig. 2 gestrichelt dargestellt.

Nun befinde sich zunächst das Drosselorgan 5 bzw. die Drosselklappe 5c in einer in Fig. 2 gezeigten geschlossenen Position. Für den Betrieb der Brennkraftmaschine im Leerlauf und dem sich daran anschließenden Teillastgebiet ist es von Vorteil, die gesamte für diese Betriebszustände benötigte Luftmenge über einen Leckluftspalt des Drosselorganes 5c und den jeweils freigegebenen Querschnitt des Steuerorganes 8 der Brennkraftmaschine über das Zusatzluftsystem 7 zuzuführen. Das Steuerorgan 8 bzw. der Walzensegmentschieber 8a nimmt dabei im Leerlaufbetriebspunkt abweichend von der Darstellung in Fig. 2 eine Zwischenposition zwischen vollständig geöffnet (dies ist in Fig. 2 gezeigt) und vollständig geschlossen (dies ist in den Figuren 6a, 6b gezeigt) ein. Dies führt durch die gute Dosierbarkeit einerseits und durch die günstigere Gemischaufbereitung andererseits zu einer verbesserten Leerlaufqualität.

Wird nun ausgehend vom Leerlaufbetriebspunkt eine Lasterhöhung der Brennkraftmaschine eingeleitet, so wird ausgehend von der noch geschlossenen Position des Drosselorganes 5 durch Verdrehen der Drehwelle 11 neben dem Steuerorgan 8 bzw. dem Walzensegmentschieber 8a zusätzlich auch die Drosselklappe 5c gemäß Pfeilrichtung 9 verschwenkt. Durch das Steuerorgan 8 wird der freie Querschnitt des Kanalstückes 10a vergrößert und nimmt schließlich die in Fig. 2 gezeigte Position an. Hierdurch kann ausgehend vom Luftabzweig 7a der weitaus größte Teil der vom Luftmassenmesser 4 herangeführten Ansaugluft in das Zusatzluft-System 7 und zwar genauer über die Luftleitung 7b desselben zu den Düsen 7c gelangen. Dabei ist der Strömungsweg für die Ansaugluft durch das Kanalstück 10b des Drosselklappen-Stutzens 10 hindurch

direkt in das Sammelvolumen 6a der Sauganlage 6 zumindest bei einer geringfügigen Lasterhöhung - wie in Fig. 2 gezeigt - noch weitgehend abgesperrt, und zwar aufgrund der kugeligen Formgebung der Innenwand dieses Kanalstückes 10b im Bereich der Drosselklappe 5c. Auch hier ist nämlich dieser im Bereich der Drosselklappe 5c liegende Innenwandabschnitt des Kanalstückes 10b bevorzugt als Kugelzone ausgebildet.

Im Falle einer weiteren Lasterhöhung der Brennkraftmaschine wird die Drosselklappe 5c weiter im Sinne einer Öffnungsbewegung (Pfeilrichtung 9) bewegt, wonach die drosselnde Funktion der Drosselklappe 5c so weit herabgesetzt ist, daß der Großteil des Ansaugluftstromes auf direktem Wege durch das Kanalstück 10b in die Sauganlage 6 und zwar in das Sammelvolumen 6a derselben gelangt. Dann wird die Brennkraftmaschine in einem höheren Teillast-Betriebspunkt oder unter Vollast betrieben.

Da in diesen Betriebspunkten keine Zusatzluft über das Zusatzluft-System 7 in die Ansaugkanäle 6b gelangen soll, geht jedoch diese weitere Öffnungsbewegung der Drosselklappe 5c gemäß Pfeilrichtung 9 mit einer Schließbewegung des Steuerorganes 8 einher. Nach einem gewissen Öffnungsweg des Drosselorganes 5 gelangt somit der ebenfalls gemäß Pfeilrichtung 9 weiterverschwenkte Walzensegmentschieber 8a in eine das Kanalstück 10a verschließende Position, wobei nun die in Fig. 2 linke Hälfte des Walzensegmentschiebers 8a das Kanalstück 10a absperrt, wohingegen bei der oben erläuterten Ausgangsposition nach den Fig. 6a, 6b dieses Absperren mit der rechten Hälfte des Walzensegmentschiebers 8a erfolgte.

