



(11)

EP 4 148 177 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2023 Patentblatt 2023/11

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 33/47 (2020.01) **D06F 25/00 (2006.01)**
D06F 103/46 (2020.01) **D06F 105/46 (2020.01)**

(21) Anmeldenummer: **22158138.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 33/47; D06F 25/00; D06F 2103/46;
D06F 2105/46

(22) Anmeldetag: **23.02.2022**

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **14.09.2021 BE 202105720**
14.09.2021 DE 102021123706

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:

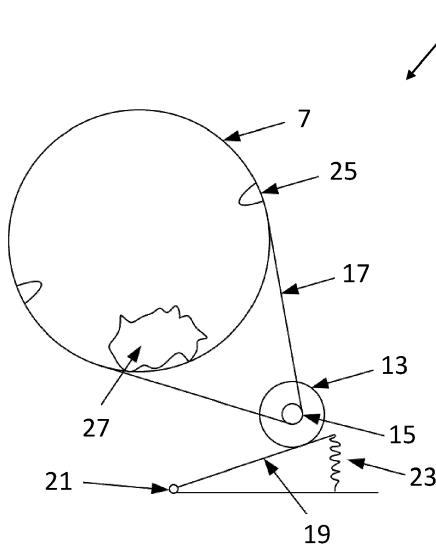
- **Gessat, Ulrich**
33378 Rheda-Wiedenbrück (DE)
- **Stappenbeck, Rolf**
33378 Rheda-Wiedenbrück (DE)
- **Balzer, Eugen**
33729 Bielefeld (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR ERKENNUNG EINER TROMMELBLOCKIERUNG IN EINEM WÄSCHEPFLEGEGERÄT SOWIE WÄSCHEPFLEGEGERÄT**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung einer Trommelblockierung in einem Wäschepflegegerät (3), das Wäschepflegegerät (3) aufweisend eine rotierbare Trommel (7), welche über einen Antriebsriemen (17) von einem Motor (13) antreibbar ist, wobei das Verfahren die Schritte umfasst: a) Bestimmen wenigstens eines oder mehrerer der nachfolgenden Werte des Motors (13): drehmomentbildender Strom, Drehmoment, Phasenstrom und/oder Einhüllende des

Phasenstroms, b) Berechnen eines Parametersatzes aus den in Schritt a) bestimmten Werten, c) Prüfen des Parametersatzes auf ein für eine Trommelblockierung charakteristisches Signal, d) Anpassen der Steuerung des Motors (13), wenn ein charakteristisches Signal festgestellt wurde. Die vorliegende Erfindung betrifft zudem ein Wäschepflegegerät (3), welches ausgestaltet und eingerichtet ist, das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung einer Trommelblockierung in einem Wäschepflegerät sowie ein Wäschepflegerät. Der Gegenstand der Erfindung ist in den beigefügten Patentansprüchen definiert.

[0002] Wäschepflegeräte finden überall dort Verwendung, wo Wäsche entweder gewaschen oder getrocknet werden muss. Dabei erstrecken sich die Einsatzorte sowohl auf den privaten Hausgebrauch als auch auf die industrielle Anwendung.

[0003] Im Stand der Technik sind Wäschepflegeräte z.B. als Haushalts- und Gewerbetrockner, Haushalts- und Gewerbewaschmaschinen und -automaten und Waschtrockner bekannt.

[0004] Typischerweise umfasst ein Wäschepflegerät wenigstens eine Trommel, welche in Bezug auf ein die Trommel umgebendes Gehäuse rotierbar gelagert ist, einen Motor mit einem Motorritzel, einen Antriebsriemen, der den Motor über das Motorritzel mechanisch mit der Trommel koppelt, und eine Steuerung, die den Motor steuert. Das Motorritzel überträgt zusammen mit dem Antriebsriemen Drehmoment vom Motor an die Trommel, wodurch die Trommel in Abwesenheit von Schlupf in Rotation versetzt wird.

[0005] Die Trommel weist typischerweise in ihrem Inneren Rippen auf, welche im normalen Betrieb bei der Trommelrotation mit der Wäsche kollidieren und die Wäsche so vorteilhaft verteilen, bearbeiten und/oder pflegen.

[0006] Im Betrieb steuert die Steuerung wenigstens die Drehrichtung und die Drehzahl des Motors. Der Motor wird üblicherweise mit Dreh- oder Wechselstrom betrieben. Die Steuerung kann den Motor derart steuern, dass sich die Trommel beispielsweise in nur einer oder in abwechselnder Richtung, d.h. reversierend, dreht.

[0007] Riementriebe weisen generell das Problem auf, dass Schlupf auftreten kann, da das übertragbare Drehmoment begrenzt ist. Bei Wäschepflegeräten oder anderen riemenangetriebenen Trommeln wird der Schlupf durch eine sich zufällig ergebende ungünstige Wäscheverteilung verursacht. Dies kann beispielsweise durch ein Verkeilen der Wäsche zwischen drehenden und stehenden Teilen auftreten. Beispielsweise kann ein Verkeilen von Wäsche zwischen der rotierenden Trommel und dem umgebenden Gehäuse, z.B. einem sogenannten "Balkon", welcher ein Abschnitt im Gehäuse im Bereich der Beladungsöffnung eines Trockners ist, auftreten. Eine bei der Drehung der Trommel auf die verkeilte Wäsche stoßende Rippe bleibt in der Wäsche stecken, was wiederum häufig zu einem Stillstand der Trommel und des Antriebsriemens und damit zu Schlupf zwischen dem Antriebsriemen und dem Motorritzel bzw. Motor führt. Eine solche Trommelblockierung kann z.T. innerhalb weniger als einer Sekunde auftreten.

[0008] Typischerweise wird bei einer Blockierung der Trommel die Motorleistung nicht automatisch unterbro-

chen oder gemindert. In Folge dessen scheuert das sich weiterdrehende Motorritzel den stillstehenden Antriebsriemen innerhalb kurzer Zeit durch und es kommt zu einem Riemenriss.

5 [0009] Das Resultat ist eine sehr aufwendige Reparatur des Gerätes durch Fachpersonal sowie dadurch entstehende hohe Kosten und Ausfallzeiten des Geräts.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher eine Erkennung einer Trommelblockierung, um so die 10 Nachteile des Stands der Technik zu beseitigen und die Häufigkeit von Riemenrissen zu reduzieren.

[0011] Die Aufgabe wird durch das in den Ansprüchen 15 beschriebene Verfahren sowie das in Anspruch 15 beschriebene Wäschepflegerät gelöst. Bevorzugte erfindungsgemäße Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und den nachfolgenden Ausführungen.

[0012] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Erkennung einer 20 Trommelblockierung in einem Wäschepflegerät gelöst. Das Wäschepflegerät weist eine rotierbare Trommel, welche über einen Antriebsriemen von einem Motor antreibbar ist, auf. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

25 a) Bestimmen wenigstens eines oder mehrerer der nachfolgenden Werte des Motors: drehmomentbildender Strom, Drehmoment, Phasenstrom und/oder Einhüllende des Phasenstroms,

30 b) Berechnen eines Parametersatzes aus den in Schritt a) bestimmten Werten,

c) Prüfen des Parametersatzes auf ein für eine Trommelblockierung charakteristisches Signal,

d) Anpassen der Steuerung des Motors, wenn ein charakteristisches Signal festgestellt wurde.

40 **[0013]** Beispiele für Wäschepflegeräte können Haushalts- und Gewerbetrockner, Haushalts- und Gewerbewaschmaschinen und -automaten und Waschtrockner sein. Die rotierbare Trommel kann vorzugsweise in Bezug auf ein sie wenigstens in Teilen umgebendes Gehäuse rotierbar sein. Der Antriebsriemen kann ein Flachriemen, Zahnriemen oder Keilriemen oder jeder andere Antriebsriemen sein, der geeignet ist, Drehmoment von dem mit dem Motor gekoppelten Motorritzel auf die Trommel zu übertragen und die Trommel in eine Drehbewegung zu versetzen. Der Motor kann je nach Einsatzzweck ein Synchron- oder Asynchronmotor mit beispielsweise zwei oder mehr Phasen sein. Die Schritte des Verfahrens laufen vorzugsweise in der Reihenfolge a), b), c), d) ab.

45 **[0014]** Es hat sich gezeigt, dass der drehmomentbildende Strom eine gut geeignete Größe ist, mit Hilfe derer eine Trommelblockierung festgestellt werden kann. Der drehmomentbildende Strom kann mittels eines geeigne-

ten, aus dem Gebiet der Vektorregelung bekannten Verfahrens aus dem Zuleitungsstroms des Motors bestimmt werden. Ein Beispiel für ein solches Verfahren ist eine nacheinander ausgeführte Clark- und Park-Transformation.

