

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 496 253 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.09.2005 Patentblatt 2005/39

(51) Int Cl.7: **F04B 17/05**, F04C 15/00,
F04C 29/00

(21) Anmeldenummer: **03102065.4**

(22) Anmeldetag: **09.07.2003**

(54) **Ölpumpenantrieb für ein Kraftfahrzeug**

Oil pump drive for a vehicle

Entraînement d'une pompe à huile pour un véhicule

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.2005 Patentblatt 2005/02

(73) Patentinhaber: **Ford Global Technologies, LLC, A
subsidiary of Ford Motor Company
Dearborn, MI 48126 (US)**

(72) Erfinder: **Vorwerk, Christoph Alexander
50739, Koeln (DE)**

(74) Vertreter: **Drömer, Hans-Carsten et al
Ford-Werke Aktiengesellschaft,
Patentabteilung NH/DRP,
Henry-Ford-Strasse 1
50725 Köln (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 046 820 US-A- 4 673 359
US-A- 6 164 944 US-B1- 6 183 230
US-B1- 6 425 749

EP 1 496 253 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ölpumpenantrieb für ein Kraftfahrzeug, enthaltend ein Pumpenrad mit einer Hohlachse sowie eine Antriebswelle, welche in die Hohlachse des Pumpenrades drehfest eingreift. Ein solcher ölpumpenantrieb ist bekannt aus z.B. US-A-6 164 944 bzw. US-A-6 183 230 Ferner betrifft die Erfindung eine Ölpumpe mit einem derartigen Ölpumpenantrieb.

[0002] Ölpumpen in Kraftfahrzeugen dienen dazu, das für die Schmierung und Kühlung von Motor und Getriebe benötigte Öl auf einen ausreichenden Betriebsdruck zu bringen und im Ölkreislauf umzupumpen. In der Regel weisen derartige Ölpumpen einen Ölpumpenantrieb auf, welcher eine vom Motor des Kraftfahrzeuges angetriebene Antriebswelle mit einem zu rotierenden Teil der Ölpumpe (im Folgenden als "Pumpenrad" bezeichnet) koppelt. Die Wirkverbindung zwischen Pumpenrad und Antriebswelle wird typischerweise dadurch hergestellt, daß die Antriebswelle drehfest in eine zylindrische Hohlachse des Pumpenrades eingreift. Die Hohlachse des Pumpenrades weist zu diesem Zweck zwei sich gegenüberliegende, radial einwärts gezogene Anschlagflächen auf, und die zylindrische Antriebswelle ist durch zwei Abflachungen mit entsprechenden Gegen-Anschlagflächen ausgestattet. Die Anschlagflächen von Pumpenrad und Antriebswelle kommen dann in diametral gegenüberliegenden Kopplungsbereichen (X' in Figur 3) miteinander in Berührung, in denen die Übertragung des Drehmoments von der Antriebswelle auf das Pumpenrad erfolgt. Problematisch bei den bekannten Ölpumpenantrieben ist jedoch, daß diese in erheblichem Maße Geräusche und Vibrationen erzeugen.

[0003] Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Ölpumpenantrieb mit einem ruhigeren Laufverhalten bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch einen Ölpumpenantrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Ölpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0005] Der erfindungsgemäße Ölpumpenantrieb enthält ein Pumpenrad mit einer Hohlachse sowie eine Antriebswelle, welche in die Hohlachse des Pumpenrades drehfest eingreift. Das Pumpenrad kann je nach Art der Ölpumpe, für welche der Ölpumpenantrieb verwendet werden soll, verschieden ausgestaltet sein. Insbesondere kann dieses als Innenrad einer Zahnradpumpe oder einer Sichelpumpe ausgebildet sein. Über die Antriebswelle kann ein Drehmoment beziehungsweise eine Rotation zugeführt werden, wobei die Antriebswelle ihrerseits üblicherweise von der Kurbelwelle des Motors angetrieben wird. Der Ölpumpenantrieb ist dadurch gekennzeichnet, daß an der Hohlachse des Pumpenrades und an der Antriebswelle jeweils genau eine Kontaktzone ausgebildet ist, wobei die beiden Kontaktzonen beim Betrieb des Ölpumpenantriebs einander berühren und Kraft von der Antriebswelle auf das Pumpenrad über-

tragen. Typischerweise handelt es sich bei den Kontaktzonen um verhältnismäßig kleine, zusammenhängende Flächenstücke.

