



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 566 547 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.12.2016 Patentblatt 2016/50

(51) Int Cl.:
F04D 25/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05002685.5**

(22) Anmeldetag: **09.02.2005**

(54) Flüssigkeitsreibkupplung für einen Kraftfahrzeulgüter

Fluid coupling for vehicle fan

Accouplement à fluide pour ventilateur d' un véhicule

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

- **Schultheiß, Gerold, Dipl.-Ing.**
75173 Pforzheim (DE)
- **Stoklossa, Rudolf**
75417 Mühlacker (DE)

(30) Priorität: **20.02.2004 DE 102004008861**

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas et al**
Grauel IP
Patentanwaltskanzlei
Wartbergstrasse 14
70191 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.08.2005 Patentblatt 2005/34

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 2 087 047 US-A- 4 633 994
US-B2- 6 530 748

(73) Patentinhaber: **MAHLE Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Lindauer, Kuno**
75417 Mühlacker (DE)

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 vorliegende Erfindung betrifft einen Lüfter mit einer Flüssigkeitsreibkupplung für einen Kraftfahrzeuglüfter.

[0002] Solche Flüssigkeitsreibkupplungen sind im Stand der Technik bekannt und werden für Kühlerlüfter oder als Antriebe für solche verwendet, um eine ausreichende Wärmeabfuhr der von beispielsweise einem Kraftstoffmotor erzeugten Wärmeenergie zu ermöglichen. Solche Lüfterkupplungen werden insbesondere für Fahrzeuge im mittleren Leistungsbereich, wie beispielsweise Transporter, Geländewagen, leichte LKW und Agraranwendungen verwendet.

[0003] Neben elektrisch angesteuerten Lüfterkupplungen finden auch bimetall angesteuerte Kupplungen Verwendung, die insbesondere bei der Verwendung von Flüssigkeitsreibkupplungen lediglich sekundärseitige Vorratsräume aufweisen. Diese Ausführung weist jedoch Steuerungsprobleme bei niedriger Drehzahl und einem raschen Zuschalten der Kupplung bzw. deren Anlaufcharakteristik auf. insbesondere ist dies bei Fahrzeugen mit Benzinrotoren nachteilig, bei welchen das Verhältnis zwischen Nenndrehzahl und Leerlaufdrehzahl des Rotors verhältnismäßig große Werte annimmt.

[0004] Ferner sind sogenannte "fan boom" bzw. "morning sickness" Probleme bekannt. Diese werden insbesondere dadurch verursacht, dass der Übertragungsbereich der Kupplung bei Motorleerauf (fan boom) oder bei abgestelltem Motor (morning sickness) relativ stark mit Öl gefüllt ist und der Lüfter in Folge von höheren Motordrehzahlen und der damit verbundenen zugeschalteten Lüftungskupplung ein unnötiges und/oder unangenehmes Luftgeräusch verursacht.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die im Stand der Technik bekannte Lüfterkupplung zu verbessern und insbesondere eine kostengünstigere Herstellung einer solchen Kupplung zu ermöglichen.

[0006] Der erfindungsgemäße Kraftfahrzeuglüfter weist wenigstens eine drehbar gelagerte Welle auf, auf welcher wenigstens ein drehfest gelagerter Antriebskörper und wenigstens ein drehbar gelagerter Abtriebskörper angeordnet ist. Zwischen dem Antriebs- und Abtriebskörper ist ein Kupplungsbereich vorgesehen, der ein viskos Fluid aufnimmt und hierdurch ein Drehmoment zwischen dem Antriebskörper und dem Abtriebskörper zu übertragen vermag. Der Lüfter ist dadurch gekennzeichnet, dass der Lüfter, insbesondere die Lüferschaufeln des Lüfters mittels eines Befestigungselements mit dem äußeren Bereich des Abtriebskörpers verbunden werden, wobei das Befestigungselement wenigstens teilweise kunststoffummantelt ist, wobei der Verschraubungsdurchmesser des Befestigungselements als Lüternabe radial außerhalb des Antriebskörpers angeordnet ist, wobei im Verbindungsbereich des Befestigungselements die Kunststoffummantelung zumindest für die Verbindungsschrauben und deren Durchgangsöffnungen ausgespart ist.

[0007] Als Antriebskörper des erfindungsgemäßen Lüfters werden gemäß der vorliegenden Erfindung wenigstens teilweise profilierte Scheiben verstanden, die drehbar oder drehfest auf einer Welle gelagert sind und zur Übertragung eines vorgegebenen Drehmoments verwendet werden.

[0008] Als Abtriebskörper werden ebenfalls wenigstens teilweise profilierte Scheiben verstanden, die mit wenigstens einem Antriebskörper in der Art zusammenwirken, dass direkt oder indirekt ein vorgegebenes Drehmoment von dem Antriebskörper auf den Abtriebskörper übertragen wird.

[0009] Als Befestigungsring wird gemäß der vorliegenden Erfindung insbesondere ein Metallring verstanden, der mit wenigstens einem vorgegebenen Bereich des Abtriebskörpers verbunden ist und sich in einem vorgegebenen Bereich an den Lütern bzw. im Bereich der Lüterschaufeln angeordnet ist.

[0010] Der Befestigungsring ist bevorzugt aus metallischen Werkstoffen hergestellt, kann jedoch auch gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform aus einem Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff, wie beispielsweise Kunststoff, Kohlefaserverbundstoffen und dergleichen, hergestellt werden.

[0011] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Flüssigkeitsreibkupplung wenigstens einen ersten und wenigstens einen zweiten Strömungspfad auf, welcher wenigstens einen Fluidvorratsraum mit wenigstens einem Kupplungsbereich verbindet. Ferner ist wenigstens eine steuerbare Einrichtung vorgesehen, mit welcher wenigstens ein Strömungspfad, insbesondere aber die Strömungspfade geöffnet und geschlossen werden.

[0012] Als Strömungspfade werden gemäß der vorliegenden Erfindung Bereiche der Flüssigkeitsreibkupplung verstanden, die wenigstens teilweise von dem viskosen Fluid durchströmt werden.

[0013] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich wenigstens ein Strömungspfad in radialer Richtung soweit innerhalb des Antriebskörpers, dass die Mündung des Strömungspfades oberhalb des Fluidniveaus im Fluidvorratsraum der Flüssigkeitsreibkupplung mündet. Als Flug idvorratsraum wird gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Raum innerhalb der Flüssigkeitsreibkupplung verstanden, der sich radial innerhalb des Strömungspfades, der für den Zustrom des viskosen Fluids in den Kupplungsbereich vorgesehen ist, befindet und der in axialer Richtung sowohl durch wenigstens den Antriebs- und/oder Abtriebskörper und in dem Gehäuse der Flüssigkeitsreibkupplung aufgespannt wird.

[0014] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform wird die Nabe des Lüfters durch den wenigstens teilweise kunststoffummantelten Befestigungsring gebildet.

[0015] Unter einer Kunststoffummantelung wird gemäß der vorliegenden Erfindung eine Beschichtung verstanden, die aus einer Gruppe von Materialien ausge-

wählt ist, welche Lacke, natürliche oder künstliche Kunststoffe, Harze, Kombinationen hieraus und dergleichen aufweist.

[0016] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist der Befestigungsring Öffnungen auf, welche auf einen vorgegebenen Radius bezüglich der Rotationsachse angeordnet sind. Diese Öffnungen weisen gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform in einem vorgegebenen Bereich und in den Öffnungen selbst keine Kunststoffummantelung auf, wobei nicht ausgeschlossen ist, eine Korrosionsschutzschicht in diesen Bereichen aufzubringen.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Flüssigkeitsreibkupplung eine von der Frontseite zugängliche Zentralverbindung auf.

[0018] Als Frontseite wird gemäß der vorliegenden Erfindung die Seite der Flüssigkeitsreibkupplung verstanden, die beispielsweise von dem Luftstrom des Lüfters bzw. durch den Fahrtwind eines Kraftfahrzeuges angeströmt, insbesondere frontal angeströmt wird. Dies kann beispielsweise die Front sein, die zu . einem Kühler des Fahrzeugs ausgerichtet ist.

