

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 927/00
(22) Anmeldetag: 18.12.2000
(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 2.2002
(45) Ausgabetag: 25. 3.2002

(51) Int.Cl.⁷ : **F02F 1/24**

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

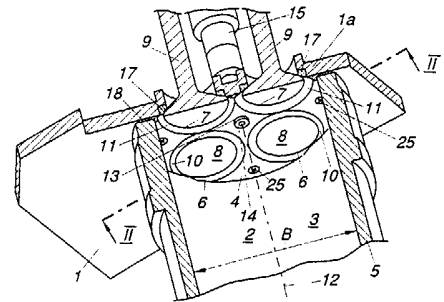
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

AUER CHRISTIAN
STADT HAAG, NIEDERÖSTERREICH (AT).
ROITHINGER ROBERT
ST. VALENTIN, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einer zwischen einem Zylinderkopf (1) und einem Zylinder (2) angeordneten, an einen Brennraum (3) grenzenden ebenen Platte (4), welche zumindest eine Öffnung (6, 7, 13) für zumindest ein Einlassventil (8) und/oder ein Auslassventil (9) und/oder zumindest eine Einspritzeinrichtung (14) oder dergleichen aufweist. Um auf möglichst einfache Weise den Wärmeeintrag in den Zylinderkopf (1) zu vermindern ist vorgesehen, dass die Platte (4) an einen ebenen Zylinderkopfboden (1a) grenzt.



AT 005 142 U1

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einer zwischen einem Zylinderkopf und einem Zylinder angeordneten, an einen Brennraum grenzenden ebenen Platte, welche zumindest eine Öffnung für zumindest ein Einlassventil und/oder Auslassventil und/oder zumindest eine Einspritzeinrichtung oder dergleichen aufweist.

Aus der US 4,774,912 A ist ein Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine bekannt, welcher aus einem struktursteifen und die Kühlwasserräume aufweisenden Oberteil besteht, welcher durch eine Bodenplatte abgeschlossen ist, wobei die Bodenplatte an die Wasserräume grenzt. Die beiden Teile des Zylinderkopfes sind zu einer einzigen gemeinsamen Struktur verbunden. Die Bodenplatte ist durch ein Metall von höherer Wärmefestigkeit und geringerer Wärmeleitfähigkeit gebildet als der struktursteife Oberteil. Auf diese Weise können höhere Zylinderdrücke realisiert werden. Die direkt an die Bodenplatte grenzenden Wasserräume erfordern allerdings eine eigene Konstruktion des Oberteiles und Abdichtmaßnahmen für das Kühlmittel, was den Fertigungsaufwand erhöht.

Aus der DE 33 07 115 A1 ist ein Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine bekannt, dessen dem Brennraum gegenüberliegende Fläche von einer Platte abgedeckt ist, die Öffnungen für Ventile, Zündkerzen oder Einspritzdüsen aufweist. Durch die Platte soll eine brennraumseitige Isolierung des Zylinderkopfes erreicht werden. Die kreisförmige Platte ist dabei in einen im Zylinderkopf ausgebildeten Kragen eingeschrumpft. Dies hat den Nachteil, dass eine separate Bearbeitung des Zylinderkopfbodens, sowie zusätzliche Arbeitsschritte für den Einschrumpfvorgang erforderlich sind, was auch hier den Fertigungsaufwand wesentlich erhöht. Weiters wird der Zylinderkopfboden durch Kerbwirkung geschwächt.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art auf möglichst einfache Weise einen geringeren Wärmeeintrag in den Zylinderkopf zu erreichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Platte an einen ebenen Zylinderkopfboden grenzt. Die ebene Platte liegt dabei plan an einer ebenen Anschlussfläche des Zylinderkopfbodens an. Kragenartige Vertiefungen im Zylinderkopfboden zum Einsetzen der Platte sind nicht erforderlich. Der Zylinderkopfboden ist somit bis auf Öffnungen für Einlassventile, Auslassventile, Einspritzeinrichtungen, Wasserübertritte und/oder Zylinderkopfschrauben geschlossen und eben ausgeführt. Somit kann ein Standardzylinderkopf ohne

