

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 514 012 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.02.2006 Patentblatt 2006/05

(21) Anmeldenummer: **03722543.0**

(22) Anmeldetag: **25.04.2003**

(51) Int Cl.:
F01M 13/04 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/004308

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/106821 (24.12.2003 Gazette 2003/52)

(54) **ZENTRIFUGAL- LABSCHEIDER IN EINEM KURBELGEH USE EINER B RENNKRAFTMASCHINE**

CENTRIFUGAL OIL SEPARATOR FOR USE IN THE CRANKCASE OF AN INTERNAL COMBUSTION
ENGINE

SEPARATEUR D'HUILE CENTRIFUGE UTILISE DANS UN CARTER DE VILEBREQUIN D'UN
MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **15.06.2002 DE 10226695**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.2005 Patentblatt 2005/11

(73) Patentinhaber: **DaimlerChrysler AG**
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **BERGER, Alexander**
73098 Rechberghausen (DE)
• **NÖLL, Roland**
73732 Esslingen (DE)

• **RECKZÜGEL, Christoph**
73345 Hohenstadt (DE)
• **SCHMIDT, Timo**
70372 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 10 140 301 DE-C- 19 947 143

• **FREHLAND P ET AL: "NEUE OELZENTRIFUGE**
AUS KUNSTSTOFF IN SPRITZGUSSTECHNIK"
MTZ MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT,
FRANCKH'SCHE
VERLAGSHANDLUNG, ABTEILUNG TECHNIK.
STUTTGART, DE, Bd. 61, Nr. 5, Mai 2000 (2000-05),
Seiten 308-312, XP000932181 ISSN: 0024-8525

EP 1 514 012 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 bezieht sich auf einen Zentrifugal-Ölabscheider in einem Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiger Zentrifugal-Ölabscheider wird in der Druckschrift DE 196 07 919 A1 beschrieben. Mittels dieses Ölabscheiders können Ölpartikel in einem Öl-Luft-Gemisch in einem Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine abgeschieden und in die Ölwanne zurückgeführt werden. Der Zentrifugal-Ölabscheider nutzt hierbei das Prinzip, durch Rotation die Ölpartikel mit Hilfe von Zentrifugalkräften aus dem Gemisch abzutrennen und abzuleiten. Der Ölabscheider besitzt ein Zentrifugengehäuse mit einem darin liegenden Abscheideraum, in welchem Schikanen angeordnet sind, an denen sich die Ölpartikel anlagern können. Das gesammelte Öl wird radial abgeführt, die gereinigte Luft wird über einen Abströmkanal in der Zentrifugenwelle axial abgeleitet.

[0003] Grundsätzlich ist bei derartigen Ölabscheidern auf Montagefreundlichkeit sowie einen sicheren Sitz auf der Zentrifugenwelle zu achten. Das Zentrifugengehäuse wird bei den bekannten Ölabscheidern üblicherweise auf eine von der Brennkraftmaschine angetriebene Welle angeflanscht und angeschraubt.

[0004] Dies erfordert jedoch einen verhältnismäßig hohen Montageaufwand.

[0005] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, die Montagefreundlichkeit von Zentrifugal-Ölabscheidern zu verbessern. Darüber hinaus soll eine gute Rotationsfähigkeit und lange Lebensdauer des Ölabscheiders gewährleistet sein.

[0006] Dieses Problem wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

[0007] Der erfindungsgemäße Zentrifugal-Ölabscheider weist ein aus Kunststoff gefertigtes Zentrifugengehäuse auf, in welches eine Metallbuchse integriert ist, die auf die Zentrifugenwelle aufgeschoben ist. Das Zentrifugengehäuse und die Metallbuchse bilden eine vorgefertigte Einheit, die auf die Welle aufzuschieben und mit dieser zu verbinden ist. Die Metallbuchse ist in der Lage, hohe Haltekräfte zu übertragen, so dass eine sichere Befestigung auf der Zentrifugenwelle möglich ist. Das Zentrifugengehäuse aus Kunststoff zeichnet sich durch ein geringes Gewicht aus, wodurch insbesondere auch geringere Zentrifugalkräfte in der Gehäusewand beim Rotieren des Ölabscheiders entstehen.

