

(19)



(11)

EP 3 033 451 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.05.2018 Patentblatt 2018/22

(51) Int Cl.:
D06F 37/42 ^(2006.01) **D06F 37/20** ^(2006.01)
D06F 33/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14752561.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/002212

(22) Anmeldetag: **12.08.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/022070 (19.02.2015 Gazette 2015/07)

(54) WÄSCHEBEHANDLUNGSGERÄT UND VERFAHREN ZUM STEuern DES BETRIEBS EINES WÄSCHEBEHANDLUNGSGERÄTES

LAUNDRY TREATMENT DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING THE OPERATION OF A LAUNDRY TREATMENT DEVICE

APPAREIL DE TRAITEMENT DU LINGE ET PROCÉDÉ DE COMMANDE DU FONCTIONNEMENT D'UN APPAREIL DE TRAITEMENT DU 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

• **RIESER, Martin**
90469 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **16.08.2013 DE 102013013666**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.2016 Patentblatt 2016/25

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 048 274 WO-A1-2011/126270
DE-A1- 4 225 769 DE-B3-102004 049 647
US-A1- 2012 104 873

(73) Patentinhaber: **Diehl AKO Stiftung & Co. KG**
88239 Wangen (DE)

(72) Erfinder:
• **WAUER, Hartmut**
88353 Kisslegg (DE)

EP 3 033 451 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wäschebehandlungsgerät, insbesondere ein elektronisches Wäschebehandlungsgerät wie eine Waschmaschine oder einen Wäschetrockner, sowie ein Verfahren zum Steuern des Betriebs eines solchen Wäschebehandlungsgerätes.

[0002] Wäschebehandlungsgeräte wie zum Beispiel Waschmaschinen, Wäschetrockner, Wäscheschleudern und dergleichen sind in den letzten Jahren immer häufiger als so genannte XXL-Geräte mit großen Füllvolumina und extragroßen Beladungsluken erhältlich. Derartige Wäschebehandlungsgeräte werden außerdem häufig in nicht oder zumindest nicht regelmäßig überwachten Räumen wie Keller, Bad oder Küche aufgestellt.

[0003] Solche Wäschebehandlungs(groß)geräte besitzen im Allgemeinen ausreichend große Innenräume und entsprechend große Zugangsöffnungen, um Lebewesen wie Kleinkinder und Haustiere (Katzen, Hunde, Kaninchen, etc.) darin aufzunehmen. Die Lebewesen können üblicherweise ohne gravierende Hindernisse in den Raum mit dem entsprechenden Wäschebehandlungsgerät gelangen. Bei Kleinkindern besteht zum Beispiel die Gefahr, dass sie in die Wäschetrommel einer offenen Waschmaschine krabbeln und dann durch sich selbst oder durch ein Geschwisterkind darin eingesperrt werden. Ein Starten der Waschmaschine kann dann zu lebensbedrohlichen Situationen führen. Haustiere wie zum Beispiel Katzen suchen sich häufig ausgefallene Ruheplätze und können beispielsweise beim Starten des Wäschebehandlungsgerätes darin übersehen bzw. nicht von der Beladung unterschieden werden. Auch hier können sich gefährliche Situationen ergeben.

[0004] Die EP 2 048 274 A1 beschreibt ein Haushaltsgerät, welches einen oder mehrere Detektoren zum Erzeugen eines Erfassungssignals für das Vorhandensein eines Lebewesens im Innenraum des Haushaltsgerätes sowie eine Steuereinheit, welche beim Empfang eines solchen Erfassungssignals einen Start oder eine Fortsetzung des Programmablaufs verhindert, aufweist. Die vorzugsweise mehreren unterschiedlichen und/oder unterschiedlich positionierten Detektoren erfassen dabei unmittelbar das Vorhandensein eines Lebewesens im Innenraum des Haushaltsgerätes.

[0005] Die DE 42 25 769 C2 offenbart eine automatisch gesteuerte Wäschebehandlungsmaschine mit einem das Gewicht der beladenen Wäschetrommel erfassenden Einrichtung und einer mit dieser Einrichtung verbundenen Auswerteschaltung, welche beim Erfassen eines für den Betriebszustand der Wäschebehandlungsmaschine irregulär hohen Gewichts ein Sperrsignal zum Verhindern des Starts eines Wäschebehandlungsprogramms abgibt.

[0006] Die JP 2004-065408 A offenbart eine Waschmaschine, welche mit einem Anomalieerfassungssensor versehen ist. Eine Steuerung verhindert die Ausführung eines Waschbetriebs, wenn der Anomalieerfassungs-

sensor nach der Betätigung einer Starttaste eine ungewöhnliche Vibration und/oder Schwerpunktsbewegung des Laugenbehälters erfasst. Die DE 10 2004 049 647 B3 beschreibt eine Weiterentwicklung dieser Technik, bei welcher zur Erfassung einer ungewöhnlichen Bewegung des Waschaggregats zunächst eine vorgegebene Menge Wasser eingelassen wird, um ein ruhendes oder schlafendes Kind zu wecken und zu einer Bewegung zu animieren.

[0007] Die WO 2011/126270 A1 offenbart ein Wäschebehandlungsgerät mit einer Wäschetrommel und einem Türschalter, wobei der Türschalter die Tür öffnet oder ein Schließen der Tür verhindert, wenn bei nicht-drehendem Motor mittels eines Schwingungssensors eine Schwingung der Wäschetrommel erfasst und daraus auf ein Kind in der Wäschetrommel geschlossen wird.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wäschebehandlungsgerät und ein Verfahren zum Betrieb eines Wäschebehandlungsgerätes zu schaffen, mit welchen das Risiko einer Gefährdung von Lebewesen in dem Wäschebehandlungsgerät reduziert werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Lehre der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Das Wäschebehandlungsgerät der Erfindung weist einen Laugenbehälter, eine innerhalb des Laugenbehälters angeordnete Wäschetrommel, einen Drehantrieb für die Wäschetrommel, eine Steuereinrichtung zum Steuern des Betriebs des Wäschebehandlungsgerätes und eine starr mit dem Laugenbehälter oder der Wäschetrommel gekoppelte Schwingungssensorik, welche mit der Steuereinrichtung verbunden ist, auf. Die Steuereinrichtung ist ausgestaltet, in einer ersten Phase vor einer Ausführung eines Programmablaufes in von der Schwingungssensorik erfassten Messsignalen durch Körperschall erzeugte Schwingungen oder Vibrationen zu erkennen und wenigstens eine Schutzfunktion auszuführen, falls bei der Körperschallerkennung auf ein Lebewesen in der Wäschetrommel geschlossen wird, und in einer zweiten Phase während einer Ausführung eines Programmablaufes in von der Schwingungssensorik erfassten Messsignalen eine Bewegung des Laugenbehälters und/oder der Wäschetrommel zu erkennen. Dabei werden in der ersten Phase gegenüber der zweiten Phase die Verstärkung der Messsignale vergrößert und die Samplingraten der Messsignale erhöht, sodass die Messsignale maximal verstärkt und mit maximaler Samplingrate aufgezeichnet werden. Mittels der Schwingungssensorik, welche starr mit dem Laugenbehälter oder der Wäschetrommel gekoppelt ist, lassen sich Lebewesen in der Wäschetrommel auf einfache und zuverlässige Weise indirekt detektieren. Sowohl Geräusche innerhalb der Wäschetrommel als auch Stöße, Schläge, etc. von innen gegen die Wäschetrommel breiten sich als Körperschall in der Wäschetrommel und den mit dieser starr verbundenen Bauteilen aus und können letztlich als Schwingungen oder Vibrationen durch die vorgese-

hene Schwingungssensorik detektiert werden.

[0011] Aufgrund der in der Regel federnden Aufhängung des gesamten Innenaggregats des Wäschebehandlungsgerätes in dem Maschinengehäuse und/oder der Wäschetrommel in dem Laugenbehälter werden externe Geräusche nicht oder allenfalls in geringem Ausmaß auf das Innenaggregat bzw. die Wäschetrommel übertragen, sodass die Schwingungssensorik ausschließlich oder zumindest hauptsächlich den durch Geräusche, etc. in der Wäschetrommel erzeugten Körperschall erfasst und so eine sehr zuverlässige Auswertung im Hinblick auf die Anwesenheit eines Lebewesens in der Wäschetrommel ermöglicht.

[0012] Die Körperschallmessung ist zudem relativ empfindlich und ermöglicht deshalb die Detektion auch leiser Geräusche und schwacher Schläge, Stöße, etc. in der Wäschetrommel, welche durch Lebewesen wie insbesondere Kleinkinder und kleine (Haus-)Tiere erzeugt werden können.

[0013] Für die erfindungsgemäße Detektion von Lebewesen muss die Wäschetrommel nicht gedreht werden, wodurch eine zusätzliche Gefährdung eines Lebewesens in der Wäschetrommel verhindert wird. Außerdem muss für diese Körperschallmessung kein Wasser in den Laugenbehälter und damit in die Wäschetrommel eingegeben werden, was zu unvorhersehbaren Reaktionen insbesondere bei Kleinkindern führen kann (z.B. Schockstarre).

[0014] Der Begriff "Wäschebehandlungsgerät" bezeichnet in diesem Zusammenhang jede Art eines elektronischen Gerätes, welches zur Behandlung von Wäsche grundsätzlich beliebiger Art geeignet ist. Das Wäschebehandlungsgerät weist insbesondere einen Laugenbehälter, eine Wäschetrommel und einen Drehantrieb auf. Zu den Wäschebehandlungsgeräten in diesem Sinne zählen insbesondere Waschmaschinen, Wäschetrockner, Schleudern und Kombinationen dieser Gerätetypen. Der Begriff "Laugenbehälter" soll gleichermaßen für alle Arten von Wäschebehandlungsgeräten gelten, auch wenn nicht bei allen Arten eine Waschlauge darin aufgenommen wird.

