

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 664 382 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.12.1998 Patentblatt 1998/49

(51) Int Cl.6: **F01P 7/04**

(21) Anmeldenummer: **95100874.7**

(22) Anmeldetag: **23.01.1995**

(54) **Lüfterantrieb mit Flüssigkeitsreibungskupplung**

Fan drive with liquid friction coupling

Commande de ventilateur avec un accouplement à friction de liquide

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

(30) Priorität: **25.01.1994 DE 4401979**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.07.1995 Patentblatt 1995/30

(73) Patentinhaber: **Behr GmbH & Co.**
D-70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Martin, Hans, Dipl.-Ing.**
D-70191 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Heumann, Christian**
Behr GmbH & Co.,
Patentabteilung,
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 349 945 **GB-A- 1 405 994**

EP 0 664 382 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

Die Erfindung bezieht sich auf einen Lüfterantrieb mit einer Flüssigkeitsreibungskupplung für Kraftfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein derartiger Lüfterantrieb wurde durch die DE-C 33 22 779 der Anmelderin bekannt. Bei diesem Antrieb ist vorgesehen, daß der Lüfter bei niedriger Motordrehzahl und entsprechendem Kühlluftbedarf durch den Kühler und/oder den vorgeschalteten Kondensator einer Fahrzeugklimaanlage mit erhöhter Drehzahl läuft, damit die anfallende Wärme durch entsprechende Kühlluftförderung abgeführt werden kann. Bei dem bekannten Antrieb wird die Lüfterdrehzahl über ein mit der Flüssigkeitsreibungskupplung integriertes Planetengetriebe durch Veränderung der Übersetzung erhöht. Ein solcher Antrieb hat sich jedoch nicht bewährt.

Durch die GB-A 1 405 994 wurde ein Lüfterantrieb bekannt, bei welchem der Lüfter einerseits durch den Verbrennungsmotor des Fahrzeuges und andererseits durch einen zusätzlichen Elektromotor bedarfsweise antreibbar ist. Bei einer von drei Ausführungsformen dieser Druckschrift wird der Lüfter vom Verbrennungsmotor über eine Flüssigkeitsreibungskupplung angetrieben, die als Freilauf fungieren soll, während der Antrieb vom Elektromotor über eine Elektromagnetkupplung zugeschaltet wird. Nachteilig bei dieser Ausführung ist, daß die Flüssigkeitsreibungskupplung nicht als Freilauf wirkt, sondern als Bremse und somit Energie vernichtet. Wenn nämlich der Elektromotor bei eingeschalteter Kupplung den Lüfter und damit das Gehäuse der Flüssigkeitsreibungskupplung antreibt und wenn dabei die Drehzahl der Antriebsscheibe der Flüssigkeitsreibungskupplung niedriger ist, wird ein Drehmoment aufgrund der Differenzdrehzahl übertragen, welches als Bremsmoment wirkt. Diese Bremsleistung ist Verlustleistung, mit der das Bordnetz zusätzlich belastet wird.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Lüfterantrieb für Kraftfahrzeuge, insbesondere mit Klimaanlage, zu schaffen, bei welchem die Lüfterdrehzahl bei niedriger Motordrehzahl (im Leerlauf) mit einfachen Mitteln und mit geringer Leistung erhöht werden kann. Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird zu dem an sich bekannten Lüfterantrieb mit bekannter Flüssigkeitsreibungskupplung ein im Fahrzeug befestigter Elektromotor über einen ersten Freilauf zugeschaltet; ein zweiter Freilauf ist im Antriebsstrang zwischen Motor und Antriebsscheibe der Kupplung vorgesehen. Die Zuschaltung erfolgt in Abhängigkeit von einem geeigneten Parameter, beispielsweise von der Lüfterdrehzahl oder der Kühlmittel- oder Kältemitteltemperatur. Wenn dieser Schwellwert erreicht ist, schaltet der Elektromotor automatisch zu und überholt aufgrund des Freilaufes zwischen dem Elektromotor und dem Kupplungsgehäuse den motorseitigen Antrieb. Der Elektromotor wird über das Batte-