[0008] Für eine erleichterte Montage kann die Metallbuchse mit einem geringen Spiel auf die Zentrifugenwelle aufgeschoben werden; während des Betriebs entstehende, auf das Spiel zurückzuführende Kräfte werden ohne weiteres von der Metallbuchse aufgenommen, das Zentrifugengehäuse wird von diesen Kräften entlastet, wodurch eine verbesserte Rotationsfähigkeit und längere Lebensdauer gewährleistet ist.

[0009] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist vorgesehen, dass auch die Zentrifugenwelle als ein sepa-

rates Bauteil ausgeführt ist, welches drehfest mit einer rotierenden Welle der Brennkraftmaschine - beispielsweise der Nockenwelle, der Kurbelwelle oder einer Ausgleichswelle - verbunden ist. In dieser Ausführung kann der Zentrifugal-Ölabscheider mit der separaten Zentrifugenwelle eine vormontierte Baueinheit bilden, die vorgefertigt in die Brennkraftmaschine eingesetzt und mit dieser verbunden wird. Hierbei hat es sich als zweckmäßig erwiesen, den Ölabscheider mit einem Kettenrad zu verbinden, wobei die Zentrifugenwelle in eine Ausnehmung im Kettenrad eingesetzt wird, insbesondere als Presspassung in die Ausnehmung eingeschoben wird. Zusätzliche Verbindungsmaßnahmen zwischen Ölabscheider und der Welle können damit grundsätzlich entfallen.

[0010] Zwischen einer Wandseite des Zentrifugengehäuses und dem Kettenrad kann ein Luftführungsraum insbesondere luft- und druckdicht eingeschlossen sein, welcher zum Ableiten der Reinluft nach dem Abscheiden des Öls dient. Der Luftführungsraum umschließt vorteilhaft ringförmig die Zentrifugenwelle, welche über Radialöffnungen mit dem Luftführungsraum kommuniziert, durch die die Reinluft radial nach innen in einen axial verlaufenden Strömungskanal in der Zentrifugenwelle entweichen kann. Über den axialen Strömungskanal kann die Reinluft aus dem Ölabscheider abgeführt werden.

[0011] Für eine feste Verbindung zwischen Metallbuchse und Zentrifugengehäuse kann es zweckmäßig sein, dass die Metallbuchse in das Schleuderrad eingespritzt ist.

[0012] Zum axialen Sichern der Metallbuchse gegen ein unbeabsichtigtes Lösen von der Zentrifugenwelle kann ein Sicherungsring auf der Welle befestigt sein. Gegebenenfalls kommt aber auch eine Nutmutter in Betracht, die auf die Metallbuchse aufgeschraubt wird.

[0013] Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Zentrifugal-Ölabscheider im Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine, der auf ein Kettenrad aufgesetzt ist, welches drehfest mit einer Nockenwelle verbunden ist,

Fig. 2 eine Fig. 1 entsprechende Darstellung eines Ölabscheiders, jedoch in einer modifizierten Ausführung.

[0014] In den folgenden Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0015] Der in Fig. 1 dargestellte Zentrifugal-Ölabscheider 1 ist drehfest mit einer Nockenwelle 2 einer Brennkraftmaschine verbunden und sitzt an einer Stirnseite eines Kettenrades 3 auf, welches stirnseitig an die Nockenwelle 2 angeflanscht und fest mit dieser gekoppelt ist. Der Ölabscheider 1 umfasst ein Zentrifugengehäuse 4, welches aus Kunststoff gefertigt ist, sowie eine Metall-

buchse 5, die in das Zentrifugengehäuse 4 integriert ist und die Nabe des Zentrifugengehäuses bildet. Des Weiteren umfasst der Ölabscheider 1 eine Zentrifugenwelle 6, auf die die Metallbuchse 5 aufgeschoben ist.

[0016] Die Metallbuchse 5 ist sowohl in Umfangsrichtung als auch axial gegen ein unbeabsichtigtes Lösen von der Zentrifugenwelle 6 gesichert. Zur axialen Sicherung ist ein Sicherungsring 8 vorgesehen, der in eine umlaufende Nut auf der Zentrifugenwelle 6 einsetzbar ist und dadurch seinerseits gegen axiales Verlieren gesichert ist. Die Mitnahme in Umfangsrichtung erfolgt über ein Formschlusselement 9, welches radial zwischen Zentrifugenwelle 6 und Metallbuchse 5 angeordnet ist.