[0015] Der Begriff "Drehantrieb" bezeichnet in diesem Zusammenhang die Gesamtheit der technischen Komponenten, welche eine Drehung der Wäschetrommel innerhalb des Laugenbehälters um eine vordefinierte Drehachse erzeugen. Der Drehantrieb ist vorzugsweise ausgestaltet, variable Drehzahlen der Wäschetrommel zu erzielen. Der Drehantrieb weist vorzugsweise einen Motor, insbesondere einen Elektromotor auf. Der (Elektro-)Motor ist vorzugsweise direkt, über ein zwischengeschaltetes Transmissionsgetriebe oder dergleichen mit der Welle der Wäschetrommel gekoppelt.

[0016] Der Begriff "Innenaggregat" bezeichnet in diesem Zusammenhang die Gesamtheit der mechanischen Komponenten für die Wäschebehandlung. Das Innenaggregat weist insbesondere die Wäschetrommel, den Laugenbehälter und den Drehantrieb auf. Das Innenaggregat ist vorzugsweise federnd (und bevorzugt auch ge-

dämpft) in dem Maschinengehäuse gelagert.

[0017] Der Begriff "starre Kopplung" bezeichnet in diesem Zusammenhang eine mechanische Verbindung zwischen zwei Bauteilen mit einer dauerhaft festgelegten Relativposition zueinander. Eine starre Kopplung ist damit insbesondere auch geeignet, Körperschall zwischen den über sie miteinander verbundenen Bauteilen zu übertragen. Von der starren Kopplung sind insbesondere elastische und federnde Verbindungen zu unterscheiden, wie beispielsweise die federnde Aufhängung des Innenaggregats im Maschinengehäuse, welche keinen Körperschall übertragen können. Andererseits gehören zu einer starren Kopplung in diesem Sinne auch (Dreh-)Lager, wie beispielsweise das Lager der Wäschetrommel in dem Laugenbehälter.

[0018] Der Begriff "Schwingungssensorik" bezeichnet in diesem Zusammenhang jede Art von Sensorik, die geeignet ist, Schwingungen, Vibrationen und dergleichen eines Gegenstandes oder Bauteils zu erfassen. Die Körperschallerkennung erfolgt vorzugsweise im Frequenzbereich von wenigen Hertz bis zu einigen Kilohertz. Die Schwingungssensorik weist vorzugsweise einen oder mehrere Sensoren oder Detektoren auf. Im Fall von mehreren Sensoren / Detektoren sind diese vorzugsweise nebeneinander oder an unterschiedlichen Stellen im Wäschebehandlungsgerät positioniert. Die Schwingungssensorik ist leitungsgebunden oder drahtlos mit der Steuereinrichtung verbunden, d.h. an diese angeschlossen.

[0019] Die Körperschallerkennung durch die Schwingungssensorik erfolgt vorzugsweise bei einer stehenden, d.h. nicht rotierenden Wäschetrommel.

[0020] Der Begriff "Schutzfunktion" bezeichnet in diesem Zusammenhang jede Maßnahme, welche geeignet ist, eine Gefährdung eines Lebewesens im Wäschebehandlungsgerät bzw. in seiner Wäschetrommel zu reduzieren oder möglichst auszuschließen. Die Steuereinrichtung führt vorzugsweise eine oder mehrere Schutzfunktionen im Wesentlichen zeitgleich, einander zeitlich überlappend und/oder nacheinander aus. Zu den geeigneten Schutzfunktionen zählen in diesem Zusammenhang insbesondere, aber nicht ausschließlich das Blockieren des (eigentlichen) Programmablaufes oder dessen Fortsetzung, das Blockieren der Drehung der Wäschetrommel, das Sperren des Wasserzulaufes in den Laugenbehälter, das Sperren der Heizung, das Entriegeln einer Beladungsluke, das Ausgeben eines optischen und/oder akustischen Warnsignals, das Anfordern einer Bestätigung der Fortsetzung des Programmablaufes von einem Benutzer, das Unterbrechen der Energiezufuhr zum Wäschebehandlungsgerät, und dergleichen.

[0021] Gemäß der Erfindung ist die Steuereinrichtung ausgestaltet, in einer ersten Phase vor einer Ausführung eines Programmablaufes anhand der von der Schwingungssensorik erfassten Messsignalen durch Körperschall erzeugte Schwingungen oder Vibrationen zu erkennen und in einer zweiten Phase während einer Ausführung eines Programmablaufes anhand der von der Schwingungssensorik erfassten Messsignale eine Be-

wegung des Laugenbehälters und/oder der Wäschetrommel zu erkennen. D.h. die in der Regel ohnehin vorhandene Schwingungssensorik zum Erfassen einer Unwucht der Wäschetrommel wird auch als Schwingungssensorik zum Erkennen von Lebewesen in der Wäschetrommel eingesetzt. Hierdurch kann auf den Einsatz zusätzlicher Sensoren / Detektoren zum Erkennen von Lebewesen in der Wäschetrommel verzichtet werden. Die eine Schwingungssensorik wird zu diesem Zweck von der Steuereinrichtung unterschiedlich betrieben und die von der einen Schwingungssensorik erzeugten Messsignale werden von der Steuereinrichtung unterschiedlich ausgewertet. Für die Körperschallauswertung werden insbesondere größer Verstärkungen der Messsignale und/oder das Erhöhen der Samplingraten der Messsignale verwendet.

[0022] Die bei herkömmlichen Wäschebehandlungsgeräten häufig ohnehin für die Unwuchterfassung vorhandene Schwingungssensorik wird bei dem erfindungsgemäßen Wäschebehandlungsgerät "zweckentfremdet". Während die für die Unwuchterfassung eingesetzte Schwingungssensorik zum Beispiel auf gleichförmige Bewegungen mit niedrigen Frequenzen (max. etwa 30 Hz) optimiert ist und betrieben wird, werden die Messsignale dieser Schwingungssensorik für die Erkennung von Lebewesen in der Wäschetrommel während der Sicherheitsprüfung zum Beispiel maximal erhöht und mit maximaler Samplingrate aufgezeichnet.

[0023] Der Begriff "Programmablauf" bezeichnet in diesem Zusammenhang den vorbestimmten zeitlichen Ablauf von bestimmten Vorgängen im Wäschebehandlungsgerät zum vorbestimmten Behandeln der Wäsche in der Wäschetrommel und damit nur den eigentlichen Programmablauf. Dieser (eigentliche) Programmablauf beginnt üblicherweise mit dem Aktivieren eines Wasserzulaufes, einer Heizung und/oder des Drehantriebs. Zu diesem (eigentlichen) Programmablauf zählen in diesem Zusammenhang nicht das Verriegeln der Beladungsluke, ein Positionieren der Wäschetrommel zu einer vorgegebenen Winkelstellung und dergleichen. Der jeweilige Programmablauf kann vorzugsweise von einem Benutzer über eine Bedien- und Anzeigeeinrichtung eingestellt bzw. ausgewählt werden.

[0024] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Steuereinrichtung ausgestaltet, die von der Schwingungssensorik erfassten Messsignale in der ersten Phase mit einem Referenzpegel und/oder einem Referenzmuster zu vergleichen und die wenigstens eine Schutzfunktion in Abhängigkeit von diesem Vergleichsergebnis auszuführen. Auf Basis eines Vergleiches mit einem Referenzpegel kann auf die Anwesenheit eines Lebewesens in der Wäschetrommel geschlossen werden, auf Basis eines Vergleiches mit einem Referenzmuster kann zudem auf die Art des Lebewesens geschlossen werden. Bei dem Vergleich mit einem Referenzmuster wird vorzugsweise eine Frequenzanalyse durchgeführt und mehrere oder sogar alle erfassten Signalpegel mit den jeweiligen Referenzpegeln verglichen.

[0025] Die Begriffe "Referenzpegel" und "Referenzmuster" beziehen sich in diesem Zusammenhang jeweils auf eine zu einem Referenzzeitpunkt ausgeführte Referenzmessung, bei welcher sich kein Lebewesen in der Wäschetrommel befindet. Bei der Referenzmessung ist die Wäschetrommel vorzugsweise leer oder mit einer definierten Wäschemenge beladen. Vorzugsweise dreht sich die Wäschetrommel bei der Referenzmessung nicht. Die Dauer der Referenzmessung stimmt vorzugsweise mit der Dauer der Messungen im Betrieb des Wäschebehandlungsgerätes überein. Die Referenzmessung wird vorzugsweise einmalig nach dem Aufstellen des Wäschebehandlungsgerätes an seinem Betriebsort durch den Benutzer und/oder automatisch am Ende eines Programmablaufes zum Beispiel nach dem Schleudervorgang durchgeführt. Die Referenzpegel und/oder das Referenzmuster werden vorzugsweise in einem Speicher abgelegt, welcher mit der Steuereinrichtung verbunden ist oder in die Steuereinrichtung integriert ist.

