

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 384/01

(51) Int.Cl.⁷ : **F02B 31/06**
F02B 31/08

(22) Anmeldetag: 15. 5.2001

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 6.2002

(45) Ausgabetag: 25. 7.2002

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

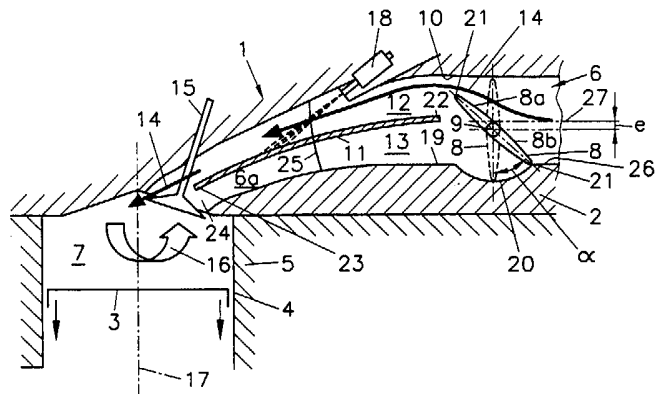
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

KAPUS PAUL DR.
JUDENDORF, STEIERMARK (AT).

(54) **EINLASSKANALANORDNUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einlasskanalanordnung (1) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem eine Drehströmung (16) im Brennraum (7) erzeugenden Einlasskanal (6) und einer im Einlasskanal (6) angeordneten, um eine Drehachse (9) drehbaren Steuerklappe (8) zur Steuerung der Drehströmung (16), wobei in zumindest einer Klappenstellung die Einlassströmung (14) auf eine erste Kanalseite (10) abgelenkt wird. Um auf möglichst einfache Weise im mittleren und oberen Teillastbereich Kraftstoffverbrauch und Emissionen zu senken, ist vorgesehen, dass auf der der ersten Kanalseite (10) gegenüberliegenden zweiten Kanalseite (19) im Bereich der Steuerklappe (8) die Kanalwand (26) des Einlasskanals (6) eine entsprechend der Kontur der Steuerklappe (8) koaxial zur Drehachse (9) geformte Ausbuchtung (20) aufweist.



AT 005 488 U1

Die Erfindung betrifft eine Einlasskanalanordnung für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem eine Drehströmung im Brennraum erzeugenden Einlasskanal und einer im Einlasskanal angeordneten, um eine Drehachse drehbaren Steuerklappe zur Steuerung der Drehströmung, wobei in zumindest einer Klappenstellung die Einlassströmung auf eine erste Kanalseite abgelenkt wird.

Aus der US 5,551,392 A ist eine Einlasskanalanordnung bekannt, bei der in einem Einlasskanal eine Steuerklappe zur Steuerung einer Tumble-Strömung angeordnet ist. In der Schließstellung der Steuerklappe wird die Einlassströmung zur oberen Kanalwand des Einlasskanals abgelenkt, wodurch im Brennraum eine starke Tumble-Strömung erzeugt wird. Die Steuerklappe wird dabei durch eine Leckageöffnung an der Oberseite der Klappe umströmt. Schon bei geringer Öffnung der Drosselklappe kommt es allerdings zu einem zusätzlichen Umströmen der Steuerklappe im Bereich der unteren Kanalwand, wodurch die Tumble-Strömung unterbrochen wird. Durch die abrupt endende Tumble-Strömung wird die Verbrennung im mittleren und oberen Teillastbereich nachteilig beeinflusst und der Kraftstoffverbrauch und die Emissionen erhöht.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und auf möglichst einfache Weise Kraftstoffverbrauch und Emissionen im Teillastbereich zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass auf der der ersten Kanalseite gegenüberliegenden zweiten Kanalseite im Bereich der Steuerklappe die Kanalwand des Einlasskanals eine entsprechend der Kontur der Steuerklappe coaxial zur Drehachse geformte Ausbuchtung aufweist. Durch die coaxiale Ausbuchtung an der zweiten Kanalseite wird erreicht, dass nicht nur in der Schließstellung, sondern auch bei teilweise geöffneter Steuerklappe eine starke Drehströmung im Brennraum erzeugt wird. Bei einer Drehbewegung aus der Schließstellung heraus fährt dabei der Rand der Steuerklappe die Ausbuchtung entlang, wodurch der Einlasskanal im Bereich der zweiten Kanalseite geschlossen bleibt. Im Bereich der ersten Kanalseite hingegen wird entsprechend der Stellung der Steuerklappe ein Querschnitt freigegeben, wodurch die Einlassströmung zur ersten Kanalseite abgelenkt wird. Die Ablenkung zur ersten Kanalseite erfolgt somit nicht nur in der Schließstellung der Steuerklappe, sondern auch in Teilöffnungsstellungen. Durch die Neigung der Steuerklappe wird zudem die Ablenkung der ersten Kanalseite verstärkt.

