



(11)

**EP 3 572 576 A1**

(12)

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.11.2019 Patentblatt 2019/48**

(51) Int Cl.:  
**D06F 58/28** (2006.01) **D06F 39/00** (2006.01)  
**D06F 33/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19175032.2**

(22) Anmeldetag: **17.05.2019**

(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**

(72) Erfinder:  
• **Podsiadlowski, Adrian**  
**97-300 Piotrkow Trybunalski (PL)**  
• **Siecinski, Kamil**  
**98-100 Lask (PL)**  
• **Lebiedz, Ziemowit**  
**53-303 Wroclaw (PL)**

(30) Priorität: **24.05.2018 DE 102018004188**

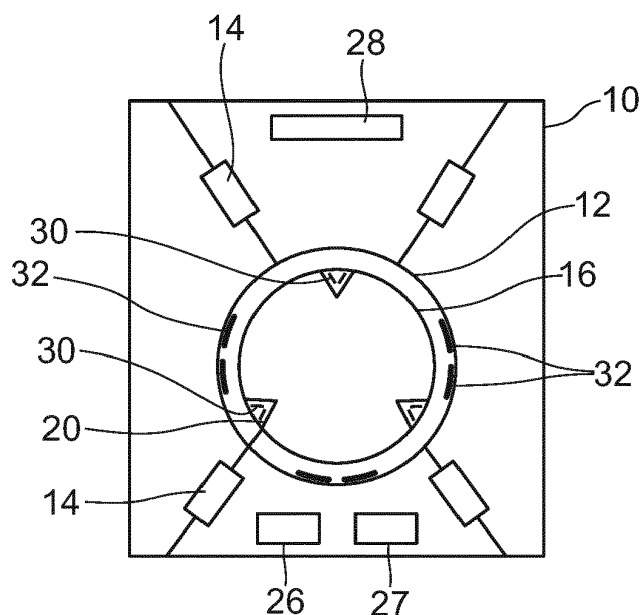
(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**  
**c/o Diehl Stiftung & Co. KG**  
**Stephanstrasse 49**  
**90478 Nürnberg (DE)**

(71) Anmelder: **Diehl AKO Stiftung & Co. KG**  
**88239 Wangen (DE)**

## (54) **WÄSCHEBEHANDLUNGSGERÄT**

(57) Ein Wäschebehandlungsgerät weist ein Maschinengehäuse (10) mit einer Ladeöffnung (22), eine Tür (24) zum Verschließen der Ladeöffnung (22), einen im Maschinengehäuse (10) angeordneten Laugenbehälter (12) und eine im Laugenbehälter (12) angeordnete und um eine Drehachse (18) drehbar gelagerte Wäschtrommel auf. Das Wäschebehandlungsgerät der Erfindung hat ferner eine Sensorik mit mehreren Elektroden

(30, 32, 34), die paarweise wenigstens einen kapazitiven Sensor bilden, und eine Steuereinrichtung (27) zum Ermitteln wenigstens eines Betriebsparameters des Wäschebehandlungsgeräts aus einem Kapazitätswert und/oder einem zeitlichen Verhalten eines Kapazitätswerts wenigstens eines kapazitiven Sensors der Sensorik.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wäschebehandlungsgerät wie beispielsweise eine Waschmaschine oder einen Trockner gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Für die Steuerung eines Programmablaufs eines solchen Wäschebehandlungsgeräts werden üblicherweise mehrere Betriebsparameter (z.B. Waschlaugenpegel, Beladung, Unwucht, Drehzahl, etc.) überwacht. Zum Ermitteln der Betriebsparameter sind üblicherweise mehrere unterschiedliche spezifische Sensoren und/oder die Auswertung von Betriebsparametern eines Antriebsmotors der Wäschetrommel vorgesehen.

**[0003]** Die DE 10 2008 031 774 A1 offenbart eine Sensoreinrichtung zur Bestimmung der Menge und/oder des Feuchtegrads von Wäsche in einem Wäschetrockner, welche eine mit einer Server-Schaltung gekoppelte Elektrode im oberen frontalen Bereich außerhalb der Trommel und Gegenelektroden an den Wäschemitnehmern innerhalb der Trommel aufweist. Bei einer Drehung der Trommel kommen die Gegenelektroden an der Elektrode vorbei, wodurch sich die kapazitive Umgebung der Elektrode verändert, was eine Änderung der Frequenz des Oszillators bzw. des Schwingkreises der Server-Schaltung bewirkt, wobei diese Frequenzänderungen abhängig sind von der Menge und dem Feuchtegrad der sich in der Trommel befindlichen Wäsche.

**[0004]** Die DE 10 2009 011 877 A1 offenbart ein Schutzsystem zur Erfassung der Präsenz von Lebewesen innerhalb zum Beispiel einer Waschmaschine oder eines Wäschetrockners, die in ähnlicher Weise ebenfalls eine Hauptelektrode außerhalb der Trommel und Hilfselektroden an den Wäschemitnehmern innerhalb der Trommel aufweist.

**[0005]** Die DE 199 60 310 A1 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Messung der Beladung in einem Wäschebehandlungsgerät, bei welchen ein Abstand zwischen einer durch die Wäschetrommel gebildeten oder an der Wäschetrommel angeordneten ersten Elektrode und einer ortsfesten zweiten Elektrode durch eine Beladungsänderung der Wäschetrommel verändert wird, so dass aus einer Kapazitätsänderung zwischen diesen Elektroden, die auf unterschiedlichen elektrischen Potenzialen liegen, eine Beladung der Wäschetrommel ermittelt werden kann.

