

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 407/02

(51) Int.Cl.⁷ : F02F 1/16
F02F 1/36

(22) Anmeldetag: 25. 6.2002

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 6.2003

(45) Ausgabetag: 25. 7.2003

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

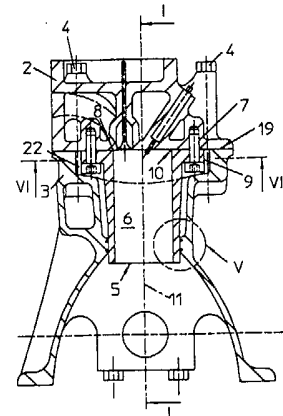
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

ROITHINGER ROBERT
ST. VALENTIN, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE MIT EINEM ZYLINDERGEHÄUSE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (1) mit einem Zylindergehäuse (3) mit zumindest einer Zylinderlaufbuchse (6) für einen hin- und hergehenden Kolben und mit mindestens einem mit dem Zylindergehäuse (3) fest verbundenen Zylinderkopf (2), wobei die Zylinderlaufbuchse (6) mittels Buchsenschrauben (7) am Zylinderkopf (2) befestigt ist, und wobei die Zylinderlaufbuchse (6) von einem Kühlmittelraum (15) des Zylindergehäuses (3) umgeben ist. Um auf möglichst einfache und zuverlässige Weise hohe Zylinderdrücke zu ermöglichen und eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten, ist vorgesehen, dass der vorzugsweise im Wesentlichen zylindrische Kühlmittelraum (15) in Richtung des Zylinderkopfes (2) offen ausgeführt ist und im Bereich des Zylinderkopfbodens (10) eine ringförmige umlaufende Freistellung (22) zwischen Zylinderlaufbuchse (6) und Zylindergehäuse (3) ausgebildet ist.



AT 006 294 U1

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Zylindergehäuse mit zumindest einer Zylinderlaufbuchse für einen hin- und hergehenden Kolben und mit mindestens einem mit dem Zylindergehäuse fest verbundenen Zylinderkopf, wobei die Zylinderlaufbuchse mittels Buchsenschrauben am Zylinderkopf befestigt ist, und wobei die Zylinderlaufbuchse von einem Kühlmittelraum des Zylindergehäuses umgeben ist.

Bei herkömmlichen Konstruktionen ist eine Dichtungssicke erforderlich, um Relativbewegungen zwischen Zylinderkopf, Zylinderlaufbuchse und Zylindergehäuse auszugleichen. Weitere heikle Bearbeitungsbereiche sind Büchsenbund und die entsprechende Ansenkung im Zylindergehäuse, welche den Büchsenvorstand konventioneller Laufbuchsenkonstruktionen definieren. Die Konzentration der Pressung auf den Büchsenbund erfolgt durch das Biegen des Zylinderkopfes mittels der Zylinderkopfschrauben über den Laufbuchsen-Vorstand und die Brennraum-Sicke. Dieses Durchbiegen des Zylinderkopfes erzeugt sehr hohe Spannungen, die durch die Überlagerung mit thermischen Spannungen und Gasdruckspannungen zur Zerstörung des Zylinderkopfes führen können.

Aus der JP 03-168 351 A ist eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine bekannt, bei der die Zylinderlaufbuchsen über Buchsenschrauben am Zylinderkopf angeschraubt sind. Dies ermöglicht es, die Dichtungspassung der Zylinderlaufbuchse von den Gaskräften zu entkoppeln. Dadurch können hohe Zylinderkopfdrucke realisiert und die Leistung der Brennkraftmaschine erhöht werden. Allerdings ist im oberen Zylinderlaufbuchsenbereich eine ausreichende Kühlung nicht gewährleistet.

Die DE 196 01 022 A1 beschreibt einen Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine, bei der eine Laufbuchse mittels Schrauben vorgespannt am Zylinderkopf befestigt und eine Dichtung gegen den Zylinderkopf gedrückt wird. Der Dichtverband aus Zylinderkopf und Laufbuchse ist an einem Motorblock befestigt. Der Zylinderkopf weist einen zylindrischen Hals auf. Der zylindrische Hals und die Laufbuchse greifen vorgespannt mittels der gleichmäßig angeordneten Schrauben ineinander, wobei ein äußerer Umfang der Laufbuchse von einem inneren Umfang des zylindrischen Halses umfasst wird, und die Dichtung gegen den Zylinderkopf gedrückt wird. Zur Übertragung der Vorspannkraft der Schrauben vom Zylinderkopf auf die Laufbuchse ist ein Stützring vorgesehen.

Nachteilig bei den bekannten Konstruktionen ist, dass zur Abdichtung der Zylinderlaufbuchse gegenüber dem Zylinderkopf eine Zylinderkopfdichtung erforderlich ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden, und auf möglichst einfache und zuverlässige Weise hohe Mittel- und Zylinderdrücke zu ermöglichen und eine ausreichende Wärmeabfuhr aus dem Bereich der Zylinderlaufbuchse zu gewährleisten.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der vorzugsweise im Wesentlichen zylindrische Kühlmittelraum in Richtung des Zylinderkopfes offen ausgeführt ist und im Bereich des Zylinderkopfbodens eine ringförmige umlaufende Freistellung zwischen Zylinderlaufbuchse und Zylindergehäuse ausgebildet ist. Durch diese sogenannte "open deck"-Bauweise wird der obere Bereich der Zylinderlaufbuchse um den Bereich des Zylinderkopfbodens optimal gekühlt.

Gemäß einer einfachen Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen der oberen Stirnfläche jeder Zylinderlaufbuchse und dem Zylinderkopfboden eine plastische oder elastische vorzugsweise ringförmige Brennraumdichtung angeordnet ist, wobei pro Zylinderlaufbuchse eine Brennraumdichtung vorgesehen ist. Die Dichtung kann beispielsweise durch einen plastischen Weicheisenring oder einen elastischen Ring mit Sicke gebildet werden.

Alternativ dazu ist in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung vorgesehen, dass die Zylinderlaufbuchse mit einer oberen Stirnfläche direkt am Zylinderkopfboden gasdicht anliegt und in unmittelbarem körperlichen Kontakt mit dem Zylinderkopf steht.

