

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 566 547 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.08.2005 Patentblatt 2005/34

(51) Int Cl.7: **F04D 25/02**

(21) Anmeldenummer: **05002685.5**

(22) Anmeldetag: **09.02.2005**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

- **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**
BEHR GmbH & Co. KG,
Intellectual Property,
G-IP,
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

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

(54) **Flüssigkeitsreibkupplung für einen Kraftfahrzeuglüfter**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flüssigkeitsreibkupplung für einen Kraftfahrzeuglüfter, der wenigstens eine drehbar gelagerte Welle, einem auf der Welle drehfest gelagerten Antriebskörper und einen auf der Welle drehbar gelagerten Abtriebskörper aufweist. Die Antriebs- und Abtriebskörper bilden einen Kuppungsbereich, der ein viskoses Fluid aufnimmt. Die Flüssigkeitsreibkupplung ist ferner dadurch gekennzeichnet, dass ein Lüfter, insbesondere die Lüfterschaufeln eines Lüfters mittels wenigstens eines teilweise kunststoffummantelten, zur Drehachse konzentrisch angeordneten Befestigungsringes mit dem äußeren Bereich des Abtriebskörpers verbunden werden.

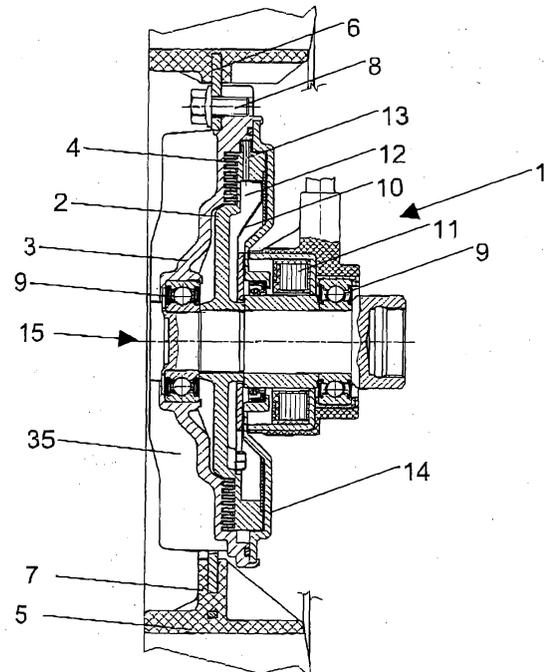


Fig. 1a

EP 1 566 547 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine 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 Ausföhrung 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 Motorteeirauf (fan boom) oder bei abgestellten 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] Die erfindungsgemäße Flüssigkeitsreibkupplung für einen 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 viskoses Fluid aufnimmt und hierdurch ein Drehmoment zwischen dem Antriebskörper und dem Abtriebskörper zu übertragen vermag. Die Flüssigkeitsreibkupplung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Lüfter, insbesondere die Lüfterschaukeln des Lüfters mittels wenigstens einem, insbesondere wenigstens einem teilweise aus Kunststoff bestehenden oder teilweise kunststoffummantelten, zur Drehachse konzentrischen Befestigungsringes mit dem äußeren Bereich des Abtriebskörpers verbunden werden.

[0007] Als Antriebskörper der erfindungsgemäßen Flüssigkeitsreibkupplung 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 einen 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 Lüftern bzw. im Bereich der Lüfterschaukeln 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, weicher wenigstens einen Fluidvorratsraum mit wenigstens einem Kupplungsbereich verbinden. 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 Fluidvorratsraum 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 ausgewählt ist, welche Lacke, natürliche oder künstliche Kunststoffe, Harze, Kombinationen hieraus und dergleichen aufweist.

[0016] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführ-

rungsform 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 Fahrzeuges ausgerichtet ist.

[0019] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform sind auf der zur Front zugewandten Seite des Abtriebskörpers Lamellen, insbesondere Kühllamellen angeordnet. Diese erstrecken sich gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform von den radial äußeren Bereichen des Antriebskörpers 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 Kraftfahrzeuges, wie beispielsweise einer Wasserpumpe eines Kraftfahrzeuges 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 Rotationswelle 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 Kipphebel sind, die bevorzugt mittels eines elektromagnetischen Aktuators in ihrer Stellposi-

tion verändert werden können.

[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.

[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 einen ferromagnetischen Bauteil bewirkt, welches bevorzugt eine, in einer nicht ferromagnetisch ausgeführten Riemenscheibe eingeführte Hülse ist, die selbst aus ferromagnetischen Material hergestellt wird. Ziel dieser Anordnung ist es, einen geschlossenen Ring des magnetischen Feldes aufzubauen, über welchen die steuerbaren Einrichtungen bzw. die steuerbare Einrichtung, wie beispielsweise ein Kipphebel, zuverlässig gesteuert werden kann.