[0026] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Schwingungssensorik ausgestaltet und angeordnet, um die Messsignale in verschiedenen Raumrichtungen zu erfassen. Durch diese Maßnahme kann die Zuverlässigkeit beim Erkennen von Lebewesen im Wäschebehandlungsgerät erhöht werden. Bei den verschiedenen Raumrichtungen handelt es sich vorzugsweise um die drei Raumrichtungen des kartesischen Koordinatensystems, wobei eine der drei Raumrichtungen bevorzugt parallel zur Drehachse der Wäschetrommel ausgerichtet ist. Die unterschiedlichen Raumrichtungen können durch verschiedene Sensoren / Detektoren oder durch einen Mehrachsen-Sensor/Detektor erfasst werden.

[0027] Zur weiteren Erhöhung der Zuverlässigkeit der Erkennung von Lebewesen im Wäschebehandlungsgerät kann die Schwingungssensorik vorzugsweise mit weiteren Sensoren, Detektoren und dergleichen zum Erfassen der Anwesenheit eines Lebewesens kombiniert werden.

[0028] Gegenstand der Erfindung ist auch eine Steuereinrichtung zum Steuern des Betriebs eines Wäschebehandlungsgerätes mit einem Laugenbehälter, einer innerhalb des Laugenbehälters angeordneten Wäschetrommel, einem Drehantrieb für die Wäschetrommel und einer starr mit dem Laugenbehälter oder der Wäschetrommel gekoppelten Schwingungssensorik, wobei die Steuereinrichtung mit der Schwingungssensorik des Wäschebehandlungsgerätes verbindbar und wie oben in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Wäschebehandlungsgerät beschrieben ausgestaltet ist.

[0029] Mit dieser Steuereinrichtung können die gleichen Vorteile wie mit dem oben beschriebenen Wäschebehandlungsgerät der Erfindung erzielt werden. Bezüglich der Vorteile, Begriffsdefinition und bevorzugten Ausgestaltungen wird deshalb an dieser Stelle auf die obigen Ausführungen in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Wäschebehandlungsgerät verwiesen.

[0030] Gegenstand der Erfindung ist zudem ein Ver-

fahren zum Steuern des Betriebs eines Wäschebehandlungsgerätes, welches einen Laugenbehälter, eine innerhalb des Laugenbehälters angeordnete Wäschetrommel, einen Drehantrieb für die Wäschetrommel und eine starr mit dem Laugenbehälter oder der Wäschetrommel gekoppelte Schwingungssensorik aufweist, bei welchem in einer ersten Phase vor einer Ausführung eines Programmablaufes in von der Schwingungssensorik erfassten Messsignalen durch Körperschall erzeugte Schwingungen oder Vibrationen erkannt werden und wenigstens eine Schutzfunktion ausgeführt wird, falls bei der Körperschallerkennung auf ein Lebewesen in der Wäschetrommel geschlossen wird. In einer zweiten Phase während einer Ausführung eines Programmablaufes wird in von der Schwingungssensorik erfassten Messsignalen eine Bewegung des Laugenbehälters und/oder der Wäschetrommel erkannt. Dabei werden in der ersten Phase gegenüber der zweiten Phase die Verstärkung der Messsignale vergrößert und die Samplingraten der Messsignale erhöht, sodass die Messsignale maximal verstärkt und mit maximaler Samplingrate aufgezeichnet werden. Mit diesem Verfahren lassen sich die gleichen Vorteile wie mit dem oben beschriebenen Wäschebehandlungsgerät der Erfindung erzielen. Bezüglich der Vorteile, Begriffsdefinition und bevorzugten Ausgestaltungen wird deshalb an dieser Stelle auf die obigen Ausführungen in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Wäschebehandlungsgerät verwiesen.

[0031] Vorzugsweise werden die von der Schwingungssensorik erfassten Messsignale in der ersten Phase bei einer stehenden, d.h. nicht rotierenden Wäschetrommel ausgewertet.

[0032] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden die von der Schwingungssensorik erfassten Messsignale in der ersten Phase mit einem Referenzpegel und/oder einem Referenzmuster verglichen und wird die wenigstens eine Schutzfunktion in Abhängigkeit von diesem Vergleichsergebnis ausgeführt.

[0033] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung erfasst die Schwingungssensorik die Messsignale in verschiedenen Raumrichtungen.

[0034] Obige sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten, nicht-einschränkenden Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen besser verständlich. Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Wäschebehandlungsgerätes gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 ein beispielhaftes Ablaufdiagramm für den Betrieb des Wäschebehandlungsgerätes von Fig. 1;

Fig. 3A ein beispielhaftes Körperschall-Referenzmuster, erfasst von der Schwingungssensorik des Wäschebehandlungsgerätes von Fig. 1;

Fig. 3B ein beispielhaftes Körperschall-Signalmuster bei Anwesenheit einer Katze in der Wäschetrommel, erfasst von der Schwingungssensorik des Wäschebehandlungsgerätes von Fig. 1; und

Fig. 3C ein beispielhaftes Körperschall-Signalmuster bei Anwesenheit eines Kleinkindes in der Wäschetrommel, erfasst von der Schwingungssensorik des Wäschebehandlungsgerätes von Fig. 1.

[0035] Fig. 1 zeigt eine rückseitige Ansicht einer Waschmaschine als ein Beispiel eines Wäschebehandlungsgerätes in schematischer Darstellung. Fig. 1 zeigt dabei die Waschmaschine in einer Stirnansicht gegen die Rückseite eines Maschinengehäuses 10 der Waschmaschine, wobei die nicht gezeigte Beladungsöffnung der Waschmaschine dieser Rückseite gegenüber liegt.

[0036] In dem Maschinengehäuse 10 ist ein Innenaggregat schwingfähig aufgehängt. Dieses Innenaggregat weist insbesondere einen Laugenbehälter 12, eine Wäschetrommel 14 und einen Drehantrieb für die Wäschetrommel 14 auf. Der Drehantrieb wiederum weist ein Trommelriemenrad 16, einen Transmissionsriemen 18, ein Motorriemenrad 20 und einen Elektromotor 22 auf. Mit anderen Worten enthält das Innenaggregat alle Bauteile, die mit der rotierenden Wäschetrommel 14 ein gemeinsames Schwingungssystem bilden, welches gegenüber dem Maschinengehäuse 10 schwingungs isoliert oder - gedämpft ist.

[0037] Die Aufhängung des Innenaggregats 12-22 ist im Deckenbereich des Maschinengehäuses 10 durch (z.B. vier) Federn 24 realisiert, welche jeweils mit ihrem Ende in die deckenseitigen Eckbereiche des Maschinengehäuses 10 eingreifen und mit ihrem anderen Ende an verschiedenen Positionen an dem Innenaggregat, hier an der Oberseite des Laugenbehälters 12 befestigt sind. Ferner wird das Innenaggregat 12-22 durch (z.B. vier) Reibungsdämpfer 26 im Bodenbereich des Maschinengehäuses 10 abgestützt. Die Reibungsdämpfer 26 sind jeweils mit dem einem Ende in den bodenseitigen Eckbereichen des Maschinengehäuses 10 abgestützt und mit dem anderen Ende an verschiedenen Positionen an dem Innenaggregat, hier an der Unterseite des Laugenbehälters 12 befestigt.

[0038] Der (trommelförmige) Laugenbehälter 12 ist in diesem Ausführungsbeispiel liegend in dem Maschinengehäuse 10 angeordnet. D.h. seine Längserstreckung (Vorne/Hinten-Richtung in Fig. 1) und damit seine Drehachse 15 sind im Wesentlichen parallel zum Boden des Maschinengehäuses 10 ausgerichtet und verlaufen damit in dem in Fig. 1 beispielhaft eingezeichneten kartesischen Koordinatensystem parallel zur x-Achse. In alternativen Ausführungsformen kann die Drehachse 15 der Wäschetrommel 14 auch im Wesentlichen senkrecht, d.h. parallel zur z-Achse, oder schräg (z.B. in einem Winkel von etwa 45° zur x-Achse) verlaufen.

[0039] Die Wäschetrommel 14 ist im Wesentlichen konzentrisch innerhalb des Laugenbehälters 12 angeordnet und beispielsweise in der Rückwand des Laugenbehälters 12, d.h. auf der der Beladungsöffnung abgewandten Stirnseite des Laugenbehälters 12, drehbar gelagert. Die Wäschetrommel 14 ist drehfest mit dem Trommelriemenrad 16 verbunden, welches konzentrisch zur Wäschetrommel 14 außerhalb des Laugenbehälters 12 angeordnet ist und einen kleineren Durchmesser als die Wäschetrommel 14 besitzt. Das Trommelriemenrad 16 ist über den Transmissionsriemen 18 mit dem Motorriemenrad 20 gekoppelt, welches parallel zum Trommelriemenrad 16 ausgerichtet ist. Das Motorriemenrad 20 ist mit der Abtriebswelle des Elektromotors 22 drehfest verbunden. Über dieses aus Motorriemenrad 20, Transmissionsriemen 18 und Trommelriemenrad 16 aufgebaute Riemenge triebe wird die Wäschetrommel 14 innerhalb des Laugenbehälters 12 von dem Elektromotor 22 in Drehbewegung versetzt. Bei einer alternativen Ausführungsform kann die Wäschetrommel 14 von dem Elektromotor 22 über einen Direktantrieb bewegt werden, wobei sich dieser dann an der Stelle des Trommelriemenrades 16 befindet. Der Elektromotor 22 und damit die Wäschetrommel 14 können mit verschiedenen Drehzahlen variabel angesteuert werden, um verschiedene Programmabläufe und verschiedene Phasen der Programmabläufe der Waschmaschine durchzuführen.

