

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 285 205
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88200507.7

(51) Int. Cl.4: F02F 3/22, F02F 3/00

(22) Anmeldetag: 18.03.88

(30) Priorität: 26.03.87 DE 3709969

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.88 Patentblatt 88/40(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI NL SE

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

(72) Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung**
verzichtet

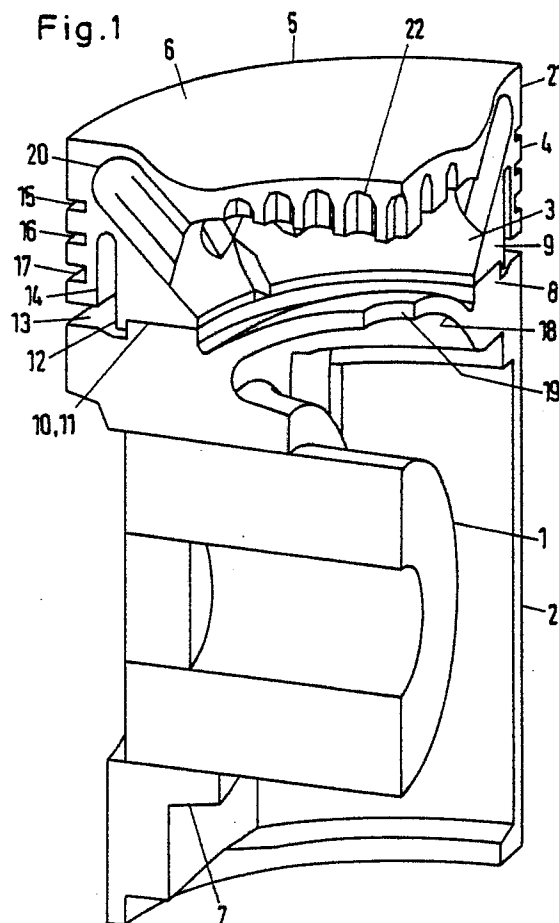
(74) Vertreter: **Rieger, Harald, Dr.**
Reuterweg 14
D-6000 Frankfurt am Main(DE)

(54) Kolben mit Flüssigkeitskühlung.

(57) Bei einem gebauten Kolben für Brennkraftmaschinen stützen sich Ober- und Unterteil auf konzentrischen Auflageflächen gegeneinander ab und sind über Dehnschrauben miteinander verspannt.

Zur Verringerung der Kolbenbauhöhe sind im Ringfeld des Oberteils nur zwei Kompressionsringe und ein Öhring, eine Feuersteghöhe von 6 bis 10 % und eine Kompressionshöhe von 65 bis 90 % des Kolbendurchmessers sowie von dem im Oberteil befindlichen Kühlraum ausgehende sich hinter den Feuersteg und unter den Kolbenboden erstreckende Sacklochbohrungen vorgesehen.

Fig.1



EP 0 285 205 A1

Kolben mit Flüssigkeitskühlung

Die Erfindung betrifft einen Kolben mit Flüssigkeitskühlung für Brennkraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Für hohe und höchste Belastung ist ein Einsatz solch zweiteiliger aus Unter- und Oberteil bestehender Kolben unumgänglich, die in verschiedenen Werkstoffkombinationen herstellbar sind. Als Werkstoff für das Oberteil bietet sich gegossener oder geschmiedeter Stahl an, ebenso Sphäroguß mit seinen dem Stahl ähnlichen Festigkeitswerten. Das Unterteil kann aus einer gegossenen oder geschmiedeten Aluminium-Kolbenlegierung oder auch aus Grauguß bestehen. Beide Teile sind vorzugsweise über Dehnschrauben miteinander verspannt. Diese Kolben verlangen in aller Regel eine Kühlung, vorzugsweise mittels eines Kühlöls. Bei solchen zweiteiligen Kolben sind in nachteiliger Weise zwischen dem Kolbenober- und -unterteil an den Auflageflächen der Abstützbunde Verschleißerscheinungen zu beobachten, die insbesondere im Außenbereich der Auflageflächen und um die Dehnschrauben herum auftreten. Dieser Verschleiß wird durch radiale und axiale Bewegungen der in der Verbindungsebene gegeneinander liegenden Auflageflächen der beiden Kolbenbauteile verursacht. Diese Bewegungen, die durch den durch die Deformation des Kolbenoberteils infolge Temperatur und Gasdruck bewirkten Krumpeleffekt hervorgerufen werden, erzeugen nicht nur einen Verschleiß, sondern beinhalten auch die Gefahr einer Deformation des Kolbenunterteils mit nachfolgender Ribbildung und Materialabschuerung in sich. Zur Vermeidung dieser Nachteile sind bereits unterschiedliche Lösungen, z.B. durch die DE-PS 27 58 378 und die EP-PS 7661, vorgesehen.

