



(11) **EP 3 322 847 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.04.2019 Patentblatt 2019/16

(51) Int Cl.:
D06F 37/22 (2006.01) D06F 37/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16733947.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/065189

(22) Anmeldetag: **29.06.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/009048 (19.01.2017 Gazette 2017/03)

(54) **HAUSHALTSGERÄT ZUR PFLEGE VON WÄSCHESTÜCKEN MIT EINER UNWUCHTAUSGLEICHSVORRICHTUNG MIT EINEM ELEKTROMAGNETEN UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES DERARTIGEN HAUSHALTSGERÄTS**

HOUSEHOLD APPLIANCE FOR CARING FOR PIECES OF LAUNDRY HAVING AN IMBALANCE COMPENSATION DEVICE HAVING AN ELECTROMAGNET AND METHOD FOR OPERATING SUCH A HOUSEHOLD APPLIANCE

APPAREIL ÉLECTROMÉNAGER DESTINÉ À L'ENTRETIEN DE LINGE, POURVU D'UN DISPOSITIF ANTI-BALOURD DOTÉ D'UN ÉLECTROAIMANT, ET PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN TEL 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

(30) Priorität: **16.07.2015 DE 102015213348**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.05.2018 Patentblatt 2018/21

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

(72) Erfinder:
• **PEISERT, Katrin**
12163 Berlin (DE)
• **SKRIPPEK, Jörg**
14641 Wustermark (DE)
• **WALTER, Axel**
14621 Schönwalde-Glien (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 441 872 WO-A1-2005/075726
WO-A1-2014/116007

EP 3 322 847 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 Haushaltsgerät zur Pflege von Wäschestücken, mit zumindest einer Wäschetrommel zur Aufnahme der Wäschestücke, und mit zumindest einer Unwuchtausgleichsvorrichtung, welche an der Wäschetrommel angeordnet ist, und welche ein Gehäuse aufweist, in dem mehrere Ausgleichselemente bewegbar enthalten sind. Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zum Betreiben eines Haushaltsgeräts.

[0002] Während eines Waschprozesses einer Waschmaschine kommt es bekanntlich zu einer zufälligen und unregelmäßigen Verteilung der Wäschestücke in der Wäschetrommel. Es resultieren Unwuchten, die relativ große mechanische Schwingungen der Wäschetrommel und damit auch große mechanische Belastungen des gesamten Haushaltsgeräts verursachen. Einerseits werden durch die resultierenden Schwingungen für den Benutzer unangenehme Geräusche erzeugt; andererseits kann dies auch zu einer mechanischen Beanspruchung des Bodenbelags führen, auf welchem das Haushaltsgerät aufgestellt ist.

[0003] Um im Betrieb einer Waschmaschine die Schwingungen der Wäschetrommel zu verhindern oder zumindest stark zu reduzieren, wird im Stand der Technik bereits vorgeschlagen, eine ringförmige Unwuchtausgleichsvorrichtung - auch unter der Bezeichnung "Balancer" bekannt - an der Wäschetrommel zu befestigen. Eine derartige Unwuchtausgleichsvorrichtung weist ein ringförmiges, hohles Gehäuse auf, in welchem sich eine Ausgleichsmasse befindet, die beispielsweise in Form von mehreren kugelförmigen Ausgleichselementen bereitgestellt ist. Diese Ausgleichsmasse ist im Inneren des Gehäuses bewegbar gelagert und tendiert im überkritischen Betrieb der Waschmaschine dazu, sich auf eine der Unwuchtmasse - bezüglich eines Durchmessers der Wäschetrommel - gegenüberliegende Seite zu verschieben, um somit ein Gegengewicht für die Unwuchtmasse und folglich insgesamt ein Gleichgewicht herzustellen.

[0004] Hierzu beschreibt die WO 2014/116007 einen Balancer für eine Waschmaschine, der ein Ausgleichsgehäuse umfasst, welches mit einer Wäschetrommel der Waschmaschine verbunden ist. In dem Ausgleichsgehäuse ist ein Ringkanal definiert, in dem zumindest eine Masse beweglich angeordnet ist. Zudem ist ein Magnet vorgesehen, um eine Bewegung der Masse innerhalb des Kanals zu begrenzen.

[0005] Ferner beschreibt die WO 2005/075726 A1 eine automatische Ausgleichsvorrichtung, welche einen Hohlraum, der ein Fluidvolumen und eine Vielzahl von frei beweglichen Körpern, welche in Kontakt mit dem Fluid sind, enthält. Dabei ist die Dichte von jedem der frei beweglichen Körper geringer als die Dichte des Fluids. Durch die Verschiebung des Fluids durch die frei beweglichen Körper werden automatisch Ausgleichskräfte erzeugt, die eine Unwucht ausgleichen. Zudem kann die Ausgleichsvorrichtung Elektromagneten zum Halten der

frei beweglichen Körper aufweisen. Die Anziehungskraft der Elektromagnete kann so gewählt sein, dass sich die Körper ab einer bestimmten Drehzahl lösen und in dem Hohlraum beweglich sind.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen gegenüber dem Stand der Technik verbesserten Unwuchtausgleich einer Wäschetrommel zu schaffen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Haushaltsgerät zur Pflege von Wäschestücken und ein Verfahren gemäß den jeweiligen unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Ein erfindungsgemäßes Haushaltsgerät zur Pflege von Wäschestücken umfasst eine Wäschetrommel zur Aufnahme der Wäschestücke. Das Haushaltsgerät umfasst darüber hinaus zumindest eine Unwuchtausgleichsvorrichtung, welche an der Wäschetrommel angeordnet ist und welche ein Gehäuse aufweist, in dem mehrere separate Ausgleichselemente bewegbar enthalten bzw. angeordnet sind. Ferner sind zumindest einige der Ausgleichselemente ferromagnetisch oder permanentmagnetisch und die Unwuchtausgleichsvorrichtung umfasst zumindest eine mit der Wäschetrommel drehgekoppelte Halteeinrichtung. Die Unwuchtausgleichsvorrichtung kann sowohl permanentmagnetische wie auch ferromagnetische Ausgleichselemente umfassen. Die Halteeinrichtung umfasst einen Elektromagneten, der dazu ausgelegt ist, ein magnetisches Feld zu erzeugen, welches eine magnetische Haltekraft zwischen dem Elektromagneten und den magnetischen Ausgleichselementen bewirkt. Ferromagnetische Ausgleichselemente umfassen auch diejenigen Ausgleichselemente, welche Nicht-Eisenwerkstoffe, wie bspw. Nickel, umfassen, sofern diese Nicht-Eisenwerkstoffe ferromagnetische Eigenschaften umfassen.

[0009] Das Haushaltsgerät zur Pflege von Wäschestücken kann beispielsweise eine Waschmaschine oder ein Wäschetrockner sein. Das Haushaltsgerät umfasst eine Wäschetrommel, in welcher die Wäschestücke angeordnet werden können. Zudem ist eine Unwuchtausgleichsvorrichtung vorgesehen, die an der Wäschetrommel angeordnet bzw. befestigt ist. Die Unwuchtausgleichsvorrichtung weist ein Gehäuse auf in dem eine Mehrzahl von Ausgleichselementen angeordnet sind. Die Ausgleichselemente können sich in einem Innenraum des Gehäuses bewegen. Durch die Bewegung der Ausgleichselemente innerhalb des Gehäuses kann im überkritischen Drehzahlbereich eine Unwucht, die durch die ungleichmäßige Verteilung der Wäschestücke in der Wäschetrommel auftreten kann, reduziert werden.

[0010] Erfindungsgemäß ist es nun vorgesehen, dass zumindest einige der Ausgleichselemente ferromagnetisch oder permanentmagnetisch sind und die Unwuchtausgleichsvorrichtung zumindest eine Halteeinrichtung umfasst. Diese Halteeinrichtung ist insbesondere mit der Wäschetrommel drehfest verbunden. Die Halteeinrichtung umfasst zumindest einen Elektromagneten, mittels

welchem eine magnetische Haltekraft zum Halten der magnetischen Ausgleichselemente bereitgestellt werden kann. Somit kann beispielsweise erreicht werden, dass zumindest einige der magnetischen Ausgleichselemente mittels des Elektromagneten in einer vorbestimmten Position innerhalb des Gehäuses gehalten werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Unwuchtausgleichsvorrichtung mehrere Halteeinrichtungen umfasst, mit denen jeweils eine vorbestimmte Anzahl der magnetischen Ausgleichselemente an definierten bzw. vorbestimmten Bereichen gehalten werden können. Im Gegensatz zu bekannten Lösungen, bei denen Permanentmagnete und ferromagnetische Elemente verwendet werden, soll hier in die Unwuchtausgleichsvorrichtung bzw. den Balancer ein Elektromagnet eingebracht werden. Der Elektromagnet kann beispielsweise eine entsprechende Spule umfassen, die bei einer Bestromung ein magnetisches Feld erzeugt. Das magnetische Feld bewirkt eine magnetische Wechselwirkung zwischen dem Elektromagneten und den magnetischen Ausgleichselementen. Durch die Verwendung eines Elektromagneten kann eine magnetische Haltekraft bedarfsgerecht eingestellt werden. Der Elektromagnet ist beispielsweise nach dem Abschalten völlig kraftfrei, so dass es keine Einschränkung der Bewegungsfreiheit der Ausgleichselemente gibt. Ferner kann der Elektromagnet in jeder beliebigen Position in bzw. an dem Gehäuse der Unwuchtausgleichsvorrichtung angebracht werden.

[0011] Zudem weist die Halteeinrichtung einen elektrischen Energiespeicher zum Versorgen des Elektromagneten mit elektrischer Energie auf. Der elektrische Energiespeicher ist insbesondere aufladbar ausgebildet. Der elektrische Energiespeicher kann beispielsweise einen geeigneten Kondensator und/oder einen Akkumulator umfassen. Dieser Energiespeicher ist Bestandteil der Halteeinrichtung und mit rotierend auf der Unwuchtausgleichsvorrichtung bzw. der Trommel angeordnet. Mit dem elektrischen Energiespeicher kann erreicht werden, dass der Elektromagnet zuverlässig mit elektrischer Energie versorgt wird.