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

[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.

[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.

[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.

So zeigt:

[0030]

Fig. 1a eine Querschnittsdarstellung einer erfindungsgemäßen Flüssigkeitsreibkupplung;

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

- Fig. 1c Draufsicht auf den Antrieb und das Lüfterrad nach Fig. 1b;
- 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 Querschnittsdarstellung. 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 Kipphebel 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 Lüfterschaukeln 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 Lüfterschaukeln

5 hergestellt 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 fliehkraftabhängige 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 Lüftermabe 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. 1a. 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 Lüftemabe spricht hingegen eine möglichst gleichmäßige Durchströmung des Kühlemetzes eines Kraftfahrzeuges 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 Lüftemabe auf einen relativ großen Durchmesser gelegt, wobei im Verbindungsbereich 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 Fliehkraftkupplung zu verwenden, wie dies beispielsweise mittels einer einstückigen Welle oder einem zwischengeschalteten Getriebe.

[0048] Der Antrieb gemäß dieser alternativen Ausführungsform erfolgt über Riemenscheibe 30, die drehfest mit der Welle 15 verbunden ist. Der Aktuator 11 für die Betätigung des Kipphhebels 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 Riemenscheibe 30 zum Magnetanker 37 geleitet und bewirkt die Positionsveränderung

des Kipphhebels 10 bei Bestromung des Aktuators 11 über die Steuerungsleitungen 36. Der magnetische Rückfluß erfolgt über die in die Riemenscheibe eingefügte stählerne Hülse 31, wobei gemäß eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels die Riemenscheibe in diesem Fall aus einem nicht ferromagnetischen, d. h. nicht magnetisch leitenden Werkstoff, wie beispielsweise Aluminium oder Legierungen hieron 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 Lüfterschaukeln 5, die Kühl lamellen 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 Querschnittsdarstellung das äußere Gehäuse des Aktuators 11 und die Steuerungsleitungen 36 zu erkennen. Über die Aussparungen im Rotationszentrum der Kühl lamellen 35 ist der Aktuator in Wirkverbindung mit dem Kipphhebel 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 Abtriebsscheibe 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.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsreibkupplung für einen Kraftfahrzeuglüfter, 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lüfter, insbesondere die Lüfterschaukeln 5 mittels eines Befestigungselements mit dem äußeren Bereich des Abtriebskörpers 3 verbunden werden, wobei das Befestigungselement wenigstens teilweise aus Kunststoff besteht oder kunststoffummantelt ist.
2. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere 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. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein erster und wenigstens ein zweiter Strömungspfad vorvorgehen 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. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere 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. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nabe des Lüfters durch den wenigstens teilweise kunststoffummantelten Befestigungsring 6 gebildet wird.
6. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsring Öffnungen aufweist, welche auf einem vorgegebenen Radius bezüglich der Rotationsachse angeordnet sind.
7. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere gemäß wenigstens Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Öffnungen und in einem vorgegebenen Bereich um die Öffnung herum keine Kunststoffummantelung 7 vorgesehen ist.
8. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeitsreibkupplung eine von der Frontseite zugängliche Zentralverbindung 34 aufweist.
9. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Befestigungsring 6 mit dem Abtriebskörper 3 durch eine Verbindungsart verbunden ist, welche aus einer Gruppe von Verbindungsarten ausgewählt ist, welche kraft-, form- und/oder stoffschlüssig Verbindungen, wie beispielsweise Schraubverbindungen, Nietverbindungen, Klebverbindungen, Löt-, Schweißverbindungen, Kombinationen hieraus und dergleichen aufweist.
10. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der zur Front zugewandten Seite des Abtriebskörpers Lamellen, insbesondere Kühllamellen 35 angeordnet sind.
11. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplung in axialer Verlängerung einer Antriebseinrichtung, insbesondere einer Wasserpumpe eines Kraftfahrzeuges angeordnet ist.
12. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere 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.
13. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die steuerbare Einrichtung 10 für die Strömungspfade insbesondere wenigstens ein steuerbarer Kipphebel ist, welcher bevorzugt mittels eines elektromagnetischen Aktuators 11 in seiner Stellposition verändert wird.
14. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere 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.
15. , Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere 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.

5

16. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der magnetische Fluss über ein ferromagnetisches Bauteil, welches bevorzugt eine, in einer nicht ferromagnetisch ausgeführte Riemenscheibe eingefügte-Hülse 31 aus ferromagnetischem Material ist.

