(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Dezember 2000 (21.12.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/77379 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F02F 3/22

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01169

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. April 2000 (14.04.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 26 568.2 11. Juni 1999 (11.06.1999) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **MAHLE GMBH** [DE/DE]; Pragstrasse 26 - 46, D-70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **ISSLER, Wolfgang** [DE/DE]; Schwalbenweg 4, D-71409 Schwaikheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **MAHLE GMBH**; Pragstrasse 26 - 46, D-70376 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: BR, JP, US.

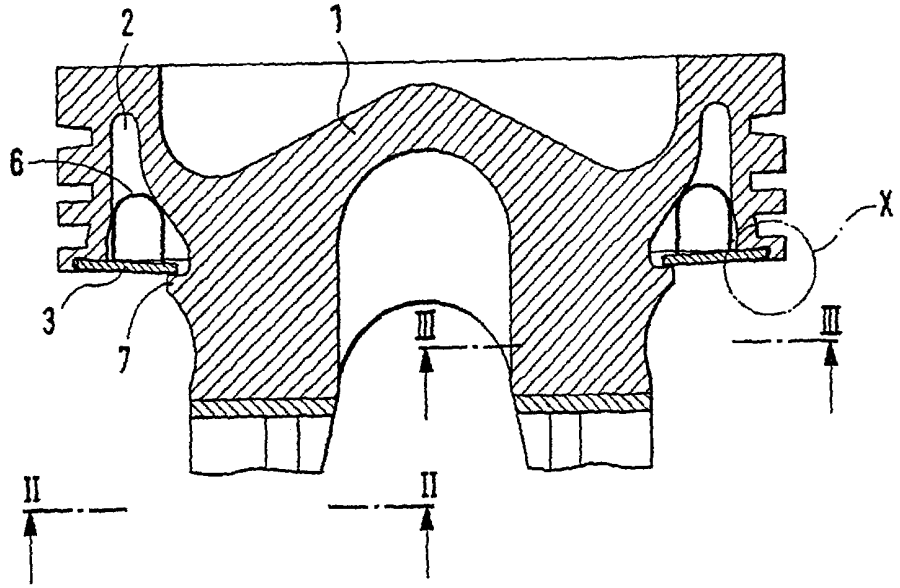
(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht:
— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COOLED PISTON FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

(54) Bezeichnung: GEKÜHLTER KOLBEN FÜR VERBRENNUNGSMOTOREN



(57) Abstract: The invention relates to a piston for internal combustion engines whose piston head (1) presents an annular cooling channel (2) which on its end open towards the piston shaft is closed off by an appropriately shaped wall element (3) which is radially divided in at least one place. The aim of the invention is to improve heat dissipation in such a piston. To this end the periphery of the wall element (3) is provided with several radially arranged, evenly distributed transverse walls (6) which extend axially into the cooling channel (2).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 00/77379 A1

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Um bei einem Kolben für Verbrennungsmotoren mit einem im Kolbenkopf (1) ringförmig umlaufenden Kühlkanal (2), der an seinem zum Kolbenschaft hin offenen Ende durch ein entsprechend geformtes und mindestens einmal radial geteiltes Wandteil (3) verschlossen ist, eine Verbesserung der Wärmeabfuhr zu erreichen, soll das Wandteil (3) auf seinem Umfang verteilt mit mehreren radial angeordneten, sich axial in den Kühlkanal (2) hinein erstreckenden Querwänden (6) versehen sein.

Gekühlter Kolben für Verbrennungsmotoren

Die Erfindung betrifft einen gekühlten Kolben für Verbrennungsmotoren mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Kolben sind aus der DD 252 638 A1 und der DE 41 34 530 A1 bekannt, bei denen das zur Abdeckung des nach unten offenen ringförmig umlaufenden Kühlkanals dienende Wandteil als offener Blechring ausgebildet ist, der unter Ausnutzung seiner elastischen Verformung nach dem Seeger-Ring-Prinzip, d.h. unter Vorspannung in radialer Richtung, in einer Nut am Innenumfang der Kolbenringzone bzw. am Außenumfang der Brennraumwandung liegt.

