

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 491 130 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91117710.3**

51 Int. Cl.⁵: **F04D 29/22, F04D 29/08, F04D 1/00, F04D 29/42**

22 Anmeldetag: **17.10.91**

30 Priorität: **15.12.90 DE 4040200**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.92 Patentblatt 92/26

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

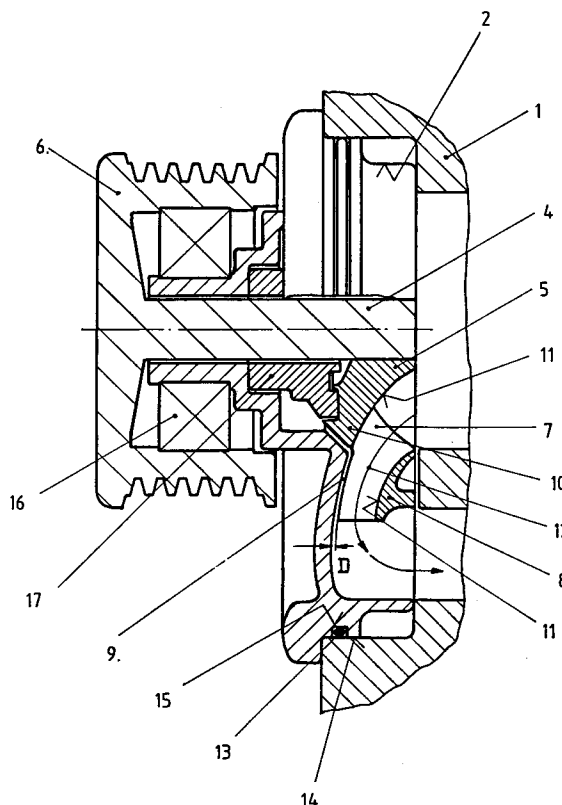
71 Anmelder: **Firma Carl Freudenberg
Höhnerweg 2-4
W-6940 Weinheim/Bergstrasse(DE)**

72 Erfinder: **Cordts, Detlef, Dr.
Hofackerstrasse 14
W-6942 Mörlenbach(DE)**

54 **Kühlwasserpumpe zur Verwendung an dem Pumpengehäuse einer Brennkraftmaschine.**

57 Eine Kühlwasserpumpe zur Verwendung an dem Pumpengehäuse (1) einer Brennkraftmaschine, bei der das Flügelrad (5) an dem dem Pumpengehäuse (1) zugewandten, axialen Ende mit einer kreisförmig begrenzten, konzentrischen Einlauföffnung (7) versehen ist, wobei das Flügelrad (5) in den radial außerhalb der Einlauföffnung (7) liegenden Zonen durch eine in axialer Richtung flüssigkeitsundurchlässige, konzentrisch ausgebildete, erste Abdeckung (8) überdeckt ist und wobei das Flügelrad (5) in den der ersten Abdeckung (8) axial gegenüberliegenden Zonen (9) des anderen Endes in axialer Richtung offen ist.

