



(11) **EP 1 709 307 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.10.2011 Patentblatt 2011/43

(51) Int Cl.:
F01P 5/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04803697.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/014043

(22) Anmeldetag: **09.12.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/071237 (04.08.2005 Gazette 2005/31)

(54) **KÜHLMITTELPUMPENANORDNUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

COOLANT PUMP ARRANGEMENT FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

SYSTEME DE POMPE A LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT DESTINE A UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **27.01.2004 DE 102004004050**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.10.2006 Patentblatt 2006/41

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder: **EMMERSBERGER, Georg**
83539 Pfaffing (DE)

(74) Vertreter: **Bücken, Helmut**
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Patentabteilung AJ-30
80788 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 835 991 DE-A- 3 409 605
DE-A1- 19 945 948 GB-A- 1 567 303

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 010, Nr. 193 (M-496), 8. Juli 1986 (1986-07-08) -& JP 61 038129 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD), 24. Februar 1986 (1986-02-24)**

EP 1 709 307 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 eine Kühlmittelpumpenanordnung für eine Nockenwellen umfassende Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs mit einem Pumpengehäuse und einer Pumpenwelle mit einem endseitig angeordneten Pumpenlaufrad.

[0002] Üblicherweise erfolgt die notwendige Kühlung von Kraftfahrzeugbrennkraftmaschinen mittels eines in einem Kühlkreislauf zirkulierenden Kühlmittels, wie Wasser, welches in zu kühlenden Bereichen Wärme aufnimmt und diese über Wärmetauscher an anderer Stelle wieder abgibt; zur Umwälzung des Kühlmittels sind Pumpen vorgesehen.

[0003] Eine derartige Wasserpumpenanordnung zeigt und beschreibt beispielsweise die DE 199 41 891 A1, derzufolge die Wasserpumpe ein aus einem Pumpenkörper und einer Pumpenabdeckung gebildetes Pumpengehäuse aufweist, welches mit dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine verbunden ist. Im Pumpengehäuse ist die Pumpenwelle aufgenommen und in einem Wellenstützabschnitt drehbar gelagert. Der Wellenstützabschnitt weist dabei eine dem Dreifachen des Pumpenwellendurchmessers entsprechende Länge auf und ist zur Schmierung ölbeaufschlagt, wobei das Schmieröl mittels einer Ölzuführöffnung aus dem Kurbelgehäuse zugeführt wird. Zur Abdichtung des Pumpenraumes ist axial an den Wellenstützabschnitt anschließend eine Dichtung vorgesehen.

[0004] Diese Wasserpumpenanordnung baut aufgrund der Pumpenwellentagerung und zusätzlich bedingt durch die an diese axial anschließende Dichtung sehr lang, was insbesondere bei einem Einsatz der Brennkraftmaschine in einem Kraftrad je nach Einbaulage nachteilig sein kann. Zudem sind zum Anschluss der Wasserpumpe lange Kühlmittelschläuche erforderlich.

[0005] Eine Brennkraftmaschine mit einer Motorwelle, welche möglichst viele für die Funktion des Motors relevante Bauteile aufnehmen soll, ist in der DE 199 45 948 A1 gezeigt und beschrieben. Diese Motorwelle nimmt neben Massenausgleichsgewichten endseitig ein Pumpenrad zur Kühlmittelumwälzung auf, wobei das Wasserpumpengehäuse abhängig von der Anordnung der Motorwelle im Kurbelgehäuse oder im Zylinderkopf integriert ist.

[0006] Eine derartige Integration der Wasserpumpenanordnung in das Kurbelgehäuse oder den Zylinderkopf bedingt eine sehr aufwändige Konstruktion beispielsweise mit T-Stoß am Zylinderkopf, Spezialdichtung und/oder Zusatzlager, eine besondere Zylinderkopfbearbeitung ist erforderlich, zudem ist eine Entkoppelung der Pumpenanordnung nicht möglich.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Kühlmittelpumpenanordnung in Hinblick auf eine kompakte, kurz bauende Brennkraftmaschine, insbesondere zur Verwendung in einem Kraftrad, bei gleichzeitig einfachem und wartungsfreund-

lichem Aufbau, weiterzubilden.

