

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 500 408 A1 2005-12-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer:

A 1645/2004

(51) Int. Cl.⁷: F02B 31/06

(22) Anmeldetag:

04.10.2004

F02B 31/08, F02D 9/10,

(43) Veröffentlicht am:

15.12.2005

F16K 1/18

(73) Patentanmelder:

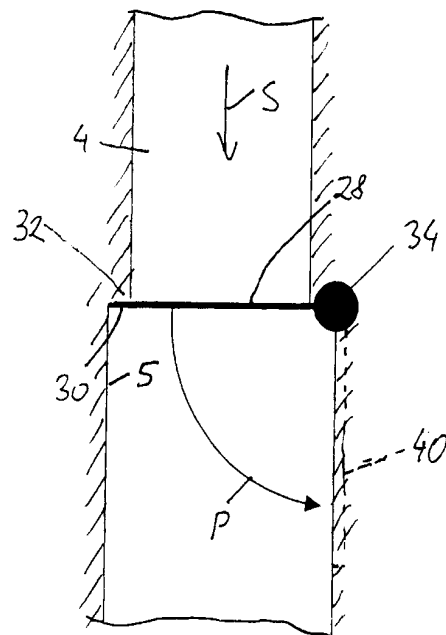
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:

KAPUS PAUL DR.
JUDENDORF (AT)

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE MIT ZUMINDEST ZWEI EINLASSKANÄLEN PRO ZYLINDER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Einlasskanälen pro Zylinder (8), von denen ein erster Einlasskanal (4) als Neutralkanal und ein zweiter Einlasskanal (6) als Ladungsbewegungskanal, vorzugsweise als Tangentialkanal, ausgebildet ist, wobei in zumindest einem Einlasskanal, vorzugsweise im ersten Einlasskanal (4), eine Kanalschaltklappe (28) angeordnet ist. Zur Steigerung der Verbrennungsqualität ist vorgesehen, dass die Kanalschaltklappe in der geschlossenen Stellung formschlüssig auf einem Ventilsitz (30), vorzugsweise dicht, aufliegt.



AT 500 408 A1 2005-12-15

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Einlasskanälen pro Zylinder (8), von denen ein erster Einlasskanal (4) als Neutralkanal und ein zweiter Einlasskanal (6) als Ladungsbewegungskanal, vorzugsweise als Tangentialkanal, ausgebildet ist, wobei in zumindest einem Einlasskanal, vorzugsweise im ersten Einlasskanal (4), eine Kanalschaltklappe (28) angeordnet ist. Zur Steigerung der Verbrennungsqualität ist vorgesehen, dass die Kanalschaltklappe in der geschlossenen Stellung formschlüssig auf einem Ventil-sitz (30), vorzugsweise dicht, aufliegt.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Einlasskanälen pro Zylinder, von denen ein erster Einlasskanal als Neutralkanal und ein zweiter Einlasskanal als Ladungsbewegungskanal, vorzugsweise als Tangentialkanal, ausgebildet ist, wobei in zumindest einem Einlasskanal, vorzugsweise im ersten Einlasskanal, eine Kanalschaltklappe angeordnet ist.

⁵
Aus der AT 402.135 B ist eine Brennkraftmaschine bekannt, bei der der Kraftstoff über ein Einspritzventil durch eine Öffnung zwischen zwei benachbarten Kanälen hindurch in beide Einlasskanäle eingespritzt wird. Im Neutralkanal ist dabei stromaufwärts einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung eine Drosselklappe vorgesehen.

Bei üblicherweise zur Kanalabschaltung eingesetzten Klappen ergibt sich wegen des erforderlichen Spiels zwischen der Klappe und dem umgebenden Kanal ein Ringspalt, welcher zu nur schwer definierbaren Leckagen führt. Diese unbestimmten Leakageströmungen können sich nachteilig auf den Verbrennungsvorgang auswirken.