**[0006]** Die DE 10 2012 217 975 A1 beschreibt ein Haushaltsgerät mit einer batterielosen Sensoreinheit zum Erfassen zumindest eines Betriebsparameters des Haushaltsgeräts, wobei die Energieversorgung der Sensoreinheit mittels eines sogenannten Energy Harvesting erfolgt, bei dem aus einer nicht-elektrischen Größe elektrische Energie für den Betrieb der Sensoreinheit bereitgestellt wird.

**[0007]** Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Wäschebehandlungsgerät mit einem reduzierten Kostenaufwand für das Ermitteln von Betriebsparametern zu schaffen.

**[0008]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Wäschebehandlungsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0009]** Das Wäschebehandlungsgerät der Erfindung weist ein Maschinengehäuse mit einer Ladeöffnung; eine Tür zum Verschließen der Ladeöffnung; einen im Maschinengehäuse angeordneten Laugenbehälter; eine im Laugenbehälter angeordnete und um eine Drehachse drehbar gelagerte Wäschetrommel mit wenigstens zwei Wäschemitnehmern an ihrer Innenseite; und eine Sensorik mit mehreren Elektroden, die paarweise wenigstens einen kapazitiven Sensor bilden, auf. Gemäß der Erfindung weist die Sensorik in oder an wenigstens zwei Wäschemitnehmern der Wäschetrommel jeweils zwei Elektroden auf. Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung bilden die zwei Elektroden in oder an einem Wäschemitnehmer jeweils ein Elektrodenpaar eines kapazitiven Sensors und weist das Wäschebehandlungsgerät ferner eine Steuereinrichtung auf, die ausgestaltet ist, um aus den Kapazitätswerten und/oder einem zeitlichen Verhalten der Kapazitätswerte der wenigstens zwei kapazitiven Sensoren wenigstens einen Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts zu ermitteln. Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung bilden zwei Elektroden in oder an benachbarten Wäschemitnehmern der Wäschetrommel jeweils ein Elektrodenpaar eines weiteren kapazitiven Sensors und weist das Wäschebehandlungsgerät ferner eine Steuereinrichtung auf, die ausgestaltet ist, um aus den Kapazitätswerten und/oder einem zeitlichen Verhalten der Kapazitätswerte der wenigstens zwei weiteren kapazitiven Sensoren wenigstens einen Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts zu ermitteln. Der erste Aspekt und der zweite Aspekt können im Rahmen der Erfindung einzeln oder in Kombination verwirklicht sein.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, anstelle spezifischer Sensorsysteme für verschiedene Betriebsparameter eine Sensorik mit mehreren (d.h. wenigstens zwei) Elektroden zum Bilden von kapazitiven Sensoren zu verwenden, um aus den Kapazitätswerten und/oder deren zeitlichem Verhalten Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts zu ermitteln. Die durch die Elektroden gebildeten kapazitiven Sensoren sind kostengünstig und ermöglichen eine einfache Auswertung der Messsignale. Zudem sind Aufbau und Montage der so gebildeten kapazitiven Sensoren einfach und es kann auf die Verwendung parameterspezifischer Sensoren verzichtet werden.

**[0011]** Jedes Elektrodenpaar der Sensorik bildet eine (weitere) Kapazität, deren Kapazitätswert von der Dielektrizitätskonstante des Mediums / der Medienkombination zwischen den Elektroden abhängt. Ein kapazitiver Sensor enthält neben einem solchen Elektrodenpaar vorzugsweise eine mit dem Elektrodenpaar verbundene Sensorschaltung, die Messsignale entsprechend den Kapazitätswerten erzeugt. Über die Sensorschaltungen

wird bestimmt, welche zwei der vorhandenen Elektroden jeweils ein Elektrodenpaar bilden. Die Sensorschaltungen haben vorzugsweise Schalter, um die Paarbildung der Elektroden ein- und ausschalten zu können. Je nach Anzahl der vorgesehenen Elektroden(paare) umfasst die Sensorik eine größere Anzahl solcher Sensorschaltungen bzw. ein entsprechend kombiniertes Sensorschaltungssystem.

**[0012]** Die Steuereinrichtung ist ausgestaltet, um aus den Messsignalen der Sensorik wenigstens einen Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts zu ermitteln. Je nach Anzahl und Anordnung der Elektroden der Sensorik können unterschiedliche kapazitive Sensoren gebildet sein, sodass mehrere unterschiedliche Betriebsparameter ermittelt werden können. Die Ermittlung eines Betriebsparameters durch die Steuereinrichtung kann auf Basis der Messsignale eines kapazitiven Sensors oder der Messsignale mehrerer kapazitiver Sensoren erfolgen.

**[0013]** Das Wäschebehandlungsgerät ist vorzugsweise eine Waschmaschine oder ein Trockner. Die Drehachse der Wäschetrommel verläuft vorzugsweise im Wesentlichen horizontal oder im Wesentlichen vertikal, kann aber auch eine beliebige Ausrichtung haben.