[0008] Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit den Merkmalen des Anspruchs 1, wobei der zugrundeliegende Gedanke die im wesentlichen fliegende Lagerung der Pumpenwelle mittels eines innerhalb der Brennkraftmaschine angeordneten Lagers umfasst. Erfindungsgemäß ist das Lager innerhalb der Brennkraftmaschine im Zylinderkopf oder im Kurbelgehäuse angeordnet.

[0009] Besonders bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Erfindungsgemäß ist die Pumpenwelle drehfest und coaxial mit einer sie antreibenden Nockenwelle verbunden. Die Wasserpumpendrehzahl und somit auch die Pumpenleistung sind so unmittelbar abhängig von der Brennkraftmaschinendrehzahl, wobei die Pumpenwelle einem anderen Ausführungsbeispiel zufolge auch mittel- oder unmittelbar von einer anderen Motorwelle antreibbar sein kann.

[0011] Erfindungsgemäß erfolgt eine Lagerung der Pumpenwelle mittels des der Pumpenanordnung benachbart angeordneten letzten Nockenwellenlagers. In dem Fall ist das letzte Nockenwellenlager zugleich Lagerelement für die das Pumpenlaufrad tragende Pumpenwelle.

[0012] Sehr bevorzugt ist eine Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher zwischen Pumpengehäuse und Pumpenwelle eine Dichtung, insbesondere eine Gleitringdichtung, angeordnet ist, mittels welcher zugleich eine Zentrierung erfolgt. Die Gleitringdichtung ist rohrabschnittsartig ausgestaltet und dichtet mit ihrer radial inneren Fläche gegen die Pumpenwelle. Mit ihrer radial äußeren Fläche stützt sich die Dichtung am Innenradius einer Aufnahme am Pumpengehäuse einerseits und zentrierend am Innenradius einer Aufnahme am Kurbelgehäuse andererseits ab.

[0013] Als sehr zweckmäßig wird es angesehen, wenn zur Festlegung von Pumpenlaufrad und Pumpenwelle an der Nockenwelle mittels einer Schraubverbindung die Pumpenwelle hohl ausgebildet ist und die Nockenwelle endseitig ein Gewinde aufweist. Die Pumpenwelle zentriert sich dabei an der Nockenwelle innen oder außen.

[0014] Nachfolgend ist unter Bezugnahme auf Figuren, ein besonders zu bevorzugendes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert dabei zeigen schematisch und beispielhaft

Figur 1 eine Kühlmittelpumpenanordnung für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs sowie

Figur 2 eine Detailansicht einer Kühlmittelpumpenanordnung für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs im Schnitt.

[0015] Figur 1 zeigt eine Kühlmittelpumpenanordnung 100 für eine hier nicht näher dargestellte Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, vorliegend einen Vierzylinder-

der-Reihenmotor für ein Motorrad. Die Kühlmittelpumpenanordnung 100 ist stirnseitig mit dem Zylinderkopf 102 der Brennkraftmaschine verbunden, wobei die Brennkraftmaschine quer zur Fahrtrichtung eingebaut ist, so dass die einzelnen Zylinder nebeneinander, mit dem Kopf schräg nach vorne geneigt liegen. In Fahrtrichtung ist die Kühlmittelpumpenanordnung 100 demgemäß links angeordnet. Die Befüllung der Zylinder erfolgt durch Einlassstutzen 150, 152, 154, 156 von oben, während die Verbrennungsabgase schräg nach unten/vorne abgeführt werden; Entsprechend liegt die Einlassnockenwelle zur Betätigung der Einlassventile 158, 160, 162, 164 oben.