Fig. 1



EP 0 491 130 A1

Die Erfindung betrifft eine Kühlwasserpumpe nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Eine solche Kühlwasserpumpe ist aus der DE-PS 22 55 017 bekannt. Das Flügelrad ist dabei axial in Richtung des Pumpengehäuses offen und der flanschartig ausgebildete Lagerdeckel mit Hilfe einer flexiblen Flanschdichtung gegenüber dem Pumpengehäuse abgedichtet. Die tatsächlich erzielten Förderleistungen sind in hohem Maße von der fertigungstechnisch bedingten Präzision des Spaltes zwischen Flügelrad und Pumpengehäuse sowie bei verstellbaren Pumpen von der Überdeckung des Flügelrades durch das Pumpengehäuse abhängig und können in starkem Maße voneinander abweichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche Kühlwasserpumpe derart weiterzuentwickeln, daß sich eine präzise vorherbestimmbare Förderleistung ergibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Kühlwasserpumpe der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Bei der erfindungsgemäßen Kühlwasserpumpe ist es vorgesehen, daß das Flügelrad an dem dem Pumpengehäuse zugewandten, axialen Ende mit einer kreisförmig begrenzten, konzentrischen Einlauföffnung versehen ist, daß das Flügelrad in den radial außerhalb der Einlauföffnung liegenden Zonen durch eine in axialer Richtung flüssigkeitsundurchlässige, konzentrische erste Abdeckung überdeckt ist und daß das Flügelrad in den der ersten Abdeckung axial gegenüberliegenden Zonen des anderen Endes in axialer Richtung offen ist. Die Einlauföffnung ist in allen Teilbereichen von unverrückbaren Bestandteilen des Flügelrades umschlossen. Der Eintrittsquerschnitt ist dementsprechend auf präzise Werte festgelegt. Unabhängig von den sich im Einzelfalle während der Montage ergebenden Besonderheiten wird hierdurch eine präzise definierbare Förderleistung gewährleistet. Die Möglichkeiten, die Einzelelemente des Kühlsystems in optimaler Weise aneinander anzupassen, sind dadurch stark verbessert.

Das Flügelrad kann radial innerhalb der offenen Zonen des von dem Pumpengehäuse abgewandten, axialen Endes durch eine in axialer Richtung flüssigkeitsundurchlässige, konzentrisch ausgebildete, zweite Abdeckung überdeckt sein. Bei sparsamem Werkstoffeinsatz ergibt sich hierdurch eine Ausführung, welche eine große Steifigkeit besitzt. Sie läßt sich besonders kostengünstig im Spritzgießverfahren oder durch Pressen erzeugen unter Verwendung eines Werkzeuges, welches nur zwei Formhälften aufweist.

Die erste und die zweite Abdeckung können auf den einander zugewandten Seiten durch gleich-

sinnig gewölbte Oberflächen begrenzt sein, zweckmäßig durch Oberflächen eines Profils, bei dem die Wölbung in den verschiedenen Teilbereichen an die Strömungsrichtung des während der bestimmungsgemäßen Verwendung durchgesetzten Kühlwassers angepaßt ist. Neben einer besonders guten Gebrauchsdauer der Kühlwasserpumpe wird hierdurch eine Optimierung des Wirkungsgrades erreicht.

Die zweite Abdeckung kann einen Außendurchmesser aufweisen, der maximal ebenso groß ist wie der Innendurchmesser der ersten Abdeckung. Die Flügel des Flügelrades sind durch diese Ausbildung in jedem beliebigen Abstand von der Drehachse mit einer Abdeckung verbunden, was die mechanische Widerstandsfähigkeit wesentlich verbessert. Als besonders vorteilhaft hat es sich in dieser Hinsicht erwiesen, wenn das Flügelrad und die Abdeckungen einstückig ineinander übergehend ausgebildet sind. Sie können wahlweise aus Metall oder Kunststoff bestehen, und bei der Herstellung gelangen bevorzugt Spritzgieß- oder Preßverfahren zur Anwendung.

Eine besonders präzise relative Zuordnung der Kühlwasserpumpe zu dem zugehörigen Pumpengehäuse läßt sich erreichen, wenn der Pumpendeckel durch eine O-Ringdichtung gegenüber dem Pumpengehäuse abgedichtet ist. Er ist dabei zweckmäßigerweise in einer Nut des Pumpendeckels angeordnet, die so groß dimensioniert ist, daß sich beim Erreichen einer Anschlagberührung zwischen dem Pumpendeckel und dem Pumpengehäuse lediglich eine elastische Deformierung des O-Ringes ergibt.