Aus der DE 42 08 037 C2 ist ein Kolbenkopfteil bekannt, bei dem der unten offene Kühlkanal durch eine auf ihrem Umfang mindestens zweigeteilte radial fixierte gespannte Tellerfeder, die radial innen und außen an axial entgegengesetzten Seiten frei an Auflagern anliegt, abgedeckt ist.

Aus der DE 39 91 677 T1 ist ein Kolben mit Kühlkanal im Kolbenkopf bekannt, bei dem eine das untere offene Ende des Kühlkanals abdeckende Prallplatte vorgesehen ist, deren Enden im Bereich der Teilung senkrecht nach oben abgebogen sind, um ein gewisses Niveau an Kühlöl im Kühlkanal zu halten.

Nachteilig an den obigen Ausführungen ist, daß die Verweildauer des Kühlöls im Kühlkanal nicht in dem gewünschten Maße befriedigend gelöst ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Verweildauer des Kühlöls im Kühlkanal zu verlängern und den Shakereffekt des Kühlöls zu verstärken, um eine bessere Wärmeabfuhr der zu kühlenden Kolbenbereiche zu erreichen.

Gelöst wird diese Aufgabe bei einem gattungsgemäßen Kolben durch die Merkmale nach dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen nach der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 einen Kolbenkopf in Seitenansicht im Schnitt,

Fig. 2 eine Unteransicht der Fig. 1, linke Hälfte nach Schnitt II-II, rechte Hälfte nach Schnitt III-III,

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung der Ansicht X der Fig. 1,

Fig. 4 eine Teilansicht eines erfindungsgemäßen Wandteils vor der Umformung,

Fig. 5 eine Teilansicht des Wandteils nach der Umformung

Fig. 6 eine Teilansicht einer weiteren Ausführung des Wandteils vor der Umformung (Abwicklung)

Fig. 7 eine Teilansicht eines Wandteils mit Zuführöffnung für das Kühlöl

Fig. 8 eine Seitenansicht nach Fig. 7

Fig. 9 eine Teilansicht einer weiteren Ausführung nach Schnitt IX-IX

Fig.10 eine Draufsicht gemäß Fig. 9.

Ein gekühlter Kolben besteht aus einem Kolbenkopf 1 und einem mit diesem über einen Kolbenbolzen (nicht gezeichnet) gelenkig verbundenen Kolbenschaft (nicht gezeichnet). Im Kolbenkopf 1 ist ein ringförmig umlaufender Kühlkanal 2 vorgesehen, der an seinem zum Kolbenschaft hin offenen Ende durch ein Wandteil 3, z.B. eine zweigeteilte Tellerfeder oder zwei Blechstreifenhälften 4, 5, verschlossen ist. Um die Verweildauer des Kühlöls im Kühlkanal 2 zu erhöhen und um damit eine bessere Wärmeabfuhr der zu kühlenden Kolbenbereiche zu erreichen, soll das Wandteil 3 auf seinem Umfang verteilt mit mehreren radial angeordneten, sich axial in den Kühlkanal 2 hinein erstreckenden Querwänden 6 versehen sein, wodurch bestimmte Shaker-Räume gebildet werden. Die Lagerung des Wandteiles 3 im Kolbenkopf 1 erfolgt auf an sich bekannte Art, wie z.B. durch Vorsehen eines Auflagers 7 für den inneren Umfang und einer entsprechenden bundartigen Ausnehmung 8 für den äußeren Umfang des Wandteils 3. Das Wandteil 3 ist durch radiale Teilungen 9, 10 in zwei Blechstreifenhälften 4, 5 geteilt, die vorgespannt den unteren Abschluß des Kühlkanales 2 bilden. Zur Zufuhr von Kühlöl sind in der ersten Blechstreifenhälfte 4 aus dem Wandteil 3 zwei schräg nach oben abgebogene Teilstücke 11, 12, so ausgeklinkt, daß der Kühlölstrahl aufgeteilt und jeweils etwa zur Hälfte in entgegengesetzte Richtung in den Kühlkanal 2 eintritt.

Der Ölstrom läuft dann umfangsmäßig im Kühlkanal um und wird durch eine in der zweiten Blechstreifenhälfte 5 vorgesehene Abführöffnung 13 wieder abgeleitet.