[0019] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform sind auf der zur Front zugewandten Seite des Abtriebskörpers Lamellen, insbesondere Kühl lamellen angeordnet. Diese erstrecken sich gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform von den radial äußeren Bereichen des Abtriebskörpers radial nach innen, wobei insbesondere bei der Ausführungsform mit einer Zentralverbindung der Bereich der Zentralverbindung selbst ausgespart ist. Entsprechendes gilt auch für die Bereiche des Befestigungsringes, mit welchen dieser mit dem Abtriebskörper verbunden ist.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Flüssigkeitsreibkupplung dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsring mit dem Abtriebskörper durch eine Verbindungsart verbunden ist, welche aus einer Gruppe von Verbindungsarten ausgewählt ist, welche kraft-, form- und/oder stoffschlüssige Verbindungen, wie beispielsweise Rauverbindungen, Nietverbindungen, Klebverbindungen, Löt-, Schweissverbindungen, Kombinationen hieraus und dergleichen aufweisen.

[0021] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Flüssigkeitsreibkupplung in axialer Verlängerung einer Antriebseinrichtung eines Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise einer Wasserpumpe eines Kraftfahrzeugs angeordnet. Dies kann sowohl eine feste Verbindung, als auch eine lösbare Verbindung sein, wie dies z. B. durch eine Zentralverbindung, die sich in axialer Richtung in der Rotationsvirelle erstreckt.

[0022] Die Abstützung des Abtriebskörpers erfolgt gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform mittels eines abtriebsseitigen Lagers der Flüssigkeitsreibkupplung und eines weiteren Lagers, dass der Antriebseinrichtung zugeordnet ist.

[0023] Die Flüssigkeitsreibkupplung weist gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform steuerbare Einrichtungen für die Strömungspfade auf,

die gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform steuerbare Kipphobel sind, die bevorzugt mittels eines elektromagnetischen Aktuators in ihrer Stellposition verändert werden können.

5 [0024] Der elektromagnetische Aktuator weist beispielsweise Magnetspulen auf, die gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform im Bereich der Lager der rotierenden Achsen und/oder direkt im Bereich des Gehäuses der Antriebseinrichtung angeordnet sind.

10 [0025] Der Magnetfluss des elektromagnetischen Aktuators wird gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform wenigstens über eine ferromagnetische Nabe und/oder Achse der Kupplung beispielsweise eines angrenzenden Bauteils bewirkt. Ferner wird der magnetische Fluss über wenigstens ein ferromagnetisches Bauteil bewirkt, welches bevorzugt eine, in einer nicht ferromagnetisch ausgeführten Riemenscheibe eingeführte Hülse ist, die selbst aus ferromagnetischem Material hergestellt wird. Ziel dieser Anordnung ist es, einen

15 geschlossenen Ring des magnetischen Feldes aufzubauen, über welchen die steuerbaren Einrichtungen bzw. die steuerbare Einrichtung, wie beispielsweise ein Kipphobel, zuverlässig gesteuert werden kann.

20 [0026] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform kann der elektromagnetische Aktuator aber auch auf der Frontseite der Kupplung angeordnet werden.

25 [0027] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform weist der Kupplungsbereich der Flüssigkeitsreibkupplung zur Übertragung eines Drehmoments im wesentlichen Profilstrukturen auf, die an wenigstens je einer Seite des Abtriebs- und Antriebskörpers konzentrisch angeordnet sind und mit einem vorgegebenen Abstand ineinander greifen.

30 35 [0028] Die Erfindung umfasst ferner auch eine Vorrichtung zum Betreiben eines Lüftungssystems, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, welches wenigstens einen Lüfter, ein Antriebsaggregat, ein Verbindungselement und wenigstens eine Flüssigkeitsreibkupplung gemäß der vorliegenden Erfindung aufweist. Auch die Verwendung einer erfindungsgemäßen Flüssigkeitsreibkupplung zum Betreiben eines Lüftungssystems für ein Kraftfahrzeug liegt im Sinn der vorliegenden Erfindung.

40 45 [0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener Ausführungsformen erläutert. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die dargestellten Ausführungsformen nicht den Umfang der Erfindung schmälern sollen, sondern vielmehr beispielhafte Ausführungsformen wiedergeben, die unter anderem dem Umfang der vorliegenden Erfindung entsprechen.

50 [0030] So zeigt:

Fig. 1a eine Querschnittsdarstellung einer erfindungsgemäßen Flüssigkeitsreibkupplung;

55 Fig. 1b eine Querschnittsdarstellung des Antriebs nach Fig. 1a und einem Lüfterrad;

- Fig. 1c Draufsicht auf den Antrieb und das Lüfterrad nach Fig. 1 b;
- Fig. 2 eine geschnittene perspektivische Darstellung eines Antriebskörpers mit Steuereinrichtung;
- Fig. 3 eine alternative Ausführungsform einer Flüssigkeitsreibkupplung im Querschnitt;
- Fig. 4 eine weitere alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flüssigkeitsreibkupplung in Kombination mit Teilen einer Wasserpumpe;
- Fig. 5 einen Querschnitt durch eine weitere alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flüssigkeitsreibkupplung;
- Fig. 6 eine geschnittene perspektivische Darstellung eines zweiseitigen profilierten Antriebskörpers mit Steuereinrichtung gemäß der Flüssigkeitsreibkupplung aus Fig. 5.

[0031] Fig. 1a zeigt eine erfindungsgemäße Flüssigkeitsreibkupplung in einer Querschnittdarstellung. Auf der Welle 15 ist drehfest ein Antriebskörper 2 angeordnet, an dessen äußeren Bereichen ein Profil 4 angebracht ist. Dieses Profil greift in ein entsprechend versetzt angeordnetes Profil des Abtriebskörpers 3 ein, der auf der Welle mittels dem Lager 9 drehbar gelagert ist. Der Antriebskörper 2 weist ferner einen Strömungspfad 13 auf, der sich radial von dem Vorratsraum 12 in Richtung des radialen Abschlusses des Abtriebskörpers 3 erstreckt und in Fluidverbindung mit dem Kupplungsbereich zwischen den Profilen des Antriebskörpers 2 und des Abtriebskörpers 3 ist. Gemäß der hier dargestellten Ausführungsform dient dieser Strömungspfad der Zuführung des viskosen Fluids in den Kupplungsbereich. Angrenzend an den Strömungspfad 13 befindet sich im Vorratsraum 12, in welchem unter anderem ein Kipphobel 10 aufgenommen ist, der in Abhängigkeit seiner Stellposition die Öffnung des Strömungspfades 13 öffnet oder verschließt.

[0032] Ferner ist ein Aktuator 11 dargestellt, der gemäß der hier dargestellten Ausführungsform eine Spule aufweist, die über elektrische Leitungen ein Magnetfeld aufbauen kann.

[0033] Mit dem Abtriebskörper 3 ist über eine Befestigungsschraube 8 ein Ring 6 verbunden, welcher eine Befestigungsvorrichtung für die Lüfterschaufeln 5 darstellt. Im Bereich der Befestigungsschraube 8 ist die Kunststoffummantelung 7 derart reduziert, dass der Befestigungsring 6 weitgehend eben auf dem Abtriebskörper 3 auf- bzw. anliegt und mittels Befestigungsschrauben 8 mit dem Abtriebskörper 3 verbunden werden kann. Bevorzugt besteht die Kunststoffummantelung aus dem selben Material, aus dem die Lüfterschaufeln 5 herge-

stellt sind.

[0034] In der Fig. 1 a ist eine Befestigungsschraube dargestellt, wobei es im Sinn der vorliegenden Erfindung liegt, eine Vielzahl von Befestigungsschrauben zu verwenden.

[0035] Durch die hier dargestellte Aufteilung der einzelnen Elemente der Flüssigkeitskupplung kann unter anderem eine sehr rasche Rückführung des Öls aus dem Kupplungsbereich in den Vorratsraum 17 erreicht werden, wodurch die im Stand der Technik bekannten negativen Erscheinungen, wie das sogenannte "fan boom" und "morning sickness" vermieden bzw. wenigstens reduziert werden können. So kann insbesondere durch den steuerbaren Rückfluss des Viskosefluids über einen Strömungspfad die Wirkung der Rückförderpumpe (nicht dargestellt) sehr stark erhöht werden, wodurch eine rasche Entleerung des Kupplungsbereiches ermöglicht wird.