**[0014]** Der wenigstens eine Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts, der aus den Kapazitätswerten und/oder einem zeitlichen Verhalten der Kapazitätswerte der wenigstens zwei kapazitiven Sensoren ermittelbar ist, ist bevorzugt ausgewählt aus einem Waschlaugenpegel im Laugenbehälter, einer Temperatur der Waschlauge und einer Drehzahl der Wäschetrommel. Der wenigstens eine Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts, der aus den Kapazitätswerten und/oder einem zeitlichen Verhalten der Kapazitätswerte der wenigstens zwei weiteren kapazitiven Sensoren ermittelbar ist, ist bevorzugt ausgewählt aus einer Beladung der Wäschetrommel, einer Feuchtigkeit einer Beladung der Wäschetrommel und einer Unwucht einer Beladung der Wäschetrommel.

**[0015]** Neben der erfindungsgemäß vorgesehenen Sensorik kann dann das Wäschebehandlungsgerät natürlich auch noch weitere Sensoren zum Ermitteln weiterer Betriebsparameter aufweisen.

**[0016]** In der kombinierten Ausgestaltung der beiden Aspekte der Erfindung weist die Sensorik Elektroden auf, die paarweise mit mehreren anderen dieser Elektroden zum Bilden der kapazitiven Sensoren oder der weiteren kapazitiven Sensoren kombiniert ist bzw. kombinierbar ist. Durch eine solche Mehrfachkopplung der Elektroden können mit einer geringen Anzahl an Elektroden eine größere Anzahl an kapazitiven Sensoren gebildet werden, d.h. mit einer geringeren Anzahl an Elektroden mehr verschiedene Betriebsparameter ermittelt werden.

**[0017]** Gemäß der Erfindung weist die Sensorik mehrere Elektroden auf, die an einer Innenseite der Wäschetrommel, genauer in oder an den Wäschemitnehmern an der Innenseite der Wäschetrommel angeordnet sind. Hierdurch werden die Kapazitätswerte der durch die

Elektroden gebildeten (weiteren) kapazitiven Sensoren direkt durch das Medium in der Wäschetrommel (Waschlauge, Wäsche, feuchte Wäsche, ...) beeinflusst, die auch mit einem Großteil der für den Programmablauf maßgeblichen Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts zusammenhängen. Außerdem ist es durch die Anordnung der Elektroden(paare) an einer bewegten Komponente und die entsprechend zeitlich veränderlichen Messsignale möglich, weitere und ggf. auch komplexere Betriebsparameter zu ermitteln.

**[0018]** In einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Sensorik zusätzlich mehrere Elektroden auf, die an einer Innenseite des Laugenbehälters oder an einer Innenseite der Tür angeordnet sind.

**[0019]** In einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Energieversorgung der Sensorik zumindest teilweise mittels Energy Harvesting.

**[0020]** Obige sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter, nicht-einschränkender Ausführungsbeispiele anhand der beiliegenden Zeichnung besser verständlich. Darin zeigen, größtenteils schematisch:

Fig. 1 eine Vorderansicht des Innern eines Wäschebehandlungsgeräts der Erfindung;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Innern eines Wäschebehandlungsgeräts der Erfindung;

Fig. 3 eine Darstellung zum Erläutern einer Sensorik eines Wäschebehandlungsgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4 eine Darstellung zum Erläutern des Ermittels des Waschlaugenpegels als Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts mit der Sensorik von Fig. 3;

Fig. 5 eine Darstellung zum Erläutern des Ermittels der Waschlaugentemperatur als Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts mit der Sensorik von Fig. 3;

Fig. 6 eine Darstellung zum Erläutern des Ermittels einer Beladung der Wäschetrommel, einer Unwucht der Beladung oder einer Feuchtigkeit der Wäsche in der Wäschetrommel als Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts mit der Sensorik von Fig. 3; und

Fig. 7 eine Darstellung zum Erläutern des Ermittels der Drehzahl der Wäschetrommel als Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts mit der Sensorik von Fig. 3.

**[0021]** Anhand von Fig. 1 und 2 wird zunächst der allgemeine Aufbau eines Wäschebehandlungsgeräts gemäß der vorliegenden Erfindung erläutert.

**[0022]** Das Wäschebehandlungsgerät, zum Beispiel eine Waschmaschine oder ein Trockner, hat ein Maschinengehäuse 10, in dem ein Laugenbehälter 12 schwingfähig aufgehängt (14) ist. Im Innern des Laugenbehälters 12 befindet sich eine Wäschetrommel 16, die um eine Drehachse 18 drehbar gelagert ist. Die Drehachse 18 ist in diesem Ausführungsbeispiel im Wesentlichen horizontal ausgerichtet, kann aber auch im Wesentlichen vertikal oder in anderen Winkeln ausgerichtet sein. An der Innenseite des zylindrischen Mantels der Wäschetrommel 16 sind mehrere (hier: drei) Wäschemitnehmer 20 vorgesehen.

**[0023]** Das Maschinengehäuse 10 weist eine Ladeöffnung 22 auf, durch welche das Innere der Wäschetrommel 16 zugänglich ist, sodass ein Benutzer Wäsche in die Wäschetrommel 16 füllen und aus der Wäschetrommel 16 entnehmen kann. Die Wäschetrommel 16 und der Laugenbehälter 12 haben entsprechende Öffnungen im Bereich der Ladeöffnung 22. Die Ladeöffnung 22 ist durch eine Tür 24 verschließbar. Wie in Fig. 1 angedeutet, sind im Maschinengehäuse 10 außerdem ein Antrieb 26 für die Wäschetrommel 16 und eine Steuereinrichtung 27 angeordnet und ist am Maschinengehäuse 10 zudem ein Bedienpanel 28 vorgesehen.