[0016] Die Kühlmittelpumpenanordnung 100 umfasst einen Saugstutzen 168, durch welchen Kühlmittel, beispielsweise Kühlwasser, über das Thermostat 166 des Kühlers 170 angesaugt wird. Im Bereich 172 wird das Kühlmittel dem Wassermantel zugeführt, wobei eine Aufteilung des Kühlmittelstromes in einen Hauptstrom zur Kühlung des Zylinderkopfes 102 und ein Teilstrom zur Kühlung des Kurbelgehäuses erfolgt. Falls eine Kühlung der Brennkraftmaschine, beispielsweise während der Warmlaufphase, (noch) nicht erforderlich ist, strömt das Kühlmittel entsprechend einer Vorlaufregelung aufgrund der Thermostatstellung unter Umgehung des Kühlers 170 direkt über den Kurzschlussstutzen 174 wieder zum Saugstutzen 168. Erst bei Erreichen einer vorgegebenen Temperatur regelt das Thermostat 166 den Kurzschlussstrom ab, so dass der Saugstutzen 168 unter Einbeziehung des Kühlers 170 über die Leitung 176 beaufschlagt wird.

[0017] Eine Detailansicht einer Kühlmittelpumpenanordnung 200 für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs ist mit Figur 2 im Schnitt dargestellt. Die Kühlmittelpumpenanordnung 200 ist stirnseitig mit dem Zylinderkopf 202 der Brennkraftmaschine verbunden und saugt durch einen Saugstutzen 222 Kühlmittel an, die Druckseite der Radialpumpe ist mit 226 bezeichnet. Zur Lagerung der Nockenwellen umfasst der Zylinderkopf 202 schalenartige Lagerstellen, welche die Nockenwellen aufnehmen. Die Lager werden geschlossen mittels hier nicht dargestellten Lagerbrücken. In der Figur ist das endseitig letzte, dem Nocken 224 benachbarte Lager 220 der Einlassnockenwelle 204 gezeigt.

[0018] Mit der Nockenwelle 204 ist koaxial die Kühlmittelpumpenwelle 206 verbunden. Eine Schraube durch die hohle Kühlmittelpumpenwelle 206 in einem Gewinde 228 am Nockenwellenende sorgt dabei für einen Kraftschluss zwischen Pumpenlaufrad 218, Pumpenwelle 206 und Nockenwelle 204. Eine Zentrierung der Pumpenwelle 206 erfolgt wie vorliegend an der Nockenwelle innen oder alternativ außen. Das Kühlmittelpumpengehäuse 214 ist mit einer eingepressten Standard-Gleitringdichtung 212 versehen und mit dem Zylinderkopf 202 verschraubt, wobei das Gehäuse der Gleitringdichtung 212 zur Zentrierung zur Nockenwellenlagerachse im Zylinderkopf 202 dient. Mit dem Kühlmittelpumpengehäuse 214 ist der Kühlmittelpumpendeckel 216 ver-

bunden. Die zylinderkopfseitige Öldichtigkeit wird mittels eines zwischen Kühlmittelpumpenlagerdeckel 210 und Zylinderkopf 202 eingepressten Wellendichtrings 208 erreicht.

[0019] Das endseitig letzte, dem Nocken 224 benachbarte Lager 220 der Einlassnockenwelle 204 ist gleichzeitig Lagerelement für die fliegend gelagerte Pumpenwelle 206, welche das Pumpenlaufrad 218 trägt. Eine gesonderte Lagerung der Pumpenwelle 206 erübrigt sich somit, so dass die Baulänge der Brennkraftmaschine erheblich verringert werden kann. Insbesondere bei einem quer in ein Motorrad eingebauten Reihen-Vierzylinder stellt dies eine wesentliche Verbesserung dar. Aufgrund der kompakten Abmessung und der damit einhergehenden geringen Projektionsfläche in Fahrtrichtung ergeben sich besondere Vorteile hinsichtlich Aerodynamik, Verbrauch, Beschleunigung und Endgeschwindigkeit. Ferner werden erforderlicher Bauraum, Gewicht und Kosten verringert. Insbesondere aufgrund der Einbau lage quer und schräg nach vorne geneigt kann eine Verbindung zwischen Kühler und unmittelbar dahinter angeordnetem Zylinderkopf 202 bzw. Kühlmittelpumpe mittels sehr kurzer Schläuche erfolgen. Neben den genannten Vorteilen ergeben sich auch Vorteile in Bezug auf das Design.