[0015] Eine alternative ebenso geeignete Größe zur Feststellung einer Trommelblockierung ist das Drehmoment des Motors selbst. Das Drehmoment des Motors kann beispielsweise mit einem Drehmomentbeobachter bestimmt werden, welcher das Drehmoment errechnet. Alternativ kann das Drehmoment aus dem drehmomentbildenden Strom mit bekannten Verfahren errechnet werden. Eine weitere alternative geeignete Größe zur Feststellung einer Trommelblockierung ist die Einhüllende des Phasenstroms. Für den Fall, das für den Motor eine Asynchronmaschine verwendet wird, kann zusätzlich zu den beschriebenen Verfahren der motorinterne Schlupf als Differenz zwischen Statordrehzahl und Rotordrehzahl des Motors als Maß für das Drehmoment verwendet werden.

[0016] Jede der in Schritt a) des erfindungsgemäßen Verfahrens bestimmten Größen zeigt bei einem sich drehenden Motor in den Fällen einer stillstehenden Trommel und einer sich drehenden Trommel unterschiedliche Charakteristika. Im Fall des normalen Betriebs einer rotierenden, d.h. sich drehenden Trommel, weichen die Geschwindigkeiten des miteinander in Reibkontakt stehenden Antriebsriemens und des Motorritzels nur wenig oder gar nicht voneinander ab und der Schlupf ist minimal oder nicht vorhanden. In diesem Fall zeigen die in Schritt a) bestimmten Größen z.B. Schwankungen im zeitlichen Verlauf oder nicht-verschwindende Amplituden bei charakteristischen Frequenzen im Frequenzraum. Im Fall einer Trommelblockierung steht die Trommel still und es liegt Schlupf zwischen dem sich nur langsam drehenden oder vollständig stillstehenden Antriebsriemen und dem sich weiterdrehenden Motorritzel (und damit dem Motor) vor. In diesem Fall verschwinden die Schwankungen im zeitlichen Verlauf bzw. die Amplituden der charakteristischen Frequenzen. Zusätzlich ist kurz vor und/oder im Moment der Trommelblockierung ein Gradient oder eine Zunahme der Maximalwerte im zeitlichen Verlauf eines der in Schritt a) bestimmten Werte im Vergleich zu den vorherigen Werten erkennbar.

[0017] Im Rahmen dieser Erfindung kann ein für eine Trommelblockierung charakteristisches Signal jedes Einzelparimeters oder jeder Satz von mehreren Parametern sein, mit denen die beiden vorbeschriebenen Fälle voneinander unterschieden werden können. Im Rahmen dieser Erfindung kann der Parametersatz wenigstens einen oder mehrere Parameter umfassen. Diese Parameter können entweder vollständig oder teilweise aus den in Schritt a) bestimmten Werten berechnet werden.

[0018] Das Berechnen und Prüfen des Parametersatzes in Schritt b) und c) kann beispielsweise mit Hilfe einer Steuereinrichtung erfolgen. Die Steuereinrichtung kann beispielsweise eine CPU, einen Microcontroller oder Mikroprozessor, einen ASIC, PLD oder FPGA aufweisen,

welcher geeignet und eingerichtet ist, eine entsprechende Berechnung durchzuführen.

[0019] Das Anpassen der Steuerung des Motors kann vorzugsweise durch die Steuereinrichtung erfolgen. Die Steuereinrichtung ist beispielsweise eingerichtet, nach dem Feststellen eines charakteristischen Signals einer Trommelblockierung den Motor abzuschalten, seine Drehzahl zu reduzieren und/oder seine Bewegungsrichtung umzukehren oder jede Kombination davon. Das Ziel der Anpassung ist, das Durchscheuern des Antriebsriemens zu verhindern und das Verkeilen von Wäsche durch eine Gegenbewegung aufzulösen.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise kontinuierlich oder in kurzen Zeitabständen ausgeführt. Eine kontinuierliche Durchführung bedeutet in diesem Zusammenhang, dass nach Beendigung des Schritts d) das erfindungsgemäße Verfahren unmittelbar wieder mit Schritt a) beginnend ausgeführt wird. Dadurch ist eine engmaschige Überwachung des Wäschepflegegeräts sowie eine schnelle Reaktion auf eine Trommelblockierung möglich und ein Durchscheuern des Antriebsriemens kann effektiv verhindert werden.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass Schlupf zwischen dem Motorritzel bzw. dem Motor und dem Antriebsriemen im Fall einer Trommelblockierung schnell erkannt werden kann. Dadurch kann direkt durch Anpassung der Motorbewegung reagiert werden, wodurch ein Riss des Antriebsriemens verhindert wird. Zudem ist das Verfahren über ein Software-Update auch bei bestehenden Wäschepflegegeräten leicht nachrüstbar.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Verfahren erst durchgeführt, wenn der Motor des Wäschepflegegeräts nach dem Anschalten eine Solldrehzahl erreicht hat.

[0023] Im Rahmen dieser Erfindung beschreibt die Solldrehzahl die Drehzahl der Trommel, welche sie im normalen Betrieb, d.h. im Betrieb ohne Trommelblockierung, aufweist. Die Solldrehzahl der Trommel kann z. B. 55 Umdrehung pro Minute betragen.

[0024] Durch den Beginn des erfindungsgemäßen Verfahrens erst nach Erreichen der Solldrehzahl wird sichergestellt, dass die Bestimmung der Werte in Schritt a) ausschließlich bei Beginn des normalen Betriebs erfolgt und eine sich zeitlich verändernde Drehzahl des Motors beim Hochlaufen des Wäschepflegegeräts die Messung nicht verfälscht.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden die Werte in Schritt a) während einer definierten Messdauer bestimmt und in Schritt c) wird der Parametersatz mit einem Grenzwertsatz verglichen und es wird ein für eine Trommelblockierung charakteristisches Signal festgestellt, wenn wenigstens ein Parameter des Parametersatzes einen damit korrespondierenden Grenzwert des Grenzwertsatzes unterschreitet, wobei der Grenzwertsatz wenigstens einmalig aus dem Parametersatz berechnet wird.

[0026] Die definierte Messdauer kann im Rahmen die-

ser Erfindung eine zeitliche Dauer sein, innerhalb der die Bestimmung der Werte in Schritt a) des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgeführt wird. Beispielsweise kann die Messdauer zwischen 0,5 und 5 s, vorzugsweise zwischen 1 und 3 s liegen. Die Messdauer ist bevorzugt so zu wählen, dass die Messdauer so groß wie möglich ist, um ein charakteristisches Signal detektieren zu können. Gleichzeitig ist die Messdauer bevorzugt so klein zu wählen, dass die weiteren Schritte des Verfahrens ausgeführt werden und der Antriebsriemen nicht bereits bei der Durchführung von Schritt a) durchgescheuert wird.

[0027] Im Rahmen dieser Erfindung kann der Grenzwertsatz wenigstens einen oder mehrere Grenzwerte umfassen. Die Grenzwerte können beispielsweise vollständig oder teilweise aus dem Parametersatz berechnet werden. Bevorzugt kann der Grenzwertsatz beim ersten Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens nach dem Erreichen der Solldrehzahl aus dem Parametersatz berechnet werden und sich bei wiederholter Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht ändern. Der Grenzwertsatz kann aber auch nach einer festen Anzahl von Wiederholungen des Verfahrens aus dem Parametersatz und/oder aus den vorher bestimmten Grenzwertsätzen bestimmt und aktualisiert werden. Beispielsweise kann einer oder mehrere der Grenzwerte als Bruchteil oder Vielfaches eines Parameters des Parametersatzes berechnet werden. Unterschreitet wenigstens ein Parameter des Parametersatzes einen damit korrespondierenden Grenzwert des Grenzwertsatzes, liegt ein charakteristisches Signal einer Trommelblockierung vor.

[0028] Dies hat den Vorteil, dass das Verfahren individuell den jeweils im Wäschespfegegerät verbauten Motor berücksichtigt. Dies stellt eine zuverlässige und einfache Methode zur Feststellung einer Trommelblockierung dar.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform werden in Schritt b) die Differenz zwischen dem Maximum und dem Minimum und/oder die Standardabweichung der in Schritt a) bestimmten Werte berechnet und bilden einen Parametersatz.

