

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 442/01

(51) Int.Cl.⁷ : **F02B 31/04**

(22) Anmeldetag: 31. 5.2001

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 6.2002

(45) Ausgabetag: 25. 7.2002

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

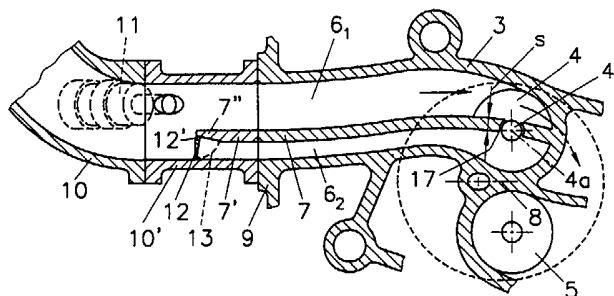
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

SUPPAN MANFRED
LASSNITZHOHE, STEIERMARK (AT).

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE MIT ZUMINDEST EINEM EINLASSKANAL PRO ZYLINDER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem zu einer Einlassöffnung (15) führenden Einlasskanal (6) pro Zylinder (16), der durch eine in seiner Längsrichtung und parallel zur Zylinderachse (8) verlaufende Trennwand (7) in zwei Teilkanäle (6₁, 6₂) unterteilt ist, wobei der Durchfluss durch zumindest einen Teilkanal (6₁, 6₂) durch eine Regelklappe (12) veränderbar ist. Um auf möglichst einfache Weise einen hohen Drall insbesondere im Teillastbereich auszubilden, ist vorgesehen, dass sich die Trennwand (7) im Wesentlichen bis in den Bereich der Einlassöffnung (15) erstreckt.



Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem zu einer Einlassöffnung führenden Einlasskanal pro Zylinder, der durch eine in seiner Längsrichtung und parallel zur Zylinderachse verlaufende Trennwand in zwei Teilkanäle unterteilt ist, wobei der Durchfluss durch zumindest einen Teilkanal durch eine Regelklappe veränderbar ist.

Aus der EP 0 258 207 B1 ist eine Brennkraftmaschine mit einem Einlasskanal pro Zylinder bekannt, welcher durch eine Trennwand in zwei Teilkanäle unterteilt ist, die sich im Ventilbereich wieder vereinigen. Einer der beiden Teilkanäle ist mittels einer Regelklappe steuerbar. Bei abschließender Regelklappe strömt Luft lediglich durch den anderen, größeren Kanalteil hindurch, so dass diese in Folge der Trennwand in der der Zylindermitte abgewandten Seite des Ventilschaftes in die Ventilkammer eintritt und wie bei einem Spiralkanal um den Ventilschaft rotierend den Ventilspalt verlässt, wodurch in Wechselwirkung mit der Zylinderwand ein hoher Drall im Zylinder erreicht wird. Bei geöffneter Regelklappe wird aufgrund der Kanalform der bestmögliche Durchfluss mit wenig oder kleinem Drall erreicht.

Die DE 33 47 112 A1 beschreibt eine Brennkraftmaschine mit einem eine horizontale Trennwand aufweisenden Einlasskanal. Die Trennwand verläuft etwa senkrecht zur Ventilachse und bildet einen Teillast-Einlasskanal, sowie einen Volllast-Einlasskanal aus, von denen der Teillast-Einlasskanal an die Einlassöffnung in einer weitgehend senkrecht zur Achse des Einlassventils verlaufenden Richtung anschließt. Bei Teillast strömt das Gemisch unter Wirbelbildung in Umfangsrichtung zur Zylinderwand, wogegen bei Volllast das Gemisch in einer Richtung angenähert parallel zur Zylinderachse unter Vermeidung einer Wirbelbildung einströmt. Der Volllast-Einströmkanal ist durch eine im Einströmbereich dieses Kanals angeordnete Drosselklappe steuerbar, wogegen jener Kanal, der bei Teillast beziehungsweise niedriger Drehzahl eine Drallströmung erzeugt, ständig offen ist. Nachteilig ist bei dieser Ausführung, dass die Ausbildung eines Dralls im Zylinder nur sehr mangelhaft ist, weil das Gemisch über die gesamte Kanalbreite einströmt und dass das der Zylinderachse näher einströmende Gemisch unter ungünstigen Winkeln auf die Zylinderwandung trifft, so dass es zur Drallbildung nur wenig oder nichts beiträgt. Das bekannte Ansaugsystem wird also der Aufgabe, welche durch dieses System gelöst werden soll, dass nämlich im Teillastbereich ein starker Wirbel während des Ansaughubes erzeugt wird, nicht gerecht.