Bei seinem Weg vom Eintritt bis zum Austritt aus dem Kühlkanal 2 wird der Ölstrom durch die eine Art Kammern bildenden Querwände 6, aufgrund der Hubbewegung des Kolbens, mehrfach shakerartig mit den zu kühlenden Kolbenbereichen in Verbindung gebracht, sodaß ein guter Wärmeübergang aus diesen Bereichen in das Kühlöl erreicht wird.

Die Herstellung der Querwände 6 des Wandteils 3 kann auf einfache Art und Weise durch Umformung erfolgen. Hierbei kann beispielsweise von einem ringförmigen, ausgestanzten ebenen Wandteil 3 oder einem geraden ebenen Wandteil 3 ausgegangen werden, wobei bei dem geraden Ausgangsstreifen die Faltung 14 so zu erfolgen hat, daß anschließend ein ringförmiges Wandteil 3 vorliegt.

Bei einer weiteren Ausführung ist zur Vergrößerung des Shakerraumes in dem ebenen Bereich 15 des Wandteils 3 durch Umformung eine Vertiefung 16 in Richtung Kolbenschaft angeformt.

Mit einer derartigen Ausführung wird auf konstruktiv einfache Weise eine verbesserte Wärmeabfuhr bei einem Kolben mit Kühlkanal erreicht.

Patentansprüche

1. Gekühlter Kolben für Verbrennungsmotoren mit einem im Kolbenkopf ringförmig umlaufenden Kühlkanal, der an seinem zum Kolbenschaft hin offenen Ende durch ein entsprechend geformtes und am Kolben befestigtes mindestens einmal radial geteiltes Wandteil verschlossen ist,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß das Wandteil (3) auf seinem Umfang verteilt mit mehreren etwa radial angeordneten, sich axial in den Kühlkanal (2) hinein erstreckenden Querwänden (6) versehen ist.

2. Gekühlter Kolben nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß die Querwände (6) einstückig mit dem Wandteil (3) ausgebildet sind.

3. Gekühlter Kolben nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß die Querwände (6) durch Umformen eines im Ausgangszustand ebenen Wandteils (3) (Blechplatine) hergestellt sind.

4. Gekühlter Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß zur Zu- und gegebenenfalls zur Abführung des Kühlöls das Wandteil (3) mit aus dem Wandteil (3) ausgeklinkten, schräg nach oben abgebogenen Teilstücken (11, 12) versehen ist.

5. Gekühlter Kolben nach Anspruch 4,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß das abgebogene Teilstück (10, 11) etwa S-förmig verläuft.

6. Gekühlter Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet,**
daß in dem ebenen Bereich (15) zwischen zwei Querwänden (6) durch Umformung eine Vertiefung (16) in Richtung Kolbenschaft angeformt ist.

