

(19)



(11)

EP 2 730 694 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.05.2014 Patentblatt 2014/20

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

(21) Anmeldenummer: **13190205.8**

(22) Anmeldetag: **25.10.2013**

(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

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte
 GmbH**
81739 München (DE)

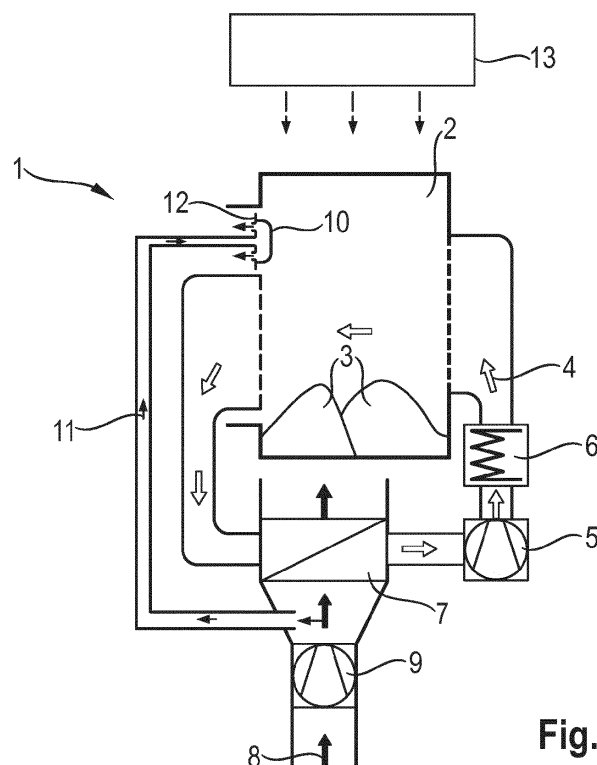
(72) Erfinder: **Heyder, Reinhard**
13403 Berlin (DE)

(30) Priorität: **13.11.2012 DE 102012220687**

(54) **Verfahren zum Ermitteln zumindest einer Kenngröße von Wäschestücken, sowie entsprechende Wäschepflegemaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln zumindest einer Kenngröße 100 von Wäschestücken 3 in einer rotierenden Wäschetrommel 2 einer Wäschepflegemaschine 1, wobei der Wäschetrommel 2 Elektroden 10 zugeordnet sind, mittels derer Messwerte 102 elektrischer Leitfähigkeit der Wäschestücke 3 aufgenommen werden und wobei aus den Messwerten 102

die Kenngröße 100 bestimmt wird. Dabei wird eine Zeitreihe der Messwerte 102 aufgenommen und eine Verteilung der Messwerte 102 der Zeitreihe in mehrere Größenklassen 101 ermittelt, und die Kenngröße 100 wird aus den Größenklassen 101 bestimmt. Die Erfindung betrifft auch eine zum durchführen eines solchen Verfahrens eingerichtete Wäschepflegemaschine 1.

**Fig. 1****EP 2 730 694 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln zumindest einer Kenngröße von Wäschestücken in einer rotierenden Wäschetrommel einer Wäschepflegemaschine, wobei der Wäschetrommel Elektroden zugeordnet sind, mittels derer Messwerte elektrischer Leitfähigkeit der Wäschestücke aufgenommen werden und wobei aus den Messwerten die Kenngröße bestimmt wird.

[0002] Zudem betrifft die Erfindung eine Wäschepflegemaschine mit einer rotierbaren Wäschetrommel zum Aufnehmen von Wäschestücken, wobei der Wäschetrommel Elektroden zugeordnet sind, mittels derer Messwerte elektrischer Leitfähigkeit der Wäschestücke aufnehmbar sind und wobei aus den Messwerten die Kenngröße bestimmbar ist, und einer programmierten Steuerung zum Betreiben der Wäschepflegemaschine, welcher die Messwerte zuführbar sind.

[0003] Ein solches Verfahren und eine solche Wäschepflegemaschine gehen jeweils hervor aus jedem der Dokumente EP 0 898 009 B1, WO 2012/007283 A1 und WO 2012/007299 A1. In jedem dieser Dokumente ist beschrieben, dass in einer Wäschepflegemaschine, die insbesondere als Wäschetrockner ausgestaltet ist, eine rotierbare Wäschetrommel zum Aufnehmen von zu pflegenden, insbesondere zu trocknenden Wäschestücken vorgesehen ist. Des Weiteren sind der Wäschetrommel Elektroden zugeordnet, mittels derer während eines Wäschepflegeprozesses elektrische Widerstände oder elektrische Leitwerte von Wäschestücken in der Trommel gemessen werden können, aus welchen eine programmierte Steuerung der Wäschepflegemaschine eine in den Wäschestücken vorhandene Feuchte als Kenngröße der Wäschestücke ermittelt und zur Gestaltung und Steuerung des Wäschepflegeprozesses benutzt. Gemäß der EP 0 898 009 B1 wird aus den Messwerten noch eine weitere Kenngröße der Wäschestücke bestimmt, und zwar die Beladungsmenge, welche diese Wäschestücke im der Wäschepflegemaschine darstellen. Dazu wird ausgenutzt, dass die gemessenen Leitwerte Schwankungen unterliegen, welche abhängig von der jeweils vorliegenden Beladungsmenge durch wechselnde Kontakte zwischen den Wäschestücken und den Elektroden verursacht sind, und es wird die Beladungsmenge aus einer Schwankungsbreite der Leitwerte bestimmt.

[0004] Ausführungsformen und Beispiele für elektrische Beschaltungen solcher Elektroden sind den Dokumenten WO 2012/016820 A2 und EP 2 373 842 B1 entnehmbar, wobei diese Beschaltungen in programmierte Steuerungen für entsprechende Wäschepflegegeräte einbindbar, insbesondere integrierbar, sind.