Die US 4,550,699 A beschreibt eine Brennkraftmaschine mit vier Ventilen pro Zylinder und zwei Trennwänden im Einlasskanal zur Führung des Gasgemisches, die direkt an den jeweiligen Ventilschaft anschließen. Auch bei diesem System ist die Drallausbildung im Zylinder nur sehr mangelhaft.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art insbesondere während des Teillastbetriebes einen starken Drall im Zylinder zu erzeugen.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, dass sich die Trennwand im Wesentlichen bis in den Bereich der Einlassöffnung erstreckt, und die Teilkanäle vorzugsweise bis unmittelbar vor der Einlassöffnung getrennt ausgeführt sind. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass sich die Trennwand bis zu einer an die Einlassöffnung grenzenden Kanalwand an der Strömungsaußenseite des Einlasskanals erstreckt. Dadurch, dass die Trennwand bis an die strömungsaußenseitige Kanalwand über die Ventilachse hinaus durchgezogen ist und sich bis unmittelbar vor die Einlassöffnung erstreckt, kann die Drallzahl im Teillastbetrieb wesentlich gesteigert werden.

In einer besonders einfachen und effizienten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Trennwand im Bereich des Schaftes des Einlassventils unterbrochen ist, wobei vorzugsweise die Trennwand gegenüber dem Schaft des Einlassventils freigestellt ist. Ein kontinuierlicher Strömungsverlauf wird dabei erreicht, wenn die Dicke der Trennwand im Wesentlichen der Stärke des Schaftes des Einlassventils entspricht.

Ein besonders hoher Drall im Teillastbereich lässt sich erreichen, wenn die Trennwand sich bis in den Bereich des Ventilsitzringes erstreckt. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Endbereich der Trennwand eine entsprechend dem Profil des Einlassventils geformte, bezüglich der Ventilachse geneigte Kante aufweist. Die Kante der Trennwand ist somit im Wesentlichen parallel zum Profil des Einlassventils gestaltet.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 einen Einlasskanal der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine in einem Schnitt nach der Linie I-I in Fig. 2 und Fig. 2 dazu einen Vertikalschnitt.

Auf dem Zylinderblock 1 mit eingesetzter Zylinderbüchse 2 sitzt der Zylinderkopf 3 der Brennkraftmaschine. Im Zylinderkopf 3 ist ein Einlassventil 4 und ein Auslassventil 5 angeordnet. Zum Einlassventil 4 führt der in den Zylinderkopf 3 eingegossene Einlasskanal 6, welcher durch die miteingegossene Trennwand 7 in die zwei Kanalteile 6₁ und 6₂ unterteilt wird. Die Trennwand 7 ist parallel zur Zy-