[0006] Anders als bei den bekannten Ölpumpenantrieben stehen die Antriebswelle und das Pumpenrad somit nicht in zwei diametral gegenüberliegenden Kopplungsbereichen miteinander in Wirkverbindung, sondern nur in einem einzigen Kopplungsbereich. Dementsprechend wird kein Kräftepaar (d. h. ein Drehmoment) von der Antriebswelle auf das Pumpenrad übertragen, sondern nur eine einzelne Kraft; die zur Erzeugung eines Drehmomentes am Pumpenrad erforderliche Gegenkraft wird von Lagerkomponenten des Pumpenrades aufgebracht. Praktische Erprobungen eines derartigen Ölpumpenantriebs zeigen, daß dieser erheblich geringere Geräuschemissionen und Vibrationen erzeugt als Ölpumpenantriebe nach dem Stand der Technik.

[0007] Für die drehfeste Kopplung zwischen Antriebswelle und Pumpenrad unter Ausbildung jeweils einer einzigen Kontaktzone gibt es zahlreiche verschiedene Möglichkeiten. Vorzugsweise sind die Hohlachse des Pumpenrades und die Antriebswelle jeweils zylindrisch mit einer radial einwärts stehenden "primären" Anschlagfläche ausgebildet. Zu beachten ist diesbezüglich, daß der genannte "Zylinder mit Anschlagfläche" beim Pumpenrad eine Innenfläche (der Hohlachse) und bei der Antriebswelle eine Außenfläche definiert. Weiterhin sind die Dimensionen und Formen von Hohlachse und Antriebswelle so aufeinander abgestimmt, daß die Antriebswelle mit vorgegebenem Spiel in die Hohlachse des Pumpenrades paßt und an den primären Anschlagflächen von Antriebswelle beziehungsweise Pumpenrad jeweils eine Kontaktzone für die gewünschte Kraftübertragung vorgegeben ist.

[0008] Die vorstehend beschriebene Ausführungsform des Ölpumpenantriebs kann dadurch weitergebildet werden, daß die genannte primäre Anschlagfläche an der Hohlachse des Pumpenrades und/oder an der Antriebswelle einen (am Pumpenrad radial einwärts und an der Antriebswelle radial auswärts gerichteten) Vorsprung zur Ausbildung der Kontaktzone aufweist. Durch einen derartigen Vorsprung kann die Lage der jeweiligen Kontaktzone konstruktiv genau und unabhängig von Herstellungstoleranzen vorgegeben werden.

[0009] Gemäß einer anderen Weiterbildung des Ölpumpenantriebs weisen die Hohlachse des Pumpenrades und die Antriebswelle jeweils eine "sekundäre", radial einwärts stehende Anschlagfläche auf, welche der primären Anschlagfläche im Wesentlichen diametral bzw. spiegelbildlich gegenüberliegt. Bei der Ausbildung der sekundären Anschlagflächen ist selbstverständlich die Bedingung zu beachten, daß die Kraftübertragung zwischen Antriebswelle und Pumpenrad im Betriebszustand nur in einem einzigen Kopplungsbereich stattfinden soll. Eine Kraftübertragung zwischen den sekundären Anschlagflächen von Pumpenrad und Antriebswelle findet daher beim Betrieb des Ölpumpenantriebs nicht

statt. Die sekundären Anschlagflächen dienen jedoch dazu, das tangential Spiel zwischen der Antriebswelle und dem Pumpenrad in einstellbarer Weise zu begrenzen. In diesem Zusammenhang wird unter dem "tangentialen" Spiel das (Winkel-)Spiel verstanden, mit welchem sich die Antriebswelle (zum Beispiel bei einer Umkehr der Drehrichtung) frei und ohne Wirkverbindung zum Pumpenrad drehen kann.