Für den Kolbenhersteller besteht die Aufgabe, den aus Ober- und Unterteil bestehenden Kolben nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so zu gestalten, daß dieser der modernen Brennkraftmaschinentechnik angepaßt ist, wobei insbesondere eine Senkung des Gewichts und eine Verkleinerung der Bauhöhe der Bauteile anzustreben ist. Eine Gewichtsreduzierung darf dabei allerdings nicht zu Lasten der Betriebssicherheit und Lebensdauer gehen.

Gelöst ist diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale.

Vorzugsweise Ausgestaltungsformen und Anordnungen der im Oberteil des Kolbens nach Anspruch 1 angeordneten Sacklochbohrungen sind im Hinblick auf eine optimierte Kühlwirkung in den Unteransprüchen 2 bis 4 wiedergegeben.

Um die an exponierten Stellen des Kolbenoberteils unter Temperatureinfluß entstehenden Span-

nungen und damit die Deformation so klein wie möglich zu halten, ist nach einem besonderen Merkmal des erfindungsgemäß gestalteten Kolbens der Übergangsbereich zwischen der Innenfläche des Kolbenbodens und der unter einem Winkel von 35 bis 55°, vorzugsweise 45°, zur Trennungsebene nach außen ansteigend geneigte Innenfläche des Abstützbundes (9) des Oberteils (5) mit einem Radius von 30 bis 60 mm verrundet.

In den Zeichnungen ist in Fig. 1 ein Ausschnitt des erfindungsgemäß ausgebildeten Kolbens entlang der die Kolbenachse und die Bolzenachsrichtung einerseits sowie die Kolbenachse und die Richtung senkrecht zur Bolzenachsrichtung einschließenden Ebenen andererseits in axonometrischer Darstellung wiedergegeben.

In Fig. 2 ist eine Hälfte eines Schnitts durch das Oberteil des Kolbens entlang der die Kolbenachse und die Bolzenachsrichtung umfassenden Ebene dargestellt.

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, die über nicht dargestellte Dehnschrauben miteinander verspannt sind. Das Unterteil (2) ist beidseitig der die Bolzenachsrichtung einschließenden horizontalen Ebene und kolbenfußseitig bis zum unteren Ende sehnensartig 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 Außenumfang der Auflagefläche (11) des Oberteils (5) ist eine Ringpassung (12) angebracht, die an der Außenseite 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 (4) erstreckenden Abschnitt (14). Die Ringpartie (4) weist zwei Ringnuten (15,16) für Kompressionsringe und eine Ringnut (17) für einen Öhring auf. Vom Umfang des Kühlraums (3), der kolbenfußseitig durch einen gewölbeartig gestalteten und mit den Naben (7) verbundenen Boden (18) mit einer Ablauföffnung (19) für das Kühlöl abgeschlossen ist, erstrecken

