

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 80/01

(51) Int.Cl.⁷ : **F02B 23/08**
F02B 31/08

(22) Anmeldetag: 1. 2.2001

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 4.2002

(45) Ausgabetag: 27. 5.2002

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

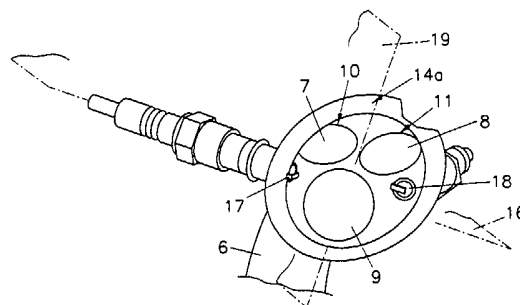
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

LAIMBÖCK FRANZ DR.
THAL, STEIERMARK (AT).

(54) **FREMDSGEZÜNDETE BRENNKRAFTMASCHINE MIT ZUMINDEST EINEM ZYLINDER**

(57) Die Erfindung betrifft eine fremdgezündete Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinder (1), in welchem ein hin- und hergehender Kolben (3) angeordnet ist, mit einem zumindest eine Zündeinrichtung (17, 18) pro Zylinder (1) aufnehmenden Zylinderkopf (5), in welchen ein Auslasskanal (6) und zwei Einlasskanäle (7, 8) eingeformt sind, wobei der Auslasskanal (6) über eine Auslassöffnung (9) und die Einlasskanäle (7, 8) über Einlassöffnungen (10, 11) mit einem Brennraum (12) in Verbindung stehen, welche Auslassöffnung (9) über ein Auslassventil (13) und welche Einlassöffnungen (10, 11) über Einlassventile (14) steuerbar sind, wobei die Auslassöffnung (9) einerseits und die Einlassöffnungen (10, 11) andererseits an unterschiedlichen Seiten (A, E) einer durch die Zylinderachse (15) und die Kurbelwellenachse aufgespannten Motorhochebene (16) angeordnet sind, und wobei die Einlasskanäle (7, 8) zumindest abschnittsweise im Wesentlichen in Richtung der Zylinderachse (15) angeordnet und so geformt sind, dass im Brennraum (12) eine umgekehrte Walzenströmung (W) initiiert wird, welche von den Einlassöffnungen (10, 11) zum Kolben (3) und weiter zu der Auslassöffnung (9) gerichtet ist. Um auf möglichst einfache Weise die Strömungsverluste im Brennraum (12) zu vermindern, ist vorgesehen, dass zumindest eine Zündeinrichtung (17, 18) seitlich im Zylinderkopfboden (5a) im Bereich der Zylinderwand (1a) angeordnet ist.



Die Erfindung betrifft eine fremdgezündete Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinder, in welchem ein hin- und hergehender Kolben angeordnet ist, mit einem zumindest eine Zündeinrichtung pro Zylinder aufnehmenden Zylinderkopf, in welchen ein Auslasskanal und zwei Einlasskanäle eingeformt sind, wobei der Auslasskanal über eine Auslassöffnung und die Einlasskanäle über Einlassöffnungen mit einem Brennraum in Verbindung stehen, welche Auslassöffnung über ein Auslassventil und welche Einlassöffnungen über Einlassventile steuerbar sind, wobei die Auslassöffnung einerseits und die Einlassöffnungen andererseits an unterschiedlichen Seiten einer durch die Zylinderachse und die Kurbelwellenachse aufgespannten Motorhochebene angeordnet sind, und wobei die Einlasskanäle zumindest abschnittsweise im Wesentlichen in Richtung der Zylinderachse angeordnet und so geformt sind, dass im Brennraum eine umgekehrte Walzenströmung initiiert wird, welche von den Einlassöffnungen zum Kolben und weiter zu der Auslassöffnung gerichtet ist.

Aus der US 5,305,720 A ist eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art bekannt, wobei die Einlasskanäle im Brennraum eine umgekehrte Walzenströmung (reverse-tumble-flow) initiieren. Durch diese umgekehrte Walzenströmung kann die Gemischaufbereitung, die Verbrennung und die Spülung des Brennraumes insbesondere bei Magerbetrieb verbessert werden. Allerdings verursacht die im Bereich der Zylinderachse angeordnete und in den Brennraum ragende Zündeinrichtung relativ hohe Strömungsverluste, da die Zündeinrichtung in einem Bereich hoher Strömungsgeschwindigkeiten positioniert ist.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden und bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art die Strömungsverluste zu vermindern.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, dass zumindest eine Zündeinrichtung seitlich im Zylinderkopfboden im Bereich der Zylinderwand angeordnet ist. Die Zündeinrichtung mündet dabei an einer unkritischen Stelle der Zylinderkopfdecke in den Brennraum, wo die umgekehrte Walzenströmung relativ geringe Strömungsgeschwindigkeiten ausbildet.

