

(19)



(11)

**EP 3 114 268 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**08.08.2018 Patentblatt 2018/32**

(51) Int Cl.:

**D06F 39/00** <sup>(2006.01)</sup> *D06F 37/22* <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **15709138.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2015/054444**

(22) Anmeldetag: **03.03.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2015/132270 (11.09.2015 Gazette 2015/36)**

(54) **VERFAHREN ZUM BESTIMMEN EINES BELADUNGSGEWICHTS EINES SCHWINGENDEN SYSTEMS EINES HAUSHALTSGERÄTS ZUR PFLEGE VON WÄSCHESTÜCKEN UND HAUSHALTSGERÄT**

METHOD FOR DETERMINING A LOADING WEIGHT OF AN OSCILLATING SYSTEM OF A DOMESTIC APPLIANCE FOR TREATING ITEMS OF LAUNDRY, AND DOMESTIC APPLIANCE

PROCÉDÉ DE DÉTERMINATION D'UN POIDS DE CHARGEMENT D'UN SYSTÈME OSCILLANT D'UN APPAREIL ÉLECTROMÉNAGER DESTINÉ À L'ENTRETIEN D'ARTICLES DE LINGE, ET APPAREIL ÉLECTROMÉNAGER

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**  
**81739 München (DE)**

(30) Priorität: **06.03.2014 DE 102014204079**

(72) Erfinder: **JURMANN, Rainer**  
**14612 Falkensee (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.01.2017 Patentblatt 2017/02**

(56) Entgegenhaltungen:

**DE-B3- 10 334 572 DE-B3-102004 043 838**

**EP 3 114 268 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bestimmen eines Beladungsgewichts eines schwingenden Systems eines Haushaltsgeräts zur Pflege von Wäschestücken, bei welchem Schwingungen des schwingenden Systems mittels zumindest eines Stoßdämpfers gegen ein Gerätegehäuse des Haushaltsgeräts gedämpft werden, und bei welchem mittels eines Wegsensors Messwerte bereitgestellt werden, welche eine Verschiebung des schwingenden Systems gegenüber einer Referenzposition angeben, und das Bestimmen des Beladungsgewichts mittels einer Steuereinrichtung anhand der Messwerte erfolgt. Die Erfindung betrifft außerdem ein Haushaltsgerät zur Pflege von Wäschestücken, welches zum Durchführen eines solchen Verfahrens ausgebildet ist.

**[0002]** Es ist bei Haushaltsgeräten zur Pflege von Wäschestücken, wie insbesondere bei Waschmaschinen, üblich, die Bewegung des Laugenbehälters relativ zum Gerätegehäuse zu erfassen. Wird die Bewegung des Laugenbehälters gemessen, kann auf die Beladung der Wäschetrommel zurückgeschlossen werden. Andererseits kann abhängig von der erfassten Bewegung des Laugenbehälters auch eine Unwucht der Wäschetrommel bzw. des gesamten Schwingensystems im Schleudetriebetrieb detektiert werden. Es ist bereits Stand der Technik, zur Erfassung der Bewegung eines Laugenbehälters kapazitive Sensoren einzusetzen, welche die Bewegung des Laugenbehälters relativ zum Gerätegehäuse auf kapazitivem Wege messen. Ein derartiges Haushaltsgerät ist beispielsweise aus dem Dokument DE 10 2007 061 525 A1 bekannt. Das Wäschepfleegerät beinhaltet hier eine Ermittlungsvorrichtung, welche zur Erfassung eines Betriebsparameters dient, nämlich insbesondere einer Wasserbeladung eines Wäschebehälters. Die Ermittlungsvorrichtung ist mit einem Kondensator gekoppelt, dessen Kapazität mit dem Betriebsparameter korreliert ist. Als Kondensator wird hier ein Folienkondensator verwendet, welcher im Gegensatz zu einem herkömmlichen Kondensator einen deutlich geringeren Bauraumbedarf besitzt und aufgrund seiner geometrischen Flexibilität ohne viel Aufwand in einer optimalen Position innerhalb des Haushaltsgeräts angeordnet werden kann. Dadurch wird eine verbesserte Erfassung des Betriebsparameters sichergestellt. Es kann des Weiteren vorgesehen sein, dass eine Elektrode des Folienkondensators lagefest zu einem Gehäuse des Haushaltsgeräts und die andere Elektrode bzw. die Gegenelektrode lagefest zum Laugenbehälter angeordnet sind. Auf diese Weise kann zusätzlich zur Ermittlung der Wasserbeladung in Abhängigkeit der geometrischen Anordnung der beiden Elektroden die Position bzw. die Bewegung des Laugenbehälters innerhalb des Gehäuses bestimmt werden, wodurch auch eine Gesamtbeladung des Laugenbehälters sowie eine statische und dynamische Unwucht ermittelt werden können.

**[0003]** Auch das Dokument DE 101 04 682 B4 be-

schreibt ein Verfahren zur Messung der Beladung und Unwucht der Trommel einer Waschmaschine, wobei der Kapazitätsverlauf eines kapazitiven Sensors während eines Waschvorgangs gemessen und daraus die Bewegung des Laugenbehälters ermittelt wird. Dabei ist mindestens eine leitende Fläche des Sensors elektrisch isoliert als kapazitiver Fühler zwischen Laugenbehälter und Gerätegehäuse lagefest zum Gehäuse angebracht.

**[0004]** Vorliegend richtet sich das Interesse auf die Bestimmung der Beladung bzw. eines Beladungsgewichts der Wäschetrommel einer Waschmaschine, insbesondere auf die Erfassung der sogenannten Trockenmasse von Wäschestücken, welche durch den Benutzer in die Wäschetrommel eingebracht werden. Das üblicherweise verwendete Verfahren nutzt dabei die Messung der Bewegung des federnd aufgehängten Schwingensystems unter zunehmender Beladungsmenge zur Bestimmung der in der Trommel befindlichen Masse. Ein symmetrisches System mit einem eindimensionalen Sensor ist diesbezüglich beispielsweise in der Druckschrift DE 10 2009 028 772 A1 beschrieben. Ein weiteres, auch bei unsymmetrischen Systemen anwendbares Verfahren zur Bestimmung einer Beladungsmenge eines Wäschebehandlungsgeräts ist aus dem Dokument DE 10 2006 034 190 A1 bekannt. Allen derartigen Messsystemen ist gemeinsam, dass die bei der Waschmaschine eingesetzten Reibdämpfer, welche zur Schwingungsdämpfung des schwingenden Systems erforderlich sind, eine Kraft ausüben, die der Gewichtskraft der Trommelbeladung entgegenwirkt und folglich das Messergebnis verfälscht. Es müssen im Stand der Technik daher Dämpfer eingesetzt werden, die im statischen Betriebsfall nahezu reibungsfrei sind. In der DE 102 25 335 B4 wird deshalb der Einsatz von ölhydraulischen Dämpfern vorgeschlagen, die jedoch bei größeren Beladungsmengen eine stark nicht-lineare Kraftkomponente entwickeln und das Problem der verfälschten Messergebnisse nur teilweise lösen.