Die Dichtungspressung der Laufbuchse ist vollständig von den Gaskräften entkoppelt. Die Zylinderlaufbuchse liegt mit ihrer oberen Stirnfläche direkt am Zylinderkopfboden auf, so dass eine separate Zylinderkopfdichtung entfallen kann. Um eine Gasdichtheit zwischen Zylinderkopf und Zylinderlaufbuchse zu erreichen, ist vorgesehen, dass sowohl die obere Stirnfläche der Zylinderlaufbuchse, als auch der Zylinderkopfboden im Bereich der Zylinderlaufbuchse konzentrisch zur Zylinderachse bearbeitet sind und vorzugsweise konzentrisch zur Zylinderachse verlaufende Bearbeitungsriefen aufweisen. Die Abdichtung kann gegebenenfalls durch den Auftrag von Flüssigdichtmittel unterstützt werden. Ein "Atmen" einer Dichtungssicke, wie bei konventionellen Brennkraftmaschinen entfällt, da die Laufbuchse unter Zündkraft sich gemeinsam mit dem Zylinderkopf vom Zylindergehäuse entfernt bzw. die Pressung der Kontaktfläche zwischen Zylindergehäuse und Zylinderkopf reduziert wird. Da keine montagebedingte Durchbiegung des Zylinderkopfes erforderlich ist, unterliegen die Bauteile einer viel geringeren Belastung, wodurch besonders hohe Zünddrücke und thermische Belastungen realisiert werden können. Außerdem kann der Zylinderkopf und das Zylindergehäuse wesentlich schlanker ausgeführt werden als bei herkömmlichen Konstruktionen.

Um die Dichtheit zwischen Zylinderlaufbuchse und Zylinderkopf zu gewährleisten, ist vorgesehen, dass jede Zylinderlaufbuchse über zumindest fünf, vorzugsweise über zumindest sechs Buchsenschrauben, besonders vorzugsweise über zumindest acht Buchsenschrauben direkt mit dem Zylinderkopf verschraubt ist. Das Mehrgewicht der Buchsenschrauben wird durch die schlankere Bauweise mindestens kompensiert.

Um eine sichere Befestigung zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn die Zylinderlaufbuchse einen Buchsenbund zur Aufnahme der Buchsenschrauben aufweist.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass jede Zylinderlaufbuchse von der Seite des Zylindergehäuses am Zylinderkopf angeschraubt ist. Dies erlaubt eine besonders kompakte Ausführung des Zylinderkopfes, da kein zusätzlicher Raum für Buchsenschrauben vorgesehen werden muss. Diese Ausführung eignet sich insbesondere für einen Zylinderkopf für mehrere Zylinder. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Buchsenbund eine radial nach außen offene schlitzzartige Ausnehmung pro Buchsenschraube zur Aufnahme jeweils einer Buchsenschraube aufweist, wobei die Ausnehmungen vorzugsweise punktsymmetrisch bezüglich der Zylinderachse am Umfang des Buchsenbundes verteilt sind. Die anstelle von Bohrungen vorgesehenen Ausnehmungen erleichtern die Montage und ermöglichen es, den Buchsenbund sehr kompakt auszuführen.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass jede Zylinderlaufbuchse von der Seite des Zylinderkopfes mit diesem verschraubt ist, wobei vorzugsweise die Zylinderlaufbuchse bundlos ausgeführt ist.

Bei einem Zylinderkopf für mehrere Zylinder ist zu Folge der unterschiedlichen Wärmedehnungen von Zylinderblock und Zylindergehäuse ein Dehnungsausgleich in Längsrichtung erforderlich. Um dies zu erreichen, ist in einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante, in der das Zylindergehäuse auf der Seite des Kurbelraumes Einpassbohrungen zur Aufnahme der Zylinderlaufbuchse aufweist, vorgesehen, dass jede Einpassbohrung einen von der Kreisform abweichenden länglichen Querschnitt aufweist, wobei der Durchmesser der Einpassbohrung in Richtung einer durch die Zylinderachsen aufgespannten Motorlängsebene größer ist, als in Querrichtung normal zur Motorlängsebene, wobei die Einpassbohrung vorzugsweise als Langloch ausgebildet ist. Die ovale Form der Aufnahmebohrung kann durch eine Langloch-Bearbeitung in einfacher Weise realisiert werden. In Motorquerebene ist die Zylinderlaufbuchse in die Einpassbohrung eingepasst, um die Kolbenquerkräfte übertragen zu können.

Um den Kühlraum der Zylinderlaufbuchse vom Kurbelraum hydraulisch zu trennen, ist vorgesehen, dass jede Einpassbohrung zumindest eine, vorzugsweise zwei, im Wesentlichen zylindrische Ringnuten konzentrisch zur Zylinderachse zur Aufnahme jeweils einer O-Ring-Dichtung aufweist. Die O-Ringe müssen so ausgelegt werden, dass die Verschiebung zwischen Zylinderlaufbuchse und Zylindergehäuse nicht zur Zerstörung derselben führt. Um die Verschiebung gleichmäßig aufzuteilen, ist in weiterer Ausführung der Erfindung vorgesehen, dass – in Längsrichtung der Brennkraftmaschine betrachtet – etwa im Bereich der Motormitte zumindest eine Positioniereinrichtung, vorzugsweise ein Positionierstift, zwischen Zylinderkopf und Zylindergehäuse angeordnet ist.

Ein Ausgleich der Wärmedehnungen sowie eine Positioniereinrichtung entfällt bei einer Ausführung mit Einzelzylinderköpfen. Bei Einzelzylinderköpfen kann die Einpassbohrung zur Aufnahme der Zylinderlaufbuchse und zum Übertragen der Kolbenquerkräfte zylindrisch sein.

Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen Zylinderkopf und Zylindergehäuse zumindest eine vorzugsweise durch eine O-Ring oder eine Flachdichtung gebildete Dichteinrichtung zur Abdichtung von Kühlmittel und/oder Ölkanälen angeordnet sind. Die Abdichtung des Kühlmittels und des Schmieröles wird somit unabhängig von der Verbrennungsdruck-Abdichtung der Zylinderlaufbuchsen zum Zylinderkopf durchgeführt. Dies erlaubt es, für die Dichtungseinrichtungen speziell zur Öl- bzw. Kühlmittelabdichtung geeignete Dichtungen, wie O-Ringe oder Flachdichtungen, zum Beispiel ein Trägerblech mit durch Siebdruck aufgebrachtene Elastomerschichten, zu verwenden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer ersten Ausführung in einem Längsschnitt gemäß der Linie I-I in Fig. 2, Fig. 2 diese Brennkraftmaschine in einem Querschnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1, Fig. 3 die Brennkraftmaschine in einem Schnitt der Linie III-III in Fig. 1, Fig. 4 das Detail IV aus Fig. 1, Fig. 5 das Detail V aus Fig. 2, Fig. 6 die Brennkraftmaschine in einem Schnitt gemäß der Linie VI-VI in Fig. 2, Fig. 7 die Brennkraftmaschine in einer zweiten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt gemäß der Linie VII-VII in Fig. 8, Fig. 8 die Brennkraftmaschine in einem Schnitt gemäß der Linie VIII-VIII in Fig. 7, Fig. 9 die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer dritten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt gemäß der Linie IX-IX in Fig. 10, Fig. 10 diese Brennkraftmaschine in einem Schnitt gemäß der Linie X-X in Fig. 9, Fig. 11 die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer vierten Ausführungsvariante in einer Detailansicht und Fig. 12 eine Dichtung im Schnitt.

Funktionsgleiche Teile sind in Ausführungsvarianten mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Bei den in den Fig. 1 bis 10 abgebildeten Brennkraftmaschinen 1 sind Zylinderkopf 2 und Zylindergehäuse 3 jeweils über Zylinderkopfschrauben 4 miteinander verschraubt. Pro Zylinder 5 ist eine Zylinderlaufbuchse 6 über Buchsenschrauben 7 mit dem Zylinderkopf 2 verschraubt, wobei eine obere Stirnfläche 8 des Buchsenbundes 9 der Zylinderlaufbuchse 6 am Zylinderkopfboden 10 – ohne einer dazwischenliegenden Zylinderkopfdichtung – aufliegt und diesen direkt kontaktiert. Die gasdruckdichte Verbindung zwischen Zylinderkopf 2 und Laufbuchse 6 erfolgt durch zur Zylinderachse 11 konzentrische Bearbeitungsorientierung an der Buchsenstirnfläche 8 sowie am Zylinderkopfboden 10. Die Bearbeitungsriefen verlaufen somit konzentrisch zur Zylinderachse 11. Gegebenenfalls kann die Abdichtung zwischen der Buchsenstirnfläche 8 und dem Zylinderkopfboden 10 durch ein Flüssigdichtmittel unterstützt werden. Alternativ zu einer dichtunglosen Ausführung kann zwischen Zylinderlaufbuchse 6 und Zylinderkopfboden 10 auch eine ringförmige, plastische oder elastische Brennraumdichtung 20, beispielsweise ein Weicheisenring oder ein Ring mit Sicke, eingelegt werden. Fig. 11 zeigt eine derartige Ausführungsvariante mit einer zwischen Zylinderkopf 2 und Zylinderlaufbuchse 6 eingelegten Brennraumdichtung 20. Fig. 12 zeigt eine elastische Brennraumdichtung 20 im unbelasteten Zustand mit Sicken 21.

Um eine ausreichende Kühlung des oberen Bereiches der Zylinderlaufbuchse 6 zu gewährleisten, ist diese im Bereich des Zylinderkopfbodens 10 zum Zylindergehäuse 3 freigestellt, wobei der Kühlmittelraum 15 in Richtung des Zylinderkopfes 2 offen – in einer sogenannten "open deck"-Bauweise – ausgeführt ist. Die Freistellung ist mit Bezugszeichen 22 bezeichnet.

Bei dem in den Fig. 1 bis 6 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ist der Zylinderkopf 2 durchgehend für mehrere Zylinder 5 ausgebildet. Die unterschiedlichen Wärmedehnungen zwischen Zylindergehäuse 3 und Zylinderkopf 2 erfordern einen Dehnungsausgleich in Richtung der durch die Zylinderachsen 11 aufgespannten Motorlängsebene 12. Die Kolbenquerkräfte müssen aber in der auf der Seite des Kurbelraumes 21 angeordneten unteren Buchsenpassung 13 aufgenommen werden können. Um dies zu bewerkstelligen, ist die Einpassbohrung 14 durch ein Langloch gebildet, so dass die Einpassbohrung 14 in Richtung der Motorlängsebene 12 einen größeren Durchmesser D aufweist, als in der Querrichtung normal zur Motorlängsebene 12. Der kleinere Durchmesser ist mit Bezugszeichen d bezeichnet. Dadurch ergibt sich in Richtung der Motorlängsebene 12 ein Ausdehnungsspalt Δd .

Zur Abdichtung der Kühlräume 15 zwischen Zylinderlaufbuchse 6 und Zylindergehäuse 3 sind im Bereich der Einpassbohrung 14 in Ringnuten 16 des Zylindergehäuses 3 eingelegte O-Ring-Dichtungen 17 angeordnet, welche einen O-Ring-Einpass bilden. Die O-Ring-Dichtungen 17 müssen so ausgelegt sein, dass eine Verschiebung der Zylinderlaufbuchsen 6 in Richtung der Motorlängsebene 12 zu keiner Zerstörung führt.

Um die Verschiebungen gleichmäßig aufzuteilen, ist – in Richtung der Motorlängsebene 12 betrachtet – im Bereich der Motormitte ein durch einen Stift oder eine Hülse gebildete Positioniereinrichtung 20 zwischen Zylinderkopf 2 und Zylindergehäuse 3 vorgesehen, wie aus der Fig. 1 hervorgeht. Die Ringnuten 16 sind zylindrisch zur Zylinderachse 11 und konzentrisch in das Zylindergehäuse 3 eingeformt.

