

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 496/01

(51) Int.Cl.⁷ : **F02B 31/04**
F02B 31/06

(22) Anmeldetag: 21. 6.2001

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 6.2002

(45) Ausgabetag: 25. 7.2002

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

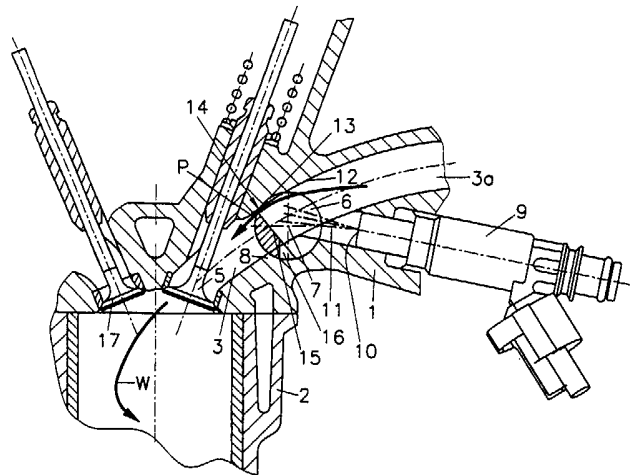
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

LAIMBÖCK FRANZ DR.
THAL, STEIERMARK (AT).

(54) **EINLASSKANAL FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Einlasskanal (3) für eine Brennkraftmaschine, welcher eine Walzenströmung (W) im Brennraum (4) initiiert, mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung der Walzenströmung (W) und einer in den Einlasskanal (3) mündenden Kraftstoffeinspritzeinrichtung (9). Um auf möglichst einfache Weise die Verbrennung und die Emissionen zu verbessern, ist vorgesehen, dass die Steuereinrichtung durch einen Drehschieber (6) mit einer quer zum Einlasskanal (3) angeordneten Drehachse (7) ausgebildet ist, welcher in zumindest einer Stellung die Einlassströmung (P) zu einer Wand des Einlasskanals (3) im Sinne einer Unterstützung der Walzenströmung (W) ablenkt, und dass die Kraftstoffeinspritzeinrichtung (9) unmittelbar im Bereich des Drehschiebers (6) in den Einlasskanal (3) einmündet.



Die Erfindung betrifft einen Einlasskanal für eine Brennkraftmaschine, welcher eine Walzenströmung im Brennraum initiiert, mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung der Walzenströmung und einer in den Einlasskanal mündenden Kraftstoffeinspritzeinrichtung.

Aus der US 5,640,941 A ist ein Einlasskanal mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung einer Walzenströmung (Tumble-Strömung) im Brennraum bekannt. Die Steuereinrichtung besteht aus einer Klappe, mit welcher die Einlassströmung im Einlasskanal wahlweise zur Krümmungsaußenseite gelenkt werden kann. Stromabwärts der Steuereinrichtung mündet eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung an der Krümmungsaußenseite in den Einlasskanal ein.

Aus der US 5,165,374 A und der US 5,359,972 A sind Steuereinrichtungen für tumbleerzeugende Einlasskanäle bekannt, welche jeweils aus einer verstellbaren Leiteinrichtung im Bereich der Krümmungsinseite des Einlasskanals bestehen. Über die Leiteinrichtung wird die Strömung in Richtung der Krümmungsaußenseite abgelenkt, wodurch die Walzenströmung verstärkt werden kann. Stromaufwärts der Steuereinrichtung mündet eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung in den Einlasskanal ein. Zur Steuerung der Ansaugmenge ist – zusätzlich zur Steuereinrichtung – eine Drosselklappe erforderlich.

Die GB 2 165 886 A zeigt eine Einlasskanalanordnung für eine Brennkraftmaschine, wobei in jedem Einlasskanal ein Drehschieber stromaufwärts der Mündung einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung angeordnet ist. Stromabwärts des Drehschiebers mündet ein Leerlaufkanal in den Einlasskanal ein. Durch diese Konstruktion soll das Leerlaufverhalten der Brennkraftmaschine verbessert werden.