[0030] Das Minimum und das Maximum wird in Bezug auf alle in Schritt a) in der Messdauer bestimmten zeitlich aufgelösten Werte bestimmt. Aus diesen beiden Werten wird anschließend die Differenz zwischen Maximum und Minimum bestimmt. Alternativ dazu kann auch die Standardabweichung, wie sie im Stand der Technik hinreichend bekannt ist, berechnet werden.

[0031] Die Differenz zwischen dem Minimum und dem Maximum und die Standardabweichung haben den Vorteil, dass sie zwei mit wenig technischem Aufwand und minimaler Rechenleistung berechenbare Werte darstellen, die eine einfache Unterscheidung der Fälle eines normalen Betriebs und der Trommelblockierung erlauben.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform werden nach dem Schritt a) in einem weiteren Schritt e) die in Schritt a) bestimmten Werte tiefpassgefiltert.

[0033] Die Tiefpassfilterung kann beispielsweise

durch im Stand der Technik bekannte elektrische oder elektronische Bauteile erfolgen. Ebenso können die Signale auch SW-seitig gefiltert werden. Vorzugsweise kann die Grenzfrequenz derart gewählt werden, dass

5 störende hochfrequente Anteile, z.B. durch Motor- oder Netzfrequenzen, welche nicht im Zusammenhang mit der mechanischen Bewegung der Trommel, des Antriebsriemens und/oder des Motors stehen, eliminiert oder stark reduziert werden. Vorzugsweise liegt die
10 Grenzfrequenz im Bereich von 5 rad/s bis 30 rad/s, bevorzugt 7 rad/s bis 20 rad/s, weiter bevorzugt 9 rad/s bis 15 rad/s. Beispielsweise kann die Grenzfrequenz 10 rad/s sein.

[0034] Die Tiefpassfilterung hat den Vorteil, dass die
15 in Schritt a) bestimmten Werte in Bezug auf das Signal-zu-Rausch-Verhältnis deutlich verbessert werden. Dies verbessert wiederum die Genauigkeit der Erkennung einer Trommelblockierung.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform werden
20 in Schritt b) die in Schritt a) bestimmten Werte in wenigstens eine Frequenz oder in ein kontinuierliches oder diskretes Frequenzspektrum zerlegt und bilden einen Parametersatz.

[0036] Durch die Drehung der Trommel sind in den in
25 Schritt a) bestimmten Werten mit der Drehung in Zusammenhang stehende Amplituden in charakteristischen Frequenzbereichen feststellbar. Diese Amplituden können z.B. durch die Kollision der Wäsche mit den Rippen entstehen. Durch ein "Überfliegen" der Wäsche einer Rippe bei der Trommeldrehung, d.h. einem Nicht-Kollidieren einer Rippe, können weitere Amplituden von höheren oder tieferen Frequenzen hinzukommen. Im Fall einer Trommelblockierung und dem Stillstand der Trommel sinken bzw. verschwinden die entsprechenden Amplituden der charakteristischen Frequenzen bzw. Frequenzbereiche. Der Grenzwertsatz kann in diesem Fall beispielsweise aus dem Parametersatz multipliziert mit einem Faktor, der kleiner eins ist, berechnet werden.

[0037] Die Frequenzzerlegung hat den Vorteil, dass
40 sie einen mit wenig technischem Aufwand berechenbaren Parameterwert bzw. einen Parametersatz darstellen, der eine einfache und fehlerrobuste Unterscheidung der Fälle eines normalen Betriebs und einer Trommelblockierung erlaubt.

[0038] In einer bevorzugten Ausführungsform wird in
45 Schritt b) der Parametersatz durch eine diskrete Fouriertransformation, eine schnelle Fourier-Transformation oder einen Goertzel-Algorithmus berechnet.

[0039] Diese Verfahren sind im Stand der Technik bekannt und haben den Vorteil einer einfachen Umsetzung sowie der Ausführbarkeit mit minimalen Rechenaufwands.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst
55 der Parametersatz die Summe der Amplituden mehrerer Frequenzen in einem definierten Frequenzintervall.

[0041] Die Verwendung der Summe mehrerer Frequenzen verbessert die Erkennung eines charakteristischen Signals einer Trommelblockierung, da in diesem

Fall die Amplituden mehrerer Frequenzen anstatt nur einer einzigen Frequenz zur Signaländerung beitragen.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Frequenzintervall Frequenzen von 0,5 Hz bis 2,5 Hz.

[0043] Dies ist ein Frequenzbereich, in dem die für die Kollision der Rippen mit der Wäsche bei der Trommeldrehung charakteristischen Amplituden auftreten. Auf Basis der Amplituden dieses Frequenzbereichs ist eine vorteilhafte Feststellung einer Trommelblockierung einfach möglich.

[0044] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Trommel oder eine oder mehrere Rippen der Trommel des Wäschepflegegeräts eine künstliche Unwucht auf.

[0045] Eine künstliche Unwucht kann z.B. eine nicht vollständige homogene Gewichtsverteilung in der Trommel sein. Alternativ oder zusätzlich kann eine künstliche Unwucht auch eine oder mehrere Rippen, die schwerer sind als die restlichen Rippen, sein. Eine künstliche Unwucht ist durch eine oder mehrere entsprechende Amplituden einer oder mehrerer charakteristischen Frequenzen deutlich im Frequenzspektrum der in Schritt a) bestimmten Werte erkennbar. Im Fall einer Trommelblockierung und dem Stillstand der Trommel sinkt bzw. verschwinden die entsprechenden Amplituden.

[0046] Eine künstliche Unwucht stellt für den Fall, dass die Trommel mit einer nur geringen Wäscheladung beladen ist, die Erkennung einer Trommelblockierung sicher und vereinfacht die Erkennung. Zusätzlich kann die Unwucht die Erkennung einer Trommelblockierung auch im Fall einer normalen Beladung mit Wäsche verbessern.

[0047] In einer bevorzugten Ausführungsform werden nach Schritt a) in einem weiteren Schritt f) die in Schritt a) bestimmten Werte in einem Datenspeicher gespeichert, und in Schritt b) werden aus allen oder einem Teil der gespeicherten Werte der Mittelwert und/oder der Maximalwert berechnet und werden in dem Parametersatz umfasst, und in Schritt c) wird der Parametersatz mit dem letzten in Schritt a) bestimmten Wert verglichen und es wird ein für eine Trommelblockierung charakteristisches Signal festgestellt, wenn der letzte bestimmte Wert einen Parameter des Parametersatzes überschreitet.

[0048] Eine Trommelblockierung kann innerhalb weniger als einer Sekunde auftreten. Es wurde festgestellt, dass im Fall der Trommelblockierung innerhalb wenigen hundert Millisekunden ein steiler Anstieg der in Schritt a) bestimmten Werte, insbesondere des drehmomentbildenden Stroms bzw. des Drehmoments, auftritt. Diese plötzlich zeitliche Änderung der Werte, d.h. deren Gradient, kann zur Erkennung einer Trommelblockierung genutzt werden.

[0049] Ein für eine Trommelblockierung charakteristisches Signal bzw. der Parametersatz auf Basis des Gradienten kann mithilfe des Mittelwerts oder des Maximalwerts eines Teils oder aller im Speicher gespeicherten Werte, die in der Vergangenheit bestimmt wurden, berechnet werden. Vorzugsweise wird zur Berechnung des Mittelwerts oder des Maximalwerts nur eine Anzahl k der

zuletzt gespeicherten Werte verwendet, wobei k eine ganzzahlige positive Zahl ist.

[0050] Diese Ausführungsform stellt eine einfache umsetzbare und zuverlässige Möglichkeit der Erkennung einer Trommelblockierung bereit.

[0051] In einer bevorzugten Ausführungsform werden in Schritt f) die in Schritt a) bestimmten Werte kontinuierlich in einem Ringspeicher abgelegt.

[0052] Im Rahmen dieser Erfindung beschreibt ein Ringspeicher einen im Stand der Technik bekannten Datenspeicher, dessen einzelne insgesamt k Speicherstellen zyklisch beschrieben werden, wobei k eine ganzzahlige positive Zahl ist: Nachdem alle Speicherstellen des Ringspeichers das erste Mal beschrieben wurden, wird beim Speichern des nächsten Speicherwerts bei der ersten Speicherstelle begonnen und der dort gespeicherte Wert überschrieben, usw. Anders ausgedrückt sind im Ringspeicher nur die letzten k Werte gespeichert, alle anderen Werte wurde überschrieben. Der Ringspeicher kann vorzugsweise so bemessen sein, dass er ganzzahlige Vielfache der Trommeldrehung als Anzahl k der Speicherstellen beinhaltet, da die in Schritt a) bestimmten Werte im Rhythmus der Rippen schwankt. Damit wird verhindert, dass die bestimmten Werte großen Schwankungen unterworfen sind.