[0012] Bevorzugt sind die magnetischen Ausgleichselemente und der Elektromagnet mit einer derartigen magnetischen Haltekraft zueinander ausgebildet, dass ein Lösen der Ausgleichselemente von der Halteeinrichtung erst bei einer vorgegebenen Referenzdrehzahl der Wäschetrommel erfolgt. Mit anderen Worten kann zwischen den magnetischen Ausgleichselementen und der Halteeinrichtung eine definierte Haltekraft zueinander erreicht bzw. ausgebildet sein. Diese definiert erzeugte magnetische Haltekraft ist dabei gezielt so eingestellt und ausgebildet, dass ein Lösen der Ausgleichselemente von dem Elektromagneten bzw. der Halteeinrichtung erst oberhalb einer vorgegebenen Referenzdrehzahl der Wäschetrommel erfolgt. Es soll also durch die Unwuchtausgleichsvorrichtung bezüglich des magnetischen Haltens zwischen den magnetischen Ausgleichselementen und der dazu separaten Halteeinrichtung derart erfolgen, dass bei einer Referenzdrehzahl der Wäschetrommel,

die zwischen einer minimalen Drehzahl und einer maximalen Drehzahl der Wäschetrommel liegen kann, ein Lösen der magnetischen Haltekraft erfolgt. Dadurch ist erreicht, dass die Ausgleichselemente in einem Drehzahlbereich von der minimalen Drehzahl bis zu der Referenzdrehzahl der Wäschetrommel magnetisch mit der Halteeinrichtung gekoppelt sind und somit quasi ortsfest bzw. rotorfest mitgedreht werden. Erst dann, wenn die Wäschetrommel mit einer Drehzahl größer als die Referenzdrehzahl dreht, wird dann auch automatisch diese magnetische Haltekraft gelöst, da dann die Fliehkräfte größer sind als diese magnetische Haltekraft. Bei einer derartigen Referenzdrehzahl mit einem dann automatisch erfolgenden Lösen der magnetischen Haltekraft können sich die Ausgleichselemente in dem Gehäuse, das beispielsweise ringförmig ausgebildet ist, relativ zu der Halteeinrichtung drehen bzw. können darin rotieren. Somit kann ein bedarfsgerechter Ausgleich der Unwucht, die durch die ungleichmäßig verteilten Wäschestücke in der Wäschetrommel auftreten, erreicht werden. Es wird in diesem Zusammenhang auch erreicht, dass eine unerwünschte Geräuschbildung durch sich relativ zum Gehäuse der Unwuchtausgleichsvorrichtung bewegende Ausgleichselemente auch bereits bei niedrigeren Drehzahlen verhindert wird. In besonderem Maße ist dies vorteilhaft, wenn eine derartige Veränderung der Bewegung relativ zum Gehäuse bis zu einem Drehzahlbereich erfolgt, der größer als der Resonanzbereich bzw. die Resonanzfrequenz der Wäschetrommelbewegung ist.

[0013] Unter dem Resonanzbereich der Wäschetrommel bzw. der Resonanzfrequenz der Wäschetrommelbewegung wird vorliegen der im Bereich der Haupteigenfrequenzen liegende Frequenzbereich, insbesondere der Bereich der ersten Haupteigenfrequenz, der schwingend in dem Gehäuse des Haushaltsgeräts zur Pflege von Wäschestücken angeordneten Einheit, in der die Wäschetrommel drehbar gelagert ist, verstanden. Die Haupteigenfrequenz eines schwingfähigen Systems wird auch als Modalfrequenz bezeichnet. Ferner wird unter einer überkritischen Drehzahl eine Drehzahl der Trommel verstanden, deren Drehfrequenz oberhalb der Resonanzfrequenz der Wäschetrommelbewegung liegt. Entsprechend ist eine unterkritische Drehzahl eine Trommeldrehzahl mit einer unterhalb der Resonanzfrequenz der Wäschetrommelbewegung liegenden Drehfrequenz.

[0014] Zum Bereitstellen der definierten magnetischen Haltekraft kann der Elektromagnet entsprechend dimensioniert werden. Beispielsweise ist die mit dem Elektromagneten bereitgestellte elektromagnetische Kraft über äußere Abmessungen bzw. eine Windungszahl des Elektromagneten einstellbar. Ferner ist die magnetische Kraft durch einen elektrischen Strom, der durch den Elektromagneten bzw. die Spule fließt, einstellbar. Dabei ist die magnetische Haltekraft derart eingestellt, dass sich die magnetischen Halteelemente von der Halteeinrichtung lösen, falls die Wäschetrommel die Referenzdrehzahl überschreitet.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform ist es vorgese-

hen, dass die Halteeinrichtung eine Steuereinrichtung aufweist, welche dazu ausgelegt ist, die Drehzahl der Wäschetrommel zu bestimmen und einen durch den Elektromagneten fließenden elektrischen Strom in Abhängigkeit von der bestimmten Drehzahl der Wäschetrommel zu steuern. Mit anderen Worten kann es vorgesehen sein, das Lösen der Ausgleichselemente von der Halteeinrichtung aktiv zu steuern. Zu diesem Zweck kann die Steuereinrichtung einen durch den Elektromagneten bzw. eine Spule des Elektromagneten fließenden Strom steuern. Beispielsweise kann die Steuereinrichtung hierzu einen entsprechenden Schalter ansteuern. Die Steuereinrichtung ist ferner dazu ausgelegt, die aktuelle Drehzahl der Wäschetrommel zu steuern. Zu diesem Zweck kann die Steuereinrichtung beispielsweise die in einer Gerätesteuerung ohnehin vorhandene Drehzahlinformation verwenden. Somit kann die Erregung des Elektromagneten der Steuereinrichtung beim Erreichen der Referenzdrehzahl abgeschaltet werden. Durch das Abschalten des elektrischen Stroms sinkt die magnetische Haltekraft nach einer endlichen Zeit ab und die Ausgleichselemente lösen sich von der Halteeinrichtung. Auf diese Weise kann die Unwuchtausgleichsvorrichtung bedarfsgerecht betrieben werden.

[0016] Generell ist es auch denkbar, dass ein Abschaltensignal an die Steuereinrichtung übertragen wird, in Folge dessen die Steuereinrichtung den Stromfluss durch den Elektromagneten unterbindet. Dieses Abschaltensignal kann beispielsweise drahtlos an die Steuereinrichtung übertragen werden. Weiterhin ist es auch denkbar, anstelle einer Steuereinrichtung, die aktiv den Stromfluss durch den Elektromagneten bzw. die Spule steuert, einen Fliehkraftschalter zu verwenden. Dieser Fliehkraftschalter kann insbesondere dazu ausgelegt sein, beim Erreichen der Referenzdrehzahl den Stromkreis, der den Elektromagneten mit elektrischer Energie versorgt, zu öffnen.

[0017] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der elektrische Energiespeicher eine vorbestimmte Entladecharakteristik aufweist, welche die mit dem elektrischen Energiespeicher bereitgestellte elektrische Spannung in Abhängigkeit von der Zeit beschreibt. Um die Ausgleichsgewichte bei der Referenzdrehzahl zu lösen, kann diese Entladecharakteristik gezielt genutzt werden, da der sich einstellende Strom durch den Elektromagneten proportional zur Haltekraft ist. Hierzu kann der elektrische Energiespeicher entsprechend dimensioniert werden. Zudem kann es vorgesehen sein, dass ein Ladezustand des elektrischen Energiespeichers im Stillstand der Wäschetrommel entsprechend eingestellt wird, so dass sich die Ausgleichselemente beim nachfolgenden Drehen der Wäschetrommel bei der Referenzdrehzahl lösen.

[0018] Bevorzugt ist der elektrische Energiespeicher dazu ausgelegt, zumindest eine weitere elektrische Komponente des Haushaltsgeräts, insbesondere eine mit der Wäschetrommel mitrotierende elektrische Komponente, mit elektrischer Energie zu versorgen. Der elektrische Energiespeicher kann auch dazu verwendet wer-

den, weitere elektrische Komponenten des Haushaltsgeräts mit elektrischer Energie zu versorgen. Insbesondere können elektrische Komponenten versorgt werden, die mit der Wäschetrommel mitrotieren. Diese Komponenten können beispielsweise Sensoren oder sensorische Systeme sein. Diese können beispielsweise zur Temperaturmessung dienen und/oder eine Kamera umfassen. Die elektrischen Komponenten können auch Leuchtelemente, beispielsweise Leuchtdioden, bzw. Designelemente sein.

[0019] Bevorzugt umfasst die Halteeinrichtung eine Empfangsspule, in welche elektrische Energie einkoppelbar ist und welche mit dem elektrischen Energiespeicher elektrisch verbunden ist. Mittels der Empfangsspule kann der elektrische Energiespeicher mit Energie versorgt werden bzw. aufgeladen werden. In die Empfangsspule kann insbesondere drahtlos Energie im Nahbereich übertragen werden. Diese Energieübertragung kann derart erfolgen, dass sich in der Empfangsspule eine Wechselfeldspannung ausbildet. Zwischen der Empfangsspule und den elektrischen Energiespeicher kann ferner ein entsprechender Gleichrichter zum Gleichrichten dieser Wechselfeldspannung geschaltet sein. Somit kann der elektrische Energiespeicher mit einer Gleichspannung versorgt bzw. geladen werden.

[0020] Bevorzugt umfasst das Haushaltsgerät eine erste Ladeeinrichtung, wobei die erste Ladeeinrichtung eine erste Sendespule zum induktiven Übertragen der elektrischen Energie an die Empfangsspule der Halteeinrichtung aufweist. Die Sendespule bzw. die erste Ladeeinrichtung kann beispielsweise in einem Laugenbehälter des Haushaltsgeräts angeordnet sein. Dabei kann die Sendespule mit einem Wechselstrom beaufschlagt werden, der ein Wechselfeld hervorruft. Durch dieses Wechselfeld kann die Wechselfeldspannung in die Empfangsspule der Halteeinrichtung induziert werden. Diese Wechselfeldspannung treibt einen Wechselstrom, mit dem der elektrische Energiespeicher geladen werden kann. Somit kann auf einfache Weise ein Laden des Energiespeichers der Halteeinrichtung ermöglicht werden.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform ist die Sendespule dazu ausgelegt, die elektrische Energie induktiv an die Empfangsspule zu übertragen, falls sich die Wäschetrommel in einem Stillstand befindet und die Sendespule in einer vorbestimmten Position bezüglich der Empfangsspule angeordnet ist. Wenn die Wäschetrommel und somit auch die Unwuchtausgleichsvorrichtung stehen, kann die induktive Energieübertragung zwischen der Sendespule und der Empfangsspule erfolgen. Dabei kann es insbesondere vorgesehen sein, dass die Wäschetrommel derart zum Stillstand gebracht wird, dass die Sendespule und die Empfangsspule aufeinander ausgerichtet sind. Zu diesem Zweck kann auch der Antriebsmotor die Wäschetrommel derart ansteuern, dass im Stillstand der Wäschetrommel die Sendespule zu der Empfangsspule ausgerichtet ist. Somit kann der elektrische Energiespeicher der Halteeinrichtung im Stillstand der Wäschetrommel effizient geladen werden.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung weist das Haushaltsgerät eine zweite Ladeeinrichtung auf, wobei die zweite Ladeeinrichtung zumindest ein Magnetelement aufweist, zu welchem die Wäschetrommel relativ drehbar ist und welches dazu ausgelegt ist, ein magnetisches Gleichfeld zu erzeugen. Die zweite Ladeeinrichtung kann beispielsweise fest an dem Haushaltsgerät angeordnet sein, so dass die Wäschetrommel und die Unwuchtausgleichsvorrichtung relativ zu der zweiten Ladeeinrichtung bewegt werden können. Das zumindest eine Magnetelement kann beispielsweise ein Permanentmagnet sein oder ein Elektromagnet, der mit einem Gleichstrom betrieben wird. Das zumindest eine Magnetelement stellt ein magnetisches Gleichfeld bereit. Dieses magnetische Gleichfeld kann zur Energieübertragung auf die Empfangsspule der Halteeinrichtung genutzt werden.