Durch einfach optimierbare geometrische Gestaltung des Steuerorganes 8 ergibt sich bei jeder Betätigung des Drosselorganes 5 zwangsweise auch eine Betätigung des Steuerorganes 8, und zwar in der gewünschten Weise. Zum ersten ist es nämlich erwünscht, daß bei geschlossener Drosselklappe 5c auch das Steuerorgan 8 geschlossen ist, so daß in das Zusatzluft-System 7 kein Ansaugluftstrom gelangen kann. Bei einer geringfügigen Öffnung der Drosselklappe 5c hingegen soll zunächst im wesentlichen nur das Zusatzluft-System 7 mit Ansaugluft versorgt werden, während erst bei einer weitergehenden Öffnungsbewegung der Drosselklappe 5c auch die vollständige Sauganlage 6, d. h. das Sammelvolumen 6a derselben mit Ansaugluft versorgt werden soll. Eben dies ist auf einfache Weise auch mit diesem Steuerorgan 8 möglich, nachdem dessen Betätigung mechanisch an die Betätigung des Drosselorganes 5 (der Drosselklappe 5c) gekoppelt ist.

Zum zweiten soll nach einem gewissen Öffnungsweg des Drosselorganes 5 das Steuerorgan 8 wieder seine Schließposition einnehmen, was aufgrund der beschriebenen Gestaltung ebenso auf einfache Weise gewährleistet ist. Es ist somit nicht erforderlich, für das Steuerorgan 8, mit Hilfe dessen die Ansaugluftversorgung des Zusatzluft-Systemes 7 gesteuert wird, eine

separate Betätigung vorzusehen.

Mögliche konstruktive Ausführungsformen für das Steuerorgan 8 gemäß dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2, 3 sind in den Figuren 6a bis 6d dargestellt.

Die Schnittdarstellungen jeweils durch das Kanalstück 10a zeigen verschiedene Formen für das Steuerorgan 8. Analog Fig. 2 ist dieses in den Figuren 6a, 6b als Walzensegmentschieber 8a ausgebildet, wobei sich das Segment der entsprechenden Walze über unterschiedliche Winkelbereiche erstreckt. Hierdurch ist somit festlegbar, nach welchem Drehwinkel der Drehwelle 11 das Zusatzluftsystem 7 geöffnet bzw. geschlossen wird.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6c ist das Steuerorgan 8 als Walzendrehchieber 8b mit einem zentralen Durchlass 8c ausgebildet, der in Abhängigkeit von der Winkelposition des Walzendrehchiebers 8b mit dem Kanalstück 10a zur Deckung kommen kann und somit das Zusatzluftsystem 7 freigibt, oder aber dieses absperrt, wenn der zentrale Durchlass 8c außerhalb des Kanalstückes 10a liegt.

Gleiches gilt beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6d, wobei das Steuerorgan 8 als Drehklappe 8d ausgebildet ist, die derart in einem entsprechend erweiterten Abschnitt 10a' des Kanalstückes 10a angeordnet ist, daß die wie ersichtlich rechtseitig und linksseitig der Drehklappe 8d versetzt zueinander im erweiterten Abschnitt 10a' mündenden Kanalstücke 10a entweder miteinander verbunden oder durch die Drehklappe 8d unterbrochen werden.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Register-Drosselklappen-Stutzen 10 mit einem Drosselorgan 5 sowie einem Steuerorgan 8, welche in der gewünschten Weise gemeinsam betätigt werden können, ist in den Fig. 4 und 5 gezeigt.

Hier weist das analog den Figuren 6a - 6d ausgebildete und in einem Kanalstück 10a im Register-Drosselklappen-Stutzen 10 angeordnete Steuerorgan 8 eine eigene, von der Drehwelle 11b der Drosselklappe 5c bzw. des Drosselorganes 5 zunächst unabhängig verdrehbare Drehwelle 11a auf. Dabei sind jedoch die beiden Drehwellen 11a und 11b koaxial zueinander angeordnet, d. h. die das Steuerorgan 8 tragende Drehwelle 11a verläuft innerhalb der hohlen des Drosselorganes 5 betätigenden Drehwelle 11b.