rienetz des Fahrzeuges gespeist und treibt über einen Keilriemenantrieb direkt auf die Abtriebsseite der Kupplung, d.h. auf den Lüfter, so daß dieser mit relativ geringer Mehrleistung auf die gewünschte Drehzahl gebracht und auf dieser gehalten werden kann. Steigt die Motordrehzahl wieder an, kann der Elektromotor ausgeschaltet werden, und aufgrund des Freilaufes wird der Abtrieb des Elektromotors überholt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen: der zweite Freilauf kann entweder innerhalb der Kupplung oder außerhalb der Kupplung angeordnet sein. Ferner kann der erste Freilauf entweder auf der Abtriebswelle des Elektromotors, d.h. in der ersten Keilriemenscheibe, oder auf der Nabe der zweiten Keilriemenscheibe und innerhalb einer kupplungsseitigen Hohl-nabe angebracht sein. Der Freilauf selbst ist ein handelsübliches Teil, welches relativ klein baut und wenig kostet, so daß sich mit minimalem Kosten- und Bauaufwand eine Drehzahlsteigerung des Lüfterantriebes in dem betreffenden Bedarfs-falle erreichen läßt. Der Elektromotor kann beispielsweise am Motorblock befestigt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren 2 bis 6 der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Sämtliche Figuren jeweils eine Flüssigkeitsreibungskupplung mit einem elektromotorischen Hilfsantrieb und unterschiedlicher Anordnung des oder der Freiläufe - so zeigen

Fig. 1 die Anordnung eines bekannten Lüfterantriebs mit einem Freilauf zwischen Antriebswelle des Elektromotors und Nabe der Keilriemenscheibe,

Fig. 2 die Anordnung eines ersten Freilaufes wie in Figur 1, jedoch mit einem zweiten Freilauf zwischen Antriebswelle und Antriebsscheibe,

Fig. 3 den Antrieb mit einem ersten Freilauf zwischen der kupplungsseitigen Keilriemenscheibe und der kupplungsseitigen Nabe und einen zweiten Freilauf zwischen Antriebswelle und Antriebsscheibe der Kupplung,

Fig. 4 einen ersten Freilauf wie in Figur 1 und 2 und einen zweiten Freilauf zwischen Antriebsflansch und Antriebswelle der Kupplung,

Fig. 5 einen ersten Freilauf wie in Figur 1 und 2 und 4 und einen zweiten Freilauf zwischen Antriebsflansch und Antriebswelle, im Prinzip wie Figur 4, und

Fig. 6 einen Freilauf, detailliert.

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine an sich bekannte Flüssigkeitsreibungskupplung, die an-

triebsseitig aus einem Antriebsflansch 1, einer Antriebswelle 2 und einer darauf befestigten Antriebsscheibe 3 besteht. Auf der Antriebswelle 2 ist ein Kupplungsgehäuse 4 über eine Nabe 5 mittels eines Kugellagers 6 drehbar gelagert. Das Gehäuse 4 besteht wie üblich aus einer Arbeitskammer 7 und einer Vorratskammer 8, welche über eine Trennwand 9 voneinander abgeteilt sind, jedoch über nicht dargestellte Öffnungen bzw. Ventile miteinander in Strömungsverbindung stehen. Das Drehmoment von der Antriebsscheibe 3 wird durch Flüssigkeitsreibung eines viskosen Mediums auf das Gehäuse 4 übertragen, welches einen Lüfterkranz 10 trägt. Dieser Lüfter 10 fördert Kühlluft durch einen nicht dargestellten Wasserkühler und einen diesem vorgeschalteten Kondensator einer Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges. Der Antrieb der Kupplung über den Antriebsflansch 1 erfolgt durch die Brennkraftmaschine des Fahrzeuges. Im Bereich der Kupplung ist ein Elektromotor 11 angeordnet, der fahrzeug- bzw. karosserie-seitig befestigt ist und eine Abtriebswelle 12 aufweist. Über einen auf der Abtriebswelle 12 befestigten Freilauf 13 treibt der Elektromotor 11 über eine erste Keilriemenscheibe 14 und einen Keilriementrieb 15 auf eine zweite Keilriemenscheibe 16, welche mit dem Kupplungsgehäuse 4 bzw. dessen Nabe 5 befestigt ist. Zwischen beiden Keilriemenscheiben 14 und 16 besteht ein Übersetzungsverhältnis $i_{3/2}$. Der zwischen der Abtriebswelle 12 des Elektromotors 11 und der Nabe der ersten Keilriemenscheibe 14 angeordnete Freilauf 13 ist ein handelsüblicher sogenannter Hülsenfreilauf, wie er beispielsweise bei der Firma INA, Herzogenaurach, erhältlich ist. Dieser Freilauf 13 ist so auf der Antriebswelle 12 bzw. in der Nabe der Keilriemenscheibe 14 befestigt, daß ein Antrieb vom Elektromotor 11 auf das Kupplungsgehäuse 4 nur dann erfolgt, wenn die Drehzahl n_3 der Abtriebswelle 12 größer als die der Keilriemenscheibe 14 ist - dann wird ein Drehmoment auf den Keilriementrieb 15 übertragen, und der Lüfter 10 wird dann zusätzlich vom Elektromotor 11 angetrieben. Dieser Antrieb durch den Elektromotor 11 schaltet sich automatisch dann ein, wenn entweder der Lüfter 10 eine gewisse Mindestdrehzahl unterschreitet (und damit nicht mehr genügend Kühlluft fördert), oder wenn die Temperatur des Kältemittels in dem oben erwähnten Kondensator der Klimaanlage des Fahrzeuges eine bestimmte Temperatur überschreitet, d.h. wenn die Klimaanlage nicht mehr genügend Kälteleistung zur Kühlung des Fahrzeuginnenraums erbringt. Diese Situation tritt insbesondere beim Leerlauf des Fahrzeuges und entsprechend hohen Außentemperaturen auf. Dann wirkt der sich automatisch einschaltende Elektromotor quasi als Zusatzantrieb oder booster zur Verstärkung des Antriebs durch die Brennkraftmaschine. Durch das Übersetzungsverhältnis $i_{3/2}$, d.h. der Drehzahlen n_3 von Elektromotor und n_2 des Lüfters mittels des Keilriementriebes 14, 15, 16 ist die Verwendung eines optimalen Elektromotors - hinsichtlich Drehzahl, Drehmoment und Gewicht - möglich.