Aus der WO 96/21815 A1 ist es bekannt, einer im Auslasstrakt angeordneten Ventilklappe am Gehäuse eine Anschlagkante als stirnseitige Dichtung zuzuordnen. Die Ventilklappe liegt dabei in der Schließstellung am Ende eines stromaufgelegenen Rohrabschnittes des Abgasrohres an. Ähnliche Klappenventile sind auch aus der DE 1 750 438 A1 oder der GB 1 374 187 B, sowie aus der DE 100 35 721 A1 bekannt. Für Einlasskanäle von Brennkraftmaschinen sind diese Klappenventile allerdings weniger geeignet, da der Ventilsitz zumeist durch die Enden eines in eine Ventilkammer einmündenden stromaufwärtigen Rohres gebildet ist, und somit im Bereich des Ventilsitzes sehr starke Querschnittsänderungen auftreten, welche zu ungewünschten Verwirbelungen der Einlassströmung führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art auf möglichst einfache Weise ein leckagedichtetes Schließen eines Einlasskanals zu erreichen. Dabei sollen die Strömungsverluste bei geöffnetem Einlasskanal möglichst klein sein.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Kanalschaltklappe in der geschlossenen Stellung formschlüssig auf einem Ventilsitz, vorzugsweise dicht, aufliegt. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Ventilsitz durch eine vorzugsweise durch eine Stufe gebildete unstetige Kanalerweiterung im Einlasskanal gebildet ist.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen schematisch Fig. 1 eine Einlasskanalkonfiguration der erfindungsge-
mäßigen Brennkraftmaschine in einer Ausführungsvariante, Fig. 2 einen Einlasska-
nal im Detail, bei geschlossener Kanalschaltklappe, Fig. 3 einen Schnitt durch die
Einlasskanäle gemäß der Linie III-III in Fig. 1, bei geöffneter Kanalschaltklappe,
Fig. 4 eine Einlasskanalanordnung im Längsschnitt in einer zweiten Ausführungs-
variante der Erfindung und Fig. 5 einen Schnitt durch die Einlasskanalanordnung
gemäß der Linie V-V in Fig. 4.

Fig. 1 zeigt eine Einlassanordnung 2 einer Brennkraftmaschine mit einem ersten
und einem zweiten Einlasskanal 4, 6 pro Zylinder 8, wobei die Einlasskanäle 4, 6
über Einlassöffnungen 10, 12 in den Brennraum 14 des Zylinders 8 einmünden.
Der erste Einlasskanal 4 ist dabei als Neutral- oder Füllungskanal, der zweite
Einlasskanal 6 als Ladungsbewegungskanal, beispielsweise als drallerzeugender
Tangentialkanal ausgebildet. Die beiden Einlasskanäle 4, 6 sind bis zu den Ein-
lassöffnungen 10, 12 getrennt geführt und durch eine Kanalzwischenwand 16
voneinander getrennt. Im Bereich eines Wanddurchbruches 18 ist im Ausfüh-
rungsbeispiel eine Einspritzeinrichtung 20 vorgesehen, welche Kraftstoff in beide
Einlasskanäle 4, 6 einspritzt. Die Kraftstoffeinspritzeinrichtung 20 kann im
Saugrohr oder im Zylinderkopf 22 angeordnet sein. Die Einspritzstrahlen sind mit
Bezugszeichen 24, 26 versehen. Alternativ oder zusätzlich zu indirekten Kraft-
stoffeinspritzeinrichtungen 20 kann eine direkt in den Brennraum 14 mündende
Einspritzeinrichtung vorgesehen sein.

Im ersten Einlasskanal 4 ist eine Kanalschaltklappe 28 angeordnet, über welche
der Einlasskanal 4 wahlweise zu- und abgeschaltet werden kann. Die Kanal-
schaltklappe 28 liegt dabei auf einem Ventilsitz 30 auf, welcher durch eine um-
laufende Stufe 32 in der Einlasskanalwand 5 gebildet ist.

Die Kanalschaltklappe 28 ist exzentrisch gelagert, wobei in den Ausführungsbei-
spielen die Drehachse 34 der Kanalschaltklappe 28 im Randbereich des Einlass-
kanals 4 angeordnet ist. Die Bewegungsrichtung zwischen der in Fig. 2 darge-
stellten Schließstellung in die Öffnungsstellung der Kanalschaltklappe 18 erfolgt
in Strömungsrichtung S entsprechend dem Pfeil P in Fig. 2.

Um in der geöffneten Stellung Strömungsverluste in Folge Verwirbelungen und
Ablösungserscheinungen so klein wie möglich zu halten, ist die Klappeninnen-
seite 36 der Form und dem Profil der Kanalwand 5 nachempfunden, wie in Fig. 3
erkennbar ist. Die Kanalschaltklappe 28 kann dabei auch, zumindest teilweise in
einer Ausnehmung 40 in der Wand 5 des Einlasskanals 4 versenkt ausgebildet
sein.