[0036] Die Funktion und Ausführung einer solchen Kupplung ist in der DE 102 38 739.7 beschrieben und wird unter Bezugnahme Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

[0037] Um diese Funktion der Kupplung weiter zu verbessern, sollte der Vorratsraum 12 mit einem größtmöglichen Durchmesser ausgeführt werden, damit der fliehkräfteabhängige Gegendruck der Rückförderpumpe möglichst gering bleibt. Dieser große Durchmesser des Vorratsraumes 12 kann beispielsweise durch den einseitigen Verzicht der Antriebskörperprofilierung (4) erreicht werden. Ferner ergibt sich hierdurch die Möglichkeit, dass auf einen umformtechnisch kostengünstiger herstellbaren rückseitigen Gehäusedeckel 14 zurückgegriffen werden kann.

[0038] Fig. 1b und 1c zeigen den Antrieb aus Fig. 1a mit einem Laufrad in einem Querschnitt und Draufsicht.

[0039] Hierbei ist der Lüfterring 37, die Lüfterschraube 36, die Befestigungselemente 8 und die Kühllamellen der Lüfternabe 35 dargestellt. Ferner ist auch die teilweise kunststoffummantelte Befestigungseinrichtung 6 zu erkennen, die gemäß des hier dargestellten Ausführungsbeispiels ein Befestigungsring mit vorgegebenen Aussparungen ist.

[0040] Mit dem Bezugszeichen 15 ist die Rotationsachse beziehungsweise Welle des Antriebs gekennzeichnet.

[0041] Fig. 2 zeigt eine geschnittene perspektivische Darstellung des Antriebskörpers 2 mit einer Steuereinrichtung aus Fig. 1 a. Hierbei sind neben dem Antriebskörper 2 und dessen Profilierung 4 der Strömungspfad 13, die Rücklauföffnung 20 eines weiteren Strömungspfades, der Vorratsraum 23 und der Ventilhebel 24 zu erkennen. An dem Ventilhebel ist ein Magnetanker 22 vorgesehen, der insbesondere zur Übertragung der Stellkraft vom Aktuator auf den Ventilhebel dient.

[0042] Zur Vermeidung eines unerwünschten Anstiegs der Leerlaufdrehzahl des Lüfters bei abgeschalteter Kupplung kann die Rücklaufbohrung 20 so weit nach innen verlängert werden, dass sich die Mündung

oberhalb des Flüssigkeitsspiegels im Vorratsraum 23 befindet. Dies ist insbesondere dann wesentlich, wenn sehr hohe Antriebsdrehzahlen erforderlich sind, da in diesen Fällen der Druck auf das Fluid der infolge der Fliehkraft in der Rückflussbohrung 21 den Startdruck der Pumpe dominieren kann. Dies kann dazu führen, dass die Kupplung teilweise unbeabsichtigt zugeschaltet würde.

[0043] Um ferner eine Verbesserung der Wärmeabfuhr der Flüssigkeitsreibkupplung zu bewirken, wird angestrebt einen möglichst großen Durchmesser der Frontseite bereitzustellen. Hierdurch kann die vorderseitige Gehäusehälfte der Flüssigkeitsreibkupplung wirkungsvoll mit Kühlrippen ausgestattet werden. Gegen eine zu große Lüfternabe spricht hingegen eine möglichst gleichmäßige Durchströmung des Kühlernetzes eines Kraftfahrzeugs mit Kühlluft, die bei einem groß ausgeführten Nabendurchmesser in dem hierin liegenden Bereich nicht ermöglicht würde.

[0044] Aus diesem Grund wird gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel der Verschraubungsbereich der Lüfternabe auf einen relativ großen Durchmesser gelegt, wobei im Verbindungsreich die Kunststoffummantelung zumindest für die Befestigungsschrauben und deren Durchgangsöffnungen ausgespart wird. Neben dem verbesserten Wärmetransport führt der größere Durchmesser der Verschraubung zu einer Reduzierung der mechanischen Spannungen, aufgrund des größeren Hebelarmes der Krafteinleitung am Befestigungsbereich des Lüfters.

[0045] Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flüssigkeitsreibkupplung im Querschnitt, bei der insbesondere eine von der Frontseite zugängliche Zentralverschraubung 34 vorgesehen ist.

[0046] Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Flüssigkeitsreibkupplung in Kombination mit einer Wasserpumpe bzw. Teilen hiervon. In dieser Ausführungsform ist die zentral verschraubte Kupplung auf eine Wasserpumpe in der Art montiert, dass die Welle 15 sowohl für die Wasserpumpe als auch für die Flüssigkeitsreibkupplung drehfest mittels der Zentralbefestigung 34 verbunden sind.

[0047] Es sei jedoch angemerkt, dass es auch im Sinn der vorliegenden Erfindung liegt, eine andere Verbindungsart für die Welle der Wasserpumpe und der Fliehkräftekupplung zu verwenden, wie dies beispielsweise mittels einer einstückigen Welle oder einem zwischen geschalteten Getriebe.

[0048] Der Antrieb gemäß dieser alternativen Ausführungsform erfolgt über Riemscheibe 30, die drehfest mit der Welle 15 verbunden ist. Der Aktuator 11 für die Betätigung des Kipphebels 10 befindet sich gemäß diesem Ausführungsbeispiels nicht über einem Kugellager der rotierenden Welle, sondern ist auf dem Gehäuse der Wasserpumpe 32 befestigt. Der Magnetfluss wird über die stählerne Nabe der Riemscheibe 30 zum Magnetanker 37 geleitet und bewirkt die Positionsveränderung des Kipphebels 10 bei Bestromung des Aktuators 11 über die Steuerungsleitungen 36. Der magnetische

Rückfluß erfolgt über die in die Riemscheibe eingebrachte stählerne Hülse 31, wobei gemäß eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels die Riemscheibe in diesem Fall aus einem nicht ferromagnetischen, d. h. nicht magnetisch leitenden Werkstoff, wie beispielsweise Aluminium oder Legierungen hiervon und/oder dergleichen hergestellt wird.

[0049] Ein weiterer Vorteil dieser alternativen Ausführungsform ist, dass die Zahl der notwendigen Lager zum Betreiben der Wasserpumpe bzw. der Flüssigkeitsreibkupplung reduziert werden kann, so dass, wie in Fig. 4 dargestellt, lediglich zwei Lager 9 zur Befestigung der Bauteile ausreichen.

[0050] Wie auch in den anderen Fig. bereits dargestellt, sind in Fig. 4 die Lüfterschaufeln 5, die Kühllamellen 35, die Befestigungsschraube 8 und der Metallring 6 zu erkennen.

[0051] Die Fig. 5 und 6 zeigen weitere alternative Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Flüssigkeitsreibkupplung, bei welcher im Vergleich zu den zuvor dargestellten Flüssigkeitsreibkupplungen der Aktuator auf der Frontseite der Kupplung angebracht ist.

[0052] In Fig. 5 ist in einer Querschnittdarstellung das äußere Gehäuse des Aktuators 11 und die Steuerungsleitungen 36 zu erkennen. Über die Aussparungen im Rotationszentrum der Kühllamellen 35 ist der Aktuator in Wirkverbindung mit dem Kipphebel 10 der Flüssigkeitsreibkupplung.

[0053] Das Gehäuse 14 schließt die Flüssigkeitsreibkupplung zur Front hin wenigstens flüssigkeitsdicht ab, wobei gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel der Antriebskörper auf beiden Seitenflächen einen profilierten Abschnitt als Kupplungsbereich aufweist, der in entsprechend gestaltete Profile des Abtriebskörpers 27 eingreift. Es ist der Strömungspfad 13 und der Vorratsraum 12 für das Viskosefluid zu erkennen. Die Abtriebscheibe 27 ist ferner über das Lager 9 auf der Welle 15 abgestützt.

[0054] Fig. 6 zeigt einen Ausschnitt der Flüssigkeitsreibkupplung aus Fig. 5, in der eine perspektivisch geschnittene Darstellung des Antriebskörpers inklusive des Aktuators 11 und seinen Anschlusseinrichtungen 36 dargestellt ist. Zu erkennen sind die profilierten Bereiche des Antriebskörpers 28, wobei ferner der Ventilhebel 24 zum Öffnen bzw. zum Schließen der Strömungspfade und dessen Anordnung in Bezug auf den Aktuator dargestellt ist.

