

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88114964.5

51 Int. Cl.4: **F01L 3/22**

22 Anmeldetag: 14.09.88

30 Priorität: 21.10.87 DE 3735639

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.89 Patentblatt 89/17

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

71 Anmelder: **Schwäbische Hüttenwerke
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Wilhelmstrasse 67 Postfach 3280
D-7080 Aalen-Wasseraalfingen(DE)**

72 Erfinder: **Schwarze, Rolf, Masch.-Ing.
Maximilian-Lorenz-Strasse 10
D-7080 Aalen-Wasseraalfingen(DE)**

74 Vertreter: **Lorenz, Werner, Dipl.-Ing.
Fasanenstrasse 7
D-7920 Heidenheim(DE)**

54 **Ventilsitzring.**

57 Ein Ventilsitzring (6) für Ein- und Auslaßkanäle bei Verbrennungsmotoren ist mit einer Ventilsitzfläche auf einer brennraumseitigen Stirnseite (7) und einer einlaßseitigen Stirnseite (8) und mit einer Durchflußöffnung (9) für Luft- und Brennstoff versehen. Die Durchflußöffnung (9) wird mit ein oder mehreren Einrichtungen (10,14) in Durchmesser oder Form verändert.

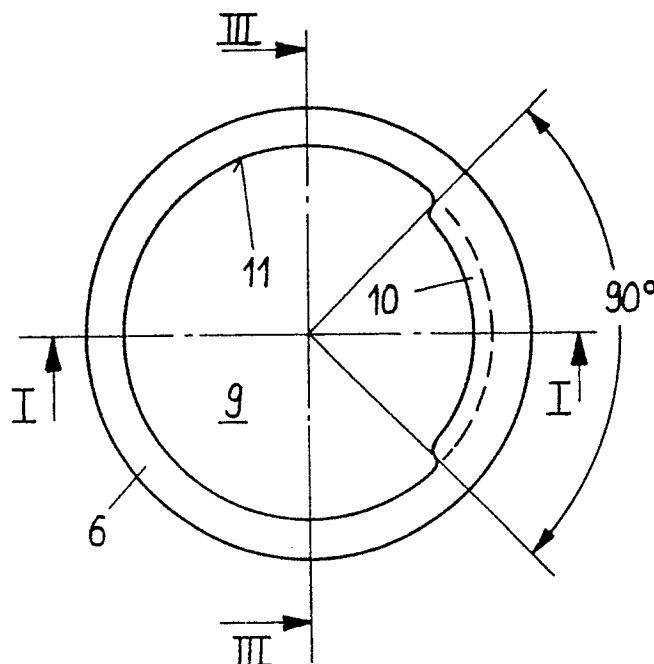


Fig.2

EP 0 312 768 A1

Ventilsitzring

Die Erfindung betrifft einen Ventilsitzring für Ein- und Auslaßkanäle bei Verbrennungsmotoren, mit einer Ventilsitzfläche auf einer brennraumseitigen Stirnseite und einer einlaßseitigen Stirnseite und mit einer Durchflußöffnung für Luft und Brennstoff.

Zur Steuerung von Verbrennungsmotoren werden in bekannter Weise Ventile verwendet, die nach dem Zylinderinneren öffnen und durch Federkraft gegen einen Ventilsitzring gepreßt werden. Einlaßventile geben beim Öffnen, d.h. beim Abheben von dem Ventilsitzring, die Durchflußöffnung des Ventilsitzringes in das Zylinderinnere zu dessen Befüllung mit Luft und Brennstoff frei.

Durch ein Öffnen des Auslaßventiles werden bei aufwärtsgehendem Kolben die verbrannten Gase durch den Auslaß aus dem Zylinder ausgeschoben.

Damit im Brennraum ein zündfähiges Gemisch vorliegt, muß für eine entsprechende Durchmischung von Luft und Brennstoff gesorgt werden. Eine entsprechend turbulente Vermischung ist für eine optimale Verbrennung Voraussetzung. Insbesondere bei den modernen "Magermotoren" kann dies jedoch wegen des hohen Luftanteiles und des relativ wenigen Brennstoffes zu Problemen führen.