In einer einfachen Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Ausbuchtung im Wesentlichen eine sphärische Form aufweist. Die sphärische Form der Ausbuchtung eignet sich besonders für eine Steuerklappe mit kreisrunder Kontur.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Drehachse der Steuerklappe exzentrisch bezüglich einer Kanalmittellinie angeordnet ist. Diese Ausführung eignet sich besonders für Steuerklappen mit einer mittig angeordneten Drehachse.

Durch eine Trennwand zwischen erster und zweiter Kanalseite stromabwärts der Steuerklappe kann die Drehströmung im Brennraum besonders stark ausgebildet werden. Um einerseits bei Teillast ein starke Drehströmung im Brennraum zu erreichen und andererseits den Durchfluss bei Vollast nicht nachteilig zu beeinflussen, ist vorgesehen, dass der Anfangsbereich der Kanaltrennwand unmittelbar stromabwärts des Klappenrandes der geöffneten Steuerklappe angeordnet ist. Die Steuerklappe kann ungehindert durch die Kanaltrennwand bewegt werden. Dies ermöglicht es, die Steuerklappe nicht nur zur Steuerung der Drehströmung, sondern auch zu Lastregelung einzusetzen. Auf eine weitere Drosselklappe kann somit verzichtet werden.

Eine besonders gute Steuerung der Drehströmung wird erreicht, wenn sich die Trennwand bis in den Bereich des Ventilraumes des Einlasskanals erstreckt.

Ist die Drehströmung eine Tumble-Strömung, so ist es besonders vorteilhaft, wenn die Drehachse der Steuerklappe im Wesentlichen normal auf die Zylinderachse angeordnet ist. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Drehbewegung eine Drallbewegung um die Zylinderachse ist, und dass die Drehachse der Steuerklappe im Wesentlichen parallel zur Zylinderachse angeordnet ist.

Im Rahmen der Erfindung ist darüber hinaus vorgesehen, dass pro Zylinder zumindest zwei zu jeweils einer Einlassöffnung führende Zweigkanäle von einem gemeinsamen Einlasskanal ausgehen und dass die Steuerklappe stromaufwärts der Verzweigung der Zweigkanäle aus dem Einlasskanal angeordnet ist. Ist die Drehströmung eine Drallströmung, so ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, dass die Drehachse der Steuerklappe parallel zu einer die Verzweigung der Zweigkanäle bildenden Kanalzwischenwand angeordnet ist.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Einlasskanalanordnung einer Brennkraftmaschine in einem Schnitt durch den Zylinderkopf in einer Ausführungsvariante, Fig. 2 diese Einlasskanalanordnung in einer Draufsicht und Fig. 3 eine erfindungsgemäße Einlasskanalanordnung in einer zweiten Ausführungsvariante in einer Draufsicht.

Funktionsgleiche Teile sind in den Ausführungsbeispielen mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine im Zylinderkopf 2 angeordnete Einlasskanalanordnung 1 einer Brennkraftmaschine. Mit Bezugszeichen 3 ist ein in einem Zylinder 4 eines Zylindergehäuses 5 hin- und hergehender Kolben bezeichnet.