[0005] Eine Ausführungsform entsprechender und insbesondere gekühlter Elektroden ist detailliert beschrieben in dem Dokument WO 2004/059072 A1. Diese Elektroden sind insbesondere feststehend eingebaut in einem Lagerschild des Wäschetrockners, zu dem sie ge-

hören, und dabei so angeordnet, dass in der Wäschetrommel befindliche Wäschestücke währenddessen, dass die Wäschetrommel rotiert, an den Elektroden vorbeigeführt werden und diese dabei kontaktieren. Es ist Vorkehrung getroffen, damit diese Elektroden nicht verschmutzen oder korrodieren, um eine langfristige Stabilität für Messungen zu gewährleisten. Somit können mit Hilfe diese Elektroden Messungen elektrischer Widerstände oder Leitwerte an den Wäschestücken vorgenommen werden.

[0006] Auch die beiden Dokumente US 2012/0266486 A1 und WO 2012/072522 A2 betreffen die Ermittlung einer einer Beladungsmenge entsprechenden Kenngröße von Wäschestücken in einer Wäschepflegemaschine. Dazu werden ebenfalls Messwerte einer insbesondere durch einen elektrischen Widerstand repräsentierten Feuchte der Wäschestücke ermittelt, die Schwankungen oder Rauschen unterliegen. Gemäß der US 2012/0266486 A1 soll aus einer Höhe des Rauschens die Beladungsmenge ermittelt werden. Dahingegen sollen gemäß der WO 2012/072522 A2 Mittelwerte der Messwerte gebildet werden, welche aufgrund des vorhandenen Rauschens verschoben sind, und soll die Beladungsmenge aus diesen Mittelwerten bestimmt werden.

[0007] Ein allgemeines Merkmal der Messung des elektrischen Leitwerts oder Widerstandes von Wäschestücken in einer rotierenden Wäschetrommel mittels Elektroden besteht darin, dass jede einzelne Messung beeinflusst wird von der Güte des Kontakte zwischen Wäschestück und Elektrode und der Länge des Weges durch das Wäschestück zwischen den Elektroden. Es werden deshalb Messwerte des elektrischen Leitwerts oder Widerstandes erhalten, die untereinander stark schwanken. Ein signifikanter Messwert wird erhalten, indem über ein festes oder gleitendes Zeitintervall hinreichend viele Messwerte aufgenommen und aus diesen bei Messung eines Leitwertes ein absolutes Maximum oder bei Messung eines Widerstandes ein absolutes Minimum ausgewählt und als signifikanter Messwert angenommen wird.

[0008] Vor diesem Hintergrund geht die nachfolgend zu beschreibende Erfindung von der Aufgabe aus, die Reihen von Messwerten, die im Rahmen des Verfahrens bzw. der Wäschepflegemaschine eingangs definierter Gattung ergeben, weiterer Nutzung zu erschließen.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe angegeben werden ein Verfahren und eine Wäschepflegemaschine gemäß jeweils entsprechendem unabhängigem Patentanspruch. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstände abhängiger Patentansprüche, nachfolgender Beschreibung und beigefügter Zeichnung. Dabei entsprechen außerdem bevorzugten Ausführungsformen des Verfahrens bevorzugte Ausführungsformen der Wäschepflegemaschine und umgekehrt, und dies auch dann, wenn darauf hierin nicht explizit und im Einzelnen hingewiesen ist.

[0010] Dementsprechend ist eine Lösung der Aufgabe

dargestellt von einem Verfahren zum Ermitteln zumindest einer Kenngröße von Wäschestücken in einer rotierenden Wäschetrommel einer Wäschepflegemaschine, wobei der Wäschetrommel Elektroden zugeordnet sind, mittels derer Messwerte elektrischer Leitfähigkeit der Wäschestücke aufgenommen werden, und wobei aus den Messwerten die Kenngröße bestimmt wird, bei welchem Verfahren eine Zeitreihe der Messwerte aufgenommen und eine Verteilung der Messwerte der Zeitreihe in mehrere Größenklassen ermittelt wird, und dass die Kenngröße aus den Größenklassen bestimmt wird.

[0011] Dementsprechend ist eine Lösung der Aufgabe auch dargestellt von einer Wäschepflegemaschine mit einer rotierbaren Wäschetrommel zum Aufnehmen von Wäschestücken, wobei der Wäschetrommel Elektroden zugeordnet sind, mittels derer Messwerte elektrischer Leitfähigkeit der Wäschestücke aufnehmbar sind und wobei aus den Messwerten die Kenngröße bestimmbar ist, und einer programmierten Steuerung zum Betreiben der Wäschepflegemaschine, welcher die Messwerte zuführbar sind, bei welcher Wäschepflegemaschine die Steuerung eingerichtet ist, um eine Zeitreihe von Messwerten elektrischer Leitfähigkeit der Wäschestücke aufzunehmen, während die Wäschetrommel mit den Wäschestücken rotiert, sowie zum Bilden einer Verteilung der Messwerte der Zeitreihe in Größenklassen und zum Bestimmen einer Kenngröße der Wäschestücke aus den Größenklassen.

[0012] Die Erfindung geht aus von der Erkenntnis, dass auch diejenigen Messwerte, die nicht absolute Maxima oder Minima sind, hinsichtlich gewisser Kenngrößen der Wäschestücke, an denen die Messwerte gewonnen wurden, signifikant sind und genutzt werden können, und dass insbesondere die auftretenden Fluktuationen nicht bloß stochastisch, sondern durch gewisse Kenngrößen der Wäschestücke bestimmt sind.