50 Patentansprüche

1. Lüfter mit einer Flüssigkeitsreibkupplung, mit einer drehbar gelagerten Welle (15), einem auf der Welle drehfest gelagerten Antriebskörper (2), einem auf der Welle drehbar gelagerten Abtriebskörper (3) und einem zwischen dem Antriebs- und Abtriebskörper angeordneten, ein viskoses Fluid aufnehmenden Kupplungsbereich, wobei der Lüfter, insbesondere

- seine Lüfterschaufeln (5) mittels eines Befestigungs-elements (6) mit dem äußereren Bereich des Abtriebskörpers (3) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungselement wenigstens teilweise kunststoffummantelt ist, wobei der Verschraubungsdurchmesser des Befestigungselements als Lüfternabe radial außerhalb des Antriebskörpers (2) angeordnet ist, wobei im Verbindungsreich des Befestigungselements die Kunststoffummantelung zumindest für die Verbindungsschrauben und deren Durchgangsoffnungen ausgespart ist.
2. Lüfter gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungselement wenigstens ein Ringsegment und/oder ein strukturierter Ring und/oder ein Ring mit vorgegebenen Aussparungen ist.
3. Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein erster und wenigstens ein zweiter Strömungspfad vorgesehen sind, welche einen Fluidvorratsraum (12) mit dem Kupplungsbereich verbinden und die Strömungspfade wenigstens eine steuerbare Einrichtung (10) vorgesehen ist, mit welcher die Strömungspfade geöffnet und geschlossen werden.
4. Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Strömungspfad sich in radialer Richtung soweit innerhalb des Antriebskörpers erstreckt, dass der Strömungspfad oberhalb des Fluidniveaus im Fluidvorratsraum (12) mündet.
5. Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nabe des Lüfters durch den wenigstens teilweise kunststoffummantelten Befestigungsring (6) gebildet wird.
6. Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsring Öffnungen aufweist, welche auf einem vorgegebenen Radius bezüglich der Rotationsachse angeordnet sind.
7. Lüfter gemäß wenigstens Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Öffnungen und in einem vorgegebenen Bereich um die Öffnung herum keine Kunststoffummantelung (7) vorgesehen ist.
8. Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeitsreibkupplung eine von der Frontseite zugängliche Zentralverbindung (34) aufweist.
9. Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der
- 5 Befestigungsring (6) mit dem Abtriebskörper (3) durch eine Verbindungsart verbunden ist, welche aus einer Gruppe von Verbindungsarten ausgewählt ist, welche kraft-, form- und/oder stoffschlüssige Verbindungen, wie beispielsweise Schraubverbindungen, Nietverbindungen, Klebverbindungen, Löt-, Schweißverbindungen, Kombinationen hieraus und dergleichen aufweist.
- 10 Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der zur Front zugewandten Seite des Abtriebskörpers Lamellen, insbesondere Kühllamellen (35) angeordnet sind.
- 15 11 Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplung in axialer Verlängerung einer Antriebseinrichtung, insbesondere einer Wasserpumpe eines Kraftfahrzeuges angeordnet ist.
- 20 12 Lüfter gemäß wenigstens Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drehbewegliche Abstützung der Kupplung mittels eines abtriebseitigen Lagers (9) der Flüssigkeitsreibkupplung und eines Lagers der Antriebseinrichtung erfolgt.
- 25 13 Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die steuerbare Einrichtung (10) für die Strömungspfade insbesondere wenigstens ein steuerbarer Kipphobel ist, welcher bevorzugt mittels eines elektromagnetischen Aktuators (11) in seiner Stellposition verändert wird.
- 30 14 Lüfter gemäß wenigstens Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromagnetische Aktuator (11) Magnetspulen aufweist, welche im Bereich der Lager der rotierenden Achse und/oder direkt im Bereich des Gehäuses der Antriebseinrichtung angeordnet sind.
- 35 15 Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnetfluss des elektromagnetischen Aktuators wenigstens über eine ferromagnetische Nabe und/oder Achse der Kupplung erfolgt.
- 40 16 Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der magnetische Fluss über ein ferromagnetisches Bau teil, welches bevorzugt eine, in einer nicht ferromagnetisch ausgeführte Riemenscheibe eingefügte Hülse (31) aus ferromagnetischem Material ist.
- 45 17 Lüfter gemäß wenigstens Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromagnetische Aktuator (11) auf der Frontseite der Kupplung angeord-
- 50 55

net ist.

18. Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kupplungsbereich zur Übertragung eines Drehmoments im Wesentlichen durch ineinandergreifende, konzentrische Profilstrukturen (4) an wenigstens je einer Seite des Abtrieb- (2) und Antriebkörpers (3) gebildet wird.
19. Vorrichtung zum Betreiben eines Lüftungssystems für ein Kraftfahrzeug, welches wenigstens ein Antriebsaggregat, ein Verbindungselement und wenigstens einen Lüfter gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche aufweist.
20. Verwendung eines Lüfters gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche zum Betreiben eines Lüftungssystems für ein Kraftfahrzeug.

Claims

1. A fan having a fluid friction clutch, with a rotatably mounted shaft (15), a drive element (2) mounted on the shaft in a torque-proof manner, a driven element (3) rotatably mounted on the shaft and a coupling region arranged between the drive and driven element and accommodating a viscous fluid, wherein the fan, in particular its fan blades (5), are connected to the outer region of the driven element (3) by means of a fixing element (6), **characterised in that** the fixing element is at least partly encapsulated in a plastic material, wherein the diameter of the screw connection of the fixing element is arranged as a fan hub radially outside the drive element (2), wherein the plastic encapsulation is recessed in the connecting region of the fixing element at least for the connecting screws and their through-holes.
2. The fan according to claim 1, **characterised in that** the fixing element is at least one ring segment and/or one structured ring and/or one ring with predefined recesses.
3. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** at least one first and at least one second flow path for connecting a fluid storage chamber (12) to the coupling region are provided and at least one control device (10) for the flow paths, with which the flow paths are opened and closed, is provided.
4. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** at least one flow path extends in the radial direction within the drive element to such an extent that the flow path opens into the fluid storage chamber (12) above the fluid level.
5. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the hub of the fan is formed by the fixing ring (6) at least partly encapsulated in a plastic material.
6. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the fixing ring has openings arranged on a predefined radius with respect to the axis of rotation.
7. The fan according to at least claim 5, **characterised in that** no plastic encapsulation (7) is provided in the openings and in a predefined area around the opening.
8. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the fluid friction clutch has a central connection (34) accessible from the front side.
9. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the fixing ring (6) is connected to the driven element (3) by a type of connection which is selected from a group of types of connections having force-fitting, form-fitting and/or material connections, such as screw connections, riveted connections, adhesive connections, soldered or welded connections, combinations thereof and the like.
10. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** ribs, in particular cooling ribs (35), are arranged on the side of the driven element facing toward the front.
11. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the clutch is arranged as an axial extension of a drive device, in particular a water pump of a motor vehicle.
12. The fan according to at least claim 11, **characterised in that** the clutch is supported in a rotationally movable manner by means of an output drive-side bearing (9) of the fluid friction clutch and a bearing of the drive device.
13. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the control device (10) for the flow paths in particular is at least one controllable tilting lever whose position is preferably changed by means of an electromagnetic actuator (11).
14. The fan according to at least claim 13, **characterised in that** the electromagnetic actuator (11) has magnetic coils arranged in the region of the bearings of the rotating axle and/or directly in the region of the housing of the drive device.

15. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the magnetic flux of the electromagnetic actuator is provided via at least a ferromagnetic hub and/or an axle of the clutch. 5
16. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the magnetic flux is provided via a ferromagnetic component which preferably is a sleeve (31) of ferromagnetic material inserted into a pulley of non-ferromagnetic design. 10
17. The fan according to at least claim 13, **characterised in that** the electromagnetic actuator (11) is arranged on the front side of the clutch. 15
18. The fan according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the coupling region for transmitting a torque is formed substantially by interengaging, concentric profiled structures (4) on at least one side of the driven element (2) and the drive element (3) each. 20
19. An apparatus for operating a ventilation system for a motor vehicle, having at least one drive unit, one connecting element and at least one fan according to at least one of the preceding claims. 25
20. Use of a fan according to at least one of the preceding claims for operating a ventilation system for a motor vehicle. 30

Revendications

1. Ventilateur comprenant un accouplement à friction de liquide, comprenant un arbre (15) monté en rotation, un corps menant (2) monté en étant solidaire en rotation sur l'arbre, un corps mené (3) monté en rotation sur l'arbre et une zone d'accouplement disposée entre le corps menant et le corps mené et recevant un fluide visqueux, où le ventilateur, en particulier ses ailettes de ventilateur (5) sont assemblées, au moyen d'un élément de fixation (6), avec la zone extérieure du corps mené (3), **caractérisé en ce que** l'élément de fixation est au moins partiellement gainé de matière plastique, où le diamètre de vissage de l'élément de fixation servant de moyeu de ventilateur est disposé à l'extérieur du corps menant (2) dans le sens radial où, dans la zone d'assemblage de l'élément de fixation, le gainage en matière plastique est évidé au moins pour les vis d'assemblage et pour leurs ouvertures de passage. 35
2. Ventilateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation est au moins un segment annulaire et / ou un anneau structuré et / ou un anneau comportant des évidements prédéfinis. 40
3. Ventilateur selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un premier et au moins un deuxième trajet d'écoulement sont prévus, trajets d'écoulement qui relient un espace de réserve de fluide (12), à la zone d'accouplement, et il est prévu au moins un dispositif réglable (10) pour les trajets d'écoulement, dispositif à l'aide duquel les trajets d'écoulement sont ouverts et fermés. 45
4. Ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un trajet d'écoulement s'étend aussi loin à l'intérieur du corps menant, suivant la direction radiale, que le trajet d'écoulement débouche au-dessus du niveau du fluide contenu dans l'espace de réserve de fluide (12). 50
5. Ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyeu du ventilateur est formé par l'anneau de fixation (6) au moins partiellement gainé de matière plastique. 55
6. Ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'anneau de fixation présente des ouvertures qui sont disposées sur un rayon prédéfini par rapport à l'axe de rotation.
7. Ventilateur selon au moins la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**il n'est prévu aucun gainage de matière plastique (7) dans les ouvertures et dans une zone prédéfinie tout autour de l'ouverture.
8. Ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'accouplement à friction de liquide présente un assemblage central (34) accessible par le côté frontal.
9. Ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'anneau de fixation (6) est assemblé avec le corps mené (3) par un type d'assemblage qui est choisi parmi un groupe de types d'assemblages qui présente des assemblages réalisés par action de force, par complémentarité de forme et / ou par continuité de matière, comme par exemple des assemblages vissés, des assemblages rivés, des assemblages collés, des assemblages brasés, des assemblages soudés, des combinaisons de ces types d'assemblages et autres assemblages analogues.
10. Ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des lamelles, en particulier des lamelles de refroidissement (35), sont disposées sur le côté du corps mené, tourné vers l'avant.

11. Ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'accouplement est disposé dans un prolongement axial d'un dispositif d'entraînement, en particulier d'une pompe à eau d'un véhicule automobile.
12. Ventilateur selon au moins la revendication 11, **caractérisé en ce que** le support de l'accouplement, mobile en rotation, est réalisé au moyen d'un palier côté sortie (9) de l'accouplement à friction de liquide et au moyen d'un palier du dispositif d'entraînement. 10
13. Ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif réglable (10) pour les trajets d'écoulement est en particulier au moins un levier à bascule réglable qui est modifié, dans sa position de réglage, de préférence au moyen d'un actionneur électromagnétique (11). 15
14. Ventilateur selon au moins la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'actionneur électromagnétique (11) présente des bobines magnétiques qui sont disposées dans la zone des paliers de l'axe rotatif et / ou directement dans la zone du carter du dispositif d'entraînement. 20 25
15. Ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le flux magnétique de l'actionneur électromagnétique passe au moins par un moyeu ferromagnétique et / ou par un axe de l'accouplement. 30
16. Ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le flux magnétique passe par un composant ferromagnétique qui est de préférence un manchon (31) en matériau ferromagnétique, ledit manchon étant inséré dans une poulie à courroie réalisée de manière non ferromagnétique. 35 40
17. Ventilateur selon au moins la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'actionneur électromagnétique (11) est disposé sur le côté frontal de l'accouplement. 45
18. Ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la zone d'accouplement servant à la transmission d'un couple est formée à chaque fois sur au moins un côté du corps menant (2) et du corps mené (3), essentiellement par des structures profilées (4) concentriques et s'engrenant les unes dans les autres. 50
19. Dispositif d'actionnement d'un système de ventilation pour un véhicule automobile qui présente au moins un ensemble d'entraînement, un élément d'assemblage et au moins un ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes.
20. Utilisation d'un ventilateur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, servant à l'actionnement d'un système de ventilation prévu pour un véhicule automobile. 5