[0010] Auch an den sekundären Anschlagflächen können Vorsprünge vorgesehen sein, welche eine konstruktiv definierte Einstellung des gewünschten Spiels ermöglichen.

[0011] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Ölpumpe, welche einen Ölpumpenantrieb der vorstehend beschriebenen Art enthält. Insbesondere kann es sich bei dieser Ölpumpe um eine Zahnradpumpe oder eine Sichelpumpe handeln.

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung mit Hilfe der Figuren beispielhaft näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Teil einer Ölpumpe;

Fig. 2 eine Ansicht auf die Rückseite eines erfindungsgemäßen Ölpumpenantriebs aus Blickrichtung des Pfeils II von Figur 1;

Fig. 3 eine Ansicht entsprechend Figur 2 auf einen Ölpumpenantrieb gemäß dem Stand der Technik.

[0013] In den Figuren 1 und 2 sind die für die vorliegende Erfindung wesentlichen Teile einer erfindungsgemäßen Ölpumpe eines Kraftfahrzeuges dargestellt, wobei gleiche Bezugszeichen in den beiden Figuren für gleiche Komponenten stehen und wobei Figur 1 gleichermaßen auch für eine Ölpumpe nach dem Stand der Technik (Figur 3) gelten würde. Bei der Ölpumpe kann es sich beispielsweise um eine Zahnrad- oder Sichelpumpe handeln. Hier dargestellt ist eine Zahnradpumpe, bei welcher ein Innenrad bzw. Pumpenrad 1 von der Kurbelwelle des Kraftfahrzeuges rotierend angetrieben wird und diese Drehung an ein exzentrisch gelagertes, innenverzahntes Außenrad 7 weitergibt. In Figur 1 sind von dieser Konstellation nur das Pumpenrad 1, das Außenrad 7, ein Teil der Gehäusewand 3 der Ölpumpe sowie eine Antriebswelle 2 dargestellt. Die Antriebswelle 2 trägt an einem Ende eine Riemenscheibe 4 zum Antrieb von Nebenaggregaten wie z.B. der Wasserpumpe und des Generators. Ein aus Richtung des Pfeils II kommender Zapfen (nicht dargestellt) koppelt die Antriebswelle 2 mit der Kurbelwelle (nicht dargestellt) des Kraftfahrzeuges. Die Antriebswelle 2 greift weiterhin drehfest in die Hohlachse des Pumpenrades 1 ein, so daß sie Letzteres mitnehmen kann, wenn sie selbst durch die Kurbelwelle des Kraftfahrzeuges angetrieben wird.

[0014] Figur 3 zeigt, wie die drehfeste Kopplung zwi-

schen Antriebswelle 2' und Pumpenrad 1' bei herkömmlichen Ölpumpenantrieben realisiert ist. Die Bezugsziffern von Komponenten, die denjenigen der Figuren 1 und 2 entsprechen, sind dabei in Figur 3 mit einem Strich versehen. Beim Stand der Technik weist die Hohlachse des Pumpenrades 1' zwei sich parallel gegenüberliegende Anschlagflächen 5a' und 5b' auf, welche die ansonsten zylindrische Innenfläche der Hohlachse verengen. Die grundsätzlich zylindrische Außenfläche der Antriebswelle 2' weist entsprechend an zwei gegenüberliegenden Seiten Abflachungen 6a', 6b' auf. Die Radien von Antriebswelle 2' und Hohlachse des Pumpenrades 1' sowie die Positionen der Flächen 5a', 5b', 6a', 6b' sind derart aufeinander abgestimmt, daß die Antriebswelle 2' mit gewisser Toleranz in die Hohlachse des Pumpenrades 1' eingeführt werden kann. Bei einer Drehung der Antriebswelle 2' in Richtung des Pfeils kommt es in zwei diametral gegenüberliegenden Kopplungsbereichen X' zu einem Drehmoment übertragenden Kontakt zwischen Antriebswelle 2' und Pumpenrad 1'.