[0053] Ein Ringspeicher stellt eine für den Zweck der Erfindung optimale Variante eines Datenspeichers dar, da er immer nur die in Schritt a) bestimmten aktuellsten k Werte enthält, aus denen der Mittelwert und/oder der Maximalwert bestimmt wird. Ältere Werte sind nicht enthalten. Damit wird sichergestellt, dass der Mittelwert und/oder der Maximalwert immer aktuell sind.

[0054] Bevorzugt kann ein Microcontroller ohne Floating-Point-Unit zur Berechnung des Mittelwerts verwendet werden. In diesem Fall kann es bevorzugt sein, dass der Mittelwert über 2^n Werte gebildet wird. Der Exponent n kann vorzugsweise so bemessen sein, dass er ganzzahlige Vielfache der Trommeldrehung beinhaltet, da die in Schritt a) bestimmten Werte im Rhythmus der Rippen schwankt. Damit wird verhindert, dass die in Schritt a) bestimmten Werte großen Schwankungen unterworfen sind. Die Mittelwertbildung kann durch Summation über die Anzahl n der letzten Werte im Datenspeicher und anschließendem Schieben um n Stellen nach rechts gebildet werden.

[0055] Als Beispiel für eine mögliche Umsetzung der Berechnung des Mittelwerts kann folgender Algorithmus verwendet werden: Die Werte in Schritt a) werden mit einem zeitlichen Abstand von 100 ms bestimmt und in dem Ringspeicher gespeichert. Vorzugsweise erfolgt dies erst nachdem das Wäschepflegegerät eine Soll-drehzahl erreicht hat. Der Ringspeicher kann ein Zeitfenster z.B. von 2,1 s umfassen, was in diesem Beispiel ungefähr zwei Trommelumdrehungen entspricht. Auf das Dividieren durch Schiebeoperation wurde in diesem Beispiel verzichtet, da eine Floating-Point-Unit als gegeben angenommen wird.

[0056] Sobald der Ringspeicher mit den 21 Werten das

erste Mal komplett befüllt ist, wird bei jedem Durchlaufen von Schritt c) der als letztes bestimmte, d.h. aktuelle Wert mit dem Mittelwert der vergangenen 21 Werte im Parametersatz verglichen. Liegt der letzte bestimmte Wert mindestens z.B. 60 % über dem Mittelwert, kann eine Trommelblockierung vorliegen. Ein Anstieg des letzten bestimmten Werts auf das 1,2-, beispielsweise das 1,6-fache des Mittelwerts kann somit ein charakteristisches Signal einer Trommelblockierung darstellen. Der Ringspeicher kann vorzugsweise beim Ausführen des Schritts d), d.h. bei der Anpassung der Steuerung des Motors, insbesondere bei einem Reversieren, nicht geleert oder neu befüllt werden, sondern lediglich angehalten werden. Dadurch kann gewährleistet werden, dass beim Wiederanlauf eine etwaige Blockierung sofort erkannt werden kann.

[0057] Es kann vorteilhaft sein, dass der Drehmomentanstieg nicht innerhalb des Mittelwertbildungsfensters liegt, insbesondere dann, wenn das Fenster eine kleine Zeitspanne umfasst. Bei kleiner Zeitspanne würde der Anstieg den Mittelwert stark beeinflussen. Deswegen liegt bevorzugt zwischen den Elementen im Ringspeicher und dem aktuellen Wert ein vorgegebenes Zeitintervall.

[0058] Alternativ oder zusätzlich zum Mittelwert kann der Maximalwert der vergangenen im Datenspeicher gespeicherten Werte mit dem letzten bestimmten Wert verglichen werden. In diesem Fall kann ein Anstieg des aktuellen Werts auf das 1,1-, beispielsweise das 1,5-fache des Maximalwerts ein charakteristisches Signal einer Trommelblockierung darstellen. Vorzugsweise kann bei der Betrachtung des Maximalwerts der vergangenen Werte ein Zeitfenster von ungefähr einem Ruppenzyklus ausgeblendet werden.

[0059] Auch hier liegt bevorzugt zwischen den Elementen im Ringspeicher und dem aktuellen Wert ein vorgegebenes Zeitintervall.

[0060] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das für eine Trommelblockierung charakteristische Signal festgestellt, wenn der zeitjüngste in Schritt a) bestimmte Wert das 1,2-, vorzugsweise das 1,6-fache des in Schritt b) bestimmten Mittelwerts oder das 1,1-, vorzugsweise das 1,5-fache des in Schritt b) bestimmten Maximalwerts überschreitet.

[0061] Im Rahmen dieser Erfindung beschreibt der zeitjüngste in Schritt a) bestimmte Werte den zeitlich gesehen als letztes bestimmten und damit aktuellsten Wert. Mit den hier beschriebenen Werten ist eine Trommelblockierung am deutlichsten feststellbar.

[0062] In einer bevorzugten Ausführungsform wird in Schritt d) der Motor derart angesteuert, dass der Motor seine Bewegungsrichtung umkehrt, seine Drehzahl ändert und/oder anhält.

[0063] Bevorzugt kann der Motor auch angesteuert werden, dass er eine beliebige Kombination aus einer Umkehr der Bewegungsrichtung, der Änderung der Drehzahl, z.B. eine Erhöhung oder Absenkung, oder ein Anhalten ausführt.

[0064] Durch z.B. eine Umkehrung der Bewegungsrichtung dreht sich die Richtung des über den Antriebsriemen auf die Trommel übertragenen Drehmoments um. Damit kann dem Verkeilen von Wäsche zwischen der Trommel und einem Teil des Gehäuses, z.B. dem Balkon, entgegengewirkt werden. Eine Trommelblockierung kann somit durch eine Umkehr der Bewegungsrichtung des Motors und damit durch ein Reversieren der Trommel gelöst werden. Die Wäschepflegemaschine kann damit selbstständig die Maschine in den normalen Betriebszustand bringen. Dies verbessert den Bedienkomfort der Maschine. Zudem verhindert es lange Ausfallzeiten der Maschine, die durch manuelles Entfernen der blockierten Wäsche durch einen Bediener entstehen würden.

[0065] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Wäschepflegegerät gemäß Anspruch 15 gelöst. Das erfindungsgemäße Wäschepflegegerät ist dabei ausgestaltet und eingerichtet, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14 auszuführen. Das Wäschepflegegerät kann vorzugsweise ein Haushalts- oder Gewerbetrockner, eine Haushalts- oder Gewerbewaschmaschine oder -automat oder ein Waschtrockner sein. Ein derartiges Wäschepflegegerät hat den Vorteil, dass deutlich seltener Reparaturen aufgrund eines durchgescheuerten Antriebsriemens notwendig sind. Dies spart Reparaturkosten und senkt die Ausfallzeiten des Geräts aufgrund von zeitaufwendigen Reparaturen.

[0066] Es sei hiermit klargestellt, dass eine oder mehrere der oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen, soweit widerspruchsfrei, miteinander kombinierbar sind und ebenfalls bevorzugte Ausführungsformen darstellen.

[0067] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert und beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Trockners als Beispiel eines Wäschepflegegeräts in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 2 einen schematischen Aufbau des Motor-Trommel-Aufbaus eines Wäschepflegegeräts;

Fig. 3a einen beispielhaften Ausschnitt eines zeitlich aufgelösten drehmomentbildenden Stroms im Fall einer sich drehenden Trommel;

Fig. 3b einen beispielhaften Ausschnitt eines zeitlich aufgelösten drehmomentbildenden Stroms im Fall einer Trommelblockierung;

Fig. 4a einen beispielhaften Ausschnitt eines Frequenzspektrums eines drehmomentbildenden Stroms im Fall einer sich drehenden

Trommel;

Fig.4b einen beispielhaften Ausschnitt eines Frequenzspektrums eines drehmomentbildenden Stroms im Fall einer Trommelblockierung;

Fig. 5 einen beispielhaften Ausschnitt eines Anstiegs des drehmomentbildenden Stroms im Fall einer plötzlich auftretenden Trommelblockierung.

