(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 652 192 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**08.10.2014 Patentblatt 2014/41**

(21) Anmeldenummer: **11793447.1**

(22) Anmeldetag: **08.12.2011**

(51) Int Cl.:
***D06F 33/02*** *(2006.01)* ***D06F 37/20*** *(2006.01)*
***D06F 37/22*** *(2006.01)* *D06F 39/00* *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
**PCT/EP2011/072167**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
**WO 2012/080069 (21.06.2012 Gazette 2012/25)**

(54) **Waschmaschine mit Antrieb, sowie Verfahren zum Betreiben einer solchen Waschmaschine**

Washing machine having a drive system, and method for operating such a washing machine

Lave-linge comprenant un entaînement ainsi que procédé pour faire fonctionner un tel lave-linge

(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: **14.12.2010 DE 102010063013**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**23.10.2013 Patentblatt 2013/43**

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

(72) Erfinder:
- **OERTEL, Christoph**
  **42781 Haan-Gruiten (DE)**
- **WILDUNG, Wilfried**
  **14169 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 445 428**
**DE-A1-102004 047 999**
**DE-A1-102008 039 569**
**JP-A- 2009 039 319**

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).

EP 2 652 192 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Waschmaschine, auch Waschtrockner od. dgl., mit einer Waschtrommel in einem Laugengehäuse, wobei die Waschtrommel in dem Laugengehäuse drehbar gelagert ist, dass das Laugengehäuse gegenüber einem äußeren Gehäuse der Waschmaschine, geführt bzw. aufgehängt ist, und dass die Waschmaschine einen ersten Antrieb für Drehung der Trommel in Bezug auf das Laugengehäuse aufweist. Es wird üblicherweise eine federnde Aufhängung des Laugengehäuses gegenüber dem Gehäuse der Waschmaschine berücksichtigt.

**[0002]** Bei Waschmaschinen gibt es grundlegende Betrachtungen, wie eine zugrunde zu legende Waschzeit, die Menge und Art der einzubringenden Waschmittel, auch mit Stichwort Chemie zu bezeichnen, die zugrunde zu legende Temperatur, also die einzubringende Energie sowie die auszulösende mechanische Bewegung der Wäsche in einer Waschtrommei, auch beschrieben mit dem Stichwort eingebrachte Mechanik, in Beziehung zueinander zu bringen sind, um eine optimales Waschergebnis bzw eine gewünschte Waschperformance zu erreichen. Im Fachgebiet wird dies mit dem so genannten Sinnerschen Kreis beschrieben, wonach es gilt, dass ein Gleichgewicht aus Waschzeit, eingebrachter Mechanik Chemie und Temperatur bzw. Energie bestehen muss, um eine gleich gute Waschperformance zu erreichen.

**[0003]** Es ist auch bekannt, dass bei in der Waschtrommel wegen ungleich verteilter Wäsche, insbesondere bei einem Schleudervorgang, Gegenmaßnahmen ergriffen werden müssen, damit eine in einem Haushalt aufgestellte Waschmaschine nicht so stark zu schwingen beginnt, dass sie sozusagen wegwandert.

**[0004]** Aus JP 2009 039319 A ist eine Waschmaschine mit einer in einem Behälter angeordneten Trommel, einem Motor und einem Sensor zur Bestimmung der Position der Trommel bekannt. Der Behälter ist in einem Gehäuse der Waschmaschine gehalten. Die Waschmaschine weist zur Reduzierung von Vibrationen der Trommel Aktuatoren auf, die die Position der Trommel verändern können und abhängig von den Signalen des Sensors gesteuert werden.

**[0005]** Ferner ist aus EP 445 428 A1 ein Schwingungsdämpfer für Waschmaschinen bekannt, der einen linearen Stellmotor aufweist. Mit diesem Stellmotor kann ein vom Dämpfer umfasster Reibkolben aufgeweitet werden, wodurch die Dämpfungscharakteristik des Dämpfers variiert werden kann.

**[0006]** Eine Aufhängevorrichtung für ein elastisch gelagertes Trommelgehäuse einer Wascheinrichtung ist aus DE 10 2008 039 569 A1 bekannt. Die Wascheinrichtung hat eine Sensoreinrichtung zum Erfassen der Bewegung des Trommelgehäuses, Dämpfungseinrichtungen und Federeinrichtungen mit Aktuatoren, die mit den Dämpfungseinrichtungen, um in Abhängigkeit von den Steuersignalen der Sensoreinrichtung die Dämpfungseigenschaft der Dämpfungseinrichtung oder die Federeigenschaft der Federeinrichtung zur Beeinflussung einer Resonanzfrequenz des Trommelgehäuses und dessen Aufhängevorrichtung zu ändern.

**[0007]** Im Vorfeld der Erfindung wurden Überlegungen angestellt, welche Möglichkeiten bestehen könnten, die Waschperformance zu verbessern, ohne dabei die Waschzeit, die eingebrachte Chemie oder die eingebrachte Energie in ungünstigem Sinne verändern zu müssen.

**[0008]** Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, eine Waschmaschine, auch Waschtrockner od. dgl. anzugeben, die die so genannte eingebrachte Mechanik zur Verbesserung der Waschperformance heranzieht. Ebenso soll ein hierzu gehörendes Verfahren zählen, nach dem eine solche Waschmaschine zu betreiben ist.

**[0009]** Bezüglich der Vorrichtung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass ein mindestens zweiter Antrieb für eine lineare Bewegung des Laugengehäuses und der Trommel in Bezug auf das Gehäuse der Waschmaschine vorgesehen ist.

**[0010]** Mit einem solchen zweiten Antrieb kann hinzukommend zu der Bewegung, die die Wäsche durch die, auch reversierende, Drehung der Waschtrommel mit deren Rippen erhält und zu einem laufenden Hinabfallen der Wäschestücke in die Wäschelauge des Laugenbehälters führt, eine weitere Bewegung erhalten werden, die nach erster gefundener Erklärung sich als Beschleunigung des Fallvorganges der Wäschestücke in die Lauge erweisen dürfte. Auch wenn im Wesentlichen vertikale (in Bezug auf die im Wesentlichen auf horizontal Bodenfläche aufgestellte Waschmaschine) Bewegungen, durch den mindesten zweiten Antrieb ausgelöst werden, so können auch quer dazu auftretende Bewegungen einen Beitrag zum beschleunigten Waschergebnis liefern, da jede Bewegung zwischen Wäschestück und Lauge für das Reinigungsergebnis der Wäsche förderlich ist.

**[0011]** Die so stattfindende Beschleunigung des Waschvorganges kann beispielsweise sich in einer Verkürzung der Waschzeit niederschlagen. Jedoch ist es bei gleicher Waschzeit auch möglich den Anteil von Chemie und/oder einen Anteil teurer elektrische Energie zum Aufheizen der Waschlauge zu vermindern. Auf jeden Fall wird erfindungsgemäß die Waschperformance erhöht und zwar um bis zu 30 Prozent.