Figur 2 zeigt eine weitere Variante, wobei hier glei-

che Bezugswerte für gleiche Teile gelten und daher nicht vollständig in der Zeichnung eingezeichnet sind. Zusätzlich zu dem Freilauf 13 ist ein zweiter Freilauf 17 zwischen der Antriebswelle 2 der Kupplung und der Antriebsscheibe 3 vorgesehen. Wenn die Drehzahl der Antriebsscheibe 3 bzw. die Drehzahl des Lüfters n_2 größer wird als die Antriebsdrehzahl n_1 des Motors, dann wird die Antriebswelle 2 vom Kupplungsgehäuse 4 überholt und kein Drehmoment mehr übertragen. Die Antriebsscheibe 3 wird dann vom Gehäuse lediglich mitgeschleppt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in **Figur 3** dargestellt, wobei dort der Freilauf zwischen der Abtriebswelle 12 des Elektromotors 11 und der ersten Keilriemenscheibe 14 weggelassen und stattdessen als Freilauf 18 auf einer Nabe 19 der zweiten Keilriemenscheibe 16 angeordnet ist und über eine kupplungsseitige Nabe 20 das Kupplungsgehäuse 4 antreibt. Der Freilauf 17 bleibt, wie beim Ausführungsbeispiel in Figur 2, erhalten. Solange also die Keilriemenscheibe 16 nicht schneller dreht als das Kupplungsgehäuse mit der Drehzahl n_2 , erfolgt der Antrieb mit der Antriebsdrehzahl n_1 über den Freilauf 17 auf das Kupplungsgehäuse.

Eine weitere Variante zeigt **Figur 4**, wo - wie in Figur 1 und 2 - wiederum ein erster Freilauf 13 zwischen Elektromotor und erster Keilriemenscheibe vorgesehen ist. Der Freilauf 17 entsprechend den Ausführungsbeispielen nach Figur 2 und 3 ist hier aus dem Kupplungsgehäuse hinaus nach außen verlagert, und zwar als Freilauf 21, der auf einer inneren Trommel 23 vom motorseitigen Flansch 1 angetrieben wird und andererseits in einer äußeren Trommel 22 befestigt ist, die ihrerseits mit der Antriebswelle 2 verbunden ist. Die Funktion des motorseitigen Antriebes 1 auf die Antriebsscheibe 3 entspricht dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3, allerdings ist die Trennung des Antriebsstranges 1, 2 durch den Freilauf außerhalb der Kupplung angeordnet, d.h. innerhalb der Kupplung brauchen keine Veränderungen vorgenommen zu werden.