[0068] Figur 1 zeigt einen Haushaltstrockner 1 als Beispiel für ein Wäschepflegegerät 3. Der Haushaltstrockner 1 weist ein äußeres Gehäuse 5 und eine darin drehbar gelagerte Trommel 7 auf. Die Trommel ist durch eine im Gehäuse 5 seitlich angeordnete Beladungsöffnung 9 mit Wäsche beladbar. Im Bereich der Beladungsöffnung 9 ist ein Balkon 11 angeordnet. Der Balkon 11 umfasst typischerweise ein Flusensieb. Eine Trommelblockierung kann beispielsweise durch das Verkeilen von Wäsche zwischen dem Balkon 11 und der Trommel 7 entstehen.

[0069] Figur 2 zeigt einen schematischen Aufbau des Wäschepflegegeräts 3. Das Wäschepflegegerät 3 umfasst die Trommel 7, welche in Bezug auf das die Trommel 7 umgebendes Gehäuse 5 rotierbar gelagert ist, einen Motor 13 mit einem Motorritzel 15, einen Antriebsriemen 17, der das Motorritzel 15 bzw. den Motor 13 mechanisch mit der Trommel 7 koppelt, und eine Steuerung, die den Motor 13 steuert. Das Motorritzel 15 überträgt zusammen mit dem Antriebsriemen 17 Drehmoment vom Motor 13 an die Trommel 7, wodurch die Trommel 7 in Rotation versetzt wird.

[0070] Um den Antriebsriemen 17 im Betrieb ausreichend zu spannen, kann der Motor 13 auf einem Motorhalter 19 angeordnet sein. Der Motorhalter 19 kann wenigstens in einem Punkt 21 drehbar gelagert sein. Eine Spannfeder 23 beaufschlagt den Motorhalter 19, und damit auch den Motor 13 und das Motorritzel 15, mit einer Kraft und spannt dadurch den Antriebsriemen 17.

[0071] Die Trommel 7 weist in ihrem Inneren Rippen 25 auf, welche im normalen Betrieb des Wäschepflegegeräts 3 bei der Trommelrotation mit der Wäsche 27 kollidieren und die Wäsche so vorteilhaft bearbeiten und/oder pflegen.

[0072] Figur 3a und 3b zeigen einen beispielhaften Ausschnitt eines zeitlich aufgelösten drehmomentbildenden Stroms 29a des Motors 13 des Wäschepflegegeräts 3 ohne Tiefpassfilterung und eines drehmomentbildenden Stroms 29b des Motors 13 mit Tiefpassfilterung. Figur 3a zeigt den normalen Betriebsfall einer sich drehenden Trommel 7. Figur 3b zeigt den Fall einer Trommelblockierung. Die Werte in Fig. 3a und Fig. 3b wurden dabei während des Schritts a) des erfindungsgemäßen Verfahrens bestimmt bzw. gemessen.

[0073] Fig. 3a und 3b zeigen die deutliche Verbesserung des Signal-zu-Rausch-Verhältnisses des Stroms 29b durch eine Tiefpassfilterung des Stroms 29a.

[0074] Die Erkennung einer Trommelblockierung durch das erfindungsgemäße Verfahren erfolgt beispielhaft im Fall von Fig. 3b nach der vorangegangenen Messung des Stroms in Schritt a) wie folgt: Im Schritt b) des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein Parametersatz mit einem einzigen Parameter aus den in Schritt a) gemessenen Werten des drehmomentbildenden Stroms im normalen Betriebsfall, welcher in Fig. 3a gezeigt ist, berechnet. Im vorliegenden Fall weist der Parameter die Differenz aus Maximum 43 und Minimum 45 des aufgenommenen drehmomentbildenden Stroms 29a auf. Die Differenz des nicht tiefpassgefilterten drehmomentbildenden Stroms 29a in Fig. 3a beträgt ungefähr $0,8 \text{ A} - 0,2 \text{ A} = 0,6 \text{ A}$. Die Differenz des tiefpassgefilterten drehmomentbildenden Stroms 29b in Fig. 3a beträgt ungefähr $0,62 \text{ A} - 0,35 \text{ A} = 0,27 \text{ A}$.

[0075] Im Schritt c) wird der Parameter auf ein für eine Trommelblockierung charakteristisches Signal geprüft. Dazu wird beim ersten initialen Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens nach dem Erreichen der Solldrehzahl aus dem Parameter ein Grenzwertsatz mit einem einzigen Grenzwert bestimmt. Beispielsweise kann der Grenzwert aus zu $0,3 \text{ A}$ im Fall des nicht tiefpassgefilterten Stroms 29a und zu $0,15 \text{ A}$ im Fall des tiefpassgefilterten Stroms 29b berechnet werden.

[0076] Die in Fig. 3b gezeigten Werte liegen mit einer Differenz zwischen Maximum und Minimum von ungefähr $0,2 \text{ A}$ für den nicht tiefpassgefilterten Strom 29a und mit ungefähr $0,05 \text{ A}$ des tiefpassgefilterten Stroms 29b jeweils unterhalb des Grenzwerts. Damit zeigt Fig. 3b den Fall einer Trommelblockierung. Im Fall von Fig. 3b wird in Schritt d) die Motorsteuerung angepasst und die Trommel beispielsweise reversiert, um die Blockierung zu lösen.

[0077] Figur 4a und 4b zeigen einen beispielhaften Ausschnitt eines Frequenzspektrums 31 eines drehmomentbildenden Stroms des Motors 13 des Wäschepflegegeräts 3. Figur 4a zeigt dabei den Fall einer sich drehenden Trommel 7. Figur 4b zeigt den Fall einer Trommelblockierung.

[0078] Das Frequenzspektrum 31 einer sich drehenden Trommel in Fig. 4a zeigt ein klares Maximum 33. Dieses Maximum 33' fehlt in Fig. 4b im Fall einer Trommelblockierung. Der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt dabei analog zu der Beschreibung von Fig. 3a und 3b. Im Fall von Fig. 4a und 4b umfasst der Parameter und der daraus berechnete Grenzwert beispielsweise die Summe der Amplituden in dem Frequenzbereich von $0,5 \text{ Hz}$ bis $2,5 \text{ Hz}$. Wird der Grenzwert

beispielweise als die Hälfte des Parameters berechnet, wird im Fall von Fig. 4b in Schritt c) ein charakteristisches Signal einer Trommelblockierung festgestellt.

[0079] Fig. 5 zeigt einen beispielhaften Ausschnitt eines drehmomentbildenden Stroms eines Wäschepflegegeräts 3. Ein erster Abschnitt 35 in Fig. 5 zeigt einen zeitlichen Verlauf des drehmomentbildenden Stroms 37 einer sich drehenden Trommel 7. Ein zweiter Abschnitt 39 zeigt einen ab einem Blockierzeitpunkt 41 plötzlich

ansteigenden drehmomentbildenden Strom 37'.

[0080] Die Erkennung einer Trommelblockierung durch das erfindungsgemäße Verfahren erfolgt beispielhaft im Fall von Fig. 5 wie folgt: In Schritt a) wird der drehmomentbildende Strom I_q gemessen. Im nachfolgenden Schritt f) wird der gemessene Wert des drehmomentbildenden Stroms in einem Ringspeicher gespeichert. Im darauffolgenden Schritt b) wird aus allen im Ringspeicher gespeicherten Werten der Mittelwert und/oder der Maximalwert als Parameter des Parametersatzes berechnet. Im Schritt c) wird der letzte in Schritt a) gemessene Wert mit dem in Schritt b) bestimmten Parameter verglichen. Übersteigt der letzte gemessene Wert das Maximum z.B. um das 1,5-fache oder den Mittelwert z.B. um das 1,6-fache, liegt ein charakteristisches Signal einer Trommelblockierung vor. Im Schritt d) wird daher die Motorsteuerung angepasst und die Trommel beispielsweise reversed, um die Blockierung zu lösen.

[0081] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann folgender beispielhafter Algorithmus ausgeführt werden: Grundlage ist hier der drehmomentbildende Strom. Dieser wird in einer 1-ms-Zeitscheibe gefiltert mit einer Zeitkonstanten von 20 ms (um das Messrauschen zu entfernen). In der 100 ms-Zeitscheibe wird dieser gefilterte drehmomentbildende Strom in einem Array abgelegt. Dieses Array beinhaltet 10 Elemente. Da dieses Array als Ringspeicher verwendet wird, stehen dort somit die Werte der letzten Sekunde. Jedes Mal in der 100 ms-Zeitscheibe werden der Minimalwert und der Maximalwert aus dem Array ermittelt. Jedes Mal in der 100 ms-Zeitscheibe wird geprüft, ob der Minimalwert einen gewissen Mindestwert überschreitet. Ist das der Fall, wird die Differenz aus Maximalwert und Minimalwert errechnet. Liegt dieser unterhalb einer gewissen Schwelle, wird eine Blockierung erkannt.