Alternativ zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsvariante, bei der die Kanalschaltklappe 28 hydraulisch stromaufwärts der Kraftstoffeinspritzeinrichtung 20 positioniert ist, kann die Kanalschaltklappe 28 auch hydraulisch stromabwärts der Kraftstoffeinspritzeinrichtung 20 angeordnet sein, wie insbesondere in Fig. 4 gezeigt ist. Dabei kann die Kanalabschaltplatte 28 eine Ausnehmung 38 aufweisen, um bei geschlossener Kanalschaltklappe 28 eine unbehinderte Kraftstoffeinspritzung in den abgeschalteten Einlasskanal 4 zu ermöglichen. Die Ausnehmung 38 ist dabei so positioniert und geformt, dass in geöffnetem und im geschlossenen Zustand, sowie während des Schwenkvorganges keine Interaktion mit dem Einspritzstrahl 24 stattfindet.

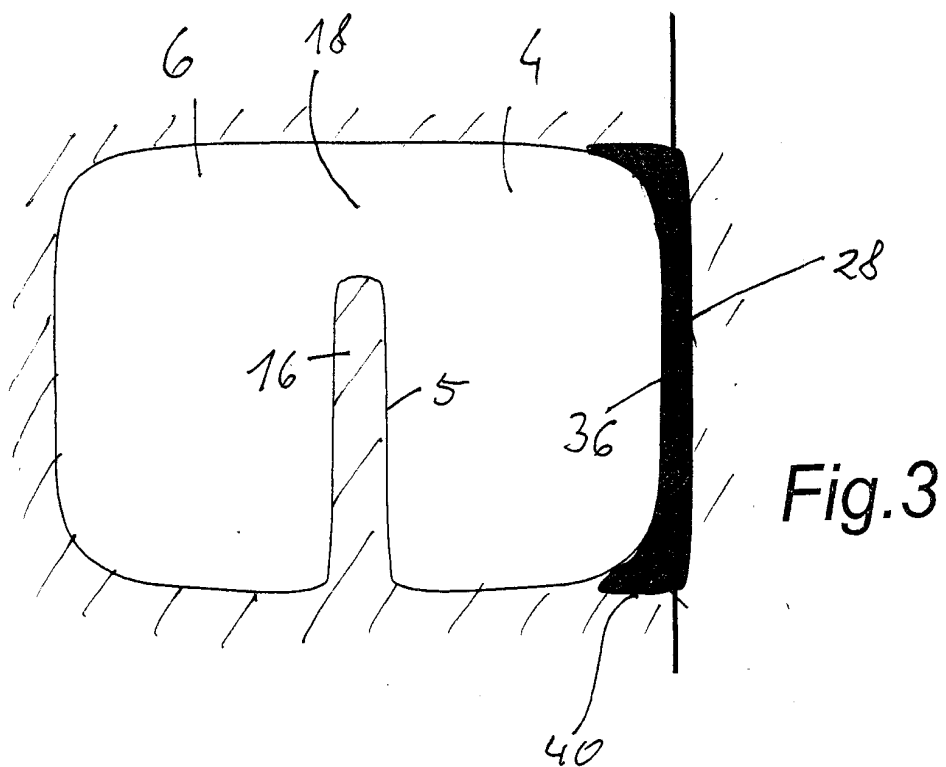
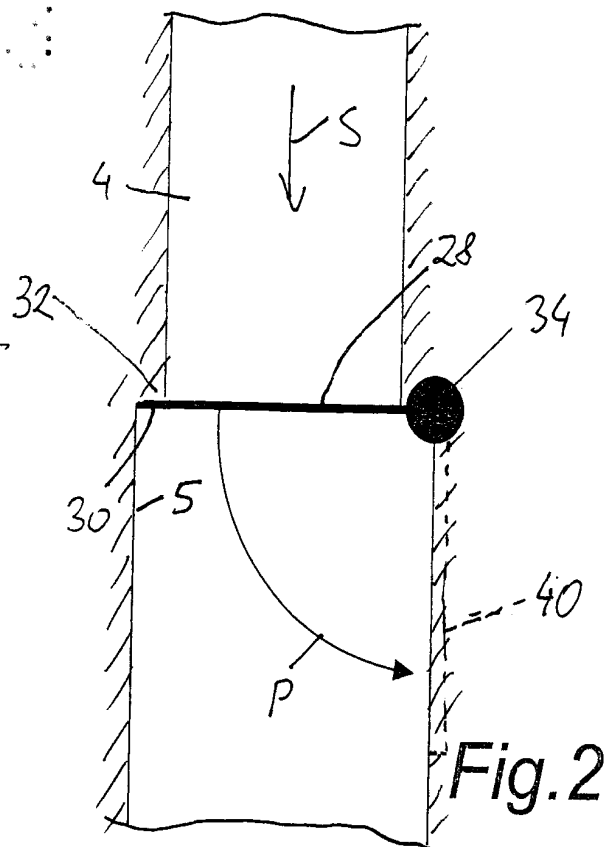
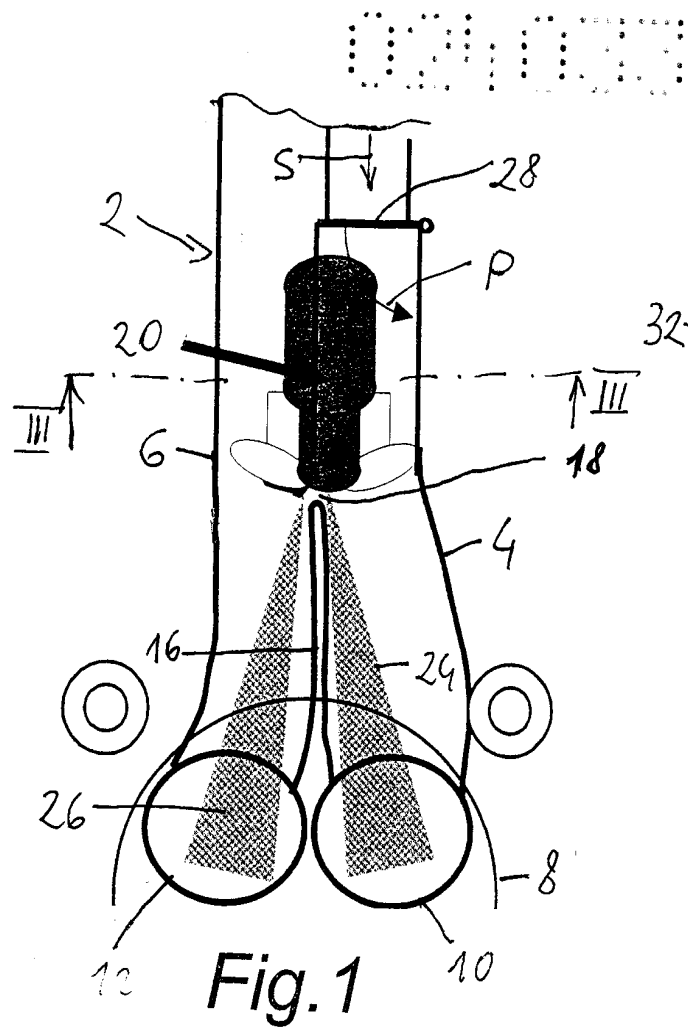
Wie in Fig. 4 und 5 angedeutet ist, kann die Drehachse 34 in verschiedenen Lagen, also beispielsweise vertikal oder horizontal, ausgerichtet sein.