[0017] Die Zentrifugenwelle 6 ist als ein separates, von der Nockenwelle 2 unabhängiges Bauteil ausgeführt. Zur Verbindung zwischen Ölabscheider 1 und Nockenwelle 2 ist die Zentrifugenwelle 6 in eine axiale Ausnehmung im Kettenrad 3 eingeschoben, insbesondere unter Druck eingeschoben, wobei gegebenenfalls auch zusätzliche oder alternative Befestigungsmaßnahmen in Betracht kommen.

[0018] Auf der dem Kettenrad 3 abgewandten Seite weist der Ölabscheider 1 einen Ölabscheiderdeckel 7 auf, welcher ebenfalls auf der Zentrifugenwelle 6 aufsitzt. Der Ölabscheiderdeckel 7 bildet ebenfalls einen Bestandteil des Ölabscheiders 1 und kann ebenso wie das Zentrifugengehäuse 4, die Metallbuchse 5 und die Zentrifugenwelle 6 zu einer vorgefertigten Einheit montiert werden.

[0019] Im Zentrifugengehäuse 4 ist ein Abscheideraum 10 ausgebildet, welcher ringförmig um die Metallbuchse 5 umläuft und in dem das radial gemäß Pfeil 11 in das Gehäuse einströmende Luft-Öl-Gemisch in seine Bestandteile Öl und Luft separiert wird. Die Einströmung des Luft-Öl-Gemisches erfolgt über einen radialen Zuströmkanal 12, welcher zwischen einer Stirnseite des Zentrifugengehäuses 4 und des Ölabscheiderdeckels 7 ausgebildet ist. Über eine axiale Ringöffnung strömt das Gemisch in den Abscheideraum 10 ein, in welchem sich Schikanen 13 befinden können, die das Abscheiden des Öls unterstützen sollen. Das abgeschiedene Öl wird radial gemäß Pfeil 14 durch Abströmöffnungen 15 in der Umfangswand des Zentrifugengehäuses 4 abgeleitet.

[0020] Die Reinluft verlässt den Abscheideraum 10 über axiale Abströmöffnungen 16 in einer dem Kettenrad 3 zugewandten Seitenwand des Zentrifugengehäuses 4 und strömt zunächst in einen ringförmigen Luftführungsraum 18, welcher sich in einer stirnseitigen Ausnehmung des Kettenrades 3 befindet und axial von einer Wandseite des Zentrifugengehäuses 4 und radial nach innen von der Zentrifugenwelle 6 begrenzt wird. Der Luftführungsraum 18 ist insbesondere luft- und druckdicht gegenüber der Umgebung abgedichtet. Zur Unterstützung der Abdichtung ist ein Dichtring 19 zwischen Zentrifugengehäuse 4 und Kettenrad 3 vorgesehen.

[0021] Der die Zentrifugenwelle 6 ringförmig umschließende Luftführungsraum 18 kommuniziert über Radialbohrungen 20 in der Wandung der Zentrifugenwelle 6

mit einem axial verlaufenden Strömungskanal 21 im Inneren der Zentrifugenwelle. Die Reinluft wird aus dem Luftführungsraum 18 in Pfeilrichtung 17 zu den Radialbohrungen 20 und weiter durch diese radial nach innen geführt und axial über den Strömungskanal 21 in Pfeilrichtung 22 aus dem Ölabscheider 1 abgeleitet.

[0022] Der Aufbau des Ölabscheiders 1 gemäß Fig. 2 entspricht im Grundsatz demjenigen des vorherigen Ausführungsbeispiels, jedoch mit dem Unterschied, dass zur axialen Sicherung von Metallbuchse 5 und Zentrifugengehäuse 4 auf der Zentrifugenwelle 6 eine Nutmutter 23 auf die Welle 6 aufgeschraubt wird.