[0082] Diese konkreten Zahlenwerten sind beispielhaft und können den jeweiligen Anforderungen entsprechend angepasst werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung einer Trommelblockierung in einem Wäschepflegegerät (3),

das Wäschepflegegerät (3) aufweisend eine rotierbare Trommel (7), welche über einen Antriebsriemen (17) von einem Motor (13) antreibbar ist,

wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

a) Bestimmen wenigstens eines oder mehrerer der nachfolgenden Werte des Motors (13): drehmomentbildender Strom, Drehmoment, Phasenstrom und/oder Einhüllende des Phasenstroms,

b) Berechnen eines Parametersatzes aus den in Schritt a) bestimmten Werten,

c) Prüfen des Parametersatzes auf ein für eine Trommelblockierung charakteristisches Signal,

d) Anpassen der Steuerung des Motors (13), wenn ein charakteristisches Signal festgestellt wurde.

5 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Verfahren erst durchgeführt wird, wenn der Motor (13) des Wäschepflegegeräts (3) nach dem Anschalten eine Solldrehzahl erreicht hat.

10 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Werte in Schritt a) während einer definierten Messdauer bestimmt werden,

15 wobei in Schritt c) der Parametersatz mit einem Grenzwertsatz verglichen wird und ein für eine Trommelblockierung charakteristisches Signal festgestellt wird, wenn wenigstens ein Parameter des Parametersatzes einen damit korrespondierenden Grenzwert des Grenzwertsatzes unterschreitet und
20 wobei der Grenzwertsatz wenigstens einmalig aus dem Parametersatz berechnet wird.

25 4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei in Schritt b) die Differenz zwischen dem Maximum und dem Minimum und/oder die Standardabweichung der in Schritt a) bestimmten Werte berechnet werden und einen Parametersatz bilden.

30 5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei nach dem Schritt a) in einem weiteren Schritt e) die in Schritt a) bestimmten Werte tiefpassgefiltert werden.

35 6. Verfahren nach Anspruch 3, wobei in Schritt b) die in Schritt a) bestimmten Werte in wenigstens eine Frequenz oder ein kontinuierliches oder diskretes Frequenzspektrum zerlegt werden und einen Parametersatz bilden.

40 7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei in Schritt b) der Parametersatz durch eine diskrete Fouriertransformation, eine schnelle Fourier-Transformation oder einen Goertzel-Algorithmus berechnet wird.

45 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Parametersatz die Summe der Amplituden mehrerer Frequenzen in einem definierten Frequenzintervall umfasst.

50 9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Frequenzintervall Frequenzen von 0,5 Hz bis 2,5 Hz umfasst.

55 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Trommel oder eine oder mehrere Rippen der Trommel des Wäschepflegegeräts eine künstliche

Unwucht aufweist.

- 11.** Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei nach Schritt a) in einem weiteren Schritt f) die in Schritt a) bestimmten Werte in einem Datenspeicher gespeichert werden, 5

wobei in Schritt b) aus allen oder einem Teil der gespeicherten Werte der Mittelwert und/oder der Maximalwert berechnet werden und in dem Parametersatz umfasst werden, 10
wobei in Schritt c) der Parametersatz mit dem letzten in Schritt a) bestimmten Wert verglichen wird und ein für eine Trommelblockierung charakteristisches Signal festgestellt wird, wenn der letzte bestimmte Wert einen Parameter des Parametersatzes überschreitet. 15

- 12.** Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei in Schritt f) die in Schritt a) bestimmten Werte kontinuierlich in einem Ringspeicher abgelegt werden. 20

- 13.** Verfahren nach Anspruch 10 bis 12, wobei das für eine Trommelblockierung charakteristische Signal festgestellt wird, wenn der zeitjüngste in Schritt a) bestimmte Wert das 1,2-, vorzugsweise das 1,6-fache des in Schritt b) bestimmten Mittelwerts oder das 1,1-, vorzugsweise das 1,5-fache des in Schritt b) bestimmten Maximalwerts überschreitet. 25

30

- 14.** Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei in Schritt d) der Motor (13) derart angesteuert wird, dass der Motor (13) seine Bewegungsrichtung umkehrt, seine Drehzahl ändert und/oder anhält. 35

- 15.** Wäschepflegegerät (3), wobei das Wäschepflegegerät (3) ausgestaltet und eingerichtet ist, das Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche auszuführen. 40