**[0024]** Zum Ermitteln verschiedener Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts weist dieses eine Sensorik auf, die mit der Steuereinrichtung 27 (leitungsgelungen oder drahtlos) verbunden ist. Die Steuereinrichtung 27 steuert den vom Benutzer über das Bedienpanel 28 gewählten Programmablauf in Abhängigkeit von den aktuellen Betriebsparametern. Zu den Betriebsparametern des Wäschebehandlungsgeräts, die die Steuereinrichtung 27 anhand der Messsignale der Sensorik ermitteln kann, zählen beispielsweise der Waschlaugenpegel im Laugenbehälter, die Temperatur der Waschlauge, die Beladung der Wäschetrommel, die Feuchtigkeit der Beladung der Wäschetrommel, die Unwucht der Beladung der Wäschetrommel, die Drehzahl der Wäschetrommel und dergleichen.

**[0025]** Die Sensorik des erfindungsgemäßen Wäschebehandlungsgeräts weist mehrere Elektroden 30 auf, die an der Innenseite der Wäschetrommel 16 in/an den Wäschemitnehmern 20 der Wäschetrommel 16 angeordnet ist. Zusätzlich kann die Sensorik des erfindungsgemäßen Wäschebehandlungsgeräts mehrere Elektroden 32 an der Innenseite des Laugenbehälters 12 und/oder mehrere Elektroden 34 an der Innenseite der Tür 24 aufweisen. Die Elektroden 30, 32, 34 können mittels geeigneter Sensorschaltungen paarweise miteinander kombiniert werden, um kapazitive Sensoren zu bilden. Dabei sind die Kombinationen der Elektroden 30, 32, 34 vorzugsweise variabel, sodass eine Elektrode mit mehreren anderen Elektroden kombiniert werden kann.

**[0026]** Im Fall der Elektroden 30 an der Wäschetrommel 16 erfolgt die Energieversorgung der kapazitiven Sensoren beispielsweise mittels sog. Energy Harvesting. So kann zum Beispiel aus der Temperatur der Waschlauge oder der Rotation der Wäschetrommel 16 Energie

gewonnen werden, um die Sensoren mit elektrischer Energie zu versorgen.

**[0027]** Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem in jedem der Wäschemitnehmer 20 der Wäschetrommel 16 zwei Elektroden 30 platziert sind. Im Fall von drei Wäschemitnehmern 20 können so drei kapazitive Sensoren mit Elektrodenpaaren 30 jeweils innerhalb eines Wäschemitnehmers 20 gebildet werden, welche die Kapazitätswerte C1, C2 bzw. C3 haben. Außerdem können in diesem Fall drei weitere kapazitive Sensoren mit Elektrodenpaaren 30 jeweils aus zwei benachbarten Wäschemitnehmern 20 gebildet werden, welche die Kapazitätswerte CA, CB bzw. CC haben.

**[0028]** Die Kapazitätswerte C1, C2, C3, CA, CB, CC dieser kapazitiven Sensoren hängen von dem Medium 36 zwischen dem jeweiligen Elektrodenpaar 30, genauer von dessen Dielektrizitätskonstante ab. Im Fall des Wäschebehandlungsgeräts handelt es sich bei dem Medium 36 insbesondere um die Waschlauge und/oder die (feuchte) Wäsche in der Wäschetrommel 16 sowie (feuchte) Luft im unbesetzten Teil der Wäschetrommel 16. In dem in Fig. 3 beispielhaft dargestellten Zustand mit einer Waschlauge nur im unteren Bereich der Wäschetrommel 16 unterscheidet sich insbesondere der Kapazitätswert CC von den Kapazitätswerten CA und CB sowie der Kapazitätswert C2 von den Kapazitätswerten C1 und C3.

**[0029]** Anhand der Fig. 4 bis 7 werden nachfolgend beispielhaft einige Möglichkeiten zum Ermitteln verschiedener Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts mit Hilfe der oben beschriebenen Sensorik von Fig. 3 näher erläutert.

**[0030]** Fig. 4 zeigt das Ermitteln des Waschlaugenpegels im Laugenbehälter 12 bzw. in der Wäschetrommel 16.

**[0031]** Die linke Teilfigur von Fig. 4 entspricht im Wesentlichen Fig. 3. Für das Ermitteln des Waschlaugenpegels werden die drei kapazitiven Sensoren verwendet, die aus den drei Elektrodenpaaren 30 jeweils innerhalb eines Wäschemitnehmers 20 gebildet sind und die drei Kapazitätswerte C1, C2 bzw. C3 haben.

**[0032]** Die rechte Teilfigur von Fig. 4 zeigt die zeitlichen Signalverläufe eines Kapazitätswerts C1, C2 oder C3 für einen niedrigen Waschlaugenpegel (A), einen mittleren Waschlaugenpegel (B) und einen hohen Waschlaugenpegel (C). Befindet sich das Elektrodenpaar 30 innerhalb der Waschlauge, so erzeugt der Sensor den Signalpegel 1, andernfalls den Signalpegel 0. Bei einer entsprechenden Kalibrierung der Sensorik kann auf diese Weise anhand der Zeitdauern der Signalpegel der Waschlaugenpegel sehr genau ermittelt werden. Bei Überschreiten eines oberen Grenzwerts wird ein zu hoher Waschlaugenpegel erkannt.

**[0033]** Fig. 5 zeigt das Ermitteln der Temperatur der Waschlauge im Laugenbehälter 12 bzw. in der Wäschetrommel 16.

**[0034]** Fig. 5 entspricht im Wesentlichen Fig. 3. Für das Ermitteln der Waschlaugentemperatur werden die

drei kapazitiven Sensoren verwendet, die aus den drei Elektrodenpaaren 30 jeweils innerhalb eines Wäschemitnehmers 20 gebildet sind und die drei Kapazitätswerte C1, C2 bzw. C3 haben.