[0013] Erfindungsgemäß werden demnach die Messwerte elektrischer Leitfähigkeit, insbesondere von elektrischem Leitwert oder elektrischem Widerstand, nicht nur im Hinblick auf einzelne signifikante Größen, insbesondere absolute Maxima (bei Messungen des Leitwerts) oder absolute Minima (beim Messen des Widerstandes), ausgewertet, sondern es werden Verteilungen jeweils vieler Messwerte in ihrer Gesamtheit analysiert. Dabei werden auch Messwerte, die nicht absolute Maxima oder absolute Minima oder sonstwie einzeln signifikante Größen sind, in die Auswertung einbezogen und zur Erschließung der gewünschten zumindest einen Kenngröße genutzt.

[0014] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die ermittelte Verteilung mit einer Mehrzahl von Verteilungsmustern verglichen wird, wobei jedem Verteilungsmuster eine typische Kenngröße zugeordnet ist, wobei unter den Verteilungsmustern ein der ermittelten Verteilung ähnlichstes Verteilungsmuster bestimmt wird, und wobei die Kenngröße der ermittelten Verteilung gleich der typischen Kenngröße des ähnlichsten Verteilungsmusters bestimmt wird.

[0015] Eine andere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Verteilung während eines Trocknungsprozesses zum Trocknen der Wäschestücke während eines Zeitraums zwischen 10% und 20% einer Gesamtdauer des Trocknungsprozesses bestimmt wird. Auf diese Weise wird die Kenngröße zu einem relativ frühen Zeitpunkt im Trocknungsprozess gewonnen und steht damit zur Verfügung, um den weiteren Verlauf des Trocknungsprozesses an die Kenngröße anzupassen.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Verteilung während eines Trocknungsprozesses zum Trocknen der Wäschestücke während eines Zeitraums zwischen 10 Minuten und 20 Minuten ab einem Beginn des Trocknungsprozesses bestimmt wird. Auch auf diese Weise wird die Kenngröße zu einem relativ frühen Zeitpunkt im Trocknungsprozess gewonnen und steht damit zur Verfügung, um den weiteren Verlauf des Trocknungsprozesses an die Kenngröße anzupassen.

[0017] Im Rahmen der Erfindung liegt es jedoch auch, die Verteilung zu späteren Zeitpunkten des Trocknungsprozesses zu bestimmen und auszuwerten. Auf diese Weise kann der Fortschritt des Trocknens nachverfolgt werden, und es ist möglich, das Ende des Trocknungsprozesses unter Nutzung solcher Auswertungen recht genau zu bestimmen. Dadurch lässt sich ein übermäßiges Trocknen der vorgelegten Wäschestücke vermeiden, und kann auch Energie eingespart werden.

[0018] Eine zusätzliche bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Zeitreihe der Messwerte mit einer Messfrequenz von 1 Hz bestimmt wird. Damit kann beispielsweise während eines Zeitraums von 10 Minuten eine Zeitreihe mit 600 Messwerten gewonnen werden, aus welcher die gewünschte Kenngröße mit guter Genauigkeit erschlossen werden kann. Zudem ist dieser Zeitraum kurz genug, um, wenn das entsprechende erfindungsgemäße Verfahren in einem ansonsten herkömmlich ausgestalteten Prozess zur Pflege von Wäschestücken, beispielsweise in einem Prozess zur Trocknung der Wäschestücke, ausreichend frühzeitig durchgeführt wird, eine Kenngröße zu liefern, die wirkungsvoll zur weiteren Steuerung des Prozesses verwendet werden kann. Zudem ist es auch denkbar und vorteilhaft, das Verfahren im weiterlaufenden Prozess zu wiederholen und die erneut gewonnene Kenngröße zur Steuerung des weiterlaufenden Prozesses zu nutzen. Erfindungsgemäß spricht nichts dagegen, die Messwerte zunächst mit einer deutlich höheren Frequenz zu gewinnen, zum Beispiel mit 250 Hz, und nachfolgend solcherart gewonnene Messwerte einer Vorverarbeitung, insbesondere durch Auswahl, Mittelung, Minimierung oder Maximierung, zu unterwerfen, um daraus eine Zeitreihe mit einer Messfrequenz um 1 Hz für die weitere Auswertung zu erstellen.

[0019] Noch eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Messwerte als binäre Zahlen von 8 Bit Länge aufgenommen oder in solche

Zahlen übersetzt werden. Insbesondere aus dem soeben dargelegten Aspekt wird deutlich, dass es weniger auf die absoluten Größen der Messwerte ankommt, welche ja auch von der Geometrie der verwendeten Elektroden abhängen, sondern mehr auf die Verteilung unter Messwerten verschiedener Größen. Aus dieser Verteilung ergeben sich Größenklassen, deren Verhältnisse untereinander zur Erschließung der Kenngrößen genutzt werden. Darüber hinaus kann gegebenenfalls eine Eichung der zur Erlangung der Messwerte zu benutzenden Schaltung entfallen.

[0020] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass dem die Kenngröße eine Masse der Wäschestücke ist. Auf diese Weise wird eine Bestimmung der Beladung der Wäschepflegemaschine durch Auswerten der Messwerte der Feuchtemessung erschlossen. Damit wird insbesondere eine Bestimmung der Beladung der Wäschepflegemaschine möglich, ohne einen zusätzlichen Sensor vorsehen zu müssen.

[0021] Die Größenverteilung der Messwerte beinhaltet auch noch Signifikanzen für andere Kenngrößen. Somit besteht eine andere besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung darin, dass die Kenngröße eine mittlere Feuchte der Wäschestücke ist.