konstruktive Änderungen oder zusätzliche Bearbeitungsschritte verwendet werden. Weiters kann trotz der vorstehenden Ventile ein Kolben ohne Tasche, das heißt mit ebenfalls ebener Krone eingesetzt werden. Dies ist bei hohen Zünddrücken und hoher thermischer Belastung aus Festigkeitsgründen zu bevorzugen.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsvariante ist dabei vorgesehen, dass der Durchmesser der Platte maximal dem Bohrungsdurchmesser des Zylinders entspricht. In diesem Falle weist die Platte einen kreisförmigen Umriss auf, wobei die Platte vorzugsweise mit Befestigungsschrauben am Zylinderkopf befestigt ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Platte den Zylinder vollständig überragt und vom Zylinderkopf an den Zylinderblock und/oder an eine im Zylinderblock angeordnete Zylinderlaufbuchse gepresst ist. Auf eine separate Zylinderkopfdichtung kann verzichtet werden, wenn die Platte ein Abdichtmittel zwischen Zylinderkopf und Zylinderblock darstellt und die Abdichtflächen zum Zylindergehäuse und/oder zur Zylinderlaufbuchse ausbildet.

Die Platte kann sich dabei über die vollständige Länge und/oder Breite des Zylinderkopfes erstrecken. Der Zylinderkopf kann als Einzelzylinderkopf oder als Mehrzylinderkopf ausgeführt sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Platte zumindest eine Wasserübertrittsöffnung zwischen Zylindergehäuse und Zylinderkopf aufweist. Somit sind auch im Bereich der Wasserübertritte zwischen Zylindergehäuse und Zylinderkopf keine separaten Abdichtmittel erforderlich. Die Platte weist vorteilhafterweise auch Durchtrittsöffnungen für Zylinderkopfschrauben auf, durch welche die Platte durch den Zylinderkopf an das Zylindergehäuse oder die Zylinderlaufbuchse gepresst ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Platte auf der Seite des Brennraumes um zumindest eine Öffnung für ein Einlass- oder Auslassventil eine Anfasung aufweist. Die Anfasungen können mit individueller, strömungsgünstiger Geometrie ausgeführt sein. Dies ist besonders dann möglich, wenn die Anfasung zumindest zwei Bereiche mit unterschiedlichen zwischen Anfasung und einer Zylinderachsparellen definierten Fasenwinkeln aufweist, wobei vorzugsweise die Änderung des Fasenwinkels zwischen den Bereichen stetig verlaufend ausgebildet ist. Die Ventilsitzringe sind wie bei herkömmlichen Zylinderköpfen im Zylinderkopfboden angeordnet. Dadurch, dass die Zylinderkopfbodenfasen für die Einlass- oder Auslassventile nicht im Zylinderkopfboden, sondern in der Platte angeordnet sind, kann die effektive Ventilsitzringhöhe reduziert werden, was sich vorteilhaft auf die Kühlmittelführung im Wassermantel des Zylinderkopfes auswirkt.