Es ist deshalb bereits bekannt, durch eine entsprechende Ausgestaltung des in den Brennraum ragenden Kolbenbodens eine Turbulenz- bzw. Wirbelströmung zu erreichen. Nachteilig dabei ist jedoch, daß derartige Kolben aufwendig in der Herstellung und damit teuer sind.

In der DE-OS 33 47 518 ist ein Einlaßkanal im Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine vorgeschlagen, der durch eine entsprechende Formgebung seiner Wandung nach Art einer exzentrisch wirkenden Düse ausgebildet ist. Mit dieser exzentrisch wirkenden Düse soll es möglich sein, daß Luft nach Öffnen des Einlaßventiles beim Durchströmen des dann gegebenen Durchflußspaltes in einem Umfangsbereich des letzteren stärker beschleunigbar ist als im restlichen Bereich. Außer dem wurde der Einlaßwinkel der Düse unterschiedlich ausgebildet, wodurch der Zylinderfüllung eine um die Zylinderachse kreisende Bewegung aufgeprägt werden soll.

Nachteilig dabei ist jedoch ebenfalls, daß für diese Ausgestaltung ein relativ hoher Herstellungsaufwand erforderlich ist. Außerdem ist die damit erzielte Wirkung nur beschränkt, denn auf dem weiteren Weg in den Brennraum hat das einströmende Gemisch wieder Zeit, sich "zu beruhigen" bzw. aus dem turbulenten Zustand wieder in eine laminare Strömung überzugehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zu schaffen, durch die bei einer einfachen Herstellung eine turbulente Vermischung des in den Brennraum strömenden Gemisches erreicht werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß bei einem Ventilsitzring die Durchflußöffnung mit ein oder mehreren Einrichtungen in Durchmesser oder Form verändert wird.

Im Unterschied zu den bekannten Ventilsitzringen, die im allgemeinen eine glatte, kreisrunde Bohrung aufweisen, die in einem Teilbereich auch leicht konisch verlaufen kann und die nach dem Einpressen in den Zylinderkopf genau auf die jeweils verwendeten Ventile eingeschliffen wird, wird nun in dem Ventilsitzring eine von dieser bekannten Durchflußöffnung abgeänderte Profilform verwendet, welche speziell im Einlaßbereich eine starke Verwirbelung des Gemisches bewirkt. Diese Verwirbelung gewährleistet, daß insbesondere bei Magermotoren eine optimale Verteilung des Gemisches im Brennraum und damit eine gute Zündfähigkeit erreicht wird.

Von Vorteil ist weiterhin, daß durch den erfindungsgemäßen Ventilsitzring ggf. auch auf Kolben mit entsprechend profilierten Kolbenböden verzichtet werden kann, wodurch eine deutliche Kosteneinsparung durch Verwendung von einfacheren Kolben mit glattem Boden erreicht wird.

Das bevorzugte Einsatzgebiet des erfindungsgemäßen Ventilsitzringes ist ein Einlaßkanal. Die Erfindung läßt sich jedoch auch unter Verwendung der gleichen Vorteile für einen Auslaßkanal verwenden.

Auslaßkanäle sind im allgemeinen nämlich gekrümmt, wodurch auf einer Seite ein geringerer Abstand der ausströmenden heißen verbrannten Gase von der Wand des Krümmers vorhanden ist, als auf der anderen Seite. Dies bedeutet, daß diese Stelle der höchsten thermischen Belastung ausgesetzt ist, wenn die austretenden Gase im direkten Strom dort auftreffen.

Setzt man nun den erfindungsgemäßen Ventilsitzring in diesem Falle genau eingepaßt ein, und zwar derart, daß die Einrichtungen zur Veränderung der Durchflußöffnung auf der Seite mit dem geringsten Abstand zu der Wandung des Auslaßkrümmers liegen, so tritt dort eine Verwirbelung ein und damit eine Entlastung der Krümmerwandung in diesem Bereich aufgrund einer besseren Wärmeableitung.

Als Einrichtungen zur Veränderung der Durchflußöffnung sind die verschiedensten Arten denkbar. Voraussetzung ist lediglich, daß es durch diese zu einer gezielten oder beeinflussten Strömung des

Gemisches kommt.

Eine einfache Ausgestaltung der Erfindung kann darin bestehen, daß die Einrichtungen zur Veränderung der Durchflußöffnung wenigstens eine sich über einen Teilbereich der inneren Umfangswand erstreckende, nach innen in die Durchflußöffnung ragende Erweiterung aufweisen.