**[0035]** Da sich mit der Temperatur der Waschlage 36 deren Dielektrizitätskonstante ändert, ändern sich auch die Kapazitätswerte C1, C2, C3 der drei Elektrodenpaare 30 in Abhängigkeit von der Temperatur der Waschlage 36.

**[0036]** Fig. 6 zeigt das Ermitteln der Beladung der Wäschetrommel 16, der Feuchtigkeit der Wäsche in der Wäschetrommel 16 oder einer Unwucht der Beladung in der Wäschetrommel 16.

**[0037]** Fig. 6 entspricht im Wesentlichen Fig. 3. Für das Ermitteln der genannten Betriebsparameter werden die drei kapazitiven Sensoren verwendet, die aus den drei Elektrodenpaaren 30 jeweils aus zwei benachbarten Wäschemitnehmern 20 gebildet sind und die drei Kapazitätswerte CA, CB bzw. CC haben.

**[0038]** Je nachdem wie viel Wäsche sich in der Wäschetrommel 16 befindet, ist auch unterschiedlich viel Wäsche in den Bereich zwischen zwei benachbarten Wäschemitnehmern 20 vorhanden. Dementsprechend sind auch die Dielektrizitätskonstanten des Mediums (Wäsche, Wäsche und Luft, Luft) zwischen einem Elektrodenpaar 30 unterschiedlich, was unterschiedliche Kapazitätswerte bewirkt.

**[0039]** Da sich die Dielektrizitätskonstante der Wäsche mit der Feuchtigkeit der Wäsche verändert, verändern sich auch die Kapazitätswerte der Sensoren in Abhängigkeit davon, wie feucht die Wäsche im Bereich zwischen einem Elektrodenpaar 30 ist.

**[0040]** Je nach Verteilung der Wäsche in der Wäschetrommel 16 befindet sich unterschiedlich viel Wäsche in den verschiedenen Bereichen zwischen zwei benachbarten Wäschemitnehmern 20. Demzufolge kann aus einem Vergleich der drei Kapazitätswerte CA, CB, CC, insbesondere auch unter Berücksichtigung der zeitlichen Verläufe dieser Kapazitätswerte, auf eine Ungleichverteilung der Wäsche und damit eine Unwucht geschlossen werden.

**[0041]** Fig. 7 zeigt das Ermitteln der Drehzahl der Wäschetrommel 16.

**[0042]** Die linke Teilfigur von Fig. 7 entspricht im Wesentlichen Fig. 3. Für das Ermitteln der Drehzahl werden die drei kapazitiven Sensoren verwendet, die aus den drei Elektrodenpaaren 30 jeweils innerhalb eines Wäschemitnehmers 20 gebildet sind und die drei Kapazitätswerte C1, C2 bzw. C3 haben.

**[0043]** Die rechte Teilfigur von Fig. 4 zeigt die zeitlichen Signalverläufe der drei Kapazitätswerte C1, C2 und C3. Wenn sich ein Elektrodenpaar 30 innerhalb der Waschlage befindet, so hat der zugehörige kapazitive Sensor einen niedrigeren Kapazitätswert. Beim Drehen der Wäschetrommel 16 durchlaufen die drei Wäschemitnehmer 20 und damit auch deren Elektrodenpaare 30 nacheinander den unteren Bereich des Laugenbehälters 12, in dem sich die Waschlage 36 befindet, so dass sich die

in Fig. 7 dargestellten, periodischen und zeitversetzten Signalverläufe ergeben. Aus den Periodendauern dieser Signalverläufe kann somit die Drehzahl der Wäschetrommel 16 bestimmt werden.

## BEZUGSZIFFERNLISTE

### [0044]

10	Maschinengehäuse
12	Laugenbehälter
14	Aufhängung
16	Wäschetrommel
18	Drehachse
20	Wäschemitnehmer
22	Ladeöffnung
24	Tür
26	Antrieb
27	Steuereinrichtung
28	Bedienpanel
30	Elektroden an der Wäschetrommel
32	Elektroden am Laugenbehälter
34	Elektroden an der Tür
36	Medium

## Patentansprüche

### 1. Wäschebehandlungsgerät, aufweisend:

ein Maschinengehäuse (10) mit einer Ladeöffnung (22);  
eine Tür (24) zum Verschließen der Ladeöffnung (22);  
einen im Maschinengehäuse (10) angeordneten Laugenbehälter (12);  
eine im Laugenbehälter (12) angeordnete und um eine Drehachse (18) drehbar gelagerte Wäschetrommel (16) mit wenigstens zwei Wäschemitnehmern (20) an ihrer Innenseite; und  
eine Sensorik mit mehreren Elektroden (30, 32, 34), die paarweise wenigstens einen kapazitiven Sensor bilden,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Sensorik in oder an wenigstens zwei Wäschemitnehmern (20) der Wäschetrommel (16) jeweils zwei Elektroden (30) aufweist, die zwei Elektroden (30) in oder an einem Wäschemitnehmer (20) jeweils ein Elektrodenpaar eines kapazitiven Sensors bilden und/oder zwei Elektroden (30) in oder an benachbarten Wäschemitnehmern (20) der Wäschetrommel (16) jeweils ein Elektrodenpaar eines weiteren kapazitiven Sensors bilden, und  
das Wäschebehandlungsgerät ferner eine Steuereinrichtung (27) aufweist, die ausgestaltet ist, um aus den Kapazitätswerten (C1, C2, C3) und/oder einem zeitlichen Verhalten der Ka-