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass die Zündeinrichtung im Bereich der Motorhochebene angeordnet ist. Im Bereich der Motorhochebene steht ausreichend Platz für eine seitliche Anordnung der Zündeinrichtung zur Verfügung, so dass kaum bauliche Zwänge auftreten. Darüber hinaus hat die seitliche Anordnung der Zündeinrichtung den Vorteil, dass Einlass- und Auslassöffnungen größer konzipiert werden können, als bei einer mittig angeordneten Zündeinrichtung.

Eine besonders gute Verbrennungseinleitung lässt sich erreichen, wenn zwei Zündeinrichtungen beidseits einer die Zylinderachse beinhaltenden, normal auf die Motorhochebene ausgebildeten Motorquerebene im Zylinderkopfboden angeordnet sind. Die Drei-Ventil-Anordnung im Zylinderkopf hat den Vorteil, dass auch für zwei Zündeinrichtungen ausreichend Platz zur Verfügung steht. Dabei kann in einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante vorgesehen sein, dass die Zündeinrichtungen symmetrisch zur Motorquerebene angeordnet sind. Auch die Einlassöffnungen und die Auslassöffnung kann bezüglich der Motorquerebene symmetrisch angeordnet sein.

Das Wegfallen eines im Bereich der Zylinderachse angeordneten Bauteiles hat weiters den Vorteil, dass die Einlasskanäle optimal zur Erzeugung der umgekehrten Walzenströmung ausgelegt werden können. Besonders günstig ist es dabei, wenn zumindest ein Einlasskanal die Motorhochebene schneidet.

Die Kraftstoffzuführung kann über eine seitlich zwischen den beiden Einlassöffnungen angeordnete Einspritzeinrichtung direkt in den Brennraum erfolgen.

Zur Durchführung einer indirekten Kraftstoffeinspritzung kann alternativ dazu auch vorgesehen sein, dass in zumindest einen Einlasskanal eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einmündet.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 einen Schnitt durch einen Zylinder der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine und Fig. 2 eine Schrägansicht auf den Zylinderkopfboden dieser Brennkraftmaschine.

In einem Zylinder 1 eines Zylindergehäuses 2 ist ein hin- und hergehender Kolben 3 bewegbar angeordnet. Die Zylinderwand des Zylinders 1 weist das Bezugszeichen 1a auf. Mit Bezugszeichen 4 ist die Pleuelstange bezeichnet, welche den Kolben 3 mit einer nicht weiter dargestellten Kurbelwelle verbindet.

Im Zylinderkopf 5 ist ein Auslasskanal 6 sowie zwei Einlasskanäle 7, 8 eingeformt. Der Auslasskanal 6 steht über eine Auslassöffnung 9, die Einlasskanäle 7, 8 über Einlassöffnungen 10 und 11 mit dem Brennraum 12 in Verbindung. Die Auslassöffnung 9 wird über ein Auslassventil 13, die Einlassöffnungen 10 und 11 über Einlassventile 14 gesteuert.

Die im Zylinderkopfboden 5a eingeformten Auslass- und Einlassöffnungen 9, 10, 11 befinden sich an unterschiedlichen Seiten A, E einer durch die Zylinderachse 15 und die nicht weiter dargestellte Kurbelwellenachse aufgespannten Motorhochebene 16. A steht dabei für die Auslassseite und E für die Einlassseite. Im Bereich der Motorhochebene 16 münden zwei im Zylinderkopfboden 5a angeord-

nete Zündeinrichtungen 17, 18 in den Brennraum 12. Bezüglich einer normal auf die Motorhochebene 16 durch die Zylinderachse 15 verlaufenden Motorquerebene 19 sind die Zündeinrichtungen 17, 18 symmetrisch an unterschiedliche Seiten angeordnet. Auch die Auslassöffnung 9 und die Einlassöffnungen 10 und 11 sind symmetrisch bezüglich der Motorquerebene 19 ausgeführt.

Die Einlasskanäle 7, 8 sind im Zylinderkopf 14 so eingeformt, dass im Brennraum 12 eine umgekehrte Walzenströmung *W* initiiert wird, welche von den Einlassöffnungen 10, 11 zum Kolben 3 und weiter zur Auslassöffnung 9 im Zylinderkopfboden 5a verläuft. Die Einlasskanäle 7, 8 sind zumindest abschnittsweise etwa parallel zur Zylinderachse 15 angeordnet. Zumindest einer der Einlasskanäle 7, 8 kann dabei die Motorhochebene 16 schneiden, wie aus Fig. 1 hervorgeht. Dadurch kann eine sehr starke umgekehrte Walzenbewegung im Brennraum erzeugt werden.