sich unter einem Winkel von 45° 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 Kolbens in nicht dargestellter Sechseck-Konfiguration angebracht. Der Übergangsbereich (23) zwischen der Innenfläche des Kolbenbodens und der unter einem Winkel von 45° zur Trennungsebene ansteigend nach außen geneigten Innenfläche des Abstützbundes (9) des Oberteils (5) ist mit einem Radius von 40 mm verrundet.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch eine vergleichsweise deutliche Verringerung der Kompressionshöhe und damit der Bauhöhe des gebauten Kolbens eine erhebliche Gewichtsreduzierung erzielt wird. Diese Gewichtsreduzierung zeigt jedoch keine nachteiligen Wirkungen, da durch die Anordnung der Sacklochbohrungen eine optimale 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 und des damit verbundenen kreisringförmigen und sich hinter die Ringpartie erstreckenden Abschnitts erreicht wird. Durch das Anbringen der Sacklochbohrungen wird eine vergleichsweise große Kühloberfläche erzeugt.

Ansprüche

1. Kolben mit Flüssigkeitskühlung für Brennkraftmaschinen, insbesondere für mittelschnelllaufende Dieselmotoren, bestehend aus einem den Kolbenbolzen (1) aufnehmenden Unterteil (2) und einem einen zentralen Kühlraum (3) begrenzenden und das Ringfeld (4) tragenden Oberteil (5), die sich über in ihrer Trennungsebene senkrecht zur Kolbenachse liegende auf konzentrischen Abstützbunden (8,9) angeordnete kreisförmige Auflageflächen (10,11) 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 (13) aufweisen und durch eine an dem Außenumfang der Auflagefläche des Oberteils angebrachte an der radialen Außenseite des Abstützbundes der Auflagefläche des Unterteils anliegende Ringpassung (12) gegeneinander zentriert sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringfeld (5) zwei Kompressionsringe und eine einen Öhring aufnehmende Ringnuten (15,16,17) aufweist, die Höhe des Feuerstegs (21) 6 bis 10 % und die

Kompressionshöhe 65 bis 90 % des Kolbendurchmessers betragen, von der Leernut (13) eine sich hinter das Ringfeld erstreckende Leernut (14) abzweigt und sich vom Kühlraum (3) aus parallel zur Kolbenachse verlaufende Sacklochbohrungen (22) in den mittleren Teil des Kolbenbodens sowie vom Umfang des Kühlraums aus gegenüber der Trennungsebene ansteigend geneigte radial nach außen verlaufende Sacklochbohrungen (20) bis in die Bereiche hinter den Feuersteg und den Rand des Kolbenbodens erstrecken.

2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Sacklochbohrungen (20,22) 10 bis 50 mm, vorzugsweise 20 bis 45 mm, beträgt.

3. Kolben nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Umfang des Kühlraums (3) ausgehenden gegenüber der Trennungsebene ansteigend geneigten Sacklochbohrungen (20) einen Winkel von 35 bis 55°, vorzugsweise 45°, mit der Trennungsebene bilden.

4. Kolben nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die parallel zur Kolbenachse verlaufenden Sacklochbohrungen (22) auf den Ecken von gleichseitigen Sechsecken angeordnet sind.

5. Kolben nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergangsbereich zwischen der Innenfläche des Kolbenbodens und der unter einem Winkel von 35 bis 55°, vorzugsweise 45°, zur Trennungsebene nach außen ansteigend geneigte Innenfläche des Abstützbundes (9) des Oberteils (5) mit einem Radius von 30 bis 60 mm verrundet ist.