Um den Wärmeeintrag in den Zylinderkopfboden effektiv zu vermindern, ist es besonders vorteilhaft, wenn die Platte aus einer hoch warmfesten Legierung oder aus Keramik besteht. Es ist aber auch möglich, dass die Platte aus einem austenitischen oder martensitischen rostfreien Stahl, oder aus Stahlguss ausgeführt wird.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer ersten Ausführungsvariante in einer Schrägansicht in einem Schnitt durch einen Zylinder, Fig. 2 eine brennraumseitige Ansicht des Zylinderkopfes gemäß der Linie II - II in Fig. 1, Fig. 3 die Brennkraftmaschine im Schnitt gemäß der Linie III - III in Fig. 2, Fig. 4 das Detail IV aus Fig. 3, Fig. 5 das Detail V aus Fig. 3, Fig. 6 das Detail VI aus Fig. 3, Fig. 7 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einer zweiten Ausführungsvariante in einer Schrägansicht in einem Schnitt durch einen Zylinder, Fig. 8 eine brennraumseitige Ansicht des Zylinderkopfes gemäß der Linie VIII - VIII in Fig. 7, Fig. 9 die Brennkraftmaschine in einem Schnitt gemäß der Linie IX - IX in Fig. 8, Fig. 10 das Detail X aus Fig. 9, Fig. 11 das Detail XI aus Fig. 9 und Fig. 12 das Detail XII der Brennkraftmaschine aus Fig. 9.

Funktionsgleiche Bauteile sind in den Ausführungsvarianten mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Zwischen einem Zylinderkopf 1 und einem Zylinder 2 ist eine an den Brennraum 3 grenzende Platte 4 angeordnet. Die ebene Platte 4 liegt satt an einem bis auf Öffnungen für Einlassventile 8 und/oder Auslassventile 9 und/oder Einspritzeinrichtungen 15 geschlossenen, ebenen Zylinderkopfboden 1a an. Der Zylinder 2 wird in den Ausführungsbeispielen durch eine in einem nicht weiter dargestellten Zylindergehäuse angeordnete Zylinderlaufbuchse 5 gebildet. Die aus einem metallischen Werkstoff bestehende ebene Platte 4 weist Öffnungen 6, 7 für Einlassventile 8 bzw. Auslassventile 9 auf. Um eine für den Gaswechsel günstige Strömungsgeometrie auszubilden sind um die Öffnungen 6, 7 in die Platte 4 jeweils Fasen 10, 11 eingeformt, welche in Umfangsrichtung jeweils einen kontinuierlich sich verändernden Phasenwinkel α bezüglich einer Zylinderachseparallelen 12a aufweisen. Weiters weist die Platte 4 im Bereich der Zylinderachse 12 eine Öffnung 13 für die Mündung 14 einer Einspritzeinrichtung 15 in den Brennraum 3 auf. Bei allen Ausführungsvarianten sind die durch Ventilsitzringe 16, 17 gebildeten Ventilsitze der Einlassventile 8 bzw. der Auslassventile 9 im Zylinderkopf 1 angeordnet.

Bei dem in den Fig. 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Platte 4 kreisrund ausgebildet und weist einen Durchmesser D auf, welcher maximal dem

Bohrungsdurchmesser B des Zylinders 2 entspricht. Die Platte 4 ist über Schrauben 25 am ebenen Zylinderkopfboden 1a befestigt. Zwischen dem Zylinderkopf 1 und der Zylinderlaufbuchse 5 ist eine Zylinderkopfdichtung 18 angeordnet, welche die Abdichtfunktion zwischen Zylinderkopf 1 und Zylinderlaufbuchse 5 gegenüber dem Brennraum 3 übernimmt. Wie aus den Fig. 5 und 6 hervorgeht, weist die Platte 4 in Richtung der Zylinderachse 12 eine Dicke 19 auf, welche größer oder kleiner ist, als die Stärke 20 der Zylinderkopfdichtung 18.

Die Fig. 7 bis 12 zeigen eine zweite Ausführungsvariante, bei der die zwischen Zylinderkopfboden 1a des Zylinderkopfes 1 und der oder den Zylinderlaufbuchsen 5 angeordnete Platte 4 über den Bohrungsdurchmesser B des Zylinders 2 hinausragt und sich vorteilhafterweise über den gesamten Zylinderkopfboden 1a erstreckt. Bei dieser Ausführungsvariante kann auf eine separate Zylinderkopfdichtung verzichtet werden, wenn die Platte 4 die Dichtfunktion gegenüber der Zylinderlaufbuchse 5 übernimmt. Um die Dichtheit zwischen Zylinderlaufbuchse 5 und der Platte 4 gegenüber dem Brennraum 3 zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, zur weiteren Verbesserung der Abdichtfunktion im Bereich der Dichtfläche der Zylinderlaufbuchse 5 oder der Platte 4 einen umlaufenden Steg 21 und/oder eine Nut 22 auszubilden. Zur Abdichtung von Kühlmittel und Schmierstoffen kann die Platte 4 eine Beschichtung oder Bestückung mit elastischen Dichtelementen aufweisen.