Wie aus der Fig. 6 hervorgeht, kann der Buchsenbund 9 in einer besonders kostengünstigen Ausführung für jede Buchsenschraube 7 eine schlitzartige Ausnehmung 18 aufweisen, welche in radialer Richtung offen ausgeführt ist. Die Ausnehmungen 18 sind beispielsweise punktsymmetrisch bezüglich der Zylinderachse 11 ausgeführt. Um eine gleichmäßige Anpressung der Zylinderlaufbuchse 6 am Zylinderkopf 2 zu erreichen, sollten mindestens fünf Buchsenschrauben 7 vorgesehen sein. Im in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispiel sind acht Buchsenschrauben dargestellt. Um eine möglichst enge Anordnung der Zylinderlaufbuchsen zu ermöglichen, sind sämtliche Buchsenschrauben 7 außerhalb der Motorlängsebene 12 angeordnet.

Die Fig. 7 bis 10 zeigen Ausführungsvarianten mit Einzelzylinderköpfen 20. Ein Ausgleich der Wärmedehnungen ist bei Einzelzylinderköpfen 20 nicht erforderlich. Jede einen O-Ring-Einpass bildende Einpassbohrung 14 zum Übertragen der Kolbenquerkräfte kann zylindrisch ausgebildet sein. Um ausreichend Dichtstrecken s zwischen dem die Laufbuchse 6 umschließenden Wasserraum 15 und der strichliert angedeuteten Außenkontur des Zylinderkopfes 2 zu haben, muss ein relativ großer Zylinderabstand eingehalten werden, wenn die Zylinderlaufbuchsen 6 – wie in der in Fig. 7 und 8 dargestellten Ausführung gezeigt ist – von der Seite des Zylindergehäuses 3 am Zylinderkopf 2 angeschraubt ist.

Ein kleinerer Zylinderabstand ist hingegen möglich, wenn die Verschraubung der Zylinderlaufbuchsen 6 von oben, also von der Seite des Zylinderkopfes 2 erfolgt, wie in den Fig. 9 und 10 angedeutet ist. Auf diese Weise lässt sich ein ähnlich kurzer Zylinderabstand realisieren, wie bei konventionellen Einzelzylinderkopf-Konstruktionen mit nassen Laufbuchsen und sogenannter Open Deck-Konfiguration. In Fig. 9 ist die Buchsenschraube 7 in die Schnitzebene gedreht. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Kühlmittlräume 15 im Bereich der zylinderkopff-

seitigen Hälfte der Zylinderlaufbuchsen 6 zylindrisch gestaltet werden können, wodurch sich eine homogenere Umströmung der Zylinderlaufbuchsen 6 ergibt.

Mit Bezugszeichen 19 ist eine, in den Fig. 1 und 2 angedeutete, als O-Ring oder Flachdichtung ausgebildete Dichtungseinrichtung zwischen Zylinderkopf 2 und Zylindergehäuse 3 zur Abdichtung von Öl- und/oder Kühlmittelkanälen bezeichnet.

ANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine (1) mit einem Zylindergehäuse (3) mit zumindest einer Zylinderlaufbuchse (6) für einen hin- und hergehenden Kolben und mit mindestens einem mit dem Zylindergehäuse (3) fest verbundenen Zylinderkopf (2), wobei die Zylinderlaufbuchse (6) mittels Buchsenschrauben (7) am Zylinderkopf (2) befestigt ist, und wobei die Zylinderlaufbuchse (6) von einem Kühlmittelraum (15) des Zylindergehäuses (3) umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vorzugsweise im Wesentlichen zylindrische Kühlmittelraum (15) in Richtung des Zylinderkopfes (2) offen ausgeführt ist und im Bereich des Zylinderkopfbodens (10) eine ringförmige umlaufende Freistellung (22) zwischen Zylinderlaufbuchse (6) und Zylindergehäuse (3) ausgebildet ist.
2. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zylinderlaufbuchse (6) mit einer oberen Stirnfläche (8) direkt am Zylinderkopfboden (10) gasdicht anliegt und in unmittelbarem körperlichen Kontakt mit dem Zylinderkopf (2) steht.
3. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl die obere Stirnfläche (8) der Zylinderlaufbuchse (6), als auch der Zylinderkopfboden (10) im Bereich der Zylinderlaufbuchse (6) konzentrisch zur Zylinderachse (11) bearbeitet sind und vorzugsweise konzentrisch zur Zylinderachse (11) verlaufende Bearbeitungsriefen aufweisen.
4. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der oberen Stirnfläche (8) jeder Zylinderlaufbuchse (6) und dem Zylinderkopfboden (10) eine plastische oder elastische, vorzugsweise ringförmige Brennraumdichtung (20) angeordnet ist, wobei pro Zylinderlaufbuchse (6) eine Brennraumdichtung (20) vorgesehen ist.
5. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Zylinderlaufbuchse (6) über zumindest fünf, vorzugsweise über zumindest sechs Buchsenschrauben (7), besonders vorzugsweise über zumindest acht Buchsenschrauben (7) direkt mit dem Zylinderkopf (2) verschraubt ist.
6. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zylinderlaufbuchse (6) einen Buchsenbund (9) zur Aufnahme der Buchsenschrauben (7) aufweist.

7. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Zylinderlaufbuchse (6) von der Seite des Zylindergehäuses (3) am Zylinderkopf (2) angeschraubt ist.
8. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Buchsenbund (9) eine radial nach außen offene schlitzartige Ausnehmung (18) pro Buchschraube (7) zur Aufnahme jeweils einer Buchschraube (7) aufweist, wobei die Ausnehmungen (18) vorzugsweise punktsymmetrisch bezüglich der Zylinderachse (11) am Umfang des Buchsenbundes (9) verteilt sind.
9. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Zylinderlaufbuchse (6) von der Seite des Zylinderkopfes (2) mit diesem verschraubt ist, wobei vorzugsweise die Zylinderlaufbuchse (6) bundlos ausgeführt ist.
10. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einem Zylinderkopf (2) für mehrere Zylinder (5), wobei das Zylindergehäuse (3) auf der Seite des Kurbelraumes (21) Einpassbohrungen (14) zur Aufnahme der Zylinderlaufbuchsen (6) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Einpassbohrung (14) einen von der Kreisform abweichenden länglichen Querschnitt aufweist, wobei der Durchmesser (D, d) der Einpassbohrung (14) in Richtung einer durch die Zylinderachsen (11) aufgespannten Motorlängsebene (12) größer ist, als in Querrichtung normal zur Motorlängsebene (12), wobei die Einpassbohrung (14) vorzugsweise als Langloch ausgebildet ist.
11. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zylinderlaufbuchse (6) in Querrichtung in die Einpassbohrung (14) eingepasst ist.
12. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Einpassbohrung zumindest eine, vorzugsweise zwei im Wesentlichen zylindrische Ringnuten (16) konzentrisch zur Zylinderachse zur Aufnahme jeweils einer O-Ring-Dichtung (17) aufweist.
13. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass – in Längsrichtung der Brennkraftmaschine betrachtet – etwa im Bereich der Motormitte zumindest eine Positioniereinrichtung (20), vorzugsweise ein Positionierstift, zwischen Zylinderkopf (2) und Zylindergehäuse (3) angeordnet ist.

14. Brennkraftmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Zylinderkopf (2) und Zylindergehäuse (3) zumindest eine vorzugsweise durch eine O-Ring oder eine Flachdichtung gebildete Dichteinrichtung (19) zur Abdichtung von Kühlmittel und/oder Ölkämen angeordnet sind.