[0015] Beim Betrieb eines herkömmlichen Ölpumpenantriebs der vorstehend beschriebenen Art zeigt es sich, daß dieser eine erhebliche Geräuschemission aufweist. Ziel der vorliegenden Erfindung war es daher, einen Ölpumpenantrieb mit einem verbesserten, d. h. leiseren und ausgeglicheneren Laufverhalten bereitzustellen.

[0016] Dieses Ziel wird ausgehend von einem herkömmlichen Ölpumpenantrieb gemäß Figur 3 dadurch erreicht, daß die Antriebswelle oder die Hohlachse des Pumpenrades in solcher Weise bezüglich der Mittelachse asymmetrisch ausgebildet werden, daß es bei der Drehung der Antriebswelle nurmehr in einem einzigen Kopplungspunkt beziehungsweise -bereich zu einem Kraft übertragenden Kontakt kommt. Die Umsetzung dieser Krafteinleitung in ein Drehmoment zur Erzeugung der Drehbewegung erfolgt durch Gegenkräfte in den axialen und radialen Lagern des Pumpenrades. Konkret ist bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung die Anschlagfläche 5a des Pumpenrades 1 in dem Kopplungsbereich X, in welchem die Antriebswelle 2 bei ihrer Drehung zuerst mit dem Pumpenrad 1 in Kontakt kommt, radial nach innen vorspringend ausgebildet. Da im diametral gegenüberliegenden Bereich des Pumpenrades 1 ein entsprechender Vorsprung fehlt, findet bei einer Drehung der Antriebswelle 2 eine Kraftübertragung stets nur im Kopplungsbereich X zwischen der Abflachung 6a der Antriebswelle 2 und dem radial nach innen gerichteten Vorsprung der Fläche 5a des Pumpenrades 1 statt. Wie sich zeigt, kann hierdurch die Geräuschemission beim Betrieb des Ölpumpenantriebs erheblich vermindert werden.

[0017] Wie Figur 2 weiterhin entnommen werden kann, besitzt die nicht an der Kraftübertragung teilnehmende, der Fläche 5a gegenüberliegende Anschlagfläche 5b des Pumpenrades 1 ebenfalls einen radial einwärts gerichteten Vorsprung. Dieser dient dazu, den Be-

wegungsspielraum zwischen Antriebswelle 2 und Pumpenrad 1 in tangentialer Richtung einzuengen und hierdurch Rotationsvibrationen zwischen Antriebswelle 2 und Pumpenrad 1 zu minimieren. Auch hierdurch wird die Geräuscherzeugung beim Betrieb der Ölpumpe reduziert.

[0018] Ein weiterer Vorteil der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform besteht darin, daß die Spielräume beziehungsweise Toleranzen zwischen Antriebswelle 2 und Pumpenrad 1 in den zwei zur Antriebswelle 2 senkrechten Richtungen (radial, d. h. in Figur 2 nach oben und unten, und tangential, d.h. in Figur 2 nach rechts und links) unabhängig voneinander vorgegeben werden können. Durch großes radiales Spiel können die radialen Betriebsbewegungen der Kurbelwelle von der Verzahnung ferngehalten und Verzahnungsgeräusche abgesenkt werden.