Bei der zweiten Ausführungsvariante weist die Platte 4 neben den Öffnungen 6 und 7 für die Einlassventile 8 und die Auslassventile 9 sowie die Öffnung 13 für die Mündung 14 der Einspritzeinrichtung 15 noch Bohrungen 23 für die Zylinderkopfschrauben sowie zumindest eine Stößelstangenöffnung 24, Wasserübertrittsöffnung 28 und/oder Ölübertrittsöffnung 29 zwischen Zylindergehäuse und Zylinderkopf 1 auf. Mit Bezugszeichen 27 sind in Fig. 7 Gaswechselkanäle angedeutet.

Die vorteilhafterweise aus einer warmfesten Legierung bestehende Platte 4 reduziert den Wärmeintrag in den Zylinderkopfboden 1a und verringert somit die thermischen Spannungen. Dadurch entstehen höhere Freiheiten bei der Werkstoffwahl für den Zylinderkopf 1. Weiters schwächen die Kopfbodenfasen nicht die Struktur des Zylinderkopfes.

ANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine mit einer zwischen einem Zylinderkopf (1) und einem Zylinder (2) angeordneten, an einen Brennraum (3) grenzenden ebenen Platte, welche zumindest eine Öffnung (6, 7, 13) für zumindest ein Einlassventil (8) und/oder ein Auslassventil (9) und/oder zumindest eine Einspritzeinrichtung (14) oder dergleichen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) an einen ebenen Zylinderkopfboden (1a) grenzt.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) auf der Seite des Brennraumes (3) um zumindest eine Öffnung (6, 7) für ein Einlassventil (8) oder Auslassventil (9) eine Anfasung (10, 11) aufweist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anfasung (10, 11) zumindest zwei Bereiche mit unterschiedlichen, zwischen Anfasung (10, 11) und einer Zylinderachsparellen (12a) definierten, Fasenwinkeln (α) aufweist, wobei vorzugsweise die Änderung des Fasenwinkels (α) zwischen den Bereichen stetig verlaufend ausgebildet ist.
4. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) am Zylinderkopf (1) vorzugsweise mit Schrauben (25) befestigt ist.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Platte (4) einen im Wesentlichen kreisförmigen Umriss aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser (D) der Platte (4) maximal dem Bohrungsdurchmesser (B) des Zylinders (2) entspricht.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4; **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) den Zylinder (2) vollständig überragt und vom Zylinderkopf (1) an den Zylinderblock und/oder an eine im Zylinderblock angeordnete Zylinderlaufbuchse (5) gepresst ist.
7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) ein Abdichtmittel zwischen Zylinderkopf (1) und Zylinder (2) darstellt und die Abdichtflächen zum Zylinderblock und/oder zur Zylinderlaufbuchse (5) ausbildet.
8. Brennkraftmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) zumindest eine Stößelstangenöffnung (24),

Wasserübertrittsöffnung (28) und/oder Ölübertrittsöffnung (29) zwischen Zylindergehäuse und Zylinderkopf (1) aufweist.

9. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) zumindest eine Durchtrittsöffnung (23) für eine Zylinderkopfschraube aufweist.
10. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) aus einer warmfesten Legierung besteht.
11. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) aus einem aus austenitischen rostfreien Stahl besteht.
12. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) aus einem martensitischen rostfreiem Stahl besteht.
13. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) aus Stahlguss besteht.
14. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platte (4) aus Keramik besteht.