[0022] Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die Bestimmung einer einzigen Kenngröße beschränkt. Vielmehr sind im Rahmen der Erfindung auch mehrere Kenngrößen parallel zueinander bestimmbar. Insbesondere sind die beiden vorhin beschriebenen besonders bevorzugten Ausführungsformen im Rahmen der Erfindung miteinander kombinierbar, so dass sowohl die Masse als auch die Feuchte der Wäschestücke bestimmt werden können. Dazu kann eine Größenverteilung von Messwerten mit Musterverteilungen verglichen werden, welchen entsprechend dimensionale Tupel typischer Kenngrößen zugeordnet sind, und die gewünschten Kenngrößen mit den typischen Kenngrößen des der gemessenen Größenverteilung nächstkommenden Musterverteilung zugeordneten Tupels gleichgesetzt werden.

[0023] Eine andere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Kenngröße zum Steuern eines in der Wäschepflegemaschine ablaufenden Prozesses zum Pflegen der Wäschestücke verwendet wird. Weiter bevorzugt ist dieser Prozess zum Trocknen der Wäschestücke bestimmt.

[0024] Noch eine andere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Elektroden in der Wäschepflegemaschine ortsfest in der Nähe deren Wäschetrommel angebracht sind. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, andere Elektroden zu verwenden, beispielsweise Elektroden, die in Mitnehmern der Wäschetrommel angebracht sind; auch kann eine metallische Wäschetrommel ihrerseits als eine Elektrode verwendet werden.

[0025] Noch eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Wäschepflegemaschine als Wäschetrockner ausgebildet ist. Es liegt

im Rahmen der Erfindung, den Wäschetrockner als Abluft- oder Umlufttrockner auszubilden. Die zum Trocknen notwendige Beheizung der Prozessluft kann durch einen Brenner, eine elektrische Heizung, eine Wärmepumpe oder durch Einkopplung von Wärme einer externen Heizanlage, insbesondere mit Brenner oder Solarkollektor, erfolgen. Auch zur insbesondere im Umlufttrockner erforderlichen Abkühlung der Prozessluft kann jede verfügbare Wärmesenke genutzt werden, insbesondere Umgebungsluft, die über einen Luft-Luft-Wärmetauscher angekoppelt werden könnte, oder wiederum eine Wärmepumpe.

[0026] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren der beigefügten Zeichnung schematisch dargestellt und nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Wäschepflegemaschine, eingerichtet zum Ausführen des hierin neu gelehrtens Verfahrens zum Ermitteln zumindest einer Kenngröße von Wäschestücken;

Fig. 2 eine Anordnung von zwei Elektroden, wie vorhanden in der Wäschepflegemaschine gemäß Fig. 1;

Fig. 3 ein Diagramm enthaltend Verteilungsmuster von Größenklassen von Leitfähigkeitsmesswerten für einen Posten von Wäschestücken mit einer Masse von 8 kg und einer Anfangsrestfeuchte von 60%;

Fig. 4 ein Diagramm enthaltend Verteilungsmuster von Größenklassen von Leitfähigkeitsmesswerten für einen Posten von Wäschestücken mit einer Masse von 4 kg und einer Anfangsrestfeuchte von 60%; und

Fig. 5 ein Diagramm enthaltend Verteilungsmuster von Größenklassen von Leitfähigkeitsmesswerten für einen Posten von Wäschestücken mit einer Masse von 2 kg und einer Anfangsrestfeuchte von 60%.

[0027] Figur 1 zeigt die wichtigsten funktionellen Komponenten eine Wäschepflegemaschine 1, welcher hier ausgestaltet ist als Wäschetrockner 1, und ohne das äußere Gehäuse, welches eine solche Wäschepflegemaschine 1 üblicherweise umgibt. Die Wäschepflegemaschine 1 weist eine Wäschetrommel 2 auf, welche drehbar ist und in welche Wäschestücke 3 eingelegt sind, die getrocknet werden sollen. Dabei dreht sich die von einem nicht dargestellten Motor angetriebene Wäschetrommel 2 um sich selbst, und werden die Wäschestücke 3 von nicht dargestellten Mitnehmern in der Wäschetrommel 2 wechselweise hochgehoben und fallengelassen, um sie einem umlaufenden Prozessluftstrom 4 gleichmäßig auszusetzen. Der Prozessluftstrom 4 wird von einem

Prozessluftgebläse 5 angetrieben und von einem Heizer 6 erwärmt, bevor er die Wäschestücke 3 in der Wäschetrommel 2 umströmt. Bei diesem Umströmen nimmt der Prozessluftstrom 4 verdampfte Feuchtigkeit aus den Wäschestücken 3 auf, und transportiert sie in einen Kühler 7, hier gebildet von einem Luft-Luft-Wärmetauscher 7. In diesem Kühler wird dem Prozessluftstrom 4 Wärme entzogen, so dass die mitgeführte Feuchtigkeit wieder kondensiert und aus dem Prozessluftstrom 4 ausfällt, wodurch dieser getrocknet wird. Nach erneutem durchqueren des Prozessluftgebläses 5 und des Heizers 6 gelangt sie wieder in die Wäschetrommel 2, um erneut Feuchtigkeit aufzunehmen, bis die Wäschestücke 3 getrocknet sind.

[0028] Dem Luft-Luft-Wärmetauscher 7 wird außer dem Prozessluftstrom 4 ein Kühlluftstrom 8 aus der Umgebung des Wäschepflegemaschine 1 zugeführt und, nachdem dieser den Wärmetauscher 7 durchquert hat, wieder in die Umgebung entlassen. Getrieben wird der Kühlluftstrom 8 von einem Kühlluftgebläse 9.

[0029] Es sei festgehalten, dass die Kombination aus Heizer 6 und Luft-Luft-Wärmetauscher 7 mit großem Vorteil ersetzt werden könnte durch eine Wärmepumpe, in welcher der Heizer 6 durch eine Wärmequelle und der Luft-Luft-Wärmetauscher 7 durch eine Wärmesenke ersetzt sind, und in der es ein Mittel gibt, um Wärme, die dem Prozessluftstrom 4 in der Wärmesenke entzogen wird, zur Wärmequelle zu pumpen und dem Prozessluftstrom 4 dort erneut zuzuführen. Viele Typen solcher Wärmepumpen sind bekannt, zum Beispiel Kompressor-Wärmepumpen, thermoelektrische Wärmepumpen, Adsorptions-Wärmepumpen, Stirling-Wärmepumpen und Vuilleumier-Wärmepumpen.