Als in dieser Hinsicht besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn die O-Ringdichtung in einer eine Zylinderfläche unterbrechenden, umlaufenden und in radialer Richtung nach außen offene Nut des Pumpendeckels aufgenommen und mit der Bohrung des Pumpengehäuses in Eingriff bringbar ist. Einerseits ergibt sich hierdurch eine unverlierbare Festlegung der O-Ringdichtung einer Kühlwasserpumpe, was während der Lagerung und des Transportes von großem Vorteil ist, andererseits ergibt sich hierdurch eine präzise vorherbestimmbare, elastische Deformierung der O-Ringdichtung im Anschluß an die vorausgegangene Montage. Die Erzielung eines guten Abdichtungsergebnisses ist nicht mehr von der Durchführung aufwendiger Kontrollmaßnahmen abhängig.

Das Flügelrad kann im Bereich der offenen Zonen axial in Flächen enden, die den Mittelpunkt des Lagers in allen Teilbereichen in einem gleichgroßen Abstand R umschließen. Sie bilden nichts anderes als Bestandteile einer gedachten Kugelfläche, welche den Mittelpunkt des Lagers in gleichgroßem Abstand R umschließt. Kippbewegungen der das Flügelrad tragenden Welle, die sich als

Folge eines verschleißbedingten Auslaufens des Lagers oder aus der Bauart des Lagers ergeben können, führen bei einer solchen Ausführung nicht mehr zum unmittelbaren Berührungskontakt zwischen dem Flügelrad und dem Lagerdeckel sondern nur noch zu einer Parallelverschiebung der einander beiderseits gegenüberliegenden Flächen. Auch erfährt die Förderleistung der Kühlwasserpumpe keinerlei Beeinträchtigung.

Unter diesen Gesichtspunkten hat es sich als besonders vorteilhaft bewährt, wenn die Flächen in allen Teilbereichen einen Abstand D von übereinstimmender Größe von einer Gegenfläche des Lagerdeckels haben. Das Profil der Gegenfläche kann hierbei das Profil der zweiten Abdeckung unter Vermeidung einer sprunghaften Richtungsänderung ergänzen, was für die Erzielung einer guten Förderleistung von großem Vorteil ist.

Zwei beispielhafte Ausführungen einer Kühlwasserpumpe sind in der in der Anlage beigelegten Zeichnung dargestellt. Sie werden nachfolgend näher erläutert. Die in Fig. 1 gezeigte Kühlwasserpumpe ist zur Verwendung an dem Pumpengehäuse 1 einer Brennkraftmaschine bestimmt. Sie umfaßt einen in einer Bohrung 2 des Pumpengehäuses festlegbaren Lagerdeckel 3, in dem eine Pumpenwelle 4 gelagert ist. Die Pumpenwelle 4 ist einstückig mit der Riemenscheibe 6 aus einem metallischen Werkstoff erzeugt. Die Verwendung eines Kunststoffes ist ebenfalls möglich. Die Pumpenwelle 4 trägt auf ihrem axial in Richtung des Pumpengehäuses vorstehenden Ende ein unverdrehbar festgelegtes Flügelrad 3 und ist mittels eines Wälzlagers 16 über die Riemenscheibe 6 auf einen vorspringenden Ansatz des Lagerdeckels 3 relativ verdrehbar abgestützt. Der Ansatz umschließt zugleich eine Gleitringdichtung 17, welche das Flügelrad 5 auf der von dem Pumpengehäuse in axialer Richtung abgewandten Seite relativ verdrehbar und dichtend berührt.

Der Lagerdeckel 3 ist mit einer umlaufenden Zylinderfläche 14 versehen, welche durch ein in radialer Richtung nach außen offene, umlaufende Nut 15 in axialer Richtung unterbrochen ist. In der Nut 15 ist eine O-Ringdichtung 13 angeordnet, welche aus gummielastischem Werkstoff besteht und welche nach dem Einfügen des Lagerdeckels 3 in die Bohrung 2 des Pumpengehäuses 1 in dichtendem Kontakt zu der Bohrung 2 gelangt.