[0040] Wie in Fig. 1 angedeutet, ist auf dem Elektromotor 22 eine Motorsteuerung 23 beispielsweise in Form einer Schaltungsplatine angeordnet. Diese Motorsteuerung 23 weist insbesondere eine Leistungsendstufe zur Bestromung der Motorwicklungen des Elektromotors 22 auf. Die Motorsteuerung 23 wird dabei von einer Steuereinrichtung 28 angesteuert, welche innerhalb des Maschinengehäuses 10 positioniert sein kann.

[0041] Die Steuereinrichtung 28 ist zudem (leitungsgebunden oder drahtlos) mit einer Türverriegelung 30, einem Wasserzulauf 32, einer Heizung 34, einem Wasserablauf 36 und einer Bedien- und Anzeigevorrichtung 38 verbunden. Über die in einer Bedienblende im Maschinengehäuse 10 angeordnete Bedien- und Anzeigevorrichtung 38 kann ein Benutzer ein gewünschtes Waschprogramm und gewünschte Waschparameter (Wassertemperatur, Schleuderdrehzahl, etc.) eingeben. Die Steuereinrichtung 28 steuert die angeschlossenen Komponenten 22, 30-36 dann gemäß einem vorbestimmten Programmablauf in Abhängigkeit von den vom Benutzer an der Bedien- und Anzeigevorrichtung 38 vorgenommenen Einstellungen. Außerdem kann die Steuereinrichtung 28 dem Benutzer über die Bedien- und Anzeigevorrichtung 38 verschiedene Informationen optisch und/oder akustisch anzeigen (z.B. ausgewähltes Waschprogramm, aktueller Betriebszustand, verbleibende Zeit bis zum Ende des Programmablaufes, etc.).

[0042] An dem Elektromotor 22 ist zudem eine Schwingungssensorik 40 angeordnet. Diese Schwingungssensorik 40 ist starr mit dem Elektromotor 22 und damit auch mit der Wäschetrommel 14 gekoppelt. Die Schwingungs-

sensorik 40 weist einen oder mehrere Sensoren / Detektoren zum Erfassen von Schwingungen bzw. Vibrationen in einer oder mehreren Raumrichtungen auf. Beispielsweise weist die Schwingungssensorik 40 einen mehrachsigen Bewegungssensor auf. Die Schwingungssensorik 40 ist beispielsweise so ausgebildet, dass sie Drehungen um die y-Achse und/oder die z-Achse des eingezeichneten Koordinatensystems und/oder die diesen Drehungen zugehörige Winkelbeschleunigungen messen kann, d.h. insbesondere Nickbewegungen des Innenaggregats um die y-Achse und/oder Gierbewegungen des Innenaggregats um die z-Achse. Außerdem kann die Schwingungssensorik 40 bevorzugt auch Schwingungen um die x-Achse erfassen.

[0043] Die Schwingungssensorik 40 ist wahlweise in die Motorsteuerung 23 integriert oder separat von dieser an dem Elektromotor 22 angeordnet. Die Schwingungssensorik 40 ist damit insbesondere außerhalb des Laugenbehälters 12 positioniert und benötigt deshalb einen geringeren Schutz gegen Feuchtigkeit und Chemikalien. In alternativen Ausführungsformen kann die Schwingungssensorik 40 auch zum Beispiel an der Außenseite des Laugenbehälters 12 oder an der Außenseite der Wäschetrommel 14 angebracht sein.

[0044] Die Sensoren / Detektoren der Schwingungssensorik 40 sind vorzugsweise als elektronische Sensoren, insbesondere als Beschleunigungssensoren ausgebildet. Die Sensoren / Detektoren der Schwingungssensorik 40 nutzen vorzugsweise kapazitive und/oder induktive und/oder piezoelektrische Effekte für ihre Messungen aus.

[0045] Mit einer solchen Schwingungssensorik 40 lassen sich in bekannter Weise Schwingbewegungen der Wäschetrommel infolge von Unwuchten, zum Beispiel verursacht durch eine ungleichmäßige Beladung, erkennen. Im Programmablauf kann die Steuereinrichtung 28 bzw. die Motorsteuerung 23 dann einer erfassten Unwucht durch gezielte Wäscheverteilphasen begegnen. Ein derartiges System ist zum Beispiel aus der DE 10 2005 037 144 B4 der Anmelderin bekannt.

[0046] Bei dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel der Waschmaschine kann diese Schwingungssensorik 40 nicht nur zum Erkennen von im Wesentlichen gleichmäßigen Schwingbewegungen bei niedrigen Frequenzen (z.B. maximal etwa 30 Hz) während der Wäschetrommel 14 während eines Programmablaufes genutzt werden, sondern zudem zum Erkennen von Körperschall. Im Ergebnis kann die Steuereinrichtung 28 mit Hilfe der Schwingungssensorik 40 nicht nur auf Unwuchten der Wäschetrommel 14 reagieren, sondern auch die Anwesenheit eines Lebewesens, insbesondere eines Kleinkindes oder eines (Haus-)Tieres in der Wäschetrommel 14 detektieren.

[0047] Da die Schwingungssensorik 40 starr mit dem Elektromotor 22 und damit auch mit der Wäschetrommel 14 gekoppelt ist, kann in der Wäschetrommel 14 durch Geräusche (z.B. Weinen, Sprechen, Schreien, Tierlaute, etc.) oder durch Schläge / Stöße (z.B. durch Klopfen,

Schlagen, Kratzen, etc.) von innen gegen die Wäschetrommel 14 erzeugter Körperschall zur Schwingungssensorik 40 übertragen und in deren Messsignalen detektiert werden.

[0048] Damit ein Lebewesen in der Wäschetrommel 14 erkannt werden kann, wird die zur Unwuchtmessung vorgesehene Schwingungssensorik 40 atypisch betrieben. Hierzu werden von der Steuereinrichtung 28 die Verstärkung der Messsignale maximal erhöht und die Messsignale mit maximaler Samplingrate aufgezeichnet. So können auch leise Geräusche und Frequenzen bis zu wenigen / einigen Kilohertz mit einer hinreichenden Auflösung abgetastet werden.

[0049] Anstatt eine gleichförmige Schwingbewegung aufzuzeichnen und deren Amplitude und Phasenlage zu bestimmen, werden für die Körperschallerkennung die Signale von der Schwingungssensorik 40 für eine vorbestimmte Zeitdauer von zum Beispiel 30 bis 60 Sekunden und für mehrere Einzelfrequenzen erfasst und von der Steuereinrichtung 28 ausgewertet.

[0050] Da das Innenaggregat der Waschmaschine im Maschinengehäuse 10 federnd und gedämpft aufgehängt ist, werden externe Geräusche nicht oder allenfalls in geringem Maße auf die Wäschetrommel 14 und die Schwingungssensorik 40 übertragen. Im Ruhezustand, d.h. bei geschlossener Beladungsluke und stehender Wäschetrommel 14 ergibt sich daher ein in Fig. 3A beispielhaft dargestelltes Referenzmuster RM0 mit niedrigen Referenzpegeln RP0 über alle Einzelfrequenzen hinweg, welches im Wesentlichen durch das Eigenrauschen der Schwingungssensorik 40 erzeugt wird. In Fig. 3A sind dabei die Referenzmuster RM0 für die verschiedenen Raumrichtungen gemeinsam dargestellt, welche von der Schwingungssensorik 40 erfasst werden.

[0051] Dieses Referenzmuster RM0 wird zum Beispiel einmalig nach dem Aufstellen des Wäschebehandlungsgerätes an seinem Betriebsort aufgezeichnet und abgespeichert, indem der Benutzer aufgefordert wird, die Waschmaschine mit leerer Wäschetrommel 14 zu starten. Alternativ oder zusätzlich werden Referenzmessungen jeweils automatisch am Ende eines Programmablaufes zum Beispiel nach dem Schleudervorgang durchgeführt und die erfassten Referenzmuster abgespeichert. Die Steuereinrichtung 28 kann so unterschiedliche Geräuscheszenarien "lernen", wodurch die Zuverlässigkeit beim Detektieren von Lebewesen in der Wäschetrommel 14 verbessert werden kann.

[0052] Ein sich in der Wäschetrommel 14 befindendes Lebewesen erzeugt jedoch in der Regel zusätzliche (leise oder laute) Geräusche, welche von diesem Referenzmuster RM0 in Fig. 3A abweichen. Dies ist auch der Fall, ohne dass die Wäschetrommel 14 gedreht werden muss oder Wasser in den Laugenbehälter 12 eingelassen werden muss. Dabei verursachen Lebewesen je nach Art, Größe und Gewicht unterschiedliche Geräusch- und Bewegungsmuster.

[0053] Fig. 3B zeigt beispielhaft ein Geräuschemuster GM1 für eine Katze in der Wäschetrommel 14, welche

mit ihren Krallen an der Innenseite der Wäschetrommel 14 kratzt. Erhöhte Signalpegel GP1 an verschiedenen Einzelfrequenzen lassen auf zusätzliche Tierlaute schließen.

[0054] Fig. 3C zeigt beispielhaft ein Geräuschemuster GM2 für ein Kleinkind in der Wäschetrommel 14, welches mit seinen Fäusten und seinen Füßen gegen die Innenseite der Wäschetrommel 14 klopft / schlägt, stößt. Zusätzlich können Geräusche des Rufens, Weinens, etc. erfasst werden.

[0055] In einer Ausführungsform wertet die Steuereinrichtung 28 nur ein Summensignal der Signalpegel GP1, GP2 über alle Einzelfrequenzen hinweg aus und vergleicht dieses mit dem Summensignal des Referenzpegels RP0. Bei einer deutlichen Erhöhung des Signalpegels GP1, GP2 gegenüber dem Referenzpegel RP0 kann auf die Anwesenheit (irgend)eines Lebewesens in der Wäschetrommel 14 geschlossen werden.