Fig.1

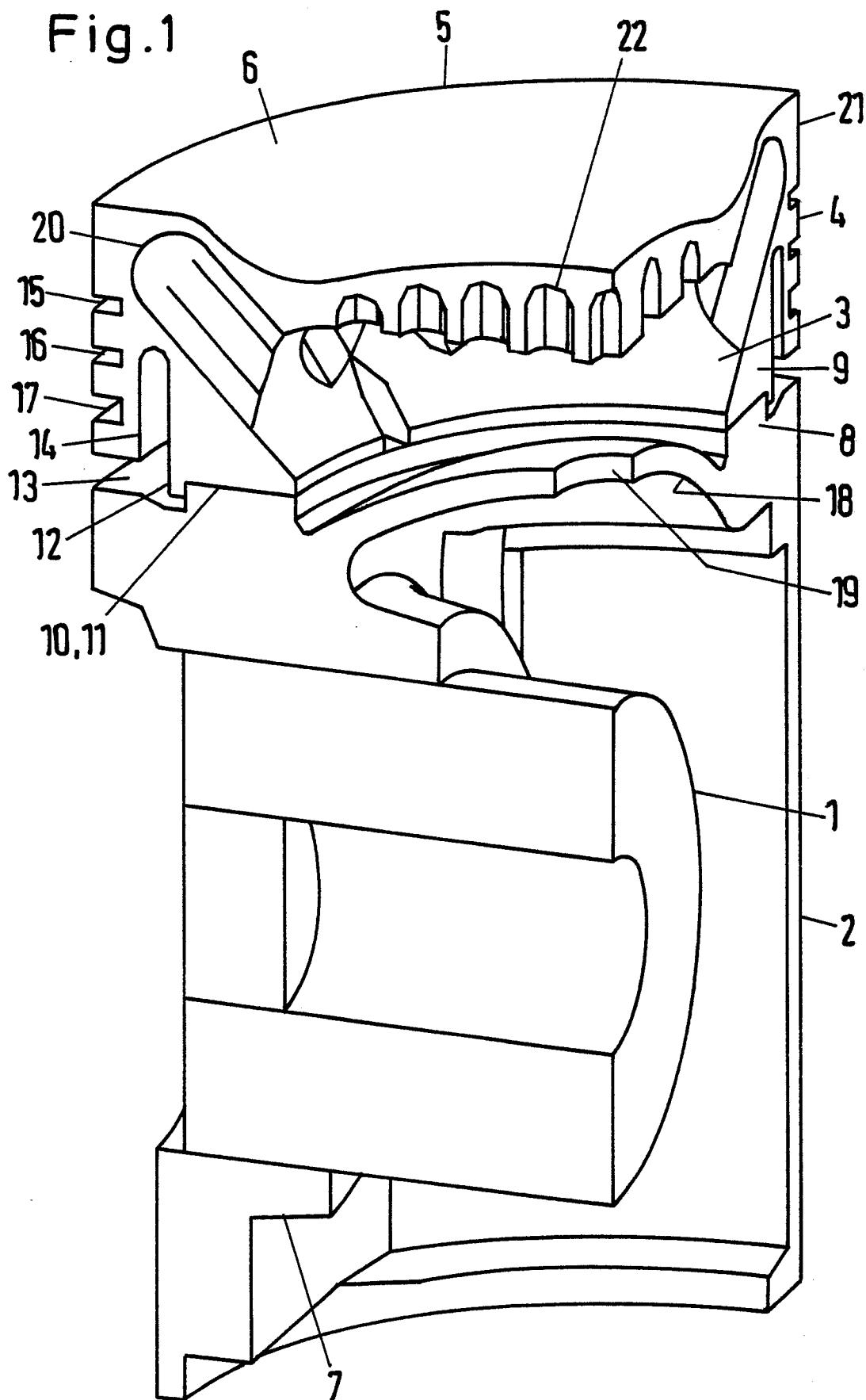
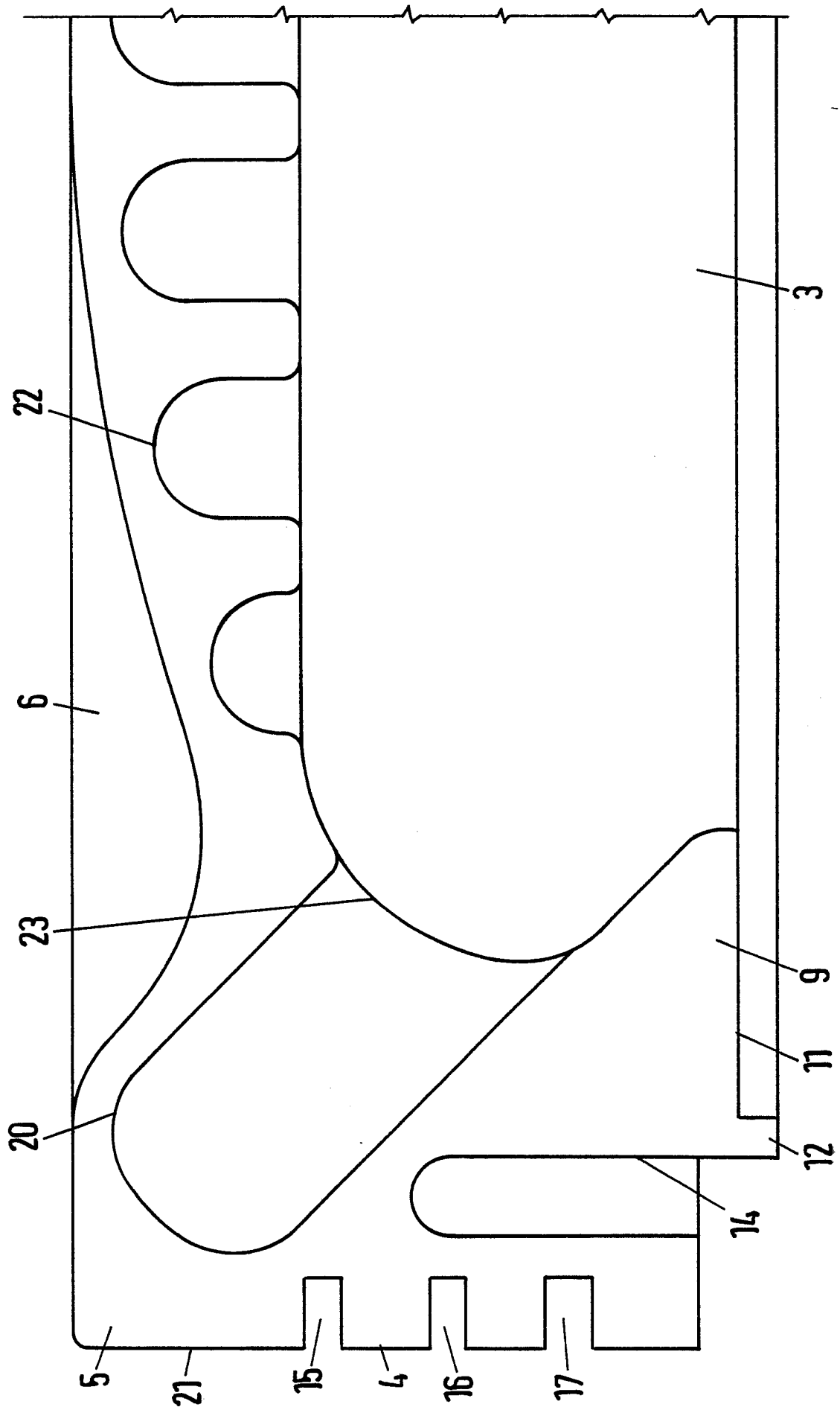


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 20 0507

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	US-A-4 286 505 (CATERPILLAR) * Spalte 2, Zeilen 4-65 * ---	1	F 02 F 3/22 F 02 F 3/00
A	EP-A-0 041 416 (SEMT) * Seite 8, Zeilen 1-30 * ---	1	
A	FR-A-2 317 487 (MAN) * Figur 3; Seite 5, Zeilen 15-34 * ---	1,3,4	
A	US-A-4 517 930 (KAWASAKI) * Spalte 2, Zeilen 1-26 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 02 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13-06-1988	Prüfer WASSENAAR G.
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 : mündliche 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	