**[0005]** In der DE 10 2010 042 173 A1 wird vorgeschlagen, während eines Schleuderganges einen Mittelwert der am Wegsensor gemessenen Schwingungsamplitude als aktuelle Position des Schwingensystems laufend zu ermitteln, die zuletzt ermittelte Position zu speichern, mit der Position einer Nulllage des schwingenden Systems zu vergleichen und daraus die aktuelle Ruhelage des Stoßdämpfers zu bestimmen. Damit lässt sich bestimmen, wie weit die Ruhelage des Kolbens des Stoßdämpfers nach der Entnahme des gerade geschleuderten Wäschepostens - also bei entlastetem System - von seiner theoretischen Mittellage entfernt ist, wie sie nur alleine ohne Einfluss auf die Beladungsmessung durch den Wegsensor wäre. Diese Abweichung von der Mittellage ist bei der nächsten Beladungsmessung die Grundlage für eine Messwertkorrektur.

**[0006]** Der Einsatz eines Wegsensors zur Bestimmung des Beladungsgewichts einer Waschmaschine ist des Weiteren aus dem Dokument DE 10 2004 043 838 B3 bekannt. Die Auswertung der Messwerte des Wegsensors erfolgt derart, dass die Ruheposition des

schwingenden Systems mit Hilfe des Wegsensors erfasst und abgespeichert wird und bei einer Änderung der erfassten Werte die Steuerung in den Aktiv-Modus geschaltet wird. Zur Ermittlung des Beladungsgewichts wird die erfasste Ruheposition des schwingenden Systems berücksichtigt. Die Ermittlung der Ruheposition erfolgt hier also in der Zeit, in der die Steuerungseinheit inaktiv ist, das heißt im Schlaf-Modus. Nach dem Aktivieren der Steuerungseinheit wird der Wegsensor zumindest ein weiteres Mal eingelesen, wobei diesem unter Beladung eingelesenen Wert der im Schlaf-Modus erfasste Wert für die Ruheposition abgezogen wird und das Ergebnis aus dieser Berechnung als Gewicht für die Wäsche verwendet wird.

**[0007]** Ferner ist aus DE 10 2008 055 092 A1 eine Verfahren zum Vorhersagen einer Unwucht in einer Waschmaschine bekannt, bei welchem Sprünge eines Messsignals, die aufgrund einer Lageänderung eines Reibelements eines Federkolbendämpfers hervorgerufen werden.

**[0008]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Lösung aufzuzeigen, wie bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung die Bestimmung des Beladungsgewichts besonders präzise erfolgen kann.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren sowie durch ein Haushaltsgerät mit den Merkmalen gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung und der Figuren.

**[0010]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient zum Bestimmen eines Beladungsgewichts eines schwingenden Systems eines Haushaltsgeräts zur Pflege von Wäschestücken. Mittels zumindest eines Stoßdämpfers - dieser ist als Federkolben-Reibdämpfer ausgebildet - werden Schwingungen des schwingenden Systems gegen ein Gehäuse des Haushaltsgeräts gedämpft. Mittels eines Wegsensors werden Messwerte bereitgestellt, welche eine Verschiebung des schwingenden Systems - insbesondere in Hochrichtung des Haushaltsgeräts - gegenüber einer Referenzposition angeben, d.h. eine relative Position bezüglich der Referenzposition. Das Bestimmen des Beladungsgewichts erfolgt anhand der Messwerte mittels einer elektronischen Steuereinrichtung, welche beispielsweise als digitaler Signalprozessor ausgebildet sein kann. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass während eines Beladungsvorgangs des schwingenden Systems - insbesondere während ein Benutzer die Wäschestücke in eine Wäschetrommel des Systems einbringt - ein zeitlicher Verlauf der Messwerte durch die Steuereinrichtung ausgewertet wird und anhand des zeitlichen Verlaufs ein Durchrutschen des Stoßdämpfers beim Beladen des schwingenden Systems detektiert wird, wobei ein durch das Durchrutschen verursachter Änderungswert der Verschiebung durch die Steuereinrichtung bestimmt und bei der Bestimmung des Beladungsgewichts kompensiert wird.

**[0011]** Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass

die Messung des Beladungsgewichts bei einem Haushaltsgerät zur Pflege von Wäschestücken durch ein Durchrutschen eines Reibbelags des Stoßdämpfers negativ beeinflusst wird. Dieses Durchrutschen kann insbesondere auch während des Beladungsvorgangs auftreten. Eine weitere Erkenntnis besteht darin, dass ein Durchrutschen des Reibbelags des Stoßdämpfers einen typischen Verlauf der Messwerte des Wegsensors erzeugt. Dieser typische Signalverlauf kann während des Beladungsvorgangs durch die Steuereinrichtung detektiert und als Durchrutschen des Reibbelags interpretiert werden. Wird ein solches Durchrutschen detektiert, so wird gleichzeitig auch ein Offsetwert bzw. ein Änderungswert der Verschiebung bestimmt und bei der Bestimmung des Beladungsgewichts kompensiert. Die von dem Stoßdämpfer in das System eingeprägte Kraft ist grundsätzlich abhängig von der Absenkung des schwingenden Systems. Die Gewichtskraft des schwingenden Systems inklusive Beladung ist im Gleichgewicht mit den Federkräften einer Federanordnung und den von dem zumindest einen Stoßdämpfer eingepprägten Kräften. Durch die Erfindung wird eine Positionsänderung kompensiert, die sich durch Veränderung des Gleichgewichts ergibt, wenn der zumindest eine Stoßdämpfer in einen nichtlinearen Arbeitsbereich kommt und durchrutscht. Die Erfindung hat insgesamt den Vorteil, dass das Beladungsgewicht insgesamt sehr präzise bestimmt werden kann, da der hauptsächlich Störeinfluss der Beladungsmenge - nämlich die nichtlineare Dämpferkraft - kompensiert wird. Es können des Weiteren Federkolbendämpfer mit einer geringeren Haftreibung eingesetzt werden, was insbesondere Vorteile hinsichtlich der Geräuschminimierung hat. Entsprechend brauchen kostenintensive, geschwindigkeitsabhängige Dämpfer, wie beispielsweise Ölhydraulikdämpfer, nicht eingesetzt zu werden.