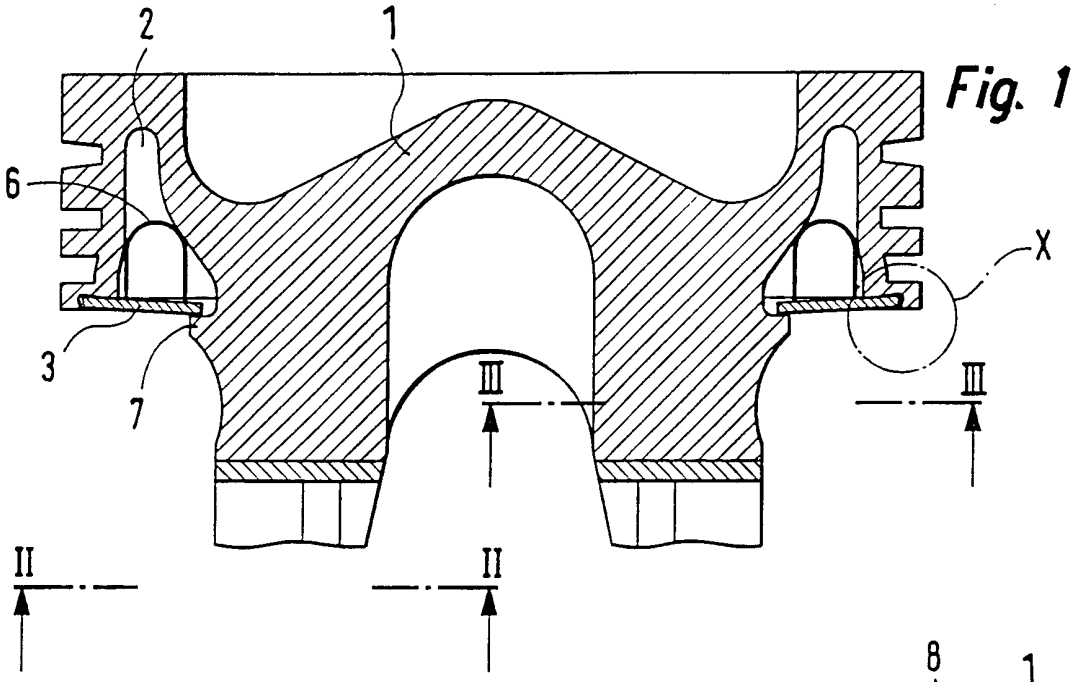


Fig. 1

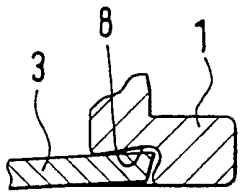