Durch die erfindungsgemäße Erweiterung wird praktisch ein nach innen gezogener Rand in einen Teilbereich der Durchflußöffnung geschaffen, die als Führungsfläche wirkt.

Damit der Sitz des Ventiles nicht beeinträchtigt wird, wird man im allgemeinen vorsehen, daß die Erweiterung in einem Bereich angeordnet ist, die von der brennraumseitigen Stirnseite abgewandt bzw. entfernt ist.

In Weiterbildung kann dabei vorgesehen sein, daß die Erweiterung wenigstens auf einer Seite mit der der brennraumseitigen Stirnseite gegenüberliegenden Stirnseite bündig ist.

Dies bedeutet, daß die Stirnseite des Ventilsitzringes in diesem Bereich einfach nach innen geringfügig verlängert ist und damit einen Teil der Durchflußöffnung abdeckt.

Eine sehr vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß die Erweiterung auf einer Seite mit der Fläche der Stirnseite bündig und zur anderen Seite hin in Richtung auf die gegenüberliegende Stirnseite des Ventilsitzringes abfallend ist.

Durch diese Ausgestaltung wird nicht nur eine Führungsfläche zur Erzeugung einer Turbulenzströmung erzeugt, sondern das auf die Erweiterung treffende Gemisch wird quer bzw. schräg zur Durchflußrichtung geführt und erhält damit einen Drall. Auf diese Weise wird die Durchmischung noch weiter verbessert.

Die Länge bzw. der Bereich, der durch die Erweiterung überdeckt wird, kann sich über einen Umfangsbereich von 20 bis 180 Grad, insbesondere von 40 bis 120 Grad, erstrecken. Im Bedarfsfall kann sich die Erweiterung auch noch über einen größeren Umfangsbereich erstrecken. Im allgemeinen dürfte ein Bereich von ca. 90 Grad ausreichend sein, aber selbstverständlich richtet sich dieser Bereich nach den jeweiligen Gegebenheiten.

Statt einer durchgehenden Erweiterung kann in einer Abwandlung der Erfindung auch vorgesehen sein, daß mehrere Vorsprünge über wenigstens einen Teil des Umfanges verteilt sind.

Die Vorsprünge können sich dabei über den Umfang der inneren Umfangswand des Ringes verteilt über einen entsprechenden Teilbereich erstrecken.

In vorteilhafter Weise kann auch vorgesehen sein, daß die Vorsprünge auf unterschiedlichen Höhen - bezogen auf die axiale Dicke des Ventilsitzringes - angeordnet sind.

Durch diese Ausgestaltung können dem ein-

strömenden Gemisch auch noch sich der Hauptströmungsrichtung überlagernde Querströmungen auferlegt werden, wodurch ebenfalls zusätzlich noch ein Drall für eine bessere Durchmischung erzeugt wird.

So kann z.B. vorgesehen sein, daß jeweils zwischen zwei benachbart und auf unterschiedlichen Höhen angeordnete Vorsprünge Durchgangsbe-
reiche frei sind.

Ggf. können auch noch mehrere hintereinanderliegende Reihen von Vorsprüngen über die axiale Dicke des Ventilsitzringes verteilt vorgesehen sein.

Verschiedene Herstellungsverfahren sind möglich (z.B. Giessen, Fließpressen).

In vorteilhafter Weise wird man den Ventilsitzring aber aus Sintermetall herstellen.

Diese Herstellungsart ist relativ einfach, insbesondere preßtechnisch herzustellen (einteilig oder axial zweiteilig zusammengesintert), und es ist keine besondere weitere Bearbeitung des Ventilsitzringes notwendig.

Nachfolgend sind anhand der Zeichnung Ausführungsbeispiele der Erfindung prinzipiell beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1: einen Schnitt durch einen Ventilsitzring nach der Linie I-I im eingebauten Zustand

Fig. 2: eine Draufsicht auf den Ventilsitzring

Fig. 3: einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 2

Fig. 4: einen Schnitt, ähnlich dem in der Fig. 3 in einer anderen Ausgestaltung des Ventilsitzringes

Fig. 5: einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 4.