linderachse 8 angeordnet und erstreckt sich über den Ventilschaft 4' hinaus bis in den Bereich der Kanalwand 14 an der Strömungsaußenseite des Einlasskanals 6 und endet unmittelbar vor der Einlassöffnung 15 in den Zylinder 16. Andererseits erstreckt sich die Trennwand 7 stromaufwärts bis zum Anschlussbereich 9 des Saugrohrs 10. Das Saugrohr 10 weist im Anschlussbereich 9 einen separaten Teil 10' auf, in welchen sich die Trennwand 7 des Einlasskanals 6 fortsetzt. Dieses Fortsetzungsstück ist mit 7' bezeichnet. Im separaten Teilstück 10' des Saugrohrs 10 sind auch die Einspritzdüse 11 und die Regelklappe 12 angeordnet. Die Einspritzdüse 11 ist so angeordnet, dass der Kraftstoff in den Kanalteil 6₁ eingespritzt wird. Die Regelklappe 12 ist am konischen Ende 7'' des Fortsetzungsstückes 7' der Trennwand 7 schwenkbar gelagert. Die Drehachse der Regelklappe 12 ist mit 12' bezeichnet.

Wenn diese Regelklappe 12 entsprechend dem Pfeil 13 ganz geöffnet wird, legt sie sich an den konischen Teil 7'' des Fortsetzungsstückes 7' an, wobei sie wie ein Teil der Trennwand 7 wirkt und keinen zusätzlichen Strömungswiderstand verursacht. Es ist auch eine Ausführung mit den selben Vorteilen denkbar, in welcher die Regelklappe 12 durch Schwenken vom Zylinderkopf 3 weg geöffnet und in der Offenstellung in Strömungsrichtung vor dem Fortsetzungsstück 7' der Trennwand 7 steht.

Der Zylinderkopf 3 weist pro Zylinder 16 ein einziges Einlassventil 4 auf. Der Querschnitt des mittels der Regelklappe 12 regelbaren Kanalteiles 6₂ des Einlasskanals 6 beträgt im Ausführungsbeispiel etwa ein Drittel des Gesamtquerschnittes des Einlasskanals 6. Bei Abschließen der Regelklappe 12 etwa im Teillastbereich, strömt die Luft lediglich durch den größeren Kanalteil 6₁ hindurch und tritt in Folge der Trennwand 7 auf der der Zylindermitte abgewandten Seite des Ventilschaftes 4' in den Zylinder 16, so dass die Luft wie bei einem Spiralkanal um den Ventilschaft 4' rotierend den Ventilsplatt verlässt und zusätzlich durch Wechselwirkung mit der Zylinderwand einen maximalen Drall verursacht.

Wird für Teillast beziehungsweise niedrige Drehzahl eine drallbehaftete Strömung gewünscht, so wird der eine Kanalteil 6₂ mit der Regelklappe 12 verschlossen. Der bei geschlossener Regelklappe 12 größere Strömungswiderstand, bedingt durch den engeren Kanalquerschnitt, bringt sowohl bei Dieselmotoren, als auch bei Otto-Motoren keine Nachteile, da bei beiden Motorarten nur bei niedrigen Drehzahlen und beim Otto-Motor insbesondere im Teillastbetrieb eine Drallströmung gewünscht ist. Dies sind Bereiche, in denen wegen des absolut geringen Luftdurchsatzes die Strömungswiderstände kaum ins Gewicht fallen, sondern vielmehr von den Gemischbildungsvorteilen der drallbehafteten Strömung bei weitem kompensiert werden.

Soll hingegen bei höheren Drehzahlen – bei Otto-Motoren im Volllastbereich – die bestmögliche Füllung des Zylinders 16 erreicht werden, so wird die Regelklappe 12 des einen Kanalteiles 6₂ geöffnet und damit der gesamte Kanalquerschnitt freigegeben. Damit wird die Strömung um das Einlassventil 4 vergrößert und eine bezüglich der Zylinderachse 8 drallarme beziehungsweise drallfreie Einströmung erzielt.

Die Ventilachse 4a verläuft in der Ebene der Trennwand 7, wobei die Trennwand 7 durch eine Freistellung 17 für den Ventilschaft 4' unterbrochen ist. Der Spalt zwischen Ventilschaft 4' und der Trennwand 7 ist dabei kleinstmöglichst ausgebildet. Um Turbulenzen zufolge des Ventilschaftes 4' zu vermeiden, entspricht die Dicke s der Trennwand 7 zumindest annähernd der Stärke des Ventilschaftes 4'.