[0030] Um den Prozess des Trocknens der Wäschestücke 3 zu überwachen und zu steuern, sind Elektroden 10 (in Fig. 1 ist nur eine davon sichtbar) vorhanden, die von den in der Wäschetrommel 2 bewegten Wäschestücken 3 kontaktiert werden können. Diese Elektroden 10 werden von einem Elektrodenkühlluftstrom 11 gekühlt, damit sich an ihnen keine Beläge aus Flusen, Staub oder dergleichen bilden können, und sind an einem Lagerschild 12 der Wäschepflegemaschine 1 befestigt. Eine programmierte Steuerung 13, die alle Funktionen und Prozess der Wäschepflegemaschine 1 überwacht und steuert, ist eingerichtet, um Messungen elektrischer Widerstände oder Leitwerte zwischen den Elektroden 10 auszuführen und auszuwerten.

[0031] Fig. 2 zeigt eine Anordnung von zwei Elektroden 10, die sich nebeneinander auf dem nur ausschnittsweise dargestellten Lagerschild 12 befinden und mit einem Halter 14 auf diesem befestigt sind. Die Elektroden 10 können gekühlt oder ungekühlt sein; für gekühlte Elektroden sei verwiesen auf die eingangs abgehandelte Schrift WO 2004/059072 A1.

[0032] Gewöhnlich werden mit solchen Elektroden 10 Widerstände oder Leitwerte direkt und mit entsprechend kalibrierten Messschaltungen gemessen. Solche Messwerte sind signifikant für die Feuchte der Wäschestücke

3 - je höher der Leitwert bzw. ja geringer der Widerstand, desto höher die enthaltene Feuchte. Demnach werden solche Messwerte auch verwendet, um einen Trockenprozess zu überwachen und zu steuern. Dazu wird ein Grenzwert für den Widerstand bzw. den Leitwert vorgegeben, und der Trockenprozess wird als beendet abgebrochen, wenn der entsprechende Messwert den Grenzwert erreicht. Aufgrund der Bewegung der zu trocknenden Wäschestücke 3 in der rotierenden Wäschetrommel 2 ist jedoch der Kontakt der Wäschestücke 3 zu den Elektroden 20 variabel, weshalb nicht konstante oder quasikonstante Messwerte erhalten werden, sondern Messwerte, die untereinander stark schwanken. Eine Aussage zum tatsächlichen Widerstand oder Leitwert der Wäschestücke kann deshalb nur dadurch erhalten werden, dass aus den Messwerten im Falle der Messung eines Widerstandes ein gleitendes Minimum und im Falle der Messung eines Leitwertes ein gleitendes Maximum gebildet wird, entsprechend einem Messwert für den bestmöglichen Kontakt eines Wäschestückes 3 mit den Elektroden 20.

[0033] Vorliegend wird nun unter Bezugnahme auf die Figuren 3 bis 5 der Zeichnung ein neuer Weg zur Auswertung der Messwerte von Widerstand oder Leitwert dargelegt, und zwar am Beispiel der Messung von Leitwerten. Dabei wird nicht lediglich aus Zeitreihen von Messwerten ein gleitendes Maximum ermittelt, sondern es wird die Verteilung der Messwerte selbst untersucht. Dabei wird zumindest eine Kenngröße 100 von Wäschestücken 3 in der rotierenden Wäschetrommel 2 ermittelt, welche Kenngröße 100 ein Widerstand oder Leitwert oder eine Restfeuchte sein kann, aber nicht muss, wobei mittels der Elektroden 10 Messwerte 102 elektrischer Leitfähigkeit der Wäschestücke 3 aufgenommen werden, wobei die elektrische Leitfähigkeit insbesondere als elektrischer Widerstand oder als elektrischer Leitwert ausgedrückt sein mag. Dazu wird eine Zeitreihe der Messwerte 102 aufgenommen und eine Verteilung der Messwerte 102 der Zeitreihe in mehrere Größenklassen 101 ermittelt, und dann die Kenngröße 100 aus den Größenklassen 101 bestimmt. Dies erfolgt in der Wäschepflegemaschine 1 durch die entsprechend eingerichtete, insbesondere programmierte Steuerung 13.

[0034] Die Figuren 3 bis 5 zeigen Verteilungsmuster 103, die durch Auswertung entsprechender Zeitreihen von Messwerten 102 erhalten wurden. Dazu wurden Zeitreihen über Zeiträume von jeweils 10 Minuten (entsprechend ca. 10% der Dauer des gesamten Trockenprozesses) ab Beginn eines Trockenprozesses aufgenommen. Die Messwerte 102 wurden erhalten als digitalisierte Werte von 8 Bit, entsprechend einem Wertebereich von Null bis 255. Dargestellt sind in jeder Figur vier verschiedene Größenklassen dargestellt, aufgenommen über fünf verschiedene Zeiträume von jeweils 10 Minuten. Die Messwerte 102 selbst wurden gewonnen mit einer Rate von 1 Hz, also einem Messwert pro Sekunde. Jede der Figuren 3 bis 5 zeigt somit fünf Verteilungsmuster 103. Jedem Verteilungsmuster 103 sind zwei typische