**[0012]** Da zwar eine Linearbewegung durch eine Umsetzung einer Drehbewegung von einem elektrischen Antrieb, wie einem Elektromotor mit sich drehender Ausgangswelle, in eine Linearbewegung erfolgen kann, wozu eine getriebliche Exzenteranordnung oder ein Ritzel mit zugeordneter Zahnstange dienen könnte, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, einen Linearmotor für den mindestens zweiten Antrieb einzusetzen. Dies kann dann entweder ein Tauchanker innerhalb einer diesen umgebenden Magnetspule sein, oder es kann eine Magnetspulen-Anordnung gewählt werden, mit der sich ein sich linear bewegendes Feld (vgl. Transrapid) erzeugen lässt. Mit dieser aufwändigeren Anordnung lassen sich in besonders exakter Weise vorbestimmte Linearbewegun-

gen des Laugenbehälters auslösen. Besteht die Führung des Laugenbehälters innerhalb der Gehäuses der Waschmaschine darin, dass eine federnde Aufhängung des Laugenbehälters gewählt wird, so wird durch den mindestens zweiten Antrieb eine Linearbewegung unter Erhöhung und Herabsetzung der Kraft von Federn der Anordnung zur Aufhängung des Laugengehäuses gegenüber dem Waschmaschinengehäuse ausgeübt.

**[0013]** Es wird noch darauf hingewiesen, dass ein Antrieb, der zum Beispiel lediglich einen Exzenter aufweist und körperlich mit dem Laugenbehälter verbunden ist, jedoch keine getriebliche Verbindung zu dem Gehäuse der Waschmaschine aufweist, auch schon geeignet ist, die beanspruchte erfindungsgemäße Lehre realisieren zu können, da auch dann eine lineare Bewegung des Laugengehäuses und der Trommel in Bezug auf das Waschmaschinengehäuse sich ausbilden lässt.

**[0014]** Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn durch eine Steuerung des weiter oben erwähnten Linearmotors bewirkt wird, dass die Trommel in nahezu vertikaler Richtung um 3 bis 40 mm, vorzugsweise 25 bis 35 mm bezogen auf deren Ruhelage in positivem und negativem Richtungssinn ausgelenkt wird.

**[0015]** Ferner hat es sich gezeigt, dass ein Frequenzbereich für die erfindungsgemäße Bewegung der Trommel in nahezu vertikaler Richtung von 0,05 bis 10 Hz, vorzugsweise von 0,1 bis 5 Hz als besonders günstig infrage kommt.

**[0016]** Obwohl der Focus der Erfindung darauf ausgerichtet ist, die Waschperformance zu erhöhen, hat es sich in ganz überraschender Weise gezeigt, dass es für die Beherrschung der Schleuderbetriebsphase dem Grunde nach nicht erforderlich ist Dämpfer (vgl. auch Bezugszeichen 6 der DE 10 2006 032 337 A1) zwischen dem Laugegehäuse und dem Gehäuse der Waschmaschine einzusetzen. Der Linearmotor kann so gesteuert werden, dass er im Sinne einer aktiven Dämpfung die Funktion der herkömmlichen Dämpfer (vgl. DE 10 2006 032 337 A1) übernimmt, wobei sich hier auch eine Möglichkeit zur Energierückspeisung ergibt, da in dieser Betriebsphase der Linearmotor generatorisch betrieben wird. Sollten jedoch ganz bestimmte Anforderungen an die Dämpfung bei einem Schleudervorgang bestehen, die nicht restlos durch die aktive Dämpfung durch die Steuerung über den Linearmotor sich als lösbar zeigen, so kann ergänzend noch ein in seiner Dämpfungswirkung schaltbarer Dämpfer (vgl. die offenbarten Grundprinzipien der DE 10 2004 047 999 A1) hinzukommen.

**[0017]** Die erfinderische Lehre ist auch verwirklicht, wenn der mindestens zweite Antrieb als eine Anordnung von mehreren Linearmotoren, also als ein zweites Antriebssystem zur linearen Auslenkung des Laugengehäuses ausgebildet ist, wobei die mehreren Linearmotoren ausschließlich zur trieblichen Verbindung zwischen dem Laugengehäuse und dem Gehäuse der Waschmaschine vorgesehen sind. Dann erübrigt es sich den Laugenbehälter gegenüber dem Gehäuse der Waschmaschine federnd aufzuhängen, da eine Führung des Laugenbehälters in Bezug auf das Gehäuse der Waschmaschine über den beweglichen Teil bzw. Anker der Linearmotoren erfolgen kann, wobei deren Stationärteil am Gehäuse der Waschmaschine befestigt, insbesondere, bevorzugt mit mehr als einem Freiheitsgrad, drehbeweglich befestigt ist. Bei der Steuerung der Linearmotoren, im Übrigen in dem Auslenkungs- und Frequenzbereich wie auch zuvor angegeben, können sich dann Vorteile ergaben, da die Eigenschaften der ansonsten zur Aufhängung erforderlichen Federn nicht zu berücksichtigen sind.

**[0018]** Ebenso ist es möglich, dass bei Einnahme der Schleuder-Betriebsphase durch die Waschmaschine, die Linearmotoren derart steuerbar sind, dass eine Dämpfung der beim Schleudervorgang entstehenden Schwingung von Laugenbehälter und Trommel bewirkt wird. Bei der Steuerung der Linearmotoren ist es vorteilhaft, dass die Charakteristik der ansonsten zur Aufhängung des Laugengehäuses erforderlichen Federn nicht zu berücksichtigen ist. Es wird wiederum ein aktive Dämpfung durch die Steuerung der Linearmotoren bewirkt, so dass dem Grunde nach die herkömmlichen Dämpfer entfallen können. Es steht hier wiederum auch die Möglichkeit einer Energierückspeisung in das Versorgungsnetz an.

**[0019]** Die Erfindung wird in verfahrensmäßiger Hinsicht dadurch gelöst, dass bei Vorhandensein eines weiteren Antriebssystems zur linearen Auslenkung des Laugengehäuses und der Trommel gegenüber dem Gehäuse der Waschmaschine das Verfahren bewirkt, dass ein Waschvorgang wirkungsvoller bzw. mit höherer Performance durchgeführt werden kann.

**[0020]** Mit einem solchen zweiten Antriebssystem kann hinzukommend zu der Bewegung, die die Wäsche durch die, auch reversierende, Drehung der Waschtrommel mit deren Rippen erhält und zu einem laufenden Hinabfallen der Wäschestücke in die Wäschelauge des Laugenbehälters führt, eine weitere Bewegung erhalten werden.

**[0021]** Die durch die weitere Bewegung sich ergebende Beschleunigung des Waschvorganges kann beispielsweise sich in einer Verkürzung der Waschzeit niederschlagen. Jedoch ist es bei gleicher Waschzeit auch möglich den Anteil von Chemie und/oder einen Anteil teurer elektrische Energie zum Aufheizen der Waschlauge zu vermindern. Auf jeden Fall wird erfindungsgemäß die Waschperformance erhöht.

