

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: 89202981.0

Int. Cl.<sup>5</sup>: F02F 3/22, F02F 3/00

Anmeldetag: 23.11.89

Priorität: 16.12.88 DE 3842321

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
20.06.90 Patentblatt 90/25

Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB SE

Anmelder: **KOLBENSCHMIDT**  
**Aktiengesellschaft**  
**Karl-Schmidt-Strasse 8/12 Postfach 1351**  
**D-7107 Neckarsulm(DE)**

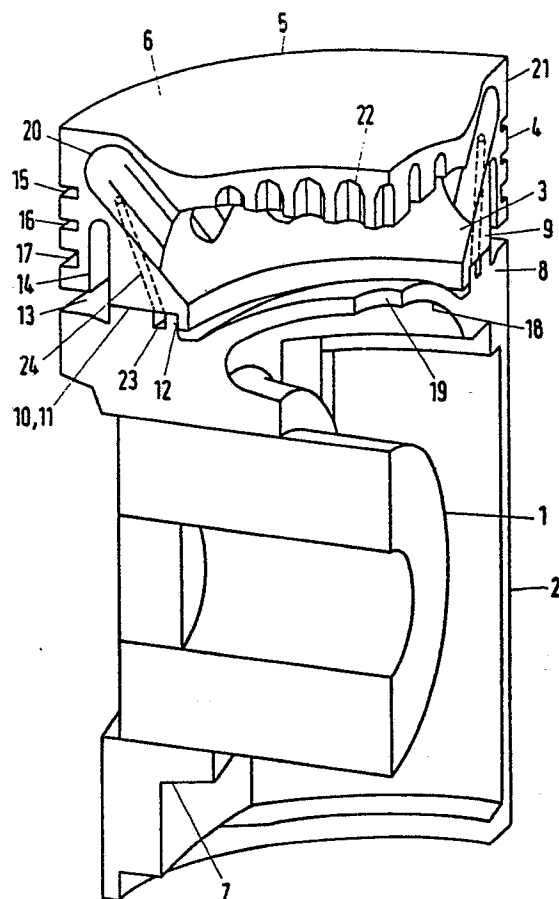
Erfinder: **Griesbach, Klaus**  
**Dossenheimer Weg 30**  
**D-6802 Ladenburg(DE)**

Vertreter: **Rieger, Harald, Dr.**  
**Reuterweg 14**  
**D-6000 Frankfurt a.M.(DE)**

**Kolben mit Ölkühlung für Brennkraftmaschinen.**

Bei einem gebauten Kolben für Brennkraftmaschinen stützen sich Ober- und Unterteil (5, 2) auf konzentrischen Auflageflächen (10, 11) gegeneinander ab und sind über Dehnschrauben miteinander verspannt. Der Kolben besitzt im Ringfeld des Oberteils zwei Kompressionsringe und einen Öling und weist von dem im Oberteil befindlichen Kühlraum ausgehende sich hinter den Feuersteg und unter den Kolbenboden erstreckende Sacklochbohrungen (20) auf.

Zur Vermeidung von Ablagerungen in den Sacklochbohrungen (20) ist in dem Abstützbund (8) des Unterteils (2) eine Rille (23) vorgesehen, die über geneigt radial nach außen verlaufende Bohrungen mit den Sacklochbohrungen (20) verbunden ist.