Das Flügelrad 5 ist an dem dem Pumpengehäuse 1 zugewandten, axialen Ende mit einer kreisringförmig begrenzten, konzentrischen Einlauföffnung 7 versehen, wobei das Flügelrad 5 in den radial außerhalb der Einlauföffnung 7 liegenden Zonen durch eine in axialer Richtung flüssigkeitsundurchlässige, konzentrisch ausgebildete, erste Abdeckung 8 überdeckt ist, und wobei das Flügelrad 5 in den der ersten Abdeckung axial gegen-

überliegenden Zonen 9 des anderen Endes in axialer Richtung offen ist. Das Flügelrad 5 ist radial innerhalb der offenen Zonen 9 des von dem Pumpengehäuse abgewandten, axialen Endes durch ein in axialer Richtung flüssigkeitsundurchlässige, konzentrisch ausgebildete, zweite Abdeckung überdeckt, wobei die erste und die zweite Abdeckung auf den einander zugewandten Seiten durch gleichsinnig gewölbte Oberflächen 11 begrenzt sind. Die Oberflächen 11 können einander aber auch auf andere Weise zugeordnet sein. Sie haben vorliegend ein Profil, das in den verschiedenen Teilbereichen an die Strömungsrichtung 12 des während der bestimmungsgemäßen Verwendung durchgesetzten Kühlmittels angepaßt ist. Desweiteren ist es vorgesehen, daß die zweite Abdeckung 10 einen Außendurchmesser aufweist, der maximal ebenso groß ist wie der Innendurchmesser der ersten Abdeckung 8. Das Flügelrad 5 läßt sich hierdurch problemlos einstückig aus Metall oder Kunststoff im Preß-, Spritz- oder Spritzgießverfahren erzeugen unter Verwendung eines Formwerkzeuges, welches nur zwei Formhälften aufweist. Es zeichnet sich neben einer großen Formtreue durch eine besonders große mechanische Widerstandsfähigkeit aus sowie durch glatte Oberflächen. Dem Auftreten von Kavitationserscheinungen während der bestimmungsgemäßen Verwendung wird hierdurch wirksam begegnet.

Die Achsen der Zylinderfläche 14 und der Pumpenwelle 4 einschließlich der damit umlaufenden Teile sind axial parallel verlagert angeordnet. Hierdurch besteht die Möglichkeit, den Achsenabstand zwischen der Riemenscheibe 6 und einer nichtgezeigten, weiteren Riemenscheibe, welche während der bestimmungsgemäßen Verwendung durch einen Riemen mit der Riemenscheibe 6 zusammenwirkt, durch eine Relativverdrehung des Lagerdeckels 3 in der Bohrung 2 des Pumpengehäuses 1 nach Belieben zu verändern. Die Einstellung einer Riemenspannung in dem Riemen, welche der Übertragung der für den Antrieb der Kühlmittelpumpe erforderlichen Kräfte genügt, wird hierdurch stark vereinfacht. Durch die besondere Form des Flügelrades wird erreicht, daß sich auch bei einer Verdrehung des Lagerdeckels die Förderleistung der Kühlmittelpumpe nicht verändert.

In Figur 2 ist eine Kühlwasserpumpe gezeigt, bei der das Flügelrad im Bereich der offenen Zonen axial in Flächen endet, die den Mittelpunkt des Lagers in allen Teilbereichen gleichgroßen Abstand R umschließen. Die Flächen haben in allen Teilbereichen einen Abstand D von übereinstimmender Größe von der rotationssymmetrisch ausgebildeten Gegenfläche des Lagerdeckels 3. Hierdurch wird erreicht, das eine durch Verschleiß des Lagers 18 verursachte oder bedingte Verkantung der Pumpenwelle 4 und des Flügelrades 5 nicht unmittelbar

zu einer Anschlagsberührung zwischen den im Bereich der Zonen 9 einander gegenüberliegenden Flächen führt. Die Flächen erfahren lediglich eine Parallelverschiebung in Bezug aufeinander. Eine Veränderung der Förderleistung der Kühlwasserpumpe wird mit Sicherheit vermieden.