**[0022]** Es ist dabei vorgesehen, dass die Trommel in einer Richtung quer zu deren Drehachse, insbesondere nahezu vertikaler Richtung, um 3 bis 40 mm, vorzugsweise 25 bis 35 mm bezogen auf deren Ruhelage in positivem und negativem Richtungssinn ausgelenkt wird, wobei ein Frequenzbereich von 0,05 bis 35 Hz, wobei eine Frequenz von 35 Hz eine Trommeldrehzahl von 2100 1/min entspricht. Vorzugsweise wird für einen Betrieb der Waschmaschine bei einem Waschvorgang ein Frequenzbereich von 0,05 Hz bis 10 Hz, insbesondere von 0,1 bis 5 Hz, und bei einem Schleudervorgang eine

Frequenz von bis zu 35 Hz vorgesehen.

**[0023]** Wenn die Waschmaschine, der Waschtrockner od. dgl., mit einer Waschtrommel in einem Laugengehäuse ausgerüstet ist, wobei die Waschtrommel in dem Laugengehäuse drehbar gelagert ist, sowie das Laugengehäuse gegenüber einem äußeren Gehäuse der Waschmaschine, geführt ist, und die Waschmaschine ein erstes Antriebssystem für Drehung der Trommel in Bezug auf das Laugengehäuse aufweist, kann bei Vorhandensein eines weiteren Antriebssystems zur linearen Auslenkung des Laugengehäuses und der Trommel gegenüber dem Gehäuse der Waschmaschine durch das erfindungsgemäße Verfahren auch bewirkt werden, dass bei dem Verfahrensschritt des Schleuderns der in die Trommel eingebrachten Wäsche, eine nahezu vollständige Dämpfung der bei diesem Verfahrenschritt entstehenden Schwingungen von Laugenbehälter und Trommel bewirkt wird, ohne dass Dämpfer in herkömmlichen Sinne erforderlich sind. Die bei der Schwingung entstehende Energie kann in das Versorgungsnetz zurückgeführt werden.

**[0024]** Soweit die Erfindung durch auf die unabhängigen Ansprüche rückbezogenen, nicht selbständigen Ansprüche weitergebildet ist, soll es so sein, dass eine zunächst vorgenommene Kette von Rückbeziehungen nicht einschränkend in Bezug auf die insgesamt mitgeteilte Lehre anzusehen ist, soweit auch andere Kombinationen von Merkmalen von Ansprüchen sich als geeignet und ausführbar aus Sicht des Fachmannes ergeben.

**[0025]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen schematisch genauer beschrieben. Gleiche Bezugszeichen zeigen gleiche oder vergleichbare Teile. Die Figuren werden zunächst kurz erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Waschmaschine gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Waschmaschine gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

**[0026]** In Fig. 1 ist eine Waschmaschine 1, die auch als Waschtrockner od. dgl. ausgebildet sein kann, mit einem Gehäuse 1 a der Waschmaschine dargestellt. Im Gehäuse 1a der Waschmaschine befindet sich zunächst ein Laugenbehälter 3 der gegenüber dem Gehäuse 1a mit Federn 9, insbesondere zwei Federn 9 und 9', aufgehängt ist. Gegenüber der Bodenseite des Gehäuses der Waschmaschine ist mindestens zweiter Antrieb 6, wie ein Linearmotor angeordnet, der eine Verbindung zwischen dem unteren Bereich des Laugenbehälters 3 und dem Gehäuse 1 a der Waschmaschine 1 herstellt. Meist werden zwei Antriebe 6 und 6' eingesetzt. Der mindestens zweite Antrieb bzw. der Linearmotore 6 und 6' ersetzen - zumindest was die Führung und Verbindung des unteren Bereichs der des Lagenbehälters mit dem Gehäuse 1a anbetrifft - die ansonsten hierfür eingesetzten Dämpfer. Die Funktion des Linearmotors bzw. der beiden Linearmotore 6 und 6' wird in Bezug auf dessen bzw. deren besondere Bedeutung für die Erfindung noch nachfolgend ausführlicher erläutert werden. In dem Laugebehälter 3 ist eine Wasch-Trommel 8 zur Aufnahme von Wäsche W drehbar gelagert. Über Rippen 15 (nur eine ist angedeutet) wird die Wäsche W beim Waschvorgang laufend angehoben, so dass sie immer wieder in die Lauge hineinfallen kann. Die Trommel ist über einen Riementrieb 4 mit einem ersten Antrieb 5, wie einem elektrischen Motor mit einer sich drehenden Ausgangswelle verbunden. Es kann jedoch auch auf den Riementrieb verzichtet werden, wenn der Elektromotor als Direktantriebsmotor 5' (FIG. 2) ausgeführt ist, so dass eine Drehachse 13 der Trommel mit der Achse bzw. Ausgangswelle des Direktantriebsmotors zusammenfällt. Eine Manschette 7 verbindet eine Beladungsöffnung des Laugenbehälters mit einem Ausschnitt im Gehäuse 1 der Waschmaschine, in den eine kreisförmige bzw. augenähnliche Tür (ohne Bezugszeichen) eingefügt ist. Es wird noch dargelegt, dass an dem Laugenbehälter 3 ein Ausgleichsgewicht 11 angebracht sein kann. Alle mit dem Laugenbehälter 3 in starrer bzw. fester Relation verbundenen Bauteile, wie die Trommel 8, der erste Antrieb 5, gegebenenfalls mit dem zugeordneten Riementrieb 4 und das Ausgleichsgewicht 11 können als wesentliche Teile eines dem Laugenbehälter 3 zuzuordnenden Schwingungssystems betrachtet werden.

Ein Schwerpunkt 14 des Laugenbehälter-Schwingungssystems resultiert aus der Massenverteilung im Laugebehälter 3, wobei durch die Konstruktion der Waschmaschine meist erreicht wird, dass der Schwerpunkt 14 bevorzugt auf der Drehachse 13 der Trommel 8 und einer von den Anbindungspunkten der Federn 9, 9' und des bzw. der Linearmotore 6, 6' gebildeten Ebene liegt.

**[0027]** Die Waschmaschine 1 verfügt auch über eine Programmsteuerung 10, der Signale von mehreren Messstellen, wie auch einer Messeinrichtung 2, die Lage-Veränderungen des Laugenbehälters 3 in Bezug auf die Waschmaschine 1 bzw. deren Gehäuse zu erfassen vermag, zugeführt werden.

**[0028]** Die Programmsteuerung 10 steht auch über eine oder mehrere Signalleitungen 10' mit einer Antriebssteuerung 20 in Verbindung, die nach Vorgaben der Programmsteuerung 10 die an den ersten Antrieb 5 zur Drehung der Wäschetrommel und an den mindestens zweiten Antrieb, insbesondere an Linearmotore 6 und 6' zur Erreichung einer unterschiedlichen Lage des Laugenbehälters 3 in Bezug auf die Waschmaschine 1 bzw. deren Gehäuse 1 a, erforderliche Leistung über Leitungen 21 und 22 bzw. 22' auszugeben vermag.