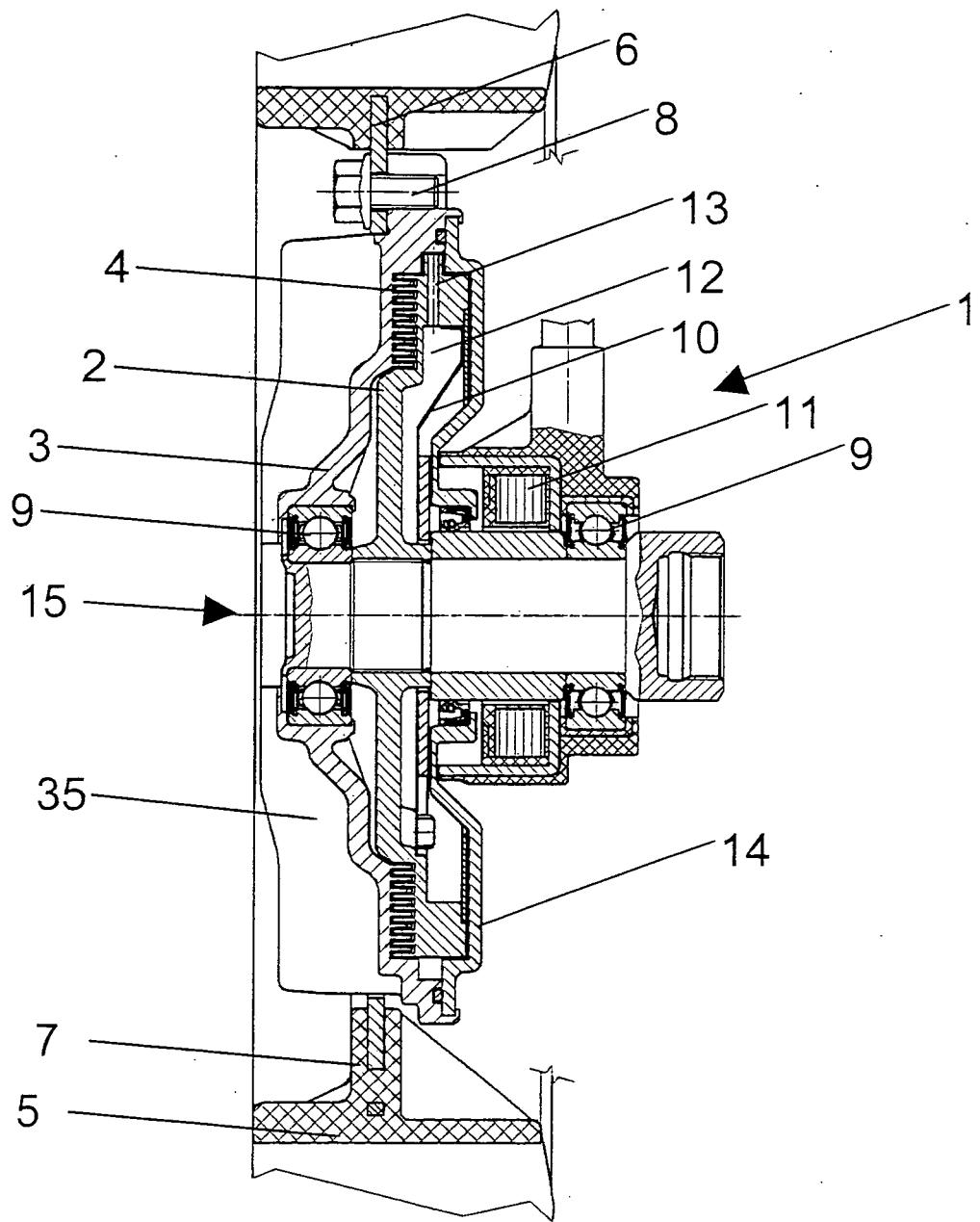


Fig. 1a

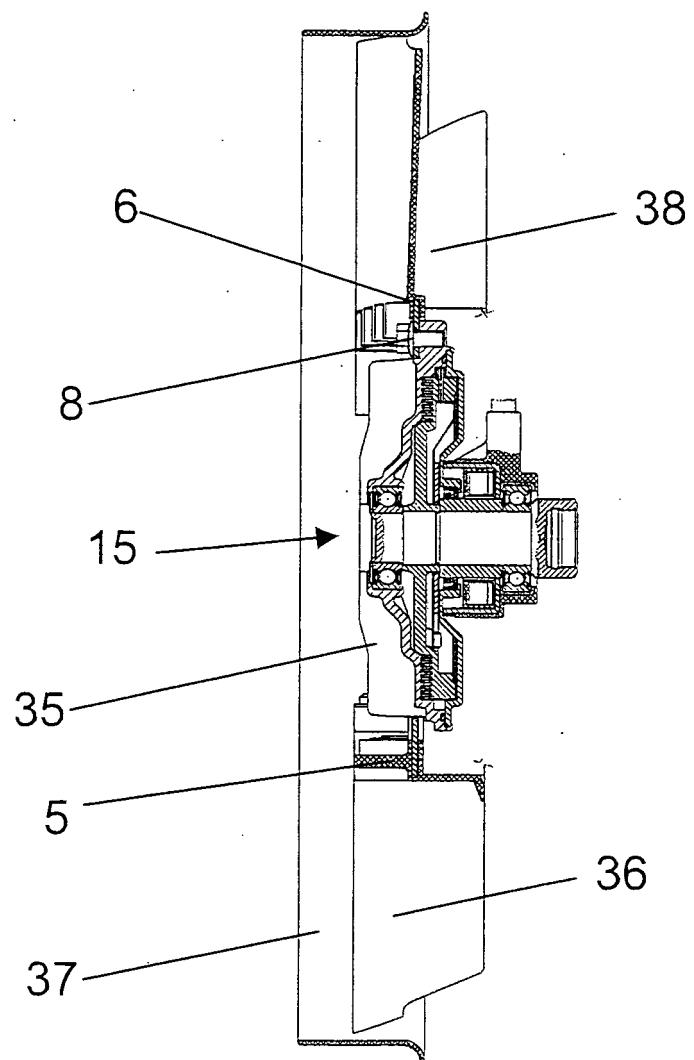


Fig. 1b

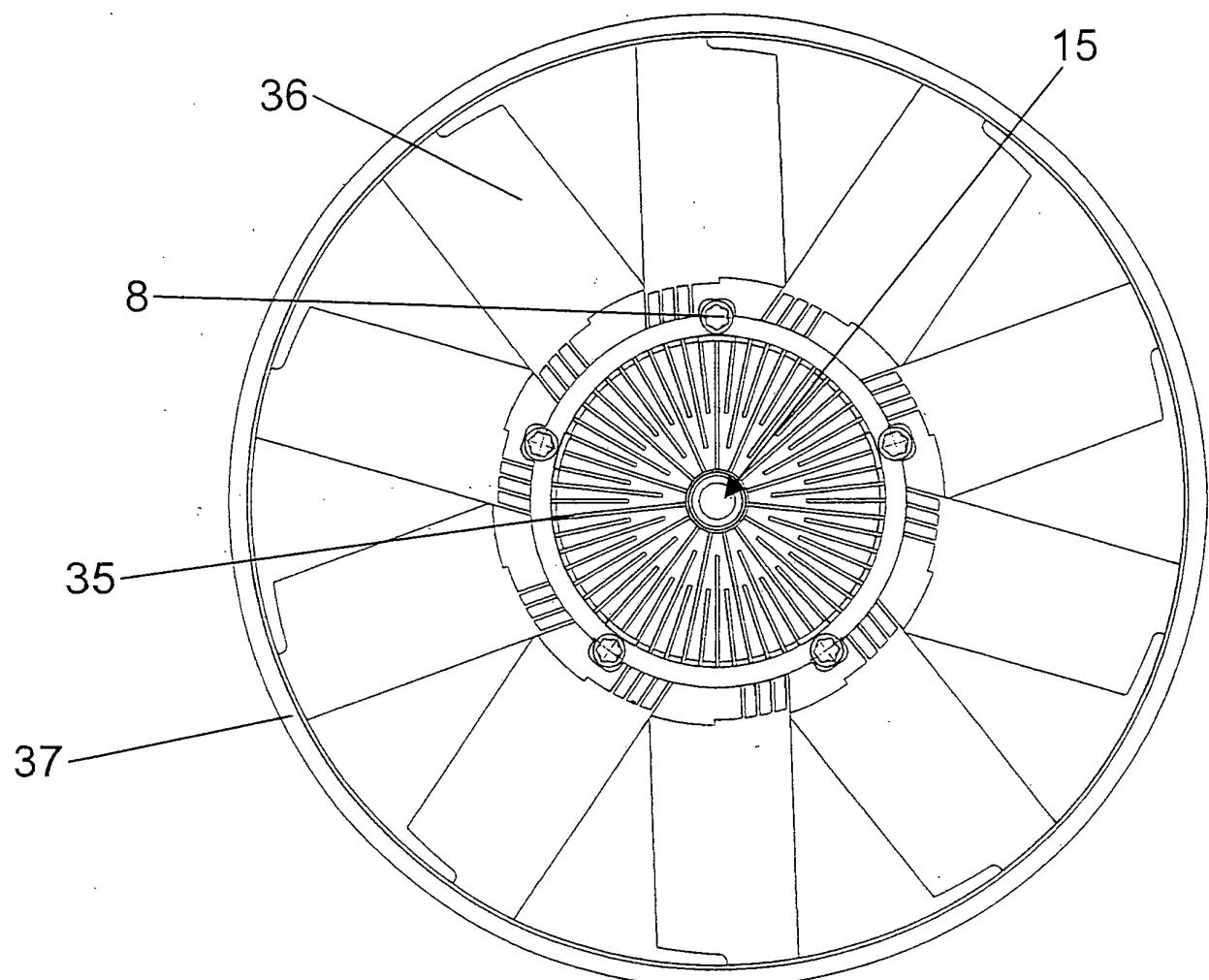


Fig. 1c