**EP 0 373 689 A1**

## Kolben mit Ölkühlung für Brennkraftmaschinen

Die Erfindung betrifft einen Kolben mit Ölkühlung für Brennkraftmaschinen, insbesondere für mittelschnellaufende Dieselmotoren, bestehend aus einem den Kolbenbolzen aufnehmenden Unterteil und einem einen zentralen mit am Umfang befindlichen Zulauföffnungen für das Schmieröl versehenen Kühlraum begrenzenden und das Ringfeld tragenden Oberteil, die sich über in ihrer Trennungsebene senkrecht zur Kolbenachse liegende auf konzentrischen Abstützbunden angeordnete kreisförmige Auflageflächen gegeneinander abstützen, über durch die Abstützbunde und die Auflageflächen geführte Schrauben miteinander verspannt sind, im Bereich ihrer Trennungsebene eine vom Außenumfang her angebrachte umlaufende Leernut aufweisen, durch eine am Innen- oder Außenumfang der Auflagefläche des Oberteils angebrachte, an der radialen Innen- bzw. Außenseite des Abstützbundes der Auflagefläche des Unterteils anliegende Ringpassung gegeneinander zentriert sind, das Ringfeld zwei Kompressionsringe und einen Öling aufnehmende Ringnuten aufweist, von der Leernut eine sich hinter das Ringfeld erstreckende Leernut abzweigt und sich vom Kühlraum aus parallel zur Kolbenachse verlaufende Sacklochbohrungen in den mittleren Teil des Kolbenbodens sowie vom Umfang des Kühlraums aus gegenüber der Trennungsebene ansteigend geneigte radial nach außen verlaufende Sacklochbohrungen bis in den Bereich hinter den Feuersteg und den Rand des Kolbenbodens erstrecken.

Ein solcher in der DE-OS 37 09 969 beschriebener ölgekühlter Kolben für Brennkraftmaschinen besitzt infolge einer Höhe des Feuerstegs von 6 bis 15 % des Kolbendurchmessers sowie einer vergleichsweise niedrigen Kompressionshöhe von 65 bis 90 % des Kolbendurchmessers und damit kleinen Bauhöhe ein niedrigeres Gewicht. Durch die Anordnung der eine große Kühlfläche schaffenden Sacklochbohrungen wird eine hinreichende Kühlung von Kolbenboden und Ringpartie erzielt und andererseits die notwendige Elastizität bei guter Dauerfestigkeit durch die Anordnung und Ausgestaltung der Leernut im Bereich der Trennungsebene von Kolbenober- und Kolbenunterteil und des damit verbundenen kreiszylinderförmigen, sich hinter die Ringpartie erstreckenden Abschnitts erreicht.

Es hat sich jedoch im Motorbetrieb herausgestellt, daß sich auf den Wänden, insbesondere der gegenüber der Trennungsebene ansteigend geneigten radial nach außen verlaufenden Sacklochbohrungen Ablagerungen ausbilden, die den Wärmeübergang vom Randbereich des Kolbenbodens sowie vom Bereich des Feuerstegs und der ersten

Ringnut auf das Kühlöl erheblich beeinträchtigen. Ursache hierfür sind relativ hohe Oberflächentemperaturen infolge mangelnder Kühlwirkung durch ungenügende Füllung der äußeren Kühlölbohrungen sowie mangelnder Shaker- und Waschwirkung des Kühlöls. Diese beiden Wirkungen lassen sich durch Filmaufnahmen am Shaker-Prüfstand nachweisen.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den eingangs beschriebenen ölgekühlten Kolben so auszubilden, daß eine verbesserte Waschwirkung des Kühlöls auf die Wände der gegenüber der Trennungsebene ansteigend geneigten radial nach außen verlaufenden Sacklochbohrungen und deren bessere Füllung erzielt wird, wobei allerdings die Temperatur im Bereich der ersten Ringnut wegen der bestehenden Korrosionsgefahr 180 °C nicht unterschreiten sollte.

Gelöst ist diese Aufgabe dadurch, daß in dem Abstützbund des Unterteils eine mit der Öffnung in der Trennungsebene liegende umlaufende, in den Kühlölkreislauf integrierte Rille angebracht ist und jede gegenüber der Trennungsebene ansteigend geneigte radial nach außen verlaufende Sacklochbohrung über wenigstens eine gegenüber der Trennungsebene ansteigend größer als die Sacklochbohrung geneigte radial nach außen verlaufende Bohrung mit der Rille verbunden ist.

Die vorzugsweise Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die Neigung der die umlaufende Rille mit den Sacklochbohrungen verbindenden Bohrungen 65 bis 90 ° beträgt.

Die Bohrungen besitzen zur Erzeugung einer hohen Strömungsgeschwindigkeit einen Durchmesser von < 10 mm, vorzugsweise 2 bis 6 mm.