**[0029]** Der erste Antrieb 5 zur Drehung der Wäschetrommel 8 erhält die erforderliche Leistung in üblicher Weise durch das Zusammenwirken von Programmsteuerung 10 und der Antriebsteuerung, wie hier mit 20 bezeichnet. Es werden insbesondere die Drehzahlen der

Trommel 8 für Phasen des Waschvorganges und die Phasen von Schleudervorgängen eingestellt bzw. geregelt. Da dies grundsätzlich bekannt ist, wird dies nicht weiter erläutert.

**[0030]** Der mindestens zweite Antrieb, also Linearmotore 6 und 6' die geometrisch örtlich, wie obig dargestellt, die Lage der sonst üblichen Dämpfer einnehmen, soll bei einem Waschvorgang eine zusätzliche, lineare Bewegung der Wäschetrommel auslösen.

**[0031]** Obwohl Linearmotore sich sehr einfach durch einen in einen ringzylindrischen Stator mit eintauchbarem Weicheisenanker aufbauen lassen, ist nachfolgend bevorzugt vorgesehen, dass Linearmotore durch ein mehrphasiges Ständermagnetfeld gebildet werden, so dass dessen Anker entsprechend dem linearen Wandern des Ständermagnetfeldes eine ziemlich genaue, über die Steuerung vorgegebene Stellung einnehmen kann. Durch entsprechende Abstimmung/ größenmäßige Auslegung der Linearmotore 6, 6' ist es also auch möglich, über die Antriebssteuerung 20, die über Steuerungsteile mit abgehenden Leitungen 22, 22' für die Speisung der Linearmotore 6, 6' verfügt, im Betrieb der Waschmaschine bei einem Waschvorgang das obige herausgestellte schwingungsfähige Laugenbehältersystem, so in Schwingung zu versetzen, dass in ungefährer vertikaler Richtung bzw. z-Richtung eine Amplitude von 3 bis 40 mm, vorzugsweise von 25 bis 35 mm der Schwingung entsteht, während dabei eine Frequenz von 0,05 Hz bis 10 Hz, bevorzugt von 0,1 bis 5 Hz ausbildet. Auslenkungen in y-Richtung - soweit die Konstruktion der Waschmaschine es zulässt - werden zwar nicht primär angestrebt, tragen jedoch, wenn sie auftreten, auch zum Waschvorgang bei. Dabei wird auch berücksichtigt, dass die Dynamik der Schwingung über die Messeinrichtung 2 am Laugenbehälter sich in hervorragender Weise auf die Erfordernisse des über die Programmsteuerung 10 ausgewählten Waschprogramms abstimmen lässt. Es versteht sich von selbst, dass die Elastomer-Manschette 7 zwischen dem Laugenbehälter 3 und dem Gehäuse 1 a der Waschmaschine 1 bezüglich der Dimensionierung und der Materialwahl auf diese Schwingungssituation hin auszulegen ist. Im Übrigen wird festgestellt, dass die Waschperformance sich die durch die über die Linearmotoren 6 und 6' eingebrachte bzw. angeregte Schwingung des schwingungsfähigen Laugenbehältersystems, in vorbestimmter Weise beeinflussen bzw. erhöhen lässt und zwar um bis zu 30%. Es kann also bei gleich verschmutzten Wäschestücken ein Waschvorgang in kürzerer Zeit durchgeführt werden oder es können Teile der Waschmittelmenge oder eingebrachte elektrische Energie für das Aufheizen der Waschlauge eingespart werden. Dabei darf man sich auch darauf stützen, dass der Einsatz elektrischer Energie zum Erhalt elektromotorisch ausgelöster Bewegungen stets äußerst energieeffizient abläuft.

**[0032]** Bekanntlicherweise wird das schwingungsfähige Laugenbehältersystem bei einem Schleudervorgang durch meist ungleich in der Trommel verteilte Wäsche W von selbst sehr stark zum Schwingen angeregt. Es gibt zahlreiche Ansätze, wie diese Unwucht durch geeignete Maßnahmen reduziert werden kann. Es kann zum Beispiel die Trommel 8 bei erkannt (wie durch die Messeinrichtung 2) zu hoher Unwucht abgestoppt werden, und damit eine günstigere Verteilung der Wäsche W erreicht werden. Vorliegend soll davon ausgegangen werden, dass die Verteilung der Wäsche zur Reduzierung der Unwucht durch eine zuvor beschriebene Maßnahme schon primär gelöst ist. Dennoch ist es nach wie vor erforderlich die in der Schleuder-Betriebsphase auftretende Schwingung zu dämpfen. Da es schon betreffend des aggregativen Aufwandes ungünstig wäre, neben den Linearmotoren 6 und 6', die örtlich geometrisch die Lage vormalig eingesetzter Dämpfer einnehmen, zusätzliche Dämpfer einsetzen zu müssen, wurde untersucht, ob durch die Steuerung bzw. Regelung der Linearmotore nicht auch eine Dämpferfunktion nachgebildet werden kann.

**[0033]** Dabei wurde herausgefunden, dass über die Linearmotore 6 und 6' bei deren geeigneter Ansteuerung, wobei über die Messeinrichtung 2 die gemessene Werte der Auslenkung mittelbar über die Programmsteuerung herangezogen werden, eine aktive Dämpfung der beim Schleudervorgang entstehenden Schwingung des schwingungsfähigen Laugenbehältersystems erzielt werden kann. Damit ist es also möglich, über die steuerbaren Linearmotore 6 und 6', die gegenüber dem Antrieb der Trommel ein weiteres Antriebssystem bilden, nicht nur die Waschperformance zu erhöhen, sondern auch eine wirksame aktive Dämpfung zu erreichen. Hier würde auch ein Ansatz liegen, die beim Schleudervorgang ungewollt entstehende Energie durch Energierückführung (Rekuperation) mittels der Antriebssteuerung 20 in das Versorgungsnetz zu leiten.

**[0034]** Darüber hinaus ist es auch möglich, zur Erzielung der aktiven Dämpfung beim Schleudervorgang über die Linearmotore 6 und 6' eine lineare Bewegung des Laugenbehältersystems zu bewirken, wobei die lineare Bewegung der von einer Unwucht verursachten Bewegung des Laugenbehältersystems entgegengerichtet ist. In seltenen Ausnahmefällen könnte es erforderlich werden, eine Dämpfereinrichtung mit einem mechanischen Reibdämpfer hinzuzunehmen, die dann jedoch von ihrer Dämpferwirkung her schaltbar ausgelegt sein müssten, da in der eigentlichen Waschphase über die Linearmotore 6 und 6' ausgelöste Schwingung zur Erhöhung der Waschperformance nicht noch gedämpft werden darf.