**[0012]** Das Durchrutschen des Stoßdämpfers wird dann detektiert, wenn anhand des zeitlichen Verlaufs der Messwerte innerhalb eines Zeitintervalls vorgegebener Länge eine Änderung der Verschiebung des schwingenden Systems detektiert wird, welche größer als ein vorgegebener Grenzwert ist. Diese Ausführungsform basiert auf der Erkenntnis, dass eine große Änderung der Position des schwingenden Systems innerhalb eines sehr kurzen Zeitintervalls grundsätzlich ausschließlich durch das Durchrutschen des Stoßdämpfers verursacht werden kann, nicht jedoch durch das Einbringen der Wäschestücke in die Wäschetrommel. Ändert sich die Position des schwingenden Systems abrupt innerhalb von beispielsweise zwei Millisekunden, so kann davon ausgegangen werden, dass diese Änderung der Lage auf den durchrutschenden Reibbelag und nicht auf eine zusätzliche Beladung zurückzuführen ist. Somit kann das Durchrutschen des Stoßdämpfers besonders zuverlässig detektiert und das Beladungsgewicht präzise bestimmt werden.

**[0013]** Dies kann praktisch auch derart umgesetzt werden, dass anhand des zeitlichen Verlaufs der Messwerte eine Änderungsgeschwindigkeit als eine Änderung der

Verschiebung pro Zeiteinheit durch die Steuereinrichtung bestimmt wird. Das Detektieren des Durchrutschens des Stoßdämpfers kann dann abhängig von der Änderungsgeschwindigkeit vorgenommen werden. Überschreitet die Änderungsgeschwindigkeit einen vorgegebenen Grenzwert, so wird das Durchrutschen detektiert, da es eher unwahrscheinlich ist, dass eine relativ hohe Änderungsgeschwindigkeit durch das Einbringen von Wäschestücken in die Wäschetrommel verursacht werden kann.

**[0014]** Unter einem Haushaltsgerät zur Pflege von Wäschestücken wird insbesondere eine Waschmaschine oder ein Wäschetrockner verstanden.

**[0015]** Das schwingende System umfasst insbesondere einen Laugenbehälter, welcher an dem zumindest einen Stoßdämpfer abgestützt und insbesondere auch auf einer Federanordnung aufgehängt ist. Zum schwingenden System gehört insbesondere auch eine Wäschetrommel, welche in dem Laugenbehälter drehbar gelagert ist.

**[0016]** Unter einem Wegsensor wird vorliegend ein Sensor verstanden, welcher zum Erfassen der Höhenlage des schwingenden Systems ausgebildet ist. Dieser Wegsensor kann auf einem beliebigen physikalischen Prinzip beruhen, beispielsweise auf optischen und/oder elektrischen und/oder elektromechanischen und/oder elektromagnetischen Wirkungen. Das Ausgangssignal des Wegsensors kann ein analoges oder ein digitales Signal sein.

**[0017]** Unter einem "Durchrutschen des Stoßdämpfers" wird vorliegend eine Bewegung bzw. ein Rutschen eines Reibbelages des Dämpfers relativ zu seinem Reibpartner, insbesondere einem Zylinder des Dämpfers, verstanden. Als Stoßdämpfer kann insbesondere ein Dämpfer eingesetzt werden, wie er im Dokument DE 10 2010 042 173 A1 beschrieben ist.

**[0018]** Die Verschiebung des schwingenden Systems wird mittels des Wegsensors relativ zu einer Referenzposition des Systems erfasst. Bei dieser Referenzposition kann es sich insbesondere um eine Ruhestellung des schwingenden Systems handeln, die sich bei einem unbeladenen System einstellt. Diese Ruhestellung kann beispielsweise nach Abschluss jedes Betriebsprogramms nach Entladung der Wäschetrommel erfasst werden.

**[0019]** In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass als Beladungsgewicht eine Trockenmasse von Wäschestücken bestimmt wird, welche in die Wäschetrommel des schwingenden Systems eingebracht werden. Dies bedeutet, dass das Beladungsgewicht der Wäschetrommel noch vor dem Aktivieren eines Betriebsprogramms des Haushaltsgeräts bestimmt wird.

**[0020]** Wird das Durchrutschen detektiert, so bestimmt die Steuereinrichtung den oben genannten Änderungswert der Verschiebung (Offset), welcher bei der Bestimmung des Beladungsgewichts kompensiert wird. Dies kann insbesondere derart erfolgen, dass der durch das Durchrutschen verursachte Änderungswert der Ver-

schiebung von einem aktuellen Messwert des Wegsensors (nach dem Durchrutschen) subtrahiert wird und das Beladungsgewicht abhängig von dem Subtraktionsergebnis bestimmt wird. Eine Verfälschung des Beladungsgewichts kann somit verhindert werden.

**[0021]** Die Erfindung betrifft außerdem ein Haushaltsgerät zur Pflege von Wäschestücken, mit einem schwingenden System einschließlich einer Wäschetrommel zur Aufnahme der Wäschestücke, mit zumindest einem Stoßdämpfer zum Dämpfen von Schwingungen des schwingenden Systems gegen ein Gehäuse des Haushaltsgeräts, mit zumindest einem Wegsensor zum Bereitstellen von Messwerten, welche eine Verschiebung des schwingenden Systems gegenüber einer Referenzposition angeben, und mit einer Steuereinrichtung zum Bestimmen eines Beladungsgewichts des schwingenden Systems anhand der Messwerte. Die Steuereinrichtung ist dazu ausgelegt, während eines Beladungsvorgangs des schwingenden Systems (16) einen zeitlichen Verlauf der Messwerte auszuwerten, anhand des zeitlichen Verlaufs ein Durchrutschen des Stoßdämpfers beim Beladen des schwingenden Systems zu detektieren, einen durch das Durchrutschen verursachten Änderungswert der Verschiebung zu bestimmen, bei der Bestimmung des Beladungsgewichts zu kompensieren und ein Durchrutschen dann zu detektieren, wenn anhand des zeitlichen Verlaufs der Messwerte eine Änderung der Verschiebung innerhalb eines Zeitintervalls vorgegebener Länge detektiert wird, welche größer als ein vorgegebener Grenzwert ist.

**[0022]** Die mit Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Haushaltsgerät.

**[0023]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Alle vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder aber in Alleinstellung verwendbar.

**[0024]** Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

**[0025]** Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein Haushaltsgerät gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine Abhängigkeit einer Dämpferkraft von einer Absenkung eines schwingenden Systems des Haushaltsgeräts; und

Fig. 3 eine Abhängigkeit eines gemessenen Beladungsgewichts von einem tatsächlichen Gewicht von eingebrachten Wäschestücken, wobei ein Ver-

fahren gemäß einer Ausführungsform der Erfindung näher erläutert wird.

**[0026]** Ein in Fig. 1 dargestelltes Haushaltsgerät 1 ist im Ausführungsbeispiel eine Waschmaschine. Das Haushaltsgerät 1 umfasst einen Laugenbehälter 2, in welchem eine Wäschetrommel 3 drehbar gelagert ist. In der Wäschetrommel 3 befinden sich Wäschestücke 4, die in dem Haushaltsgerät 1 während eines Pflegeprozesses gewaschen werden.