Fig. 3

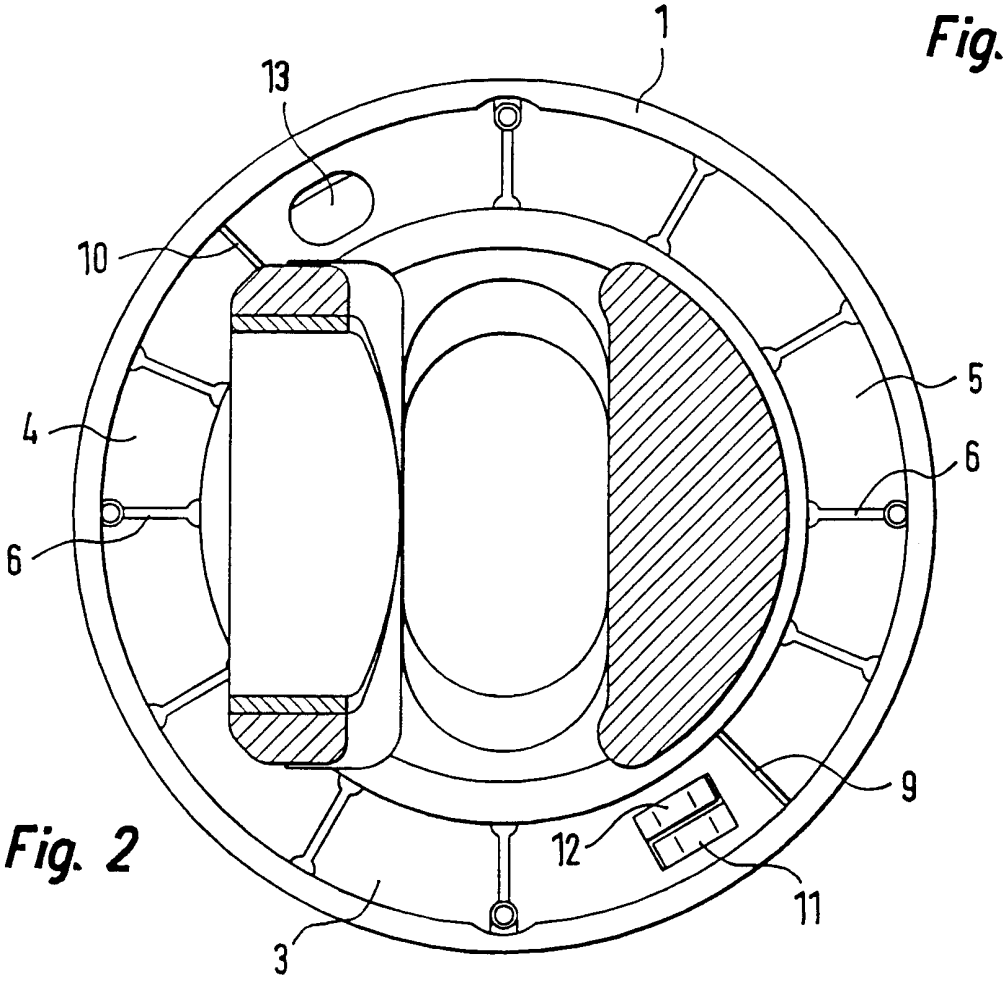
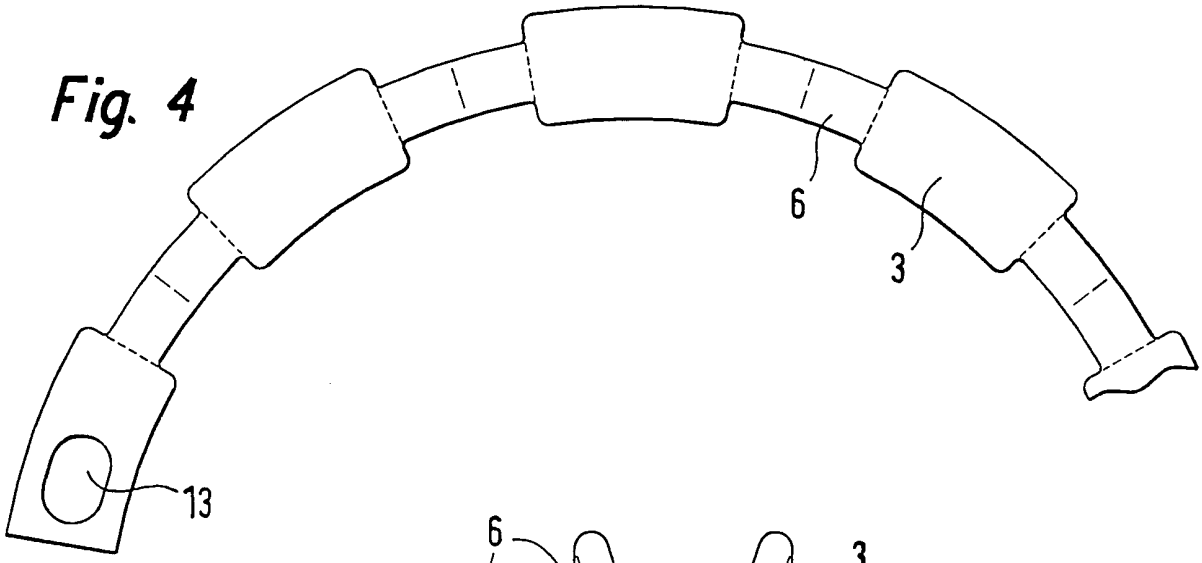