**[0035]** Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 sind im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 die Federn 9 und 9' zur Aufhängung des Laugenbehälters 3 in Wegfall gekommen. Stattdessen werden Linearmotore 16 und 16' eingesetzt, die eine antriebsmäßige Verbindung des Laugengehäuses 3 zum Gehäuse 1' der Waschmaschine 1 herstellen. Hinsichtlich der zunächst wie bei Fig. 1 gleichartigen Steuerung 20 ist es jedoch erforderlich, weitere Steuerungsteile vorzusehen, die für die Speisung der Linearmotore 16, 16' vorliegen müssen.

Von diesen Steuerungsteilen ausgehend führen Leitungen 24, 24' an die erwähnten Linearmotore 16 und 16'. Hinsichtlich des eingesetzten Direktantriebsmotors 5' für die Trommel, der direkt an dem Laugenbehälter 3 angeflanscht ist, ergeben sich bezüglich der der Ansteuerung über die Leitung 21 keine hervorhebenswerten Unterschiede gegenüber der Fig. 1. Die Linearmotore 6, 6' und 16, 16' bilden insgesamt eine Anordnung von Linearmotoren, die zu dem mindestens zweiten Antrieb nach der Erfindung gehören. Bei einem Waschvorgang kann über die Ansteuerung der Linearmotore eine Schwingung des Laugenbehälters im wesentlichen in z-Richtung erzielt werden, wobei eine Amplitude von 3 bis 40 mm, vorzugsweise von 25 bis 35 mm der Schwingung entsteht, während sich dabei eine Frequenz von 0,05 Hz bis 10 Hz, bevorzugt von 0,1 bis 5 Hz ausbildet. Mittels der Erfassung der Schwingungsdynamik über die Messeinrichtung 2 am Laugenbehälter ist eine gute Anpassung der erzeugten Schwingung an das über die Programmsteuerung 10 ausgewählte Waschprogramm möglich, wobei sich Vorteile gegenüber der Ausführungsform, bei der der Laugenbehälter 3 über Federn 6, 6' am Gehäuse der Waschmaschine aufgehängt ist, gezeigt haben. Dies gilt auch für die aktive Dämpfung einer bei einem Schleudervorgang entstehenden Schwingung von Laugenbehälter und Trommel sowie der sich dabei eröffnenden Möglichkeit der Energierücklieferung an das Versorgungsnetz.

**[0036]** Zur Beschreibung der verfahrensmäßigen Lehre wird von einem ersten Antriebssystem für die Drehung der Trommel und von einem weiteren Antriebssystem zur linearen Auslenkung der Trommel gesprochen. Dies soll für beide Ausführungsbeispiele so gelten.

Bezugszeichenliste:

**[0037]**

| | |
|---|---|
| 1 | Waschmaschine |
| 1a | Gehäuse der Waschmaschine |
| 2 | Messeinrichtung (Lageveränderungssignal) |
| 3 | Laugenbehälter |
| 4 | Riemenantrieb |
| 5 | erster Antrieb - Elektromotor |
| 5' | Direktantriebsmotor |
| 6 | Linearmotor, auch 6' |
| 7 | Manschette |
| 8 | Wäsche-Trommel |
| 9 | Feder, auch 9' |
| 10 | Programmsteuerung |
| 10' | Signale der Programmsteuerung |
| 11 | Ausgleichsgewicht |
| 12 | Ebene |
| 13 | Trommelachse, Drehachse |
| 14 | Schwerpunkt |
| 15 | Rippen |
| 16 | Linearmotor, auch 16' |
| 20 | Antriebssteuerung |
| 21 | Speiseleitung erster Antrieb, Elektromotor |
| 22 | Speiseleitung Linearmotor 6 |
| 22' | Speiseleitung Linearmotor 6' |
| 24 | Speiseleitung Linearmotor 16 |
| 24' | Speiseleitung Linearmotor 16' |
| W | Wäsche |

**Patentansprüche**

1. Waschmaschine, die auch als Waschtrockner ausgebildet sein kann, mit einer Waschtrommel (8) in einem Laugengehäuse (3), wobei die Waschtrommel (8) in dem Laugengehäuse (3) drehbar gelagert ist, dass das Laugengehäuse (3) gegenüber einem äußeren Gehäuse (1 a) der Waschmaschine (1), insbesondere federnd, aufgehängt bzw. geführt ist, und dass die Waschmaschine (1) einen ersten Antrieb (5) für Drehung der Trommel (8) in Bezug auf das Laugengehäuse (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mindestens zweiter Antrieb (6, 6'; 16, 16') für eine lineare Bewegung des Laugengehäuses (3) und der Trommel (8) in Bezug auf das Gehäuse (1 a) der Waschmaschine (1) während eines Waschvorgangs vorgesehen ist.

2. Waschmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine zweite Antrieb als mindestens ein Linearmotor (6, 6') ausgebildet ist, der eine Linearbewegung unter Erhöhung und Herabsetzung der Kraft von Federn (9, 9') einer Anordnung zur Aufhängung des Laugengehäuses (3) gegenüber dem Waschmaschinengehäuse (1a) bewirkt.

3. Waschmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linearmotor (6, 6') derart steuerbar ist, dass die Trommel (8) in nahezu vertikaler Richtung (z) um 3 bis 40 mm, vorzugsweise 25 bis 35 mm bezogen auf deren Ruhelage in positivem und negativem Richtungssinn ausgelenkt wird.

4. Waschmaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linearmotor (6, 6') derart steuerbar ist, dass die Trommel (8) in nahezu vertikaler Richtung (z) mit einer Frequenz von 0,05 bis 35 Hz, vorzugsweise von 0,1 bis 5 Hz bewegt wird.

5. Waschmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Einnahme der Schleuder-Betriebsphase durch die Waschmaschine (1), der Linearmotor (6, 6') derart steuerbar ist, dass eine aktive Dämpfung der beim Schleudervorgang entstehenden Schwingung von Laugengehäuse (3) und Trommel (8) bewirkt wird und dabei vorzugsweise eine Energierücklieferung in das Versorgungsnetz erfolgt.

6. Waschmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens zweite Antrieb als eine Anordnung von mehreren Linearmotoren (6, 6'; 16, 16') ausgebildet ist, wobei die mehreren Linearmotore (6, 6'; 16, 16') ausschließlich zur trieblichen Verbindung zwischen dem Laugengehäuse (3) und dem Gehäuse (1a) der Waschmaschine (1) vorgesehen sind.

7. Waschmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearmotoren (6, 6'; 16, 16') derart steuerbar sind, dass die Trommel (8) in einer Richtung quer zu deren Drehachse, insbesondere in nahezu vertikaler Richtung (z), um 3 bis 40 mm, vorzugsweise 25 bis 35 mm, bezogen auf deren Ruhelage in positivem und negativem Richtungssinn ausgelenkt wird.

8. Waschmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearmotoren (6, 6'; 16, 16') derart steuerbar sind, dass die Trommel (8) in einer Richtung quer zu deren Drehachse, insbesondere in nahezu vertikaler Richtung (z) mit einer Frequenz von 0,05 bis 10 Hz, vorzugsweise von 0,1 bis 5 Hz bewegt wird.

9. Waschmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Einnahme der Schleuder-Betriebsphase durch die Waschmaschine (1), die Linearmotoren (6, 6'; 16, 16') derart steuerbar sind, dass eine Dämpfung der beim Schleudervorgang entstehenden Schwingung von Laugengehäuse (3) und Trommel (8) bewirkt wird und dabei vorzugsweise eine Energierücklieferung in das Versorgungsnetz erfolgt.

10. Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine (1), die auch als Waschtrockner ausgebildet sein kann, mit einer Waschtrommel (8) in einem Laugengehäuse (3), wobei die Waschtrommel (8) in dem Laugengehäuse (3) drehbar gelagert ist, dass das Laugengehäuse (3) gegenüber einem äußeren Gehäuse (1a) der Waschmaschine (1), insbesondere federnd, aufgehängt bzw. geführt ist, und dass die Waschmaschine (1) ein erstes Antriebssystem (5) für Drehung der Trommel (8) in Bezug auf das Laugengehäuse (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einem weiteren Antriebssystem (6, 6'; 16, 16') das Laugengehäuse (3) gegenüber dem Gehäuse (1a) der Waschmaschine (1) linear während eines Waschvorgangs ausgelenkt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren vorsieht, dass die Trommel (8) in einer Richtung quer zu deren Drehachse, insbesondere nahezu vertikaler Richtung, um 3 bis 40 mm, vorzugsweise 25 bis 35 mm bezogen auf deren Ruhelage in positivem und negativem Richtungssinn ausgelenkt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren vorsieht, dass die Trommel (8) in einer Richtung quer zu deren Drehachse, insbesondere in nahezu vertikaler Richtung mit einer Frequenz von 0,05 bis 35 Hz, vorzugsweise von 0,1 bis 5 Hz bewegt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Verfahrensschritt des Schleuderns der in die Trommel (8) eingebrachten Wäsche (W) das weitere Antriebssystem (6, 6'; 16, 16'), insbesondere in Form eines Linearmotors, generatorisch betrieben wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das weitere Antriebssystem (6, 6', 16, 16') angesteuert wird, wobei die Ansteuerung des weiteren Antriebs (6, 6', 16, 16') eine nahezu vollständige Dämpfung der bei diesem Verfahrenschritt entstehenden Schwingung von Laugengehäuse (3) und Trommel (8) bewirkt.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei diesem Verfahrenschritt eine Energierücklieferung der beim Schleudern ungewollt entstehende Energie mittels einer Antriebssteuerung (20) in das Versorgungsnetz erfolgt.

**Claims**

1. Washing machine, which can also be constructed also as a washer-dryer, with a washing drum (8) in a solution housing (3), wherein the washing drum (8) is rotatably mounted in the solution housing (3), the solution housing (3) is suspended or guided, in particular resiliently, relative to an outer housing (1 a) of the washing machine (1), and the washing machine (1) has a first drive (5) for rotation of the drum (8) with respect to the solution housing (3), **characterised in that** at least one second drive (6, 6'; 16, 16') for a linear movement of the solution housing (3) and the drum (8) with respect to the housing (1a) of the washing machine during a washing process is provided.

2. Washing machine according to claim 1, **characterised in that** the at least one second drive is constructed as at least one linear motor (6, 6'), which produces a linear movement under increase and decrease of the force of springs (9, 9') of an arrangement for suspension of the solution housing (3) relative to the washing machine housing (1a).

3. Washing machine according to claim 1, **characterised in that** the linear motor (6, 6') is so controllable

that the drum (8) is deflected in almost vertical direction (z) in positive and negative directional sense by 3 to 40 millimetres, preferably 25 to 35 millimetres, with respect to the rest position thereof.

4. Washing machine according to claim 2 or 3, **characterised in that** the linear motor (6, 6') is so controllable that the drum (8) is moved in almost vertical direction (z) at a frequency of 0.05 to 35 Hz, preferably 0.1 to 5 Hz.

5. Washing machine according to claim 2, **characterised in that** when the spin operational phase is taken up by the washing machine (1) the linear motor (6, 6') is so controllable that an active damping of the oscillation, which occurs during the spinning process, of solution housing (3) and drum (8) is produced and **in that** case preferably feedback of energy to the supply mains takes place.

6. Washing machine according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one second drive is constructed as an arrangement of a plurality of linear motors (6, 6'; 16, 16'), wherein the plurality of linear motors (6, 6'; 16, 16') is provided exclusively for drive connection between the solution housing (3) and the housing (1 a) of the washing machine (1).

7. Washing machine according to claim 6, **characterised in that** the linear motors (6, 6'; 16, 16') are so controllable that the drum (8) is deflected in a direction transverse to the axis of rotation thereof, particularly in almost vertical direction (z), in positive and negative directional sense by 3 to 40 millimetres, preferably 25 to 35 millimetres, with respect to the rest position thereof.

8. Washing machine according to claim 6 or 7, **characterised in that** the linear motors (6, 6'; 16, 16') are so controllable that the drum (8) is moved in a direction transverse to the axis of rotation thereof, particularly in an almost vertical direction (z), at a frequency of 0.05 to 10 Hz, preferably 0.1 to 5 Hz.

9. Washing machine according to claim 6, **characterised in that characterised in that** when the spin operational phase is taken up by the washing machine (1) the linear motors (6, 6') are so controllable that damping of the oscillation, which occurs during the spinning process, of solution housing (3) and drum (8) is produced and **in that** case preferably feedback of energy to the supply mains takes place.

10. Method of operating a washing machine (1), which can also be constructed also as a washer-dryer, with a washing drum (8) in a solution housing (3), wherein the washing drum (8) is rotatably mounted in the solution housing (3), the solution housing (3) is suspended or guided, in particular resiliently, relative to an outer housing (1a) of the washing machine (1), and the washing machine (1) has a first drive (5) for rotation of the drum (8) with respect to the solution housing (3), **characterised in that** during a washing process the solution housing (3) is linearly deflected relative to the housing (1 a) of the washing machine (1) by a further drive system (6, 6'; 16, 16').

11. Method according to claim 10, **characterised in that** the method provides that the drum (8) is deflected in a direction transverse to the axis of rotation thereof, particularly in almost vertical direction (z), in positive and negative directional sense by 3 to 40 millimetres, preferably 25 to 35 millimetres, with respect to the rest position thereof.

12. Method according to claim 10 or 11, **characterised in that** the method provides that the drum (8) is moved in a direction transverse to the axis of rotation thereof, particularly in an almost vertical direction (z), at a frequency of 0.05 to 10 Hz, preferably 0.1 to 5 Hz.

13. Method according to claim 10, **characterised in that** during a method step of spinning the laundry (W) introduced into the drum (8) the further drive system (6, 6'; 16, 16'), particularly in the form of a linear motor, is operated as a generator.

14. Method according to claim 13, **characterised in that** the further drive system (6, 6'; 16, 16') is controlled, wherein the control of the further drive (6, 6'; 16, 16') produces almost complete damping of the oscillation, which occurs during this method step, of solution housing (3) and drum (8).