Patentansprüche

1. Ölpumpenantrieb, enthaltend ein Pumpenrad (1) mit einer Hohlachse sowie eine Antriebswelle (2), welche in die Hohlachse des Pumpenrades (1) drehfest eingreift,
dadurch gekennzeichnet, daß
an der Hohlachse und der Antriebswelle (2) jeweils genau eine Kontaktzone ausgebildet ist, über welche im Betriebszustand Kraft von der Antriebswelle (2) auf das Pumpenrad (1) übertragen wird.
2. Ölpumpenantrieb nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Hohlachse des Pumpenrades (1) und die Antriebswelle (2) jeweils zylindrisch mit einer radial einwärts stehenden primären Anschlagfläche (5a, 6a) ausgebildet sind, wobei sich an den Anschlagflächen (5a, 6a) die jeweilige Kontaktzone befindet.
3. Ölpumpenantrieb nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die primäre Anschlagfläche (5a, 6a) an der Hohlachse des Pumpenrades (1) und/oder an der Antriebswelle (2) einen Vorsprung zur Ausbildung der Kontaktzone aufweist.
4. Ölpumpenantrieb nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Hohlachse des Pumpenrades (1) und die Antriebswelle (2) jeweils eine sekundäre, radial einwärts stehende Anschlagfläche (5b, 6b) aufweisen, welche der primären Anschlagfläche (5a, 6a) im Wesentlichen diametral gegenüberliegt.
5. Ölpumpenantrieb nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
die sekundäre Anschlagfläche (5b, 6b) an der

Hohlachse des Pumpenrades (1) und/oder an der Antriebswelle (2) einen Vorsprung aufweist.

6. Ölpumpe, enthaltend einen Ölpumpenantrieb nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5.

Claims

1. Oil pump drive, containing a pump impeller (1) with a hollow axle, and also a drive shaft (2) which engages fixedly in terms of rotation into the hollow axle of the pump impeller (1),
characterized in that
exactly one contact zone is formed in each case on the hollow axle and the drive shaft (2), via which contact zone force is transmitted from the drive shaft (2) to the pump impeller (1) in the operating state.
2. Oil pump drive according to Claim 1,
characterized in that
the hollow axle of the pump impeller (1) and the drive shaft (2) are in each case designed cylindrically with a radially inward primary stop face (5a, 6a), the respective contact zone being located on the stop faces (5a, 6a).
3. Oil pump drive according to Claim 2,
characterized in that
the primary stop face (5a, 6a) on the hollow axle of the pump impeller (1) and/or on the drive shaft (2) has a projection for forming the contact zone.
4. Oil pump drive according to Claim 2 or 3,
characterized in that
the hollow axle of the pump impeller (1) and the drive shaft (2) in each case have a radially inward secondary stop face (5b, 6b) which is located essentially diametrically opposite the primary stop face (5a, 6a).
5. Oil pump drive according to Claim 4,
characterized in that
the secondary stop face (5a, 6b) on the hollow axle of the pump impeller (1) and/or on the drive shaft (2) has a projection.
6. Oil pump, containing an oil pump drive according to at least one of Claims 1 to 5.

Revendications

1. Entraînement d'une pompe à huile, contenant une roue de pompe (1) avec un axe creux ainsi qu'un arbre d'entraînement (2) qui vient en prise de ma-

nière solidaire en rotation dans l'axe creux de la roue de pompe (1),

caractérisé en ce

qu'une zone de contact est réalisée précisément à chaque fois sur l'axe creux et l'arbre d'entraînement (2), par le biais de laquelle, dans l'état de fonctionnement, une force est transmise de l'arbre d'entraînement (2) à la roue de pompe (1). 5

2. Entraînement d'une pompe à huile selon la revendication 1, 10

caractérisé en ce que

l'axe creux de la roue de pompe (1) et l'arbre d'entraînement (2) sont réalisés à chaque fois avec une forme cylindrique et une surface de butée primaire (5a, 6a) orientée radialement vers l'intérieur, la zone de contact respective se trouvant sur les surfaces de butée (5a, 6a). 15

3. Entraînement d'une pompe à huile selon la revendication 2, 20

caractérisé en ce que

la surface de butée primaire (5a, 6a) présente sur l'axe creux de la roue de pompe (1) et/ou sur l'arbre d'entraînement (2) une saillie pour réaliser la zone de contact. 25

4. Entraînement d'une pompe à huile selon la revendication 2 ou 3, 30

caractérisé en ce que

l'axe creux de la roue de pompe (1) et l'arbre d'entraînement (2) présentent chacun une surface de butée secondaire (5b, 6b) orientée radialement vers l'intérieur, qui est substantiellement diamétralement opposée à la surface de butée primaire (5a, 6a). 35

5. Entraînement d'une pompe à huile selon la revendication 4, 40

caractérisé en ce que

la surface de butée secondaire (5b, 6b) présente une saillie sur l'axe creux de la roue de pompe (1) et/ou sur l'arbre d'entraînement (2).