Fig. 1

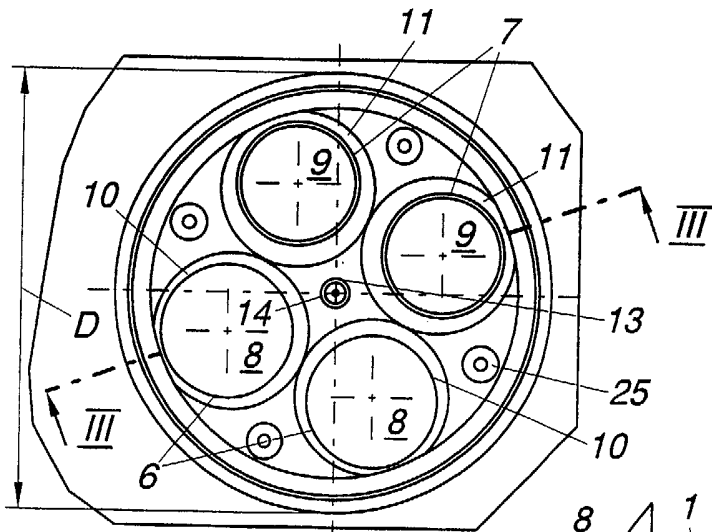
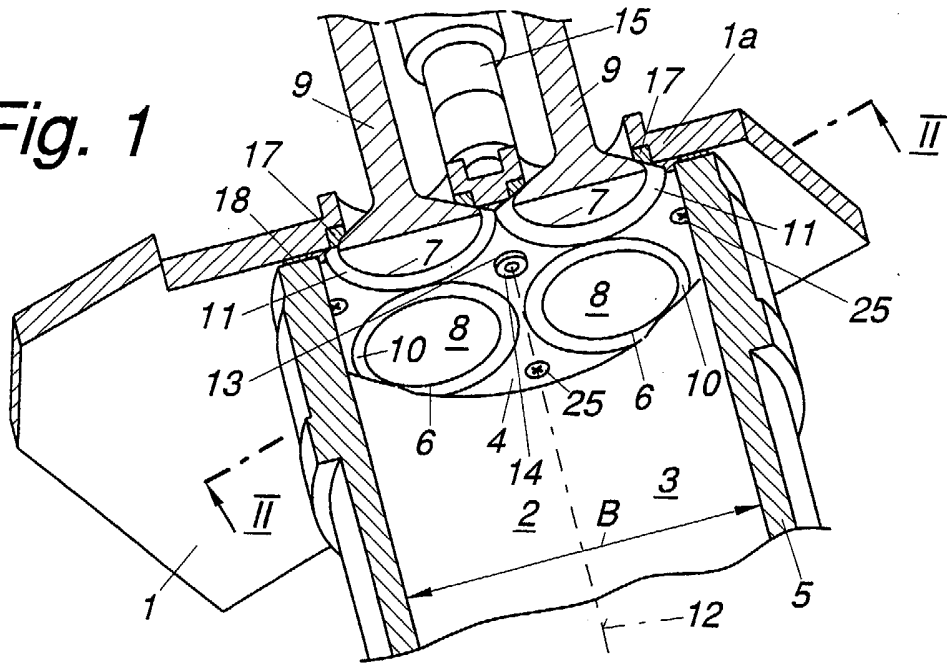