[0023] Bevorzugt ist das zumindest eine Magnetelement derart ausgebildet, dass bei einer Bewegung der Wäschetrommel relativ zu der zweiten Ladeeinrichtung in Folge des magnetischen Gleichfelds eine elektrische Spannung in die Empfangsspule induziert wird. Das zumindest eine Magnetelement baut ein Gleichfeld auf, welches äquivalent zu einem permanenten Feld ist. Wenn die Wäschetrommel bzw. die Halteeinrichtung mit der Empfangsspule relativ zu dem zumindest einen Magnetelement bewegt wird, ergibt sich eine Anordnung, die von einem Generator bekannt ist. Hierbei stellt das zumindest eine Magnetelement die Erregung bereit und die Empfangsspule wirkt als Ankerwicklung. Wenn die Wäschetrommel rotiert erfährt die Empfangsspule eine Spannungsinduktion durch das feststehende Magnetelement, welche drehzahlabhängig ist. Diese Spannung treibt wiederum einen Wechselstrom an, der nach Gleichrichtung zur Ladung des elektrischen Energiespeichers genutzt werden kann. Somit kann der elektrische Energiespeicher auch während der Drehung der Wäschetrommel geladen werden.

[0024] Im Stillstand der Wäschetrommel kann der elektrische Energiespeicher mittels der zweiten Ladeeinrichtung nicht geladen werden. Dies könnte bewirken, dass beim Anfahren der Wäschetrommel bei der alleinigen Verwendung der zweiten Ladeeinrichtung der Energiespeicher nicht ausreichend geladen ist und somit mittels des Elektromagneten keine ausreichende magnetische Haltekraft bereitgestellt werden kann. Daher ist es bevorzugt vorgesehen, dass das Haushaltsgerät sowohl die erste Ladeeinrichtung als auch die zweite Ladeeinrichtung umfasst. Wenn die zweite Ladeeinrichtung als Elektromagnet ausgeführt ist, können die erste und zweite Ladeeinrichtung auch in einem Spulensystem zusammengefasst sein, welches dann entsprechend dem Betriebsfall mit Wechsel- oder Gleichstrom betrieben wird. Im Stillstand der Wäschetrommel kann der elektrische Energiespeicher mittels der ersten Ladeeinrichtung geladen werden. Wenn die Wäschetrommel anläuft, wird die zweite Ladeeinrichtung verwendet. Somit kann der elektrische Energiespeicher im Betrieb des Haushalts-

geräts zu jeder Zeit geladen werden.

[0025] In einer Ausführungsform ist die Steuereinrichtung der Halteeinrichtung dazu ausgelegt, die in die Empfangsspule induzierte elektrische Spannung zu erfassen und die Drehzahl anhand der erfassten elektrischen Spannung zu bestimmen. Wenn der elektrische Energiespeicher mittels der zweiten Ladeeinrichtung geladen wird, ist die in die Empfangsspule induzierte Spannung abhängig von der Drehzahl der Wäschetrommel. Somit kann mittels der Steuereinrichtung anhand der induzierten Spannung die aktuelle Drehzahl der Wäschetrommel bestimmt werden. Damit kann die aktuelle Drehzahl der Wäschetrommel einfach und zuverlässig bestimmt werden.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Elektromagnet eine Luftspule. Der Elektromagnet bzw. das Spulensystem kann also als Luftspule ohne ferromagnetischen Rückschluss ausgebildet sein. Ohne ferromagnetischen Rückschluss ist sichergestellt, dass keine Kraftwirkung von dem Elektromagneten bereitgestellt wird, wenn der Stromfluss durch die Spule unterbrochen wird. Eine Luftspule zeichnet sich ferner dadurch aus, dass diese einfach und kostengünstig hergestellt werden kann.

[0027] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung umfasst der Elektromagnet eine Spule und einen zumindest bereichsweise innerhalb der Spule angeordneten Kern. Mit anderen Worten kann der Elektromagnet mit einem ferromagnetischen Rückschluss ausgebildet sein. Somit kann eine Art Vorspannung realisiert werden, die sich auch im ausgeschalteten Zustand des Elektromagneten als eine Kraft auf die Ausgleichselemente auswirkt. Zusätzlich kann der Elektromagnet in der Regel mit einem Rückschluss und/oder Kern im gleichen Bauraum deutlich effektiver aufgebaut werden, da die Streuflussanteile und der magnetische Widerstand erheblich geringer sind.

[0028] In einer Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die magnetischen Ausgleichselemente zumindest bereichsweise als Permanentmagnete ausgebildet sind. Insbesondere können die magnetischen Ausgleichselemente einen permanentmagnetischen Kern aufweisen, der durch eine Hülle, insbesondere aus Kunststoff, umgeben ist. Permanentmagnetische Ausgleichselemente weisen den Vorteil auf, dass diese sich nach dem Ablösen von der Halteeinrichtung gegenseitig anziehen und somit eine kompakte Masse bzw. Kette bilden. Damit ist das Risiko einer Geräusentwicklung durch das Aneinanderschlagen der Ausgleichselemente reduziert. Dabei kann es auch vorgesehen sein, dass bei den Ausgleichselementen zumindest zwei nicht-magnetische Ausgleichselemente vorgesehen sind. Somit kann beispielsweise erreicht werden, dass sich die Ausgleichselemente in zwei Gruppen bzw. Ketten aufteilen.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die magnetischen Ausgleichselemente zumindest bereichsweise als Ferromagnete ausgebildet. Ferromagnetische Ausgleichsgewichte haben in der Regel eine größere

Dichte als permanentmagnetische Ausgleichsgewichte. Um eine vergleichbare Unwucht auszugleichen, sind bei gleichem Volumen der einzelnen Gewichte deshalb weniger Ausgleichselemente erforderlich. Hierbei kann es zusätzlich vorgesehen sein, dass innerhalb des Gehäuses ein dämpfendes Element bzw. eine dämpfende Flüssigkeit angeordnet ist. Diese dämpfende Flüssigkeit kann beispielsweise ein Öl sein. Auf diese Weise können Geräusche reduziert werden.

[0030] Vorzugsweise weist das Gehäuse der Unwuchtausgleichsvorrichtung eine der Drehachse nächst liegende und somit radial innen liegende Wand der Wände des Gehäuses auf, die den Hohlraum, in dem sich die Ausgleichselemente befinden, begrenzt. In dieser Wand ist eine Vertiefung bzw. Einbuchtung ausgebildet, die sich in Umlaufrichtung um die Drehachse erstreckt und welche als eine zur Drehachse hin ausgebildete Vertiefung ist. Die Vertiefung kann auch in einer radial orientierten Seitenwand des Gehäuses ausgebildet sein.

[0031] Vorzugsweise ist die Vertiefung als mechanische Trennbarriere zum Trennen der Gesamtgruppe in die separaten Gruppen von Ausgleichselemente ausgebildet. Insbesondere erfolgt dies derart, dass die nichtmagnetischen Ausgleichselemente in der Vertiefung hängenbleiben und dadurch ein Trennen der Gesamtgruppe erfolgt. Insbesondere ist dies dann bevorzugt der Fall, wenn magnetisch nicht wechselwirkenden Ausgleichselemente, leichter und/oder größer als die magnetisch wechselwirkenden Ausgleichselemente sind, da dann, insbesondere bei einer spezifischen Drehzahl der Wäschetrommel, die Fliehkräfte der magnetisch nicht wechselwirkenden Ausgleichselemente kleiner sind als bei den magnetisch wechselwirkenden Ausgleichselemente, so dass ein magnetisch nicht wechselwirkendes Ausgleichselement beim Umlauf zumindest bereichsweise in die Vertiefung eintaucht und insbesondere dann an einem durch eine Stufe gebildeten Ende der Vertiefung hängenbleibt. Dadurch wird die Gesamtgruppe quasi auseinandergerissen. Vorzugsweise ist die Halteeinrichtung in der Vertiefung angeordnet. Dadurch wird in bevorzugter Weise eine Gruppe von Ausgleichselemente dann auch bereichsweise eingebettet darin gehalten und somit die ortsfeste Position auch zusätzlich in Umlaufrichtung um die Drehachse stabilisiert.

[0032] Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient zum Betreiben eines Haushaltsgeräts zur Pflege von Wäschestücken, mit zumindest einer Wäschetrommel zur Aufnahme der Wäschestücke, und mit zumindest einer Unwuchtausgleichsvorrichtung, welche an der Wäschetrommel angeordnet ist, und welche ein Gehäuse aufweist, in dem mehrere Ausgleichselemente bewegbar enthalten sind. Dabei sind zumindest einige der Ausgleichselemente magnetisch und die Unwuchtausgleichsvorrichtung umfasst zumindest eine mit der Wäschetrommel drehgekoppelte Halteeinrichtung mit einem Elektromagneten, wobei mittels des Elektromagneten ein magnetisches Feld erzeugt wird, welches eine magnetische Haltekraft zwischen dem Elektromagneten

und den magnetischen Ausgleichselementen bewirkt. Ferner weist die Halteeinrichtung einen elektrischen Energiespeicher auf, mittels welchem der Elektromagnet mit elektrischer Energie versorgt wird.

[0033] Vorteilhafte Ausführungen des erfindungsgemäßen Haushaltsgeräts sind als vorteilhafte Ausführungen des Verfahrens anzusehen, wobei dazu die jeweils gegenständlichen Merkmale alleine oder in Wirkverbindung die Verfahrensschritte ermöglichen.

[0034] Unter einer Unwuchtausgleichsvorrichtung wird vorliegend eine Vorrichtung verstanden, welche zum Ausgleich und somit zur Verhinderung von Unwuchten der Wäschetrommel ausgebildet ist. Die Unwuchtausgleichsvorrichtung kann eine bewegbar in dem Gehäuse angeordnete Ausgleichsmasse - beispielsweise in Form von mehreren kugelförmigen Elementen - aufweisen. Eine derartige Unwuchtausgleichsvorrichtung kann auch als "Ball-Balancer" bezeichnet werden. Die zumindest eine Unwuchtausgleichsvorrichtung ist insbesondere als Ring ausgebildet und weist das insbesondere als Ring ausgebildete Gehäuse auf.

[0035] Mit den Angaben "oben", "unten", "vorne", "hinten", "horizontal", "vertikal", "Tiefenrichtung", "Breitenrichtung", "Höhenrichtung" etc. sind die bei bestimmungsgemäßen Gebrauch und bestimmungsgemäßem Anordnen des Geräts und bei einem dann vor dem Gerät stehenden und in Richtung des Geräts blickenden Beobachter gegebenen Positionen und Orientierungen.

[0036] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die 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 in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Es sind somit auch Ausführungen von der Erfindung als umfasst und offenbart anzusehen, die in den Figuren nicht explizit gezeigt und erläutert sind, jedoch durch separierte Merkmalskombinationen aus den erläuterten Ausführungen hervorgehen und erzeugbar sind. Es sind auch Ausführungen und Merkmalskombinationen als offenbart anzusehen, die somit nicht alle Merkmale eines ursprünglich formulierten unabhängigen Anspruchs aufweisen.

[0037] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Frontansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Haushaltsgeräts zur Pflege von Wäschestücken;

Fig. 2 in schematischer Darstellung eine Schnittansicht durch einen Bereich einer Anordnung mit einer Wäschetrommel und Unwuchtaus-

- gleichsvorrichtungen gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 3 eine Frontansicht auf ein Ausführungsbeispiel einer Unwuchtausgleichsvorrichtung des Haushaltsgeräts gemäß Fig. 1 und 2 in einem Betriebszustand mit einer Drehzahl der Wäschetrommel kleiner oder gleich einer Referenzdrehzahl;
- Fig. 4 eine Frontansicht auf das Ausführungsbeispiel der Unwuchtausgleichsvorrichtung des Haushaltsgeräts gemäß Fig. 3 in einem Betriebszustand mit einer Drehzahl der Wäschetrommel größer der Referenzdrehzahl;
- Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Unwuchtausgleichsvorrichtung;
- Fig. 6 eine Schaltung einer Halteeinrichtung der Unwuchtausgleichsvorrichtung; und
- Fig. 7 einen Graphen, der eine elektrische Spannung eines Energiespeichers der Halteeinrichtung in Abhängigkeit von der Zeit beschreibt.