Patentansprüche

1. Kühlmittelpumpenanordnung (100, 200) für eine mehrfach gelagerte Nockenwellen (204) umfassende Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs mit einem Pumpengehäuse (214) und einer Pumpenwelle (206) mit einem endseitig angeordneten Pumpenlaufrad (218), **dadurch gekennzeichnet, dass** Pumpenwelle (206) koaxial mit einer Nockenwelle (204) verbunden ist, sodass die Pumpenwelle (206) mittels eines der Pumpenanordnung (100, 200) benachbart angeordneten letzten Nockenwellenlagers (220) im wesentlichen fliegend gelagert ist.
2. Kühlmittelpumpenanordnung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Pumpengehäuse (214) und Pumpenwelle (206) eine Dichtung (212) angeordnet ist, mittels welcher zugleich eine Zentrierung erfolgt.
3. Kühlmittelpumpenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Festlegung von Pumpenlaufrad (218) und Pumpenwelle (206) an der Nockenwelle (204) mittels einer Schraubverbindung die Pumpenwelle (206) hohl ausgebildet ist und die Nockenwelle (204) endseitig ein Gewinde (228) aufweist.

Claims

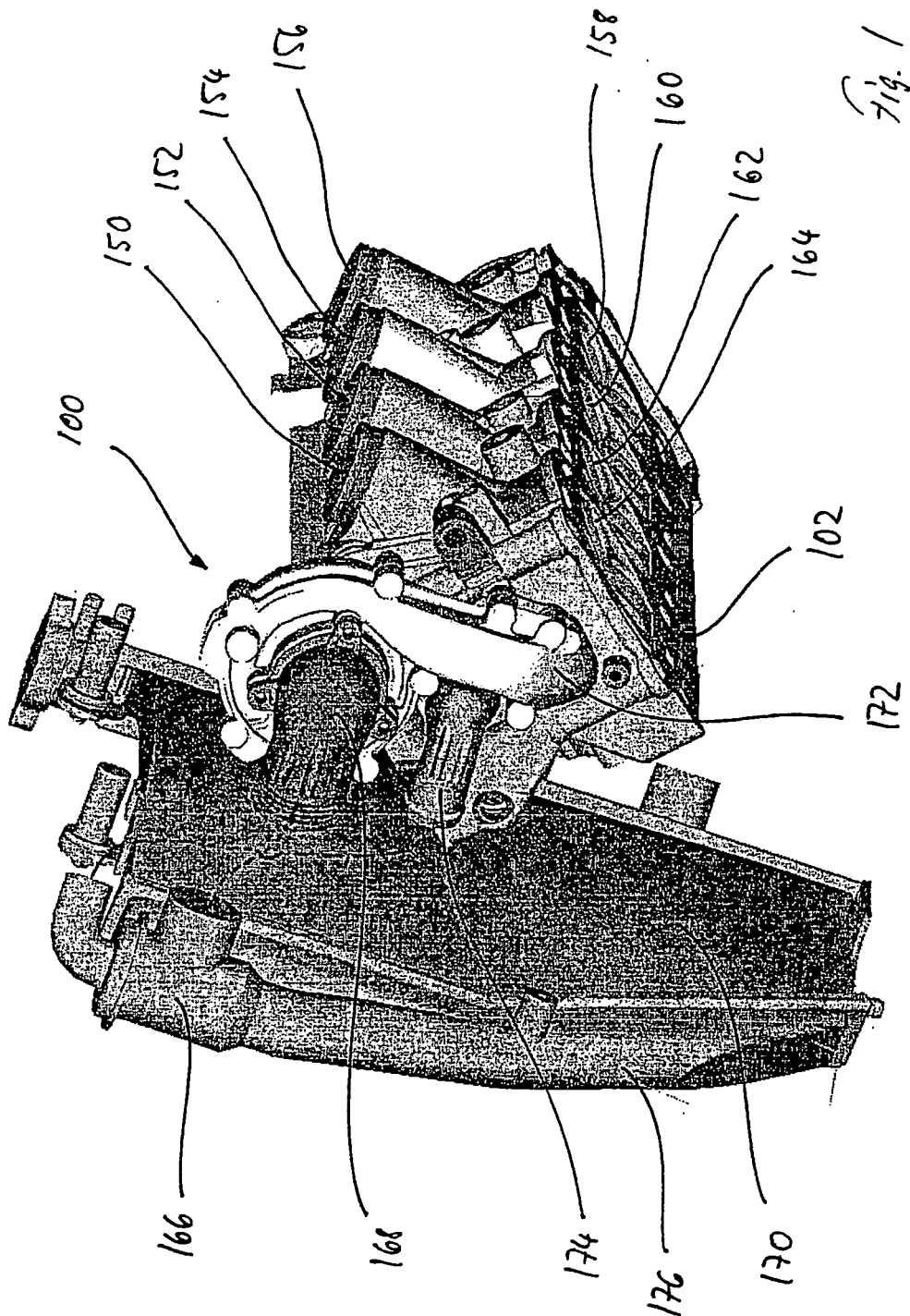
1. A coolant pump arrangement (100, 200) for an inter-