Zweckmäßigerweise beträgt die Breite der umlaufenden Rille 5 bis 20 mm und die Tiefe 10 bis 25 mm.

Im Rahmen der weiteren Ausbildung der Erfindung mündet diese Bohrung tangential in der Sacklochbohrung, um einen optimalen Verlauf der Kühlölströmung zu gewährleisten.

Die Anordnung der umlaufenden Rille und der die Sacklochbohrungen mit der Rille verbindenden Bohrungen mit vergleichsweise kleinem Durchmesser, aus denen das Kühlöl mit hoher Geschwindigkeit austritt, sowie deren Lage bezogen auf die Trennungsebene ermöglicht, daß auch in den exponierten Bereichen der gegenüber der Trennungsebene ansteigend geneigten radial nach außen verlaufenden Sacklochbohrungen die dort einfallende Wärme so schnell wie möglich abtransportiert wird und die Verkokung des Kühlöls unterbleibt bzw. Ablagerungen vermieden werden.

Die Zeichnung zeigt ein Segment des erfin-

dungsgemäß gestalteten ölgekühlten Kolbens entlang der Kolbenachse und der Bolzenachsrichtung einerseits sowie der Kolbenachse und der Richtung senkrecht zur Bolzenachsrichtung einschließenden Ebenen andererseits in axionometrischer Darstellung.

Der Kolben ist aus einem aus Grauguß bestehenden, den Kolbenbolzen (1) aufnehmenden Unterteil (2) und einem aus Stahl bestehenden, den zentralen Kühlraum (3) begrenzenden und die Ringpartie (4) tragenden Oberteil (5) mit flacher Brennraummulde (6) aufgebaut. Das Unterteil (2) und das Oberteil (5) sind durch nicht dargestellte Dehnschrauben miteinander verspannt. Das Unterteil (2) ist beidseitig der die Bolzenachsrichtung einschließenden horizontalen Ebene und kolbenfußseitig bis zum unteren Ende sehnenartig gegenüber dem Außenumfang des Unterteils (2) zurückgesetzt und die Naben (7) der Bolzenaugen zur Kolbenachse hin verschoben. Das Unterteil (2) und das Oberteil (5) stützen sich über in ihrer Trennungsebene senkrecht zur Kolbenachse stehenden, auf Abstützbunden (8,9) angebrachten kreisringförmigen Auflageflächen (10,11) gegeneinander ab. Die Dehnschrauben sind durch die Abstützbunde (8,9) und die Auflageflächen (10,11) geführt. Am Innenumfang der Auflagefläche (11) des Oberteils (5) ist eine Ringpassung (12) angebracht, die an der Innenseite des Abstützbundes (8) der Auflagefläche (10) des Unterteils (2) zentrierend anliegt. Gegenüber der Trennungsebene von Oberteil (5) und Unterteil (2) befindet sich eine umlaufende Leernut (13) mit einem rechtwinklig davon abzweigenden parallel zur Kolbenachse verlaufenden sich hinter die Ringpartie erstreckenden kreiszylinderförmigen Abschnitt (14). Die Ringpartie (4) weist zwei Ringnuten (15,16) für die Aufnahme von Kompressionsringen und eine Ringnut (17) für die Aufnahme eines Ölrings auf. Vom Umfang des Kühlraums (3), der kolbenfußseitig durch einen gewölbeartig gestalteten und mit den Naben verbundenen Boden (18) mit einer Ablauföffnung (19) für das Kühlöl abgeschlossen ist, erstrecken sich unter einem Winkel von  $45^\circ$  zur Trennungsebene ansteigend geneigte radial nach außen verlaufende Sacklochbohrungen (20) bis hinter den Feuersteg (21) und unter den Bereich des Randes des Kolbenbodens. Vom Kühlraum (3) ausgehend sind ferner koaxial verlaufende Sacklochbohrungen (22) im mittleren Teil des Kolbenbodens in nicht dargestellter Sechseckkonfiguration angeordnet. In dem Abstützbund (8) des Unterteils (2) ist eine mit der Öffnung in der Auflagefläche (10) liegende umlaufende Rille (23) angebracht, der über mehrere nicht dargestellte parallel zur Kolbenachse verlaufende Bohrungen Kühlöl zugeführt wird. Die gegenüber der Trennungsebene ansteigend geneigten radial nach außen verlaufenden Sacklochbohrungen (20)