10

17. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere gemäß wenigstens Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der elektromagnetische Aktuator 11 auf der Frontseite der Kupplung angeordnet ist.

15

18. Flüssigkeitsreibkupplung insbesondere 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.

20

25

19. Vorrichtung zum Betreiben eines Lüftungssystems für ein Kraftfahrzeug, welches wenigstens einen Lüfter, ein Antriebsaggregat, ein Verbindungselement und wenigstens eine Flüssigkeitsreibkupplung gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche aufweist.

30

35

20. Verwendung einer Flüssigkeitsreibkupplung gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche zum Betreiben eines Lüftungssystems für ein Kraftfahrzeug.

40

45

50

55

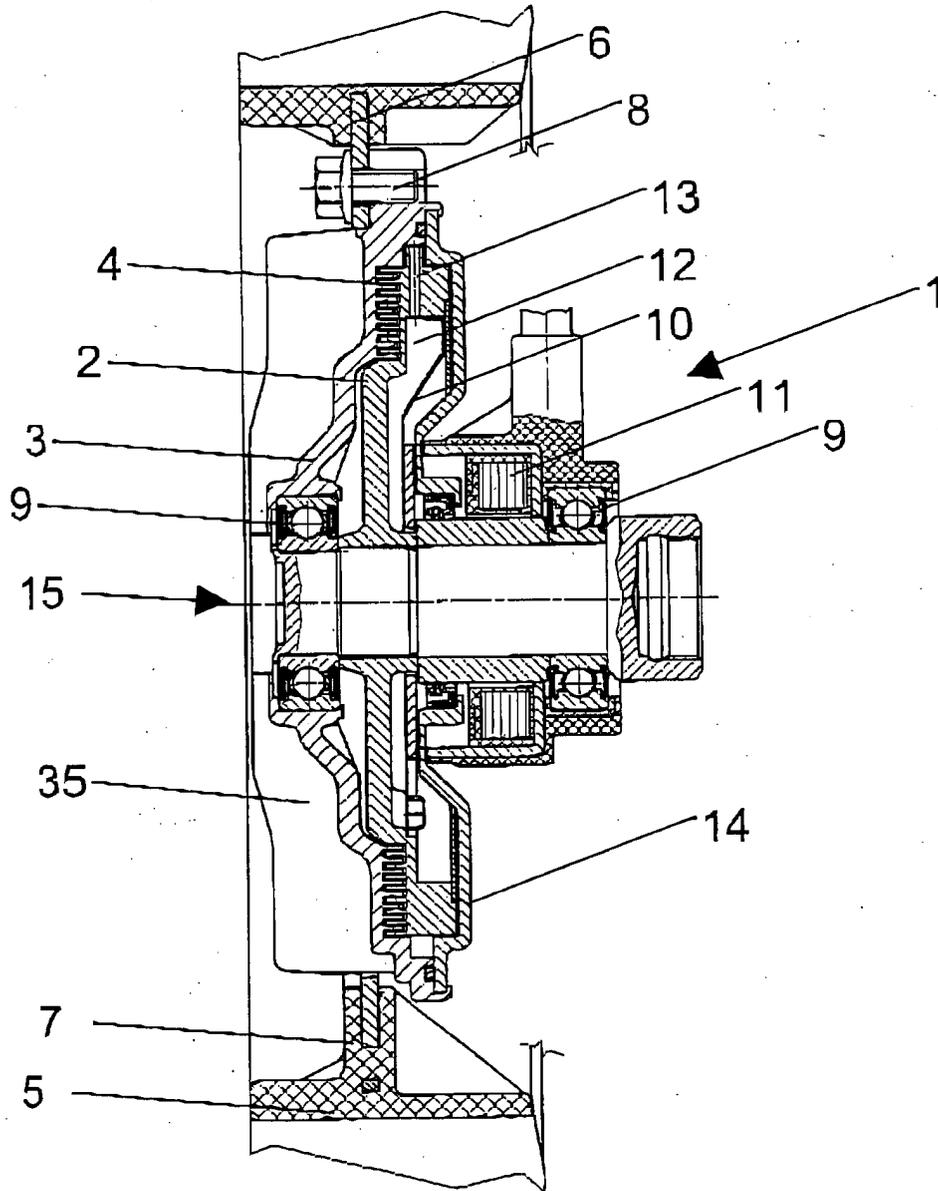


Fig. 1a

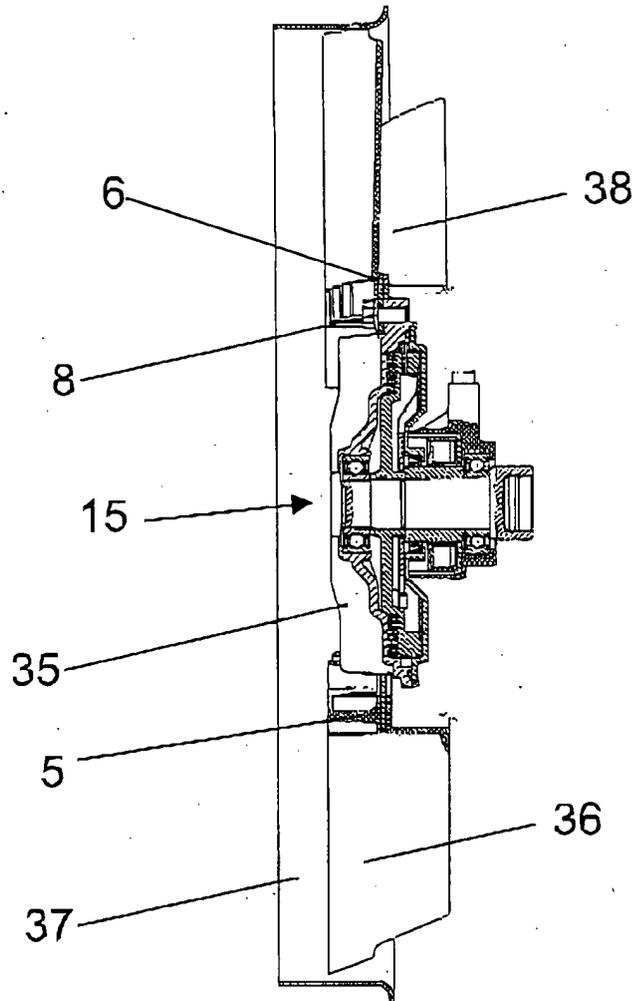


Fig. 1b

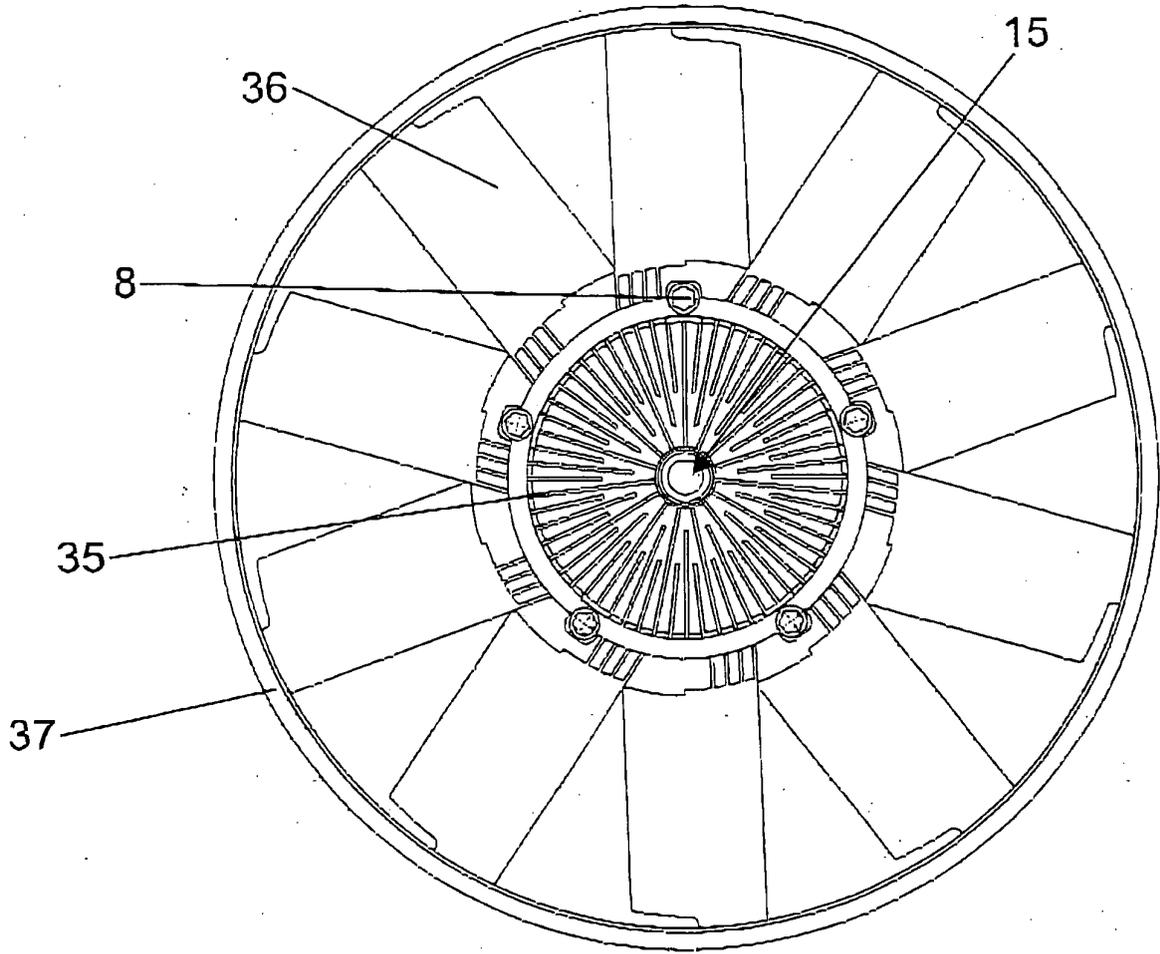


Fig. 1c

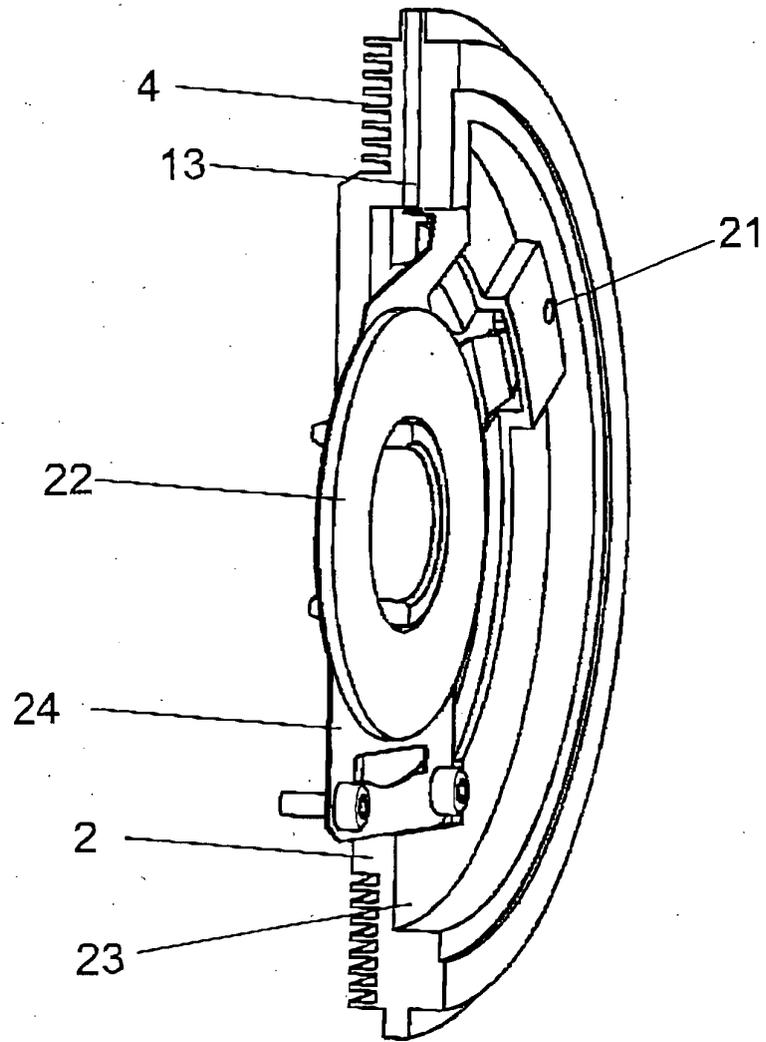


Fig. 2