Ein letztes Ausführungsbeispiel ist in **Figur 5** dargestellt, welches funktionell dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4 entspricht - mit dem Unterschied, daß der Freilauf im motorseitigen Antriebsstrang konstruktiv anders gestaltet ist: Die Kupplungsnabe 5 ist axial um ein zylindrisches Nabenstück 26 verlängert, welches ein zusätzliches Lager 25 aufnimmt, in welchem der motorseitige Antriebswellenstummel 1a gelagert ist. Letzterer trägt auf der dem Antriebsflansch 1 entgegengesetzten Seite einen Freilauf 24, welcher in einer Hohl-nabe 22 oder Antriebswelle 2 befestigt ist. Der motorseitige Antrieb erfolgt somit von dem Antriebswellenstummel 1a über den Freilauf 24 auf die Antriebswelle 2 und die Antriebsscheibe 3. Die Keilriemenscheibe 16 ist auf der Nabe 5 kupplungsseitig befestigt.

Figur 6 zeigt eine detaillierte Darstellung des Freilaufes 13, wie er in den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1, 2, 4 und 5 vorgesehen ist. Dabei handelt es sich, wie bereits oben erwähnt, um einen sogenann-

ten Hülsefreilauf, wie er handelsüblich ist und beispielsweise von der Firma INA, Herzogenaurach, angeboten wird. Eine Hülse 27 nimmt auf den Umfang verteilt nadelförmige Wälz- bzw. Klemmkörper 28 auf, die auf die Abtriebswelle 12 des Elektromotors aufgeschoben werden. Die Hülse 27 wird in eine entsprechende Bohrung der Keilriemenscheibe 14 eingepreßt. Der Kraftfluß erfolgt von der Welle 12 auf die Keilriemenscheibe 14, wenn die Welle 12 schneller als die Keilriemenscheibe 14 zu drehen versucht - dann blockieren die Klemmkörper 28. Derartige Hülsefreiläufe sind auch für die übrigen Fälle mit den Bezugszahlen 17, 18, 21 und 24 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Lüfterantrieb mit Flüssigkeitsreibungskupplung, bestehend aus einer Antriebswelle (2) mit Antriebs-
scheibe (3) und Kupplungsgehäuse (4), welches
über eine Kupplungshabe (5) drehbar auf der An-
triebswelle (2) gelagert ist und einen Lüfter (10)
trägt, der über die Antriebswelle (2) vom Motor eines
Kraftfahrzeuges angetrieben wird und der För-
derung von Kühlluft durch den Kühler eines Kühl-
kreislaufes und/oder den Kondensator eines Kälte-
mittelkreislaufes dient, **dadurch gekennzeichnet,**
daß das Gehäuse (4) der Flüssigkeitsreibungs-
kupplung bedarfsweise zur Erhöhung der Lüfter-
drehzahl über mindestens einen ersten Freilauf (13,
18) von einem fahrzeugseitig befestigten Elektro-
motor (11) angetrieben wird und daß ein zweiter
Freilauf (17, 21, 24) im motorseitigen Antriebs-
strang (1, 2, 3) angeordnet ist.
2. Lüfterantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, daß** der erste Freilauf (13, 18) im Kraft-
fluß zwischen Abtriebswelle (12) des Elektromotors
(11) und Kupplungsgehäuse (4) angeordnet ist.
3. Lüfterantrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekenn-
zeichnet, daß** der erste Freilauf (13) zwischen der
Abtriebswelle (12) und einer ersten Keilriemen-
scheibe (14) angeordnet ist.
4. Lüfterantrieb nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, **da-
durch gekennzeichnet, daß** der erste Freilauf (18)
zwischen der Nabe (19) einer zweiten Keilriemen-
scheibe (16) und einem gehäuseseitigen Lagersitz
(20) angeordnet ist.
5. Lüfterantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-
durch gekennzeichnet, daß** der zweite Freilauf
(21) zwischen einer inneren Trommel (23), die mit
einem Antriebsflansch (1) verbunden ist, und einer
äußeren Trommel (22), die mit der Antriebswelle (2)
verbunden ist, angeordnet ist.