Um einen möglichst hohen Drall und Restdrall zu erzeugen, ist die Trennwand 7 bis in den Bereich des Ventilsitzringes 18 gezogen. Gegenüber dem Ventilteller 4'' ist die Trennwand 7 freigestellt, wobei im Endbereich 7' entsprechend dem Ventilteller 4'' geneigte Kanten 19 geformt sind.

ANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine mit zumindest einem zu einer Einlassöffnung (15) führenden Einlasskanal (6) pro Zylinder (16), der durch eine in seiner Längsrichtung und parallel zur Zylinderachse (8) verlaufende Trennwand (7) in zwei Teilkanäle (6_1 , 6_2) unterteilt ist, wobei der Durchfluss durch zumindest einen Teilkanal (6_1 , 6_2) durch eine Regelklappe (12) veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Trennwand (7) im Wesentlichen bis in den Bereich der Einlassöffnung (15) erstreckt.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Trennwand (7) bis zu einer an die Einlassöffnung (15) grenzenden Kanalwand (14) an der Strömungsaußenseite des Einlasskanals (6) erstreckt.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teilkanäle (6_1 , 6_2) bis unmittelbar vor der Einlassöffnung (15) getrennt ausgeführt sind.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennwand (7) sich bis in den Bereich des Ventilsitzringes (18) erstreckt.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem in der Ebene der Trennwand (7) angeordneten Einlassventil (4) zur Steuerung der Einlassöffnung (15), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennwand (7) im Bereich des Schaftes (4') des Einlassventils (4) unterbrochen ist.
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennwand (7) gegenüber dem Schaft (4') des Einlassventils (4) freigestellt ist.
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Endbereich der Trennwand (7) zumindest eine entsprechend dem Profil des Einlassventils (4) geformte, bezüglich der Ventilachse (4a) geneigte Kante (19) aufweist.