Bei tumbleerzeugenden Einlasskanälen, in welchen Kraftstoff vor dem Eintritt in den Brennraum eingespritzt wird, ergibt sich das Problem, dass insbesondere bei Teillast ein Teil des eingespritzten Kraftstoffes an der Krümmungsinseite des Einlasskanals auftritt beziehungsweise kondensiert. Durch die geringeren Strömungsgeschwindigkeiten im Bereich der Krümmungsinseite ist eine vollständige Verdampfung des Kraftstoffes nicht gewährleistet. Dies wirkt sich nachteilig auf den Verbrennungsablauf und die Emissionen aus.

Aufgabe der Erfindung ist, diese Nachteile zu vermeiden und auf möglichst einfache Weise den Verbrennungsablauf und die Emissionen insbesondere im Teillastbereich zu verbessern.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, dass die Steuereinrichtung durch einen Drehschieber mit einer quer zum Einlasskanal angeordneten Drehachse ausgebil-

det ist, welcher in zumindest einer Stellung die Einlassströmung zu einer Wand des Einlasskanals im Sinne einer Unterstützung der Walzenströmung ablenkt, und dass die Kraftstoffeinspritzeinrichtung unmittelbar im Bereich des Drehschiebers in den Einlasskanal einmündet. Durch den Drehschieber wird die Einlassströmung zur Krümmungsaußenseite des Einlasskanals abgelenkt. Durch die drehschiebernahe Kraftstoffeinspritzung wird der Kraftstoff durch die abgelenkte Einlassströmung mitgerissen und entlang der Krümmungsaußenseite des Einlasskanals in Richtung des Brennraumes befördert. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn der Drehschieber zumindest eine Stellung aufweist, bei der ein Öffnungsspalt des Drehschiebers im Kraftstoffstrahl liegt.

Eine besonders gute Zerstäubung des Kraftstoffes kann erreicht werden, wenn in zumindest einer Stellung des Drehschiebers die Einlassströmung im Bereich des Öffnungsspalt es zumindest im unteren Teillastbereich des Motorbetriebes etwa Schallgeschwindigkeit annimmt. Durch die hohen Strömungsgeschwindigkeiten im Bereich des Öffnungsspalt es wird eine besonders gute Zerstäubung des Kraftstoffes erreicht. Gleichzeitig wird mit dem Drehschieber die im Brennraum initiierte Walzenströmung unterstützt, so dass besonders im Teillastbereich einerseits eine starke Tumblebewegung entsteht und andererseits die Verdampfung des Kraftstoffes gefördert wird.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung bei der der Einlasskanal im Sinne der Walzenströmung gekrümmt ist, ist vorgesehen, dass die Mündung der Kraftstoffeinspritzeinrichtung im Bereich der Krümmungsinnen-seite des Einlasskanals angeordnet ist, wobei vorzugsweise der Kraftstoffstrahl auf die Krümmungsaußenseite des Einlasskanals gerichtet ist. Besonders günstig ist es dabei, wenn der Kraftstoffstrahl auf einen Verschneidungsbereich zwischen dem Drehschieber und der Wand des Einlasskanals gerichtet ist. Der Kraftstoffstrahl gelangt somit großteils durch den Öffnungsspalt hindurch auf die Krümmungsaußenseite des Einlasskanals.

Um eine besonders gute Zerstäubung des Kraftstoffes zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn die Mündung der Kraftstoffeinspritzeinrichtung bezüglich der Einlassströmung stromaufwärts der Drehachse des Drehschiebers angeordnet ist. Um eine Einspritzung des Kraftstoffes unmittelbar im Bereich des Drehschiebers zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn die Schieberwand des Drehschiebers – in der vollen Öffnungsstellung betrachtet – im Bereich der Mündung der Kraftstoffeinspritzeinrichtung eine Ausnehmung aufweist.

In weiterer Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Drehschieber als Drosselorgan für die Einlassströmung ausgebildet ist, wobei vorzugsweise der Drehschieber einen C-förmigen Strömungsquerschnitt mit offenem Profil

aufweist. Alternativ dazu kann der Strömungsquerschnitt auch durch ein O-förmiges, geschlossenes Profil, etwa eine Bohrung, gebildet sein.