6. Pompe à huile contenant un entraînement de pompe à huile selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 5. 45

50

55

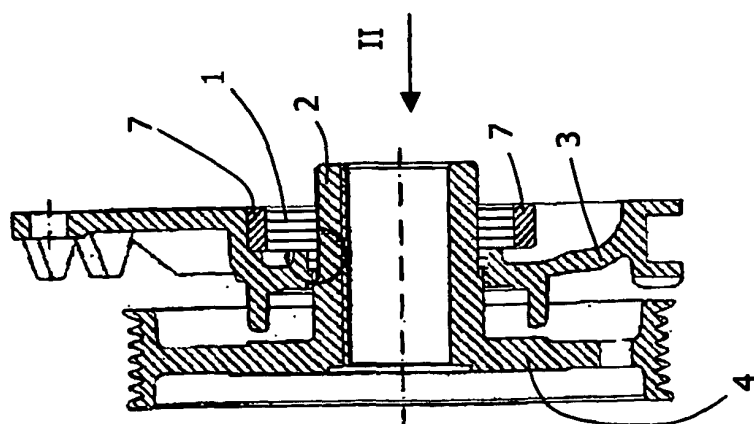


Fig. 1

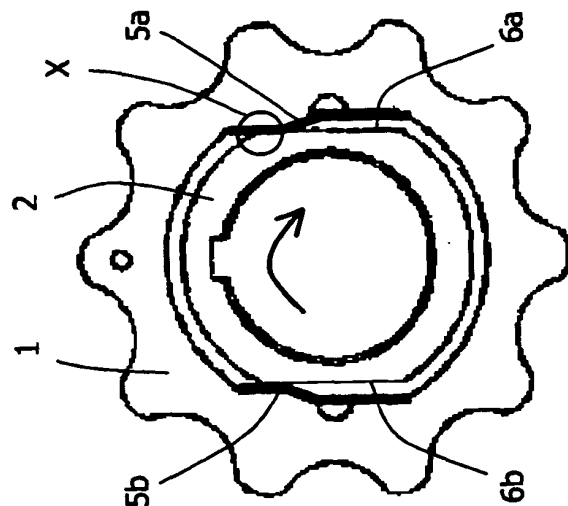


Fig. 2

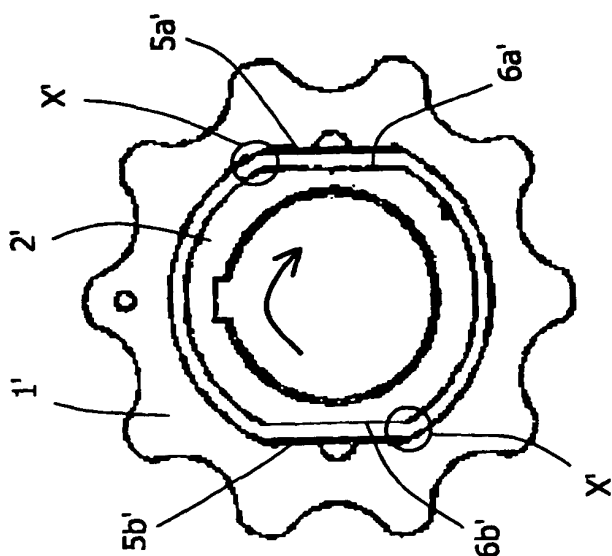


Fig. 3

Stand der Technik