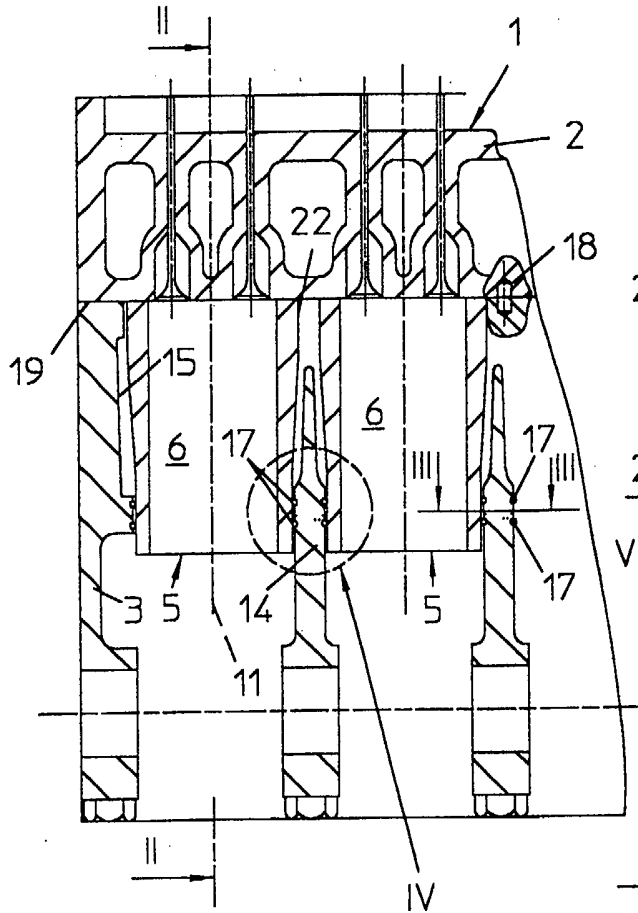


Fig. 1

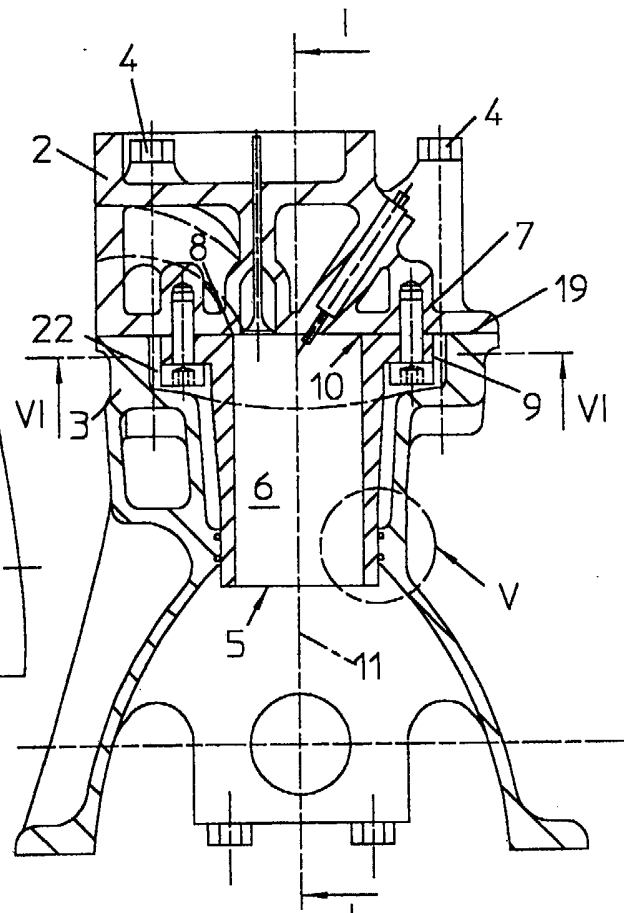


Fig. 2

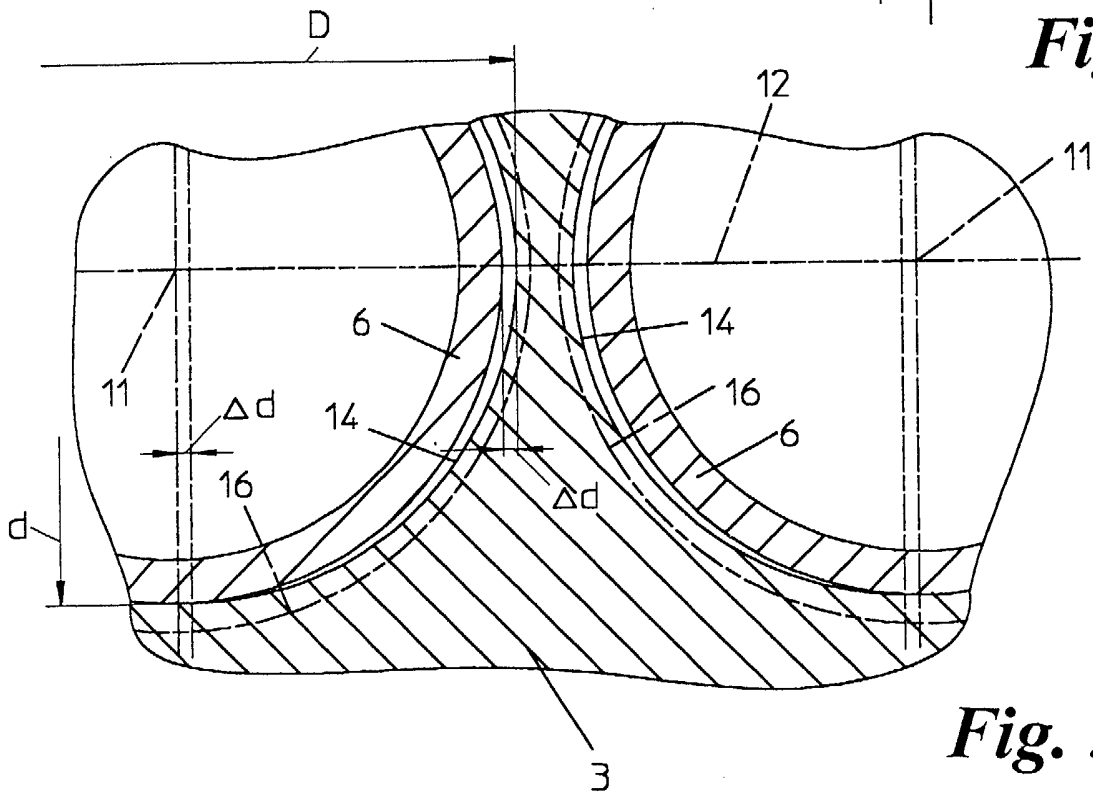


Fig. 3

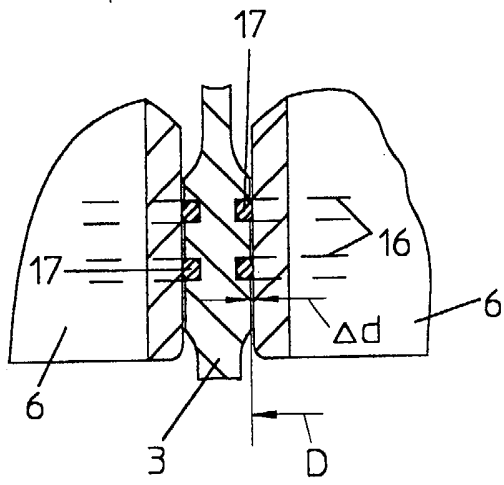


Fig. 4

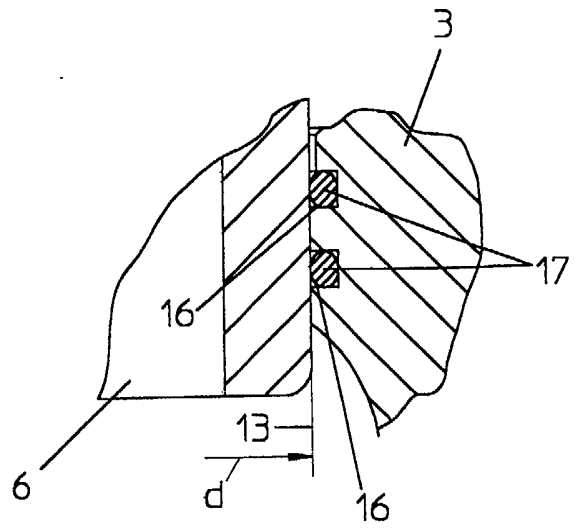


Fig. 5

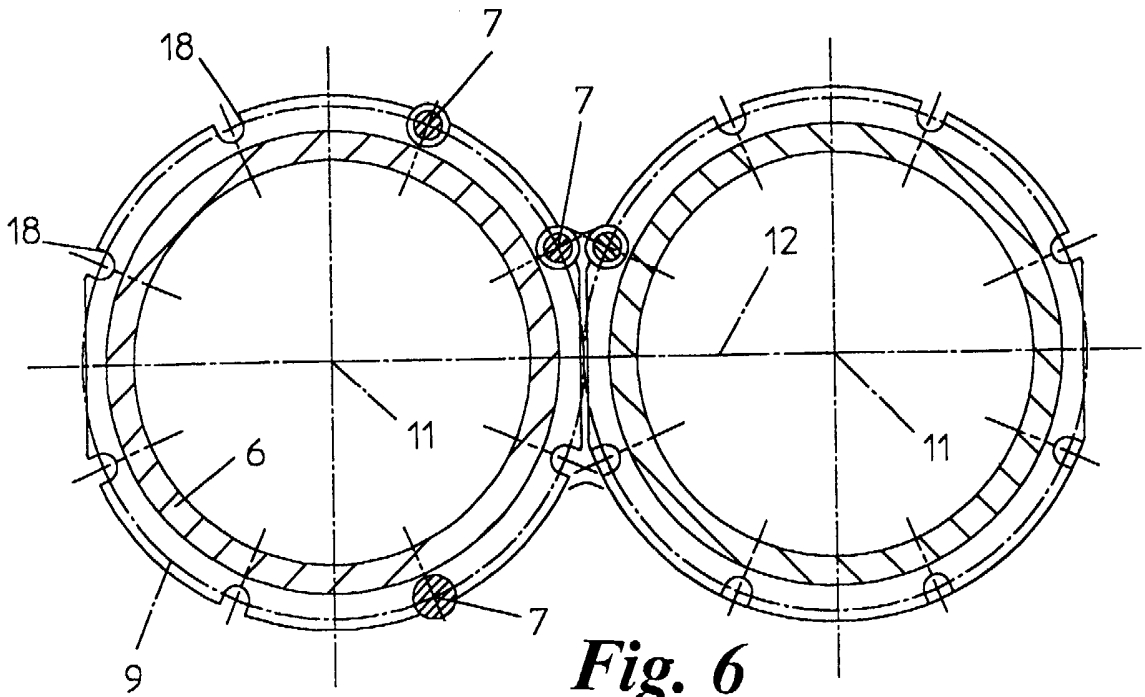


Fig. 6

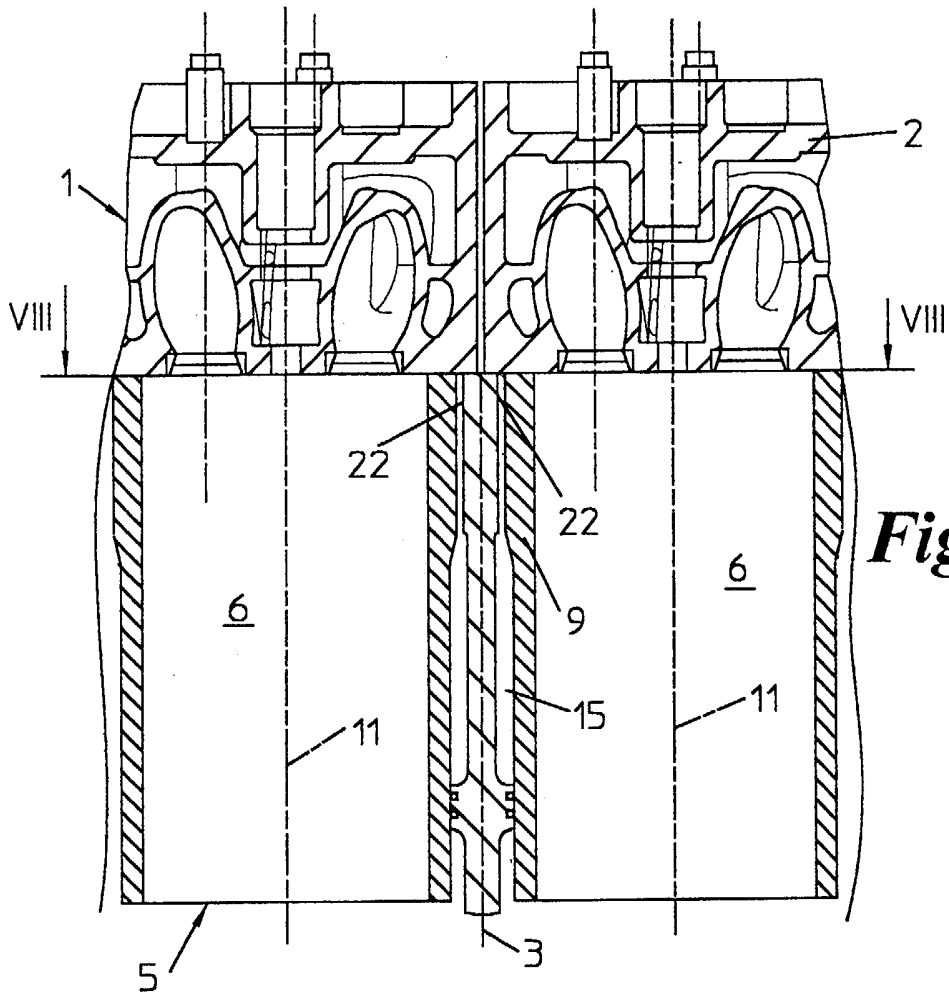


Fig. 7

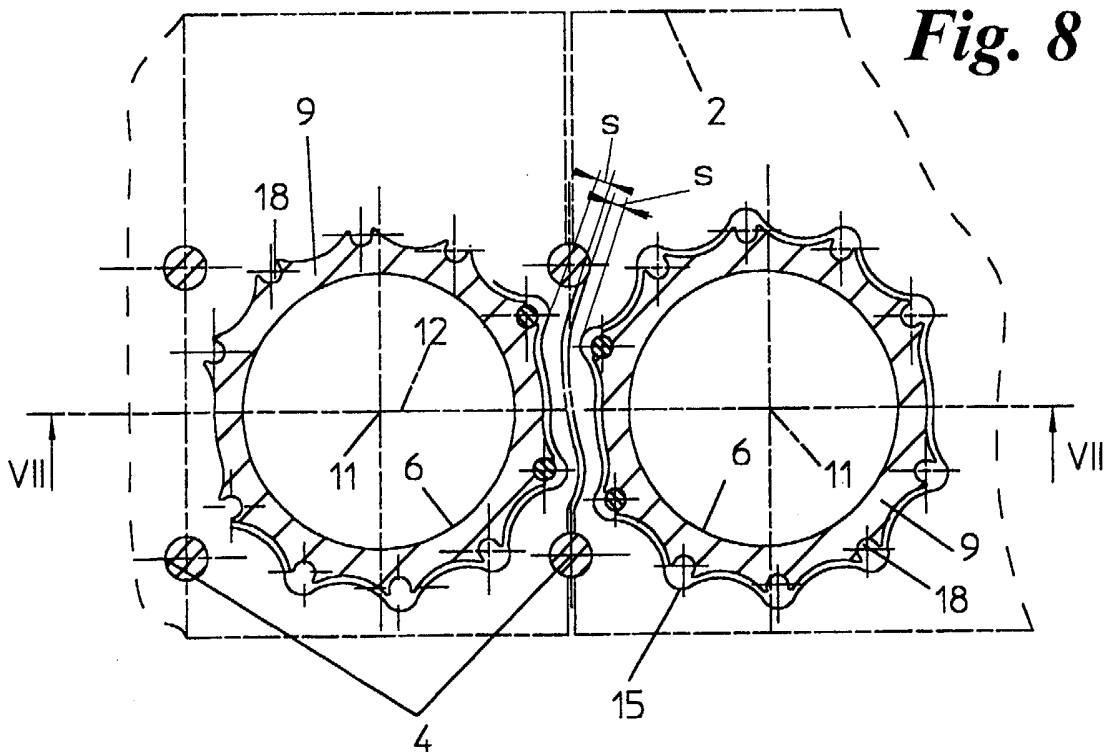


Fig. 8

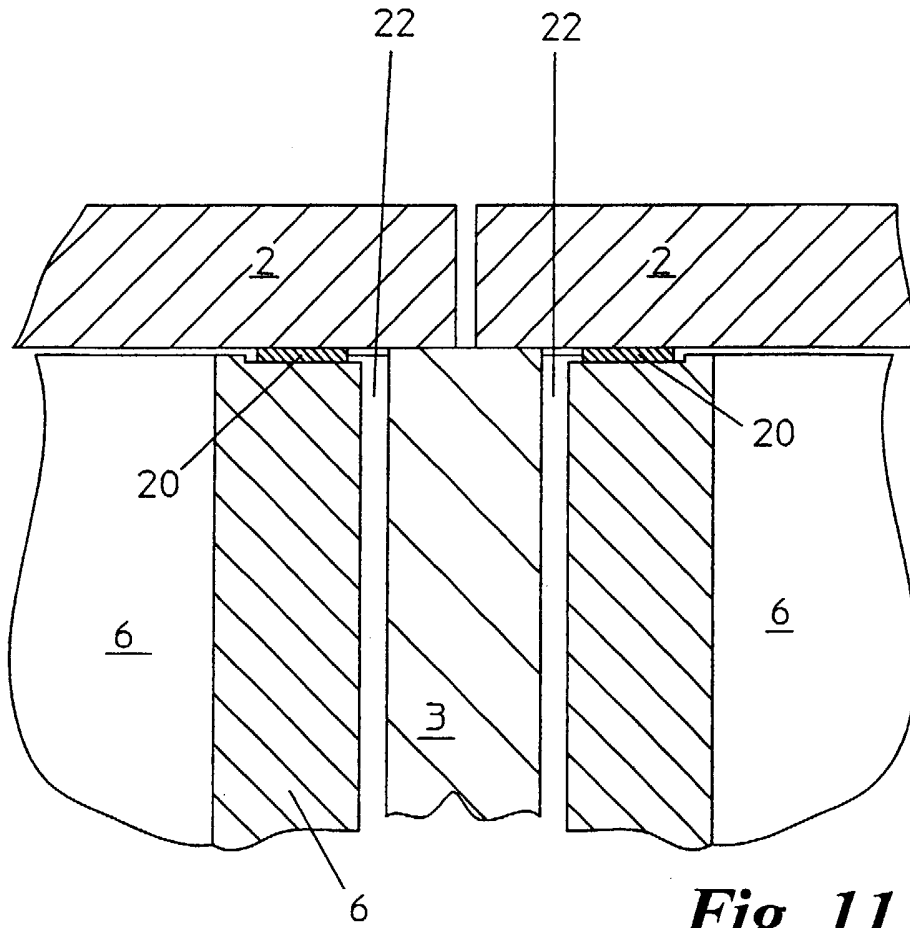


Fig. 11

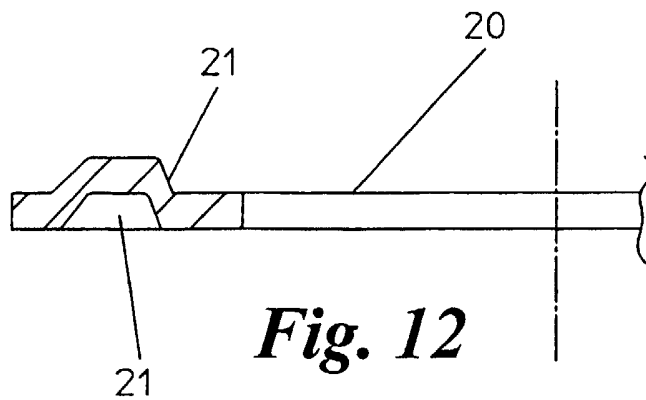


Fig. 12



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Recherchenbericht zu GM 407/2002

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ¹ :		
F 02 F 1/16, F 02 F 1/36		
Recherchiertes Prüfobjekt (Klassifikation):		
F 02 F, F 16 J, F 01 P		
Konsultierte Online-Datenbank:		