[0038] In den Figuren werden gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0039] In Fig. 1 ist in einer vereinfachten Frontansicht ein Haushaltsgerät 1 zur Pflege von Wäschestücken, welches beispielsweise eine Waschmaschine oder ein Wäschetrockner sein kann, dargestellt. Das Haushaltsgerät 1 umfasst ein Gehäuse 2, in welchem eine Wäschetrommel 3 gegenüber dem Gehäuse 2 schwingend angeordnet und drehbar gelagert ist. Eine Längsachse bzw. Drehachse A (Fig. 2) der Wäschetrommel 3 ist bei dieser Ausführung in der Darstellung in Fig. 1 senkrecht zur Figurenebene orientiert. Die Längs- bzw. Drehachse kann auch gegenüber einer senkrecht zur Figurenebene liegende Achse geneigt angeordnet sein. Ferner kann in einer alternativen nicht gezeigten Ausführung des Haushaltsgeräts die Drehachse eine vertikale Achse sein.

[0040] Das Haushaltsgerät 1 umfasst darüber hinaus einen Laugenbehälter 4, der ebenfalls im Gehäuse 2 angeordnet ist und die Wäschetrommel 3 umgibt. Die schwingende Anordnung der Wäschetrommel wird bei dieser Ausführungsform durch die Befestigung des Laugenbehälters 4 an dem Gehäuse 2 mittels nicht dargestellter Federn und Dämpfer erzielt. Alternativ sind auch andere Anordnungen, wie eine in einem Laugenbehälter schwingend angeordnete Wäschetrommel, möglich. Die Wäschetrommel 3 umfasst einen hohlzylinderförmigen Mantel und eine rückseitige Stirnwand und ist darüber hinaus frontseitig offen ausgebildet, sodass hier eine Beschickungsöffnung vorgesehen ist, über welche Wäschestücke in ein Inneres 5 der Wäschetrommel 3 ein-

gebracht werden können. Die Beschickungsöffnung ist durch eine Tür 6 verschließbar, die bewegbar an dem Gehäuse 2 angeordnet ist.

[0041] In Fig. 2 ist eine Vertikalschnittdarstellung und somit eine Darstellung in der Schnittebene betreffend die y-z-Ebene gezeigt. Es ist die Wäschetrommel 3 mit dem hohlzylinderförmigen Mantel 7 dargestellt. Die Beschickungsöffnung 8 ist ebenso gezeigt. Die Wäschetrommel 3 weist benachbart zu einer Rückwand bzw. hinteren Stirnwand 9 einen Tragstern 10 auf, der mit der Wäschetrommel 3 fest verbunden ist. Der Tragstern 10 ist mit einer Welle 11 drehfest verbunden, wobei die Welle 11 über einen nicht gezeigten Antriebsmotor angetrieben wird, sodass die Drehung der Wäschetrommel 3 um die Drehachse A bewirkt wird.

[0042] Im Betrieb des Haushaltsgeräts 1 und somit bei sich drehender Wäschetrommel 3 können sich eingebrachte Wäschestücke unsymmetrisch um die Achse A verteilt an einer Innenseite 12 des Mantels 7 anlegen, sodass bei Drehung der Wäschetrommel 3 eine Unwucht entstehen kann. Um dieser entgegenzuwirken beziehungsweise diese auszugleichen, umfasst das Haushaltsgerät 1 in der gezeigten Ausführung zwei Unwuchtausgleichsvorrichtungen 13 und 14. Wie darüber hinaus auch zu erkennen ist, ist an der Innenseite 12 eine Mehrzahl von Mitnehmern angeordnet, wobei in Fig. 2 lediglich der eine Mitnehmer 15 zu erkennen ist.

[0043] Die vordere Unwuchtausgleichsvorrichtung 13 ist in Richtung der Achse A betrachtet in einem vorderen Bereich 16 der Wäschetrommel 3 und insbesondere des Mantels 7 angeordnet, wohingegen die zweite Unwuchtausgleichsvorrichtung 14 in einem hinteren Bereich 17 angeordnet ist.

[0044] Die erste Unwuchtausgleichsvorrichtung 13 ist als umlaufender geschlossener Ring ausgebildet, der rotationssymmetrisch um die Achse A orientiert ist. Die erste Unwuchtausgleichsvorrichtung 13 umfasst ein diesbezügliches ringförmiges Gehäuse 18, welches in der Schnittdarstellung in Fig. 2 erkennbar einen beispielsweise viereckigen Querschnitt aufweist, der jedoch auch anderweitig, beispielsweise D-förmig sein kann. Dieses Gehäuse 18 hat einen Hohlraum 19, in dem ein oder mehrere Ausgleichselemente 20 relativ zum Gehäuse 18 bewegbar angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel kann ein Ausgleichselement 20 eine Kugel sein. Es kann auch zusätzlich oder anstatt dazu ein flüssiges Medium, wie Öl oder Wasser, in dem Hohlraum 19 angeordnet sein.

[0045] Entsprechend ist auch die zweite Unwuchtausgleichsvorrichtung 14 ausgebildet, die ebenfalls ein entsprechend ausgebildetes Gehäuse 21, einen diesbezüglich innenliegenden Hohlraum 22 und ein, insbesondere vorzugsweise mehrere, relativ zum Gehäuse 21 in dem Hohlraum 22 bewegbare separate Ausgleichselemente 23 aufweist, die Kugeln sind.

[0046] Die Unwuchtausgleichsvorrichtungen 13 und 14 sind jeweils in umlaufende Aufnahmen 24 eingesetzt.

[0047] In Fig. 3 ist in einer vereinfachten Frontansicht

eine Darstellung von Komponenten der Unwuchtausgleichsvorrichtung 13 gezeigt. Die Unwuchtausgleichsvorrichtung 14 ist vorzugsweise gleich aufgebaut. Es ist hier das Gehäuse 18 zu erkennen, in dessen Hohlraum 19 eine Mehrzahl von Ausgleichselementen 20 angeordnet ist. Die Ausgleichselemente 20, von denen der Übersichtlichkeit dienend nur einige mit dem Bezugszeichen versehen sind, sind alle zumindest magnetisch wechselwirkend ausgebildet. Es ist im Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass zumindest einige der Ausgleichselemente 20 magnetisch sind und somit ein Dauermagnet sind, insbesondere permanentmagnetisch, zumindest bereichsweise permanentmagnetisch ausgebildet sind.

[0048] In Fig. 3 ist eine Situation gezeigt, bei welcher die Wäschetrommel 3 mit einer Drehzahl um die Achse A rotiert, die kleiner oder gleich einer Referenzdrehzahl ist. Die Referenzdrehzahl ist größer einer dem Resonanzbereich der Wäschetrommel 3 entsprechenden Drehzahl und ist kleiner einer Maximaldrehzahl der Wäschetrommel 3. In einem derartigen unteren beziehungsweise niedrigen Drehzahlbereich bis zur Referenzdrehzahl ist im Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass eine erste Gruppe 25 von Ausgleichselementen 20 in magnetischer Wechselwirkung mit einer dazu separaten ersten Halteeinrichtung 26 ist. Die erste Halteeinrichtung 26 kann - wie nachfolgend näher erläutert - eine magnetische Haltekraft bereitstellen. Vorzugsweise ist dabei die Formgebung an das Gehäuse 18 angepasst. Wie in Fig. 3 zu erkennen ist, erstreckt sich die Halteeinrichtung 26 in azimuthaler Richtung und somit in Umlaufrichtung um die Achse A über eine Länge, die der in dieser Umlaufrichtung bemessenen Länge einer in Reihe zueinander angeordneten beziehungsweise aufgereihten Anordnung der Ausgleichselemente 20 der ersten Gruppe 25 entspricht.

[0049] Diese erste Gruppe 25 umfasst zumindest ein magnetisch wechselwirkendes Ausgleichselement 27. Dies kann vollständig ein Permanentmagnet sein. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass dieses magnetische Ausgleichselement 27 einen Kern aufweist, der durch einen Permanentmagneten gebildet ist, wobei dieser Kern vollständig durch eine Hülle, insbesondere aus Kunststoff, umgeben ist. Das magnetische Ausgleichselement 27 kann auch zumindest bereichsweise aus einem Ferromagneten gebildet sein.

[0050] Bei einer Ausgestaltung, bei welcher die erste Gruppe 25 nur ein einziges magnetisches Ausgleichselement 27 aufweist, ist dieses in der Reihe der Ausgleichselemente 20 dieser ersten Gruppe 25 vorzugsweise in der Mitte angeordnet. Dadurch können die Magnetfelder beziehungsweise kann die magnetische Kraft dieses magnetischen Ausgleichselements 27 auch auf die dann nur magnetisch wechselwirkenden anderen Ausgleichselemente 20 in der ersten Gruppe 25 wirken und den sich haltenden Verbund dieser Ausgleichselemente 20 der ersten Gruppe 25 aufrecht erhalten. Darüber hinaus ist durch diese Ausgestaltung auch die magnetische Wechselwirkung mit der Halteeinrichtung 26 gewährleistet. Es

kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die erste Gruppe 25 zumindest zwei magnetische Ausgleichselemente 27 aufweist, die dann vorzugsweise an den in azimuthaler Richtung betrachtet gegenüberliegenden Enden der Aufreihung dieser Ausgleichselemente 20 der ersten Gruppe 25 angeordnet sind. Ebenso kann es jedoch auch vorgesehen sein, dass dann, wenn zumindest zwei magnetische Ausgleichselemente 27 in der ersten Gruppe 25 vorhanden sind, diese in der Reihe so angeordnet sind, dass immer alternierend eine insbesondere gleichbleibende Anzahl von nur magnetisch wechselwirkenden Ausgleichselementen 20 auf dann ein magnetisches Ausgleichselement 27 folgt.

[0051] Entsprechendes kann bei einer zweiten Gruppe 28 von Ausgleichselementen 20 vorgesehen sein, die beispielhaft ebenfalls zumindest ein magnetisches Ausgleichselement 29 aufweist.

[0052] Wie im Ausführungsbeispiel zu erkennen ist, wird der zweiten Gruppe 28 eine zur ersten Halteeinrichtung 26 separate zweite Halteeinrichtung 30 zugeordnet, um auch hier eine entsprechende magnetische Haltekraft auszubilden. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel sind die beiden Gruppen 25 und 28 und somit auch die Halteeinrichtungen 26 und 30 in Umlaufrichtung um die Achse A äquidistant zueinander angeordnet und somit quasi gegenüberliegend ausgebildet, was bezüglich der jeweiligen azimuthalen Mitte der Gruppen 25 und 28 bedeutet, dass sie um 180° zueinander versetzt sind. Wie auch zu erkennen ist, sind die Halteeinrichtungen 26 und 30 in radialer Richtung zur Achse A betrachtet radial weiter innen liegend als die Ausgleichselemente 20.