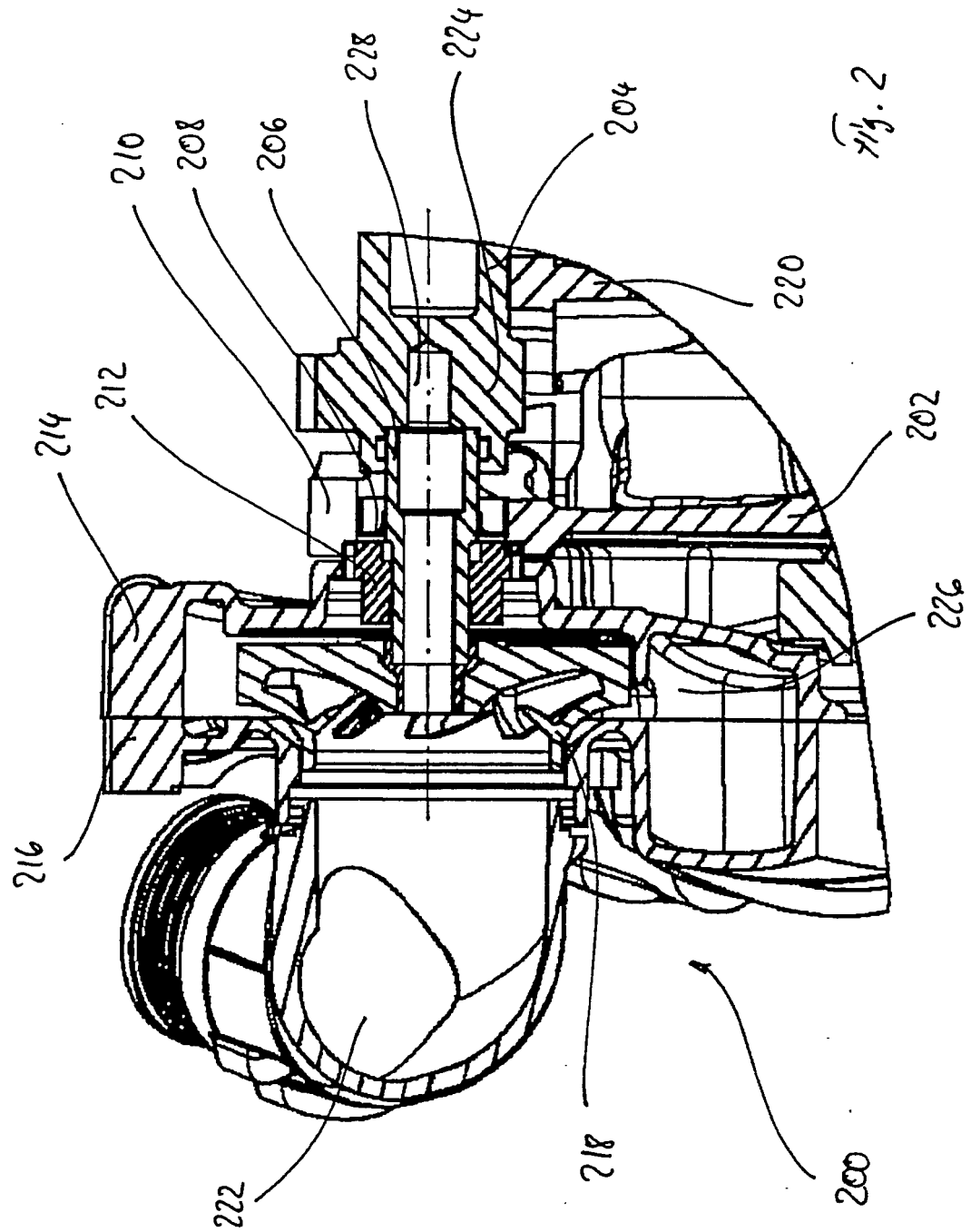
nal combustion engine of a vehicle comprising a multiple-mounted camshaft (204), a pump casing (214) and a pump shaft (206) with an impeller (218) at the end, **characterised in that** the pump shaft (206) is coaxially connected to a camshaft (204) so that the pump shaft (206) is substantially overhung or over-mounted by a last camshaft bearing (220) near the pump arrangement (100, 200). 5