Der Einlasskanal kann im Rahmen der Erfindung einer Einlasskanalanordnung mit zumindest zwei Einlasskanälen pro Zylinder angehören, wobei vorgesehen ist, dass mit einem Drehschieber beide Einlasskanäle steuerbar sind, wobei sich der Drehschieber quer über beide Einlasskanäle ausstreckt. In diesem Fall ist es besonders vorteilhaft, wenn der Drehschieber einen ω -förmigen Strömungsquerschnitt aufweist.

Durch die offenen C- oder ω -Profile wird ein Klemmen des Drehschiebers vermieden.

Der Drehschieber übernimmt somit drei Funktionen. Zum einen wird durch den Drehschieber die Tumblebewegung im Brennraum gesteuert. Zum anderen verbessert der Drehschieber die Kraftstoffaufbereitung und verhindert eine Kraftstofffilmbildung im Bereich der Krümmungsinne Seite des Einlasskanals. Und schließlich kann der Drehschieber die Funktion der Ansaugdrosselung übernehmen, so dass eine separate Drosselklappe entfallen kann.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Brennkraftmaschine mit einer erfindungsgemäßen Einlasskanalanordnung in einem Schnitt durch den Zylinderkopf, Fig. 2 den Drehschieber in einer Draufsicht und Fig. 3 den Drehschieber in einem Schnitt gemäß der Linie III-III.

Die Fig. 1 zeigt eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf 1 und einem Kurbelgehäuse 2 in einem Schnitt durch einen Einlasskanal 3. Mit Bezugszeichen 17 ist ein Auslassventil angedeutet. Im Bereich der Mündung des Einlasskanals 3 in den Brennraum 4 ist ein Einlassventil 5 angeordnet. Der Einlasskanal 3 ist leicht gekrümmt ausgebildet, so dass im Brennraum 4 bei geöffnetem Einlassventil 5 eine Walzenströmung (Tumble-Strömung) W eingeleitet werden kann.

Zur Steuerung der Walzenströmung W ist im Einlasskanal 3 ein durch einen Drehschieber 6 gebildetes Steuerorgan angeordnet. Die Drehachse 7 des Drehschiebers 6 ist quer zum Einlasskanal 3 ausgebildet. Im Bereich der – bezüglich der initiierten Walzenströmung W gesehenen – Krümmungsinne Seite 8 des Einlasskanals 3 mündet eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung 9 in den Einlasskanal 3. Die Mündung 10 der Kraftstoffeinspritzeinrichtung 9 befindet sich unmittelbar im Bereich des Drehschiebers 6, und zwar etwas stromaufwärts der Drehachse 7. Der Kraftstoffstrahl 11 der Kraftstoffeinspritzeinrichtung 9 ist auf die Krümmungsaußenseite 12 des Einlasskanals 3 gerichtet, und zwar auf einen Ver-

schneidungsbereich 13 zwischen Drehschieber 6 und Einlasskanal 3 im Bereich der Krümmungsaußenseite 12.

Im unteren Teillastbereich nimmt der Drehschieber 6 die in der Figur gezeigte Stellung ein, so dass die durch den Pfeil P dargestellte Einlassströmung zur Krümmungsaußenseite 12 abgelenkt wird. Der stromabwärtige Öffnungsspalt 14 zwischen Drehschieber 6 und Einlasskanal 3 liegt dabei direkt im Kraftstoffstrahl 11. Besonders günstig ist es dabei, wenn der Öffnungsspalt 14 so bemessen ist, dass im unteren Teillastbereich des Motorbetriebes die Einlassströmung P im Bereich des Öffnungsspalt 14 Schallgeschwindigkeit annimmt. Dies bewirkt eine besonders gute Zerstäubung des durch den Öffnungsspalt 14 hindurchtretenden Kraftstoffes.

Um die Kraftstoffeinspritzung bei Volllast, also bei vollständig geöffnetem Drehschieber 6, nicht zu behindern, weist die Schieberwand 15 im Bereich der Mündung 10 der Kraftstoffeinspritzeinrichtung 9 eine Ausnehmung 16 oder ein Fenster auf.

Fig. 2 zeigt den Drehschieber 6 in Richtung der Einlasskanalströmung im geschlossenen Zustand für eine Einlasskanalanordnung mit zwei Einlasskanälen 3, welche von einem gemeinsamen Ansaugkanal 3a ausgehen. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, weist der Drehschieber 6 einen ω -förmigen Strömungsquerschnitt mit einer offenen Profillinie auf.