15. Method according to claim 13 or 14, **characterised in that** during this method step a feedback of the energy, which unintentionally arises during spinning, to the supply mains is carried out by means of a drive control (20).

## Revendications

1. Lave-linge qui peut être également réalisé comme lave/sèche-linge, comprenant un tambour de lavage (8) dans un boîtier à lessive (3), le tambour de lavage (8) étant logé de manière rotative dans le boîtier à lessive (3), le boîtier à lessive (3) étant suspendu resp. guidé, notamment de manière élastique, par rapport à un boîtier extérieur (1 a) du lave-linge (1), et le lave-linge (1) présentant un premier entraînement (5) pour la rotation du tambour (8) par rapport au boîtier à lessive (3), **caractérisé en ce qu'**au moins un deuxième entraînement (6, 6' ; 16, 16') est ménagé pour un mouvement linéaire du boîtier à les-

sive (3) et du tambour (8) par rapport au boîtier (1 a) du lave-linge (1) pendant un cycle de lavage.

**2.** Lave-linge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un deuxième entraînement est réalisé en tant qu'au moins un moteur linéaire (6, 6') qui produit un mouvement linéaire sous l'augmentation et la baisse de la force de ressorts (9, 9') d'un agencement destiné à la suspension du boîtier à lessive (3) par rapport au boîtier (1a) du lave-linge.

**3.** Lave-linge selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moteur linéaire (6, 6') est commandable de manière à ce que le tambour (8), en direction presque verticale (z), soit dévié, en sens positif et en sens négatif, de 3 à 40 mm, de préférence de 25 à 35 mm, par rapport à sa position de repos.

**4.** Lave-linge selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le moteur linéaire (6, 6') est commandable de manière à ce que le tambour (8), en direction presque verticale (z), soit déplacé avec une fréquence de 0,05 à 35 Hz, de préférence de 0,1 à 5 Hz.

**5.** Lave-linge selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lorsque le lave-linge (1) prend la phase de fonctionnement essorage, le moteur linéaire (6, 6') est commandable de manière à ce qu'un amortissement actif de l'oscillation du boîtier à lessive (3) et du tambour (8), se produisant lors de l'opération d'essorage, soit causé et qu'il s'ensuive en même temps de préférence un retour d'énergie dans le réseau d'alimentation.

**6.** Lave-linge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins deuxième entraînement est réalisé à partir d'un agencement de plusieurs moteurs linéaires (6, 6' ; 16, 16'), les plusieurs moteurs linéaires (6, 6' ; 16, 16') étant exclusivement ménagés pour la liaison d'entraînement entre le boîtier à lessive (3) et le boîtier (1a) du lave-linge (1).

**7.** Lave-linge selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moteurs linéaires (6, 6' ; 16, 16') sont commandables de manière à ce que le tambour (8), dans une direction transversale par rapport à son axe de rotation, notamment en direction (z) presque verticale, soit dévié, en sens positif et en sens négatif, de 3 à 40 mm, de préférence de 25 à 35 mm, par rapport à sa position de repos.

**8.** Lave-linge selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** les moteurs linéaires (6, 6' ; 16, 16') sont commandables de manière à ce que le tambour (8), dans une direction transversale par rapport à son axe de rotation, notamment en direction (z) presque verticale, soit déplacé avec une fréquence de 0,05 à 10 Hz, de préférence de 0,1 à 5 Hz.

**9.** Lave-linge selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** lorsque le lave-linge (1) prend la phase de fonctionnement essorage, les moteurs linéaires (6, 6' ; 16,16') sont commandables de manière à ce qu'un amortissement de l'oscillation du boîtier à lessive (3) et du tambour (8), se produisant lors de l'opération d'essorage, soit causé et qu'il s'ensuive en même temps un retour d'énergie dans le réseau d'alimentation.

**10.** Procédé de fonctionnement d'un lave-linge (1) qui peut être également réalisé comme lave/sèche-linge, comprenant un tambour de lavage (8) dans un boîtier à lessive (3), le tambour de lavage (8) étant logé de manière rotative dans le boîtier à lessive (3), le boîtier à lessive (3) étant suspendu resp. guidé, notamment de manière élastique, par rapport à un boîtier extérieur (1a) du lave-linge (1), et le lave-linge (1) présentant un premier système d'entraînement (5) pour la rotation du tambour (8) par rapport au boîtier à lessive (3), **caractérisé en ce que** le boîtier à lessive (3) est dévié linéairement par rapport au boîtier (1a) du lave-linge (1) pendant un cycle de lavage à l'aide d'un système d'entraînement supplémentaire (6, 6' ; 16, 16').

**11.** Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le procédé prévoit que le tambour (8), dans une direction transversale à son axe de rotation, notamment en direction presque verticale (z), soit dévié, en sens positif et en sens négatif, de 3 à 40 mm, de préférence de 25 à 35 mm, par rapport à sa position de repos.

**12.** Procédé selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** le procédé prévoit que le tambour (8), dans une direction transversale à son axe de rotation, notamment en direction presque verticale (z), soit déplacé avec une fréquence de 0,05 à 35 Hz, de préférence de 0,1 à 5 Hz.

**13.** Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** dans une étape de procédé de l'essorage du linge (W) placé dans le tambour (8), le système d'entraînement supplémentaire (6, 6' ; 16, 16') fonctionne de manière génératrice, notamment sous forme d'un moteur linéaire.

**14.** Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le système d'entraînement supplémentaire (6, 6' ; 16, 16') est commandé, la commande du système d'entraînement supplémentaire (6, 6' ; 16, 16') provoquant un amortissement presque complet de l'oscillation du boîtier à lessive (3) et du tambour (8), se produisant lors de cette étape de procédé.

**15.** Procédé selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** dans cette étape de procédé, un retour d'énergie de l'énergie se produisant de manière non voulue lors de l'essorage est réalisé dans le réseau d'alimentation au moyen d'une commande d'entraînement (20).