[0056] In einer anderen Ausführungsform wertet die Steuereinrichtung 28 zusätzlich oder alternativ auch die Signalmuster GM1, GM2 aus und vergleicht diese mittels Frequenzanalyse mit dem Referenzmuster RM0. So kann ggf. auch auf die Art eines Lebewesens in der Wäschetrommel 14 geschlossen werden.

[0057] Um die Zuverlässigkeit dieser Sicherheitsfunktion der Waschmaschine zu erhöhen, kann die oben beschriebene Körperschallauswertung optional mit einem oder mehreren weiteren Sensoren / Detektoren kombiniert werden, welche die Anwesenheit eines Lebewesens in der Wäschetrommel 14 unmittelbar erfassen können, wie beispielsweise Temperatursensoren, Bewegungssensoren, Gewichtssensoren, Akustiksensoren, Pulssensoren, chemischen Sensoren, Leitfähigkeitssensoren, etc. für das Innere der Wäschetrommel 14.

[0058] Bezug nehmend auf Fig. 2 wird nun beispielhaft ein Steuerungsverfahren für die oben beschriebene Waschmaschine einschließlich der oben beschriebenen Körperschallauswertung erläutert.

[0059] In einem ersten Schritt S1 werden von einem Benutzer die Wäschetrommel 14 der Waschmaschine mit Wäsche beladen und ein gewünschtes Waschprogramm mit gewünschten Parametern an der Bedien- und Anzeigevorrichtung 38 eingestellt. In einem zweiten Schritt S2 schließt der Benutzer die Beladungsluke. Wahlweise kann der Benutzer auch erst die Beladungsluke schließen und dann das Waschprogramm einstellen.

[0060] In einem dritten Schritt S3 betätigt der Benutzer den Startknopf an der Bedien- und Anzeigevorrichtung 38, um den Programmablauf zu starten. Wahlweise kann der Benutzer auch erst den Startknopf drücken und dann die Beladungsluke schließen. Vor Durchführung des eigentlichen Programmablaufes führt die Steuereinrichtung 28 dann allerdings zunächst die Schritte S4, S5 und S6 aus.

[0061] Dabei wird zunächst in einem Schritt S4 die Beladungsluke der Waschmaschine verriegelt. Im nächsten Schritt S5 wird dann in einer ersten Phase T1 eine Si-

cherheitsprüfung durchgeführt. Diese Sicherheitsprüfung beinhaltet insbesondere die oben beschriebene Körperschallmessung und -auswertung durch die Schwingungssensorik 40 und die Steuereinrichtung 28. Daneben können in der Sicherheitsprüfung zum Beispiel auch weitere Funktionstests durchgeführt werden.

[0062] In einem Schritt S6 wird dann auf Basis eines oben beschriebenen Vergleichs eines erfassten Signalpegels oder Signalmusters mit dem Referenzpegel bzw. Referenzmuster beurteilt, ob sich in der Wäschetrommel 14 ein Lebewesen befindet (und ggf. welches).

[0063] Falls von der Steuereinrichtung 28 kein Lebewesen in der Wäschetrommel 14 erkannt wird (Entscheidung "Nein" in Schritt S6), geht es weiter zu Schritt S7, in dem in einer zweiten Phase T2 der eigentliche Programmablauf gemäß den Benutzereinstellungen durchgeführt wird. Wie oben beschrieben, kann am Ende dieses Programmablaufes in Schritt S7 ggf. ein weiteres Referenzmuster aufgezeichnet und abgespeichert werden.

[0064] Der eigentliche Programmablauf beinhaltet insbesondere ein oder mehrere Wasch-, Heiz- und Schleudervorgänge zum Behandeln der Wäsche in der Wäschetrommel 14. Je nach Ausführungsform kann zu dem eigentlichen Programmablauf in dieser zweiten Phase T2 auch das Verriegeln der Beladungsluke zählen, in welchem Fall dann der Schritt S4 oben entfallen würde.

[0065] Falls in Schritt S6 hingegen ein Lebewesen in der Wäschetrommel 14 erkannt wird (Entscheidung "Ja"), so geht es weiter zu Schritt S8. In diesem Schritt S8 führt die Steuereinrichtung 28 in einer dritten Phase T3 wenigstens eine Schutzfunktion aus. Zu den geeigneten Schutzfunktionen zählen hier insbesondere das Blockieren des (eigentlichen) Programmablaufes oder dessen Fortsetzung, das Blockieren der Drehung der Wäschetrommel 14, das Sperren des Wasserzulaufes 32 in den Laugenbehälter 12, das Sperren der Heizung 34, das Entriegeln einer Beladungsluke bzw. Aufheben der Türverriegelung 30, das Ausgeben eines optischen und/oder akustischen Warnsignals zum Beispiel an der Bedien- und Anzeigevorrichtung 38, das Anfordern einer Bestätigung der Fortsetzung des Programmablaufes von einem Benutzer mittels der Bedien- und Anzeigevorrichtung 38, das Unterbrechen der Energiezufuhr zur Waschmaschine und dergleichen. Die Steuereinrichtung 28 führt vorzugsweise mehrere verschiedene Schutzfunktionen zeitgleich, einander zeitlich überlappend und/oder nacheinander aus.

[0066] Nach Ausführen der Schutzfunktion in Schritt S8 kann der Betrieb der Waschmaschine vom Benutzer - nach Überprüfen des Inhalts der Wäschetrommel 14 und ggf. Entfernen / Retten des Lebewesens darin - fortgesetzt werden. Vorzugsweise muss der Benutzer hierzu in einem Schritt S9 eine entsprechende Bestätigungstaste an der Bedien- und Anzeigevorrichtung 38 drücken, um so zu bestätigen, dass die Wäschetrommel 14 kein Lebewesen (mehr) enthält. Anschließend kann die Steuereinrichtung 28 dann den eigentlichen Programmablauf

in einer zweiten Phase T2 in Schritt S7 durchführen.

[0067] Wie in Fig. 2 durch die gestrichelte Linie angedeutet, kann nach Ausführung der Schutzfunktion(en) in Schritt S8 auch wieder zu Schritt S2 zurückgesprungen werden. Dies bedeutet, dass - ggf. nach Entfernen / Retten eines Lebewesens aus der Wäschetrommel 14 - vor der Ausführung des eigentlichen Programmablaufes in Schritt S7 nochmals die Sicherheitsprüfung von Schritt S5 und die Entscheidung von Schritt S6 durchgeführt werden müssen.

BEZUGSZIFFERNLISTE

[0068]

- | | |
|----|--------------------------------|
| 10 | Maschinengehäuse |
| 12 | Laugenbehälter |
| 14 | Wäschetrommel |
| 15 | Drehachse |
| 16 | Trommelriemenrad |
| 18 | Transmissionsriemen |
| 20 | Motorriemenrad |
| 22 | Elektromotor |
| 23 | Motorsteuerung |
| 24 | Federn |
| 26 | Reibungsdämpfer |
| 28 | Steuereinrichtung |
| 30 | Türverriegelung |
| 32 | Wasserzulauf |
| 34 | Heizung |
| 36 | Wasserablauf |
| 38 | Bedien- und Anzeigevorrichtung |
| 40 | Schwingungssensorik |

Patentansprüche

1. Wäschebehandlungsgerät, aufweisend einen Laugenbehälter (12), eine innerhalb des Laugenbehälters (12) angeordnete Wäschetrommel (14), einen Drehantrieb (16-22) für die Wäschetrommel (14) und eine Steuereinrichtung (28) zum Steuern des Betriebs des Wäschebehandlungsgerätes, wobei eine Schwingungssensorik (40) starr mit dem Laugenbehälter (12) oder der Wäschetrommel (14) gekoppelt und mit der Steuereinrichtung (28) verbunden ist, wobei die Steuereinrichtung (28) ausgestaltet ist, in einer ersten Phase (T1) vor einer Ausführung eines Programmablaufes in von der Schwingungssensorik (40) erfassten Messsignalen durch Körperschall erzeugte Schwingungen oder Vibrationen zu erkennen und wenigstens eine Schutzfunktion auszuführen, falls bei der Körperschallerkennung auf ein Lebewesen in der Wäschetrommel (14) geschlossen wird, und in einer zweiten Phase (T2) während einer Ausführung eines Programmablaufes in von der Schwingungssensorik (40) erfassten Messsignalen eine Bewegung des Laugenbehälters (12) und/oder der