EPODOC, WPI, PAJ		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 25.06.2002 eingereichten Ansprüchen erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode ² , Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 198 49 912 A1 (DAIMLERCHRYSLER), 9. März 2000 (09.03.2000)	1,4-6
X	FR 789 151 A (JUNKERS-MOTORENBAU), 24. Oktober 1935 (24.10.35)	1,4,6
Y	JP 05-026105 A (YANMAR DIESEL), 2. Februar 1993 (02.02.93)	1,2,6,8
Y	JP 08-3303295 A (SUZUKI MOTOR CORP.), 19. November 1996 (19.11.96)	1,2,6,8
A	AT 393 298 B (STEYR-DAIMLER-PUCH AG), 25. September 1991 (25.09.91)	1-14
A	DE 31 45 743 A1 (STEYR-DAIMLER-PUCH AG), 5. August 1982 (05.08.82)	1-14
Datum der Beendigung der Recherche:		Prüfer(in):
12. Dezember 2002		Dr. THALHAMMER
¹ Bitte beachten Sie die Hinweise auf dem Erläuterungsblatt!		
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Erläuterungen zum Recherchenbericht

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik. Sie stellen keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar:

- "A" Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- "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.
- "X" Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- "P" Dokument, das von **besonderer Bedeutung** ist (Kategorie „X“), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.
- "&" 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 Codes siehe **WIPO ST. 3**.

Die **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 **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Bestellung gibt die von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebene Serviceabteilung gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "**Patentfamilien**" (den selben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

Auskünfte und Bestellmöglichkeit zu diesen Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer

01 / 534 24 - 738 bzw. 739;

Schriftliche Bestellungen:

per FAX Nr. 01 / 534 24 – 737 oder per E-Mail an Kopierstelle@patent.bmvit.gv.at