Fig. 2

Fig. 4



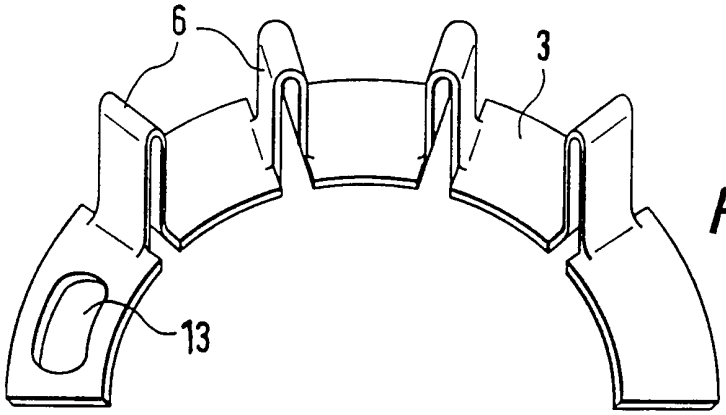


Fig. 5

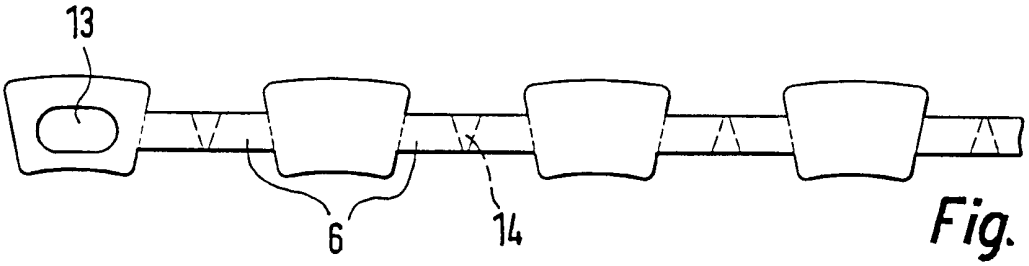


Fig. 6

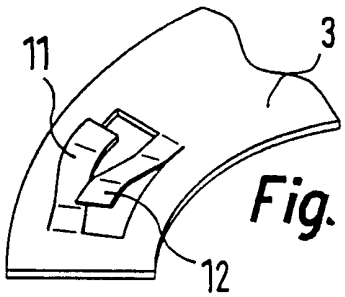


Fig. 7

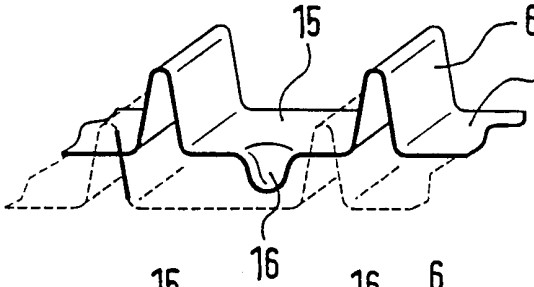


Fig. 9

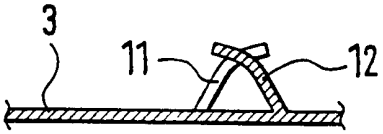


Fig. 8

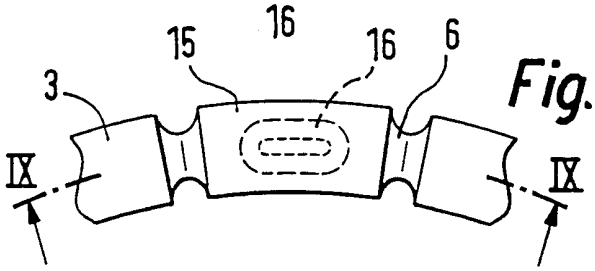


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte onal Application No
PCT/DE 00/01169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02F3/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 20 958 A (MAHLE GMBH) 19 November 1998 (1998-11-19) column 1, line 56 -column 2, line 35; figures	1
A	DD 252 638 A (IFA MOTORENWERKE) 23 December 1987 (1987-12-23) cited in the application page 3, line 1 - last line; figures	1
A	DE 41 34 530 A (METAL LEVE SA) 7 May 1992 (1992-05-07) cited in the application column 2, line 56 -column 5, line 17; figures	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 August 2000	30/08/2000

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	von Arx, H

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte 'onal Application No
PCT/DE 00/01169

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19720958 A	19-11-1998	NONE	
DD 252638 A	23-12-1987	NONE	
DE 4134530 A	07-05-1992	BR 9005376 A	16-06-1992
		AT 208791 A	15-12-1996
		FR 2668090 A	24-04-1992
		GB 2250700 A,B	17-06-1992
		PT 99282 A	29-10-1993
		SE 508218 C	14-09-1998
		SE 9103045 A	19-04-1992
		US 5144923 A	08-09-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte onales Aktenzeichen
PCT/DE 00/01169

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02F3/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 20 958 A (MAHLE GMBH) 19. November 1998 (1998-11-19) Spalte 1, Zeile 56 -Spalte 2, Zeile 35; Abbildungen	1
A	DD 252 638 A (IFA MOTORENWERKE) 23. Dezember 1987 (1987-12-23) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Zeile 1 - letzte Zeile; Abbildungen	1
A	DE 41 34 530 A (METAL LEVE SA) 7. Mai 1992 (1992-05-07) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 56 -Spalte 5, Zeile 17; Abbildungen	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. August 2000	30/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	von Arx, H

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/01169

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19720958 A	19-11-1998	KEINE	
DD 252638 A	23-12-1987	KEINE	
DE 4134530 A	07-05-1992	BR 9005376 A	16-06-1992
		AT 208791 A	15-12-1996
		FR 2668090 A	24-04-1992
		GB 2250700 A,B	17-06-1992
		PT 99282 A	29-10-1993
		SE 508218 C	14-09-1998
		SE 9103045 A	19-04-1992
		US 5144923 A	08-09-1992