Ein Ventil 1 ist in üblicher Weise in einem Zylinderkopf 2 geführt. Die Abdichtung zwischen einem Einlaßkanal 4 und einem Brennraum 5 wird durch einen Ventilsitzring 6 erreicht. Der Ventilsitzring 6 weist eine brennraumseitige Stirnseite 7, eine dem Einlaßkanal 4 zugewandte Stirnseite 8 und eine Durchflußöffnung 9 auf.

Im Gegensatz zu den bekannten Ventilsitzringen mit glatter, kreisrunder Durchflußöffnung, ist die Durchflußöffnung nunmehr profiliert, d.h. sie weicht von einer glatten, kreisrunden Form ab.

Wie insbesondere aus der Fig. 2 ersichtlich ist, ist über einen Teilbereich von z.B. 90 Grad als eine Einrichtung zur Veränderung der Durchflußöffnung 9 eine nach innen in die Durchflußöffnung 9 ragende Erweiterung 10 vorgesehen. Hierfür genügen bei einem Ventilsitzring üblicher Größe einige wenige Millimeter, um die die innere Umfangswand 11 des Ventilsitzringes 6 nach innen gezogen ist. Der Verlauf der Erweiterung 10 auf der Innenseite kann ebenfalls bogenförmig sein bzw. einen Radius auf-

weisen, der den gleichen Mittelpunkt besitzt wie die Durchflußöffnung 9. Selbstverständlich sind im Rahmen der Erfindung jedoch auch Abweichungen davon möglich, d.h. daß z.B. noch weitere Vorsprünge oder dgl. aus der Bogenform nach innen ragen. In der Fig. 2 ist die ursprüngliche Form der Durchflußöffnung 9 in dem Bereich, in dem sich die Erweiterung 10 befindet, gestrichelt angedeutet.

Aus der Fig. 3 ist die Dicke der Erweiterung 10 und deren Lage ersichtlich. Die Erweiterung 10 ist dabei an der Stirnseite 8, die von dem Brennraum 5 und damit auch von der Sitzfläche des Ventiltellers 3 abgewandt ist, angeordnet. Auf einer Seite 12 ist die Erweiterung 10 dabei mit der Oberkante der Stirnseite 8 bündig, während sie zur anderen Seite 13 zu abfällt. Wie ersichtlich, entsteht damit eine schräge Rampe, durch die dem auf die Erweiterung treffenden Gemisch eine Komponente in horizontaler Richtung bzw. ein Drall auferlegt wird.

Selbstverständlich kann jedoch auch die Erweiterung 10 auf der Seite 13 mit der Stirnseite 8 bündig sein.

In den Fig. 4 und 5 ist eine andere Ausgestaltung des Ventilsitzringes 6 dargestellt.

Statt einer durchgehenden Erweiterung 10, die sich über einen bestimmten Umfangsbereich erstreckt, sind hier über einen bestimmten Umfangsbereich mehrere auf Abstand voneinander angeordnete Vorsprünge 14 von deutlich geringerer Breite vorhanden. Zusätzlich sind die Vorsprünge 14 noch auf verschiedenen Niveaus bzw. Höhenlagen angeordnet, wobei deren Abstände voneinander so gewählt sind, daß sich Durchströmbereiche ergeben, wobei jedoch das Gemisch aus der Durchflußrichtung seitlich abgelenkt wird.

Der in den Fig. 1 bis 5 dargestellte Ventilsitzring ist für ein Einlaßventil 1 vorgesehen. Nach gleichem Prinzip läßt er sich jedoch auch für ein Auslaßventil mit umgekehrter Strömungsrichtung verwenden. In diesem Falle liegt der Punkt 16 der Wand des Zylinderkopfes 2 für die austretenden heißen Gase dem Ventilsitzring 6 aufgrund der Krümmung am nächsten. Dies ist auch durch die gestrichelte Linie 15 in der Fig. 1 angegeben. Damit in diesem Falle die Warmebelastung für den Punkt 16 niedriger ist, kann man den Ventilsitzring 6 auch bei einem Auslaßventil so einbauen, daß die Erweiterung 10 sich unterhalb des Punktes 16 befindet. Auf diese Weise tritt eine Verwirbelung bzw. Turbulenzströmung in dem Bereich über der Erweiterung 10 verstärkt auf, so daß die Warmebelastung für den Punkt 16 korrigiert wird. In diesem Falle ist der Ventilsitzring entsprechend lagegerecht einzubauen. Bei einem Einlaßventil hingegen kann im allgemeinen die Einbaulage des Ventilsitzringes 6 beliebig sein.