A N S P R Ü C H E

1. Einlasskanal (3) für eine Brennkraftmaschine, welcher eine Walzenströmung (W) im Brennraum (4) initiiert, mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung der Walzenströmung (W) und einer in den Einlasskanal (3) mündenden Kraftstoffeinspritzeinrichtung (9), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung durch einen Drehschieber (6) mit einer quer zum Einlasskanal (3) angeordneten Drehachse (7) ausgebildet ist, welcher in zumindest einer Stellung die Einlassströmung (P) zu einer Wand des Einlasskanals (3) im Sinne einer Unterstützung der Walzenströmung (W) ablenkt, und dass die Kraftstoffeinspritzeinrichtung (9) unmittelbar im Bereich des Drehschiebers (6) in den Einlasskanal (3) einmündet.
2. Einlasskanal (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehschieber (6) zumindest eine Stellung aufweist, bei der ein Öffnungsspalt (14) des Drehschiebers (6) im Kraftstoffstrahl liegt.
3. Einlasskanal (3) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in zumindest einer Stellung des Drehschiebers (6) die Einlassströmung (P) im Bereich des Öffnungsspalt (14) zumindest im unteren Teillastbereich des Motorbetriebes etwa Schallgeschwindigkeit annimmt.
4. Einlasskanal (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Einlasskanal (3) im Sinne der Walzenströmung (W) gekrümmt ausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mündung (10) der Kraftstoffeinspritzeinrichtung (9) im Bereich der Krümmungsinnenseite (8) des Einlasskanals (3) angeordnet ist.
5. Einlasskanal (3) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kraftstoffstrahl (11) auf die Krümmungsaußenseite (12) des Einlasskanals (3) gerichtet ist.
6. Einlasskanal (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kraftstoffstrahl (11) auf einen Verschneidungsbereich (13) zwischen dem Drehschiebers (6) und der Wand des Einlasskanals (3) gerichtet ist.
7. Einlasskanal (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mündung (10) der Kraftstoffeinspritzeinrichtung (9) bezüglich der Einlassströmung (P) stromaufwärts der Drehachse (7) des Drehschiebers (6) angeordnet ist.

8. Einlasskanal (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schieberwand (15) des Drehschiebers (6) – in der vollen Öffnungsstellung betrachtet – im Bereich der Mündung (10) der Kraftstoffeinspritzeinrichtung (9) eine Ausnehmung (16) aufweist.
9. Einlasskanal (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehschieber (6) als Drosselorgan für die Einlassströmung (P) ausgebildet ist.
10. Einlasskanal (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehschieber (6) einen C-förmigen Strömungsquerschnitt aufweist.
11. Einlasskanalanordnung mit zumindest zwei Einlasskanälen (3) pro Zylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit einem Drehschieber (6) beide Einlasskanäle (3) steuerbar sind, wobei sich der Drehschieber (6) quer über beide Einlasskanäle (3) ausstreckt.
12. Einlasskanalanordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehschieber (6) einen ω -förmigen Strömungsquerschnitt aufweist.