- pazitätswerte (C1, C2, C3) der wenigstens zwei kapazitiven Sensoren wenigstens einen Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts zu ermitteln, und/oder ausgestaltet ist, um aus den Kapazitätswerten (CA, CB, CC) und/oder einem zeitlichen Verhalten der Kapazitätswerte (CA, CB, CC) der wenigstens zwei weiteren kapazitiven Sensoren wenigstens einen Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts zu ermitteln. 5 10
2. Wäschebehandlungsgerät nach Anspruch 1, bei welchem die Elektroden (30) in oder an den Wäschemitnehmern (20) mit Sensorschaltungen verbunden sind, wobei die Sensorschaltungen Schalter aufweisen, um die Paarbildung der Elektroden (30) wahlweise ein- und auszuschalten, um die kapazitiven Sensoren oder die weiteren kapazitiven Sensoren zu bilden. 15 20
3. Wäschebehandlungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem die Sensorik ferner mehrere Elektroden (32), die an einer Innenseite des Laugenbehälters (12) angeordnet sind, und/oder mehrere Elektroden (34), die an einer Innenseite der Tür (24) angeordnet sind, aufweist. 25
4. Wäschebehandlungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Energieversorgung der Sensorik mittels Energy Harvesting erfolgt. 30
5. Wäschebehandlungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der wenigstens eine Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts, der aus den Kapazitätswerten (C1, C2, C3) und/oder einem zeitlichen Verhalten der Kapazitätswerte (C1, C2, C3) der wenigstens zwei kapazitiven Sensoren ermittelbar ist, ausgewählt ist aus einem Waschlaugenpegel im Laugenbehälter (12), einer Temperatur der Waschlauge und einer Drehzahl der Wäschetrommel (16). 35 40
6. Wäschebehandlungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der wenigstens eine Betriebsparameter des Wäschebehandlungsgeräts, der aus den Kapazitätswerten (CA, CB, CC) und/oder einem zeitlichen Verhalten der Kapazitätswerte (CA, CB, CC) der wenigstens zwei weiteren kapazitiven Sensoren ermittelbar ist, ausgewählt ist aus einer Beladung der Wäschetrommel (16), einer Feuchtigkeit einer Beladung der Wäschetrommel (16) und einer Unwucht einer Beladung der Wäschetrommel (16). 45 50 55