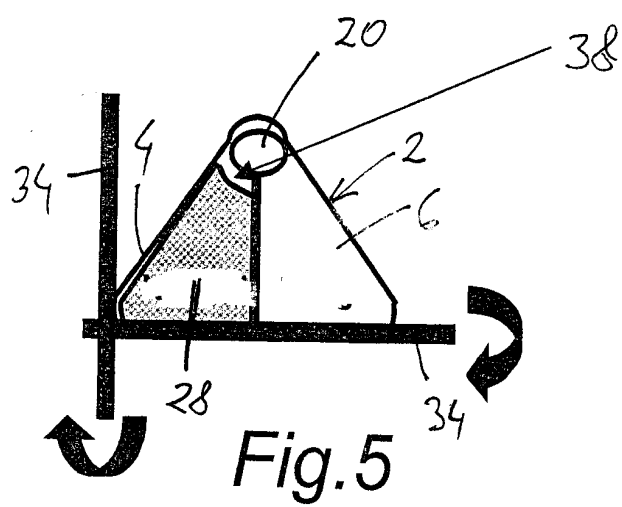
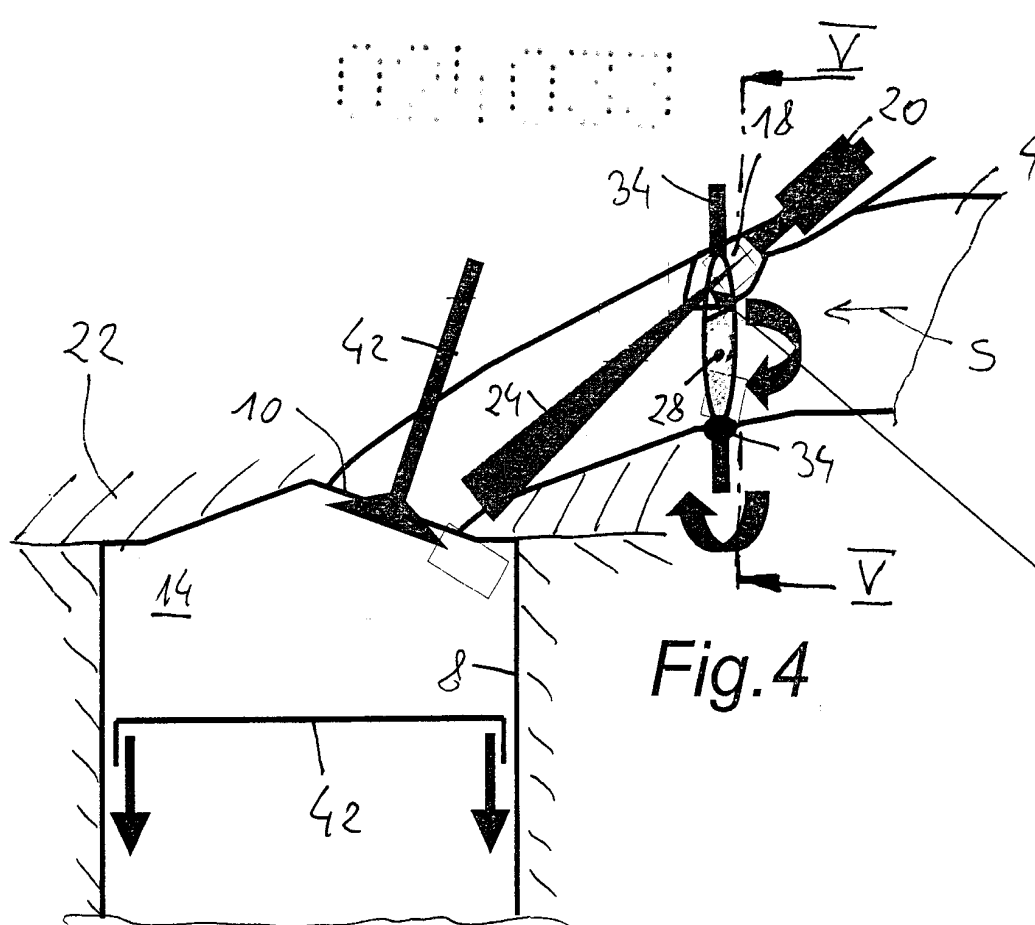
Die Kanalabschaltklappe 28 ist jeweils dem Querschnitt des Einlasskanals 4 angepasst. Fig. 3 zeigt dazu beispielsweise eine im Wesentlichen rechteckige Kanalform, Fig. 5 eine im Wesentlichen dreieckige Kanalform.