[0053] Die jeweilige magnetische Haltekraft zwischen einer Halteeinrichtung 26 beziehungsweise 30 und den daran in magnetischer Wechselwirkung gehaltenen Ausgleichselementen 20 der Gruppen 25 beziehungsweise 28 ist definiert vorgegeben, wobei dazu die jeweiligen Komponenten definiert ausgebildet sind, was bezüglich der Größe und/oder der Materialien erreicht werden kann.

[0054] Die nur magnetisch wechselwirkenden Ausgleichselemente 20 können beispielsweise aus Stahl sein und stellen somit keine Permanentmagnete dar. Aufgrund des Einschlusses der zumindest bereichsweise permanentmagnetischen Ausgleichselemente 27 und 29 werden diese weiteren magnetisch wechselwirkenden Ausgleichselemente 20 jedoch jeweils angezogen, sodass der Verbund zusammengehalten wird und die magnetische Wechselwirkung mit der Halteeinrichtung 26 beziehungsweise 30 auftritt.

[0055] Die ortsfeste Kopplung zwischen der Gruppe 25 und der Halteeinrichtung 26 sowie zwischen der Gruppe 28 und der Halteeinrichtung 30 ist so lange definiert aufrecht erhalten, bis die Wäschetrommel 3 eine Drehzahl größer der Referenzdrehzahl erreicht. Die jeweilige magnetische Haltekraft zwischen der Gruppe 25 und der Halteeinrichtung 26 sowie zwischen der Gruppe 28 und der Halteeinrichtung 30 ist so definiert vorgegeben und ein quasi derartiger Haltekraftschwellwert ausgebildet,

dass bei Überschreiten der Referenzdrehzahl die Fliehkräfte auf die Ausgleichselemente 20 größer werden als die jeweils vorgegebene magnetische Haltekraft, sodass dann ein Ablösen der Ausgleichselemente 20 von der Halteeinrichtung 26 einerseits und der Halteeinrichtung 30 andererseits erfolgt.

[0056] Bei einer Drehzahl der Wäschetrommel 3 größer der Referenzdrehzahl können sich dann die Ausgleichselemente 20 relativ zu den Halteeinrichtungen 26 und 30 in dem Hohlraum 19 bewegen und somit auch relativ zu dem Gehäuse 18 bewegen.

[0057] Dies ist dann in der Darstellung in Fig. 4 gezeigt, bei welcher die Wäschetrommel 3 mit einer Drehzahl rotiert, die größer der Referenzdrehzahl ist. Es ist dabei dann zu erkennen, dass sich die Ausgleichselemente 20 der ersten Gruppe 25 und die Ausgleichselemente 20 der zweiten Gruppe 28 praktisch zu einer Gesamtheit bzw. einer Gesamtgruppe 34 zusammenfügen und in dem Hohlraum 19 spezifisch sich positionieren, um eine durch lokal erzeugte Ansammlung von Wäschestücken 31 diesbezügliche Unwucht auszugleichen. Es kann sich auch eine Anordnung mehrerer Gruppen von Ausgleichselementen ergeben, bei welcher sich eine resultierende Gesamtunwucht der Ausgleichselemente einstellt, die der ausgebildeten Wäscheunwucht entspricht und ihr entgegenwirkt, d.h. die Wäscheunwucht kompensiert wird.

[0058] Wird die Drehzahl der Wäschetrommel 3 dann wieder abgesenkt und unterschreitet sie die Differenzdrehzahl, so wird automatisch dann wiederum der Zustand, wie er in Fig. 3 gezeigt ist, erreicht und die Gruppen 25 und 28 sind dann wiederum individuell mit den zugeordneten Halteeinrichtung 26 und 30 magnetisch gekoppelt und diesbezüglich dann nicht mehr relativ dazu bewegbar dahingehend, dass sie sich ablösen könnten.

[0059] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführung einer Unwuchtausgleichsvorrichtung 13, wie sie in Fig. 5 dargestellt ist, kann das Gehäuse 18 eine radial innere Wand 35, die eine Bodenwand des Gehäuses 18 darstellt, aufweisen, die bereichsweise in Umlaufrichtung um die Drehachse A Einbuchtungen bzw. Vertiefungen 36 und 37 aufweist. Die Vertiefungen 36 und 37 können auch in einer radial orientierten Seitenwand des Gehäuses 18 ausgebildet sein. Die Vertiefungen 36 und 37 erstrecken sich in Umlaufrichtung um die Drehachse A insbesondere über eine Länge, die der Länge einer Gruppe 25 bzw. 28 entspricht, wenn alle Ausgleichselemente einer derartigen Gruppe 25 bzw. 28 aneinandergereiht sind. Vorzugsweise ist die Halteeinrichtung 26 an einem Boden der Vertiefung 36 und die Halteeinrichtung 30 an einem Boden der Vertiefung 37 angeordnet. Die Vertiefungen 36 und 37 weisen jeweils stufige Übergänge 38, 39, 40, 41 zu dem nicht vertieften Bereich der Wand 35 auf. Durch diese Vertiefungen 36 und 37, werden Trennelemente gebildet, die in Wechselwirkung mit den magnetisch nicht wechselwirkenden Ausgleichselemente 32 und 33 das Trennen der Gesamtgruppe 34 in die Gruppen 25 und 28 zumindest begünstigt. Denn in dem die

magnetisch nicht wechselwirkenden Ausgleichselemente 32 und 33 vorzugsweise leichter und/oder im Durchmesser größer als die anderen, insbesondere magnetisch wechselwirkenden Ausgleichselemente der Gesamtgruppe 34 sind, erfahren sie eine geringere Fliehkraft als diese anderen Ausgleichselemente. Dadurch taucht ein magnetisch nicht wechselwirkendes Ausgleichselement 32 und/oder 33 bei der Drehzahlreduzierung in eine Vertiefung 36 oder 37 ein und stößt dann an einem Ende einer Vertiefung, in Fig. 5 beispielhaft an dem stufigen Übergang 38 der Vertiefung 36, an. Dadurch wird ein Trennen der Gesamtgruppe 34 eingeleitet und die azimutale Aneinanderreihung aller Ausgleichselemente der Gesamtgruppe 34 aufgelöst.

[0060] Fig. 6 zeigt eine Schaltung der Haltevorrichtung 26 in einer schematischen Darstellung. Die weitere Haltevorrichtung 30 ist vorzugsweise gleich aufgebaut. Die Halteeinrichtung 26 umfasst einen Elektromagneten 42, der in der vorliegenden Schaltung als Widerstand R modelliert ist. Der Elektromagnet 42 kann eine Luftspule umfassen. Alternativ dazu kann es vorgesehen sein, dass der Elektromagnet 42 eine Spule mit einem entsprechenden Kern aufweist. Wenn durch den Elektromagneten ein elektrischer Strom I_E fließt, wird mit dem Elektromagneten 42 ein Magnetfeld bereitgestellt. Durch dieses Magnetfeld wird die magnetische Haltekraft zwischen dem Elektromagneten 42 bzw. der Halteeinrichtung 26 und den magnetischen Ausgleichselementen 20, 23, 27, 29 erreicht. Die magnetische Kraft, die der Elektromagnet 42 auf die magnetischen Ausgleichselemente 20, 23, 27, 29 ausübt, wird über die Geometrie und die Windungszahl des Elektromagneten 42 eingestellt. Diese wird wiederum durch die Windungszahl und den elektrischen Strom I_E bestimmt. Hierzu kann der elektrische Strom I_E aktiv, beispielsweise durch eine Pulsweitenmodulation geregelt werden.

[0061] Darüber hinaus umfasst die Halteeinrichtung 26 einen elektrischen Energiespeicher 43, der in der vorliegenden Schaltung als Kondensator C modelliert ist. Mit dem elektrischen Energiespeicher 43 kann eine elektrische Spannung U_S bereitgestellt werden. Des Weiteren umfasst die Halteeinrichtung 26 eine Empfangsspule 44. In die Empfangsspule 44 kann elektrische Energie eingekoppelt werden.

[0062] In den Fig. 3 und 4 ist ferner zu erkennen, dass das Haushaltsgerät 1 ferner eine erste Ladeeinrichtung 50 umfasst. Die erste Ladeeinrichtung 50 kann beispielsweise in dem Laugenbehälter 4 angeordnet sein. Die erste Ladeeinrichtung 50 umfasst eine Sendespule 51. Die Sendespule 51 kann mit einem Wechselstrom beaufschlagt werden, wodurch ein Wechselfeld hervorgerufen wird. In der Wäschetrommel 3 kann die Wäschetrommel 3 bzw. die Halteeinrichtung 26 so zu der ersten Ladeeinrichtung 31 angeordnet werden, dass die Sendespule 51 der ersten Ladeeinrichtung 31 zu der Empfangsspule 44 der Halteeinrichtung 26 positioniert ist. Vorliegend ist nur eine erste Ladeeinrichtung 50 dargestellt. Grundsätzlich kann es auch vorgesehen sein, dass das Haushaltsgerät

1 eine erste Ladeeinrichtung 50 für jede der Halteeinrichtungen 26 und 30 umfasst. Durch das Wechselfeld, das von der Sendespule 51 bereitgestellt wird, kann eine induzierte elektrische Spannung U_L in die Empfangsspule 44 der Halteeinrichtung 26 erzeugt werden.

[0063] Darüber hinaus umfasst das Haushaltsgerät 1 eine zweite Ladeeinrichtung 52. Die zweite Ladeeinrichtung 52 umfasst ferner zumindest ein magnetisches Element 53. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst die zweite Ladeeinrichtung 52 drei Magnetelemente 53. Die Magnetelemente 53 können beispielsweise jeweils einen Permanentmagneten umfassen. Alternativ dazu kann es vorgesehen sein, dass die Magnetelemente 53 eine Spule umfassen, die mit einem Gleichstrom betrieben werden kann. Mit den Magnetelementen 53 wird ein magnetisches Gleichfeld bereitgestellt. Wenn sich die Wäschetrommel 3 und somit auch die Halteeinrichtung 26 dreht, wird die Empfangsspule 44 relativ zu den Magnetelementen 53 bewegt. Dies führt dazu, dass die Spannung U_L in die Empfangsspule 44 induziert wird. Somit kann während der Bewegung der Wäschetrommel 3 elektrische Energie an die Empfangsspule 44 übertragen werden.

[0064] Wie Fig. 6 zu entnehmen ist, weist die Halteeinrichtung 26 ferner einen Gleichrichter 45 auf, der elektrisch mit der Empfangsspule 44 verbunden ist. Der Gleichrichter 45 umfasst vier Dioden D, die dazu dienen, die induzierte Spannung U_L gleichzurichten und am Ausgang des Gleichrichters 45 eine gleichgerichtete elektrische Spannung U_G bereitzustellen. Mit dieser gleichgerichteten Spannung U_G kann dann der elektrische Energiespeicher 43 geladen werden.

[0065] Ferner umfasst die Halteeinrichtung 26 eine Steuereinrichtung 46. Mittels der Steuereinrichtung kann ein Schalter 47 angesteuert werden. Dieser Schalter 47 kann beispielsweise mittels der Steuereinrichtung 46 angesteuert werden, falls die Referenzdrehzahl erreicht wird. Der Schalter 47 kann ein Halbleiterschalter, beispielsweise ein Transistor sein. Damit wird der Fluss des elektrischen Stroms I_E durch den Elektromagneten 42 unterbrochen.