Die Einlasskanalanordnung 1 weist pro Zylinder 4 mindestens einen zu einem Brennraum 7 führenden Einlasskanal 6 auf. Im Einlasskanal 6 ist eine Steuerklappe 8 angeordnet, deren Drehachse 9 quer zum Einlasskanal 6 verläuft. Die Steuerklappe 8 lenkt in Zwischenstellungen die Einlassströmung 14 zu einer ersten Kanalseite 10 – im Ausführungsbeispiel die Kanaloberseite – ab. Stromabwärts der Steuerklappe 8 ist im Einlasskanal 6 eine Kanaltrennwand 11 angeordnet, welche den Einlasskanal 6 in einen ersten Teilkanal 12 und einen zweiten Teilkanal 13 aufteilt. Die durch die Steuerklappe 8 zur ersten Kanalseite 10 abgelenkte Einlassströmung 14 strömt gemäß den Pfeilen den ersten Teilkanal 12 entlang an dem geöffneten Einlassventil 15 vorbei in den Brennraum 7, wo eine ausgeprägte Drehströmung 16 entsteht. Im gezeigten Fall ist die Drehströmung 16 eine Tumble-Strömung, also eine Walzenströmung um eine Achse, welche normal auf die Zylinderachse 17 verläuft.

Mit Bezugszeichen 18 ist ein in den Einlasskanal 6 einmündendes Kraftstoffeinspritzventil bezeichnet.

Um nicht nur bei geschlossener, sondern auch bei teilgeöffneter Steuerklappe 8 eine ausgeprägte Drehströmung 16 im Brennraum 7 zu generieren, ist im Bereich der ersten Kanalseite 10 gegenüberliegenden zweiten Kanalseite 19 – im Ausführungsbeispiel die Kanalunterseite – im Bereich der Steuerklappe 8 in die Kanalwand 26 eine Ausbuchtung 20 eingeformt, welche koaxial zur Drehachse 9 der Steuerklappe 8 und entsprechend der Kontur der Steuerklappe 8 gestaltet ist. Bei kreisrunder Form der Steuerklappe 8 ist die Ausbuchtung 20 vorteilhafterweise sphärisch geformt. Durch die Ausbuchtung 20 wird erreicht, dass der Klappenrand 21 im Bereich der zweiten Kanalseite 19 innerhalb eines Öffnungswinkels α , der beispielsweise 30° oder 45° beträgt, in der Ausbuchtung 20 verläuft, wodurch der Einlasskanal 6 auf der Seite der zweiten Kanalseite 19 innerhalb des Öffnungswinkels α der Steuerklappe 8 geschlossen bleibt. Wird die Steuerklappe 8 über den Öffnungswinkel α hinaus verdreht, so verlässt der Klappenrand 21 die Ausbuchtung 20, wodurch die Einlassströmung 14 nun auch an der zweiten Kanalseite 19 entlang in den zweiten Teilkanal 13 strömen kann.

In Fig. 1 ist die Steuerklappe 8 in Volllinien mit demjenigen Öffnungswinkel α eingezeichnet, bei dem die Einlassströmung 14 des Einlasskanals 6 noch zur Gänze in den ersten Teilkanal 12 abgelenkt wird. Mit strichlierten Linien ist die Steuerklappe 8 im geschlossenen Zustand dargestellt.

Besitzt die Steuerklappe beidseits der Drehachse 9 etwa gleich große Klappen-
teile 8a und 8b, so ist es günstig, wenn die Drehachse 9 etwas exzentrisch be-
züglich der Kanalmittellinie 27, und zwar auf der Seite der Ausbuchtung 20, an-
geordnet ist. Die Exzentrizität zwischen Drehachse 9 und Kanalmittellinien 27 ist
mit Bezugszeichen e bezeichnet.

Die Steuerklappe 8 dient somit nicht nur zur Steuerung der Drehströmung 16,
sondern auch zur Steuerung des Durchflusses. Um insbesondere bei Volllast eine
verlustfreie Einströmung bei größtmöglichem Durchfluss zu ermöglichen, ist der
Anfangsbereich 22 der Kanaltrennwand 11 unmittelbar stromabwärts des Klapp-
penrandes 21 - bei vollständiger Klappenöffnung betrachtet - angeordnet. Somit
wird die Drehbewegung der Steuerklappe 8 nicht durch die Kanaltrennwand 11
behindert. Der Endbereich 23 der Kanaltrennwand 11 befindet sich im Bereich
des Ventilraumes 24 des Einlassventils 15.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, kann das Einlasssystem 1 als Zwillings-einlasssys-
tem ausgeführt sein, wobei zwei vom Einlasskanal 6 ausgehende Zweigka-
näle 6a, 6b über jeweils eine Einlassöffnung 28, 29 in den Brennraum 7 münden.
Das Kraftstoffeinspritzventil 18 ist dabei zwischen der Verzweigung 25 der beiden
Zweigkanäle 6a, 6b und der Steuerklappe 8 angeordnet und spritzt Kraftstoff in
beide Zweigkanäle 6a, 6b, und zwar jeweils in den oberen Teilkanal 12, ein.

Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsvariante eines Einlasssystems 1 mit einem
Einlasskanal 6, welcher sich im Bereich einer durch eine Kanalzwischenwand 30
gebildeten Verzweigung 25 in zwei Zweigkanäle 6a, 6b aufspaltet. Das Kraft-
stoffeinspritzventil 18 spritzt Kraftstoff über eine Fenster 31 in beide Zweigka-
näle 6a, 6b ein. Der eine Zweigkanal 6a ist als Neutralkanal, der andere Zweig-
kanal 6b als Tangentialkanal ausgeführt. Analog zu der in der Fig. 1 und 2 ge-
zeigten Ausführung wird in einer Teilöffnungsstellung mit einem Öffnungswin-
kel α die Einlassströmung 14 auf die erste Kanalseite 10 abgelenkt und in den
Zweigkanal 6b geführt, so dass eine Drehströmung 16 um die Zylinderachse 17
(Drallströmung) im Brennraum 7 generiert wird. Bewegt sich der Klappenrand 21
innerhalb der Ausbuchtung 20, so bleibt der Einlasskanal 6 im Bereich der zwei-
ten Kanalseite 19 geschlossen. Erst nach Überschreiten des Winkels α wird die
Steuerklappe 8 auch an der zweiten Kanalseite 19 umströmt.

In der beschriebenen Weise kann bei Einlasssystemen 1 mit als Einzel- oder Mehrfachkanälen ausgebildeten Einlasskanälen 6 mittels einer einzigen Steuerklappe 8 sowohl die Drehströmung 16, welche eine Tumble-Strömung oder eine Drallströmung um die Zylinderachse 17 sein kann, als auch die Menge der Einlassströmung 14 gesteuert werden.

ANSPRÜCHE

1. Einlasskanalanordnung (1) für eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem eine Drehströmung (16) im Brennraum (7) erzeugenden Einlasskanal (6) und einer im Einlasskanal (6) angeordneten, um eine Drehachse (9) drehbaren Steuerklappe (8) zur Steuerung der Drehströmung (16), wobei in zumindest einer Klappenstellung die Einlassströmung (14) auf eine erste Kanalseite (10) abgelenkt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der der ersten Kanalseite (10) gegenüberliegenden zweiten Kanalseite (19) im Bereich der Steuerklappe (8) die Kanalwand (26) des Einlasskanals (6) eine entsprechend der Kontur der Steuerklappe (8) koaxial zu Drehachse (9) geformte Ausbuchtung (20) aufweist.
2. Einlasskanalanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausbuchtung im Wesentlichen sphärische Form aufweist.
3. Einlasskanalanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehachse (9) der Steuerklappe (8) exzentrisch bezüglich einer Kanalmittellinie (27) angeordnet ist.
4. Einlasskanalanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einer stromabwärts der Steuerklappe (8) im Einlasskanal (6) zumindest abschnittsweise parallel zur Drehachse (9) angeordneten Kanaltrennwand (11), welche den Einlasskanal (6) in einen ersten Teilkanal (12) auf der ersten Kanalseite (10) und einen zweiten Teilkanal (13) auf der zweiten Kanalseite (19) aufteilt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anfangsbereich (22) der Kanaltrennwand (11) unmittelbar stromabwärts des Klappenrandes (21) der geöffneten Steuerklappe (8) angeordnet ist.
5. Einlasskanalanordnung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Trennwand (11) bis in den Bereich des Ventilraumes (24) des Einlasskanals (6) erstreckt.
6. Einlasskanalanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass pro Zylinder (4) zumindest zwei zu jeweils einer Einlassöffnung (28, 29) führende Zweigkanäle (6a, 6b) von einem gemeinsamen Einlasskanal (6) ausgehen und dass die Steuerklappe (8) stromaufwärts der Verzweigung (25) der Zweigkanäle (6a, 6b) aus dem Einlasskanal (6) angeordnet ist.
7. Einlasskanalanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Drehströmung eine Tumble-Strömung ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Drehachse der Steuerklappe im Wesentlichen normal auf die Zylinderachse angeordnet ist.

8. Einlasskanalanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehbewegung (16) eine Drallbewegung um die Zylinderachse (17) ist und dass die Drehachse (9) der Steuerklappe (8) im Wesentlichen parallel zur Zylinderachse (17) angeordnet ist.
9. Einlasskanalanordnung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehachse (9) der Steuerklappe (8) parallel zu einer die Verzweigung der Zweigkanäle (6a, 6b) bildenden Kanalzwischenwand (30) angeordnet ist.

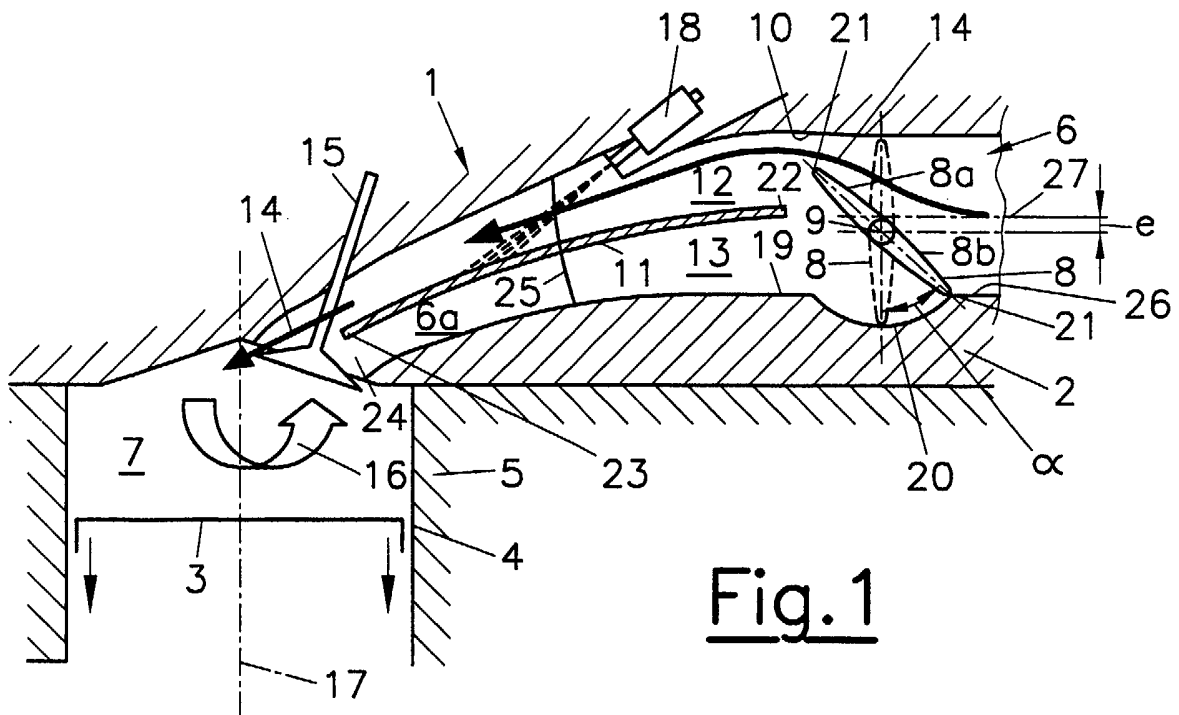


Fig. 1

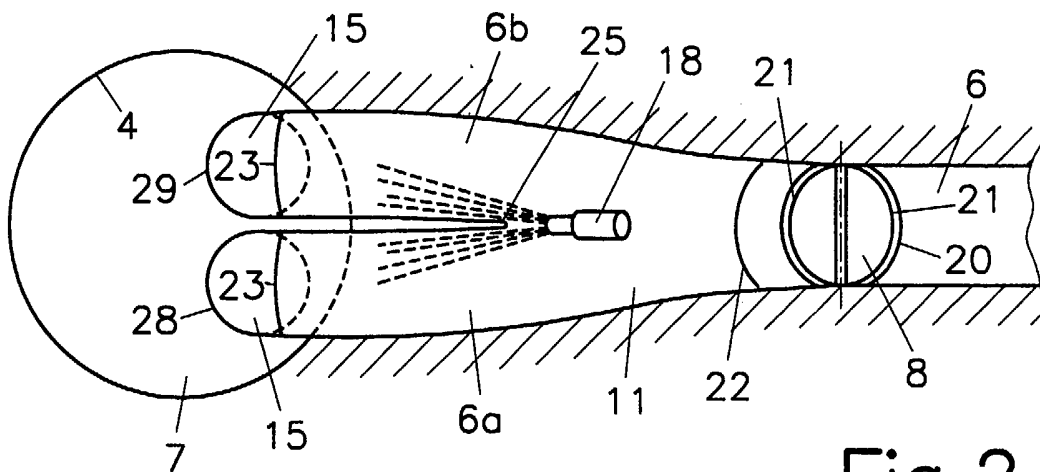


Fig. 2

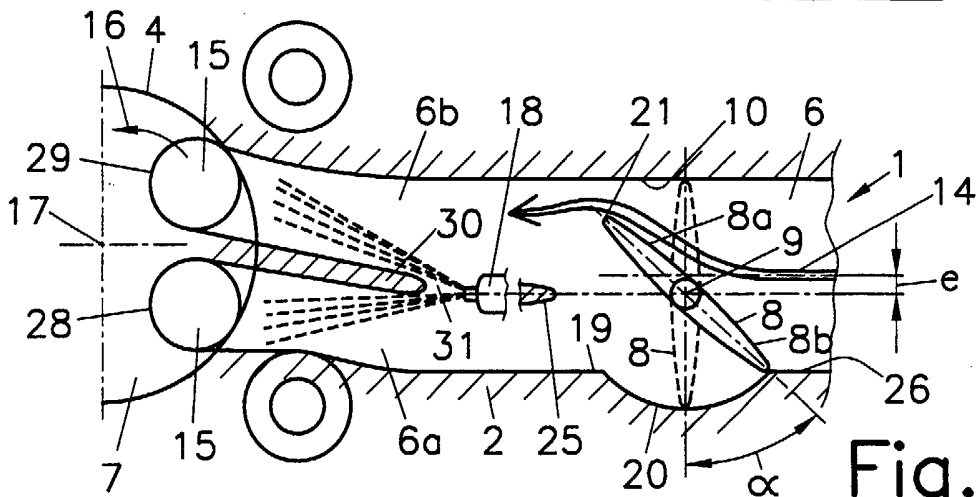


Fig. 3



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 384/2001-1,2

Ihr Zeichen: 54681

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷ : F 02 B 31/06, F 02 B 31/08

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 02 B, F 02 D

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	US 4 308 829 A (YAMADA), 5. Jänner 1982 (05.01.82)	1, 2, 4, 5, 7, 9
Y		6, 8
X	DE 29 21 300 A1 (TOYOTA), 20. Dezember 1979 (20.12.79)	1 - 4, 7, 9
X	EP 916 824 A1 (RENAULT), 19. Mai 1999 (19.05.99)	1 - 3, 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: 3. Jänner 2002 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 384/2001-1,2

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
X	US 4 336 776 A (SUMIYOSHI), 29. Juni 1982 (29.06.82)	1,2,7
X	US 4 323 038 A (MOTOSUGI) 6. April 1982 (06.04.82)	1,2,4,7,9
X	US 5 671 712 A (UCHIDA), 30. September 1997 (30.09.97)	1,2,3,7
Y	US 5 806 484 A (YONEYAMA), 15. September 1998 (15.09.98)	6
Y	JP 58-128418 A (TOYOTA MOTOR), 1. August 1983 (01.08.83)	8
A	US 5 551 392 A (YAMAJI), 3. September 1996 (03.09.96)	1-9
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		