**[0027]** Der Laugenbehälter 2 ist über eine Federanordnung 5 an einem Gerätegehäuse 6 des Haushaltsgeräts 1 aufgehängt. Im Ausführungsbeispiel umfasst die Federanordnung 5 eine erste und eine zweite Feder 7, 8, wobei die Anzahl der Federn grundsätzlich beliebig sein kann.

**[0028]** Der Laugenbehälter 2 ist des Weiteren an einer Dämpferanordnung 9 abgestützt, die im Ausführungsbeispiel einen ersten und einen zweiten Stoßdämpfer 10, 11 umfasst. Die Stoßdämpfer 10, 11 sind Reibungsdämpfer. Auch die Anzahl der eingesetzten Stoßdämpfer 10, 11 kann grundsätzlich beliebig gewählt werden. Beispielsweise kann die Dämpferanordnung 9 auch drei oder vier solche Stoßdämpfer 10, 11 umfassen.

**[0029]** Die Wäschetrommel 3 ist im Laugenbehälter 2 um eine horizontal verlaufende Drehachse 12 drehbar gelagert und wird mit Hilfe eines elektrischen Antriebsmotors 13 angetrieben. Ein Rotor des Antriebsmotors 13 kann beispielsweise über einen Riemen mit der Wäschetrommel 3 in an sich bekannter Weise verbunden sein.

**[0030]** Der Laugenbehälter 2 sowie die Wäschetrommel 3 bilden insgesamt ein schwingendes System 16, welches über die Federn 7, 8 beweglich im Gerätegehäuse 6 aufgehängt ist. Zur Dämpfung großer Amplituden werden die Stoßdämpfer 10, 11 eingesetzt.

**[0031]** In dem Haushaltsgerät 1 sind des Weiteren eine zentrale Steuereinrichtung 14 sowie eine elektronische Motorsteuereinheit 15 angeordnet. Während die zentrale elektronische Steuereinrichtung 14 zum Steuern der Pflegeprozesse des Haushaltsgeräts 1 dient und somit eine übergeordnete Steuereinrichtung darstellt, ist es Aufgabe der Motorsteuereinheit 15, den elektrischen Antriebsmotor 13 anzusteuern. Beispielsweise wird dabei die Drehzahl des Antriebsmotors 13 mittels der Motorsteuereinheit 15 geregelt. Die zentrale Steuereinrichtung 14 kann mit der Motorsteuereinheit 15 beispielsweise über einen nicht dargestellten Kommunikationsbus oder aber drahtlos kommunizieren.

**[0032]** Zur Steuerung der Pflegeprozesse des Haushaltsgeräts 1 benötigt die zentrale Steuereinrichtung 14 Informationen über die aktuellen Parameterwerte verschiedenster Betriebsparameter des Haushaltsgeräts 1, insbesondere Informationen über das Beladungsgewicht bzw. die Trockenmasse der Wäschestücke 4. Zur Erfassung dieses Beladungsgewichts wird ein Wegsensor 17 eingesetzt, welcher zwischen dem schwingenden System 16 einerseits und einem Boden 18 des Gerätegehäuses 6 eingespannt ist und die Bewegung des Lau-

genbehälters 2 bzw. des gesamten schwingenden Systems 16 relativ zum Gerätegehäuse 6 in Hochrichtung z und somit senkrecht zur Drehachse 12 oder optional auch in mehreren Dimensionen erfasst. Der Wegsensor 17 erfasst eine aktuelle Position bzw. Verschiebung des schwingenden Systems 16 gegenüber einer Referenzposition, die insbesondere einer Ruheposition des schwingenden Systems 16 entspricht. Die vom Wegsensor 17 bereitgestellten Messwerte werden an die Steuereinrichtung 14 übermittelt, welche anhand dieser Messwerte dann das aktuelle Beladungsgewicht ermittelt.

**[0033]** Fig. 2 zeigt die Abhängigkeit einer von den Stoßdämpfern 10, 11 in das schwingende System 16 eingebrachten Kraft F von einer Absenkung A des schwingenden Systems 16. In einem ersten Abschnitt 19 befindet sich die Gewichtskraft des schwingenden Systems 16 inklusive Beladung in einem Gleichgewicht mit den Kräften der Federn 7, 8 und der von den Stoßdämpfern 10, 11 eingepprägten Kraft F. Der lineare Verlauf des Abschnitts 19 zeigt, dass die Federn der Stoßdämpfer 10, 11 kontinuierlich gespannt werden. In einem Punkt 20 wird eine Haftreibung FH der Stoßdämpfer 10, 11 überwunden, und der Reibbelag rutscht durch, was anhand eines weiteren Abschnitts 21 erkannt werden kann, in welchem die Kraft F abnimmt. Gemäß Abschnitt 22 wird die Feder des jeweiligen Stoßdämpfers 10, 11 wieder gespannt, wobei nach Erreichen der Haftreibung FH der Reibbelag wieder durchrutscht. Das Durchrutschen findet dabei innerhalb eines sehr kleinen Zeitintervalls T statt.

**[0034]** Das Interesse gilt vorliegend der Kompensation der Bestimmung des Beladungsgewichts wegen einer Veränderung des Gleichgewichts, wenn die Stoßdämpfer 10, 11 in ihren nichtlinearen Arbeitsbereich kommen und durchrutschen. Um während des Beladungsvorgangs dieses Durchrutschen des Stoßdämpfers 10, 11 zu detektieren, wertet die Steuereinrichtung 14 den zeitlichen Verlauf der Messwerte des Wegsensors 17 aus. Die Steuereinrichtung 14 überprüft dabei, ob innerhalb eines sehr kurzen Zeitintervalls eine sehr große Änderung der Messwerte auftritt. Wird eine solche Änderung innerhalb einer sehr kurzen Zeit - beispielsweise innerhalb von zwei Millisekunden - detektiert, kann mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass diese Änderung auf einem durchrutschenden Stoßdämpfer 10, 11 zurückzuführen ist.

**[0035]** Die Steuereinrichtung 14 kann auch eine Änderungsgeschwindigkeit  $v = \Delta S / \Delta t$  als eine Änderung der Verschiebung  $\Delta S$  pro Zeiteinheit  $\Delta t$  bestimmen und über den gesamten Messzeitraum auswerten. Die Messwertveränderungen lassen sich grundsätzlich drei möglichen Ursachen zuordnen:

Die Änderungsgeschwindigkeit v ist nahezu gleich Null und folglich kleiner als ein vorbestimmter erster Grenzwert G1: Eine geringe Änderungsgeschwindigkeit deutet auf eine Änderung des Beladungsgewichts und somit auf einen herkömmlichen Beladungsvorgang des Benutzers

hin.