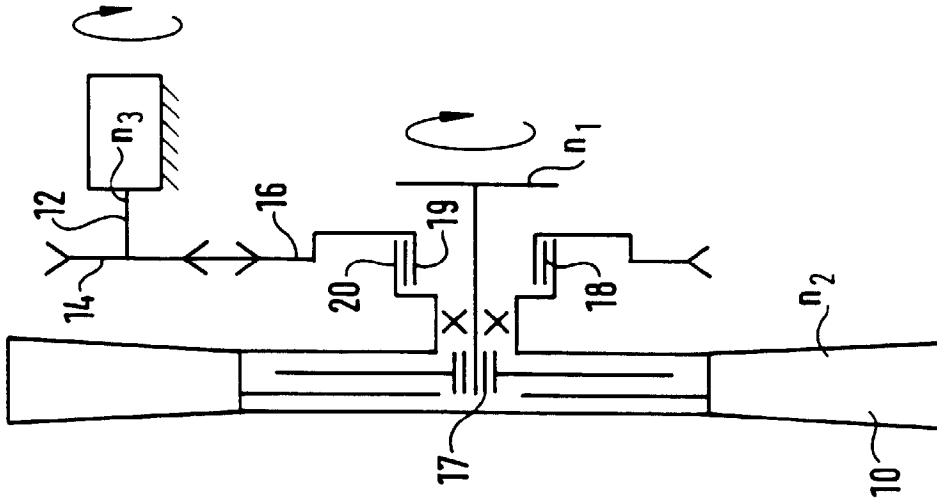
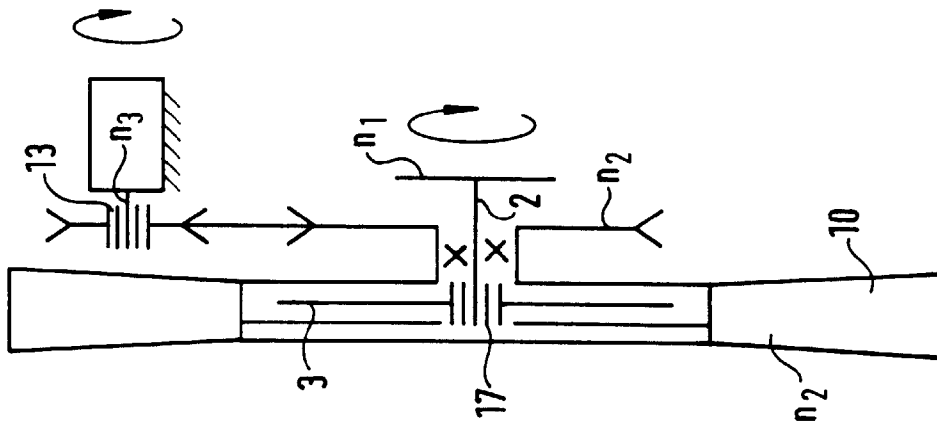
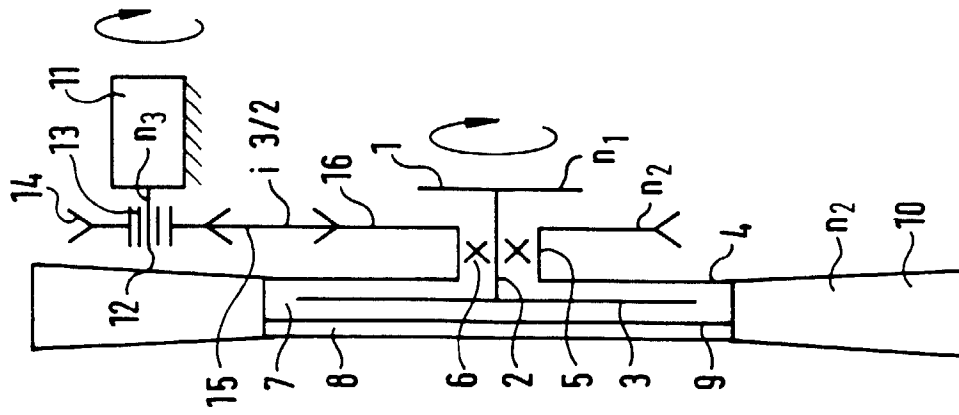
6. Lüfterantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, daß** die Kupplungsnabe (5) axial durch
ein zylindrisches Nabenstück (26) verlängert ist,
welches in sich über ein Kugellager (25) einen An-
triebswellenstummel (1a) aufnimmt, der den zwei-
ten Freilauf (24) trägt, welcher in einer Hohl-
nabe (22) befestigt ist, die über die Antriebswelle (2) die
Antriebsscheibe (3) antreibt.