sind über gegenüber der Trennungsebene stärker als die Sacklochbohrungen (20) geneigte radial nach außen durch den Abstützbund (9) des Oberteils (5) verlaufende Bohrungen (24) mit der Rille (23) verbunden und treten tangential in die Sacklochbohrungen (20) ein. Das Unterteil (2) kann auch aus einer Aluminium-Kolbenlegierung bestehen.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil ist insbesondere darin zu sehen, daß die Ausbildung einer Koksschicht bzw. von Ablagerungen auf den gegenüber der Trennungsebene ansteigend geneigten radial nach außen verlaufenden Sacklochbohrungen unterbleibt, ohne daß die vorteilhaften Wirkungen des Kolbens beeinträchtigt werden.

## Ansprüche

1. Kolben mit Ölkühlung für Brennkraftmaschinen, insbesondere für mittelschnelllaufende Dieselmotoren, bestehend aus einem den Kolbenbolzen aufnehmenden Unterteil und einem einen zentralen mit am Umfang befindlichen Zulauföffnungen für das Kühlöl versehenen Kühlraum begrenzenden und das Ringfeld tragenden Oberteil, die sich über in ihrer Trennungsebene senkrecht zur Kolbenachse liegende auf konzentrischen Abstützbunden angeordnete kreisförmige Auflageflächen gegeneinander abstützen, über durch die Abstützbunde und die Auflageflächen geführte Schrauben miteinander verspannt sind, im Bereich ihrer Trennungsebene eine vom Außenumfang her angebrachte umlaufende Leernut aufweisen, durch eine am Innen- oder Außenumfang der Auflagefläche des Oberteils angebrachte, an der radialen Innen- bzw. Außenseite des Abstützbundes der Auflagefläche des Unterteils anliegende Ringpassung gegeneinander zentriert sind, das Ringfeld zwei Kompressionsringe und einen Öhring aufnehmende Ringnuten aufweist, von der Leernut eine sich hinter das Ringfeld erstreckende Leernut abzweigt und sich vom Kühlraum aus parallel zur Kolbenachse verlaufende Sacklochbohrungen in den mittleren Teil des Kolbenbodens sowie vom Umfang des Kühlraums aus gegenüber der Trennungsebene ansteigend geneigte radial nach außen verlaufende Sacklochbohrungen bis in den Bereich hinter den Feuersteg und den Rand des Kolbenbodens erstrecken, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Abstützbund (8) des Unterteils (2) eine mit der Öffnung in der Ebene der Auflagefläche (10) liegende umlaufende Rille (23) angebracht ist und jede gegenüber der Trennungsebene ansteigend geneigte radial nach außen verlaufende Sacklochbohrung (20) über wenigstens eine gegenüber der Trennungsebene ansteigend größer als die Sacklochbohrung geneigte radial nach außen durch den Abstützbund des Oberteils verlaufende Bohrung (24) mit der Rille

verbunden ist.

2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung der Bohrungen (24) 65 bis 90° beträgt.

3. Kolben nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (24) einen Durchmesser von < 10 mm, vorzugsweise 2 bis 6 mm besitzen.

4. Kolben nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Rille (23) 5 bis 20 mm und die Tiefe 10 bis 25 mm betragen.