15 Patentansprüche

1. Zentrifugal-Ölabscheider in einem Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine, mit einem auf eine rotierende Zentrifugenwelle (6) drehfest aufgesetzten Zentrifugengehäuse (4),
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zentrifugengehäuse (4) aus Kunststoff gefertigt und in das Zentrifugengehäuse (4) eine Metallbuchse (5) integriert ist, die auf die Zentrifugenwelle (6) aufgeschoben ist.
2. Zentrifugal-Ölabscheider nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zentrifugenwelle (6) als separates Bauteil ausgeführt ist, das drehfest mit einer rotierenden Welle (2) der Brennkraftmaschine verbunden ist.
3. Zentrifugal-Ölabscheider nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zentrifugengehäuse (4) axial an ein Kettenrad (3) angrenzt, welches mit der Welle (2) umläuft.
4. Zentrifugal-Ölabscheider nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen einer Wandseite des Zentrifugengehäuses (4) und dem Kettenrad (3) ein Luftführungsraum (18) für die Ableitung von Reinluft gebildet ist.
5. Zentrifugal-Ölabscheider nach Anspruch 2 und 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zentrifugenwelle (6) in eine Ausnehmung im Kettenrad (3) eingesetzt ist.
6. Zentrifugal-Ölabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zentrifugenwelle (6) Radialbohrungen (20) zur Ableitung von Reinluft aufweist.
7. Zentrifugal-Ölabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Zentrifugenwelle (6) einen axialen Strömungskanal (21) zur Ableitung von Reinluft aufweist.

8. Zentrifugal-Ölabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Metallbuchse (5) in das Zentrifugengehäuse (4) eingespritzt ist.
9. Zentrifugal-Ölabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Sicherungsring (8) zum axialen Sichern der Metallbuchse (5) auf der Zentrifugenwelle (6) auf sitzt.
10. Zentrifugal-Ölabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Nutmutter (23) zum axialen Sichern auf die Zentrifugenwelle (6) aufgeschraubt ist.

Claims

1. Centrifugal oil separator in a crankcase of an internal combustion engine, with a centrifuge housing (4) mounted on a rotating centrifuge shaft (6) so as to rotate therewith,
characterised in that
the centrifuge housing (4) is made from plastic and a metal bush (5) is integrated in the centrifuge housing (4) which is pushed onto the centrifuge shaft (6).
2. Centrifugal oil separator as claimed in claim 1,
characterised in that
the centrifuge shaft (6) is made as a separate component which is joined to a rotating shaft (2) of the internal combustion engine so as to rotate therewith.
3. Centrifugal oil separator as claimed in claim 2,
characterised in that
the centrifuge housing (4) axially adjoins a sprocket wheel (3) which rotates with the shaft (2).
4. Centrifugal oil separator as claimed in claim 3,
characterised in that
an air guide chamber (18) is provided between a wall face of the centrifuge housing (4) and the sprocket wheel (3) for discharging clean air.
5. Centrifugal oil separator as claimed in claims 2 and 3,
characterised in that
the centrifuge shaft (6) is inserted in a recess in the sprocket wheel (3).
6. Centrifugal oil separator as claimed in one of claims 1 to 5,

characterised in that

the centrifuge shaft (6) has radial bores (20) for discharging clean air.

7. Centrifugal oil separator as claimed in one of claims 1 to 6,
characterised in that
the centrifuge shaft (6) has an axial flow passage (21) for discharging clean air.
8. Centrifugal oil separator as claimed in one of claims 1 to 7,
characterised in that
the metal bush (5) is injection-moulded into the centrifuge housing (4).
9. Centrifugal oil separator as claimed in one of claims 1 to 8,
characterised in that
a retaining ring (8) is placed on the centrifuge shaft (6) as a means of axially securing the metal bush (5).
10. Centrifugal oil separator as claimed in one of claims 1 to 9,
characterised in that
a slotted nut (23) is screwed onto the centrifuge shaft (6) as an axial securing means.