Fig. 1

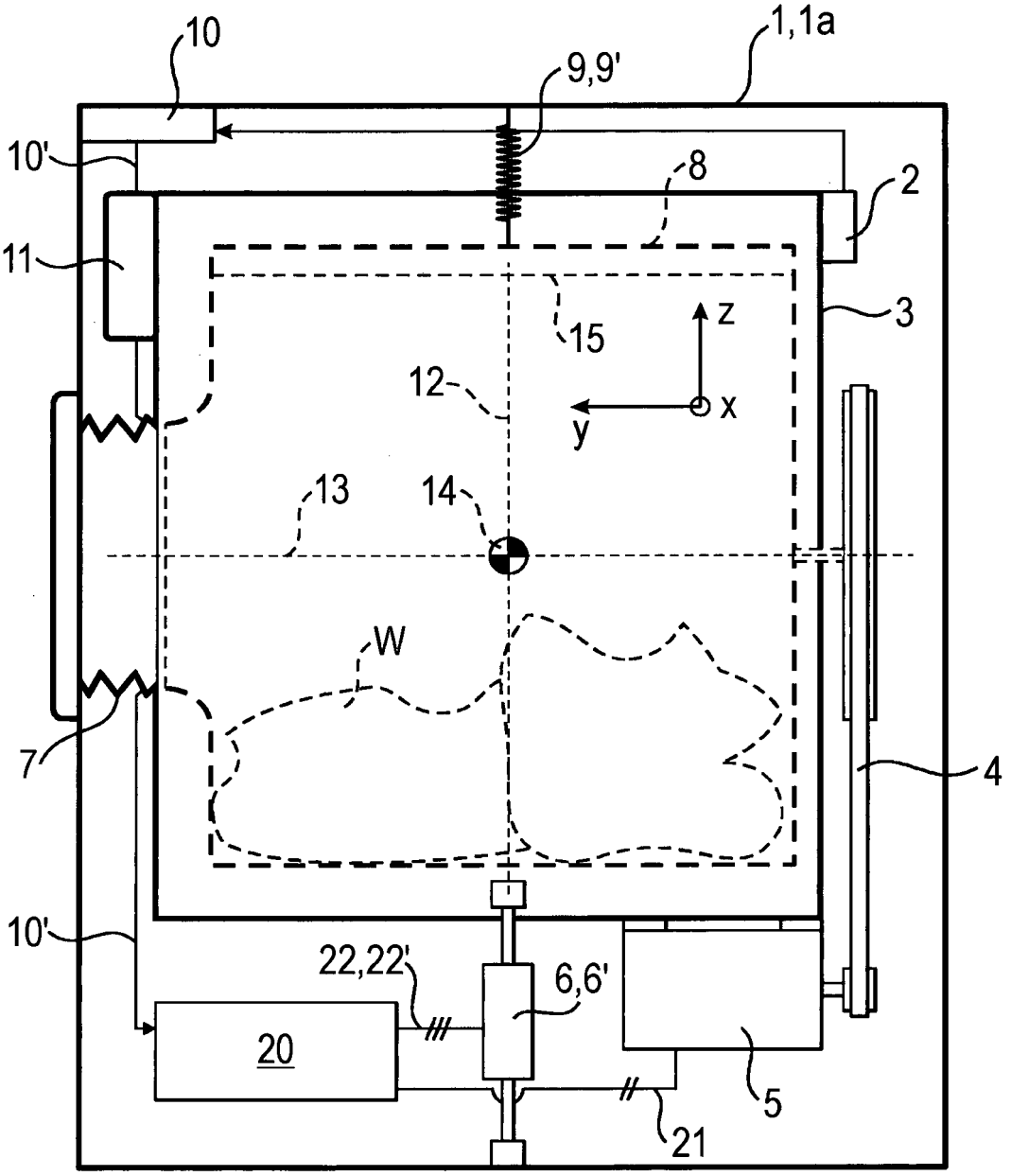
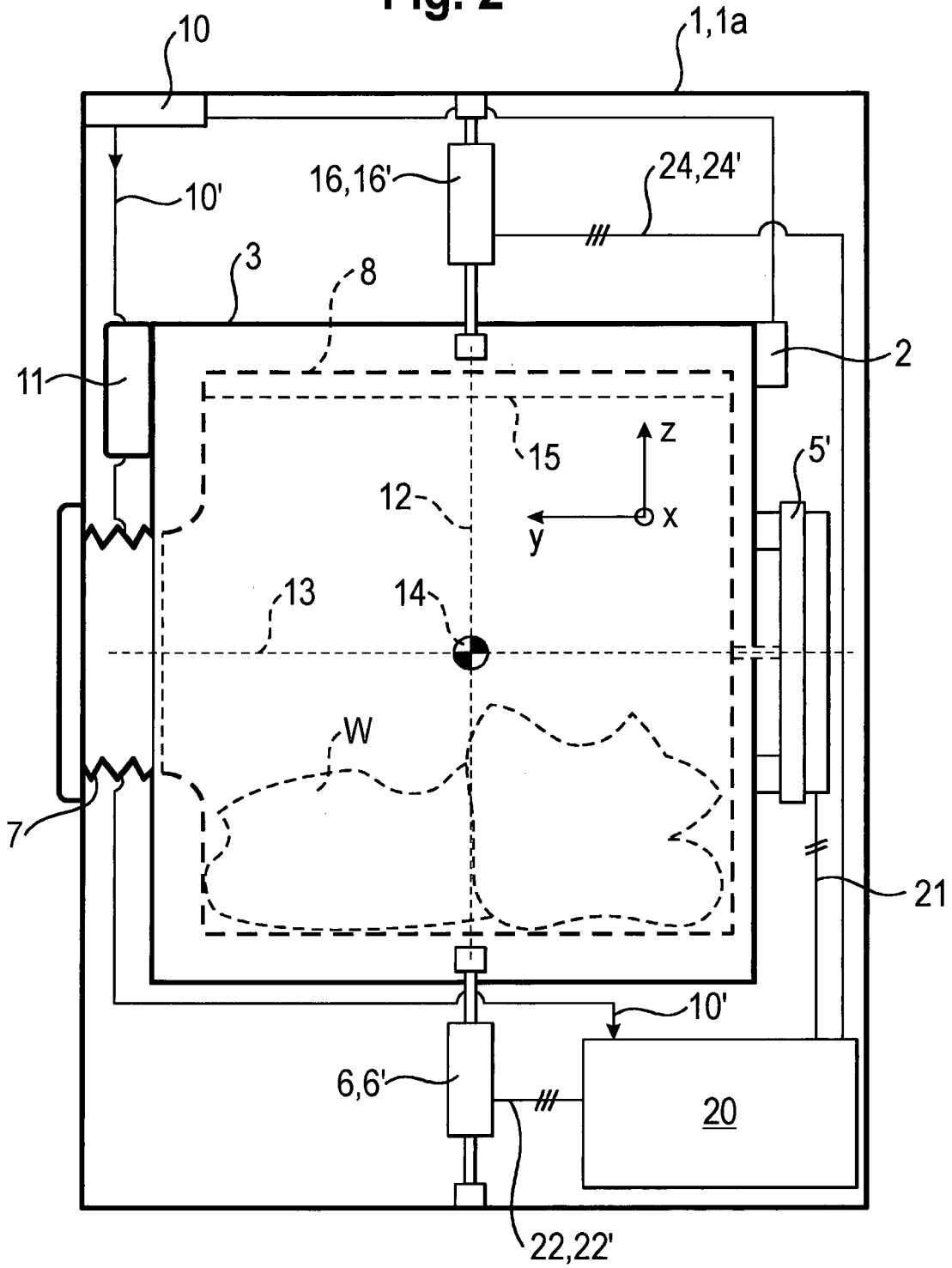


Fig. 2



## 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


- JP 2009039319 A **[0004]**
- EP 445428 A1 **[0005]**
- DE 102008039569 A1 **[0006]**
- DE 102006032337 A1 **[0016]**
- DE 102004047999 A1 **[0016]**