

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 158 086 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.09.2005 Patentblatt 2005/36

(51) Int Cl.7: **D06F 37/30**

(21) Anmeldenummer: **01111084.8**

(22) Anmeldetag: **09.05.2001**

(54) **Wäschebehandlungsgerät mit einem Antriebsmotor in Form eines Direktantriebs**

Laundry treatment machine with a direct driving motor

Machine de traitement du linge avec moteur à entraînement direct

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **23.05.2000 DE 10025016**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
• **Esch, Günter**
53937 Schleiden (DE)
• **Horstmann, Frank**
52391 Vettweiss (DE)

• **Martin, Ulrich**
33378 Rheda-Wiedenbrück (DE)
• **Rode, Peter, Dr.**
53881 Euskirchen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 1 001 152 **US-A- 1 492 022**
US-A- 2 794 136 **US-A- 3 373 300**
US-A- 3 678 493 **US-A- 3 743 934**
US-A- 3 798 504 **US-A- 4 211 973**
US-A- 4 334 189 **US-A- 4 379 291**
US-A- 4 539 499

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no.**
193 (E-334), 9. August 1985 (1985-08-09) & JP 60
059942 A (TOSHIBA KK), 6. April 1985
(1985-04-06)

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).

EP 1 158 086 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wäschebehandlungsgerät (Waschmaschine, Waschtrockner oder Trockner) mit einer fliegend gelagerten Trommel, bei der ein Wellenzapfen drehbar in zwei beabstandeten Radiallagern geführt ist, und mit einem Antriebsmotor in Form eines Direktantriebs, der einen mit dem Wellenzapfen verbundenen Permanentmagnet-Rotor und einen mit einem Lagersitz verbundenen Stator beinhaltet, wobei Rotor und Stator konzentrisch zueinander angeordnet und durch einen Luftspalt voneinander beabstandet sind.

[0002] Eine Wäschebehandlungsmaschine der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der WO 98/36123 A1 bekannt.

[0003] Aus der DE 38 19 651 A1 ist bereits eine Waschmaschine bekannt, bei der ohne Verwendung des üblichen Zwischentriebs (Antriebsriemen, Riemenscheibe) die Wäschetrommel direkt angetrieben wird. Bei diesen Antrieben bildet der Rotor das Drehbewegungsübertragungsteil zur Trommel der Waschmaschine.

[0004] Aus der eingangs genannten WO 98/36123 A1 und aus der DE 43 35 966 A1 ist ein Antriebsmotor für Waschmaschinen bekannt, welcher einen mit der Antriebswelle lösbar zu verbindenden Permanentmagnet-Rotor und einen mit dem Lagersitz lösbar zu verbindenden Stator beinhaltet. Als Permanentmagnete werden bei einem solchen Rotor Hartferrite verwendet, die große magnetische Kräfte entwickeln und sehr spröde sind. Kommt es bei einer solchen Wäschebehandlungsmaschine durch Verschleiß der Lager zu einem zunehmenden Lagerspiel, kann sich die Trommel absenken. Dies hat bei dem vorbeschriebenen Direktantrieb zur Folge, dass sich der Luftspalt an der Unterseite verkleinert. Im Extremfall kann das zur Berührung von Stator und Rotor führen, wobei dann die Permanentmagnete und evtl. auch der Stator zerstört würden.

[0005] Aus der GB 2 332 212 A ist bei einer Waschmaschine die Anordnung eines Sensors in Form eines Hall IC's gegenüber den Magneten eines als Permanentmagnetrotor ausgebildeten Direktantrieb-Rotors bekannt. Dieser Sensor wird zur Messung der Drehgeschwindigkeit der Trommel verwendet.

[0006] Aus der JP 60 059 942 A Patent Abstracts of Japan ist eine optische Überwachungseinrichtung für den Luftspalt zwischen einem Rotors und einem Stator eines Elektromotors bekannt. Bei dieser Einrichtung ist auf dem Rotor im Bereich des äußeren Radius ein optischer Sender angeordnet. Auf der Statorseite sind mehrere optische Empfänger angeordnet, die das vom Sender abgegebene optische Signal erfassen, was über einen Konverter in ein elektrisches Signal umgewandelt und ausgewertet wird. Aufgrund der in radial unterschiedlicher Position angeordneten optischen Empfänger kann die Position des empfangenen optischen Signals erfasst und ausgewertet werden.

[0007] Aus der US 3 373 300 ist ein magnetischer Indikator zur Erkennung von fehlerhaften Lagern einer elektrischen Maschine, wie Generator, bekannt. Hierbei sind im Stator Kern Hilfspindungen angeordnet, die durch den Rotor ein Spannungssignal erzeugen. Bei einem Lagerschaden wird kein gleichmäßiges Spannungssignal mehr erzeugt, was zu einer Fehlersensierung genutzt werden kann.

[0008] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, bei einem eingangs beschriebenen Wäschebehandlungsgerät eine durch Lagerverschleiß bedingte Exzentrizität zwischen Rotor und Stator zu erkennen und als Folge eine Warnung des Benutzers und/oder eine Unterbrechung des Weiterbetriebes zu ermöglichen.

[0009] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Wäschebehandlungsgerät mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche 1 bis 4 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgenden Unteranspruch.

[0010] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen in der Möglichkeit, eine Exzentrizität zwischen Rotor und Stator zu sensieren und auf diese vor der Zerstörung des Motors durch Austausch der Lager reagieren zu können. Im Fehlerfall kann vor einer möglichen Berührung zwischen Rotor und Stator das Sensorsignal an eine Steuerelektronik weitergegeben werden und von dieser als Warnsignal oder Abschaltung des Geräts weiterverarbeitet werden.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist mindestens ein dem Stator zugeordnetes Teil der Sensormittel annähernd in der Sechsuhr-Position des Stators angeordnet. An dieser Stelle ist Verringerung des Luftspaltes am stärksten und kann somit in einfacher Weise sensiert werden.

[0012] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist der Kontaktsensor als am Stator angeordnete geschlossene Leiterschleife ausgebildet, welche durch mindestens ein am Rotor angeordnetes Trennelement dauerhaft unterbrochen wird. Hierdurch wird ein permanent vorhandenes Signal erzeugt, welches in einfacher Weise weiterverarbeitet werden kann.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 einen Schnitt durch den Antriebsmotor einer erfindungsgemäß ausgebildeten Wäschebehandlungsmaschine (Rotor, Stator);
- Figur 2 ausschnittsweise die Draufsicht auf den Rotor gemäß Figur 1;
- Figur 3 den Rotor gemäß Figur 1 in perspektivischer Darstellung
- Figur 4 einen Ausschnitt aus Figur 3 im Bereich des Trennelements
- Figur 5 das Trennelement als Einzelheit
- Figur 6 ausschnittsweise die perspektivische Darstellung eines Stators gemäß Figur 1

Figur 7 den Kontaktträger aus Figur 6 in perspektivischer Darstellung von oben

Figur 8 den Kontaktträger aus Figur 6 in perspektivischer Darstellung von unten

[0014] Der Antriebsmotor einer erfindungsgemäßen Wäschebehandlungsmaschine ist als Direktantrieb ausgebildet, wobei der Rotor mit dem Wellenzapfen der Trommel und der Stator mit dem Lagersitz der Trommel, beispielsweise einem Lagerkreuz am Laugenbehälter einer Waschmaschine, verbunden ist. Der Rotor ist als Permanentmagnet-Rotor und als Außenläufer ausgebildet und umgibt die Statorpole konzentrisch unter Bildung eines Luftspalts. (Der vorbeschriebene Aufbau ist beispielsweise aus der WO 98/36123 A1 oder aus der EP 0 953 668 A1 bekannt und deshalb nicht dargestellt oder näher erläutert.)

[0015] Der in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Rotor besteht aus einer Rotorglocke (1) in Form eines topfförmigen Tiefziehteils oder Aluminiumspritzgussteils, welche auf ihrer Innenseite einen ringförmigen Eisenrückschluss (2) und die darauf befestigten Permanentmagnete (3) als Rotorpole trägt. In einer oder mehreren taschenförmigen Aussparungen (4) zwischen dem Eisenrückschluss (2) und der Glocke (1) sind ein oder mehrere Trennelemente (5) als erste Sensorelemente reib- und/oder kraftschlüssig eingebracht. Das Trennelement (5, Stanz-Biegeteil oder Formteil, s. Figur 5) wird bis auf Anschlag gegen den Eisenrückschluss (2) gedrückt. Zur Stabilisierung des vorderen Bereiches sind zwei seitliche Stützrippen (6) angeordnet, die sich am Magneten (3) abstützen. An den Seiten befindet sich eine Verzahnung (7), die das Element (5) in der Aussparung (4) hält. Die dachförmige Geometrie des Oberteiles (8) ragt mit seiner Spitze ca. 0,1-0,15mm gegenüber den Magneten in den Luftspalt (9).

[0016] In den Figuren 1 und 6 ist der Stator des Direktantriebs dargestellt. Das Statorblechpaket ist im wesentlichen ringförmig ausgebildet. Es weist am Umfang eine Reihe von nach außen gerichteten, ausgeprägten Statorpolen (10) auf, die mit Statorwicklungen (11, in Figur 6 nicht dargestellt) versehen sind. Die Wicklungen (11) sind über Spulenkörper (12) aus Kunststoff gegen das Statorblechpaket isoliert. Die Spulenkörper (12) nach außen überragenden Zahnköpfe (13) der Statorpole (10) sind abgerundet. Dem Trennelement (5) gegenüberliegend ist am Spulenkörper (12) ein weiteres Sensorelement in Form einer geschlossenen Leiterschleife (14) angebracht. Diese Leiterschleife (14) ist formschlüssig mit Hilfe einer Schwalbenschwanzführung (15) am Spulenkörper (12) befestigt und ragt ebenfalls ca. 0,1-0,15mm in den Luftspalt (9) hinein.

[0017] Bei einer Annäherung von Rotor und Stator durch Verkleinerung des Luftspaltes (9) wird die Leiterschleife (14) durchtrennt, wodurch ein Signal an die Gerätesteuerung abgegeben wird. Dieses Signal kann in eine Warnanzeige umgewandelt werden und/oder über die Steuerung zur Stillsetzung des Gerätes führen. Die

Leiterschleife (14) ist Bestandteil eines Leiterbahnsystems (16), welches außerdem die Stromversorgung des Stators und anderer Sensoren (Thermoschalter usw.) beinhaltet und ist auf einem Kontaktträger (17) integriert (s. Figur 7 und 8). Dieser ist wiederum mittels Befestigungsösen (18) am Stator fixiert.

[0018] Anstelle der geschlossenen Leiterschleife (14) kann eine offene Leiterbahn, ein Piezoelement oder ein Mikroschalter als zweites Sensorelement verwendet werden. Das Trennelement muss dann dementsprechend modifiziert werden.

Patentansprüche

1. Wäschebehandlungsgerät (Waschmaschine, Waschtrockner oder Trockner) mit einer fliegend gelagerten Trommel, bei der ein Wellenzapfen drehbar in zwei beabstandeten Radiallagern geführt ist, und mit einem Antriebsmotor in Form eines Direktantriebs, der einen mit dem Wellenzapfen verbundenen Permanentmagnet-Rotor (1-4) und einen mit einem Lagersitz verbundenen Stator (10-13) beinhaltet, wobei Rotor (1-4) und Stator (10-13) konzentrisch zueinander angeordnet und durch einen Luftspalt (9) voneinander beabstandet sind, **gekennzeichnet durch** Sensormittel (5, 14) mit einem zwischen Rotor (1-4) und Stator (10-13) angeordneten Kontaktsensor zur Erkennung einer Exzentrizität zwischen Stator (10-13) und Rotor (1-4) und einer **dadurch** bedingten Veränderung der Breite des Luftspaltes (9) bzw. des radialen Abstandes zwischen Stator (10-13) und Rotor (1-4), wobei der Kontaktsensor als am Stator (10-13) angeordnete, in den Luftspalt (9) ragende geschlossene Leiterschleife (14) ausgebildet ist, welche **durch** mindestens ein am Rotor (1-4) angeordnetes, in den Luftspalt (9) ragendes Trennelement (5) dauerhaft unterbrochen wird.

2. Wäschebehandlungsgerät (Waschmaschine, Waschtrockner oder Trockner) mit einer fliegend gelagerten Trommel, bei der ein Wellenzapfen drehbar in zwei beabstandeten Radiallagern geführt ist, und mit einem Antriebsmotor in Form eines Direktantriebs, der einen mit dem Wellenzapfen verbundenen Permanentmagnet-Rotor (1-4) und einen mit einem Lagersitz verbundenen Stator (10-13) beinhaltet, wobei Rotor (1-4) und Stator (10-13) konzentrisch zueinander angeordnet und durch einen Luftspalt (9) voneinander beabstandet sind, **gekennzeichnet durch** Sensormittel (5, 14) mit einem zwischen Rotor (1-4) und Stator (10-13) angeordneten Kontaktsensor zur Erkennung einer Exzentrizität zwischen Stator (10-13) und Rotor (1-4) und einer **dadurch** bedingten Veränderung der Breite des Luftspaltes, wobei der Kontaktsensor als

am Stator (10-13) angeordneter Mikroschalter mit einem in den Luftspalt (9) ragenden Schaltstößel ausgebildet ist.

3. Wäschebehandlungsmaschine (Waschmaschine, Waschtrockner oder Trockner) mit einer fliegend gelagerten Trommel, bei der ein Wellenzapfen drehbar in zwei beabstandeten Radiallagern geführt ist, und mit einem Antriebsmotor in Form eines Direktantriebs, der einen mit dem Wellenzapfen verbundenen Permanentmagnet-Rotor (1-4) und einen mit einem Lagersitz verbundenen Stator (10-13) beinhaltet, wobei Rotor (1-4) und Stator (10-13) konzentrisch zueinander angeordnet und durch einen Luftspalt (9) voneinander beabstandet sind,
gekennzeichnet durch Sensormittel (5, 14) mit einem zwischen Rotor (1-4) und Stator (10-13) angeordneten Kontaktsensor zur Erkennung einer Exzentrizität zwischen Stator (10-13) und Rotor (1-4) und einer **dadurch** bedingten Veränderung der Breite des Luftspaltes, wobei der Kontaktsensor als am Stator (10-13) angeordnete, in den Luftspalt (9) ragende offene Leiterschleife ausgebildet ist, welche **durch** das am Rotor (1-4) angeordnete, in den Luftspalt (9) ragende als Kontaktvorrichtung wirkende Trennelement (5) geschlossen wird.
4. Wäschebehandlungsmaschine (Waschmaschine, Waschtrockner oder Trockner) mit einer fliegend gelagerten Trommel, bei der ein Wellenzapfen drehbar in zwei beabstandeten Radiallagern geführt ist, und mit einem Antriebsmotor in Form eines Direktantriebs, der einen mit dem Wellenzapfen verbundenen Permanentmagnet-Rotor (1-4) und einen mit einem Lagersitz verbundenen Stator (10-13) beinhaltet, wobei Rotor (1-4) und Stator (10-13) konzentrisch zueinander angeordnet und durch einen Luftspalt (9) voneinander beabstandet sind,
gekennzeichnet durch Sensormittel (5, 14) mit einem zwischen Rotor (1-4) und Stator (10-13) angeordneten Kontaktsensor zur Erkennung einer Exzentrizität zwischen Stator (10-13) und Rotor (1-4) und einer **dadurch** bedingten Veränderung der Breite des Luftspaltes, wobei der Kontaktsensor als am Stator (10-13) angeordnetes, in den Luftspalt (9) ragendes Piezoelement ausgebildet ist, welches bei Berührung **durch** ein am Rotor angeordnetes Betätigungselement ein elektrisches Signal auslöst.
5. Wäschebehandlungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein dem Stator (10-13) zugeordnetes Teil der Sensormittel (14) annähernd in der Sechsstunden-Position des Stators (10-13) angeordnet

net ist.

Claims

1. Laundry treating appliance (washing machine, washer-dryer or dryer), having a detachably mounted drum, wherein a shaft journal is rotatably guided in two spaced-apart radial bearings, and having a driving motor in the form of a direct drive, which includes a permanent magnet rotor (1-4) connected to the shaft journal and a stator (10-13) connected to a bearing seat, rotor (1-4) and stator (10-13) being disposed concentrically with each other and being spaced from each other by an air gap (9), **characterised by** sensor means (5, 14) having a contact sensor, disposed between rotor (1-4) and stator (10-13), for detecting an eccentricity between stator (10-13) and rotor (1-4) and a change, occasioned thereby, in the width of the air gap (9) or respectively of the radial spacing between stator (10-13) and rotor (1-4), the contact sensor being in the form of a closed armature (14) disposed on the stator (10-13) and protruding into the air gap (9), which armature is permanently interrupted by at least one isolating element (5) disposed on the rotor (1-4) and protruding into the air gap (9).
2. Laundry treating appliance (washing machine, washer-dryer or dryer), having a detachably mounted drum, wherein a shaft journal is rotatably guided in two spaced-apart radial bearings, and having a driving motor in the form of a direct drive, which includes a permanent magnet rotor (1-4) connected to the shaft journal and a stator (10-13) connected to a bearing seat, rotor (1-4) and stator (10-13) being disposed concentrically with each other and being spaced from each other by an air gap (9), **characterised by** sensor means (5, 14) having a contact sensor, disposed between rotor (1-4) and stator (10-13), for detecting an eccentricity between stator (10-13) and rotor (1-4) and a change, occasioned thereby, in the width of the air gap, the contact sensor being in the form of a microswitch, which is disposed on the stator (10-13) and has a switching rod protruding into the air gap (9).
3. Laundry treating machine (washing machine, washer-dryer or dryer), having a detachably mounted drum, wherein a shaft journal is rotatably guided in two spaced-apart radial bearings, and having a driving motor in the form of a direct drive, which includes a permanent magnet rotor (1-4) connected to the shaft journal and a stator (10-13) connected to a bearing seat, rotor (1-4) and stator (10-13) being disposed concentrically with each other and being spaced from each other by an air gap (9), **characterised by** sensor means (5, 14) having a contact

sensor, disposed between rotor (1-4) and stator (10-13), for detecting an eccentricity between stator (10-13) and rotor (1-4) and a change, occasioned thereby, in the width of the air gap; the contact sensor being in the form of an open armature disposed on the stator (10-13) and protruding into the air gap (9), which armature is closed by the isolating element (5), which is disposed on the rotor (1-4), protrudes into the air gap (9) and acts as a contact device.

4. Laundry treating machine (washing machine, washer-dryer or dryer), having a detachably mounted drum, wherein a shaft journal is rotatably guided in two spaced-apart radial bearings, and having a driving motor in the form of a direct drive, which includes a permanent magnet rotor (1-4) connected to the shaft journal and a stator (10-13) connected to a bearing seat, rotor (1-4) and stator (10-13) being disposed concentrically with each other and being spaced from each other by an air gap (9), **characterised by** sensor means (5, 14) having a contact sensor, disposed between rotor (1-4) and stator (10-13), for detecting an eccentricity between stator (10-13) and rotor (1-4) and a change, occasioned thereby, in the width of the air gap, the contact sensor being in the form of a piezoelectric element disposed on the stator (10-13) and protruding into the air gap (9), which piezoelectric element emits an electrical signal on being contacted by an actuating element disposed on the rotor.
5. Laundry treating appliance according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** at least one part of the sensor means (14), associated with the stator (10-13), is disposed approximately at the six o'clock position of the stator (10-13).

Revendications

1. Machine à laver le linge (lave-linge, lave-linge séchant ou sèche-linge) avec un tambour monté flottant pour lequel un tourillon d'arbre est guidé à rotation dans deux paliers radiaux distants, et avec un moteur d'entraînement sous la forme d'un entraînement direct, qui comprend un rotor (1-4) à aimants permanents relié au tourillon d'arbre et un stator (10-13) relié à un siège de palier, sachant que le rotor (1-4) et le stator (10-13) sont disposés concentriquement l'un par rapport à l'autre et sont espacés l'un de l'autre par un entrefer (9), **caractérisée par** des moyens de détection (5, 14) avec un détecteur de contact disposé entre le rotor (1-4) et le stator (10-13) pour déceler une excentricité entre le stator (10-13) et le rotor (1-4) et une modification ainsi produite de la largeur de l'entrefer (9) ou encore de la distance radiale entre le stator

(10-13) et le rotor (1-4), sachant que le détecteur de contact est réalisé sous la forme d'une boucle conductrice fermée (14) disposée sur le stator (10-13) et dépassant dans l'entrefer (9), qui est interrompue durablement par au moins un élément de sectionnement (5) disposé sur le rotor (1-4) et dépassant dans l'entrefer (9).

2. Machine à laver le linge (lave-linge, lave-linge séchant ou sèche-linge) avec un tambour monté flottant pour lequel un tourillon d'arbre est guidé à rotation dans deux paliers radiaux distants, et avec un moteur d'entraînement sous la forme d'un entraînement direct, qui comprend un rotor (1-4) à aimants permanents relié au tourillon d'arbre et un stator (10-13) relié à un siège de palier, sachant que le rotor (1-4) et le stator (10-13) sont disposés concentriquement l'un par rapport à l'autre et sont espacés l'un de l'autre par un entrefer (9), **caractérisée par** des moyens de détection (5, 14) avec un détecteur de contact disposé entre le rotor (1-4) et le stator (10-13) pour déceler une excentricité entre le stator (10-13) et le rotor (1-4) et une modification ainsi produite de la largeur de l'entrefer, sachant que le détecteur de contact est réalisé sous la forme d'un interrupteur miniature disposé sur le stator (10-13) et doté d'un poussoir de commutation dépassant dans l'entrefer (9).
3. Machine à laver le linge (lave-linge, lave-linge séchant ou sèche-linge) avec un tambour monté flottant pour lequel un tourillon d'arbre est guidé à rotation dans deux paliers radiaux distants, et avec un moteur d'entraînement sous la forme d'un entraînement direct, qui comprend un rotor (1-4) à aimants permanents relié au tourillon d'arbre et un stator (10-13) relié à un siège de palier, sachant que le rotor (1-4) et le stator (10-13) sont disposés concentriquement l'un par rapport à l'autre et sont espacés l'un de l'autre par un entrefer (9), **caractérisée par** des moyens de détection (5, 14) avec un détecteur de contact disposé entre le rotor (1-4) et le stator (10-13) pour déceler une excentricité entre le stator (10-13) et le rotor (1-4) et une modification ainsi produite de la largeur de l'entrefer, sachant que le détecteur de contact est réalisé sous la forme d'une boucle conductrice ouverte disposée sur le stator (10-13) et dépassant dans l'entrefer (9), qui est fermée par l'élément de sectionnement (5) jouant le rôle de dispositif de contact, qui est disposé sur le rotor (1-4) et dépasse dans l'entrefer (9).
4. Machine à laver le linge (lave-linge, lave-linge séchant ou sèche-linge) avec un tambour monté flottant pour lequel un tourillon d'arbre est guidé à rotation dans deux paliers radiaux distants, et avec un moteur d'entraînement sous la forme d'un en-

traînement direct, qui comprend un rotor (1-4) à aimants permanents relié au tourillon d'arbre et un stator (10-13) relié à un siège de palier, sachant que le rotor (1-4) et le stator (10-13) sont disposés concentriquement l'un par rapport à l'autre et sont espacés l'un de l'autre par un entrefer (9),

caractérisée par des moyens de détection (5, 14) avec un détecteur de contact disposé entre le rotor (1-4) et le stator (10-13) pour déceler une excentricité entre le stator (10-13) et le rotor (1-4) et une modification ainsi produite de la largeur de l'entrefer, sachant que le détecteur de contact est réalisé sous la forme d'un élément piézoélectrique disposé sur le stator (10-13) et dépassant dans l'entrefer (9), qui déclenche un signal électrique lorsqu'un élément d'actionnement disposé sur le rotor entre en contact avec lui.

5. Machine à laver le linge selon l'une des revendications 1 à 4,
- caractérisée en ce qu'**au moins un élément des moyens de détection (14) associé au stator (10-13) est disposé approximativement à la position six heures du stator (10-13).

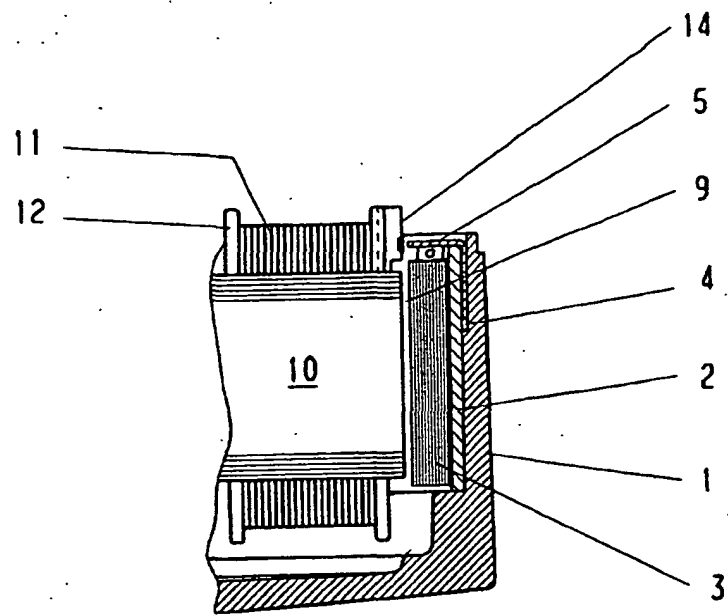


Fig. 1

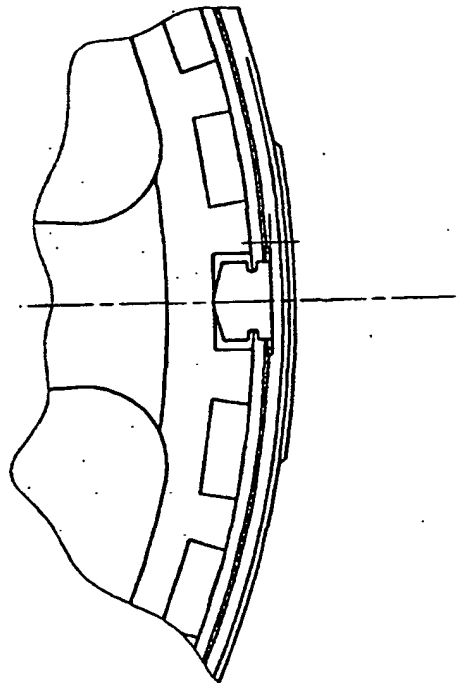


Fig. 2

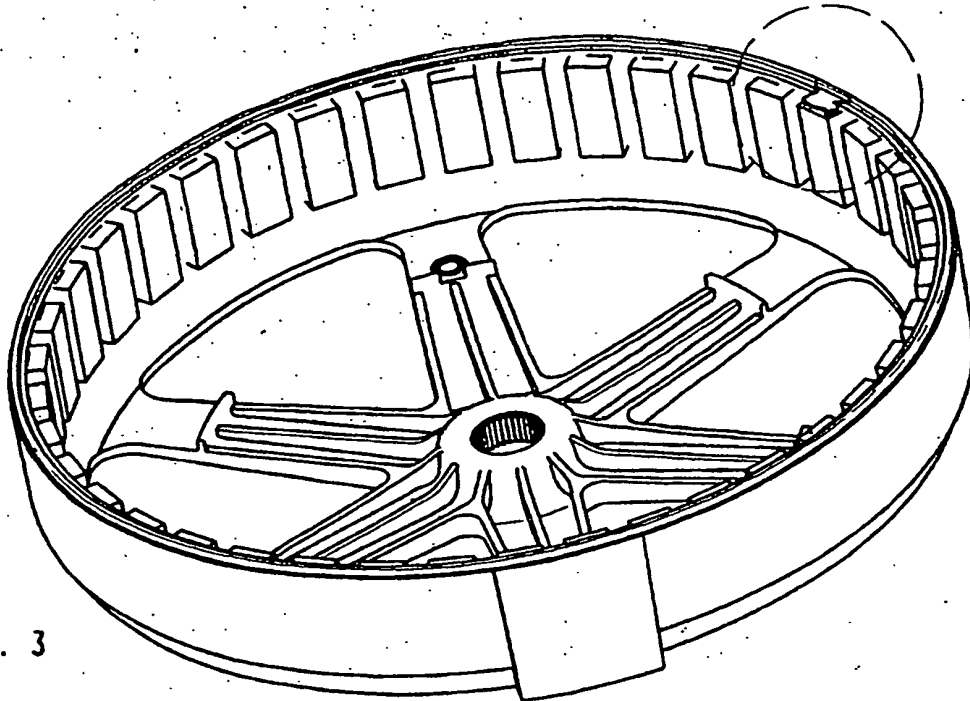


Fig. 3

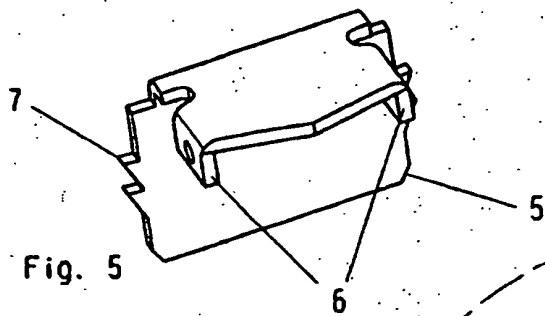


Fig. 5

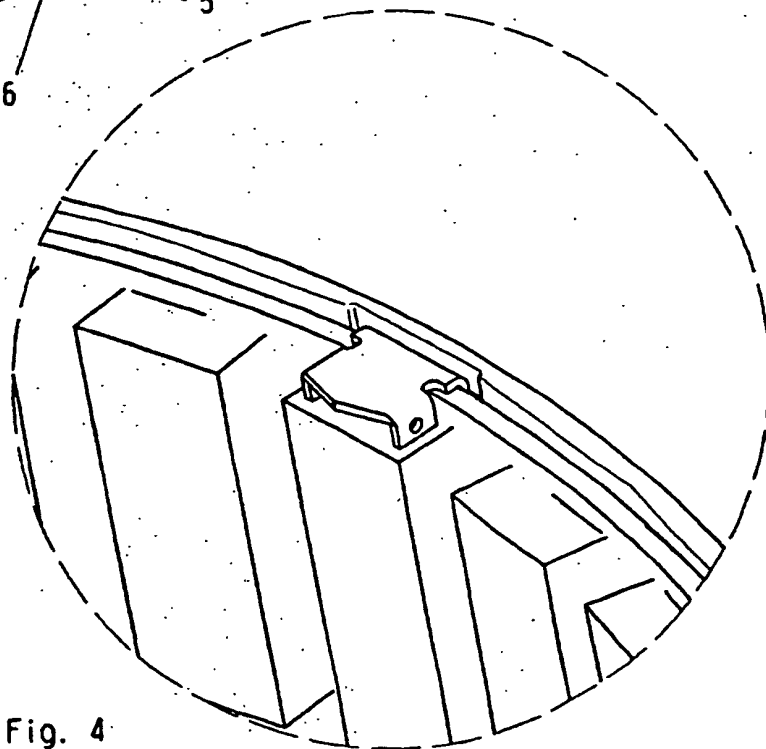


Fig. 4

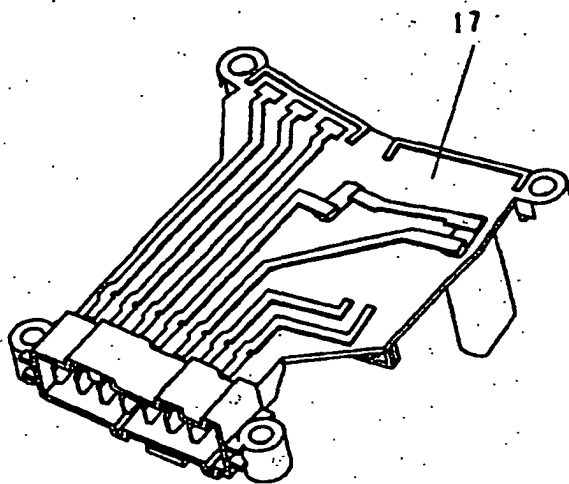
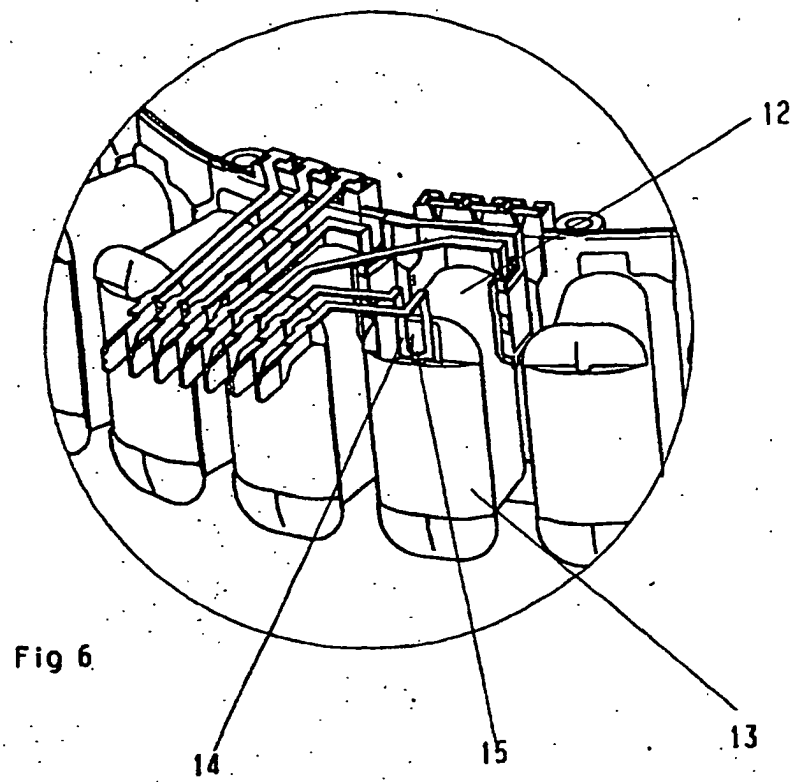


Fig 7