- Wäschetrommel (14) zu erkennen, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Phase (T1) gegenüber der zweiten Phase (T2) die Verstärkung der Messsignale vergrößert wird und die Samplingraten der Messsignale erhöht wird, sodass die Messsignale maximal verstärkt und mit maximaler Samplingrate aufgezeichnet werden.
2. Wäschebehandlungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (28) ausgestaltet ist, die von der Schwingungssensorik (40) erfassten Messsignale in der ersten Phase (T1) mit einem Referenzpegel (RP0) und/oder einem Referenzmuster (RM0) zu vergleichen und die wenigstens eine Schutzfunktion in Abhängigkeit von diesem Vergleichsergebnis auszuführen.
3. Wäschebehandlungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungssensorik (40) ausgestaltet und angeordnet ist, um die Messsignale in verschiedenen Raumrichtungen zu erfassen.
4. Steuereinrichtung (28) zum Steuern des Betriebs eines Wäschebehandlungsgerätes mit einem Laugenbehälter (12), einer innerhalb des Laugenbehälters (12) angeordneten Wäschetrommel (14), einem Drehantrieb (16-22) für die Wäschetrommel (14) und einer starr mit dem Laugenbehälter (12) oder der Wäschetrommel (14) gekoppelten Schwingungssensorik (40), wobei die Steuereinrichtung (28) mit der Schwingungssensorik (40) des Wäschebehandlungsgerätes verbindbar ist, wobei die Steuereinrichtung (28) ausgestaltet ist, in einer ersten Phase (T1) vor einer Ausführung eines Programmablaufes in von der Schwingungssensorik (40) erfassten Messsignalen durch Körperschall erzeugte Schwingungen oder Vibrationen zu erkennen und wenigstens eine Schutzfunktion auszuführen, falls bei der Körperschallerkennung auf ein Lebewesen in der Wäschetrommel (14) geschlossen wird, und in einer zweiten Phase (T2) während einer Ausführung eines Programmablaufes in von der Schwingungssensorik (40) erfassten Messsignalen eine Bewegung des Laugenbehälters (12) und/oder der Wäschetrommel (14) zu erkennen, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Phase (T1) gegenüber der zweiten Phase (T2) die Verstärkung der Messsignale vergrößert wird und die Samplingraten der Messsignale erhöht wird, sodass die Messsignale maximal verstärkt und mit maximaler Samplingrate aufgezeichnet werden.
5. Steuereinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner ausgestaltet ist, die von der Schwingungssensorik (40) erfassten Messsignale in der ersten Phase (T1) mit einem Referenzpegel (RP0) und/oder einem Referenzmuster (RM0) zu vergleichen und die wenigstens eine Schutzfunktion in Abhängigkeit von diesem Vergleichsergebnis auszuführen.
6. Verfahren zum Steuern des Betriebs eines Wäschebehandlungsgerätes, welches einen Laugenbehälter (12), eine innerhalb des Laugenbehälters (12) angeordnete Wäschetrommel (14), einen Drehantrieb (16-22) für die Wäschetrommel (14) und eine starr mit dem Laugenbehälter (12) oder der Wäschetrommel (14) gekoppelte Schwingungssensorik (40) aufweist, wobei in einer ersten Phase (T1) vor einer Ausführung eines Programmablaufes in von der Schwingungssensorik (40) erfassten Messsignalen durch Körperschall erzeugte Schwingungen oder Vibrationen erkannt werden und wenigstens eine Schutzfunktion ausgeführt wird, falls bei der Körperschallerkennung auf ein Lebewesen in der Wäschetrommel (14) geschlossen wird, und in einer zweiten Phase (T2) während einer Ausführung eines Programmablaufes in von der Schwingungssensorik (40) erfassten Messsignalen eine Bewegung des Laugenbehälters (12) und/oder der Wäschetrommel (14) erkannt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Phase (T1) gegenüber der zweiten Phase (T2) die Verstärkung der Messsignale vergrößert wird und die Samplingraten der Messsignale erhöht wird, sodass die Messsignale maximal verstärkt und mit maximaler Samplingrate aufgezeichnet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Phase (T1) die von der Schwingungssensorik (40) erfassten Messsignale bei einer stehenden Wäschetrommel (12) ausgewertet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Phase (T1) die von der Schwingungssensorik (40) erfassten Messsignale mit einem Referenzpegel (RP0) und/oder einem Referenzmuster (RM0) verglichen werden und die wenigstens eine Schutzfunktion in Abhängigkeit von diesem Vergleichsergebnis ausgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungssensorik (40) die Messsignale in verschiedenen Raumrichtungen erfasst.

Claims

1. Laundry treatment appliance, having a washing tub (12), a laundry drum (14) which is arranged within the washing tub (12), a rotary drive (16-22) for the

- laundry drum (14), and a control device (28) for controlling operation of the laundry treatment appliance, wherein an oscillation sensor system (40) is rigidly coupled to the washing tub (12) or to the laundry drum (14) and is connected to the control device (28), wherein the control device (28) is designed, in a first phase (T1) before executing a program sequence, to identify oscillations or vibrations which are generated by structure-borne noise in measurement signals which are detected by the oscillation sensor system (40) and to execute at least one protective function if, in the course of identification of structure-borne noise, it is concluded that there is a living being in the laundry drum (14) and, in a second phase (T2) during execution of a program sequence, to identify a movement of the washing tub (12) and/or the laundry drum (14) in measurement signals which are detected by the oscillation sensor system (40), **characterized in that** the amplification of the measurement signals is increased and the sampling rates of the measurement signals are increased in the first phase (T1) in comparison to the second phase (T2), so that the measurement signals are amplified to a maximum extent and recorded at a maximum sampling rate.
2. Laundry treatment appliance according to Claim 1, **characterized in that** the control device (28) is designed to compare the measurement signals which are detected by the oscillation sensor system (40) with a reference level (RP0) and/or a reference pattern (RM0) in the first phase (T1) and to execute the at least one protective function depending on this comparison result.
 3. Laundry treatment appliance according to either of the preceding claims, **characterized in that** the oscillation sensor system (40) is designed and arranged in order to detect the measurement signals in different spatial directions.
 4. Control device (28) for controlling the operation of a laundry treatment appliance comprising a washing tub (12), a laundry drum (14) which is arranged within the washing tub (12), a rotary drive (16-22) for the laundry drum (14), and an oscillation sensor system (40) which is rigidly coupled to the washing tub (12) or to the laundry drum (14), wherein the control device (28) can be connected to the oscillation sensor system (40) of the laundry treatment appliance, wherein the control device (28) is designed, in a first phase (T1) before executing a program sequence, to identify oscillations or vibrations which are generated by structure-borne noise in measurement signals which are detected by the oscillation sensor system (40) and to execute at least one protective function if, in the course of identification of structure-borne noise, it is concluded that there is a living being in the laundry drum (14) and, in a second phase (T2) during execution of a program sequence, to identify a movement of the washing tub (12) and/or the laundry drum (14) in measurement signals which are detected by the oscillation sensor system (40), **characterized in that** the amplification of the measurement signals is increased and the sampling rates of the measurement signals are increased in the first phase (T1) in comparison to the second phase (T2), so that the measurement signals are amplified to a maximum extent and recorded at a maximum sampling rate.
 5. Control device according to Claim 4, **characterized in that** it is further designed to compare the measurement signals which are detected by the oscillation sensor system (40) with a reference level (RP0) and/or a reference pattern (RM0) in the first phase (T1) and to execute the at least one protective function depending on this comparison result.
 6. Method for controlling the operation of a laundry treatment appliance which has a washing tub (12), a laundry drum (14) which is arranged within the washing tub (12), a rotary drive (16-22) for the laundry drum (14), and an oscillation sensor system (40) which is rigidly coupled to the washing tub (12) or the laundry drum (14), wherein, in a first phase (T1) before executing a program sequence, oscillations or vibrations which are generated by structure-borne noise in measurement signals which are detected by the oscillation sensor system (40) are identified and at least one protective function is executed if, in the course of identification of structure-borne noise, it is concluded that there is a living being in the laundry drum (14) and, in a second phase (T2) during execution of a program sequence, a movement of the washing tub (12) and/or the laundry drum (14) in measurement signals which are detected by the oscillation sensor system (40) is identified, **characterized in that** the amplification of the measurement signals is increased and the sampling rates of the measurement signals are increased in the first phase (T1) in comparison to the second phase (T2), so that the measurement signals are amplified to a maximum extent and recorded at a maximum sampling rate.
 7. Method according to Claim 6, **characterized in that** the measurement signals which are detected by the oscillation sensor system (40) are evaluated with the laundry drum (12) stationary in the first phase (T1).
 8. Method according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the measurement signals which are detected by the oscillation sensor system (40) are compared with a reference level (RP0) and/or a reference pattern (RM0) in the first phase (T1), and the at least

one protective function is executed depending on this comparison result.

9. Method according to one of Claims 6 to 8, **characterized in that** the oscillation sensor system (40) detects the measurement signals in different spatial directions.

Revendications

1. Appareil de traitement du linge, comprenant un bac à produits lessiviels (12), un tambour à linge (14) disposé à l'intérieur du bac à produits lessiviels (12), un mécanisme d'entraînement en rotation (16-22) pour le tambour à linge (14) et un dispositif de commande (28) destiné à commander le fonctionnement de l'appareil de traitement du linge, un système de détection d'oscillations (40) étant couplé de manière rigide avec le bac à produits lessiviels (12) ou le tambour à linge (14) et relié au dispositif de commande (28), le dispositif de commande (28) étant conçu pour, dans une première phase (T1) avant une exécution d'un cycle de programme, reconnaître dans les signaux de mesure acquis par le système de détection d'oscillations (40) les oscillations ou les vibrations générées par les bruits de structure et pour exécuter au moins une fonction de protection dans le cas où la reconnaissance des bruits de structure amène à conclure à la présence d'un être vivant dans le tambour à linge (14) et, dans une deuxième phase (T2) pendant une exécution d'un cycle de programme, reconnaître un mouvement du bac à produits lessiviels (12) et/ou du tambour à linge (14) dans les signaux de mesure acquis par le système de détection d'oscillations (40), **caractérisé en ce que** dans la première phase (T1), l'amplification des signaux de mesure est augmentée et la fréquence d'échantillonnage des signaux de mesure est accrue par rapport à la deuxième phase (T2), de sorte que les signaux de mesure soient amplifiés au maximum et soient enregistrés avec une fréquence d'échantillonnage maximale.
2. Appareil de traitement du linge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (28) est conçu pour comparer les signaux de mesure acquis par le système de détection d'oscillations (40) dans la première phase (T1) avec un niveau de référence (RP0) et/ou un modèle de référence (RM0) et pour exécuter l'au moins une fonction de protection en fonction du résultat de cette comparaison.
3. Appareil de traitement du linge selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de détection d'oscillations (40) est conçu et disposé pour acquérir les signaux de mesure dans

différentes directions dans l'espace.