Ansprüche

1. Ventilsitzring für Ein- und Auslaßkanäle bei Verbrennungsmotoren, mit einer Ventilsitzfläche auf einer brennraumseitigen Stirnseite und einer einlaßseitigen Stirnseite und mit einer Durchflußöffnung für Luft- und Brennstoff, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchflußöffnung (9) mit ein oder mehreren Einrichtungen (10,14) in Durchmesser oder Form verändert wird.

2. Ventilsitzring nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtungen zur Veränderung der Durchflußöffnung (9) wenigstens eine sich über einen Teilbereich der inneren Umfangswand (11) erstreckende, nach innen in die Durchflußöffnung (9) ragende Erweiterung (10) aufweist.

3. Ventilsitzring nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erweiterung (10) im Bereich der einlaßseitigen Stirnseite (8) angeordnet ist.

4. Ventilsitzring nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erweiterung (10) wenigstens auf einer Seite mit der Stirnseite (8) bündig ist.

5. Ventilsitzring nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erweiterung (10) auf einer Seite (12) mit der Stirnseite (8) bündig und zur anderen Seite (13) hin in Richtung auf die gegenüberliegende Stirnseite (7) des Ventilsitzringes abfallend ist.

6. Ventilsitzring nach einem der Ansprüche 2 - 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Erweiterung (10) über einen Umfangsbereich von 20 bis 180 Grad, vorzugsweise ca. 40 - 120 Grad erstreckt.

7. Ventilsitzring nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtungen zur Veränderung der Durchflußöffnung (9) Vorsprünge (14) aufweist, die in die Durchflußöffnung (9) ragen.

8. Ventilsitzring nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Vorsprünge (14) über wenigstens einen Teil des Umfangs verteilt sind.

9. Ventilsitzring nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorsprünge (14) auf unterschiedlichen Höhen - bezogen auf die axiale Dicke des Ventilsitzringes - angeordnet sind.

10. Ventilsitzring nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils zwischen zwei benachbart und auf unterschiedlichen Höhen angeordnete Vorsprünge (14) Durchgangsbereiche frei sind.

11. Ventilsitzring nach einem der Ansprüche 1
- 10,
dadurch gekennzeichnet, daß er im Gieß-,
Fließpreß- oder Sinterverfahren hergestellt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