Revendications

1. Séparateur d'huile centrifuge dans un carter de vilebrequin d'un moteur à combustion interne, avec un carter de centrifugeuse posé de façon solidaire en rotation sur un arbre de centrifugeuse (6) rotatif,
caractérisé en ce que le carter de centrifugeuse (4) est fabriqué à base de matière synthétique et un manchon métallique (5), qui est enfilé sur l'arbre de centrifugeuse (6), est intégré dans le carter de centrifugeuse (4).
2. Séparateur d'huile centrifuge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, l'arbre de centrifugeuse (6) est réalisé comme un composant séparé, qui est relié de façon solidaire en rotation à un arbre (2) rotatif du moteur à combustion interne.
3. Séparateur d'huile centrifuge selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, le carter de centrifugeuse (4) est contigu axialement à une roue à chaîne (3) qui tourne avec l'arbre (2).
4. Séparateur d'huile centrifuge selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**, un espace de guidage d'air (18) pour la déviation d'air pur est formé entre un côté de paroi du carter de centrifugeuse (4) et la roue à chaîne (3).

5. Séparateur d'huile centrifuge selon les revendications 2 et 3, **caractérisé en ce que**, l'arbre de centrifugeuse (6) est inséré dans un évidement dans la roue à chaîne (3).

5

6. Séparateur d'huile centrifuge selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**, l'arbre de centrifugeuse (6) présente des alésages radiaux pour la déviation de l'air pur.

10

7. Séparateur d'huile centrifuge selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**, l'arbre de centrifugeuse (6) présente un canal d'écoulement (21) axial pour la déviation d'air pur.

15

8. Séparateur d'huile centrifuge selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**, la douille métallique (5) est injectée dans le carter de centrifugeuse (4).

20

9. Séparateur d'huile centrifuge selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que**, une bague de sûreté (8) repose sur l'arbre de centrifugeuse (6) pour le blocage axial de la douille métallique (5).

25

10. Séparateur d'huile centrifuge selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que**, un écrou rainuré (23) est vissé sur l'arbre de centrifugeuse (6) pour le blocage axial.