Claims

1. A fan drive with liquid friction coupling, consisting of
a drive shaft (2) with drive disc (3) and a gear hous-
ing (4) which is rotatably mounted on the drive shaft
(2) by means of a coupling hub (5) and bears a fan
(10) which is driven via the drive shaft (2) by the
engine of a motor vehicle and conveys cool air
through the cooler of a cooling circuit and/or the
condenser, **characterised in that** the housing (4)
of the liquid friction coupling is driven so that the fan
speed can be increased when necessary by means
of at least a first free-wheel (13, 18) of an electric
motor (11) mounted at the vehicle end and in that a
second free-wheel (17, 21, 24) is arranged at the
engine end of the drive train (1, 2, 3).
2. A fan drive as claimed in claim 1, **characterised in
that** the first free-wheel (13, 18) is arranged in the
power flow between the output shaft (12) of the
electric motor (11) and the coupling housing (4).
3. A fan drive as claimed in claim 2, **characterised in
that** the first free-wheel (13) is arranged between
the output shaft (12) and a first V-belt pulley (14).
4. A fan drive as claimed in claim 1 or 2 or 3, **charac-
terised in that** the first free-wheel (18) is arranged
between the hub (19) of a second V-belt pulley (16)
and a bearing seat (20) at the housing end.
5. A fan drive as claimed in one of claims 1 to 4, **char-
acterised in that** the second free-wheel (21) is ar-
ranged between an inner drum (23), which is con-
nected to a drive flange (1), and an outer drum (22)
which is connected to the drive shaft (2).
6. A fan drive as claimed in claim 1, **characterised in
that** the coupling hub (5) is axially extended by
means of a cylindrical hub-piece (26), in which is
received, by means of a ball bearing (25), a drive-
shaft stub (1a) bearing the second free-wheel (24),
which is secured in a hollow hub which drives the
drive disc (3) via the drive shaft (2).

Revendications

1. Commande de ventilateur à accouplement à frottement produit par un liquide, se composant d'un arbre d'entraînement (2) équipé d'un disque d'entraînement (3) ainsi que d'un carter de l'accouplement (4) qui est monté rotatif sur l'arbre d'entraînement (2) au moyen d'un moyeu (5) de l'accouplement et qui supporte un ventilateur (10) qui est commandé au moyen de l'arbre d'entraînement (2) par le moteur d'un véhicule et qui sert à refouler de l'air de refroidissement à travers le radiateur d'un circuit de refroidissement et/ou le condenseur d'un circuit d'agent réfrigérant, caractérisée en ce que le carter (4) de l'accouplement à frottement produit par un liquide est entraîné lorsque nécessaire pour l'élévation de la vitesse de rotation du ventilateur par l'entremise d'au moins une première roue libre (13, 18) par un moteur électrique (11) fixé côté véhicule et en ce qu'une deuxième roue libre (17, 21, 24) est disposée dans le train d'entraînement (1, 2, 3) côté moteur. 5
10
15
20
2. Commande de ventilateur selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première roue libre (13, 18) est disposée dans le flux de force entre l'arbre de sortie (12) du moteur électrique (11) et le carter de l'accouplement (4). 25
3. Commande de ventilateur selon la revendication 2, caractérisée en ce que la première roue libre (13) est disposée entre l'arbre d'entraînement (12) et une première poulie (14) à courroie trapézoïdale. 30
4. Commande de ventilateur selon la revendication 1 ou 2 ou 3, caractérisée en ce que la première roue libre (18) est disposée entre le moyeu (19) d'une deuxième poulie (16) de courroie trapézoïdale et un support de montage (20) côté carter. 35
40
5. Commande de ventilateur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la deuxième roue libre (21) est disposée entre un tambour intérieur (23) qui est solidarisé avec un plateau d'entraînement (1) et un tambour extérieur (22) qui est solidarisé avec l'arbre d'entraînement (2). 45
6. Commande de ventilateur selon la revendication 1, caractérisée en ce que le moyeu (5) de l'accouplement est prolongé axialement par un élément cylindrique de moyeu (26) qui loge intérieurement, par l'intermédiaire d'un roulement à billes (25), un bout d'arbre d'entraînement (1a) qui supporte la deuxième roue libre (24) qui est montée dans un moyeu creux (22) qui entraîne le disque d'entraînement (3) au moyen de l'arbre d'entraînement (2). 50
55