Durch die seitliche Anordnung der Zündeinrichtungen 17, 18 in einem Bereich mit relativ geringen Strömungsgeschwindigkeiten können die Strömungsverluste maßgebend verringert werden. Dies ermöglicht eine Verbesserung der Verbrennung und der Emissionen und eine Verringerung des Kraftstoffverbrauches.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, kann die Kraftstoffeinspritzung über eine im Bereich der Motorhochebene 19 zwischen den beiden Einlassöffnungen 10, 11 seitlich angeordnete Kraftstoffeinspritzeinrichtung 20a direkt in den Brennraum 12, oder alternativ dazu über zumindest eine indirekt in einen Einlasskanal 7, 8 mündende Kraftstoffeinspritzeinrichtung 20b erfolgen.

Mit 21 und 22 sind Ventilbetätigungshebel für das Auslassventil 13 bzw. für die Einlassventile 14 bezeichnet. In zumindest einen der Einlasskanäle 7, 8 kann eine Drosselklappe 23 angeordnet sein.

ANSPRÜCHE

1. Fremdgezündete Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinder (1), in welchem ein hin- und hergehender Kolben (3) angeordnet ist, mit einem zumindest eine Zündeinrichtung (17, 18) pro Zylinder (1) aufnehmenden Zylinderkopf (5), in welchen ein Auslasskanal (6) und zwei Einlasskanäle (7, 8) eingeformt sind, wobei der Auslasskanal (6) über eine Auslassöffnung (9) und die Einlasskanäle (7, 8) über Einlassöffnungen (10, 11) mit einem Brennraum (12) in Verbindung stehen, welche Auslassöffnung (9) über ein Auslassventil (13) und welche Einlassöffnungen (10, 11) über Einlassventile (14) steuerbar sind, wobei die Auslassöffnung (9) einerseits und die Einlassöffnungen (10, 11) andererseits an unterschiedlichen Seiten (A, E) einer durch die Zylinderachse (15) und die Kurbelwellenachse aufgespannten Motorhochebene (16) angeordnet sind, und wobei die Einlasskanäle (7, 8) zumindest abschnittsweise im Wesentlichen in Richtung der Zylinderachse (15) angeordnet und so geformt sind, dass im Brennraum (12) eine umgekehrte Walzenströmung (W) initiiert wird, welche von den Einlassöffnungen (10, 11) zum Kolben (3) und weiter zu der Auslassöffnung (9) gerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Zündeinrichtung (17, 18) seitlich im Zylinderkopfboden (5a) im Bereich der Zylinderwand (1a) angeordnet ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zündeinrichtung (17, 18) im Bereich der Motorhochebene (16) angeordnet ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Zündeinrichtungen (17, 18) beidseits einer die Zylinderachse (15) beinhaltenden, normal auf die Motorhochebene (16) ausgebildeten Motorquerebene (19) im Zylinderkopfboden (5a) angeordnet sind.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zündeinrichtungen (17, 18) symmetrisch zur Motorquerebene (19) angeordnet sind.
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auslassöffnung (9) und die Einlassöffnungen (10, 11) symmetrisch zur Motorquerebene (19) angeordnet sind.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Einlasskanal (7, 8) die Motorhochebene (16) schneidet.

7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in zumindest einem Einlasskanal (7, 8) eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung (20b) einmündet.