30

35

40

45

50

55

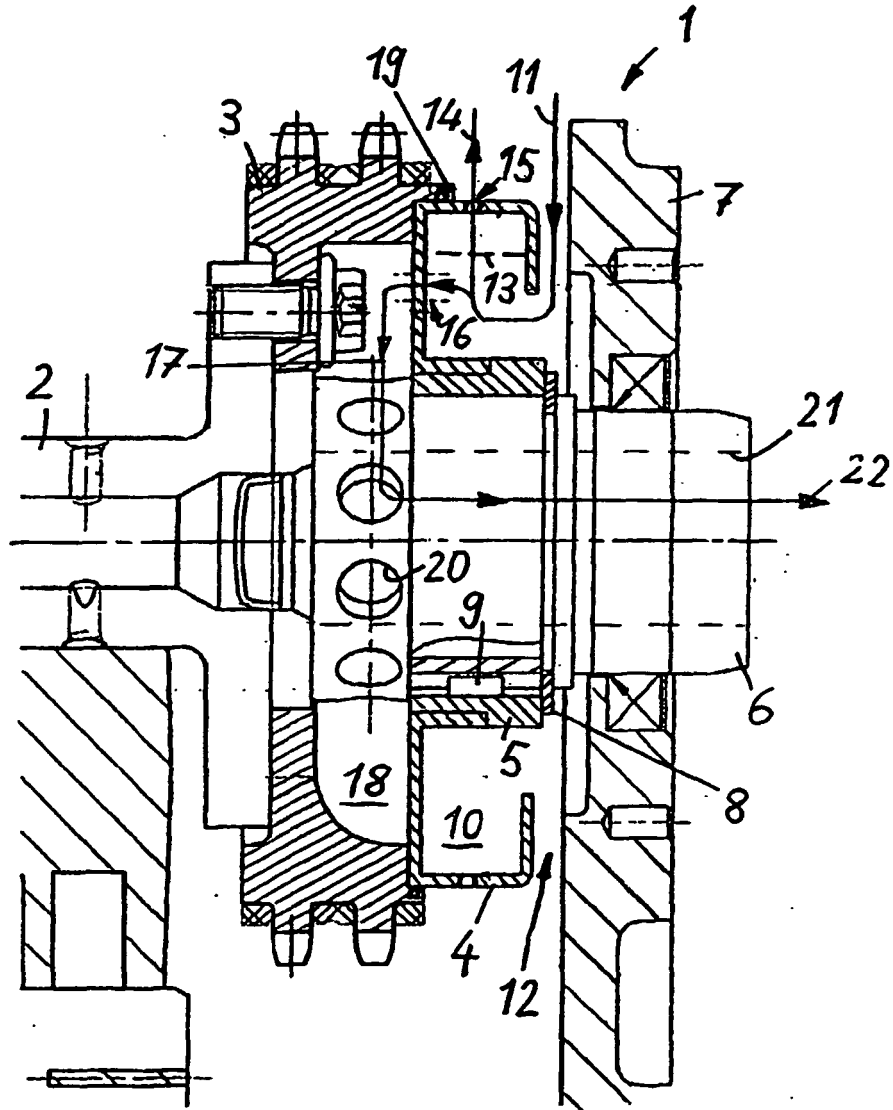


Fig. 1

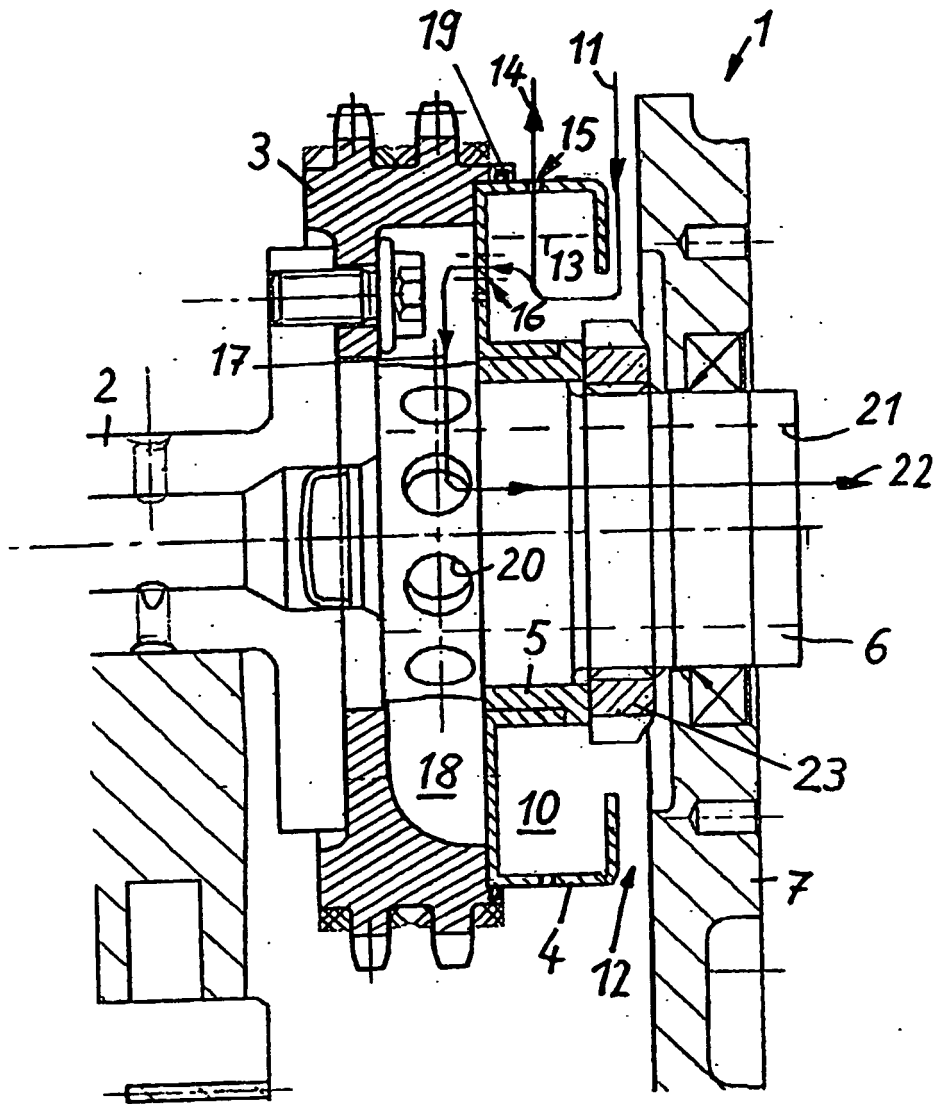


Fig. 2