2. A coolant pump arrangement according to claim 1, **characterised in that** a seal (212) is disposed between the pump casing (214) and the pump shaft (206) and is also used for centring. 10
3. A coolant pump arrangement according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** in order to fasten the pump impeller (218) and pump shaft (206) to the camshaft (204) by a screw connection, the pump shaft (206) is hollow and the camshaft (204) ends in a screwthread (228). 15 20

Revendications

1. Dispositif de pompe à liquide de refroidissement (100, 200) pour un moteur à combustion interne ayant un arbre à cames (204) à paliers multiples de véhicule automobile, comportant un corps de pompe (214) et un arbre de pompe (206) avec un rotor de pompe (218) monté d'un côté, 25 30
dispositif **caractérisé en ce que**
l'arbre de pompe (206) est relié coaxialement à un arbre à cames (204) de façon que l'arbre de pompe (206) soit monté pratiquement de manière flottante par l'intermédiaire de l'un des derniers paliers d'arbre à cames (220) au voisinage du dispositif de pompe (100, 200). 35
2. Dispositif de pompe à liquide de refroidissement selon la revendication 1, 40
caractérisé par
un joint (212) entre le corps de pompe (214) et l'arbre de pompe (206) pour assurer en même temps le centrage. 45
3. Dispositif de pompe à liquide de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 2, 50
caractérisé en ce que
l'arbre de pompe (206) est creux et l'arbre à cames (204) comporte un filetage (228) à son extrémité pour fixer le rotor de pompe (218) et l'arbre de pompe (206) à l'arbre à cames (204) à l'aide d'une liaison vissée. 55





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19941891 A1 [0003]
- DE 19945948 A1 [0005]