4. Dispositif de commande (28) destiné à commander le fonctionnement d'un appareil de traitement du linge comprenant un bac à produits lessiviels (12), un tambour à linge (14) disposé à l'intérieur du bac à produits lessiviels (12), un mécanisme d'entraînement en rotation (16-22) pour le tambour à linge (14) et un système de détection d'oscillations (40) couplé de manière rigide avec le bac à produits lessiviels (12) ou le tambour à linge (14), le dispositif de commande (28) pouvant être relié au système de détection d'oscillations (40) de l'appareil de traitement du linge, le dispositif de commande (28) étant conçu pour, dans une première phase (T1) avant une exécution d'un cycle de programme, reconnaître dans les signaux de mesure acquis par le système de détection d'oscillations (40) les oscillations ou les vibrations générées par les bruits de structure et pour exécuter au moins une fonction de protection dans le cas où la reconnaissance des bruits de structure amène à conclure à la présence d'un être vivant dans le tambour à linge (14) et, dans une deuxième phase (T2) pendant une exécution d'un cycle de programme, reconnaître un mouvement du bac à produits lessiviels (12) et/ou du tambour à linge (14) dans les signaux de mesure acquis par le système de détection d'oscillations (40), **caractérisé en ce que** dans la première phase (T1), l'amplification des signaux de mesure est augmentée et la fréquence d'échantillonnage des signaux de mesure est accrue par rapport à la deuxième phase (T2), de sorte que les signaux de mesure soient amplifiés au maximum et soient enregistrés avec une fréquence d'échantillonnage maximale.
5. Dispositif de commande selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il** est en outre conçu pour comparer les signaux de mesure acquis par le système de détection d'oscillations (40) dans la première phase (T1) avec un niveau de référence (RP0) et/ou un modèle de référence (RM0) et pour exécuter l'au moins une fonction de protection en fonction du résultat de cette comparaison.
6. Procédé de commande du fonctionnement d'un appareil de traitement du linge, lequel possède un bac à produits lessiviels (12), un tambour à linge (14) disposé à l'intérieur du bac à produits lessiviels (12), un mécanisme d'entraînement en rotation (16-22) pour le tambour à linge (14) et un système de détection d'oscillations (40) couplé de manière rigide avec le bac à produits lessiviels (12) ou le tambour à linge (14), procédé selon lequel, dans une première phase (T1) avant une exécution d'un cycle de programme, les oscillations ou les vibrations générées par les bruits

de structure sont reconnues dans les signaux de mesure acquis par le système de détection d'oscillations (40) et au moins une fonction de protection est exécutée dans le cas où la reconnaissance des bruits de structure amène à conclure à la présence d'un être vivant dans le tambour à linge (14) et, dans une deuxième phase (T2) pendant une exécution d'un cycle de programme, un mouvement du bac à produits lessiviels (12) et/ou du tambour à linge (14) est reconnu dans les signaux de mesure acquis par le système de détection d'oscillations (40), **caractérisé en ce que** dans la première phase (T1), l'amplification des signaux de mesure est augmentée et la fréquence d'échantillonnage des signaux de mesure est accrue par rapport à la deuxième phase (T2), de sorte que les signaux de mesure soient amplifiés au maximum et soient enregistrés avec une fréquence d'échantillonnage maximale.

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** dans la première phase (T1), les signaux de mesure acquis par le système de détection d'oscillations (40) sont interprétés lorsque le tambour à linge (12) est immobile.
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** dans la première phase (T1), les signaux de mesure acquis par le système de détection d'oscillations (40) sont comparés avec un niveau de référence (RP0) et/ou un modèle de référence (RM0) et l'au moins une fonction de protection est exécutée en fonction du résultat de cette comparaison.
9. Procédé selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** le système de détection d'oscillations (40) acquiert les signaux de mesure dans différentes directions dans l'espace.