[0066] Die Höhe der induzierten Ladespannung U_L kann als drehzahläquivalentes Signal ausgewertet werden. Zu diesem Zweck umfasst die Steuereinrichtung 46 einen Komparator 47. Wenn die induzierte Spannung U_L bzw. die gleichgerichtete Spannung U_G einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet, kann der Schalter 47 mittels der Steuereinrichtung 46 angesteuert werden. Hierbei ist die Höhe der gleichgerichteten Spannung U_G abhängig von der Drehzahl, da mit steigender Drehzahl die von der zweiten Ladeeinrichtung 52 bereitgestellte Spannung ansteigt.

[0067] Das Lösen der magnetischen Ausgleichsgewichte 20, 23, 27, 29 von der Halteeinrichtung 26, 30 kann entweder aktiv oder passiv erfolgen. Unter einem passiven Lösen ist zu verstehen, dass die magnetische Haltekraft, die von dem Elektromagneten 42 bereitgestellt wird, so ausgelegt wird, dass sich die Ausgleichs-

gewichte 20, 23, 27, 29 beim Erreichen der Referenzdrehzahl durch die Fliehkraft automatisch von der Halteeinrichtung 26, 30 lösen. Hierzu kann die Entladecharakteristik des elektrischen Energiespeichers 43 genutzt werden. Hierzu zeigt Fig. 7 einen Graphen 49, welcher die elektrische Spannung U_S des elektrischen Energiespeichers 43 in Abhängigkeit von der Zeit t darstellt. Die elektrische Spannung U_S des elektrischen Energiespeichers 43 ist vorliegend normiert dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass die elektrische Spannung U_S in Abhängigkeit von der Zeit t exponentiell abnimmt.

[0068] Ferner kann das Lösen der magnetischen Ausgleichselemente 20, 23, 27, 29 aktiv erfolgen. Hierbei kann der Schalter 47 mittels der Steuereinrichtung 46 angesteuert werden. Die Ansteuerung des Schalters 47 erfolgt dabei insbesondere in Abhängigkeit von der Drehzahl der Wäschetrommel 3. Somit können die Ausgleichselemente 20, 23, 27, 29 im unterkritischen und kritischen Drehzahlbereich gehalten werden und im überkritischen Drehzahlbereich gelöst werden.

Bezugszeichenliste

[0069]

1	Haushaltsgerät
2	Gehäuse des Haushaltsgeräts
3	Wäschetrommel
4	Laugenbehälter
5	Inneres der Wäschetrommel
6	Tür
7	hohlzylinderförmiger Mantel
8	Beschickungsöffnung
9	Rückwand
10	Tragstern
11	Welle
12	Innenseite
13, 14	Unwuchtausgleichsvorrichtungen
15	Mitnehmer
16	vorderer Bereich
17	hinterer Bereich
18	Gehäuse einer ersten Unwuchtausgleichsvorrichtung
19	Hohlraum
20	Ausgleichselement
21	Gehäuse einer zweiten Unwuchtausgleichsvorrichtung
22	Hohlraum
23	Ausgleichselemente
24	Aufnahme
25	erste Gruppe
26	Halteeinrichtung
27	magnetisches Ausgleichselement der ersten Gruppe
28	zweite Gruppe
29	magnetisches Ausgleichselement der zweiten Gruppe
30	Halteeinrichtung

31	Wäschestücke
32	nicht magnetisches Ausgleichselement
33	nicht magnetisches Ausgleichselement
34	Gesamtgruppe
35	Wand
36	Vertiefung
37	Vertiefung
38	Übergang
39	Übergang
40	Übergang
41	Übergang
42	Elektromagnet
43	elektrischer Energiespeicher
44	Empfangsspule
45	Gleichrichter
46	Steuereinrichtung
47	Schalter
48	Komparator
49	Graph
50	Ladeeinrichtung
51	Sendespule
53	Ladeeinrichtung
54	Magnetelement
A	Achse
C	Kondensator
D	Diode
I_E	elektrischer Strom
R	Widerstand
t	Zeit
U_G	gleichgerichtete Spannung
U_L	induzierte Spannung
U_S	elektrische Spannung

Patentansprüche

1. Haushaltsgerät (1) zur Pflege von Wäschestücken (31), mit zumindest einer Wäschetrommel (3) zur Aufnahme der Wäschestücke (31), und mit zumindest einer Unwuchtausgleichsvorrichtung (13, 14), welche an der Wäschetrommel (3) angeordnet ist, und welche ein Gehäuse (18, 21) aufweist, in dem mehrere Ausgleichselemente (20, 23, 27, 29, 32, 33) bewegbar enthalten sind, wobei zumindest einige Ausgleichselemente (20, 23, 27, 29) magnetisch sind, d.h. dass zumindest permanentmagnetische und/oder ferromagnetische Ausgleichselemente umfasst sind, und die Unwuchtausgleichsvorrichtung (13, 14) zumindest eine mit der Wäschetrommel (3) drehgekoppelte, Halteeinrichtung (26, 30) umfasst, wobei die Halteeinrichtung (26, 30) einen Elektromagneten (42) umfasst, der dazu ausgelegt ist, ein magnetisches Feld zu erzeugen, welches eine magnetischen Haltekraft zwischen dem Elektromagneten (42) und den magnetischen Ausgleichselementen (20, 23, 27, 29) bewirkt **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (26, 30) einen elektrischen Energiespeicher (43) zum Versorgen des

Elektromagneten (42) mit elektrischer Energie aufweist.

2. Haushaltsgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die magnetischen Ausgleichselemente (20, 23, 27, 29) und der Elektromagnet (42) mit einer derartigen magnetischen Haltekraft zueinander ausgebildet sind, dass ein Lösen der Ausgleichselemente (20, 23, 27, 29) von der Halteeinrichtung (26, 30) erst bei einer vorgegebenen Referenzdrehzahl der Wäschetrommel (3) erfolgt.
3. Haushaltsgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (26, 30) eine Steuereinrichtung (46) aufweist, welche dazu ausgelegt ist, die Drehzahl der Wäschetrommel (3) zu bestimmen und einen durch den Elektromagneten (42) fließenden elektrischen Strom (I_E) in Abhängigkeit von der bestimmten Drehzahl der Wäschetrommel (3) zu steuern.
4. Haushaltsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (43) eine vorbestimmte Entladecharakteristik aufweist, welche die mit dem elektrischen Energiespeicher (43) bereitgestellte elektrische Spannung (U_S) in Abhängigkeit von der Zeit (t) beschreibt.
5. Haushaltsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Energiespeicher (43) dazu ausgelegt ist, zumindest eine weitere elektrische Komponente des Haushaltsgeräts (1), insbesondere eine mit der Wäschetrommel (3) mitrotierende elektrische Komponente, mit elektrischer Energie zu versorgen.
6. Haushaltsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (26, 30) eine Empfangsspule (44) umfasst, in welche elektrische Energie einkoppelbar ist und welche mit dem elektrischen Energiespeicher (43) elektrisch verbunden ist.
7. Haushaltsgerät (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haushaltsgerät (1) eine erste Ladeeinrichtung (50) umfasst, wobei die erste Ladeeinrichtung (50) eine Sendespule (51) zum induktiven Übertragen der elektrischen Energie an die Empfangsspule (44) der Halteeinrichtung (26, 30) aufweist.
8. Haushaltsgerät (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendespule (51) dazu ausgelegt ist, die elektrische Energie induktiv an die Empfangsspule (44) zu übertragen, falls sich die Wäschetrommel (3) in einem Stillstand befindet und die Sendespule (51) in einer vorbestimmten Position be-

zöglich der Empfangsspule (44) angeordnet ist.

9. Haushaltsgerät (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haushaltsgerät (1) eine zweite Ladeeinrichtung (52) aufweist, wobei zweite Ladeeinrichtung (52) zumindest ein Magnelement (53) aufweist, zu welchem die Wäschetrommel (3) relativ drehbar ist und welches dazu ausgelegt ist, ein magnetisches Gleichfeld zu erzeugen. 5
10. Haushaltsgerät (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Magnelement (53) derart ausgebildet ist, dass bei einer Bewegung der Wäschetrommel (3) relativ zu der zweiten Ladeeinrichtung (52) infolge des magnetischen Gleichfelds eine elektrische Spannung (U_L) in die Empfangsspule (44) induziert wird. 10
11. Haushaltsgerät (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (46) der Halteeinrichtung (26, 30) dazu ausgelegt ist, die in die Empfangsspule (44) induzierte elektrische Spannung (U_L) zu erfassen und die Drehzahl anhand der erfassten elektrischen Spannung (U_L) zu bestimmen. 15
12. Haushaltsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromagnet (42) eine Luftspule umfasst. 20
13. Haushaltsgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromagnet (42) eine Spule und einen zumindest bereichsweise innerhalb der Spule angeordneten Kern umfasst. 25
14. Verfahren zum Betreiben eines Haushaltsgeräts (1) zur Pflege von Wäschestücken (31), mit zumindest einer Wäschetrommel (3) zur Aufnahme der Wäschestücke (31), und mit zumindest einer Unwuchtausgleichsvorrichtung (13, 14), welche an der Wäschetrommel (3) angeordnet ist, und welche ein Gehäuse (18, 21) aufweist, in dem mehrere Ausgleichselemente (20, 23, 27, 29, 32, 33) bewegbar enthalten sind, wobei zumindest einige der Ausgleichselemente (20, 23, 27, 29) magnetisch sind, d.h. dass zumindest permanentmagnetische und/oder ferromagnetische Ausgleichselemente umfasst sind, und die Unwuchtausgleichsvorrichtung (13, 14) zumindest eine mit der Wäschetrommel (3) drehgekoppelte, Halteeinrichtung (26, 30) mit einem Elektromagneten (42) umfasst, wobei mittels des Elektromagneten (42) ein magnetisches Feld erzeugt wird, welches eine magnetischen Haltekraft zwischen dem Elektromagneten (42) und die magnetischen Ausgleichselementen (20, 23, 27, 29) bewirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (26, 30) 30

einen elektrischen Energiespeicher (43) aufweist, mittels welchem der Elektromagnet (42) mit elektrischer Energie versorgt wird.