Kenngößen 104 zugeordnet, entsprechend einer anfänglichen Beladung mit 8 kg, 4 kg oder 2 kg feuchter Wäsche, wobei die Massenangabe für die trockene Masse der Wäsche gilt, mit einer anfänglichen Restfeuchte ARF von 60% für die für die Zeiträume von 0 bis 10 Minuten geltenden Verteilungsmuster 104. Die Restfeuchte ARF ist dabei angegeben als Verhältnis der Masse der enthaltenen Feuchtigkeit zur Masse der trockenen Wäsche. Die übrigen Verteilungsmuster 104 ergeben sich im Laufe des Trockenprozesses durch zunehmendes Verdampfen von Feuchtigkeit aus der zu trocknenden Wäsche und somit entsprechend weniger enthaltene Feuchtigkeit. Nachdem während eines Trockenprozesses in beschriebener Weise eine Verteilung ermittelt wurde, wird diese nachfolgend mit den Verteilungsmustern 103 verglichen, wobei unter den Verteilungsmustern 103 ein der Verteilung ähnlichstes Verteilungsmuster 103 bestimmt wird, und wobei die Kenngößen 100 der Verteilung, also Masse der Wäsche und anfängliche Restfeuchte, gleich den typischen Kenngößen 104 des ähnlichsten Verteilungsmusters 103 bestimmt wird.

[0035] Die Signifikanz der Verteilungsmuster 103 der Figuren 3 bis 5 für die trockene Masse der jeweils eingesetzten Wäsche und deren anfängliche Restfeuchte ist evident. Unter Nutzung dieser Verteilungsmuster 103 in hier beschriebener Weise kann somit zuverlässig und genau eine Aussage über die Masse der Wäsche und ihre anfängliche Restfeuchte erhalten werden, ohne dass es eines Rückgriffs auf absolute Messwerte bedarf. Mit großem Vorteil werden dabei eben nicht nur einzelne signifikante Größen der Messungen wie gleitende Maxima oder Minima ausgewertet, sondern größere Gesamtheiten von Messwerten. Dies ist der Genauigkeit der erhaltbaren Aussagen förderlich, ohne dass es einer Kalibrierung der Messwerte bedarf.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0036]

1	Wäschepflegemaschine
2	Wäschetrommel
3	Wäschestücke
4	Prozessluftstrom
5	Prozessluftgebläse
6	Heizer
7	Luft-Luft-Wärmetauscher
8	Kühlluftstrom
9	Kühlluftgebläse
10	Elektrode
11	Elektrodenkühlluftstrom
12	Lagerschild
13	Steuerung
14	Halter
100	Kenngöße, insbesondere Masse oder Feuchte
101	Größenklasse
102	Messwert
103	Verteilungsmuster

104 Typische Kenngöße

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln zumindest einer Kenngöße (100) von Wäschestücken (3) in einer rotierenden Wäschetrommel (2) einer Wäschepflegemaschine (1), wobei der Wäschetrommel (2) Elektroden (10) zugeordnet sind, mittels derer Messwerte (102) elektrischer Leitfähigkeit der Wäschestücke (3) aufgenommen werden und wobei aus den Messwerten (102) die Kenngöße (100) bestimmt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zeitreihe der Messwerte (102) aufgenommen und eine Verteilung der Messwerte (102) der Zeitreihe in mehrere Größenklassen (101) ermittelt wird, und dass die Kenngöße (100) aus den Größenklassen (101) bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Verteilung mit einer Mehrzahl von Verteilungsmustern (103) verglichen wird, wobei jedem Verteilungsmuster (103) eine typische Kenngöße (104) zugeordnet ist, wobei unter den Verteilungsmustern (103) ein der Verteilung ähnlichstes Verteilungsmuster (103) bestimmt wird, und wobei die Kenngöße (100) der Verteilung gleich der typischen Kenngöße (104) des ähnlichsten Verteilungsmusters (103) bestimmt wird.
3. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, bei dem die Verteilung während eines Trocknungsprozesses zum Trocknen der Wäschestücke (3) während eines Zeitraums zwischen 10% und 20% einer Gesamtdauer des Trocknungsprozesses bestimmt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, bei dem die Verteilung während eines Trocknungsprozesses zum Trocknen der Wäschestücke (3) während eines Zeitraums zwischen 10 Minuten und 20 Minuten ab einem Beginn des Trocknungsprozesses bestimmt wird.
5. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, bei dem die Zeitreihe der Messwerte (102) mit einer Messfrequenz von 1 Hz bestimmt wird.
6. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, bei dem die Messwerte (102) als binäre Zahlen von 8 Bit Länge aufgenommen werden.
7. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, bei dem die Kenngöße (100) eine Masse (100) der Wäschestücke (3) ist.
8. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, bei dem die Kenngöße (100) eine mittlere Feuchte

(100) der Wäschestücke (3) ist.

9. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, bei dem die Kenngröße (100) zum Steuern eines in der Wäschepflegemaschine (1) ablaufenden Prozesses zum Pflegen der Wäschestücke (3) verwendet wird. 5
10. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem der Prozess zum Trocknen der Wäschestücke (3) bestimmt ist. 10
11. Wäschepflegemaschine (1) mit einer rotierbaren Wäschetrommel (2) zum Aufnehmen von Wäschestücken (3), wobei der Wäschetrommel (2) Elektroden (10) zugeordnet sind, mittels derer Messwerte (102) elektrischer Leitfähigkeit der Wäschestücke (3) aufnehmbar sind und wobei aus den Messwerten (102) die Kenngröße (100) bestimmbar ist, und einer programmierten Steuerung (13) zum Betreiben der Wäschepflegemaschine (1), welcher die Messwerte (102) zuführbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (13) eingerichtet ist, um eine Zeitreihe von Messwerten (102) elektrischer Leitfähigkeit der Wäschestücke (3) aufzunehmen, während die Wäschetrommel (2) mit den Wäschestücken (3) rotiert, sowie zum Bilden einer Verteilung der Messwerte (102) der Zeitreihe in Größenklassen (101) und zum Bestimmen einer Kenngröße (100) der Wäschestücke (3) aus den Größenklassen (101). 15 20 25 30
12. Wäschepflegemaschine (1) nach Anspruch 10, bei welcher die Elektroden (10) ortsfest in der Nähe der Wäschetrommel (2) angebracht sind.
13. Wäschepflegemaschine (1) nach einem der Ansprüche 10 und 11, welche als Wäschetrockner (1) ausgebildet ist. 35

40

45

50

55

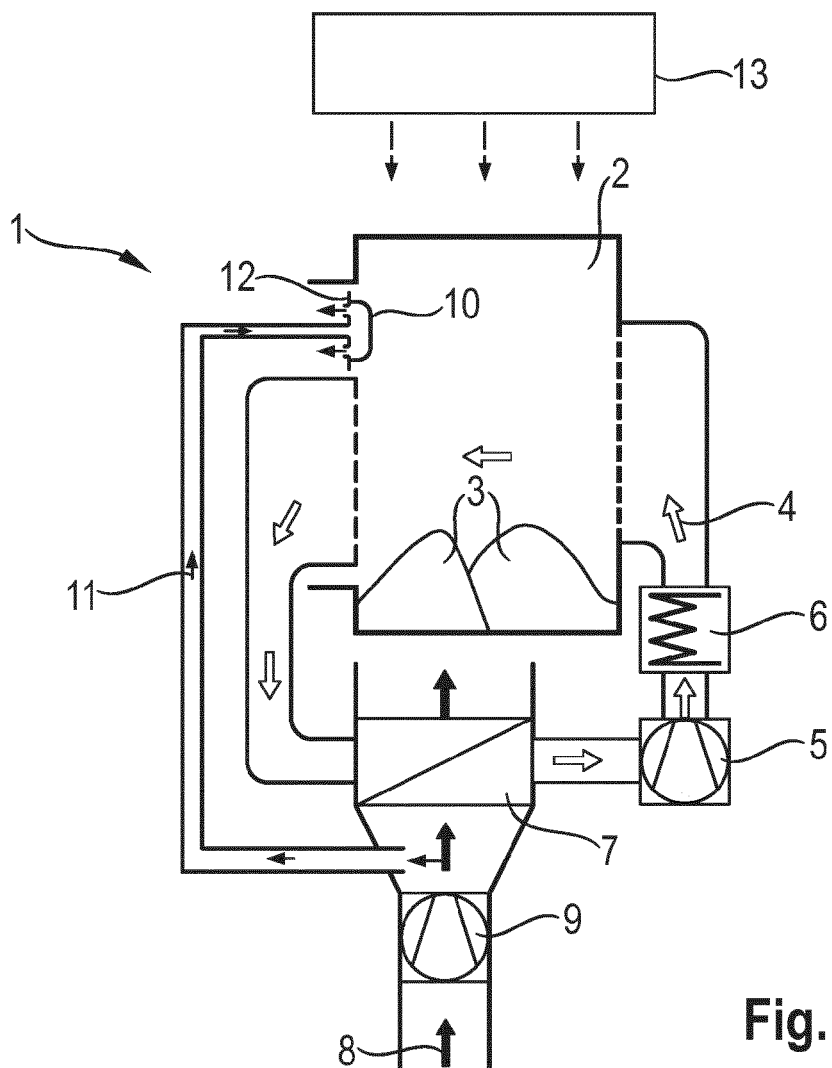


Fig. 1

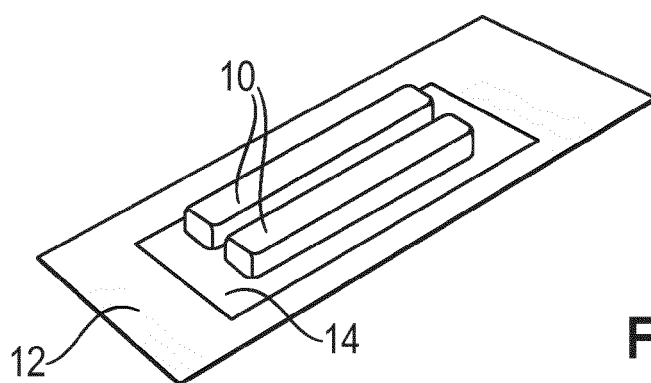