40

45

50

55

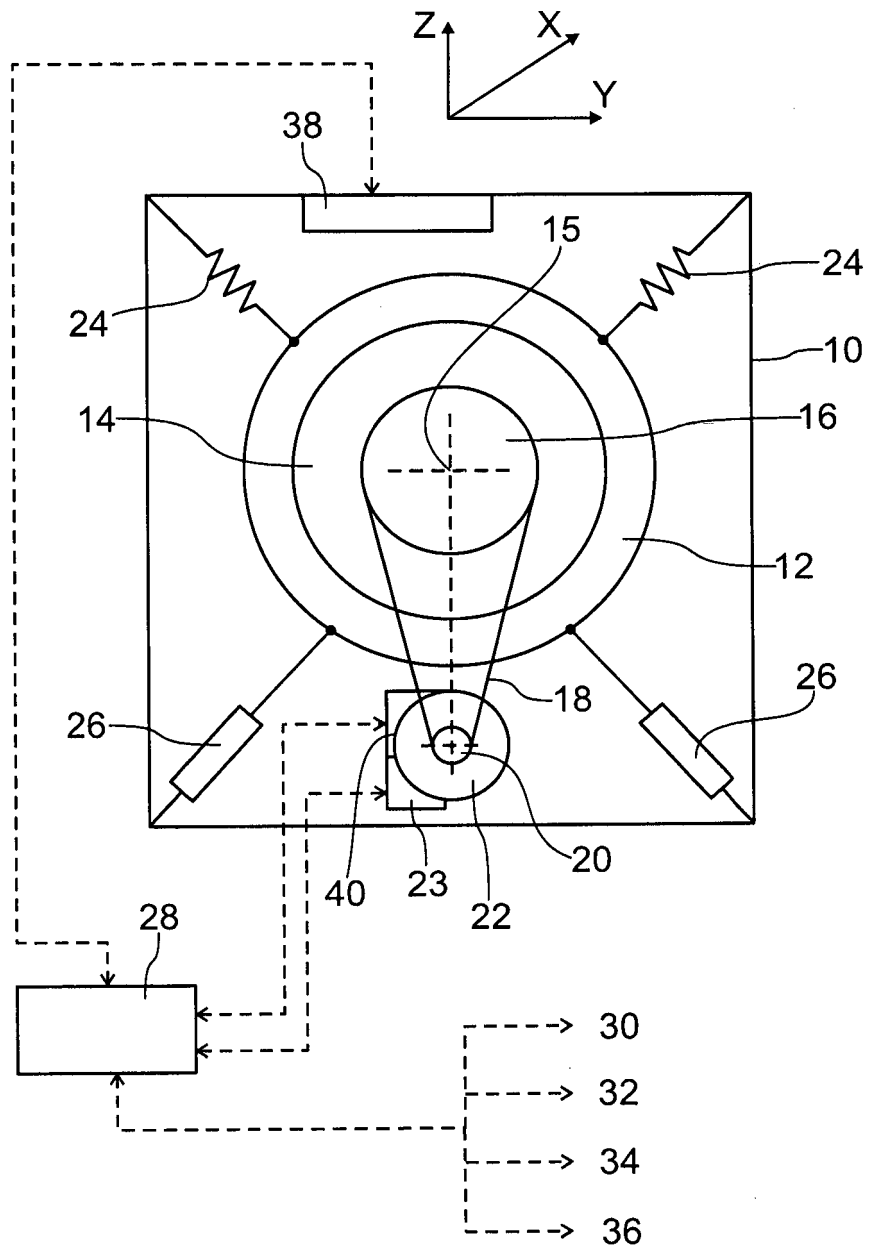


Fig. 1

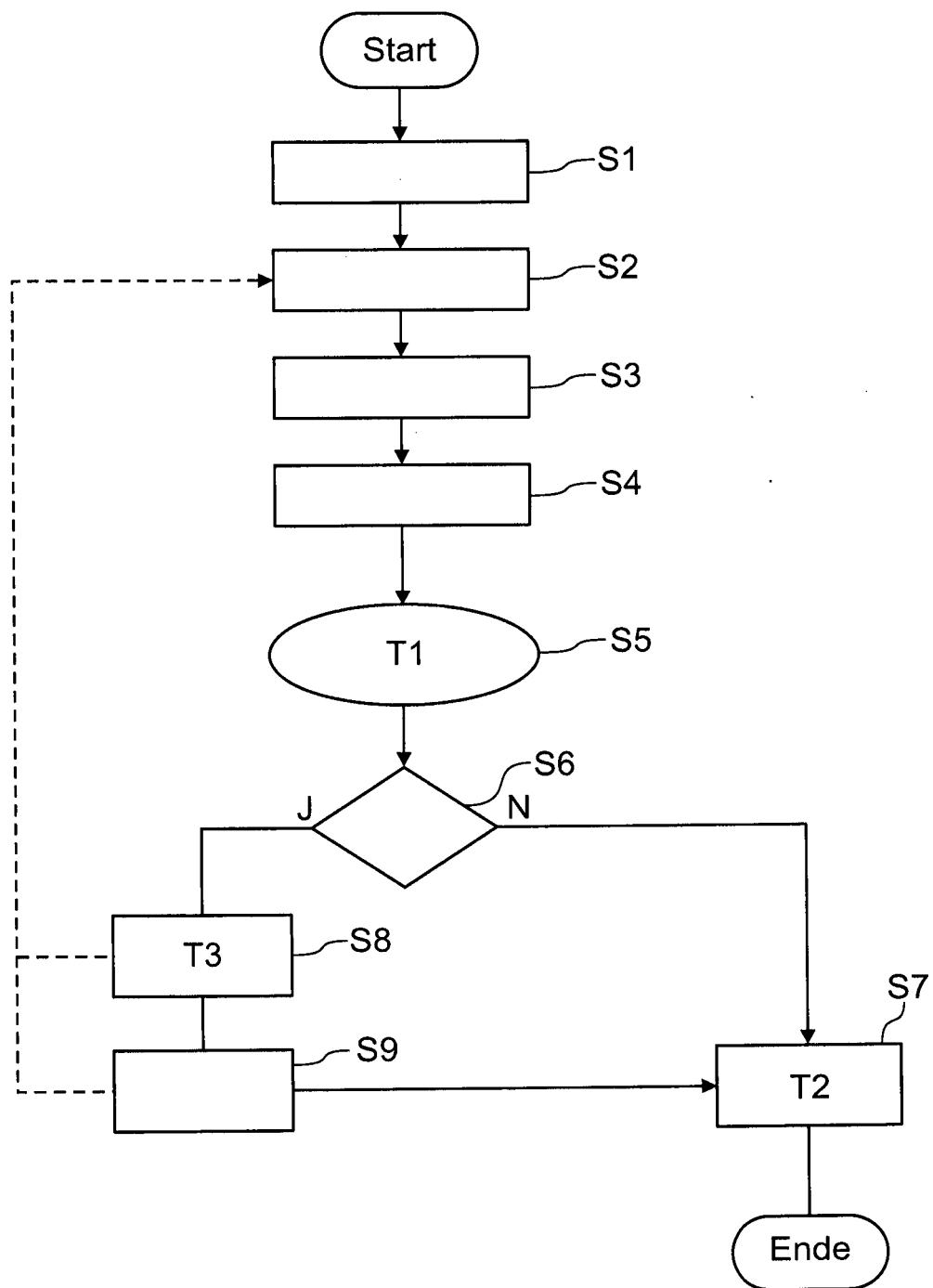


Fig. 2

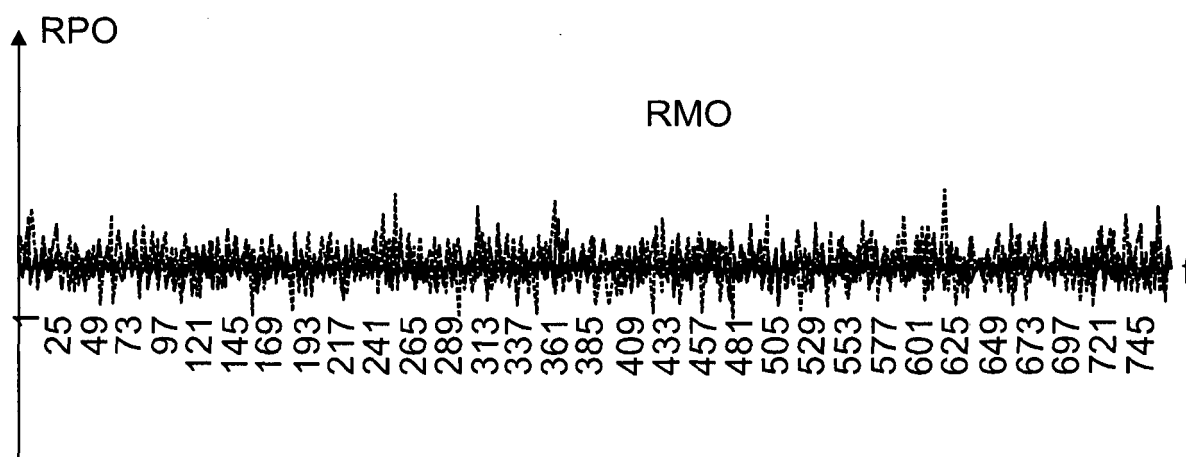


Fig. 3A

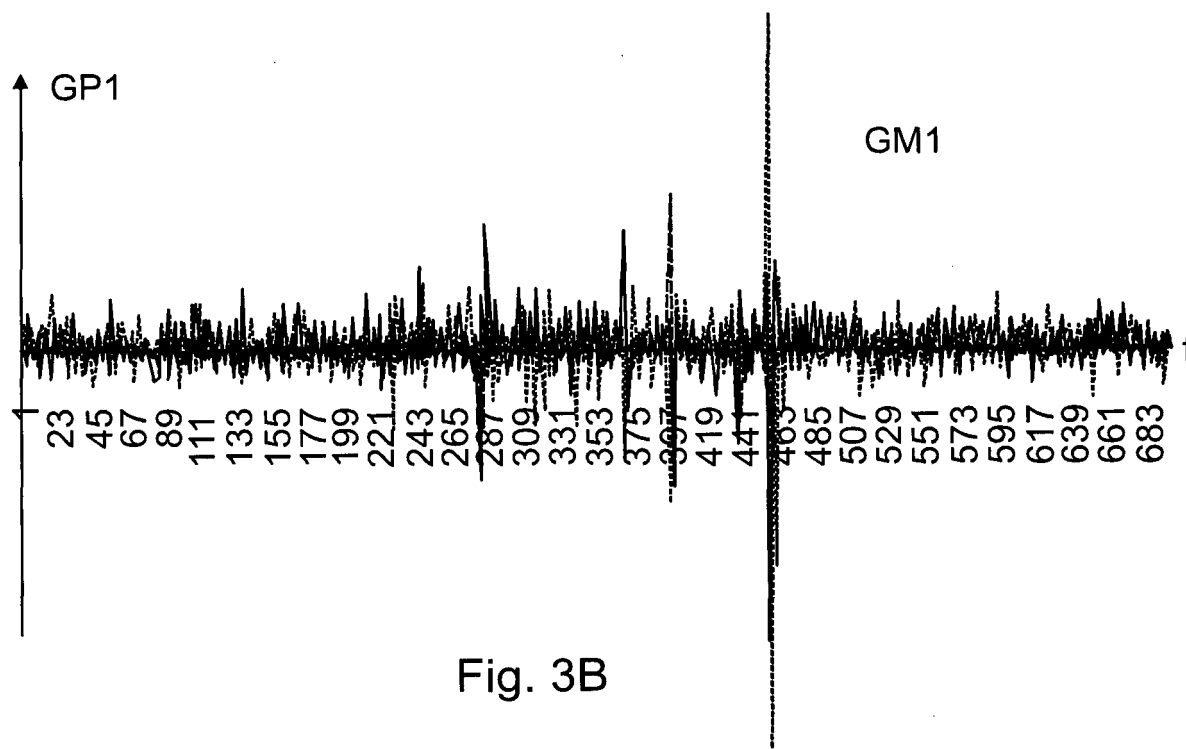


Fig. 3B

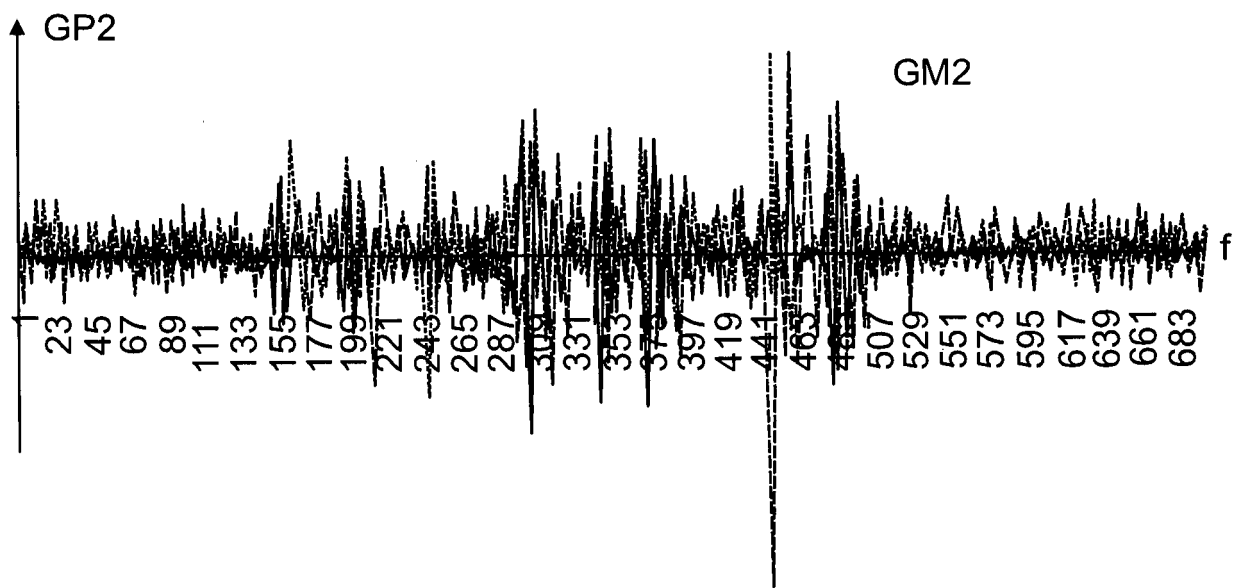


Fig. 3C

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

- EP 2048274 A1 [0004]
- DE 4225769 C2 [0005]
- JP 2004065408 A [0006]
- DE 102004049647 B3 [0006]
- WO 2011126270 A1 [0007]
- DE 102005037144 B4 [0045]