45

50

55

Fig. 1

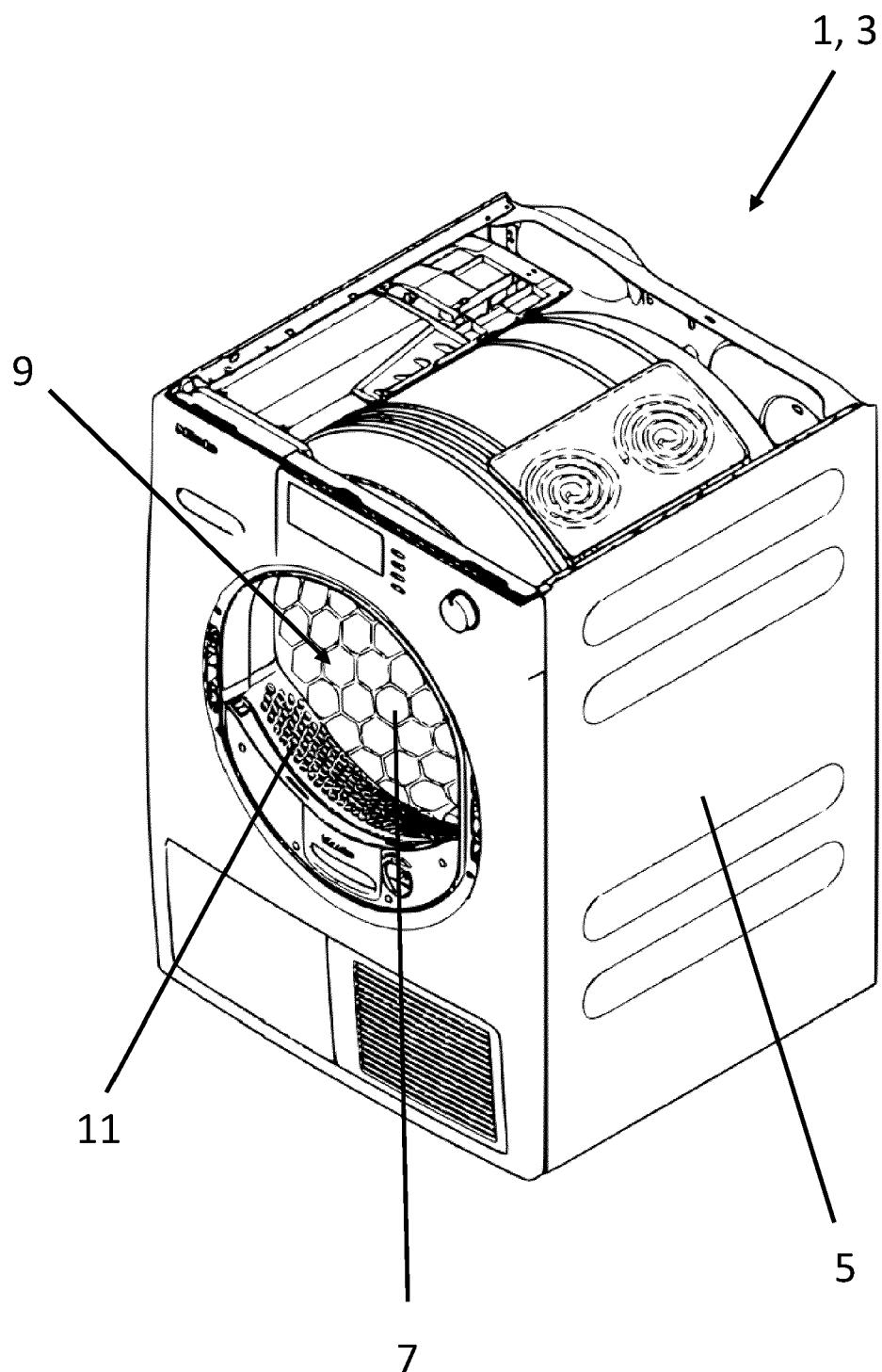


Fig. 2

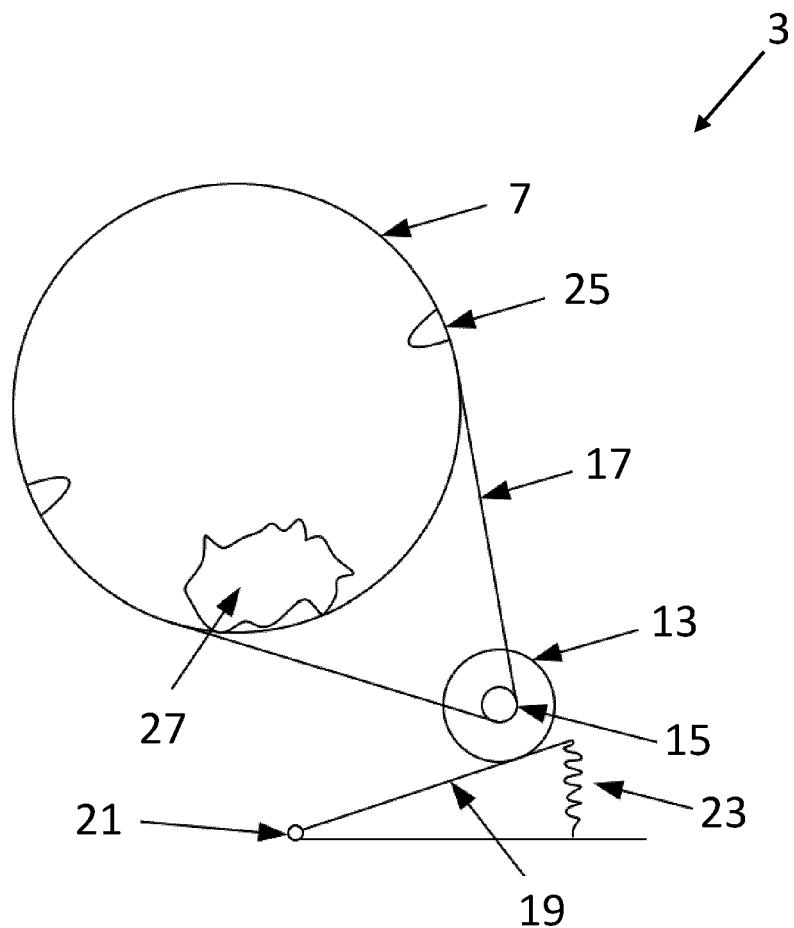


Fig. 3a

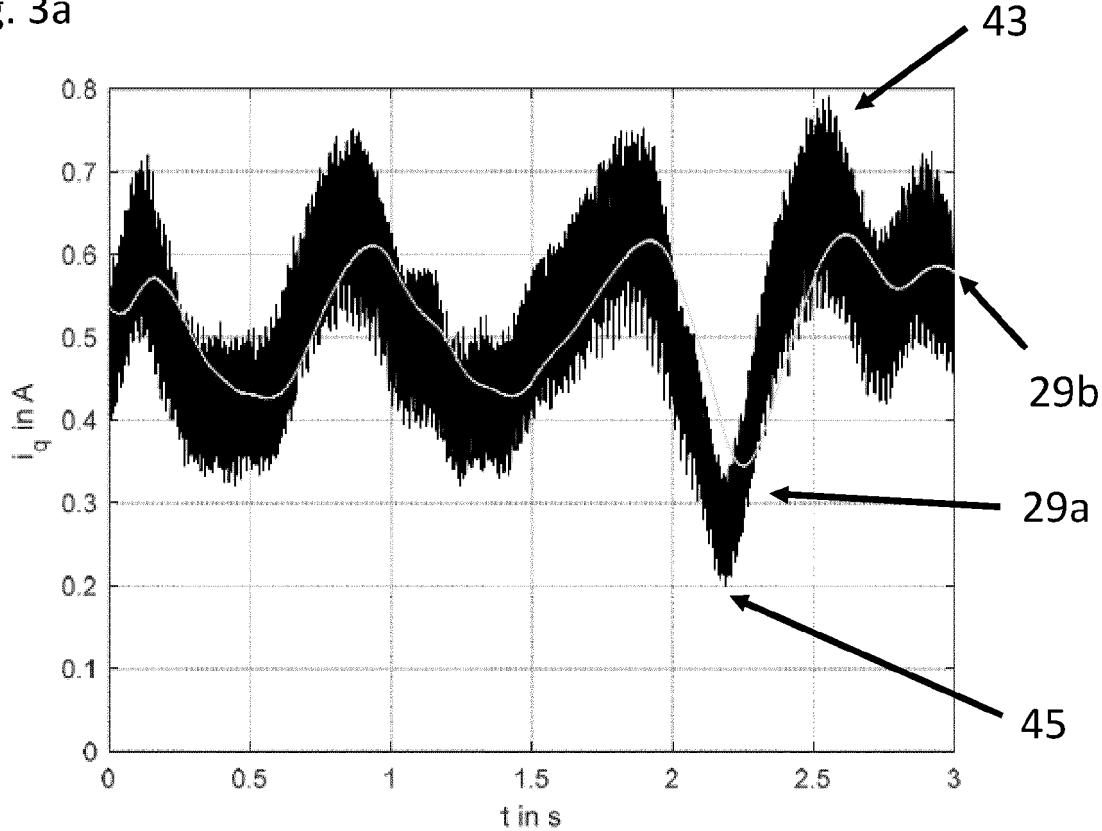


Fig. 3b

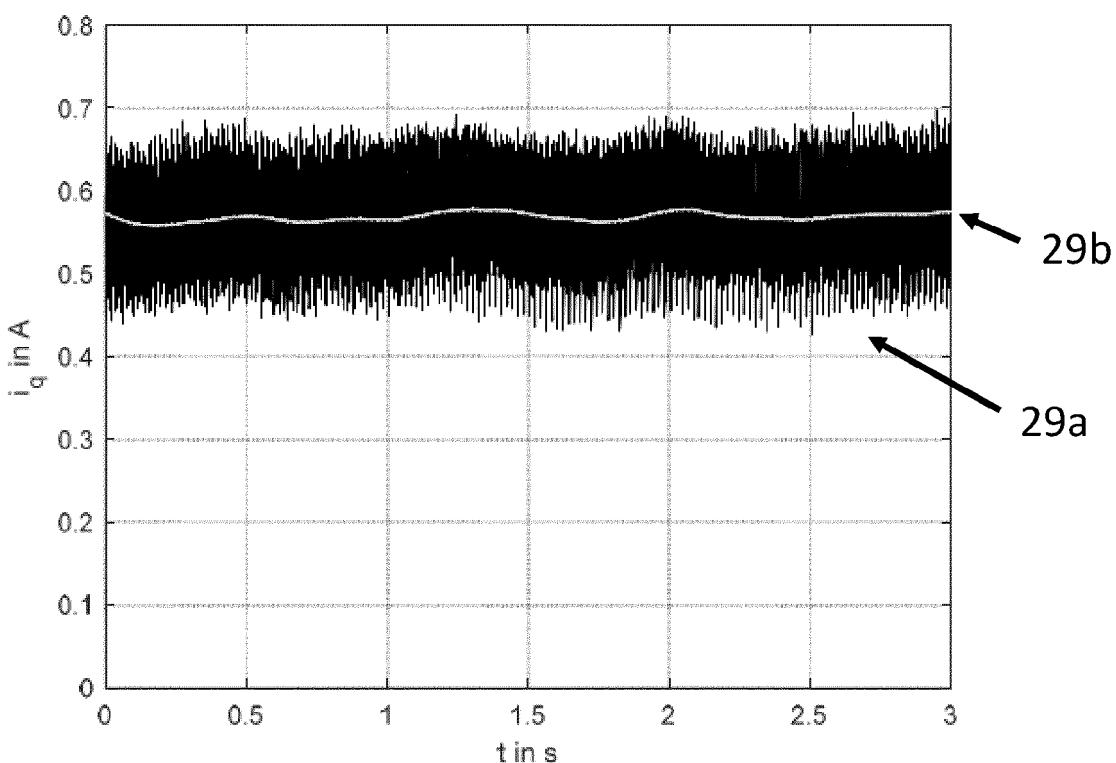


Fig. 4a

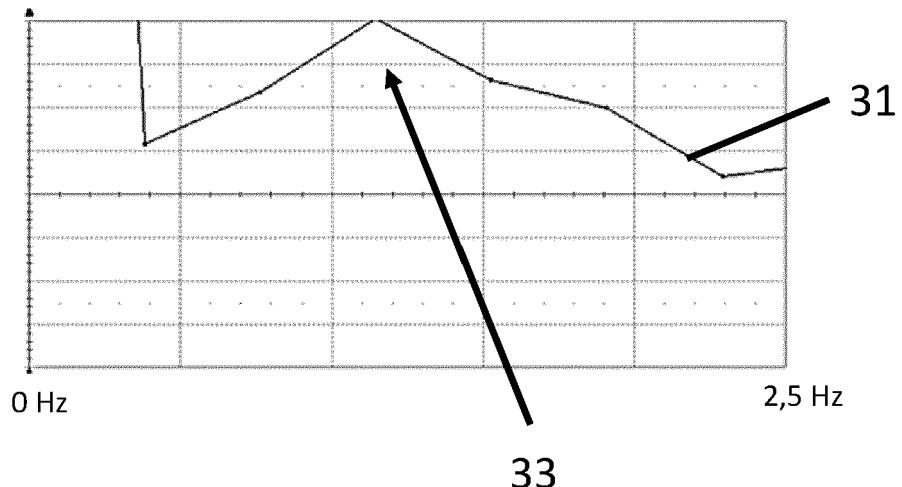


Fig. 4b

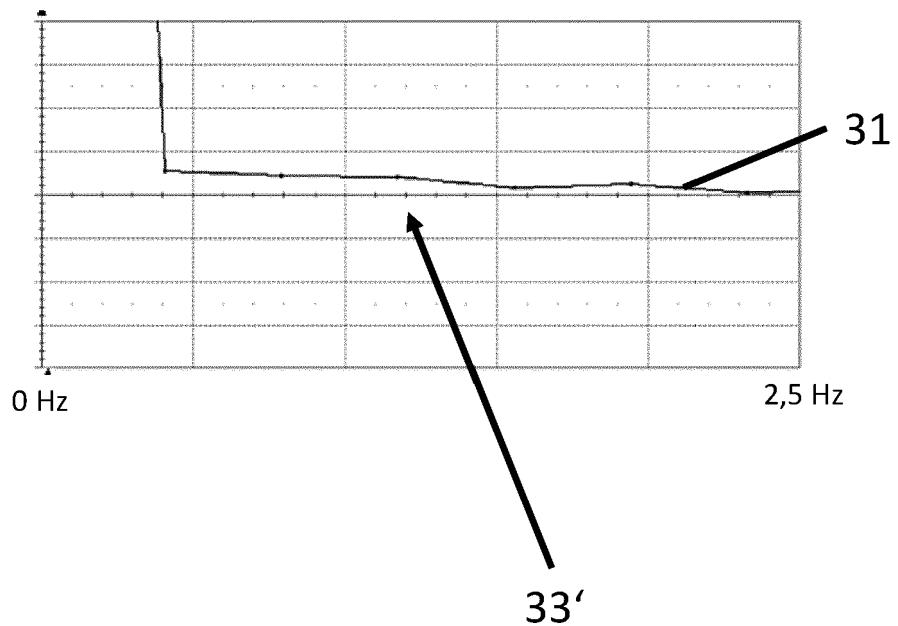
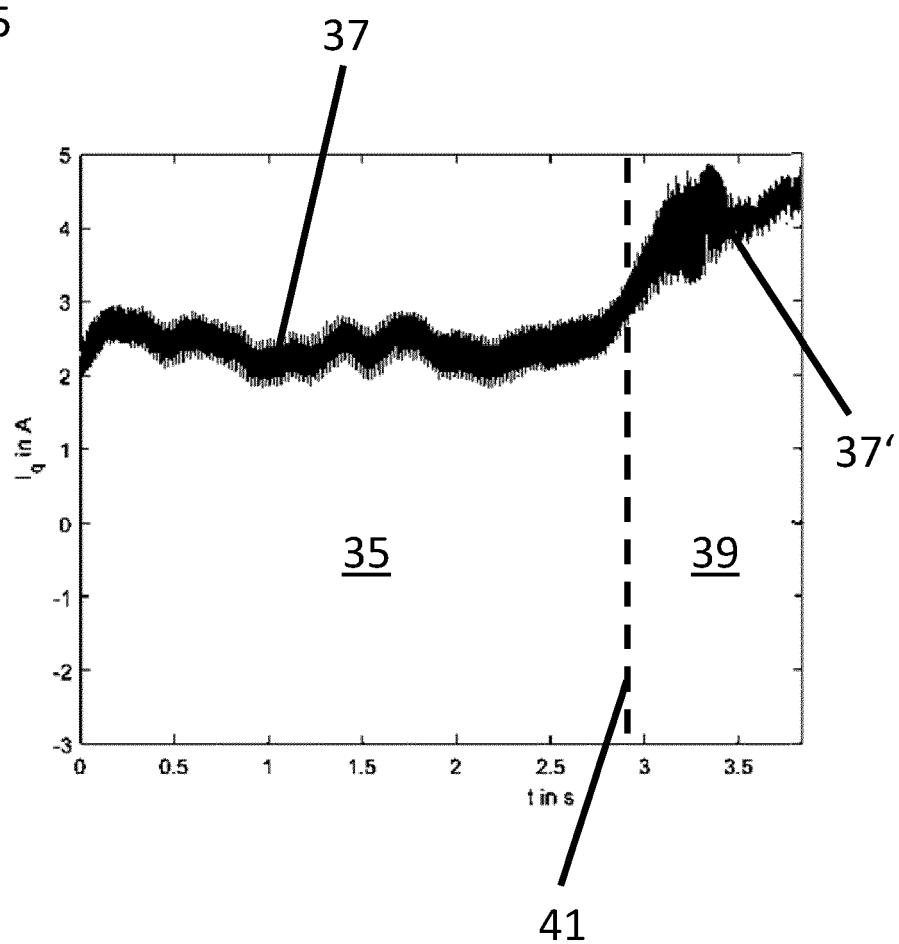


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 8138

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	JP 2012 170677 A (PANASONIC CORP) 10. September 2012 (2012-09-10)	1-3, 14, 15	INV. D06F33/47
15	Y	* Zusammenfassung * * Absätze [0009] – [0021], [0024], [0050] – [0054], [0060] – [0065]; Abbildungen *	4-9, 11-13	ADD. D06F25/00 D06F103/46 D06F105/46
20	Y	EP 2 206 823 B1 (FISHER & PAYKEL APPLIANCES LTD [NZ]) 29. Oktober 2014 (2014-10-29) * Zusammenfassung * * Absätze [0118] – [0145] *	4-9, 11-13	
25	X	EP 1 734 167 B1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 26. September 2007 (2007-09-26) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1, 11-15	
30	X	CN 113 265 838 A (QINGDAO HAIER DRUM WASHING MACHINE CO LTD; HAIER SMART HOME CO LTD) 17. August 2021 (2021-08-17) * das ganze Dokument *	1-3, 14, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