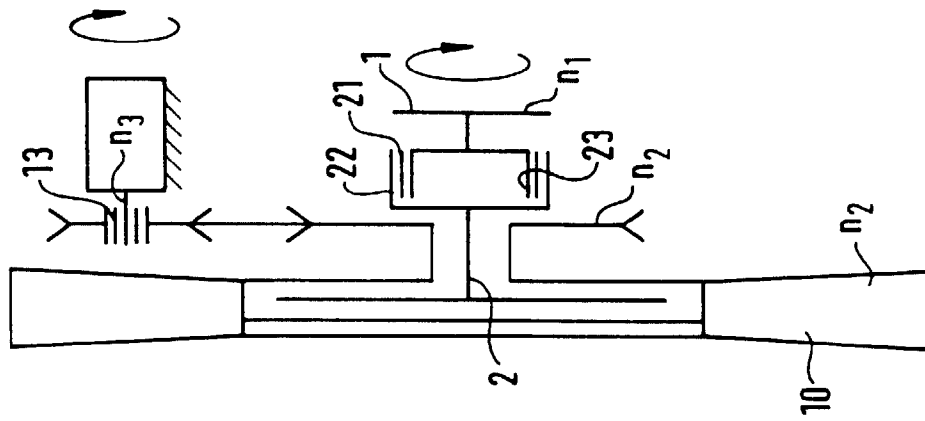


FIG. 4

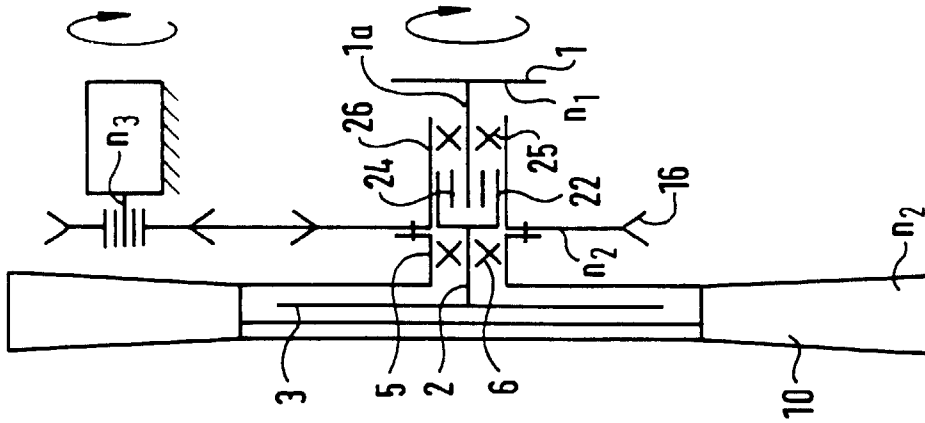


FIG. 5

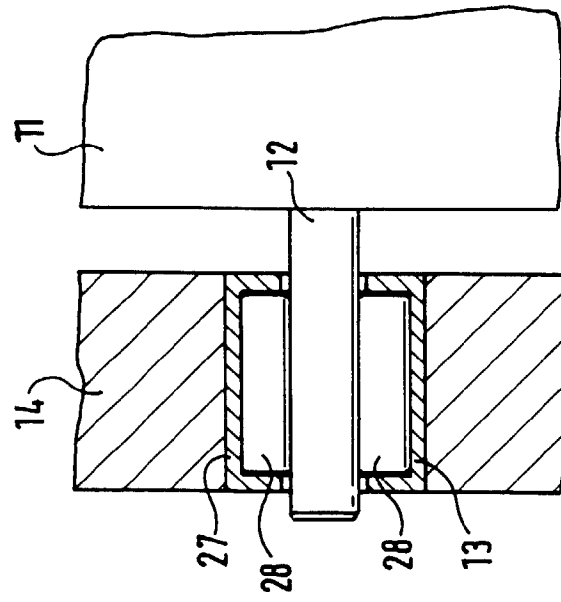


FIG. 6