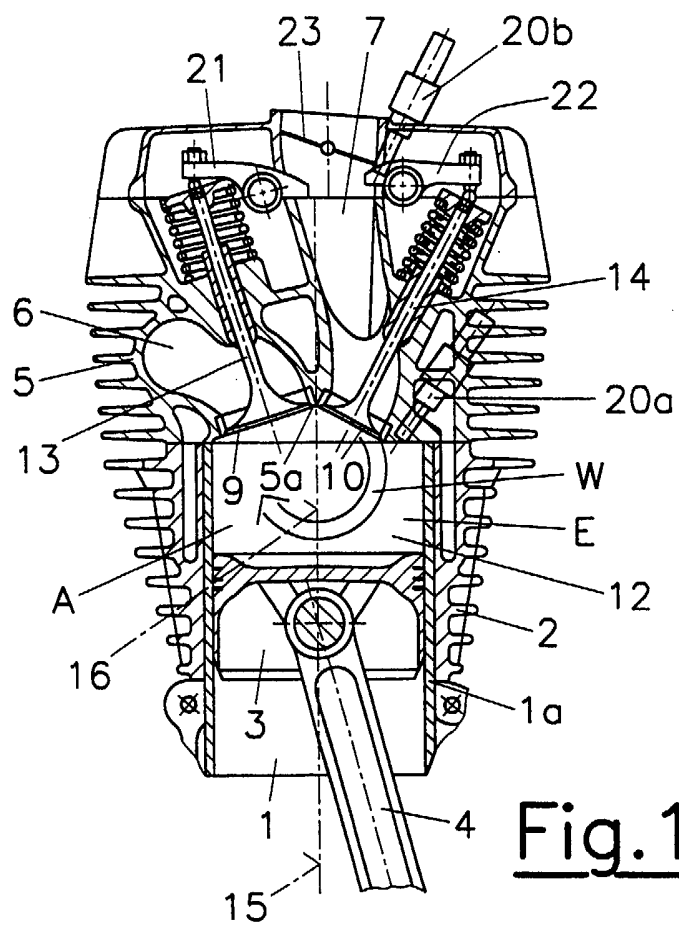


Fig.1

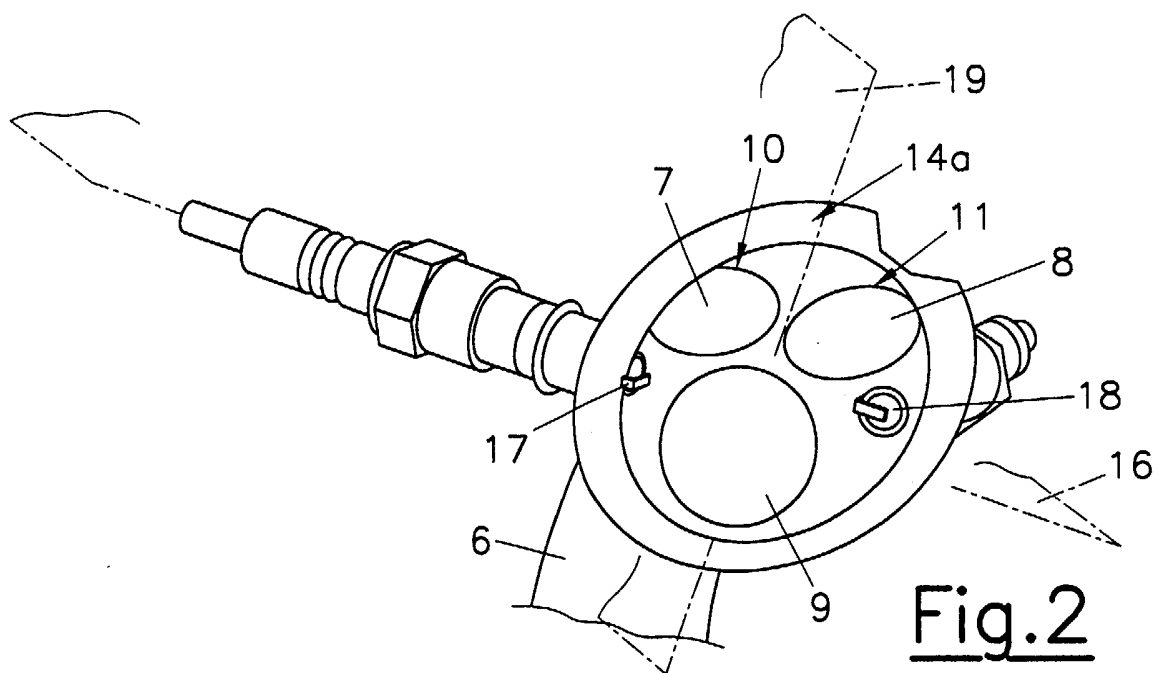


Fig.2



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 80/2001-1,2

Ihr Zeichen: 54639

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷: F 02 B 23/08, F 02 B 31/08

Recherchierte Prüfstoß (Klassifikation): F 02 B, F 02 F

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	GB 2 310 003 A (FUJI), 13. August 1997 (13.08.97)	1
Y		2-7
X	JP 04-136417 A (MAZDA), 11. Mai 1992 (11.05.92)	1-5
Y	DE 198 49 913 A1 (DAIMLERCHRYSLER), 11. Mai 2000 (11.05.2000)	2-5
Y	DE 28 54 332 A1 (NISSAN) 21. Juni 1979 (21.06.79)	2,6,7
☒ 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: 6. November 2001 Prüfer: Dr. Thalhammer



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

Folgeblatt zu 14 GM 80/2001-1,2

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	JP 08-246877 A (NISSAN) 24. September 1996 (24.09.96)	1-7
A	EP 0 178 663 A2 (NISSAN) 23. April 1986 (23.04.86)	1-7
☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt		