

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 780 507 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(51) Int Cl.7: **D06F 37/30**, H02K 9/06,
H02K 7/14

(21) Anmeldenummer: **96118606.1**

(22) Anmeldetag: **19.11.1996**

(54) **Antriebsvorrichtung für eine von vorn beschickbare Waschmaschine**

Driving device for a front loading washing machine

Dispositif d'entraînement pour machine à laver à chargement frontal

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB GR IT LI
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(30) Priorität: **20.12.1995 DE 19547745**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.06.1997 Patentblatt 1997/26

(73) Patentinhaber: **BSH Bosch und Siemens**
Hausgeräte GmbH
81669 München (DE)

(72) Erfinder: **Skrippek, Jörg, Dipl.-Ing. (FH)**
14641 Priort (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 410 784 **EP-A- 0 629 735**
DE-A- 4 335 966 **DE-A- 4 341 832**
GB-A- 2 220 681

EP 0 780 507 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für eine von vorn beschickbare Waschmaschine mit einer innerhalb einer Lagerhülse eines an der Rückwand eines Laugenbehälters angebrachten, steifen Tragteils über eine wenigstens annähernd horizontal liegende Welle fliegend gelagerten Wäschetrommel, die durch einen ebenfalls an der Rückseite des Laugenbehälters angebrachten, flachen Motor direkt angetrieben ist.

[0002] Solche Antriebsvorrichtungen sind aus der DE 39 27 426 A1 und der DE 43 41 832 A1 bekannt. Darin ist der Ständer des als kollektorloser Außenläufer-Gleichstrommotor ausgebildeten Motors unmittelbar auf der Lagerhülse des steifen Tragteils befestigt. Die Welle ist in der Lagerhülse gelagert und an ihrem äußeren Ende mit dem Läufer des Motors drehfest verbunden. Dieser Läufer ist hier ein sogenannter Außenläufer, der als Topf die Ständerwicklungen übergreift und als Permanentmagnete ausgebildete Pole trägt. Beim Waschautomaten gemäß der DE 43 41 832 A1 ist der Motor zusätzlich mit einer Dämmhaube umgeben, die vom Motor direkt an die umgebende Atmosphäre abgestrahlte Geräusche dämpft.

[0003] Die bekannten Antriebsvorrichtungen kapseln den Ständer, der durch Stromwärme in seinen Wicklungen einer erheblichen Temperaturbelastung ausgesetzt ist, durch einen topfförmig gestalteten Läufer (im Falle der DE 43 41 832 A1 zusätzlich durch die Schalldämmhaube) so stark, daß eine Kühlung des Motors überhaupt ausfällt. Dies wird vor allem auch dadurch unterstützt, daß ein derartiger direkt antreibender Motor wegen seiner notwendigerweise geringen Eigendrehzahlen kaum zu einer eigenen Kühlung durch den sich drehenden Läufer kommen kann. Daher sind die bekannten Antriebsvorrichtungen praktisch nur brauchbar, wenn sie durch eine Fremdkühlung vor schneller Überhitzung geschützt werden. Durch die EP 0 410 784 A1 ist außerdem ein Flachmotor für eine Wäschetrommel mit senkrecht stehender Achse bekannt, dessen Läufer durch Bohrungen in der Läuferscheibe gekühlt werden soll. Da allerdings sein Läufer von beiden Seiten umschlossen ist, dürfte eine wirksame Kühlung durch diese Maßnahme kaum gegeben sein.

[0004] Die bekannten Antriebsvorrichtungen sind außerdem nicht als bereits fertig montierter Motor an das Herstellerwerk von Waschmaschinen lieferbar. Ihre Ständer und Läufer müssen getrennt angeliefert und im Waschmaschinenwerk erst miteinander montiert werden. Da in der Regel in einem Waschmaschinenwerk speziellen Montageeinrichtungen zur Komplettierung von Motorbaugruppen nicht vorhanden und auch nicht gewünscht sind, dürfte die Komplettierung der zunächst mit dem Laugenbehältersystem zu verbindenden Ständerbaugruppe durch die Außenläufer-Baugruppe regelmäßig nur ungenau erfolgen. Da an die Einhaltung eines kleinen und bei jedem Exemplar möglichst immer gleich großen Luftspalts zwischen den Ständer- und

den Läuferpolen sowie an die zentrierte Lagerung äußerst hohe Anforderungen gestellt werden, die bei der zuvor erwähnten Montage in einer Waschmaschinenfabrik nicht zu erfüllen sind, sind die bekannten Antriebsvorrichtungen praktisch nur sehr bedingt brauchbar.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs bezeichnete Antriebseinrichtung so zu gestalten, daß einerseits die Kühlung der Ständerwicklungen durch die Umgebungsluft verbessert wird und der Motor sich im ordnungsgemäßen Betrieb bei anforderungsgerechter Dimensionierung nicht überhitzen kann sowie andererseits der Motor im Werk des Motorenherstellers komplettiert und geprüft werden kann, ehe er bei einem Waschmaschinen-Hersteller eingebaut werden soll.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Ständer des Motors an dem steifen Tragteil oder selbst als steifes Bauelement anstelle eines steifen Tragteils mit der Rückwand des Laugenbehälters verbunden ist und eine zentrale Lagerhülse für die bei montiertem Motor vom Laugenbehälter aus einführbare Welle der Wäschetrommel und für eine die Welle umfassende Nabe des Läufers aufweist, daß am äußeren Ende der Welle die Nabe des Läufers, der zwischen seiner Nabe und der Umfangspartie eine Vielzahl von Durchbrüchen und an seinem Umfang einen zum Laugenbehälter weisenden, glockenartigen Flansch aufweist, zentriert befestigt ist und daß der Läufer mit seinen am Innenumfang des glockenförmigen Flansches verteilten magnetisierbaren Polen über einen minimalen Luftspalt den am Ständertragteil verteilten, zur Aufnahme von Erregerwicklungen des Ständers vorgesehenen Polpaketen von außen gegenübersteht.

[0007] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung erhält der Motor eine offene Bauform, deren wärmeerzeugende Bauteile, das sind vor allem die Erregerwicklungen, von allen Seiten durch die Umgebungsluft gekühlt werden können. Selbst die geringe Motordrehzahl beim Waschbetrieb reicht dann noch dazu aus, daß der Läufer eine wärmeabführende Luftbewegung erzeugt.

[0008] Auf diese Weise kann der Motor außerdem im Herstellerwerk des Motorlieferanten komplett montiert und geprüft werden. Dort stehen die dafür geeigneten Montage- und Prüfhilfsmittel zur Verfügung, so daß immer gleich genau montierte Motorbaugruppen im Waschmaschinenwerk angeliefert werden können. Hier kann diese Baugruppe anstelle eines sonst an dieser Stelle üblichen Guß-Tragstems oder zusätzlich dazu an die Rückwand des Laugenbehältersystems montiert werden. Dazu wird der Ständer des kompletten Motors mittels mehrerer Schrauben an irgend welchen Stellen der Rückwand des Laugenbehälters befestigt. Dann wird die Welle der Wäschetrommel von vorn in die Nabe des Läufers gesteckt, der über die Wälzlager bereits mit dem Ständer verbunden ist, und mit einer zentralen Schraube von hinten gesichert. Diese Arbeitsvorgänge sind denen der Befestigung eines Tragstems und einer Riemenscheibe gemäß den bisher üblichen Waschmaschinen-Konstruktionen äußerst gleichartig, so daß

vom Montagepersonal keine völlig anderen Arbeitsvorgänge erlernt werden müssen.

[0009] Wenn gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Antriebseinrichtung die Durchbrüche und/oder eine zwischen der Nabe und der Umfangspartie des Läufers angeordnete Läufer-scheibe zur Unterstützung einer bei der Drehbewegung des Läufers entstehenden Luftbewegung ausgebildet sind, kann der Läufer bereits bei geringer Drehbewegung, z.B. bei Waschdrehzahl, genügend Kühlluft für die Ständerwicklungen produzieren. Dazu kann man sich beispielsweise einer speichenartigen Ausformung der Läufer-scheibe und einer lüfterartigen Gestaltung dieser Speichen bedienen.

[0010] Wenn der Motor gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ein elektronisch kommutierter Gleichstrommotor ist, kann überdies die Wärmeentwicklung äußerst gering gehalten werden. Wartungen sind nicht erforderlich (keine Kohlebürsten). Die Lebensdauer ist lediglich durch einen eventuellen Lagerverschleiß begrenzt.

[0011] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Läufer wenigstens teilweise aus einem ringförmigen Paket von Dynamoblechen und darauf angeordneten Dauermagnetsegmenten ausgestattet. Die Dauermagnetsegmente ergeben ein kraftvolles Drehmoment, und die Dynamobleche bilden einen besonders guten magnetischen Rückfluß. Die Herstellung der erforderlichen Blechpakete ist durch Automatisierung des Stapelverfahrens relativ unkompliziert und kostengünstig.

[0012] Vorteilhafterweise sind die Polpakete des Ständers aus Dynamoblechen zusammengesetzt und tragen die Erregerwicklungen.

[0013] Zur erleichterten und reproduzierbar genauen Montage kann die zentrierte Verbindung des Läufers drehfest an der Welle durch eine formschlüssige Profilverwellen-, Profillinaben-, Paßfeder-, Kegel- oder Keilnutverbindung ergänzt sein.

[0014] Der Motor kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung als sogenannter geschalteter Reluktanzmotor ausgebildet sein. In diesem Fall besteht der Läufer aus einem ferromagnetisch relativ schlecht leitenden Material. Der Aufbau des Ständers ist mit dem des elektronisch kommutierten Gleichstrommotors vergleichbar. Der Vorteil besteht insbesondere in einer kostengünstigeren Gestaltung des Läufers (keine teuren Magnetwerkstoffe).

[0015] Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels ist die Erfindung nachstehend erläutert. Es zeigen

Fig.1 eine schematische Darstellung eines Waschmaschinen-Laugenbehälters mit einer innenliegend horizontal gelagerten Wäschetrommel, deren Antriebswelle gemeinsam mit der Nabe der Läuferglocke in der Lagerhülse des Ständers gelagert ist und

Fig. 2 eine vergrößerte und teilweise geschnitten dargestellte Detail-Ansicht des an der Rückwand montierten Motors gemäß Fig. 1.

[0016] Der Laugenbehälter 1 ist auf hier nicht näher dargestellte Weise in einem ebenfalls nicht dargestellten Gehäuse einer Waschmaschine schwingend gelagert. An seiner Vorderwand 2 hat er eine Öffnung 3 zum Be- und Entladen der Wäschetrommel 4, die in der Rückwand 6 des Laugenbehälters 1 um die horizontal liegende Achse 5 drehbar gelagert ist. Dazu dient die Welle 7, die an der Rückwand 8 der Wäschetrommel 4 drehfest mit ihr verbunden ist.

[0017] An der Rückwand 6 des Laugenbehälters 1 ist der Ständer eines Motors 9 montiert, dessen Ständertragteil 10 über den Flansch 11 drehfest mit der Rückwand 6 verbunden ist. An der rückwärtigen Fläche des Ständertragteils 10 sind mehrere Erregerwicklungen 12 des Ständers verteilt und korrespondieren während der Drehung des Läufers 13 abwechselnd mit dessen Polen 14, die hier aus Permanentmagneten bestehen und ebenfalls segmentartig am Umfang des Läufers 13 verteilt sind. Der magnetische Rückfluß der Magnetsegmente 14 wird über ein in den Glockenflansch 15 eingelegtes Paket von Dynamoblechen 16 gebildet. Dadurch kann der Motor seine Antriebsmomente unmittelbar über den Wellenzapfen 7 in die Wäschetrommel 4 einleiten. Dabei nimmt der Ständer des Motors über seine Lagerhülse 22 wie ein durch ihn ersetzter Tragstern auch alle Lagerkräfte auf.

[0018] Gemäß Fig. 2 ist die Rückwand 8 der Wäschetrommel 4 mit einem Tragstern 17 versteift, dessen Nabe 18 mit einem Wellenzapfen 7 drehfest verbunden ist. Das Ständertragteil 10 trägt an seinem Außenumfang mehrere, vorzugsweise drei, um den Umfang des Laugenbehälters 1 verteilt angeordnete Befestigungsaugen 23, die mittels Schrauben 24 über an den Laugenbehälter 1 angeschweißte Laschen 25 eine feste Verbindung zum Laugenbehälter ergeben. Das Ständertragteil 10 ist an einem besonderen Tragteil 20 verschraubt (Schrauben 19), das seinerseits die Rückwand 6 des Laugenbehälters 1 versteift und mit ihr verschraubt ist (Schrauben 24). Anders als in diesem Beispiel kann das Ständertragteil 10 zusammen mit dem besonderen Tragteil 20 ähnlich dem Beispiel gemäß Fig. 1 einteilig ausgeführt sein. Dann würde die gesonderte Verschraubung des Lagerteils 21 für die Ständerpole (bestehend aus Wicklungen 12 und Blechpaketen 32) mit dem besonderen Tragteil 20 entfallen.

[0019] Die Lagerhülse 22 des Ständertragteils 10 bildet Lagersitze 26 und 27 für Wälzlager 28 und 29, deren Innenringe mit einer guten Passung auf den Wellenzapfen 7 der Wäschetrommel 4 aufgesteckt sind. Am äußeren Ende ist die Welle 7 in die Nabe 31 des Läufers 13 gesteckt und mittels einer zentralen Schraube 30 gesichert, so daß sie den Läufer 13 über dessen Nabe 31 und die Innenringe der Wälzlager 28 und 29 drehfest mit der Wäschetrommel 4 verbindet.

[0020] Die Läuferscheibe 34 zwischen der Nabe 31 und dem als Tragring für die Magnetsegmente 16 dienenden Glockenflansch 15 des Läufers 13 ist zur besseren Lüftung und Kühlung der Ständerpole 12, 32 mit Durchbrüchen 33 ausgestattet. Diese Durchbrüche können vorteilhafterweise an ihren Kanten so geformt sein, daß der Zugang von Kühlluft durch diese Durchbrüche hindurch im Sinne einer Ventilatorwirkung unterstützt wird. Zur Verbesserung der Kühlwirkung können an den Durchbrüchen 33 oder in deren Nähe noch sogenannte Wirbler angebracht sein, die für eine Verwirbelung der Kühlluft sorgen, damit sie besseren Kontakt mit den Ständerpolen 12, 32 erhält.

[0021] Der Motor ist hier als elektronisch kommutierter Gleichstrommotor ausgebildet. Er kann aber auch als sogenannter geschalteter Reluktanzmotor ausgeführt werden. In diesem Fall besteht zumindest der Flansch des Läufers bzw. dessen innere Auflage aus einem ferromagnetisch relativ schlecht leitenden Material. Der Aufbau des Ständers ist mit dem eines elektronisch kommutierten Gleichstrommotors vergleichbar. Der Vorteil des Reluktanzmotors besteht insbesondere in einer kostengünstigeren Gestaltung des Läufers (keine teuren Magnetwerkstoffe).

[0022] Zur besseren Verdrehsicherung zwischen dem Laufer 13 und der Welle 7 kann die Verschraubung 30 des Läufers 13 an der Welle 7 durch eine nicht dargestellte Profilwellen-, Profilnaben-, Paßfeder-, Kegel- oder Keilnutverbindung formschlüssig ergänzt sein

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung für eine von vom beschickbare Waschmaschine mit einer innerhalb einer Lagerhülse (22) eines an der Rückwand (6) eines Laugenbehälters (1) angebrachten, steifen Tragteils über eine wenigstens annähernd horizontal liegende Welle (7) fliegend gelagerten Wäschetrommel (4), die durch einen ebenfalls an der Rückseite des Laugenbehälters (1) angebrachten, flachen Motor (9) direkt angetrieben ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ständer (10, 12, 21, 22, 32 in Fig. 2) des Motors (9) an dem steifen Tragteil (20) oder selbst als steifes Bauelement (10, 11, 12, und 22 in Fig. 1) anstelle eines steifen Tragteils mit der Rückwand (6) des Laugenbehälters (1) verbunden ist und eine zentrale Lagerhülse (22) für die bei montiertem Motor (9) vom Laugenbehälter (1) aus einfühbare Welle (7) der Wäschetrommel (4) und für eine die Welle umfassende Nabe (31) des Läufers aufweist, daß am äußeren Ende der Welle die Nabe (31) des Läufers (13), der zwischen seiner Nabe und der Umfangspartie eine Vielzahl von Durchbrüche (33) und an seinem Umfang einen zum Laugenbehälter (1) weisenden, glockenartigen Flansch (15) aufweist, zentriert befestigt ist und daß der Laufer (13) mit seinen am Innenumfang des glockenförmigen

Flansches (15) verteilten magnetisierbaren Polen (14) über einen minimalen Luftspalt den am Ständertragteil (10) verteilten, zur Aufnahme von Erregerwicklungen (12) des Ständers (10, 11, 12, 21, 22, 32) vorgesehenen Polpaketen (32) von außen gegenübersteht.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchbrüche (33) und/oder eine zwischen der Nabe (31) und der Umfangspartie des Läufers (13) angeordnete Läuferscheibe (34) zur Unterstützung einer bei der Drehbewegung des Läufers (13) entstehenden Luftbewegung ausgebildet sind.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Motor (9) ein elektronisch kommutierter Gleichstrommotor ist.
4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Laufer (13) wenigstens teilweise aus einem ringförmigen Paket (16) von Dynamoblechen und darauf angeordneten Dauermagnetsegmenten (14) besteht.
5. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Polpakete (32) des Ständers (10), 11, 12, 21, 22, 32) aus Dynamoblechen zusammengesetzt sind und die Erregerwicklungen (12) tragen.
6. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Motor ein geschalteter Reluktanzmotor ist.
7. Antriebsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zentrierte Verbindung (30) des Läufers (13) an der Welle (7) durch eine Profilwellen-, Profilnaben-, Paßfeder-, Kegel- oder Keilnutverbindung formschlüssig drehfest ist.

Claims

1. Drive device for a front loading washing machine with a laundry drum (4) which is mounted in cantilever manner by way of at least one approximately horizontally disposed shaft (7) within a bearing sleeve (22) of a rigid support part mounted at the back wall (6) of a washing solution container (1) and which is directly driven by a flat motor (9) similarly mounted at the rear side of the washing solution container (1), **characterised in that** the stator (10, 12, 21, 22, 32 in Fig. 2) of the motor (9) is connected with the rigid support part (20) or is itself, as a rigid component (10, 11, 12 and 22 in Fig. 1) instead of a rigid support part, connected with the back wall

(6) of the washing solution container (1) and has a central bearing sleeve (22) for the shaft (7), which when the motor (9) is mounted is introducible from the washing solution container (1), of the laundry drum (4) and for a hub (31), which surrounds the shaft, of the rotor, that the hub (31) of the rotor (13), which has between its hub and a circumferential part a plurality of passages (33) and at its circumference a bell-shaped flange (15) facing towards the washing solution container (1), is fastened in centred manner at the outer end of the shaft and that the rotor (13) is disposed at a minimum air gap by its magnetisable poles (14), which are distributed at the inner circumference of the bell-shaped flange (15), externally opposite the field magnets (32) distributed at the stator support part (10) and provided for reception of excitation windings (12) of the stator (10, 11, 12, 21, 22, 32).

2. Drive device according to claim 1, **characterised in that** the passages (33) and/or a rotor disc (34) arranged between the hub (31) and the circumferential part of the rotor (13) are or is formed to assist an air movement arising on rotational movement of the rotor (13).
3. Drive device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the motor (9) is an electronically commutated direct current motor.
4. Drive device according to claim 3, **characterised in that** the rotor (13) consists at least partly of an annular stack (16) of core sheets and permanent magnet segments (14) arranged thereon.
5. Drive device according to claim 3 or 4, **characterised in that** the field magnets (32) of the stator (10, 11, 12, 21, 22, 32) are composed of core sheets and carry the excitation windings (12).
6. Drive device according to one of claims 1, 2, 4 and 5, **characterised in that** the motor is a switched reluctance motor.
7. Drive device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the centred connection (30) of the stator (13) to the shaft (7) is rotationally fast in mechanically positive manner by a profiled corrugation connection, profiled hub connection, fit spring connection, cone connection or key connection.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement pour un lave-linge à chargement frontal comprenant un tambour à linge (4) monté en porte à faux, par le biais d'un arbre (7) au

moins à peu près horizontal, à l'intérieur d'un support cylindrique (22) d'un élément porteur rigide installé sur la paroi postérieure (6) d'une cuve (1), lequel tambour à linge est entraîné directement par un moteur (9) plat également installé sur le côté postérieur de la cuve (1), **caractérisé en ce que** le stator (10, 12, 21, 22, 32 dans la Figure 2) du moteur (9) sur l'élément porteur (20) rigide est relié à la paroi postérieure (6) de la cuve (1) ou est relié lui-même, en tant qu'élément de construction rigide (10, 11, 12 et 22 dans la Figure 1), à la paroi postérieure (6) à la place d'un élément porteur rigide, et qu'il est pourvu d'un support cylindrique (22) central pour l'arbre (7) du tambour à linge (4), qui peut être introduit par la cuve (1) lorsque le moteur (9) est monté, et pour un moyeu (31) du rotor entourant l'arbre, **en ce que** le moyeu (31) du rotor (13) est fixé de manière centrée sur l'extrémité extérieure de l'arbre, lequel rotor est pourvu, entre son moyeu et la partie circonférentielle, d'une pluralité d'ouvertures (33) et, sur sa circonférence, d'une bride (15) similaire à une cloche dirigée vers la cuve (1), et **en ce que** le rotor (13) vient depuis l'extérieur, avec ses pôles (14) magnétisables répartis sur la circonférence intérieure de la bride (15) en forme de cloche, en face des empilages de tôles polaires (32) répartis sur la partie de support de stator (10) et prévus pour recevoir les enroulements inducteurs (12) du stator (10, 11, 12, 21, 22, 32), en ménageant un entrefer minimum.

2. Dispositif d'entraînement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les ouvertures (33) et/ou un disque (34) situé entre le moyeu (31) et la partie circonférentielle du rotor (13) sont exécutés de manière à favoriser un mouvement d'air se produisant lors du mouvement de rotation du rotor (13).
3. Dispositif d'entraînement selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le moteur (9) est un moteur à courant continu à commutation électronique.
4. Dispositif d'entraînement selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le rotor (13) est formé, au moins en partie, d'un paquet (16) annulaire de tôles pour dynamo sur lesquelles sont situés des segments d'aimant permanent (14).
5. Dispositif d'entraînement selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les empilages de tôles polaires (32) du stator (10, 11, 12, 21, 22, 32) sont composés de tôles pour dynamo et portent les enroulements inducteurs (12).
6. Dispositif d'entraînement selon l'une des revendications 1, 2, 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le moteur est un moteur "à réluctance couplé".