35	X	DE 10 2018 208242 A1 (BSH HAUSGERÄEDE GMBH [DE]) 28. November 2019 (2019-11-28) * Zusammenfassung * * Absätze [0001] – [0024], [0031] – [0039]; Abbildungen *	1-9, 11-15 10	D06F
40	X	DE 10 2016 212525 A1 (BSH HAUSGERÄEDE GMBH [DE]) 11. Januar 2018 (2018-01-11) * das ganze Dokument *	1-3, 14, 15	
45	A	EP 3 819 416 A1 (MIELE & CIE [DE]) 12. Mai 2021 (2021-05-12) * das ganze Dokument *	1-15	
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 30. Juni 2022	Prüfer Prosig, Christina
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 8138

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-06-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2012170677 A	10-09-2012	KEINE	
15	EP 2206823 B1	29-10-2014	KEINE	
	EP 1734167 B1	26-09-2007	AT 374273 T DE 602005002642 T2 EP 1734167 A1 ES 2293424 T3 PL 1734167 T3	15-10-2007 17-07-2008 20-12-2006 16-03-2008 31-03-2008
20	CN 113265838 A	17-08-2021	KEINE	
	DE 102018208242 A1	28-11-2019	KEINE	
25	DE 102016212525 A1	11-01-2018	CN 109415863 A DE 102016212525 A1 EP 3481986 A1 PL 3481986 T3 RU 2704905 C1 WO 2018007146 A1	01-03-2019 11-01-2018 15-05-2019 08-02-2021 31-10-2019 11-01-2018
30	EP 3819416 A1	12-05-2021	DE 102019129877 A1 EP 3819416 A1	06-05-2021 12-05-2021
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82