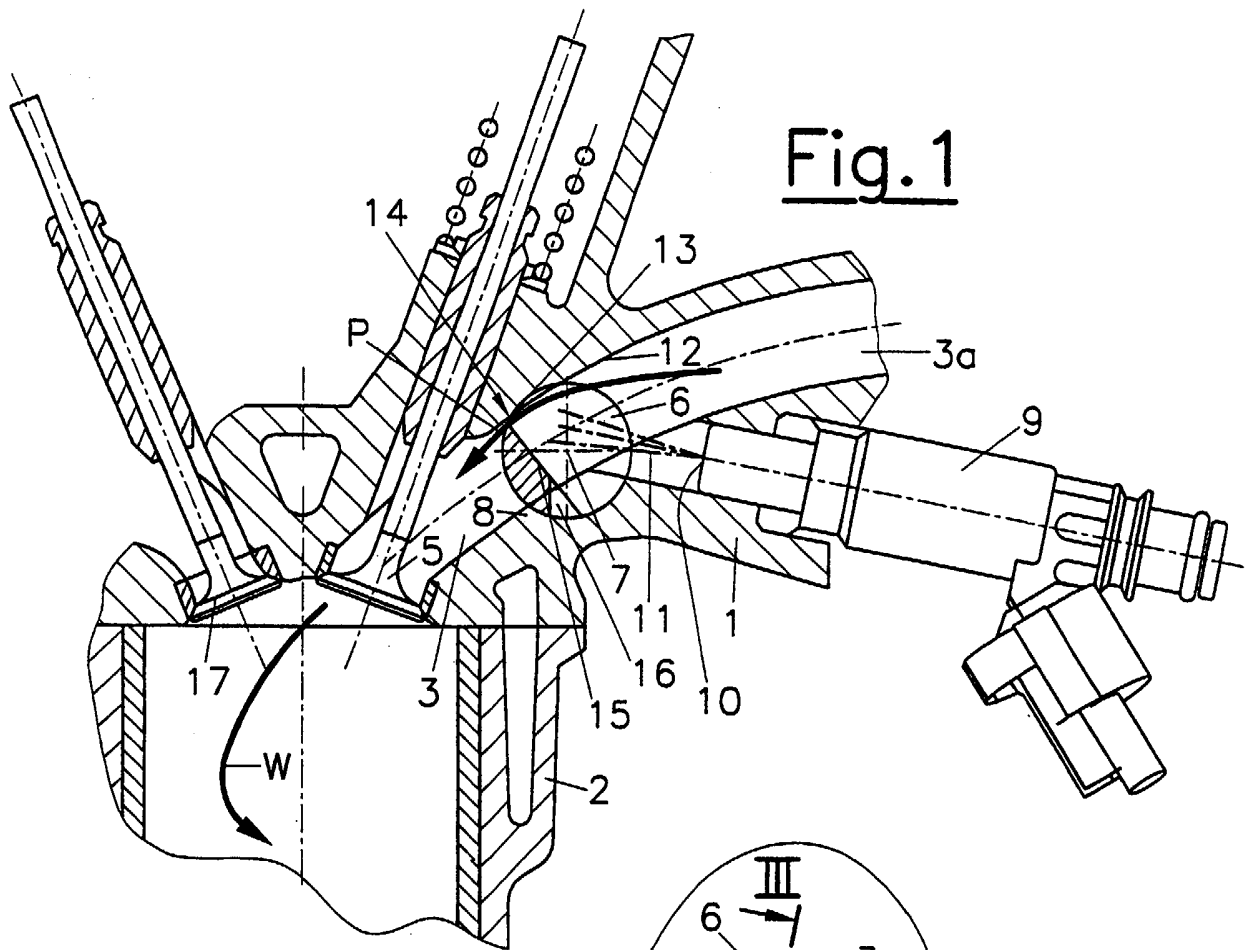


Fig. 1

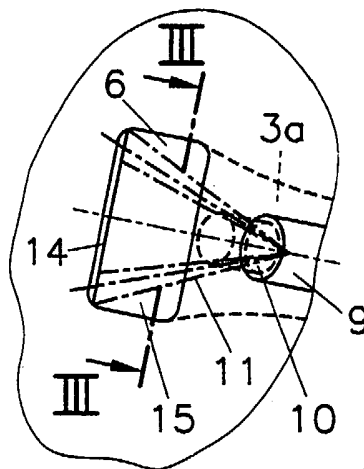


Fig. 2

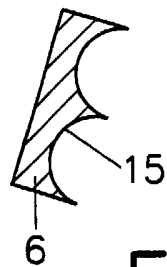


Fig. 3



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 496/2001-1,2

Ihr Zeichen: 54689

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷: F 02 B 31/04, F 02 B 31/06

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 02 B, F 16 K

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	EP 500 124 A1 (YAMAHA), 26. August 1992 (26.08.92)	1, 2, 7, 10, 11, 12
X	JP 06-212982 A (YAMAHA), 2. August 1994 (02.08.94)	1, 2, 4 - 7, 10, 11
X	US 5 564 383 A (ISAKA), 15. Oktober 1996 (15.10.96)	1 - 3, 7, 8
X	EP 641 921 A1 (YAMAHA), 8. März 1995 (08.03.95)	1 - 3, 7, 8
☒ 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: 28. 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 496/2001-1,2

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
X	JP 10-047068 A (YAMAHA) 17. Feber 1998 (17.02.98)	1,9,10
☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt		