

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 693 499 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.08.2006 Patentblatt 2006/34

(51) Int Cl.:
D06F 37/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06002888.3**

(22) Anmeldetag: **14.02.2006**

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

(30) Priorität: **18.02.2005 DE 102005007413**
06.08.2005 DE 102005037144

(71) Anmelder: **Diehl AKO Stiftung & Co. KG**
88239 Wangen (DE)

(72) Erfinder:
• **Weinmann, Martin**
88339 Bad Waldsee (DE)
• **Wauer, Roman-Hartmut**
88353 Kisslegg (DE)
• **Müller, Alexander**
88339 Bad Waldsee-Reute (DE)

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)

(54) **Schwingfähig aufgehängtes Innenaggregat einer Wäschebehandlungsmaschine, Verfahren zur Ansteuerung einer Wäschebehandlungsmaschine sowie Verwendung eines elektronischen Sensors als Schwingungssensor in einem Innenaggregat**

(57) Das Innenaggregat einer Wasch- oder Schleudermaschine umfasst gewöhnlich einen Laugenbehälter mit darin drehbar gelagerter Wäschetrommel und eine Antriebseinheit in Form eines Elektromotors, der die Wäschetrommel häufig über ein Reduktionsgetriebe oder eine Transmission antreibt. Das Innenaggregat ist schwingfähig in einem Maschinen- oder Automatengehäuse aufgehängt und stellt ein gedämpft schwingungsfähiges Gesamtsystem dar, das in bestimmten Bereichen der der Motordrehzahl gegenüber unteretzten Drehzahl der Wäschetrommel unwuchtabhängigen Resonanzerscheinungen unterliegt. Ursache hierfür sind Schwingbewegungen infolge momentaner Unwuchten in der Beladung der Wäschetrommel. Zur Verringerung dieser unwuchtabhängigen Resonanzerscheinungen wird ein schwingfähig aufgehängtes Innenaggregat 2 einer Wäschebehandlungsmaschine, welches eine Wäschetrommel 4 und einen als Elektromotor 8 ausgebildeten Antrieb der Wäschetrommel 4 umfasst, vorgeschlagen, wobei mindestens ein Schwingungssensor vorgesehen ist, der in seiner Gesamtheit starr oder im wesentlichen starr an das Innenaggregat 2 gekoppelt ist.

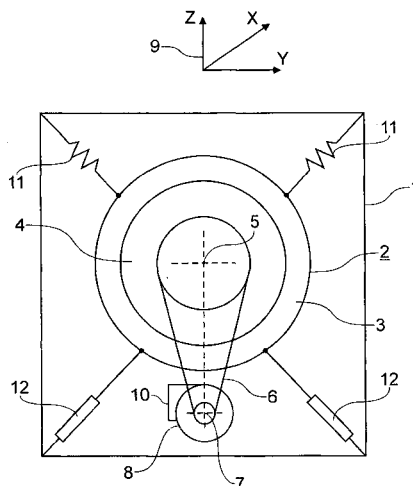


Fig. 1

EP 1 693 499 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein schwingfähig aufgehängtes Innenaggregat einer Wäschebehandlungsmaschine, welches eine Wäschetrommel und einen als Elektromotor ausgebildeten Antrieb der Wäschetrommel umfasst. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Ansteuerung einer Wäschebehandlungsmaschine, wobei die Schwingbewegungen eines Innenaggregats einer Wäschebehandlungsmaschine gemessen werden sowie auf die Verwendung eines elektronischen Sensors in dem Innenaggregat.

[0002] Das Innenaggregat einer Wasch- oder Schleudermaschine umfasst gewöhnlich einen Laugenbehälter mit darin drehbar gelagerter Wäschetrommel und eine Antriebseinheit in Form eines Elektromotors, der die Wäschetrommel häufig über ein Reduktionsgetriebe oder eine Transmission antreibt. Das Innenaggregat ist schwingfähig in einem Maschinen- oder Automatengehäuse aufgehängt und stellt ein gedämpft schwingungsfähiges Gesamtsystem dar, das in bestimmten Bereichen der der Motordrehzahl gegenüber unteretzten Drehzahl der Wäschetrommel unwuchtabhängigen Resonanzerscheinungen unterliegt. Ursache hierfür sind Schwingbewegungen infolge momentaner Unwuchten in der Beladung der Wäschetrommel.

[0003] Solchen Schwingbewegungen infolge von Unwuchten kann im Programmablauf einer Wasch- bzw. Schleudermaschine durch eine gezielte Wäscheverteilphase begegnet werden. Hierzu wird das Steuerprogramm für den Trommelantrieb erst dann auf eine erhöhte Drehzahl zum Entfeuchten und Trockenschleudern der Wäsche in der Wäschetrommel weitergeschaltet, wenn im Zuge einer solchen Wäscheverteilphase die Unwuchten ausgeglichen oder zumindest auf ein für die Einleitung erhöhter Drehzahlen geeignetes Maß reduziert worden sind.

[0004] Zur Erfassung einer solchen Unwucht in der Wäschetrommel ist es aus der DE 37 41 791 C3 sowie aus der EP 0 349 789 B 1 bekannt, einen so genannten Tachogenerator als Drehgeber einzusetzen. Dieser ist mit der Motorwelle verbunden und erzeugt eine der jeweiligen Drehzahl der Wäschetrommel entsprechende Signalspannung, deren Frequenz der Drehzahl proportional ist. Das von dem Tachogenerator gelieferte Signal stellt somit quasi die Ist-Drehzahl der Wäschetrommel dar, die je nach Unwucht der Wäsche in der Wäschetrommel schwankt. Ein derartiger Tachogenerator als Drehgeber erfasst somit diejenigen Komponenten einer Schwingbewegung eines schwingfähig aufgehängten Innenaggregates einer Waschmaschine, die zu einer entsprechenden Winkelbeschleunigung oder Drehmomentschwankung um diese Drehachse führen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine besonders geeignete Vorrichtung zur Erfassung einer Schwingbewegung eines schwingfähig aufgehängten Innenaggregates einer Wäschebehandlungsmaschine mit einer elektromotorisch angetriebenen Wäschetrommel sowie ein entsprechendes Verfahren anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Gemäß der Vorrichtung nach Anspruch 1 ist ein schwingfähig aufgehängtes Innenaggregat vorgesehen, welches eine Wäschetrommel und einen als Elektromotor ausgebildeten Antrieb umfasst. Das Innenaggregat ist bevorzugt in einer Waschmaschine, in einer Wäscheschleuder, in einem Wäschetrockner oder in einer Reinigungsmaschine für Wäsche eingesetzt. Die Antriebsdrehachse, um die die Wäschetrommel im Betrieb rotiert, ist liegend, stehend oder in Schräglage, insbesondere in einem 45°-Winkel gegenüber einem ebenen Untergrund, angeordnet. Die Kraftübertragung von Elektromotor auf die Drehachse der Wäschetrommel erfolgt zweckmäßigerweise über einen Direktantrieb oder ein zwischengeschaltetes Transmissionsgetriebe mit Transmissionsriemen, oder dergleichen. Erfindungsgemäß ist mindestens ein Schwingungssensor vorgesehen, der in seiner Gesamtheit starr oder im wesentlichen starr an das Innenaggregat gekoppelt ist.

[0008] Anders ausgedrückt, wird der Schwingungssensor oder Teile davon bei der Antriebsrotation der Wäschetrommel nicht mitgeführt. Die erfindungsgemäße Ausbildung birgt dadurch den Vorteil, dass eine mechanisch besonders störunanfällige Sensorik zur Aufnahme der Schwingbewegungen gebildet wird.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausbildung ist der Schwingungssensor als elektronischer Sensor, insbesondere als Beschleunigungssensor ausgebildet. Dabei beruht das Messprinzip des Sensors insbesondere auf kapazitiven, induktiven oder piezoelektrischen Effekten. Diese Ausbildung des Schwingungssensors führt dazu, dass alle mechanischen Komponenten - soweit überhaupt vorhanden - innerhalb eines Sensorgehäuses gegenüber der Umgebung isoliert angeordnet sind und der Schwingungssensor gegenüber äußeren mechanischen und/oder chemischen Einflüssen sehr unempfindlich ist. Geeignete Schwingungssensoren werden z. B. von der Fa. Star Micronics (New Jersey, USA) unter den Bezeichnungen ACA302 (3-Achsen Kapazitiver Sensor) oder APA 304 (3-Achsen Piezo-keramischer Sensor) vertrieben.

[0010] Bei einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung umfasst das Innenaggregat eine Leiterplatte, auf der der Sensor als Leiterplattenbaustein angeordnet ist. Diese Weiterbildung geht von der Überlegung aus, kostengünstige leiterplattenmontierbare Sensoren einzusetzen. Eine derartige Leiterplatte wird an das Schwingssystem "Innenaggregat" starr oder im wesentlichen starr gekoppelt. Vorzugsweise wird die Leiterplatte an einen Waschbottich, der Bestandteil des Innenaggregats ist, gekoppelt, alternativ wird die Leiterplatte beispielsweise auf und/oder an dem Elektromotor befestigt.

[0011] Bevorzugt erfüllt die Leiterplatte eine Doppelfunktion und ist zugleich als Motorsteuerungsplatine ausgebildet,

die vorzugsweise u.a. einen oder mehrere Leistungsschalter und/oder einen Controller der Motorelektronik, vorzugsweise ausgebildet als Microcontroller oder DSP oder CPU, zur Steuerung, insbesondere zur Drehzahlsteuerung, des Elektromotors aufweist. Diese Ausführungsform birgt den besonderen Vorteil auf, dass die Signalwege zwischen Schwingungssensor und Controller sehr kurz und somit störunempfindlich sind und beispielsweise als Leiterbahnen realisiert sind.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich bei der Kombination der Motorsteuerung und dem Schwingungssensor auf einer gemeinsamen Leiterplatte dadurch, dass dem Controller auf einfache Weise die Messwerte des Schwingungssensors und zugleich Speise- und Messgrößen des Elektromotors zugeführt werden und auf diese Weise die Grundlage für eine optimale Bewegungssteuerung des Elektromotors geschaffen ist.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Schwingungssensor derart realisiert und/oder angeordnet, dass rotatorische Schwingbewegungen des Innenaggregats um eine erste Drehachse detektierbar sind. Bevorzugt ist die Lage der ersten Drehachse schräg zu der Antriebsdrehachse der Wäschetrommel angeordnet, insbesondere so dass sich zwischen erster Drehachse und Antriebsdrehachse ein Winkel ungleich 0° ergibt. Alternativ können erste Drehachse und Antriebsdrehachse auch windschief zueinander angeordnet sein, d.h. schräg zueinander, wobei sich gedachte Verlängerungen der Achsen nicht schneiden. Durch diese Ausgestaltungen werden durch den Schwingungssensor rotatorische Schwingbewegungen detektiert, die eine Komponente enthalten, die unabhängig von der rotatorischen Schwingbewegung um die Antriebsdrehachse sind.

[0013] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die erste Drehachse senkrecht oder im wesentlichen senkrecht zu der Antriebsdrehachse angeordnet, so dass eine Komponente der rotatorischen Schwingbewegung gemessen wird, die unabhängig von der rotatorischen Schwingbewegung um die Antriebsdrehachse ist. Hierbei werden die als besonders kritisch anzusehenden rotatorischen Schwingbewegungen um Achsen senkrecht zur Lager- oder Drehachse der Trommel - auch als Nick- und Gierbewegungen bezeichnet - erfasst und somit erkannt. So können z.B. bei einer Waschmaschine mit liegender Wäschetrommel die Gierbewegungen bei erhöhter Amplitude zum Anschlagen des Bottichs und damit des Innenaggregats der Waschmaschine an deren Seitenwand führen, während Nickbewegungen zum Anschlagen an der Frontseite der Waschmaschine führen können. Wird demnach zumindest eine dieser Schwingbewegungen um eine Drehachse orthogonal zur Antriebsdrehachse separat oder zusätzlich erfasst, können Unwuchten vergleichsweise präzise ermittelt und als Reaktion auf die erfassten Unwuchten Drehzahländerungen für einen sicheren und effektiven Betrieb der Wäschebehandlungsmaschine vergleichsweise exakt gesteuert werden.

[0014] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist ergänzend ein weiterer Schwingungssensor, insbesondere ein Tachogenerator, wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist, zur Messung der rotatorischen Schwingbewegung um die Antriebsdrehachse der Wäschetrommel vorgesehen.

[0015] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass eine besonders zuverlässige Erfassung der Schwingbewegung des Innenaggregats einer Wäschebehandlungsmaschine erreicht werden kann, wenn zusätzlich zu einer sich in der direkt erfassbaren Drehzahländerung widerspiegelnden Schwingbewegung um die Drehachse auch eine Schwingbewegung um mindestens eine weitere Achse erfasst wird, die nicht mit der durch die Lagerwelle des Motors oder der Wäschetrommel definierten Antriebsdrehachse zusammenfällt. So dreht sich erkanntermaßen die Wäschetrommel bei unwuchtiger Wäscheladung nicht nur um diese durch deren Lagerachse definierte Drehachse, sondern folgt auch in Abhängigkeit von der Lage und der Größe der unwuchtigen Beladung Schwingbewegungen in den oder um die zur Drehachse orthogonalen Achsen, die bezogen auf ein kartesisches Koordinatensystem mit auf der x-Achse liegender Drehachse die y- und z-Achse darstellen.

[0016] Bei einer weiterführenden oder alternativen Ausführungsform ist der Schwingungssensor so realisiert und angeordnet, dass rotatorische Schwingbewegungen um eine zweite oder um eine zweite und eine dritte Drehachse detektierbar sind. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Detektion der rotatorischen Drehbewegungen um zwei oder drei Drehachsen durch ein einziges Schwingungssensorbauelement erfolgt. Alternativ oder ergänzend ist der Schwingungssensor zur Detektion von linearen Schwingbewegungen in bis zu drei unabhängige Raumrichtungen ausgebildet.

[0017] In einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der oder die genannten Sensoren bzw. Schwingungssensoren mit dem Controller verschaltet sind. Insbesondere ist das Innenaggregat programmtechnisch und/oder schaltungstechnisch derart ausgebildet, dass die Messwerte der Sensoren bzw. Schwingungssensoren bei der Ansteuerung des Elektromotors, steuerungstechnisch und/oder regelungstechnisch berücksichtigt werden.

[0018] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zur Ansteuerung einer Wäschebehandlungsmaschine gemäß den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst.

[0019] Bei diesem Verfahren ist vorgesehen, dass die Schwingbewegungen eines Innenaggregats der Wäschebehandlungsmaschine durch einen oder mehreren Sensoren gemessen werden. Das Innenaggregat umfasst zumindest eine Wäschetrommel und einen als Elektromotor ausgebildeten Antrieb der Wäschetrommel. Mindestens einer der messenden Sensoren ist als elektronischer Sensor ausgebildet, der in seiner Gesamtheit mit dem Innenaggregat starr oder im wesentlichen starr gekoppelt ist. Wie bereits oben erläutert wird der Sensor nicht bei der Antriebsrotationsbewegung der Wäschetrommel sondern nur bei den Schwingungen des Innenaggregats mitgeführt. Die gemessenen Werte der Schwingbewegung werden an einen Controller übermittelt, der als Mikrokontroller o.ä. ausgebildet ist. Der Controller wertet die Messwerte des oder der Sensoren in Echtzeit aus und steuert - ebenfalls in Echtzeit - den Elek-

tromotor in Abhängigkeit von den ausgewerteten Messwerten an. Das erfindungsgemäße Verfahren bietet im wesentlichen die gleichen Vorteile wie die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß der Ansprüche 1 bis 12.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Verfahrens ist vorgesehen, dass neben dem gemessenen Wert der rotatorischen Schwingbewegung des Innenaggregats dem Controller auch ein aktueller Drehzahlwert - in Form eines IST-und/oder SOLL-Werts - zugeführt wird und auf Basis dieser Werte eine Referenzgröße für die Schwingungsauslenkung des Aggregats berechnet wird. Bei Schwingssystemen - unter Annahme eines harmonischen Schwingungsverlaufs - wird beispielsweise folgende Berechnungsformel verwendet:

$$S_{\max} \propto a_{\max, w} / (2\pi f)^2$$

mit:

$S_{\max}$: max. Auslenkung des Schwingungssensors am Motor und damit des Innenaggregats
 f : Trommeldrehfrequenz
 $a_{\max, w}$: max. Beschleunigungswert des Schwingungssensors bei der Trommeldrehfrequenz f

[0021] Bei einer zweckmäßigen Weiterbildung des Verfahrens ist vorgesehen, dass auch Motorspeisegrößen, Motorstrom, Spannung, Positionssignale o.ä. bei der Auswertung der gemessenen Werte berücksichtigt werden. Insbesondere ist vorgesehen, dass für das Verfahren ein Innenaggregat gemäß einer der Ansprüche 1 bis 12 verwendet wird.

[0022] Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird schließlich durch die Verwendung eines elektronischen Sensors als Schwingungssensor in einem Innenaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 12 gelöst.

[0023] Bei einer Weiterbildung der Erfindung wird aus den Speisegrößen für den Motor bzw. der Drehzahl-schwankungen derselben die rotatorischen Schwingbewegung um die Antriebsdrehachse der Wäschetrommel gemessen.

[0024] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 eine rückseitige Ansicht einer Waschmaschine in schematischer Darstellung.

[0025] Die Figur 1 zeigt schematisch eine Waschmaschine in einer Stirnansicht gegen die Rückseite eines Maschinengehäuses 1 der Waschmaschine, wobei die gezeigte Rückseite einer nicht gezeigten Beladungsöffnung der Waschmaschine gegenüberliegt. In dem Maschinengehäuse 1 ist ein Innenaggregat 2 schwingfähig aufgehängt.

[0026] Das Innenaggregat 2 umfasst einen Laugenbottich 3, eine Wasch- oder Wäschetrommel 4, ein Trommelriemenrad 5, einen Transmissionsriemen 6, einen Motorriemenrad 7 und einen Elektromotor 8. Mit anderen Worten umfasst das Innenaggregat alle Bestandteile, die mit der rotierenden Wasch- oder Wäschetrommel 4 ein gemeinsames Schwingungssystem bilden, welches durch eine Aufhängung gegenüber dem Maschinengehäuse 1 schwingungs isoliert und/oder -gedämpft ist.

[0027] Der trommelförmige Laugenbottich 3 ist in seiner Längserstreckung parallel zum Boden des Maschinengehäuses 1 ausgerichtet, ist also in dem Maschinengehäuse 1 liegend angeordnet. Eine erste Seitenwand des Laugenbottichs 3 ist der nicht gezeigten Beladungsöffnung zugewandt. Oberhalb der schematischen Darstellung der Waschmaschine in Figur 1 ist ein rechtwinkliges Koordinatensystem 4 mit drei Achsen eingezeichnet, wobei die mit X gekennzeichnete Achse parallel zur Längserstreckung des Laugenbottichs 3 ausgerichtet ist.

[0028] Die Wasch- oder Wäschetrommel 4 ist konzentrisch innerhalb des Laugenbottichs 3 angeordnet und ist insbesondere in der Rückwand des Laugenbottichs 3 - also in der der Beladungsöffnung abgewandten zweiten Seitenwand des Laugenbottichs 3 - drehbar gelagert.

[0029] Die Wasch- oder Wäschetrommel 4 ist drehfest mit dem Trommelriemenrad 5 verbunden, welches konzentrisch zu der Wasch- oder Wäschetrommel 4 angeordnet ist, jedoch im Durchmesser kleiner als die Wasch- oder Wäschetrommel 4 ausgebildet ist. Das Trommelriemenrad 5 ist auf der Seite der zweiten Seitenwand außerhalb des Laugenbottichs 3 angeordnet. Über den Transmissionsriemen 6 ist das Trommelriemenrad 5 mit einem Motorriemenrad 7 gekoppelt, welches parallel ausgerichtet zu dem Trommelriemenrad 5, jedoch in Richtung des Bodens des Maschinengehäuses 1 versetzt angeordnet ist. Das Motorriemenrad 7 ist mit der Abtriebswelle des Elektromotors 8 drehfest verbunden, so dass durch den Elektromotor 8 das Motorriemenrad 7 angetrieben wird. Über das Riemengetriebe bestehend aus dem Motorriemenrad 7, dem Transmissionsriemen 6 und dem Trommelriemenrad 5 wird die Wasch- oder Wäschetrommel 4 innerhalb des Laugenbottichs 3 in Drehbewegung versetzt. Bei einer alternativen Ausführungsform wird die Wasch- oder Wäschetrommel 4 durch einen Direktantrieb bewegt, wobei sich der Direktantrieb an der Stelle des Trommelriemenrads 5 befindet.

[0030] Auf dem Elektromotor 8 ist eine Motorelektronik 10 beispielsweise in Form einer ebenen oder 3-D Leiterplatte vorgesehen, die mit dem Elektromotor starr verbunden ist. Die Motorelektronik 10 umfasst die Leistungsendstufe zur Bestromung des Elektromotors 8, einen Schwingungssensor zur Aufnahme von Schwingungen des Innenaggregats sowie einen Controller zur Erfassung der Messwerte des Schwingungssensors sowie zur Steuerung des Elektromotors. Der Schwingungssensor ist derart ausgebildet, dass er Drehungen um die mit Y und/oder Z bezeichneten Achsen des Koordinatensystems 9 und/oder die diesen Drehungen zugehörigen Winkelbeschleunigungen messen kann, also insbesondere Nickbewegungen des Innenaggregats 2 (um die Y-Achse) und/oder Gierbewegungen des Innenaggregats 2 (um die Z-Achse). Ergänzend kann der Schwingungssensor derart ausgebildet sein, dass auch Schwingungen um die X-Achse registriert werden.

[0031] Die Aufhängung des Innenaggregats 2 ist im Deckenbereich des Maschinengehäuses 1 durch Federn 11 realisiert, die jeweils mit ihrem einen Ende in die deckenseitigen Eckbereiche des Maschinengehäuses 1 eingreifen und mit ihrem anderen Ende an vier verschiedenen Positionen an dem Innenaggregat 2, hier an der Oberseite des Laugenbottichs 3, befestigt sind. Ferner wird das Innenaggregat 2 durch vier Reibungsdämpfer 12 im Bodenbereich des Maschinengehäuses 1 gestützt, wobei die Reibungsdämpfer 12 jeweils mit einem Ende in den Eckbereichen des Maschinengehäuses 1 abgestützt sind. Das jeweils andere Ende ist an der dem Boden des Maschinengehäuses 1 zugewandten Seite des Innenaggregats 2, hier an der Unterseite des Laugenbottichs 3, an vier verschiedenen Positionen befestigt.

Bezugszeichenliste:

[0032]

- 1 Maschinengehäuse
- 2 Innenaggregat
- 3 Laugenbottich
- 4 Wasch- oder Wäschetrommel
- 5 Trommelriemenrad
- 6 Transmissionsriemen
- 7 Motorriemenrad
- 8 Elektromotor
- 9 Koordinatensystem
- 10 Motorelektronik
- 11 Federn
- 12 Reibungsdämpfer

Patentansprüche

1. Schwingfähig aufgehängtes Innenaggregat (2) einer Wäschebehandlungsmaschine, welches eine Wäschetrommel (4) und einen als Elektromotor (8) ausgebildeten Antrieb der Wäschetrommel (4) umfasst,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Schwingungssensor vorgesehen ist, der in seiner Gesamtheit starr oder im wesentlichen starr an das Innenaggregat (2) gekoppelt ist.
2. Innenaggregat (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schwingungssensor als elektronischer Sensor, insbesondere Beschleunigungssensor ausgebildet ist.
3. Innenaggregat (2) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schwingungssensor als auf einem kapazitive Effekte und/oder induktive Effekte und/oder piezoelektrische Effekte nutzenden Messprinzip beruhend ausgebildet ist.
4. Innenaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet
durch eine Leiterplatte, wobei der Schwingungssensor als Leiterplattenbaustein auf der Leiterplatte (10) ausgebildet ist.
5. Innenaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Schwingungssensor mit dem Elektromotor (8) und/oder mit einem Waschbottich (3) des Innenaggregats unmittelbar oder mittelbar, insbesondere über die Leiterplatte, starr gekoppelt ist.

- 5 **6.** Innenaggregat (2) nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leiterplatte als Motorsteuerungsplatine (10) ausgebildet ist, die vorzugsweise einen Leistungsschalter und/oder einen Controller zur Steuerung, insbesondere Drehzahlsteuerung, des Elektromotors (8) aufweist.
- 10 **7.** Innenaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schwingungssensor derart ausgebildet und/oder in oder an dem Innenaggregat angeordnet ist, dass rotatorische Schwingbewegungen des Innenaggregats (2) um eine erste Drehachse (X,Y,Z) detektierbar sind.
- 15 **8.** Innenaggregat (2) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Drehachse (Y,Z)) schräg, insbesondere senkrecht oder im wesentlichen senkrecht, zu einer durch die Lagerwelle des Motors (8) und/oder der Wäschetrommel (4) definierten Antriebsdrehachse angeordnet ist.
- 20 **9.** Innenaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein weiterer Sensor, insbesondere ein Tachogenerator, zur Messung der rotatorischen Schwingbewegung um die Antriebsdrehachse (X) vorgesehen ist.
- 25 **10.** Innenaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schwingungssensor derart ausgebildet und/oder in oder an dem Innenaggregat angeordnet ist, dass rotatorische Schwingbewegungen des Innenaggregats um eine zweite Drehachse (X,Y,Z) und/oder eine dritte Drehachse (X,Y,Z) detektierbar sind, wobei die Drehachsen (X,Y,Z) schräg zueinander, insbesondere senkrecht oder
30 im wesentlichen senkrecht zueinander angeordnet ist.
- 11.** Innenaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schwingungssensor derart ausgebildet und/oder in oder an dem Innenaggregat angeordnet ist, dass
35 lineare Schwingbewegungen des Innenaggregats entlang einer ersten (X,Y,Z) und/oder einer zweiten (X,Y,Z) und/oder einer dritten Raumrichtung (X,Y,Z) detektierbar sind.
- 12.** Innenaggregat (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
40 **dass** der oder die Schwingungssensoren bzw. Sensoren mit dem Controller zur Übergabe der Messwerte des oder der Schwingungssensoren bzw. Sensoren an den Controller verbunden sind.
- 13.** Verfahren zur Ansteuerung einer Wäschebehandlungsmaschine, wobei mit einem oder mehreren Sensoren die Schwingbewegungen eines Innenaggregats (2) der Wäschebehandlungsmaschine, welches eine Wäschetrommel (4) und einen als Elektromotor (8) ausgebildeten Antrieb der Wäschetrommel (4) umfasst, gemessen werden und
45 mindestens einer der Sensoren als elektronischer Sensor ausgebildet ist, der in seiner Gesamtheit mit dem Innenaggregat (2) starr oder im wesentlichen starr gekoppelt ist, wobei die gemessenen Werte an einen Controller übermittelt werden und wobei der Controller die Messwerte des oder der Sensoren in Echtzeit auswertet und den Elektromotor (8) in Abhängigkeit von den ausgewerteten Messwerten ansteuert.
- 50 **14.** Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Controller die aktuelle Drehzahl der Wäschetrommel (4) auswertet, vorzugsweise indem der Controller aus der aktuellen Drehzahl und dem oder den gemessenen Werten der Schwingbewegung des Innenaggregats (2) die Schwingungsauslenkung des Innenaggregats (2) oder einen dazu proportionalen Wert berechnet.
- 55 **15.** Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, wobei der Controller zusätzlich Motorspeisegrößen aufnimmt und die Ansteuerung des Elektromotors auf Basis einer gekoppelten Auswertung der Motorspeisegröße und der gemessenen Werte des oder der Sensoren erfolgt.

EP 1 693 499 A2

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innenaggregat (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 verwendet wird.
- 5 17. Verwendung eines elektronischen Sensors als Schwingungssensor in einem Innenaggregat (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, vorzugsweise in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

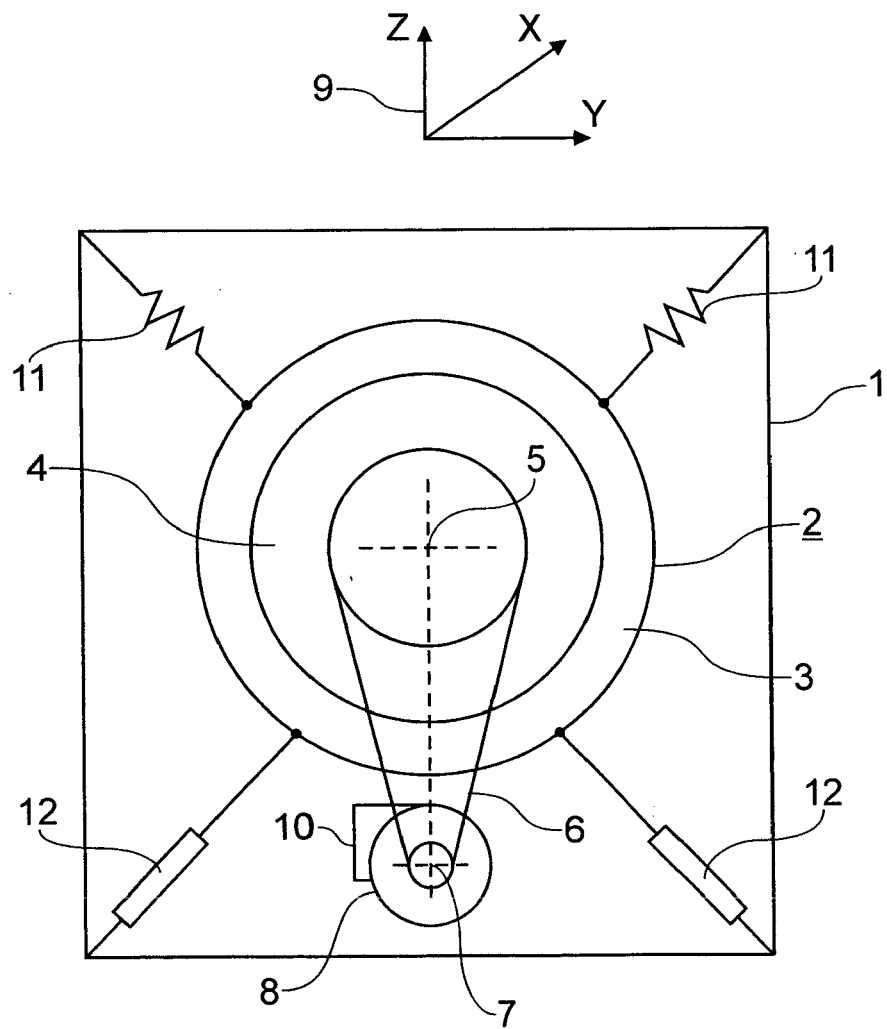


Fig. 1