Patentansprüche

1. Kühlmittelpumpe zur Verwendung an dem Pumpengehäuse einer Brennkraftmaschine, umfassend einen in einer Bohrung des Pumpengehäuses festlegbaren Lagerdeckel, in dem eine Pumpenwelle in einem Lager drehbar gelagert ist, wobei an der Pumpenwelle ein Flügelrad und eine Riemenscheibe befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Flügelrad (5) an dem dem Pumpengehäuse (1) zugewandten, axialen Ende mit einer kreisförmig begrenzten, konzentrischen Einlauföffnung (7) versehen ist, daß das Flügelrad (5) in den radial außerhalb der Einlauföffnung (7) liegenden Zonen durch eine in axiale Richtung flüssigkeitsundurchlässige, konzentrisch ausgebildete, erste Abdeckung (8) überdeckt ist und daß das Flügelrad (5) in den der ersten Abdeckung axial gegenüberliegenden Zonen (9) des anderen Endes in axialer Richtung offen ist. 10 15 20 25
2. Kühlwasserpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Flügelrad (5) radial innerhalb der offenen Zonen (9) des von dem Pumpengehäuse (1) abgewandten, axialen Endes durch eine in axialer Richtung flüssigkeitsundurchlässige, konzentrisch ausgebildete, zweite Abdeckung (10) überdeckt ist. 30 35
3. Kühlwasserpumpe nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Abdeckung (8, 10) auf den einander zugewandten Seiten durch gleichsinnig gewölbte Oberflächen (11) begrenzt sind. 40
4. Kühlwasserpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächen (11) ein Profil mit einer Wölbung haben, daß in den verschiedenen Teilbereichen an die Strömungsrichtung (12) des während der bestimmungsgemäßen Verwendung durchgesetzten Kühlwassers angepaßt ist. 45 50
5. Kühlwasserpumpe nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Abdeckung (10) einen Außendurchmesser aufweist, der max. ebenso groß ist wie der Innendurchmesser der ersten Abdeckung (8). 55
6. Kühlwasserpumpe nach Anspruch 1 bis 5, da-

durch gekennzeichnet, daß das Flügelrad (5) und die Abdeckungen (8, 10) einstückig ineinander übergehend ausgebildet sind.

7. Kühlwasserpumpe nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpendeckel (3) durch eine O-Ringdichtung (13) gegenüber der Bohrung (2) abgedichtet ist.
8. Kühlwasserpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die O-Ringdichtung (13) in einer Zylinderfläche (14) unterbrechenden und in radialer Richtung nach außen offene Nut (15) des Pumpendeckels (3) aufgenommen ist.
9. Kühlwasserpumpe nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Flügelrad (5) im Bereich der offenen Zonen (9) axial in Flächen endet, die den Mittelpunkt des Lagers (18) in allen Teilbereichen in einem gleichgroßen Abstand R umschließen.
10. Kühlwasserpumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen in allen Teilbereichen einen Abstand D von übereinstimmender Größe von der Gegenfläche des Lagerdeckels (9) haben.