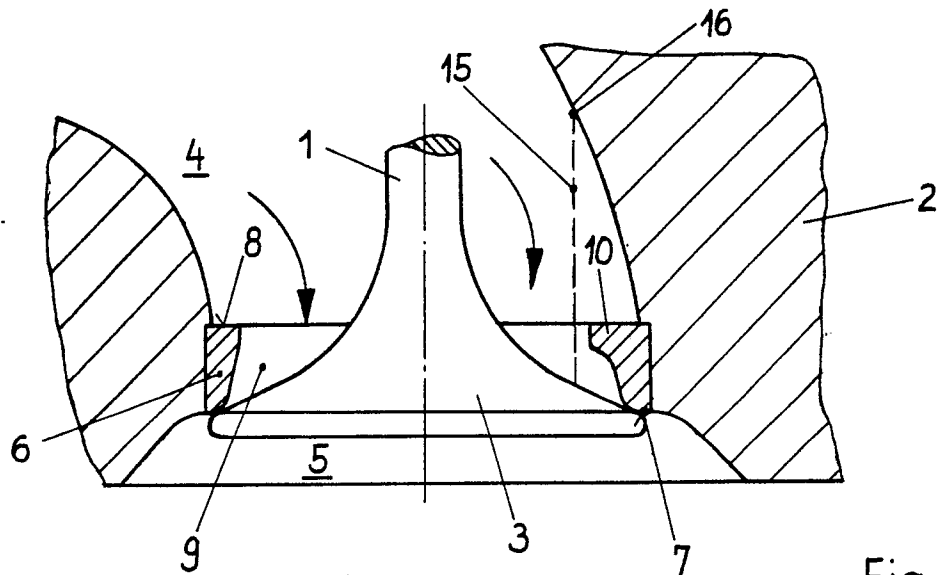


Fig.1

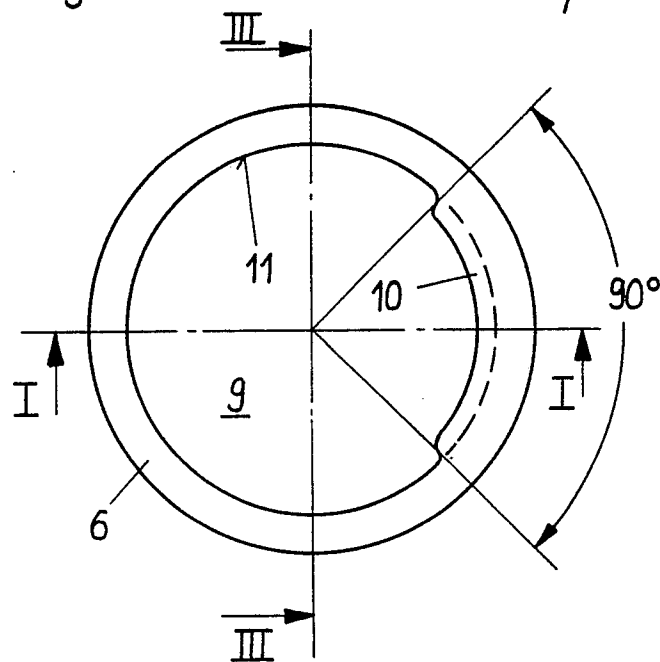


Fig.2

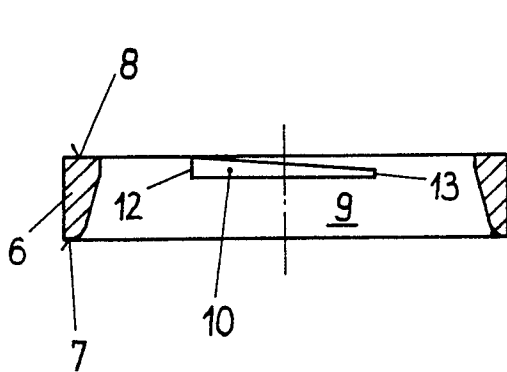


Fig.3

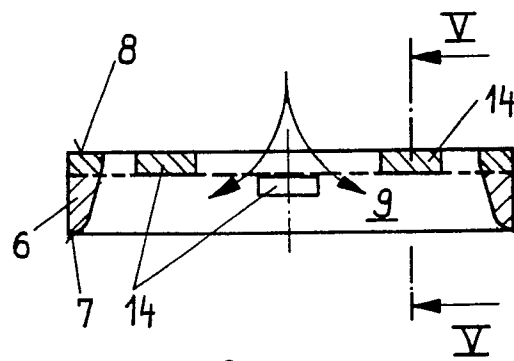


Fig.4

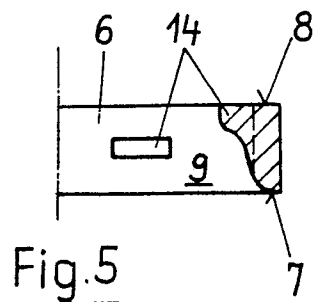


Fig.5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 220 (M-169)[1098], 5. November 1982; & JP-A-57 126 510 (HINO JIDOSHA KOGYO K.K.) 06-08-1982 * Insgesamt *	1-4,7,8	F 01 L 3/22
A	IDEM ---	10	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 270 (M-517)[2326], 13. September 1986; & JP-A-61 93 213 (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD) 12-05-1986 * Insgesamt *	1	
X	AUTOMOTIVE ENGINEER, Band 7, Nr. 4, August-September 1982, Seiten 28-30, Southend on Sea, GB; "Advances in engine components" * Seite 29, linke Spalte, Abschnitt 3; Seite 28; Figur 3 *	1,2,6	
A	US-A-2 805 943 (PRASSE) * Spalte 1, Zeilen 44-46; Spalte 3, Zeilen 51-57; Figuren 1,2 *	11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) F 01 L
A	DE-A-3 320 886 (NIPPON PISTON RING) * Seite 8, Zeilen 1-32; Figuren 4-11 *	11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-01-1989	Prüfer LEFEBVRE L.J.F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			