Mit Bezugszeichen 40 ist ein Einlassventil, mit Bezugszeichen 42 schematisch ein im Zylinder 8 hin und hergehender Kolben angedeutet.

PATENTANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Einlasskanälen pro Zylinder (8), von denen ein erster Einlasskanal (4) als Neutralkanal und ein zweiter Einlasskanal (6) als Ladungsbewegungskanal, vorzugsweise als Tangentialkanal, ausgebildet ist, wobei in zumindest einem Einlasskanal, vorzugsweise im ersten Einlasskanal (4), eine Kanalschaltklappe (28) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalschaltklappe (28) in der geschlossenen Stellung formschlüssig auf einem Ventilsitz (30), vorzugsweise dicht, aufliegt.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilsitz (30) durch eine vorzugsweise durch eine Stufe (32) gebildete, ungestetige Kanalerweiterung im Einlasskanal (4) gebildet ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalschaltklappe (21) direkt am Ventilsitz (30) – ohne separate Dichteinrichtung – aufliegt.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Kraftstoffeinspritzung direkt in den Brennraum (14) mündet.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalschaltklappe (28) hydraulisch stromaufwärts einer in beide Einlasskanäle (4, 6) einspritzenden Kraftstoffeinspritzeinrichtung (20) angeordnet ist.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalabschaltklappe (28) hydraulisch stromabwärts einer in beide Einlasskanäle (4, 6) einspritzenden Kraftstoffeinspritzeinrichtung (20) angeordnet ist.
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalschaltklappe (28) außermittig gelagert ist, wobei vorzugsweise die Kanalschaltklappe (28) als einarmige Klappe ausgebildet ist.
8. Brennkraftmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalschaltklappe (28) eine Ausnehmung oder eine Öffnung aufweist, durch welche im geschlossenen Zustand Kraftstoff in den gesperrten Einlasskanal (4), vorzugsweise ohne Benetzung der Kanalschaltklappe (28) einspritzbar ist.