**[0036]** Die Änderungsgeschwindigkeit  $v$  ist größer als der erste Grenzwert  $G1$  und kleiner als ein höherer zweiter Grenzwert  $G2$ : Diese moderate Änderungsgeschwindigkeit  $v$  deutet auf eine manuelle Manipulation des schwingenden Systems 16 durch den Benutzer hin, was vorliegend durch die Steuereinrichtung 14 ignoriert wird. Diese Positionsänderung des schwingenden Systems 16 wird bei der Bestimmung des Beladungsgewichts also nicht korrigiert.

**[0037]** Die Änderungsgeschwindigkeit  $v$  ist sehr groß und folglich größer als der zweite Grenzwert  $G2$ : Wird dies detektiert, so wird von einem durchrutschenden Stoßdämpfer 10, 11 ausgegangen. Ein Durchrutschen des Stoßdämpfers 10, 11, d.h. eine Verschiebung der Position des Reibbelags innerhalb des Stoßdämpfers 10, 11, liegt nämlich dann vor, wenn sich die Messwerte des Wegsensors 17 sehr schnell ändern, was durch die Steuereinrichtung 14 anhand der Änderungsgeschwindigkeit  $v$  detektiert werden kann.

**[0038]** Eine typische Abhängigkeit des gemessenen Beladungsgewichts  $B$  von der tatsächlichen Beladung bzw. dem tatsächlichen Gewicht  $B'$  der eingebrachten Wäschestücke 4 ist in Fig. 3 dargestellt. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, ist die Änderungsgeschwindigkeit  $v$  zunächst relativ gering und nahezu gleich Null. Wie mit 23 angedeutet, verändert sich die Position bzw. die Verschiebung des schwingenden Systems 16 abrupt nach Erreichen der Haftreibung der Stoßdämpfer 10, 11. Nach der Detektion dieses Durchrutschens bestimmt die Steuereinrichtung 14 einen durch das Durchrutschen verursachten Änderungswert 24 der Position des schwingenden Systems 16. Dieser Änderungswert 24 stellt einen Offset dar, welcher dann bei der Bestimmung des Beladungsgewichts  $B$  kompensiert wird. Das Ergebnis der Bestimmung des Beladungsgewichts  $B$  ohne diese Kompensation ist in Fig. 3 mit 25 bezeichnet. Wird der Änderungswert 24 kompensiert, so wird ein Beladungsgewicht  $B$  durch die Steuereinrichtung 14 bestimmt, welches deutlich realitätsgetreuer ist. Das Beladungsgewicht  $B$  mit der erfindungsgemäßen Kompensation ist in Fig. 3 mit 26 bezeichnet. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, wird im Rahmen der Kompensation der ermittelte Änderungswert 24 von den aktuellen, nach der Detektion des Durchrutschens erfassten Messwerten des Wegsensors 17 abgezogen.

### Bezugszeichenliste

**[0039]**

1	Haushaltsgerät
2	Laugebehälter
3	Wäschetrommel
4	Wäschestücke
5	Federanordnung
6	Gerätegehäuse
7, 8	Feder

9	Dämpferanordnung
10, 11	Stoßdämpfer
12	Drehachse
13	Antriebsmotor
5 14	Steuereinrichtung
15	Motorsteuereinheit
16	schwingendes System
17	Wegsensor
18	Boden
10 19	Abschnitt
20	Punkt
21	Abschnitt
22	Abschnitt
23	Positionsveränderung
15 24	Änderungswert
25	nicht-kompensierter Verlauf
26	kompensierter Verlauf
A	Absenkung
B, B'	Beladungsgewicht
20 F	Kraft
FH	Haftreibung
G1, G2	Grenzwert
T	Zeitintervall
v	Änderungsgeschwindigkeit
25 z	Hochrichtung
$\Delta S$	Änderung der Verschiebung
$\Delta t$	Zeiteinheit

### 30 Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen eines Beladungsgewichts ( $B$ ) eines schwingenden Systems (16) eines Haushaltsgeräts (1) zur Pflege von Wäschestücken (4), bei welchem Schwingungen des schwingenden Systems (16) mittels zumindest eines Stoßdämpfers (10, 11), welcher als Reibungsdämpfer ausgebildet ist, gegen ein Gerätegehäuse (6) des Haushaltsgeräts (1) gedämpft werden, und bei welchem mittels eines Wegsensors (17), welcher zum Erfassen einer Höhenlage des schwingenden Systems (16) ausgebildet ist, Messwerte bereitgestellt werden, welche eine Verschiebung in Hochrichtung des schwingenden Systems (16) gegenüber einer Referenzposition, die einer Ruheposition des schwingenden Systems (16) entspricht, angeben, das Bestimmen des Beladungsgewichts ( $B$ ) mittels einer Steuereinrichtung (14) anhand der Messwerte erfolgt und während eines Beladungsvorgangs des schwingenden Systems (16) ein zeitlicher Verlauf der Messwerte durch die Steuereinrichtung (14) ausgewertet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand des zeitlichen Verlaufs der Messwerte ein Durchrutschen eines Reibbelags relativ zu einem Zylinder des Stoßdämpfers (10, 11) beim Beladen des schwingenden Systems (16) detektiert wird, wobei das Durchrutschen des Stoßdämpfers auftritt, wenn eine Haftreibung  $FH$  des Stoßdämpfers überwunden wird

und das Durchrutschen dann detektiert wird, wenn anhand des zeitlichen Verlaufs der Messwerte eine Änderung der Verschiebung innerhalb eines Zeitintervalls vorgegebener Länge detektiert wird, welche größer als ein vorgegebener Grenzwert ist, und wobei ein durch das Durchrutschen verursachter Änderungswert (24) der Verschiebung durch die Steuereinrichtung (14) bestimmt und bei der Bestimmung des Beladungsgewichts (B) kompensiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Beladungsgewicht (B) eine Trockenmasse von Wäschestücken (4) bestimmt wird, welche in eine Wäschetrommel (3) des schwingenden Systems (16) eingebracht werden.
3. Verfahren nach: einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand des zeitlichen Verlaufs der Messwerte eine Änderungsgeschwindigkeit (v) als eine Änderung der Verschiebung ( $\Delta S$ ) pro Zeiteinheit ( $\Delta t$ ) durch die Steuereinrichtung (14) bestimmt wird und das Detektieren des Durchrutschens abhängig von der Änderungsgeschwindigkeit (v) erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Durchrutschen dann detektiert wird, wenn die Änderungsgeschwindigkeit (v) einen vorgegebenen Grenzwert (G2) überschreitet.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kompensieren umfasst, dass der durch das Durchrutschen verursachte Änderungswert (24) der Verschiebung von einem aktuellen Messwert des Wegsensors (17) subtrahiert wird und das Beladungsgewicht (B) abhängig von dem Subtraktionsergebnis bestimmt wird.
6. Haushaltsgesetz (1) zur Pflege von Wäschestücken (4), mit einem schwingenden System (16) einschließlich einer Wäschetrommel (3) zur Aufnahme der Wäschestücke (4), mit zumindest einem Stoßdämpfer (10, 11), welcher als Reibungsdämpfer ausgebildet ist, zum Dämpfen von Schwingungen des schwingenden Systems (16) gegen ein Gerätegehäuse (6) des Haushaltsgesetzes (1), mit zumindest einem Wegsensor (17) zum Bereitstellen von Messwerten, welche eine Verschiebung in Hochrichtung des schwingenden Systems (16) gegenüber einer Referenzposition, die einer Ruheposition des schwingenden Systems (16) entspricht, angeben, und mit einer Steuereinrichtung (14) zum Bestimmen eines Beladungsgewichts (B) des schwingenden Systems (16) anhand der Messwerte, wobei die Steuereinrichtung (14) dazu ausgelegt ist, während eines Beladungsvorgangs des schwingenden Systems (16) einen zeitlichen Verlauf der Messwerte