Fig. 1

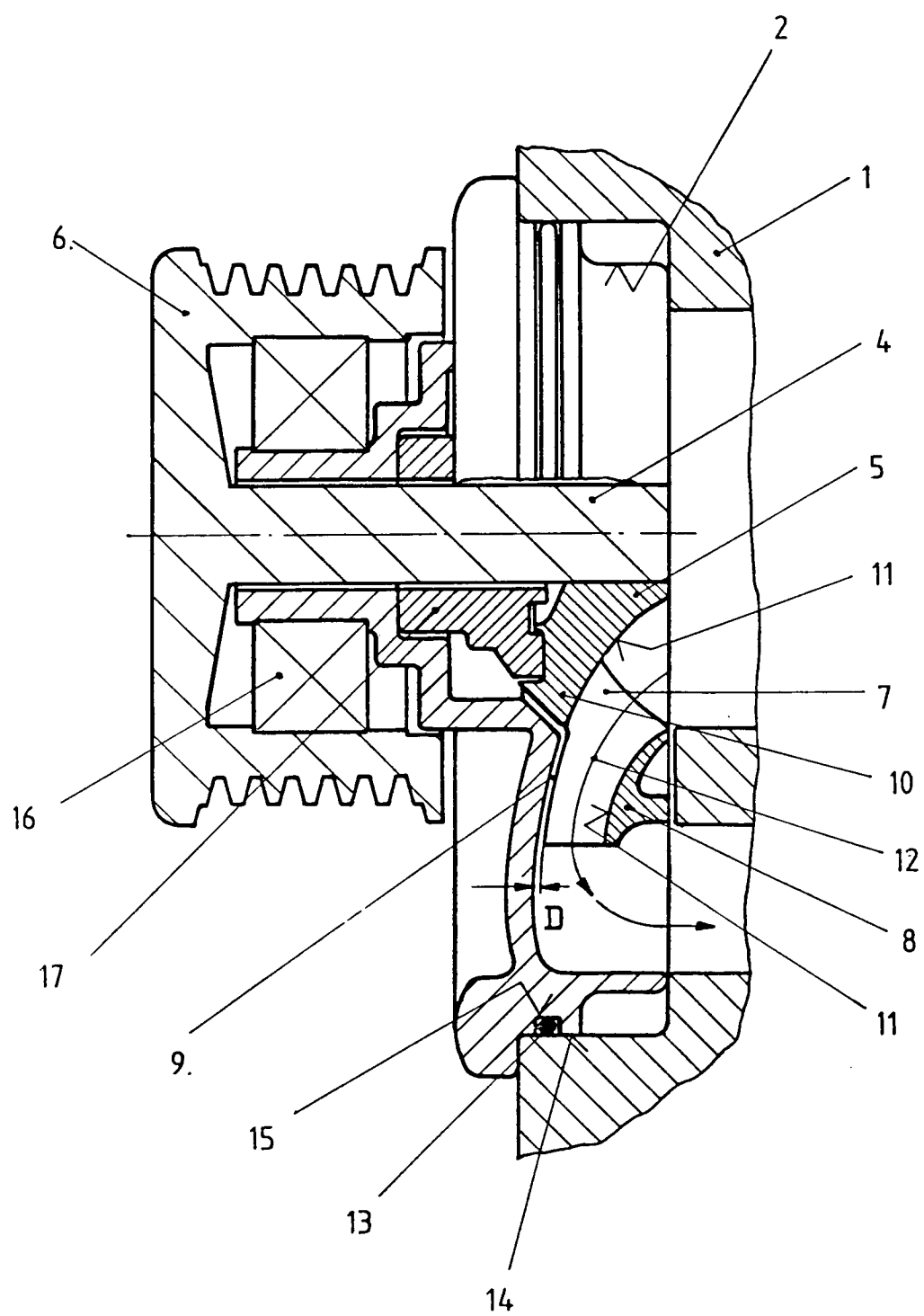
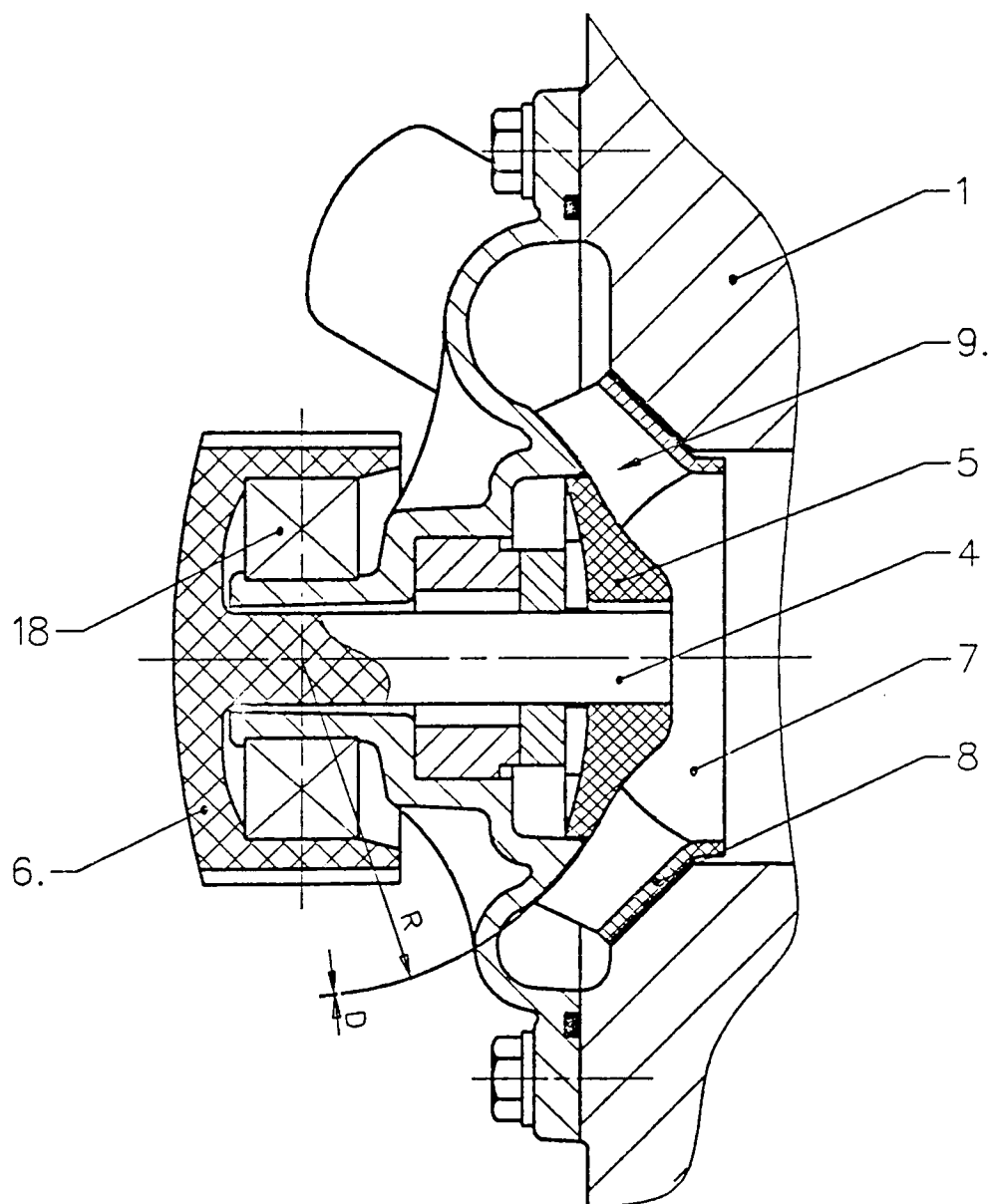


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 7710

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-2 922 374 (PERISH) * Spalte 1, Zeile 15 - Zeile 23 * * Spalte 2, Zeile 4 - Spalte 4, Zeile 16; Abbildungen *	1	F04D29/22 F04D29/08 F04D1/00 F04D29/42
A	US-A-4 655 684 (HAENTJENS) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 4, Zeile 14 * * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 39; Abbildungen 1,3,4 *	2-4,6,9,10	
A	FR-A-1 411 148 (VILLETTE) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 8 - Zeile 10 * * Seite 1, linke Spalte, Zeile 26 - rechte Spalte, Zeile 20; Abbildung *	7,8	
A	US-A-3 079 866 (WALKER) * Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 11 * * Spalte 1, Zeile 47 - Spalte 2, Zeile 37; Abbildung *	1,2,5,6	
A	DESIGN ENGINEERING. Januar 1989, LONDON GB Seiten 14 - 17; 'INNOVATIVE PROCESS PUMP COMBINES HIGH PERFORMANCE WITH EASY MAINTENANCE' * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) F04D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12 FEBRUAR 1992	Prüfer ZIDI K.
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 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	