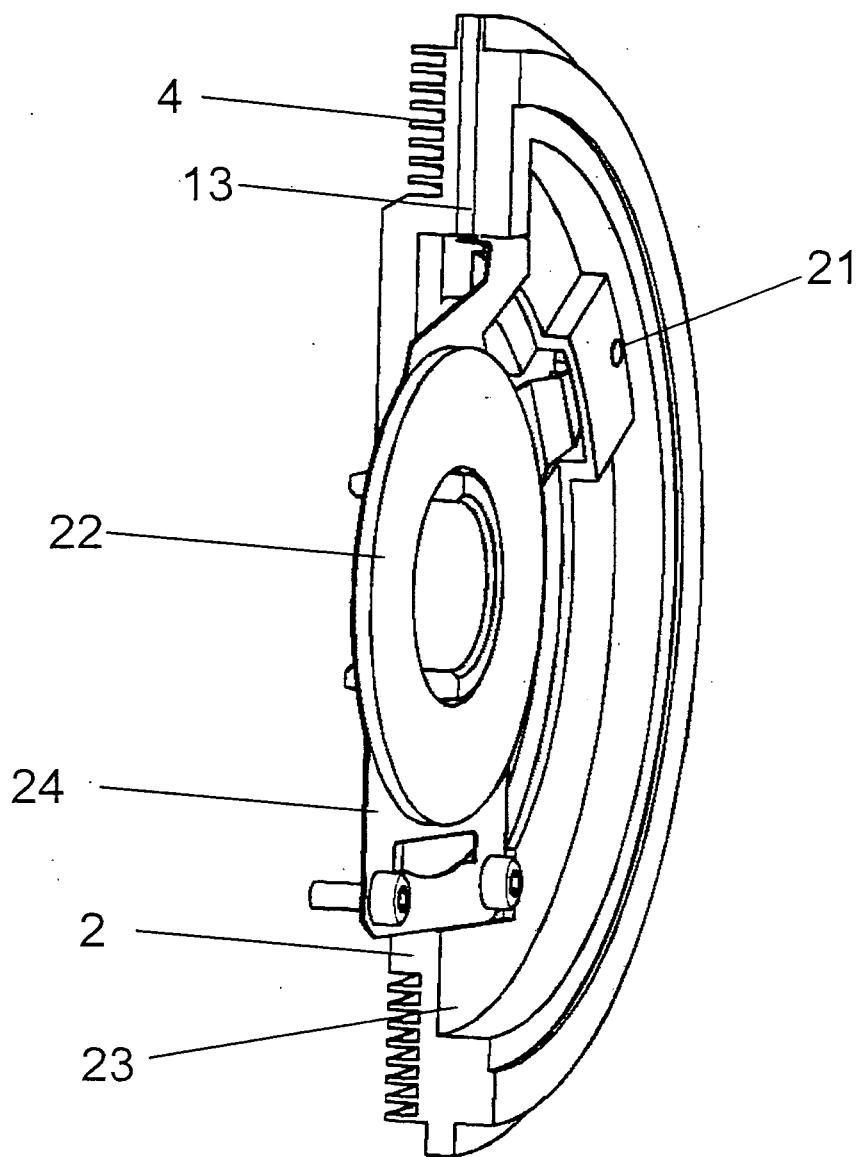


Fig. 2

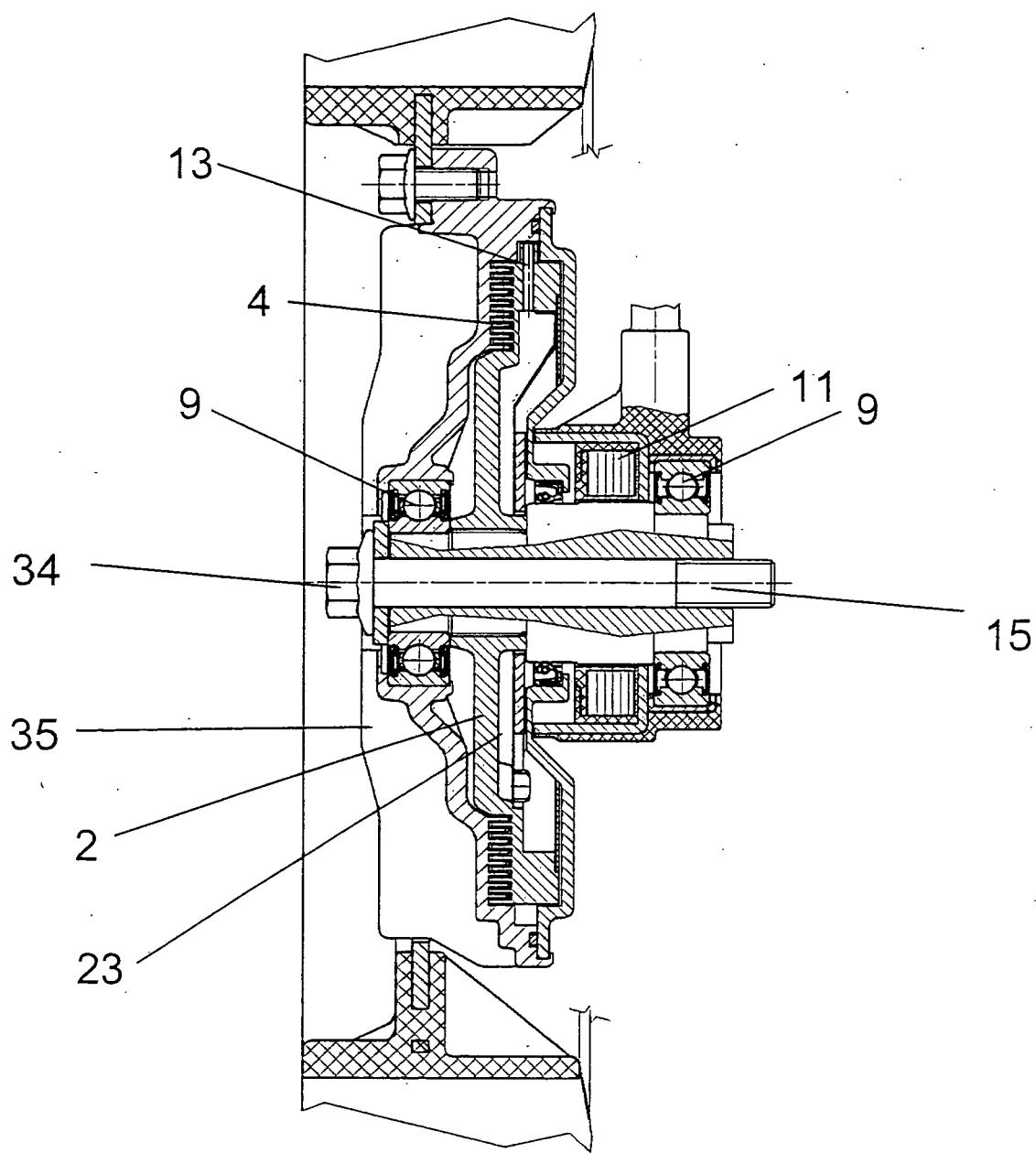


Fig. 3

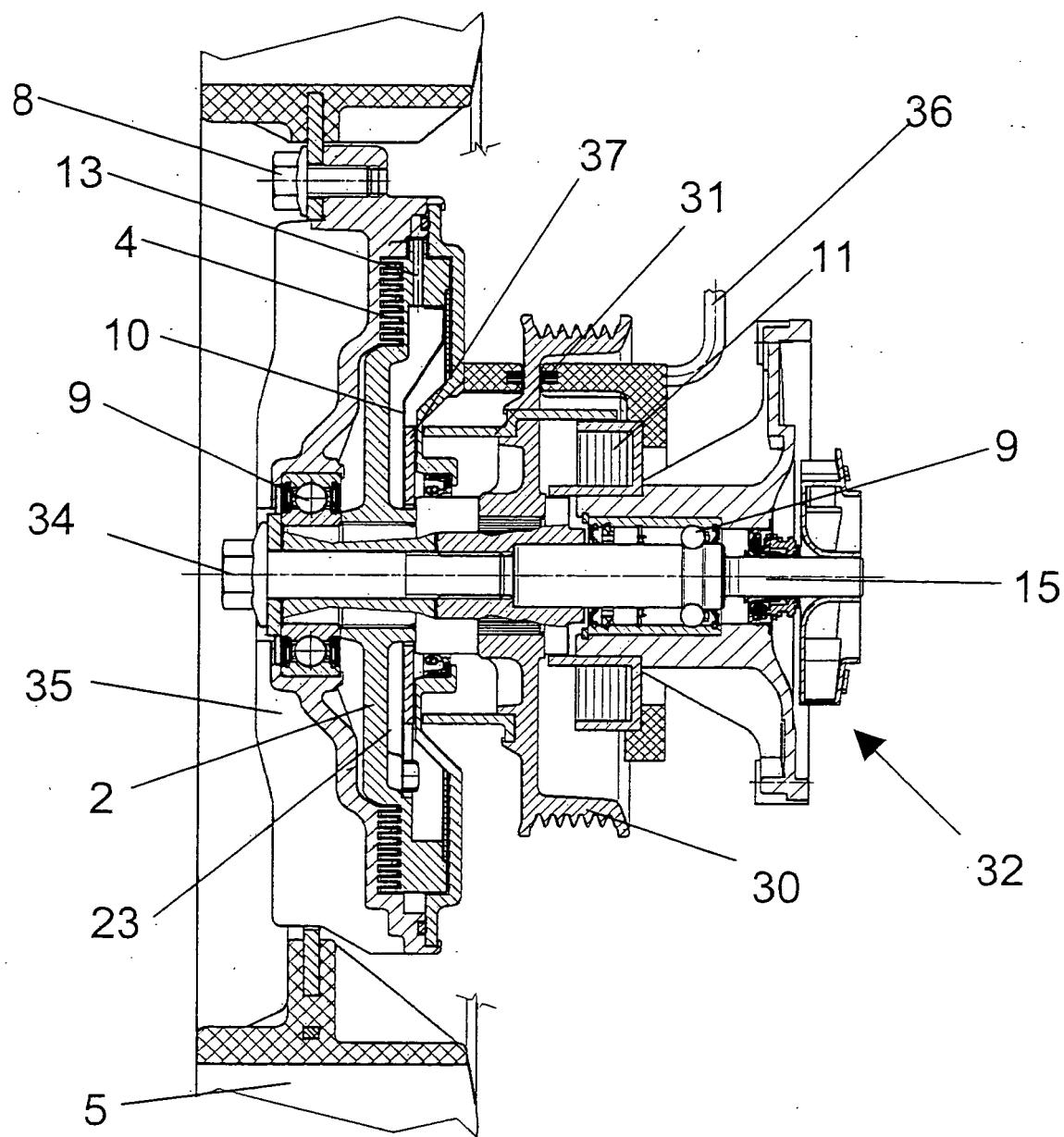


Fig. 4