auszuwerten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (14) ferner dazu ausgelegt ist, anhand des zeitlichen Verlaufs der Messwerte ein Durchrutschen eines Reibbelags relativ zu einem Zylinder, des Stoßdämpfers (10, 11) beim Beladen des schwingenden Systems (16) zu detektieren, wobei das Durchrutschen des Stoßdämpfers auftritt, wenn eine Haftreibung FH des Stoßdämpfers überwunden wird, und ein Durchrutschen dann detektiert wird, wenn anhand des zeitlichen Verlaufs der Messwerte eine Änderung der Verschiebung innerhalb eines Zeitintervalls vorgegebener Länge detektiert wird, welche größer als ein vorgegebener Grenzwert ist, und einen durch das Durchrutschen verursachten Änderungswert (24) der Verschiebung zu bestimmen, bei der Bestimmung des Beladungsgewichts (B) zu kompensieren.

## 20 Claims

1. Method for determining a loading weight (B) of an oscillating system (16) of a domestic appliance (1) for treatment of items of laundry (4), in which oscillations of the oscillating system (16) are damped by means of at least one shock absorber (10, 11), which is embodied as a friction shock absorber, against a device housing (6) of the domestic appliance (1), and in which measured values are provided by means of a position sensor (17) embodied to detect a height position of the oscillating system (16), which measured values specify a displacement in the height direction of the oscillating system (16) in relation to a reference position corresponding to a rest position of the oscillating system (16), the loading weight (B) is determined by means of a control device (14) on the basis of the measured values, and, during the loading process of the oscillating system (16), a temporal sequence of the measured values is evaluated by the control device (14), **characterised in that** on the basis of the temporal sequence of the measured values, a slipping of a friction lining relative to a cylinder of the shock absorber (10, 11) is detected during loading of the oscillating system (16), wherein the slipping of the shock absorber occurs when a static friction FH of the shock absorber is overcome and the slipping is detected when, as a result of the temporal sequence of the measured values, a change in the displacement is detected within the time interval of a predetermined length that is greater than a predetermined limit value, and wherein a change value (24) of the displacement caused by the slipping is determined by the control device (14) and is compensated for in the determination of the loading weight (B).
2. Method according to claim 1, **characterised in that** a dry mass of items of laundry (4), which is introduced

into a laundry drum (3) of the oscillating system (16), is determined as the loading weight (B).

3. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that**, on the basis of the temporal sequence of the measured values, a rate of change (v) is determined as a change of the displacement ( $\Delta S$ ) per unit of time ( $\Delta t$ ) by the control device (14) and the slipping is detected as a function of the rate of change (v).
4. Method according to claim 3, **characterised in that** the slipping is detected when the rate of change (v) exceeds a predetermined limit value (G2).
5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the compensation comprises the change value (24) of the displacement caused by the slipping being subtracted from a current measured value of the position sensor (17) and the loading weight (B) being determined as a function of the subtraction result.
6. Domestic appliance (1) for treatment of items of laundry (4), with an oscillating system (16) including a laundry drum (3) to accept the items of laundry (4), with at least one shock absorber (10, 11), which is embodied as a friction shock absorber, for damping oscillations of the oscillating system (16) against a device housing (6) of the domestic appliance (1), with at least one position sensor (17) for providing measured values, which specify a displacement in the height direction of the oscillating system (16) in relation to a reference position corresponding to a rest position of the oscillating system (16), and with a control device (14) for determining a loading weight (B) of the oscillating system (16) on the basis of the measured values, wherein the control device (14) is designed, during a loading process of the oscillating system (16), to evaluate a temporal sequence of the measured values, **characterised in that** the control device (14) is further designed, on the basis of the temporal sequence of the measured values, to detect a slipping of a friction lining relative to a cylinder of the shock absorber (10, 11) during loading of the oscillating system (16), wherein the slipping of the shock absorber occurs when a static friction FH of the shock absorber is overcome and a slipping is detected when, as a result of the temporal sequence of the measured values, a change in the displacement is detected within a time interval of a predetermined length that is greater than a predetermined limit value, and to determine a change value (24) of the displacement caused by the slipping and to compensate for it in the determination of the loading weight (B).