Fig. 2

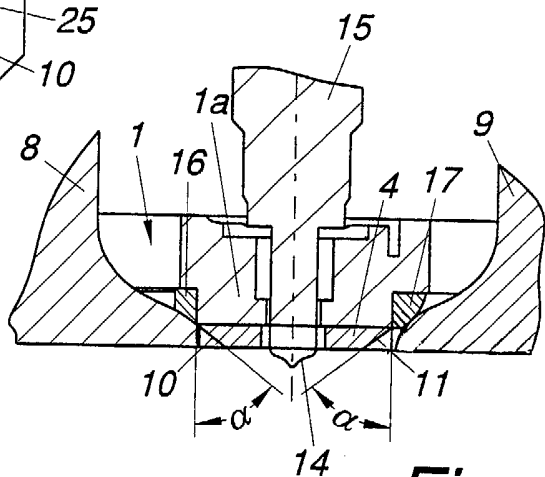


Fig. 4

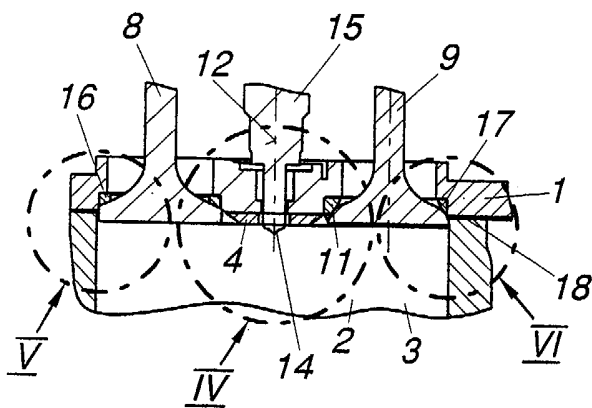


Fig. 3

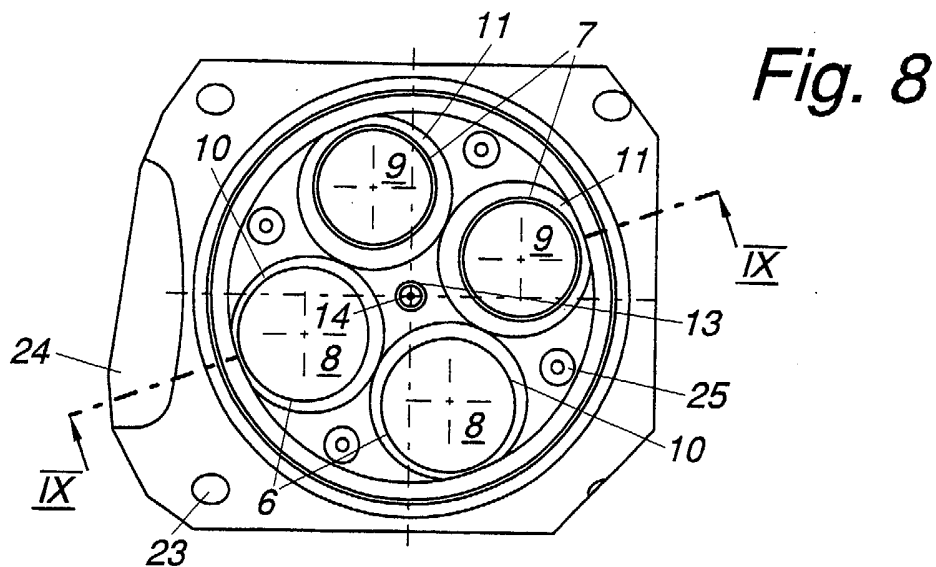


Fig. 9

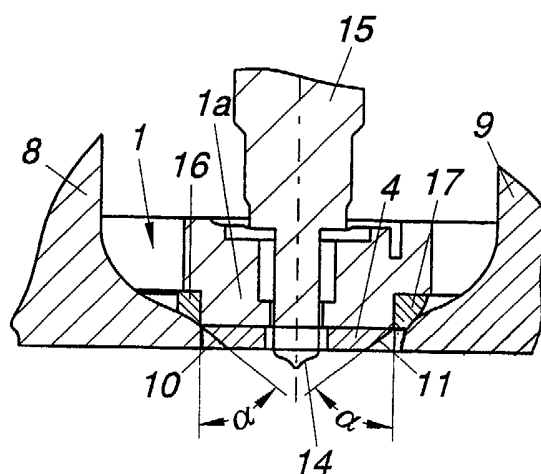
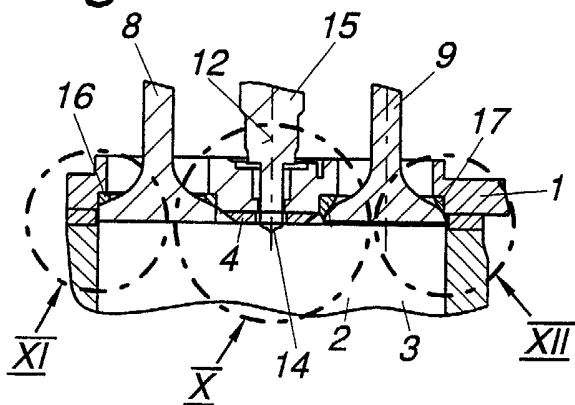


Fig. 10

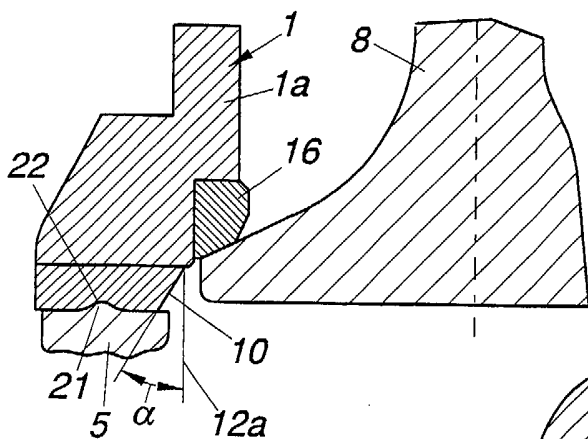


Fig. 11

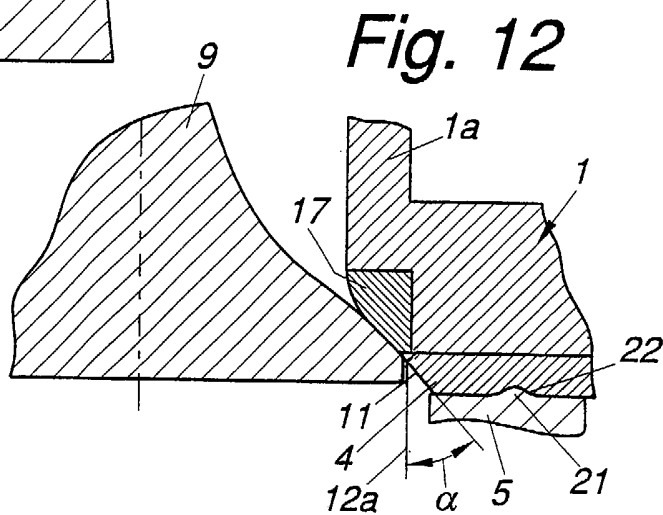


Fig. 12



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
 UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

RECHERCHENBERICHT

zu 14 GM 927/2000-1,2

Ihr Zeichen: 54631

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷ : F 02 F 1/24

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): 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	CH 389 990 A (SPENCER) 30. Juli 1965 (30.07.65)	1,2,4-7,10
Y		9,12
X	DE 35 23 131 C1 (FELDMÜHLE AG) 23. Juni 1986 (23.06.86)	1,2,3,6,14
X	DE 33 07 115 A1 (FELDMÜHLE AG) 6. September 1984 (06.09.84)	1,2,3,6,14
Y		9

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: 27. Juli 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
 UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

Folgeblatt zu 14 GM 927/2000-1,2

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
X	GB 111 095 A (DIDIER) 30. Dezember 1918 (30.12.18)	1,2,6,13
Y		9
Y	DE 30 39 718 A1 (SAAB-SCANIA AB) 30. April 1981 (30.04.81)	12
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		