5. Kolben nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (24) tangential in die Sacklochbohrungen (20) münden.

5

10

15

20

25

30

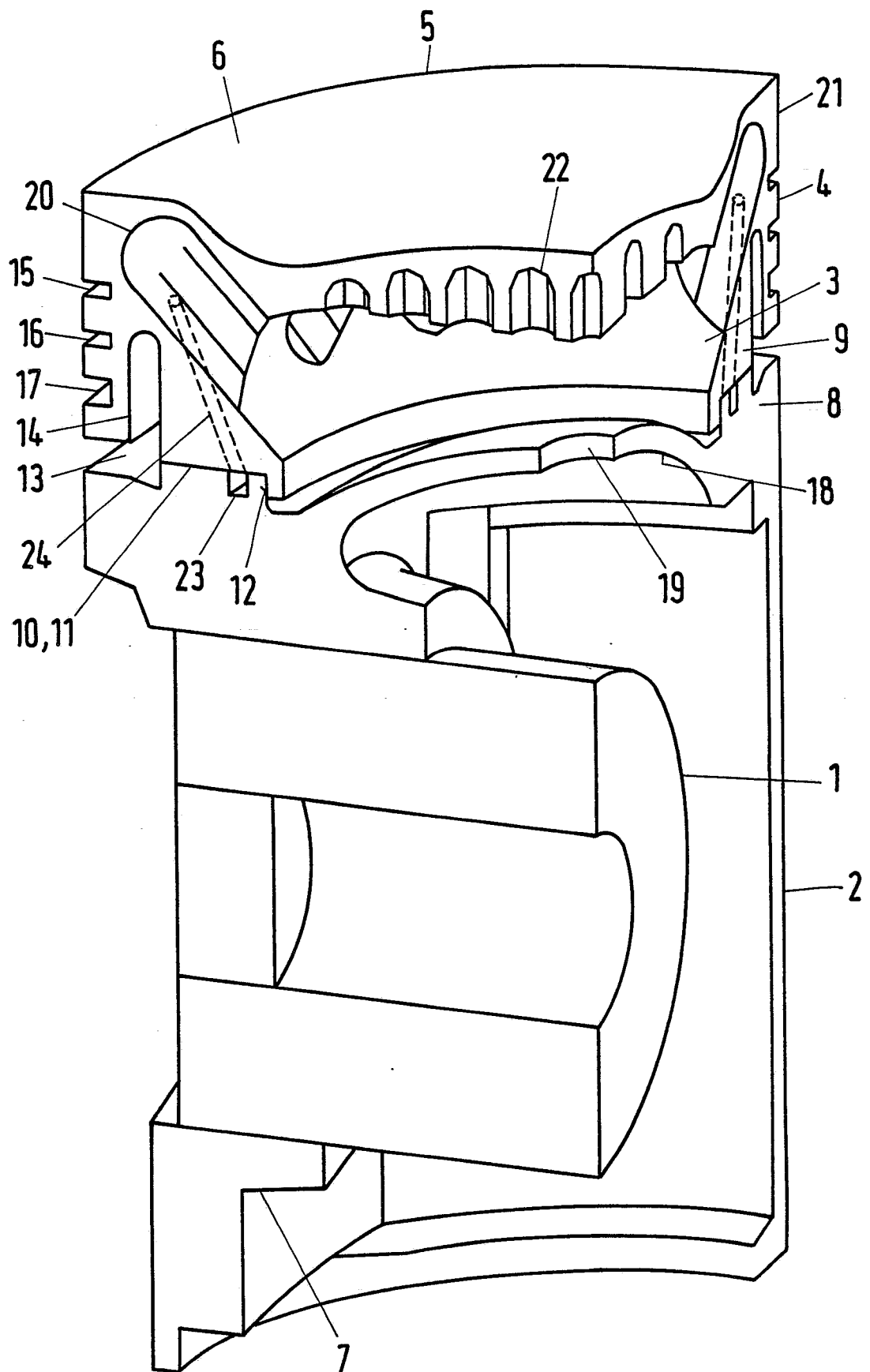
35

40

45

50

55





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	EP-A-285205 (KOLBENSCHMIDT) * das ganze Dokument * ----	1	F02F3/22 F02F3/00
Y	DE-C-873185 (NAPIER) * Seite 3, Zeile 64 - Seite 3, Zeile 126; Figuren 1, 2 * ----	1	
A	DE-B-1119601 (KARL SCHMIDT) * das ganze Dokument * ----	1, 2	
A	EP-A-41416 (SEMT) * Seite 8, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 30; Figuren 1, 2 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12 FEBRUAR 1990	Prüfer WASSENAAR G.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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 Patentedokument, 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			