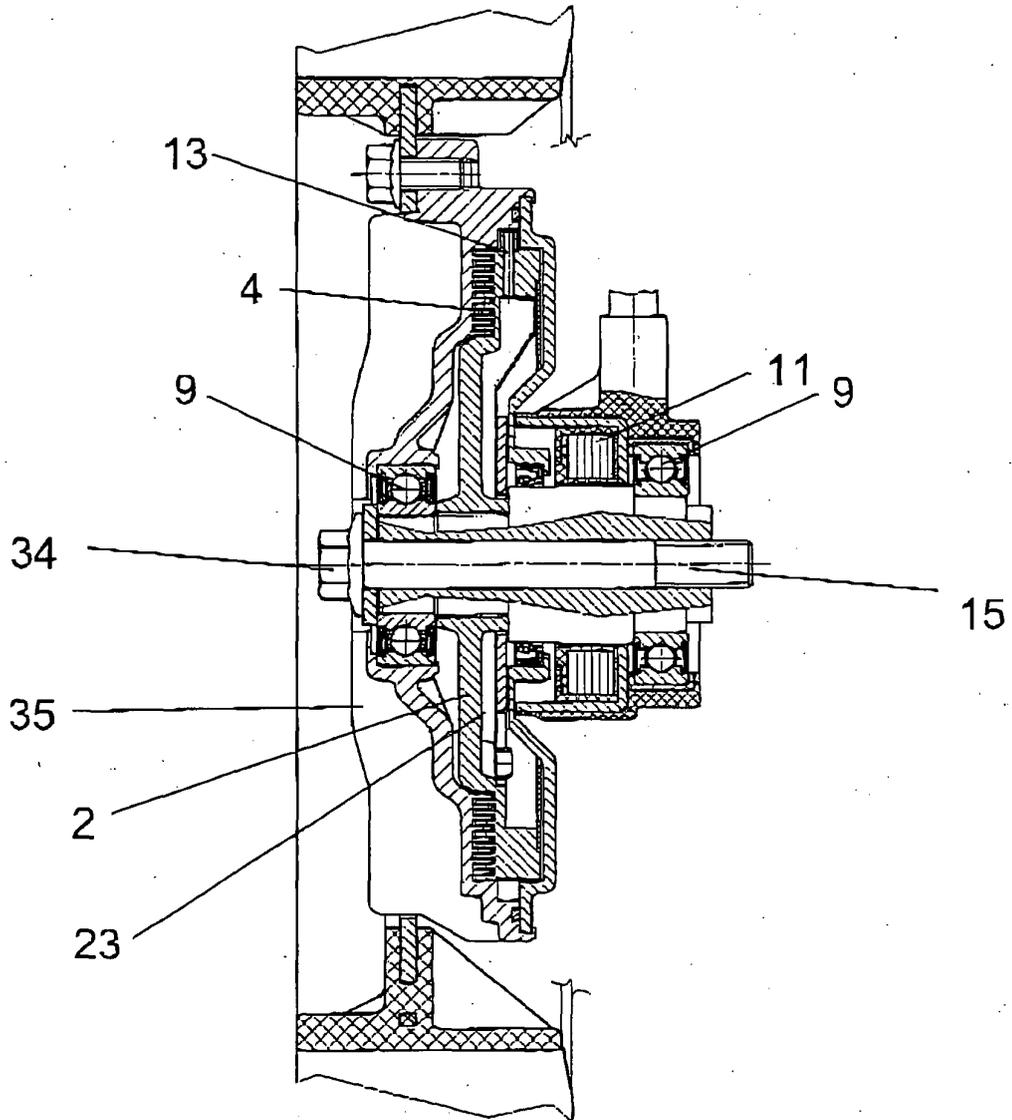


Fig. 3

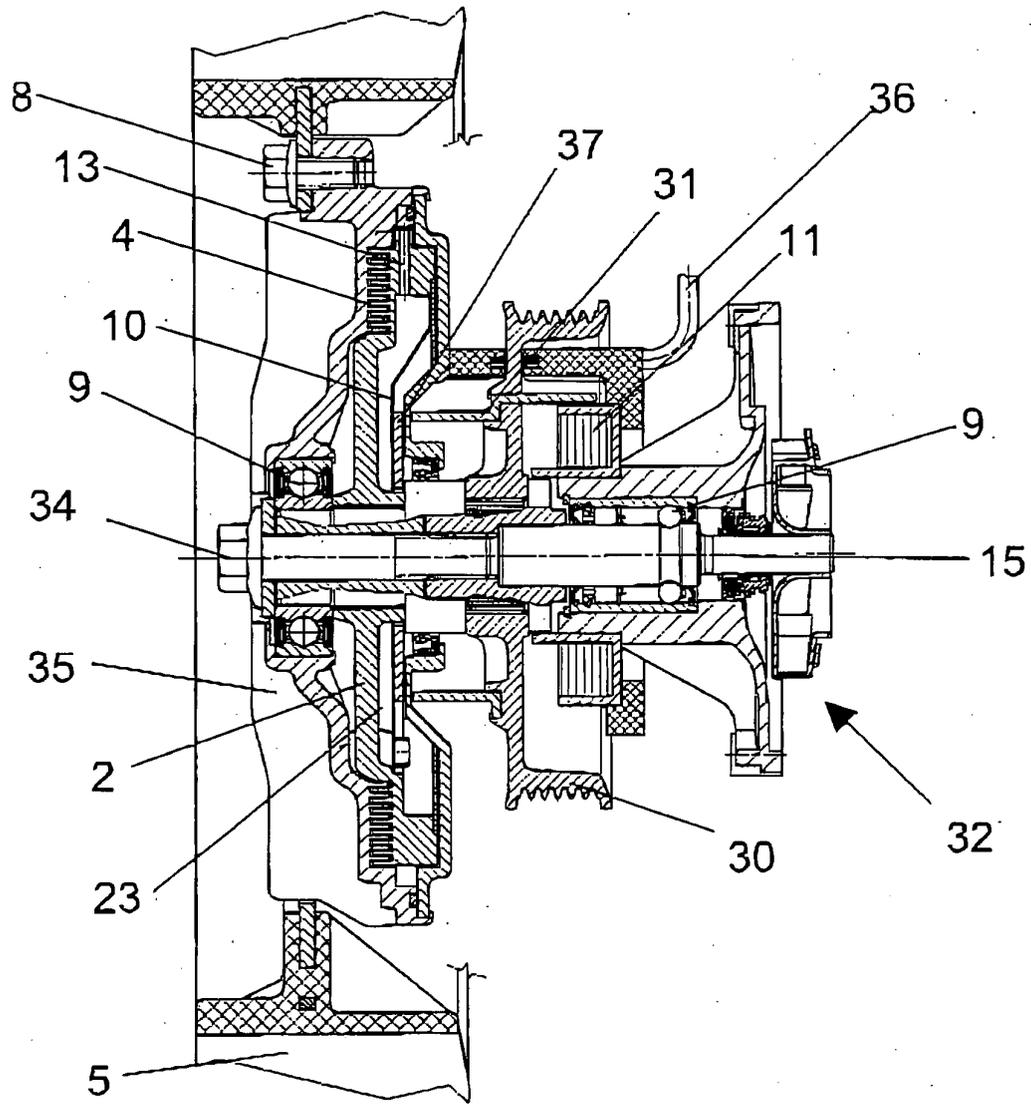


Fig. 4

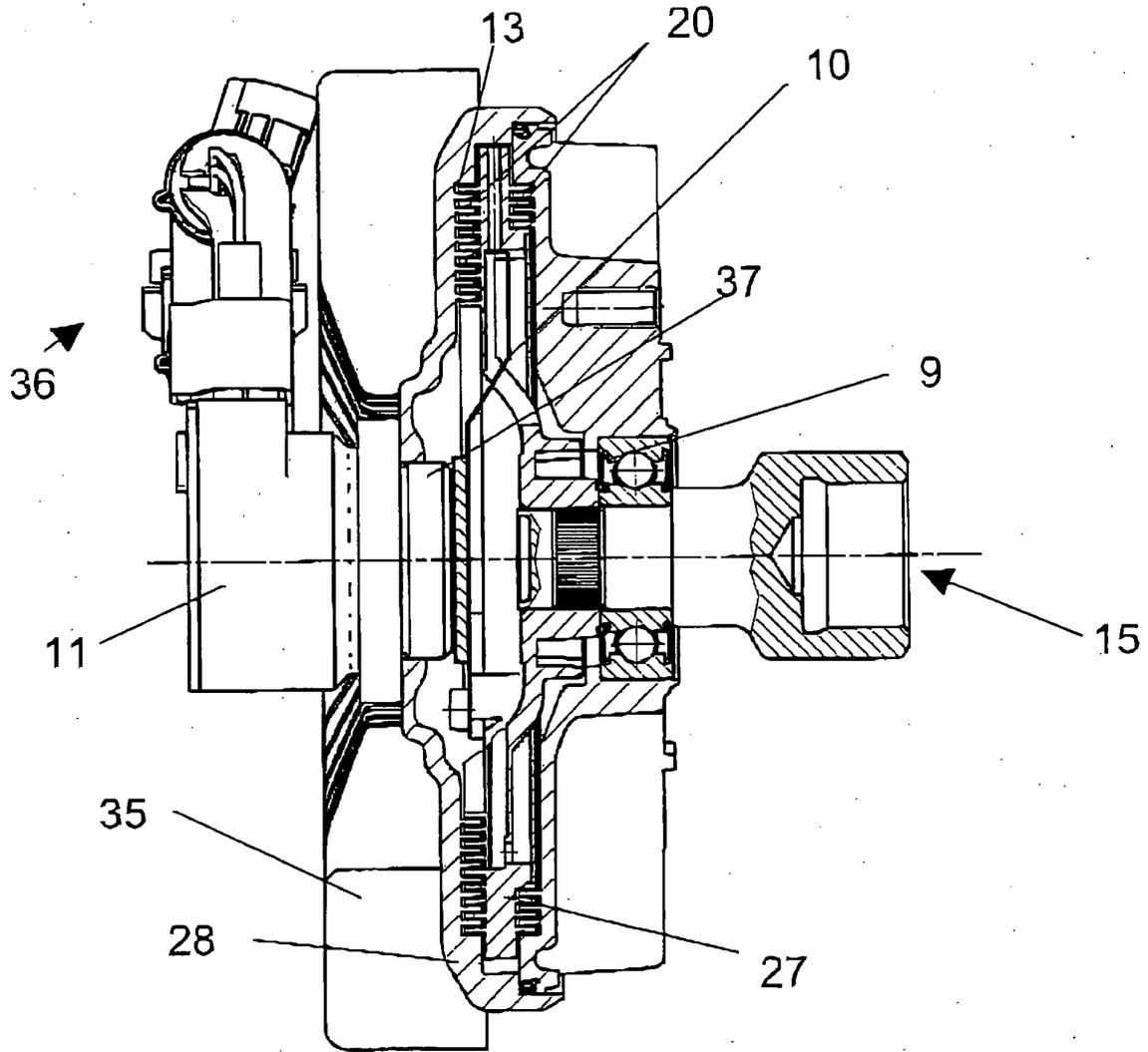


Fig. 5

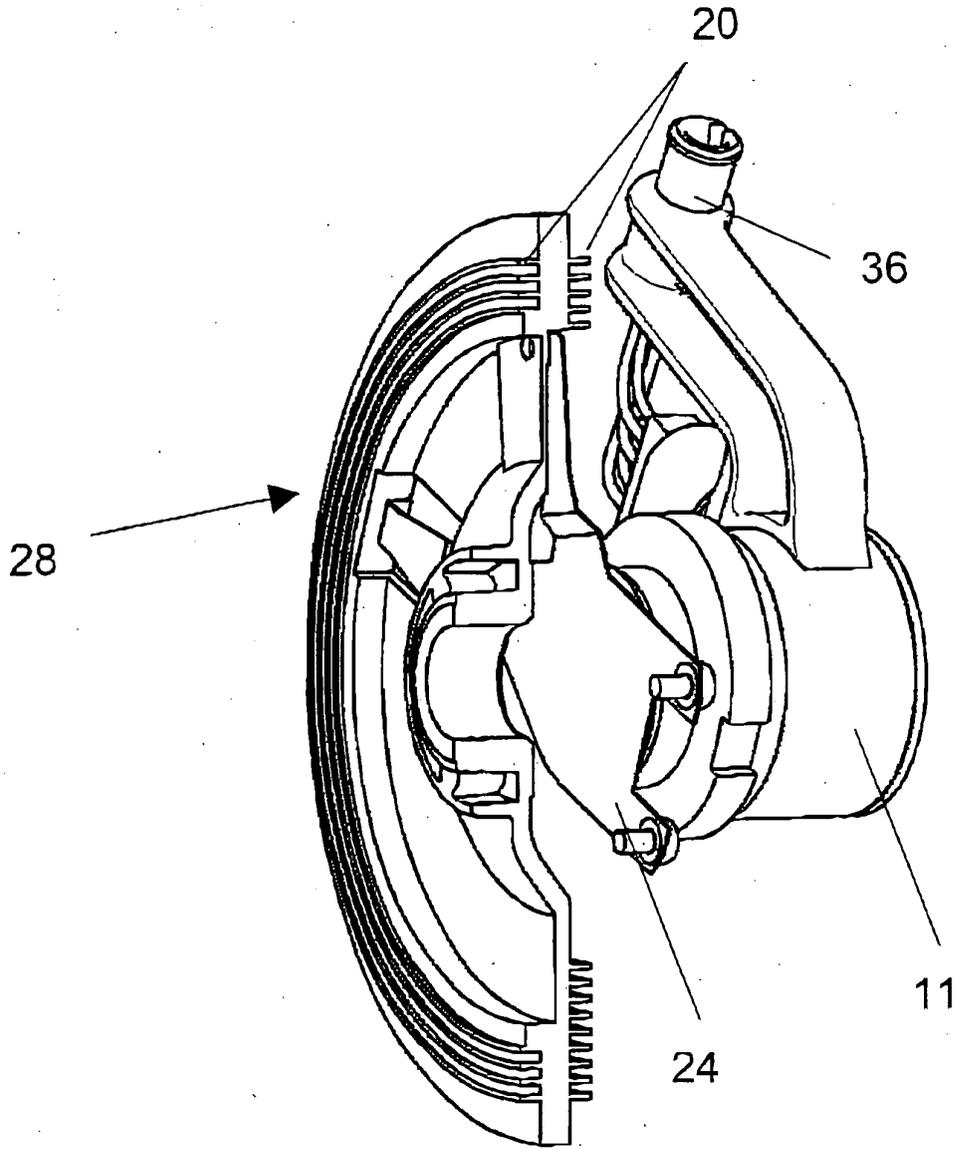


Fig. 6