Fig.1

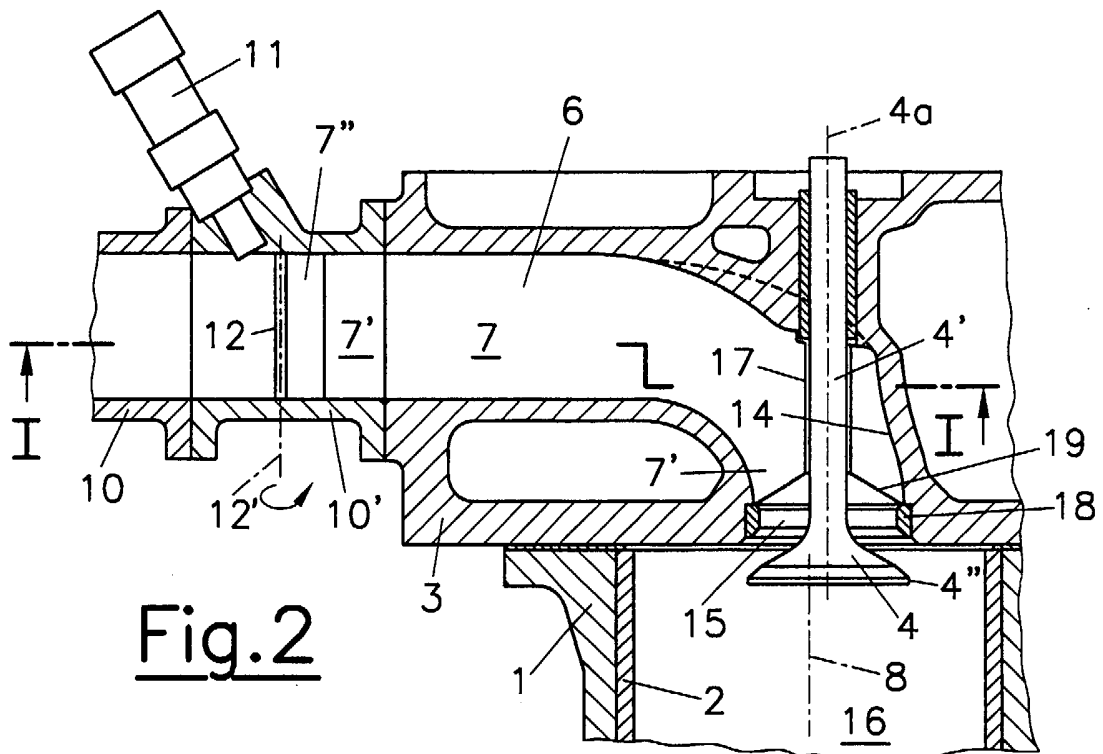
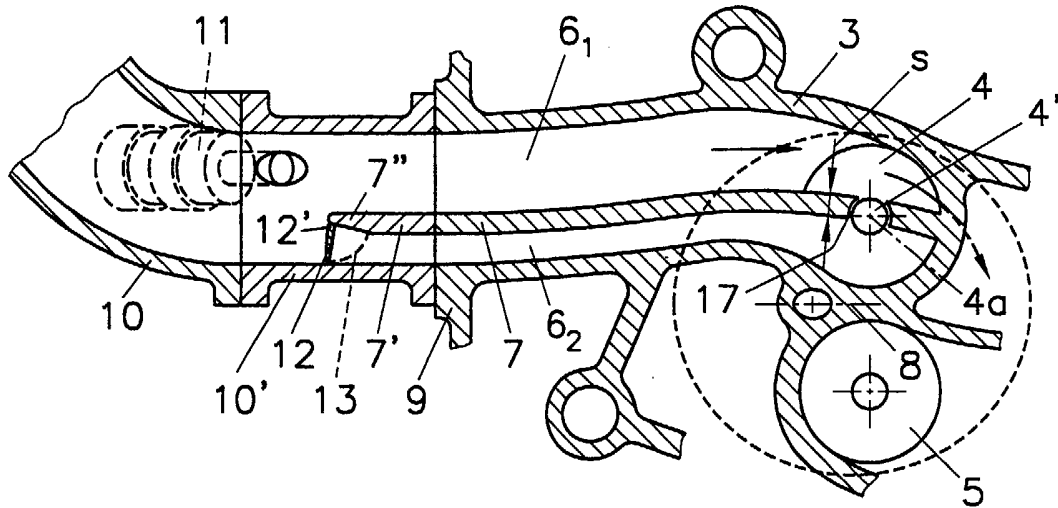


Fig.2



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95

TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535; TELEX 136847 OEPA A

Postscheckkonto Nr. 5.160.000 BLZ: 60000 SWIFT-Code: OPSKATWW

IBAN: AT36 6000 0000 0516 0000 UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

RECHERCHENBERICHT

zu 14 GM 442/2001-1,2

Ihr Zeichen: 54682

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷: F 02 B 31/04

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 02 B

Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, PAJ

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax Nr. 01 / 534 24 - 737) oder telefonisch (Tel. Nr. 01 / 534 24 - 738 oder - 739) oder per e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at) **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Bestellung gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "**Patentfamilien**" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter Telefonnummer 01 / 534 24 - 738 oder - 739 (Fax. Nr. 01/534 24 - 737; e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at).

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
X	DE 27 42 245 A1 (TOYO KOGYO CO.), 20. April 1978 (20.04.78)	1-7
A	JP 55-139924 A (MAZDA MOTOR CORP.), 1. November 1980 (01.11.80)	1-7
A	EP 258 207 A2 (AVL) 2. März 1988 (02.03.88)	1-7

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur **raschen Einordnung** des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

„A“ Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

„Y“ Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für den Fachmann naheliegend** ist.

„X“ Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.

„P“ zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (**älteres Recht**)

„&“ Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;

EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan;

RU = Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA);

WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes

Datum der Beendigung der Recherche: 14. Jänner 2002 Prüfer: Dr. Thalhammer