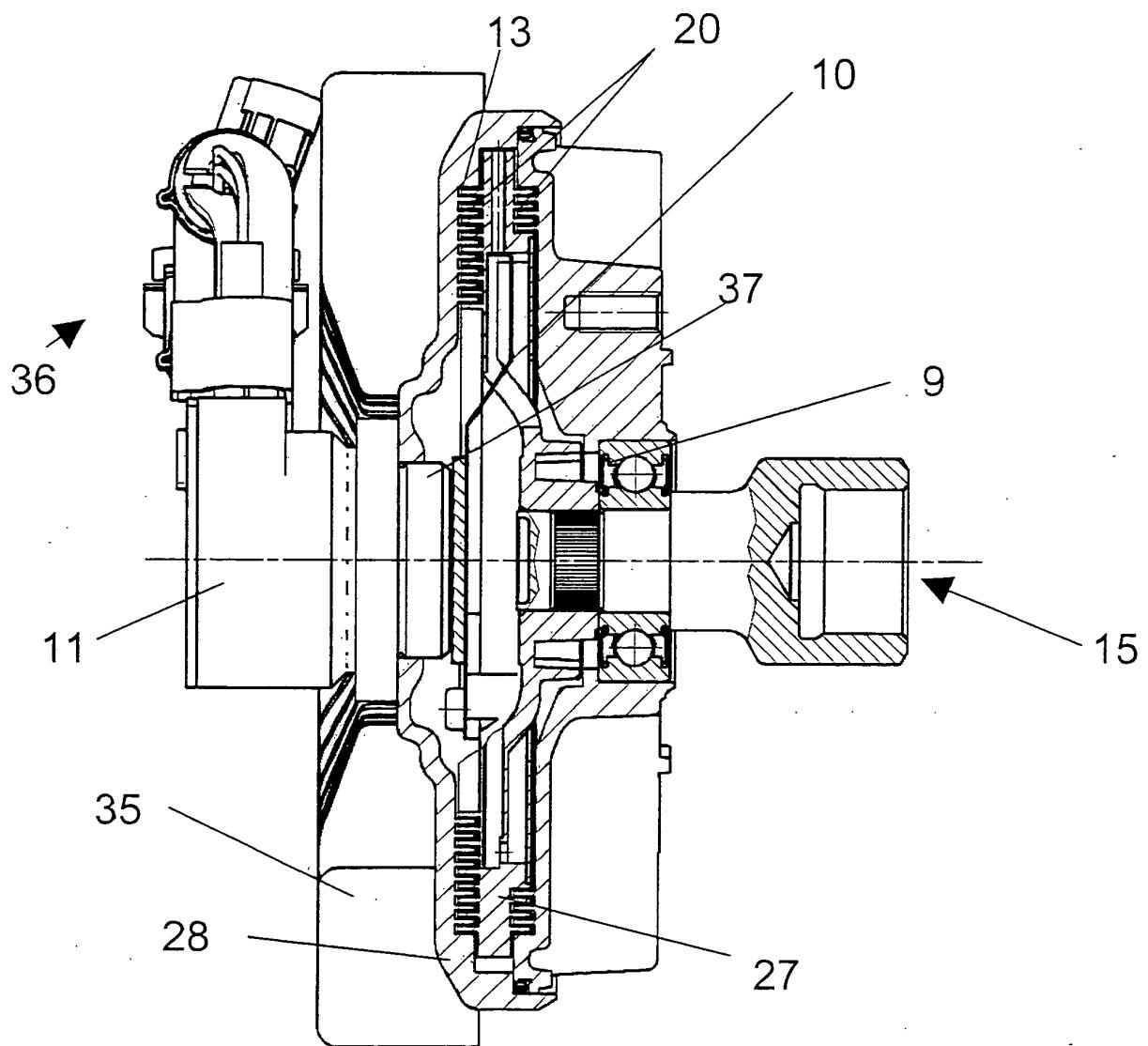


Fig. 5

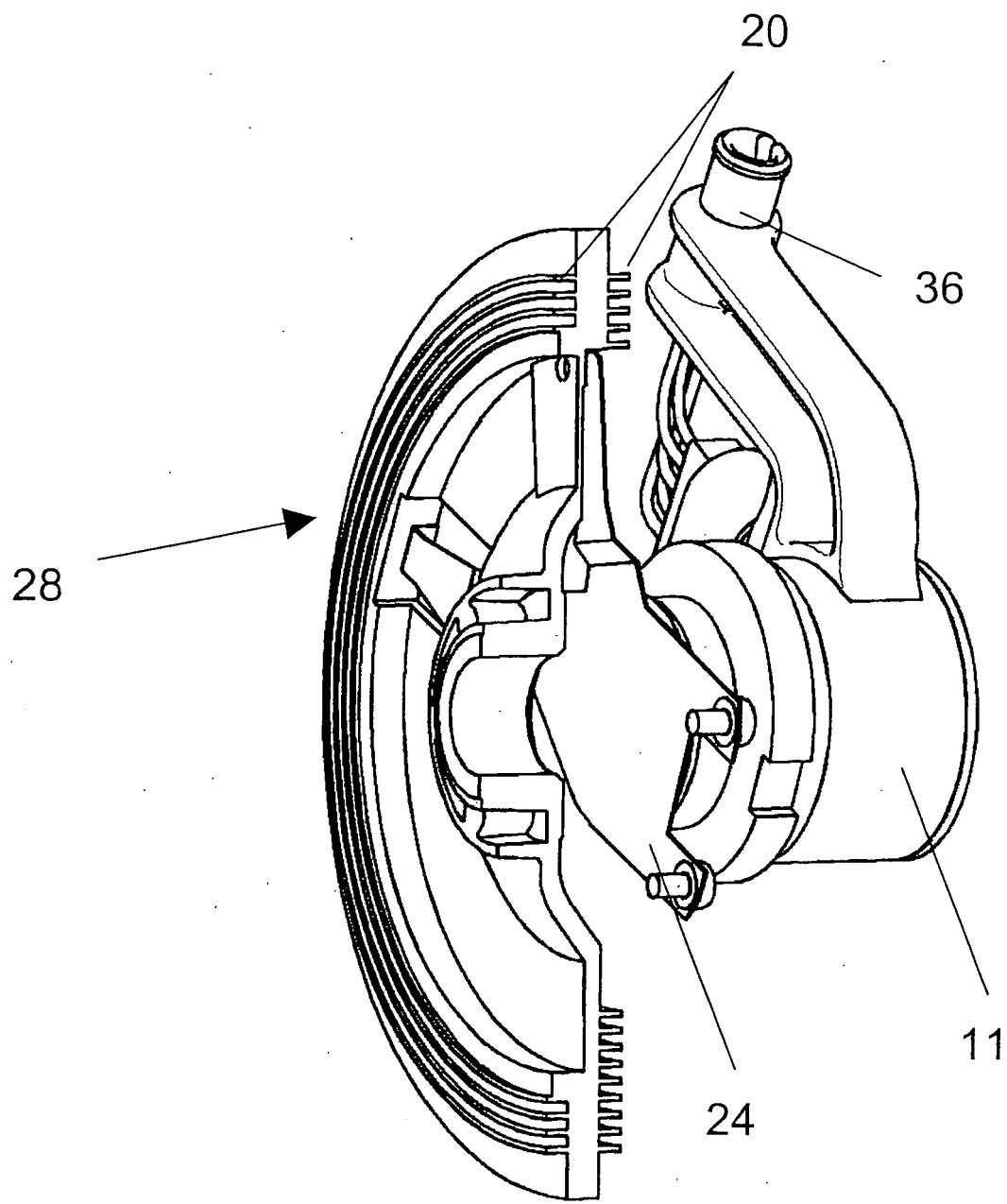


Fig. 6

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 10238739 **[0036]**