## Revendications

1. Procédé de détermination d'un poids de chargement (B) d'un système oscillant (16) d'un appareil ménager (1) destiné à l'entretien de pièces de linge (4), dans lequel des oscillations du système oscillant (16) contre un boîtier d'appareil (6) de l'appareil ménager (1) sont atténuées au moyen d'au moins un amortisseur (10, 11), lequel est réalisé comme amortisseur à friction, et dans lequel des valeurs de mesure sont fournies au moyen d'un capteur de trajectoire (17), lequel est réalisé pour détecter une position en hauteur du système oscillant (16), lesquelles indiquent un décalage en direction ascendante du système oscillant (16) par rapport à une position de référence qui correspond à une position de repos du système oscillant (16), dans lequel la détermination du poids de chargement (B) est réalisée au moyen d'un dispositif de commande (14) à l'aide des valeurs de mesure, et dans lequel une courbe temporelle des valeurs de mesure est évaluée par le dispositif de commande (14) pendant une opération de chargement du système oscillant (16), **caractérisé en ce qu'**un patinage d'une garniture de friction par rapport à un cylindre de l'amortisseur (10, 11) est détecté lors du chargement du système oscillant (16) à l'aide de la courbe temporelle des valeurs de mesure, le patinage de l'amortisseur se produisant lorsqu'une friction statique FH de l'amortisseur est surmontée, et le patinage étant détecté lorsque, à l'aide de la courbe temporelle des valeurs de mesure, une modification du décalage est détectée pendant un intervalle de temps de longueur prédéfinie, laquelle est supérieure à une valeur limite prédéfinie, et une valeur de modification (24) du décalage, causée par le patinage, étant déterminée par le dispositif de commande (14) et étant compensée lors de la détermination du poids de chargement (B).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une masse sèche de pièces de linge (4) est déterminée comme poids de chargement (B), laquelle est introduite dans un tambour à linge (3) du système oscillant (16).
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**à l'aide de la courbe temporelle des valeurs de mesure, une vitesse de modification (v) est déterminée par le dispositif de commande (14) en tant qu'une modification du décalage ( $\Delta S$ ) par unité de temps ( $\Delta t$ ), et **en ce que** la détection du patinage est réalisée en fonction de la vitesse de modification (v).
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le patinage est détecté lorsque la vitesse de modification (v) dépasse une valeur limite (G2) prédéfinie.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la compensation comprend le fait que la valeur de modification (24) du décalage, causée par le patinage, est déduite d'une valeur de mesure actuelle du capteur de trajectoire (17), et **en ce que** le poids de chargement (B) est déterminé en fonction du résultat de la soustraction. 5
6. Appareil ménager (1) destiné à l'entretien de pièces de linge (4), comprenant un système oscillant (16) y compris un tambour à linge (3) destiné à recevoir les pièces de linge (4), comprenant au moins un amortisseur (10, 11) qui est réalisé comme amortisseur à friction, destiné à atténuer les oscillations du système oscillant (16) contre un boîtier d'appareil (6) de l'appareil ménager (1), comprenant au moins un capteur de trajectoire (17) destiné à fournir des valeurs de mesure qui indiquent un décalage en direction ascendante du système oscillant (16) par rapport à une position de référence qui correspond à une position de repos du système oscillant (16), et comprenant un dispositif de commande (14) destiné à déterminer un poids de chargement (B) du système oscillant (16) à l'aide des valeurs de mesure, le dispositif de commande (14) étant conçu pour évaluer une courbe temporelle des valeurs de mesure pendant une opération de chargement du système oscillant (16), **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (14) est en outre conçu pour détecter, à l'aide de la courbe temporelle des valeurs mesure, un patinage d'une garniture de friction par rapport à un cylindre de l'amortisseur (10, 11) pendant le chargement du système oscillant (16), le patinage de l'amortisseur se produisant lorsqu'une friction statique FH de l'amortisseur est surmontée, et le patinage étant détecté lorsque, à l'aide de la courbe temporelle des valeurs de mesure, une modification du décalage est détectée pendant un intervalle de temps de longueur prédéfinie, laquelle est supérieure à une valeur limite prédéfinie, et pour déterminer une valeur de modification (24) du décalage, causée par le patinage, et pour la compenser lors de la détermination du poids de chargement (B). 10  
15  
20  
25  
30  
35  
40