Claims

1. Household appliance (1) for caring for laundry items (31), having at least one laundry drum (3) for receiving the laundry items (31), and having at least one imbalance compensation device (13, 14) which is arranged on the laundry drum (3) and which has a housing (18, 21), in which a number of compensation elements (20, 23, 27, 29, 32, 33) are contained in a movable manner, wherein at least some compensation elements (20, 23, 27, 29) are magnetic, i.e. at least permanent magnetic and/or ferromagnetic compensation elements are included, and the imbalance compensation device (13, 14) comprises at least one holding device (26, 30) coupled rotationally to the laundry drum (3), wherein the holding device (26, 30) comprises an electromagnet (42) which is designed to generate a magnetic field which brings about a magnetic holding force between the electromagnet (42) and the magnetic compensation elements (20, 23, 27, 29), **characterised in that** the holding device (26, 30) has an electrical energy storage unit (43) for supplying the electromagnet (42) with electrical energy. 35
2. Household appliance (1) according to claim 1, **characterised in that** the magnetic compensation elements (20, 23, 27, 29) and the electromagnet (42) are embodied with a magnetic holding force relative to one another such that a release of the compensation elements (20, 23, 27, 29) from the holding device (26, 30) only takes place with a predetermined reference rotational speed of the laundry drum (3). 40
3. Household appliance (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the holding device (26, 30) has a control device (46), which is designed to determine the rotational speed of the laundry drum (3) and to control an electrical current (I_E) flowing through the electromagnet (42) as a function of the specific rotational speed of the laundry drum (3). 45
4. Household appliance (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the electrical energy storage unit (43) has a predetermined discharge characteristic, which describes the electrical voltage (U_S) provided with the electrical energy storage unit (43) as a function of the time (t). 50
5. Household appliance (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the electrical energy storage unit (43) is designed to supply at least 55

- one further electrical component of the household appliance (1), in particular an electrical component rotating with the laundry drum (3), with electrical energy.
6. Household appliance (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the holding device (26, 30) comprises a receive coil (44), into which electrical energy can be coupled and which is electrically connected to the electrical energy storage unit (43).
 7. Household appliance (1) according to claim 6, **characterised in that** the household appliance (1) comprises a first charging device (50), wherein the first charging device (50) has a transmit coil (51) for inductively transmitting the electrical energy to the receive coil (44) of the holding device (26, 30).
 8. Household appliance (1) according to claim 7, **characterised in that** the transmit coil (51) is designed to transmit the electrical energy inductively to the receive coil (44), if the laundry drum (3) is idling and the transmit coil (51) is arranged in a predetermined position with respect to the receive coil (44).
 9. Household appliance (1) according to one of claims 6 to 8, **characterised in that** the household appliance (1) has a second charging device (52), wherein the second charging device (52) has at least one magnetic element (53), relative to which the laundry drum (3) can be rotated and which is designed to generate a magnetic d.c. field.
 10. Household appliance (1) according to claim 9, **characterised in that** the at least one magnetic element (53) is embodied such that an electrical voltage (U_L) is induced into the receive coil (44) with a movement of the laundry drum (3) relative to the second charging device (52) as a result of the magnetic d.c. field.
 11. Household appliance (1) according to claim 10, **characterised in that** the control device (46) of the holding device (26, 30) is designed to capture the electrical voltage (U_L) induced into the receive coil (44) and to determine the rotational speed on the basis of the captured electrical voltage (U_L).
 12. Household appliance (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the electromagnet (42) comprises an air coil.
 13. Household appliance (1) according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the electromagnet (42) comprises a coil and a core arranged at least in regions within the coil.
 14. Method for operating a household appliance (1) for

caring for laundry items (31), having at least one laundry drum (3) for receiving the laundry items (31), and having at least one imbalance compensation device (13, 14), which is arranged on the laundry drum (3) and which has a housing (18, 21), in which a number of compensation elements (20, 23, 27, 29, 32, 33) are contained in a movable manner, wherein at least some of the compensation elements (20, 23, 27, 29) are magnetic, i.e. at least permanent magnetic and/or ferromagnetic compensation elements are included, and the imbalance compensation device (13, 14) comprises at least one holding device (26, 30) coupled rotationally to the laundry drum (3) and having an electromagnet (42), wherein a magnetic field is generated by means of the electromagnet (42), which effects a magnetic holding force between the electromagnet (42) and the magnetic compensation elements (20, 23, 27, 29), **characterised in that** the holding device (26, 30) has an electrical energy storage unit (43), by means of which the electromagnet (42) is supplied with electrical energy.

Revendications

1. Appareil électroménager (1) destiné à l'entretien d'articles de linge (31) avec au moins un tambour de lavage (3) pour la réception des articles de linge (31) et avec au moins un dispositif de compensation de déséquilibre (13, 14), lequel est disposé sur le tambour de lavage (3), et présente un corps (18, 21), dans lequel sont contenus de manière mobile plusieurs éléments de compensation (20, 23, 27, 29, 32, 33), au moins quelques éléments de compensation (20, 23, 27, 29, 32, 33) étant aimantés, c'est-à-dire que des éléments de compensation au moins à aimant permanent et/ou ferromagnétiques sont compris, et ce dispositif de compensation de déséquilibre (13, 14) comprend au moins un dispositif de maintien (26, 30) couplé à rotation au tambour de lavage (3), ce dispositif de maintien (26, 30) comprenant un électro-aimant (42) réalisé pour produire un champ magnétique, lequel cause une force de maintien magnétique entre l'électro-aimant (42) et les éléments de compensation magnétiques (20, 23, 27, 29), **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (26, 30) présente un stockage d'énergie électrique (43) pour l'alimentation de l'électro-aimant (42) en énergie électrique.
2. Appareil électroménager (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de compensation magnétiques (20, 23, 27, 29) ainsi que l'électro-aimant (42) sont réalisés avec une force de maintien magnétique l'un par rapport à l'autre de telle sorte qu'une séparation des éléments de compensation (20, 23, 27, 29) par rapport au dispositif de maintien (26, 30) ne se produit qu'à un certain nom-

- bre de rotations de référence prédéfini du tambour de lavage (3).
3. Appareil électroménager (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (26, 30) présente un dispositif de commande (46) réalisé pour déterminer le nombre de rotations du tambour de lavage (3) et pour commander la circulation à travers les électro-aimants (42) d'un courant électrique ($I_{\underline{e}}$) en fonction du nombre de rotations déterminé du tambour de lavage (3). 5
 4. Appareil électroménager (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le stockage d'énergie électrique (43) présente une caractéristique de décharge prédéterminée, laquelle décrit la tension (U_s) électrique disponible grâce au stockage d'énergie électrique (43) en fonction du temps (t). 10
 5. Appareil électroménager (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le stockage d'énergie électrique (43) est réalisé pour alimenter en énergie électrique au moins un autre composant électrique de l'appareil électroménager (1), en particulier un composant électrique co-rotatif avec le tambour de lavage (3). 15
 6. Appareil électroménager (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (26, 30) comprend une bobine réceptrice (44) pouvant recevoir de l'énergie électrique et qui est raccordée électriquement au stockage d'énergie électrique (43). 20
 7. Appareil électroménager (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'appareil électroménager (1) comprend un premier dispositif de charge (50), ce premier dispositif de charge (50) présentant une bobine émettrice (51) pour la transmission par induction de l'énergie électrique à la bobine réceptrice (44) du dispositif de maintien (26, 30). 25
 8. Appareil électroménager (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la bobine émettrice (51) est réalisée pour transférer l'énergie électrique par induction à la bobine réceptrice (44) dans le cas où le tambour de lavage (3) se trouve à l'arrêt et cette bobine émettrice (51) est agencée dans une position prédéterminée par rapport à la bobine réceptrice (44). 30
 9. Appareil électroménager (1) selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** l'appareil électroménager (1) présente un deuxième dispositif de charge (52), ce deuxième dispositif de charge (52) présentant au moins un élément aimanté (53) par rapport auquel le tambour de lavage (3) est re- 35
 - lativement rotatif et qui est réalisé pour produire un champ magnétique continu. 40
 10. Appareil électroménager (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le au moins élément aimanté (53) est réalisé de telle sorte qu'à un mouvement du tambour de lavage (3) par rapport au deuxième dispositif de charge (52) suite au champ magnétique continu, une tension électrique ($U_{\underline{L}}$) est induite dans la bobine réceptrice (44). 45
 11. Appareil électroménager (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (46) du dispositif de maintien (26, 30) est réalisé pour détecter dans la bobine réceptrice (44) la tension électrique ($U_{\underline{L}}$) induite et déterminer le nombre de rotations à l'aide de la tension électrique ($U_{\underline{L}}$) détectée. 50
 12. Appareil électroménager (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'électro-aimant (42) comprend une bobine à air. 55
 13. Appareil électroménager (1) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'électro-aimant (42) comprend une bobine et un noyau agencé au moins en partie à l'intérieur de la bobine.
 14. Procédé de fonctionnement d'un appareil électroménager (1) destiné à l'entretien d'articles de linge (31) avec au moins un tambour de lavage (3) pour la réception des articles de linge (31) et avec au moins un dispositif de compensation de déséquilibre (13, 14), lequel est disposé sur le tambour de lavage (3), et présente un corps (18, 21), dans lequel sont contenus de manière mobile plusieurs éléments de compensation (20, 23, 27, 29, 32, 33), au moins quelques éléments de compensation (20, 23, 27, 29, 32, 33) étant aimantés, c'est-à-dire que des éléments de compensation au moins à aimant permanent et/ou ferromagnétiques sont compris, et ce dispositif de compensation de déséquilibre (13, 14) comprend au moins un dispositif de maintien (26, 30) couplé à rotation au tambour de lavage (3) avec un électro-aimant (42), un champ magnétique étant produit au moyen de l'électro-aimant (42), lequel cause une force de maintien magnétique entre l'électro-aimant (42) et les éléments de compensation (20, 23, 27, 29) magnétiques, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (26, 30) présente un stockage d'énergie électrique (43) au moyen duquel l'électro-aimant (42) est alimenté en énergie électrique.