7. Dispositif d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la liaison centrée (30) du rotor (13) sur l'arbre (7) est une liaison par conjugaison de forme avec un arbre profilé, un moyeu profilé, une clavette, une rainure de clavette ou une liaison conique qui empêche une torsion.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

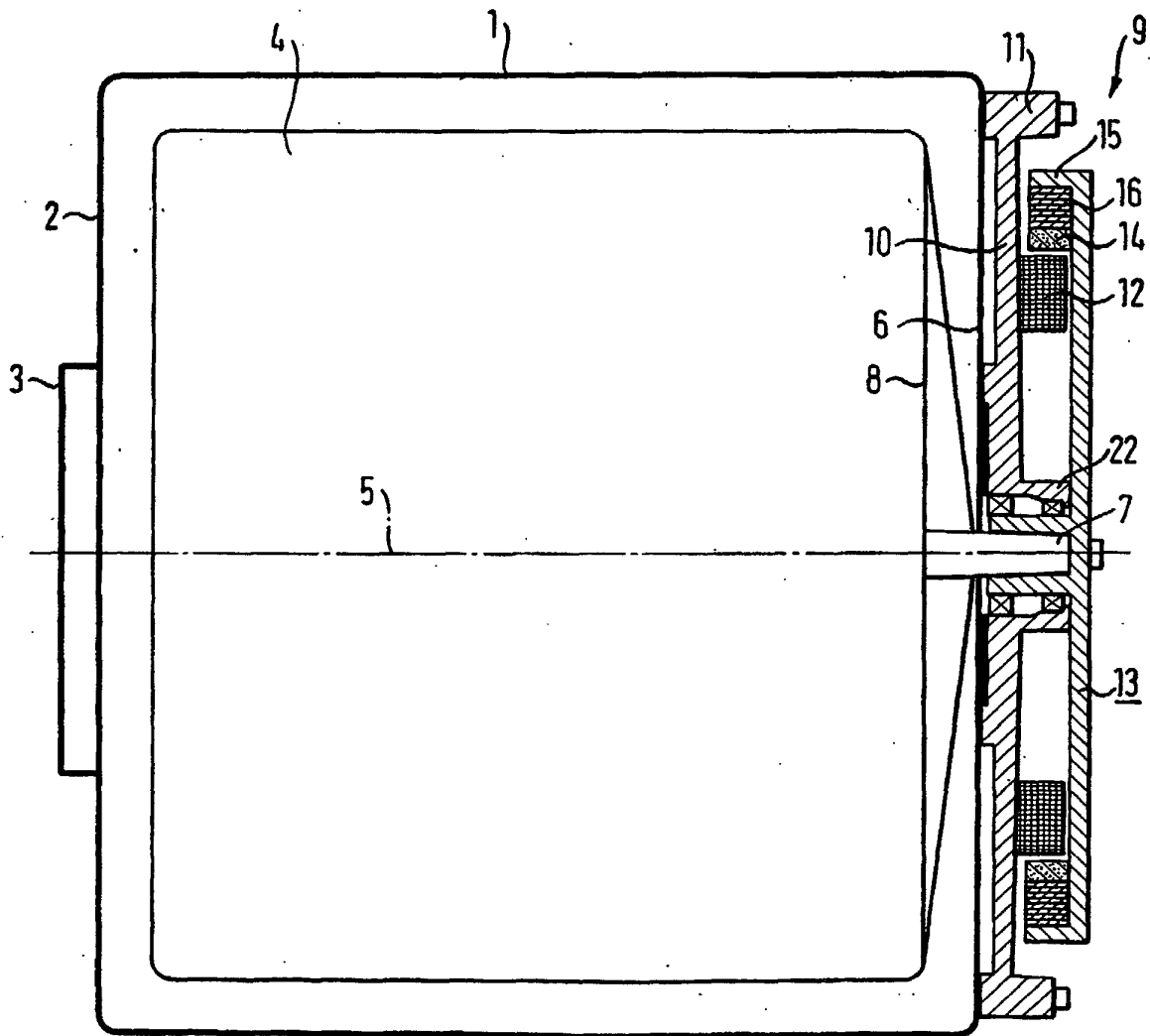


FIG. 2