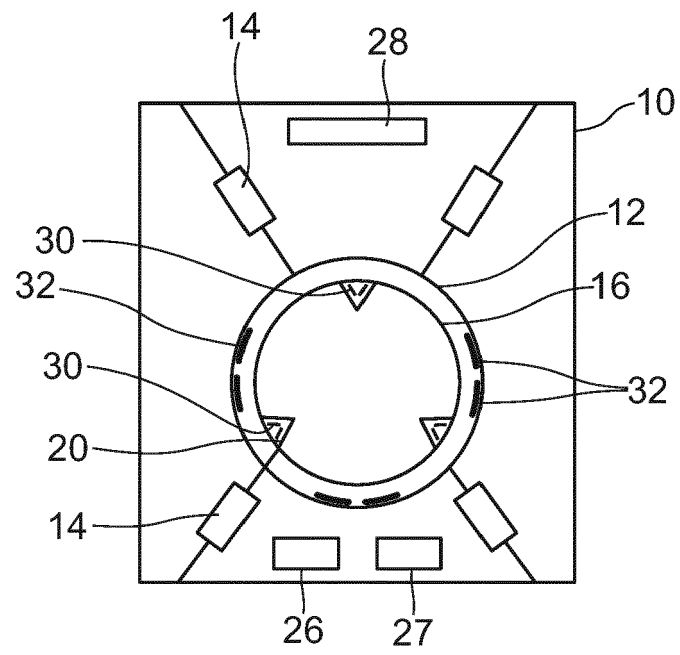


Fig. 1

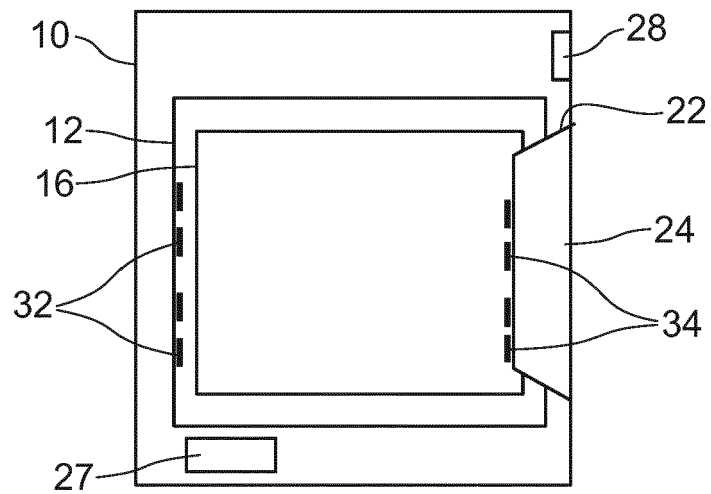
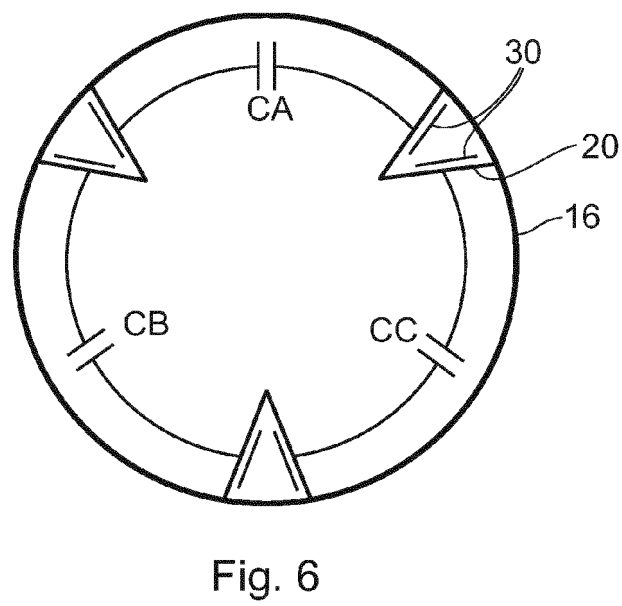
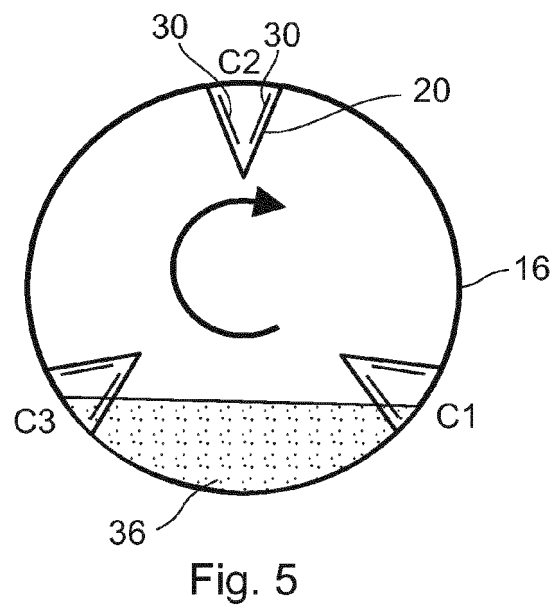
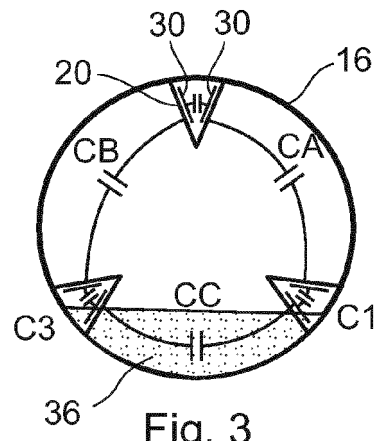


Fig. 2





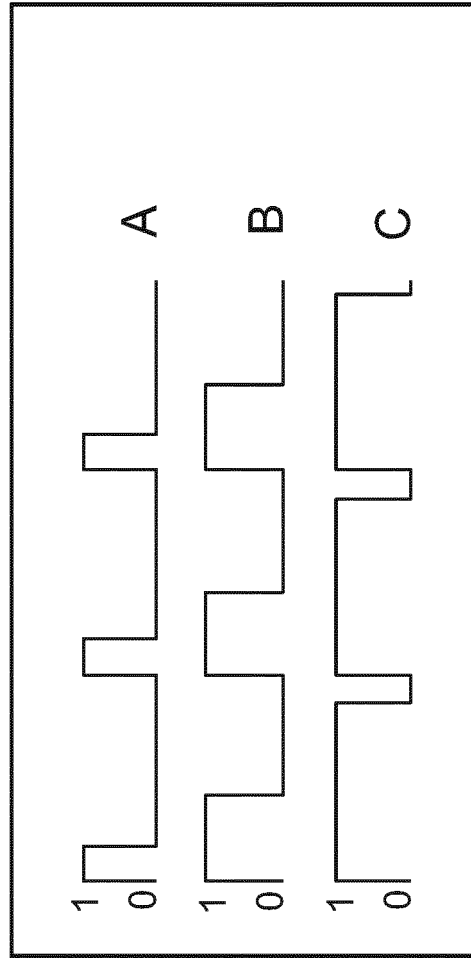
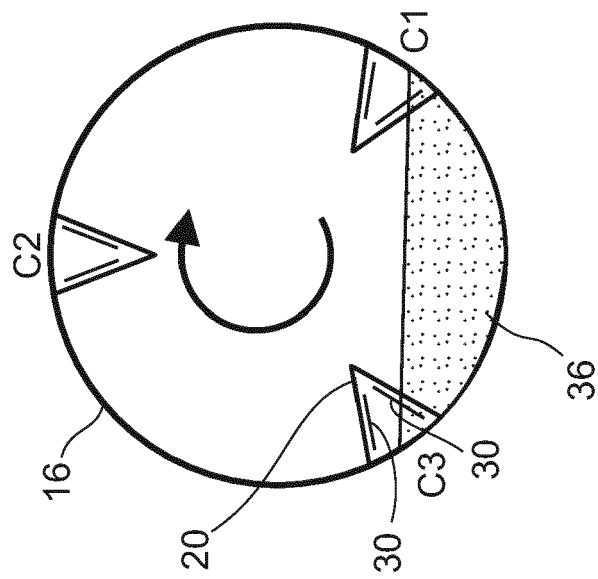