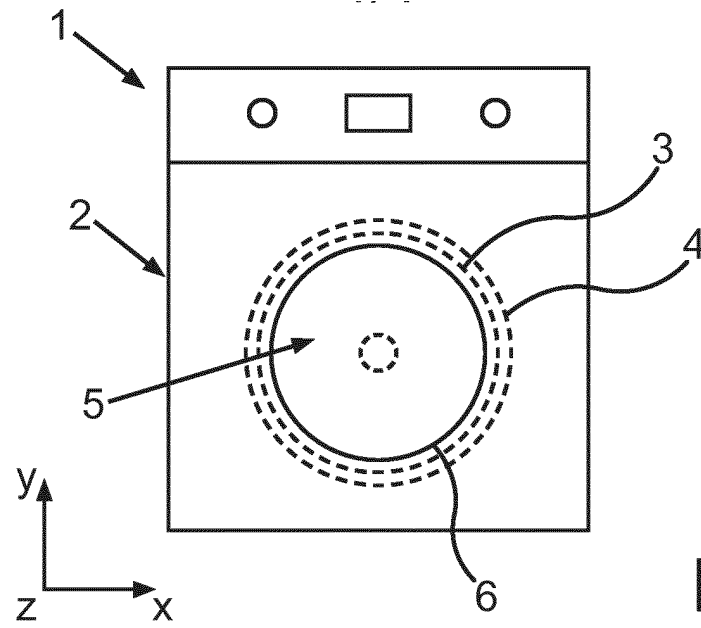


Fig.1

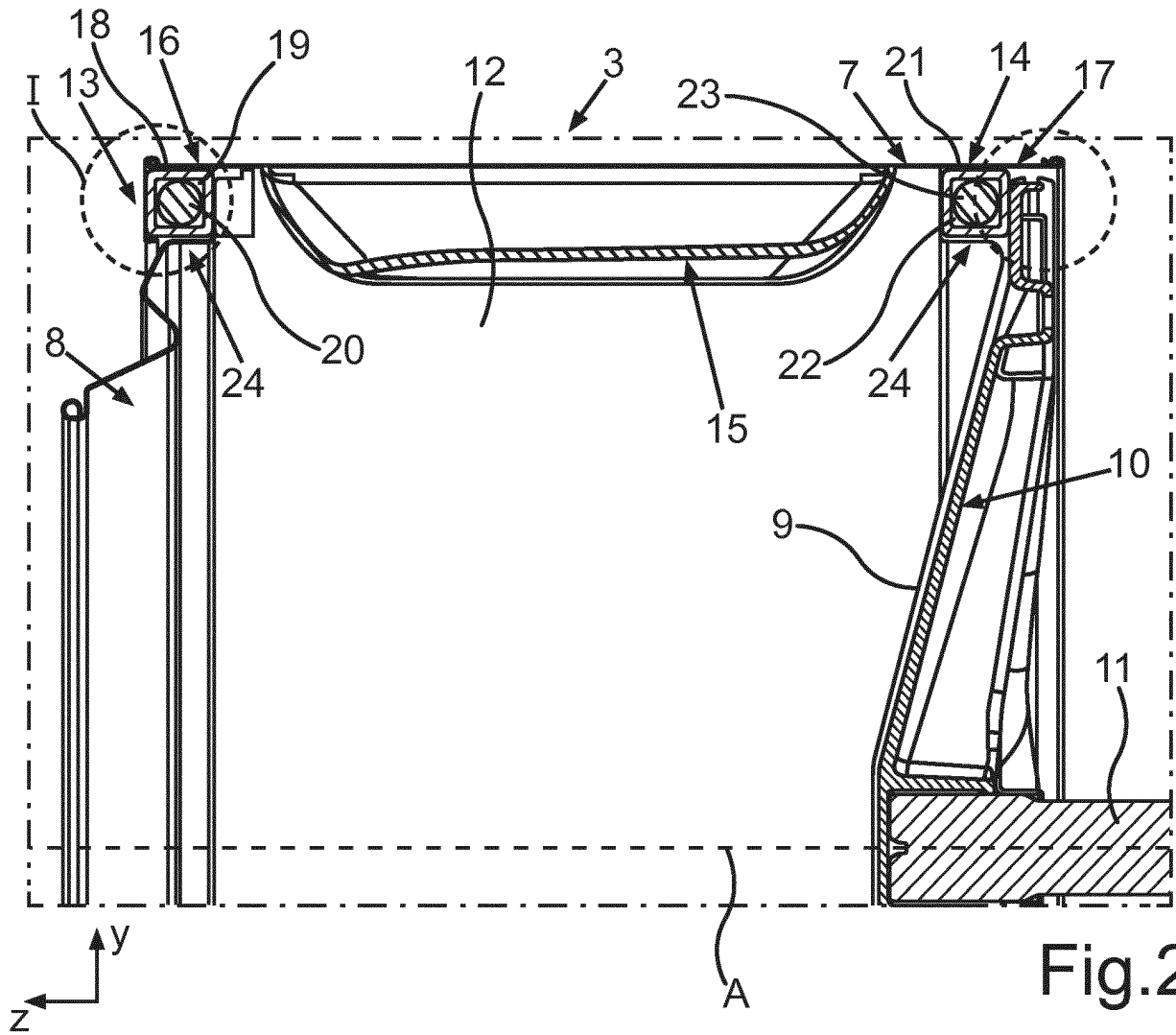


Fig.2

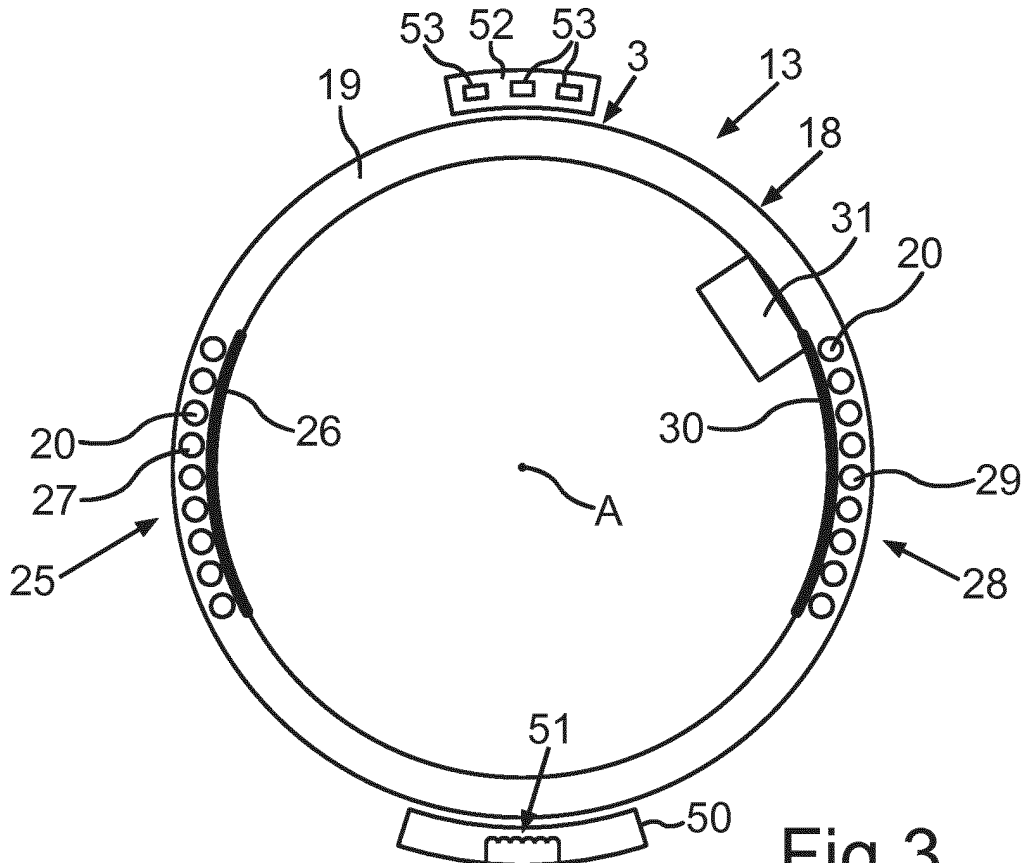


Fig.3

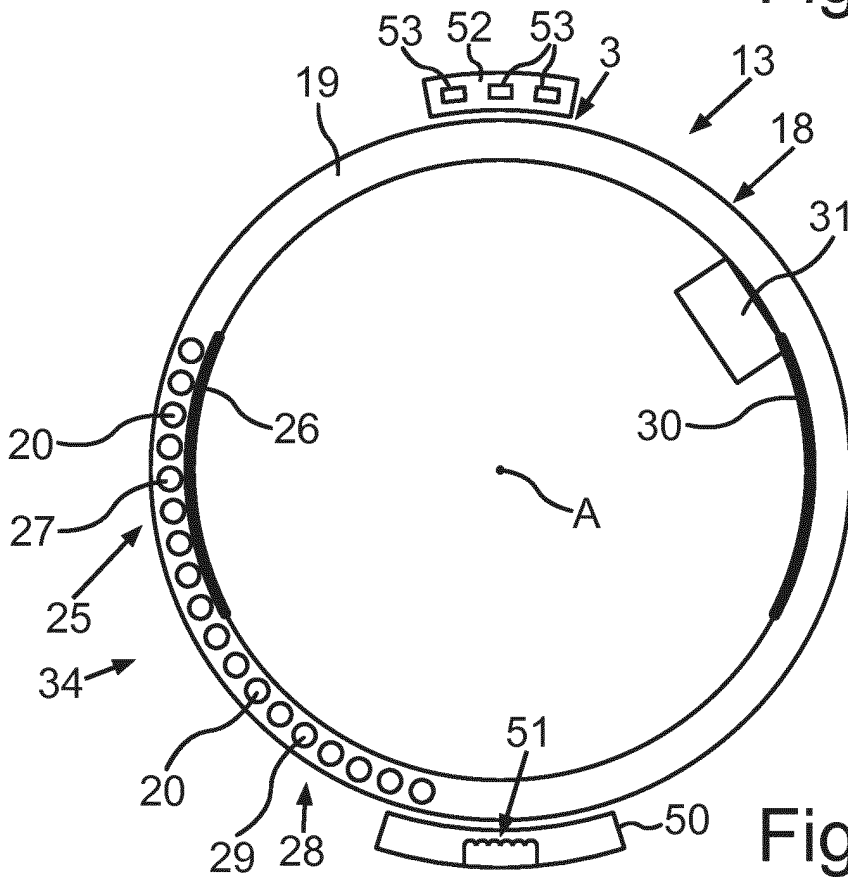


Fig.4

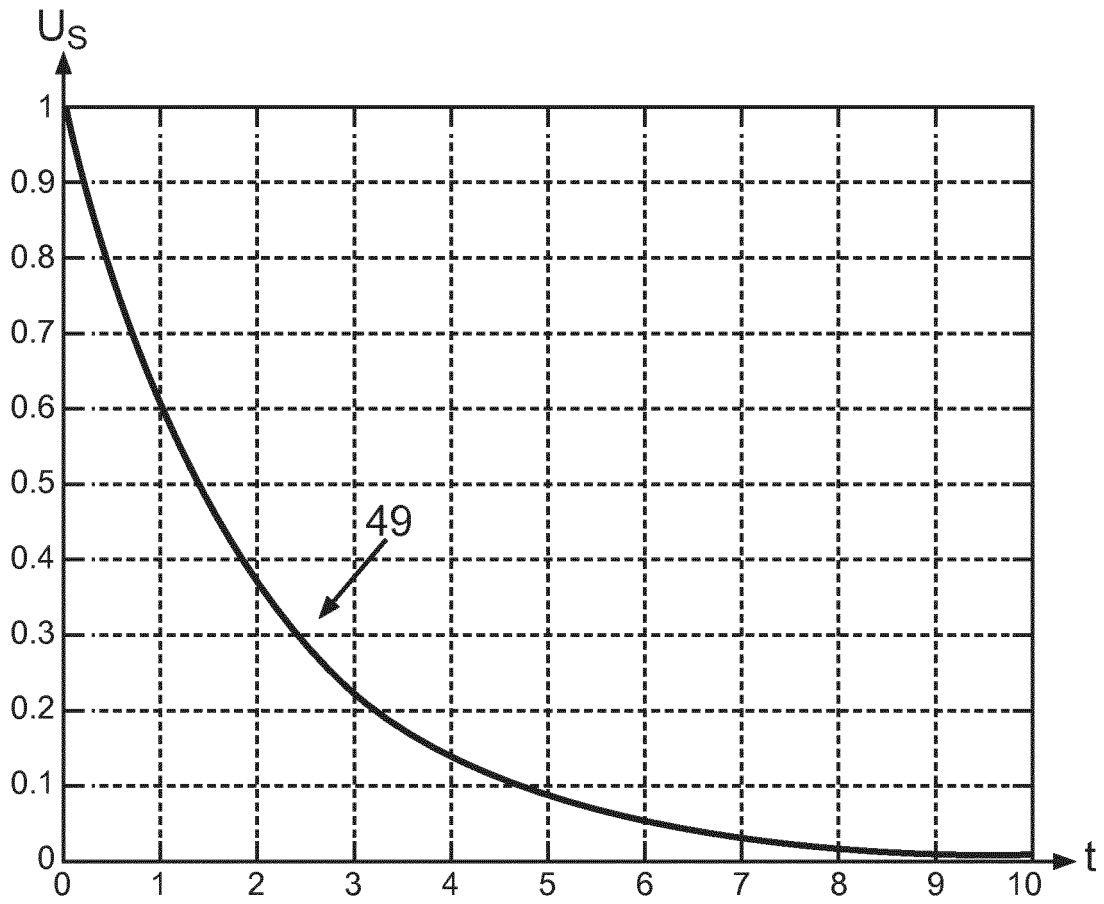


Fig.7

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

- WO 2014116007 A [0004]
- WO 2005075726 A1 [0005]