45

50

55

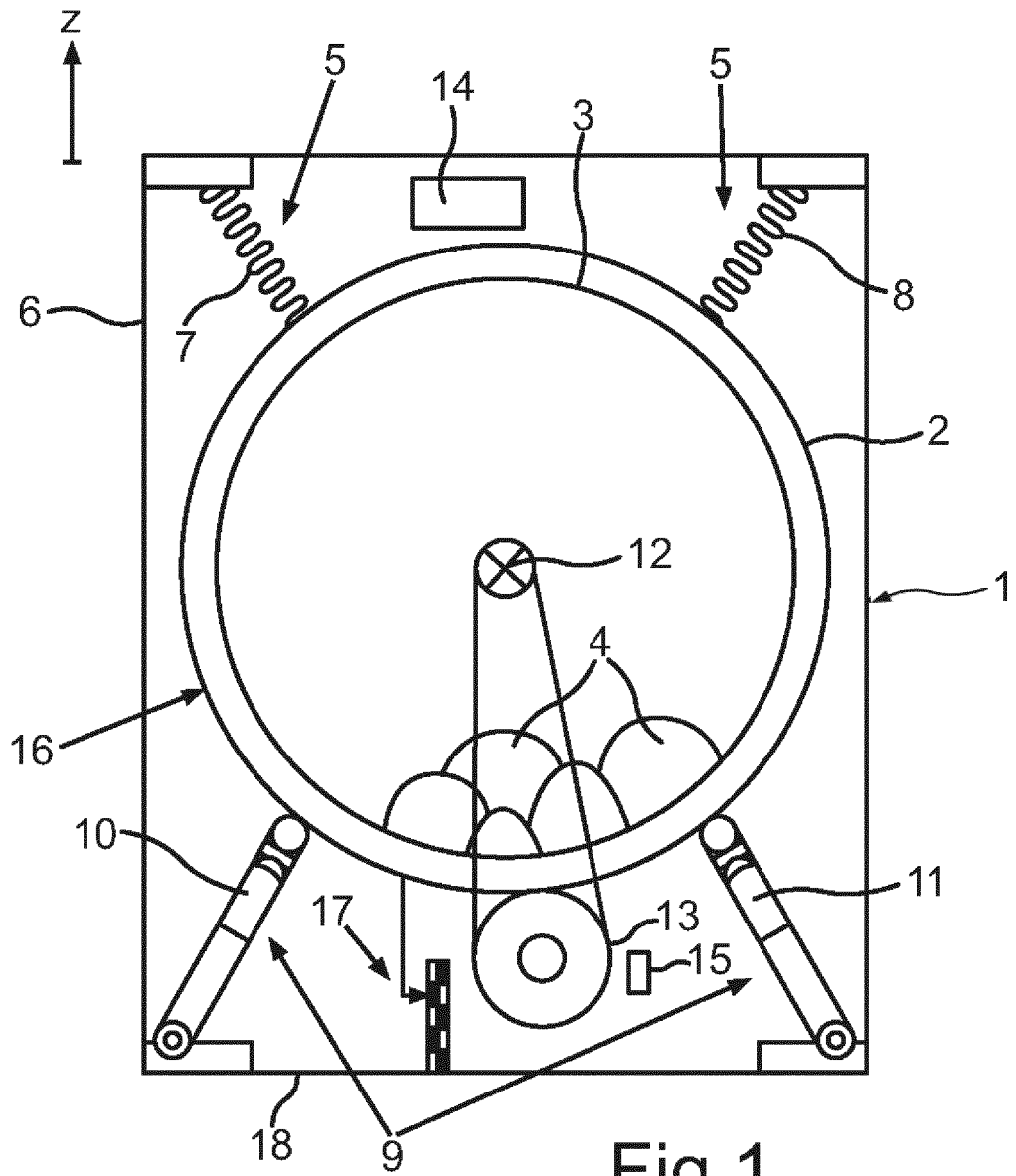


Fig. 1

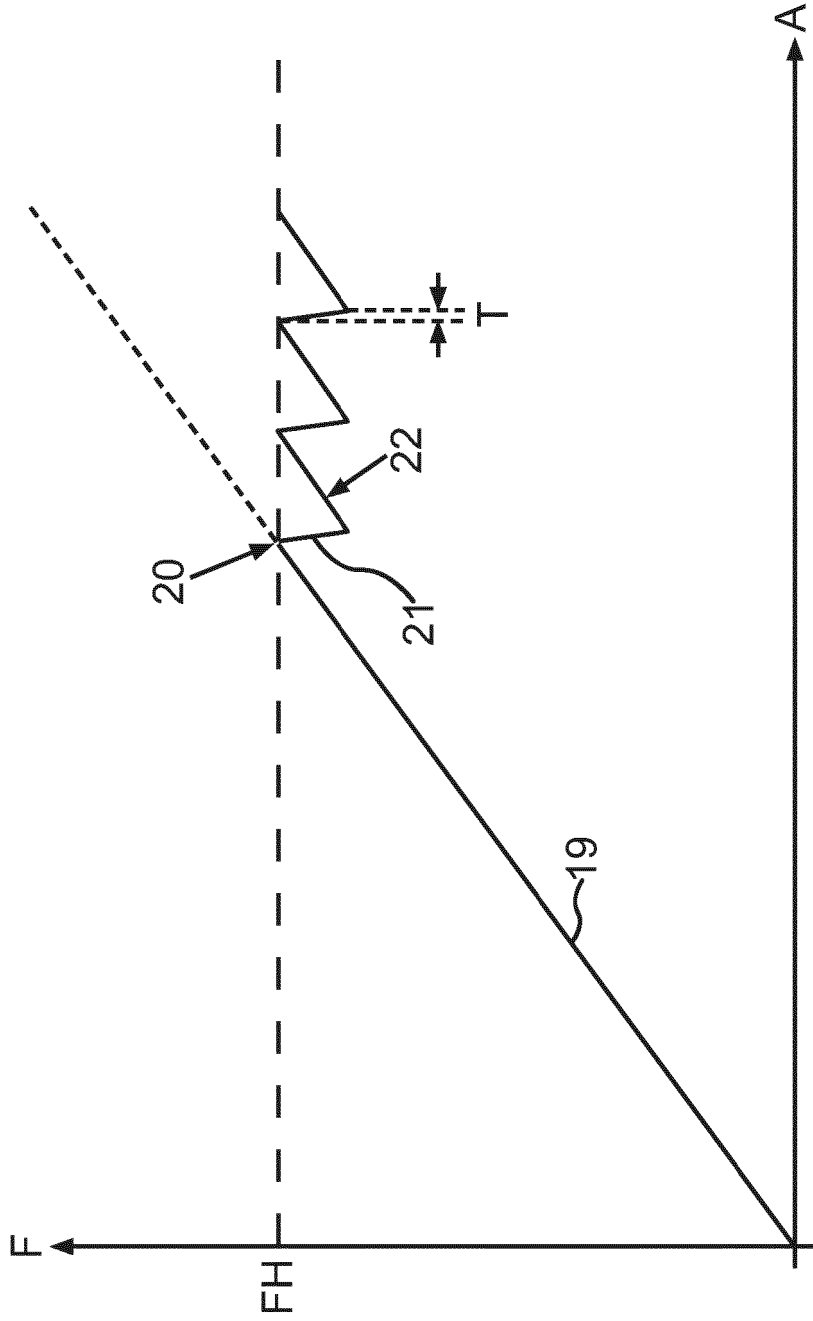


Fig.2

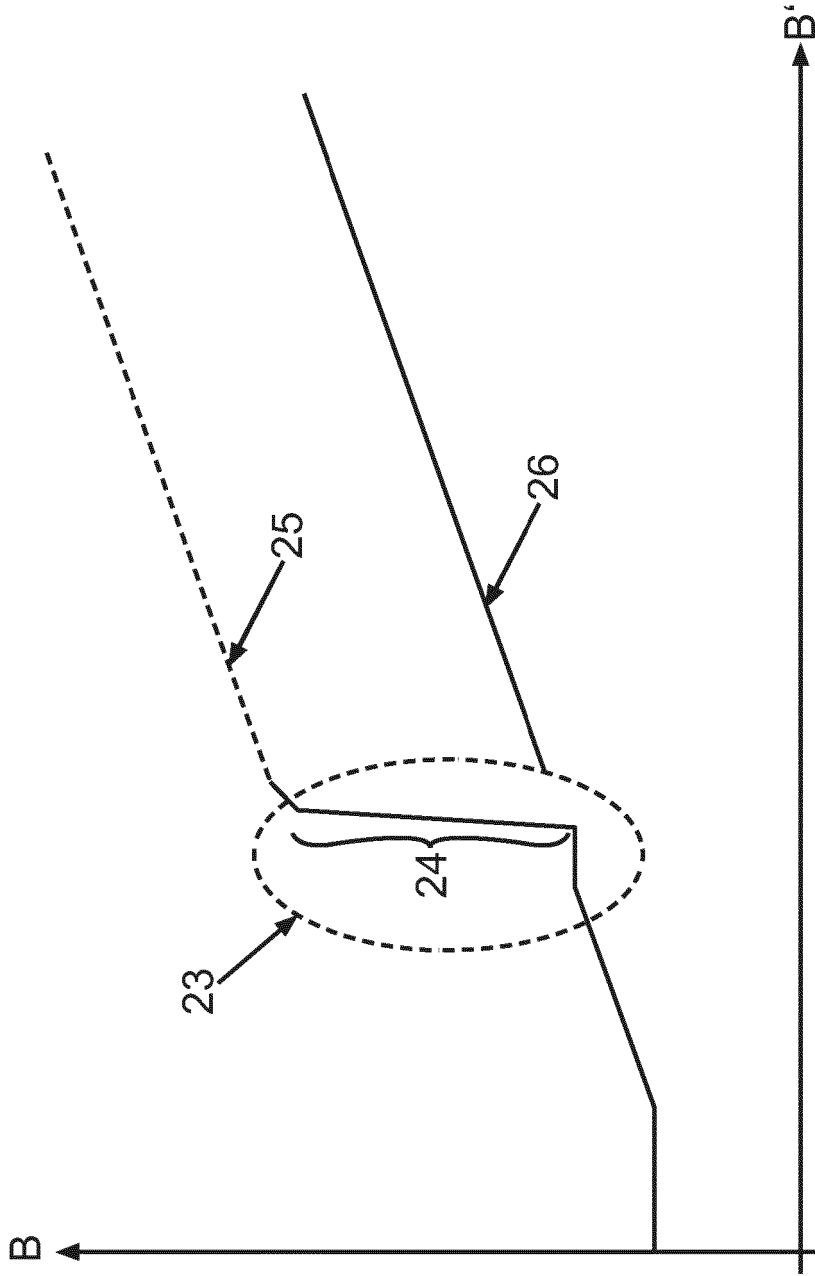


Fig.3

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102007061525 A1 **[0002]**
- DE 10104682 B4 **[0003]**
- DE 102009028772 A1 **[0004]**
- DE 102006034190 A1 **[0004]**
- DE 10225335 B4 **[0004]**
- DE 102010042173 A1 **[0005] [0017]**
- DE 102004043838 B3 **[0006]**
- DE 102008055092 A1 **[0007]**