Fig. 4

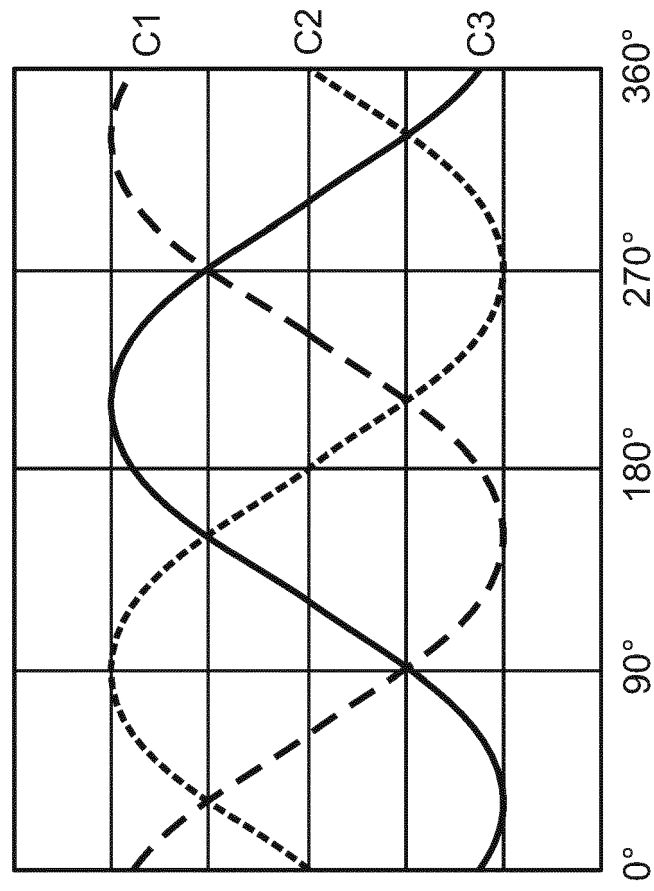
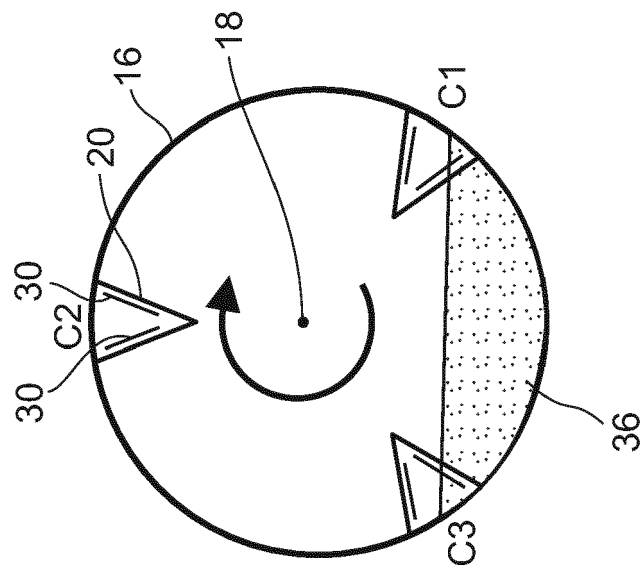


Fig. 7



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 17 5032

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 148 169 A2 (ELECTROLUX ZANUSSI ELETTROROME [IT]) 24. Oktober 2001 (2001-10-24) * Absätze [0013] - [0021]; Abbildungen 1-4 *	1,2,5,6	INV. D06F58/28 D06F39/00 D06F33/02
Y	----- DE 28 39 333 A1 (MIELE & CIE) 27. März 1980 (1980-03-27) * Seite 2, Zeile 6 - Seite 3, Zeile 3; Abbildung 1 *	3,4	
Y	----- DE 10 2016 216265 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 1. März 2018 (2018-03-01) * Absatz [52.53]; Abbildungen 1-3 *	3	
X	----- EP 0 549 467 A1 (SEXTANT AVIONIQUE [FR]) 30. Juni 1993 (1993-06-30) * Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 4, Zeile 21; Abbildungen 1-4 *	4	
X	----- US 2015/368853 A1 (KULKARNI ASHUTOSH [IN] ET AL) 24. Dezember 2015 (2015-12-24) * Absätze [0038], [0053] - [0055], [0063], [0064]; Abbildungen 5,6,9 *	1,4,6	
A	----- WO 2013/182402 A1 (ARCELIK AS [TR]; OZKAHRAMAN HAKAN [TR]) 12. Dezember 2013 (2013-12-12) * Absätze [0028], [0029]; Abbildungen 1,3 *	1,3,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>8. Juli 2019</b>	Prüfer <b>Kising, Axel</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 17 5032

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

08-07-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 1148169	A2	24-10-2001	EP 1148169 A2	24-10-2001
				IT PN20000023 A1	18-10-2001
15	DE 2839333	A1	27-03-1980	KEINE	
	DE 102016216265	A1	01-03-2018	KEINE	
20	EP 0549467	A1	30-06-1993	DE 69225391 D1	10-06-1998
				EP 0549467 A1	30-06-1993
				FR 2685359 A1	25-06-1993
	US 2015368853	A1	24-12-2015	KEINE	
25	WO 2013182402	A1	12-12-2013	EP 2859143 A1	15-04-2015
				WO 2013182402 A1	12-12-2013
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102008031774 A1 **[0003]**
- DE 102009011877 A1 **[0004]**
- DE 19960310 A1 **[0005]**
- DE 102012217975 A1 **[0006]**