(neue) PATENTANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Einlasskanälen pro Zylinder (8), von denen ein erster Einlasskanal (4) als Neutralkanal und ein zweiter Einlasskanal (6) als Ladungsbewegungskanal, vorzugsweise als Tangentialkanal, ausgebildet ist, wobei in zumindest einem Einlasskanal, vorzugsweise im ersten Einlasskanal (4), eine Kanalschaltklappe (28) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalschaltklappe (28) in der geschlossenen Stellung formschlüssig auf einem Ventilsitz (30), vorzugsweise dicht, aufliegt und dass die Kanalabschaltklappe (28) hydraulisch stromabwärts einer in beide Einlasskanäle (4, 6) einspritzenden Kraftstoffeinspritzeinrichtung (20) angeordnet ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilsitz (30) durch eine vorzugsweise durch eine Stufe (32) gebildete, un-stetige Kanalerweiterung im Einlasskanal (4) gebildet ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalschaltklappe (21) direkt am Ventilsitz (30) – ohne separate Dichteinrichtung – aufliegt.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Kraftstoffeinspritzung direkt in den Brennraum (14) mündet.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalschaltklappe (28) hydraulisch stromaufwärts einer in beide Einlasskanäle (4, 6) einspritzenden Kraftstoffeinspritzeinrichtung (20) angeordnet ist.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalschaltklappe (28) außermittig gelagert ist, wobei vorzugsweise die Kanalschaltklappe (28) als einarmige Klappe ausgebildet ist.
7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalschaltklappe (28) eine Ausnehmung oder eine Öffnung aufweist, durch welche im geschlossenen Zustand Kraftstoff in den gesperrten

Einlasskanal (4), vorzugsweise ohne Benetzung der Kanalschaltklappe (28) einspritzbar ist.

8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7 **dadurch gekennzeichnet**, dass die im geöffneten Zustand dem Einlasskanal (4) zugewandte Seite der Kanalschaltklappe (28) dem Profil und der Form der Wand (5) des Einlasskanals (4) nachempfunden ist.
9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass im geöffneten Zustand die Kanalschaltklappe (28) zumindest teilweise von einer Ausnehmung (40) in der Wand (5) des Einlasskanals (4), insbesondere in der Seitenwand, im Kanalboden oder in der Kanaldecke aufgenommen ist.
10. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kanalschaltklappe (28) von der Schließstellung in die Öffnungsstellung in Strömungsrichtung (S) ausschwenkbar ist.

2005 09 15
Fu/Sc

Michael Babeluk
Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333
e-mail: patent@babeluk.at

NACHGEREICHT

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC⁷:
F02B31/06, F02B31/08, F02D9/10, F16K1/18

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
ECLA: F02D9/10F6E

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, PAJ

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **4. Oktober 2004** eingereichten Ansprüchen **1 - 11** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	US 5 138 989 A (FRAIDL), 18. August 1992 (18.08.1992) <i>ganzes Dokument</i> --	1 - 5, 7, 9 - 11
Y	DE 10231968 A1 (SCHATZ), 24. Juni 2004 (24.06.2004) <i>Zusammenfassung, Aufgabenstellung und Fig. 1 - 5</i> --	1 - 5, 7, 9 - 11
A	EP 1 262 646 A2 (AISAN KOGYO), 4. Dezember 2002 (04.12.2002) <i>Fig. 11</i> --	1 - 11
A	US 2002/0005185 A1 (SCHATZ), 17. Jänner 2002 (17.01.2002) <i>Fig. 3 und 4</i> ----	1 - 11

Datum der Beendigung der Recherche:
5. Juli 2005

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dr. THALHAMMER

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als 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 einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.
- E** Dokument, aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.