Analog den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 bis 3 erfolgt die Betätigung der Drehwelle 11a bzw. der Drehwelle 11 durch einen elektrischen Stellmotor 14, dessen Ritzel 14a mit einem auf der Drehwelle 11/11a sitzenden Zahnscheibensegment 15 kämmt.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 und Fig. 5 sind zusätzlich die beiden Drehwellen 11a, 11b über eine einen anfänglichen Freilauf ermöglichende Mitnehmervorrichtung 13 derart funktional miteinander verbunden, daß - ausgehend von der Schließposition des Drosselorganes 5 und des Steuerorganes 8 - bei einer durch einen Stellmotor 14 initiierten Verdrehbewegung der Steuerorgan-Drehwelle 11a die Drehwelle 11b des Drosselorganes 5 zunächst nicht bewegt und erst nach

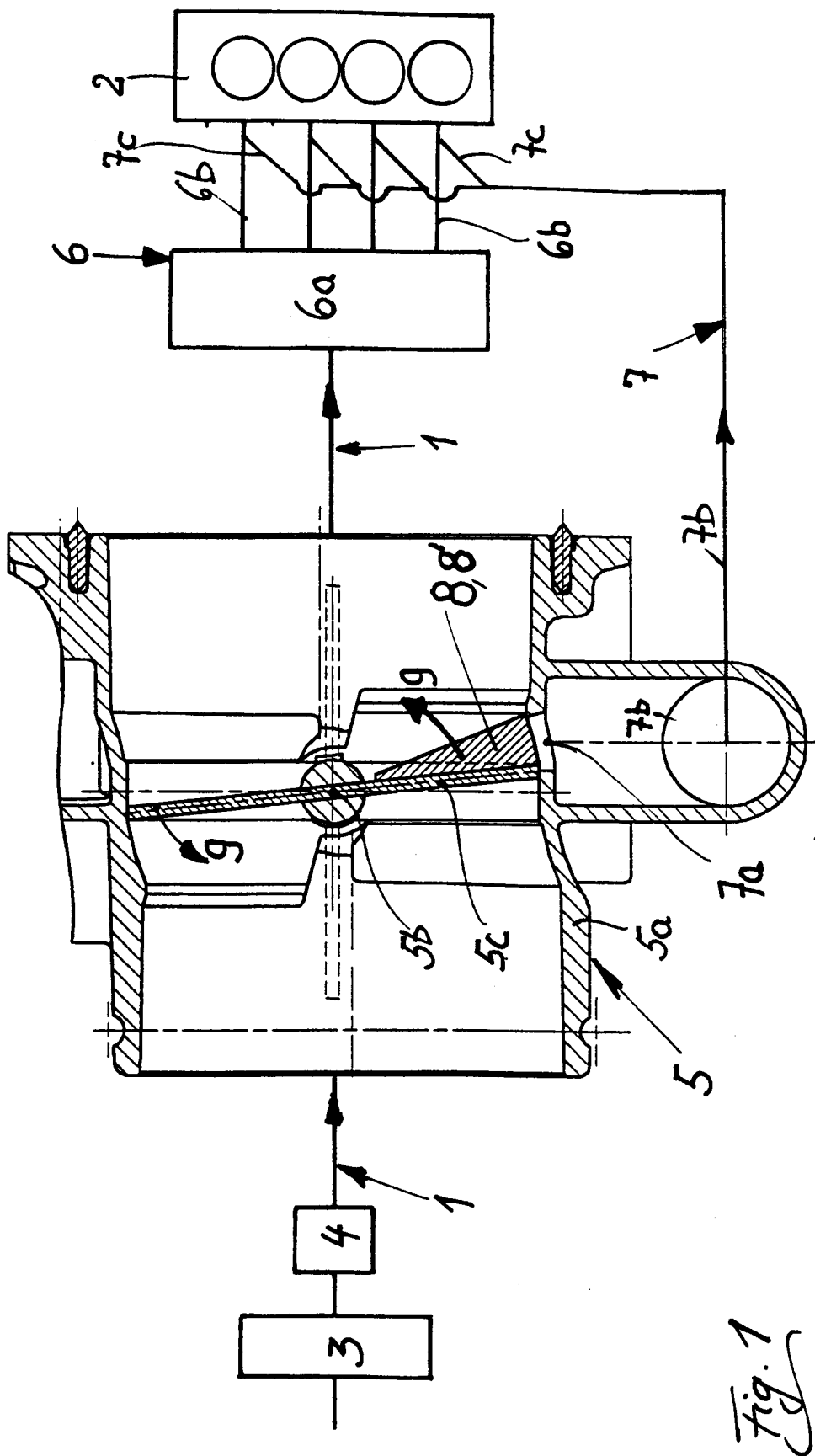
einer gewissen Öffnungsbewegung des Steuerorganes von der Drehwelle 11a im Sinne einer nun auch das Drosselorgan 5 öffnenden Verdrehbewegung mitgenommen wird. Realisiert ist dies durch eine mit der Drehwelle 11b drehfest verbundene Mitnehmerscheibe 13b, die einen sich über ein gewisses Winkelsegment erstreckenden Schlitz 13c aufweist, in welche ein Mitnehmerstift 13a, der mit dem Zahnscheibensegment 15 der Drehwelle 11a verbunden ist, eingreift. Der Schlitz 13c in der Mitnehmerscheibe 13b ermöglicht dabei wie ersichtlich den anfänglichen Freilauf; kommt jedoch der Mitnehmerstift 13a am anderen Ende des Schlitzes 13c an der Mitnehmerscheibe 13b zum Anschlag, so wird bei einer weiteren Verdreh- oder Verschwenkbewegung des Mitnehmerstiftes 13a gemäß Pfeilrichtung 9 die Drehwelle 11b und somit das Drosselorgan 5 im Sinne einer Öffnungsbewegung mitgenommen. Mit dieser Mitnehmergevorrichtung 13 ist es somit nicht erforderlich, die Kanalwand 10b im Bereich der Drosselklappe 5c in Form einer Kugelzone auszubilden, welche -wie bereits erläutert- ausgehend von der Schließposition zunächst ein Verschwenken der Drosselklappe 5c ermöglicht, ohne daß hierbei das Kanalstück 10b freigegeben wird. Daneben sind selbstverständlich eine Vielzahl weiterer Ausführungsformen möglich, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Quantitätsgesteuerte Brennkraftmaschine (2) mit zumindest einem im Ansaugtrakt (1) vorgesehenen Drosselorgan (5) sowie mit einem System (7) zur Einleitung von Zusatzluft in die Ansaugkanäle (6b) der einzelnen Brennkraftmaschinen-Zylinder, wobei ein Steuerorgan (8) zur Beeinflussung der Zusatzluftmenge vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigung des Steuerorganes (8) mechanisch an die Betätigung des Drosselorganes (5) gekoppelt ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselorgan (5) ausgehend von seiner geschlossenen Position bei einer geringfügigen Öffnungsbewegung (Pfeilrichtung 9) zunächst im wesentlichen nur das Zusatzluft-System (7) mit Ansaugluft versorgt, und erst bei einer weitergehenden Öffnungsbewegung auch die vollständige Sauganlage (6) der Brennkraftmaschine (2).
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselorgan (5) als eine in einem Drosselklappen-Stutzen (5a) um eine Drehachse (5b) verschwenkbare Drosselklappe (5c) ausgebildet ist, die als Steuerorgan (8) auf einem Oberflächensegment einen Aufsatz (8') trägt, der in der geschlossenen Position der Drosselklappe (5c) einen seitlich des Aufsatzes (8') im

Drosselklappen-Stutzen (5a) vorgesehenen Luftabzweig (7a) für das Zusatzluft-System (7) verschließt, und diesen Luftabzweig (7a) bei einer geringfügigen Öffnungsbewegung (Pfeilrichtung 9) der Drosselklappe (5c) zumindest teilweise freigibt.

4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselorgan (5) als zweite Stufe eines Register-Drosselklappen-Stutzens (10) ausgebildet ist, dessen erste Stufe das Steuerorgan (8) für das Zusatzluft-System (7) bildet.
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand des Drosselklappen-Stutzens (5a, 10) im Bereich der Drosselklappe (5c) in Form einer Kugelzone ausgebildet ist.
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerorgan (8) nach einem gewissen Öffnungsweg des Drosselorganes (5) wieder in seine Schließposition gelangt.
7. Brennkraftmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerorgan (8) als Walzendrehschieber (8b) oder als Walzensegmentschieber (8a) ausgebildet ist.
8. Brennkraftmaschine nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Drosselklappe (5c) und für das daneben angeordnete Steuerorgan (8) koaxial verlaufende Drehwellen (11a, 11b) vorgesehen sind, wobei die Drehwelle (11b) der Drosselklappe (5c) über eine einen anfänglichen Freilauf ermöglichende Mitnehmergevorrichtung (13) mit dem Antrieb der Steuerorgan-Drehwelle (11a) verbunden ist.



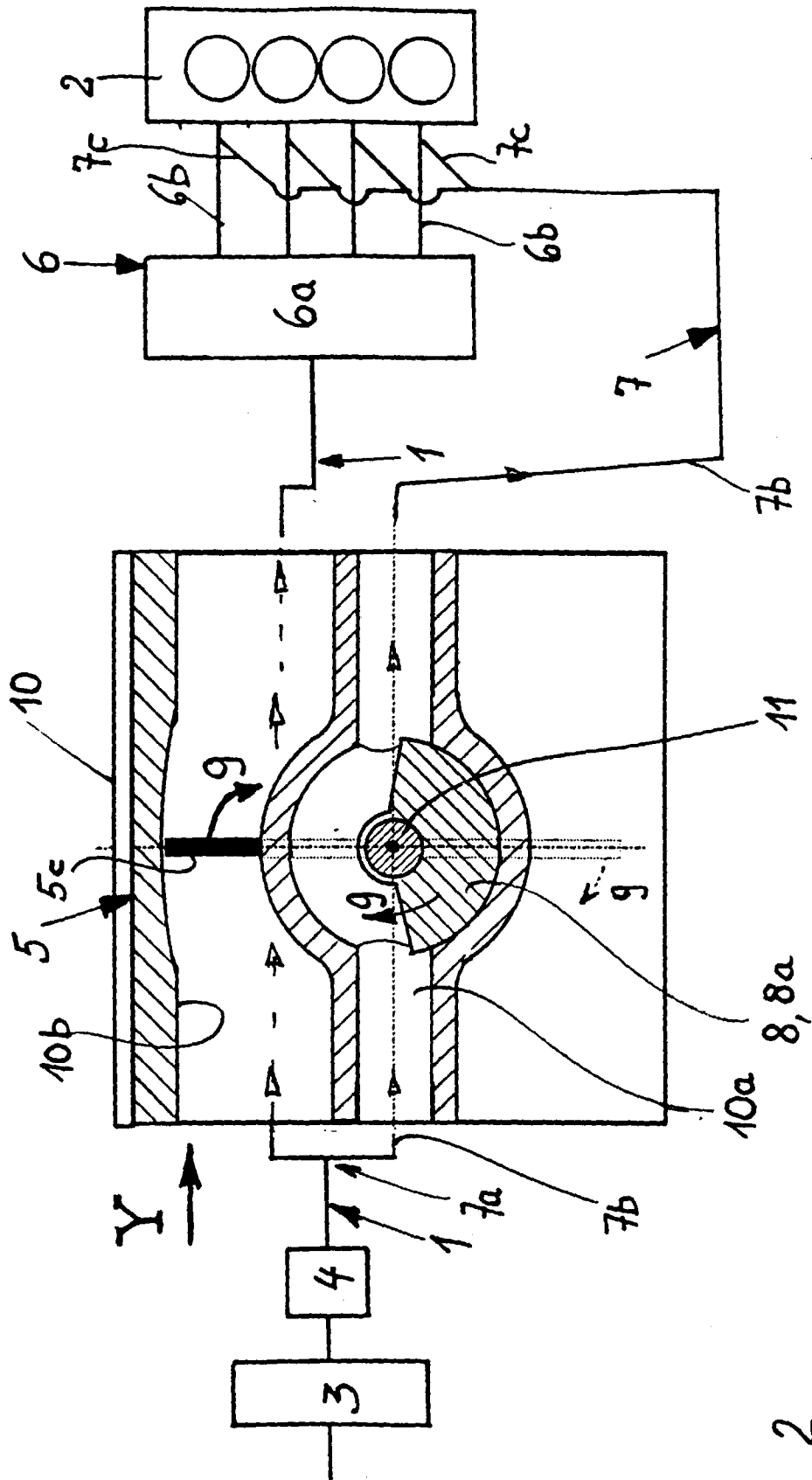


Fig. 2