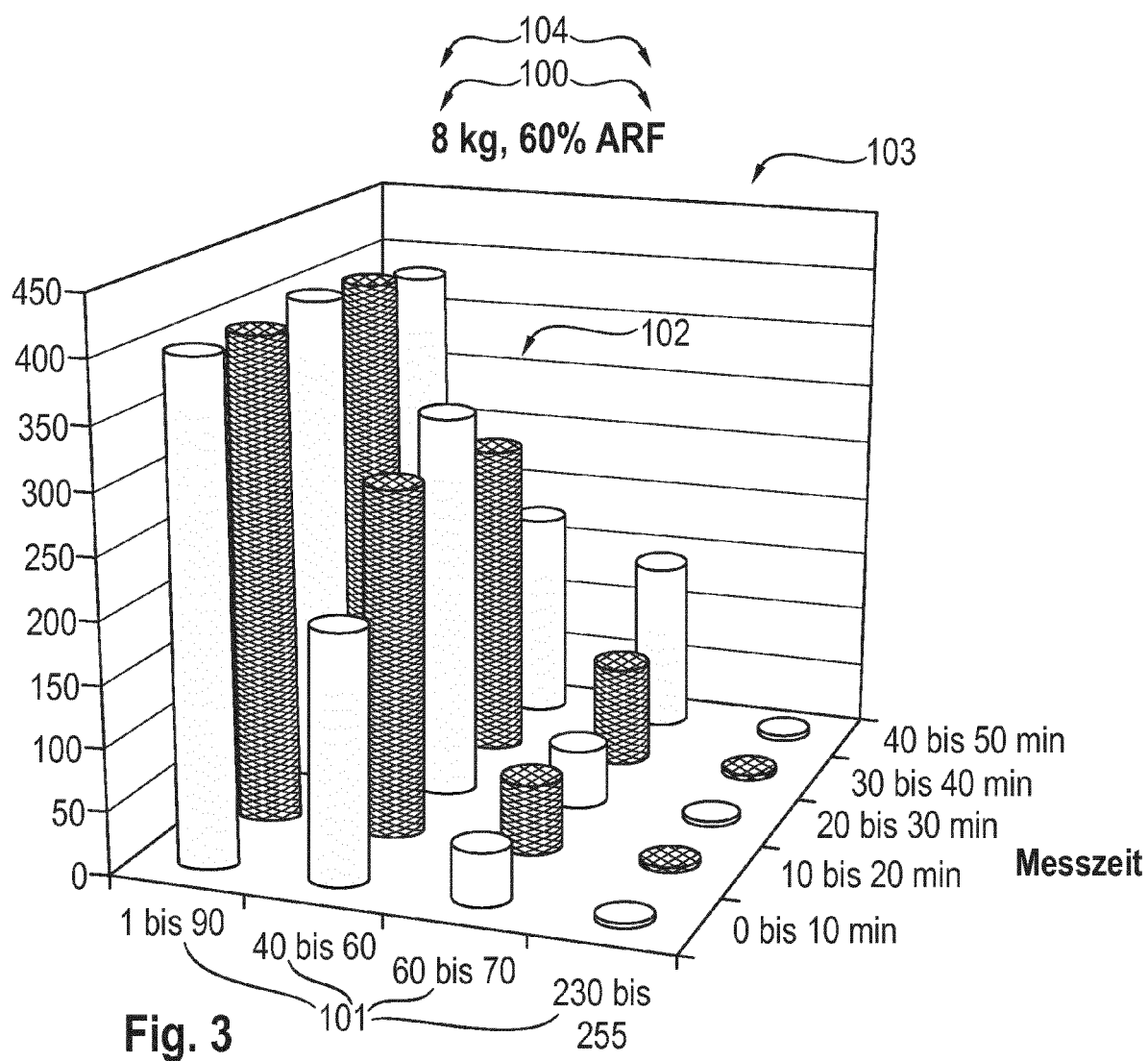
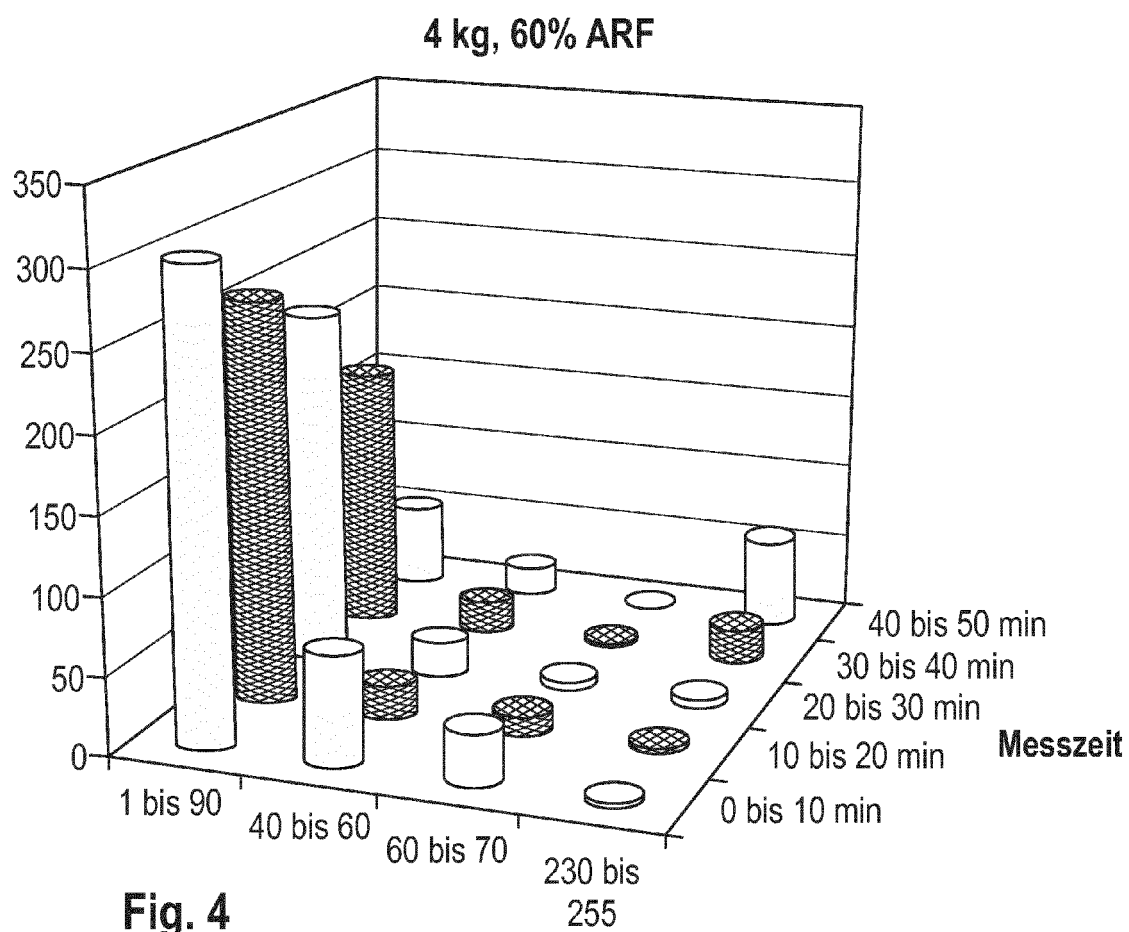
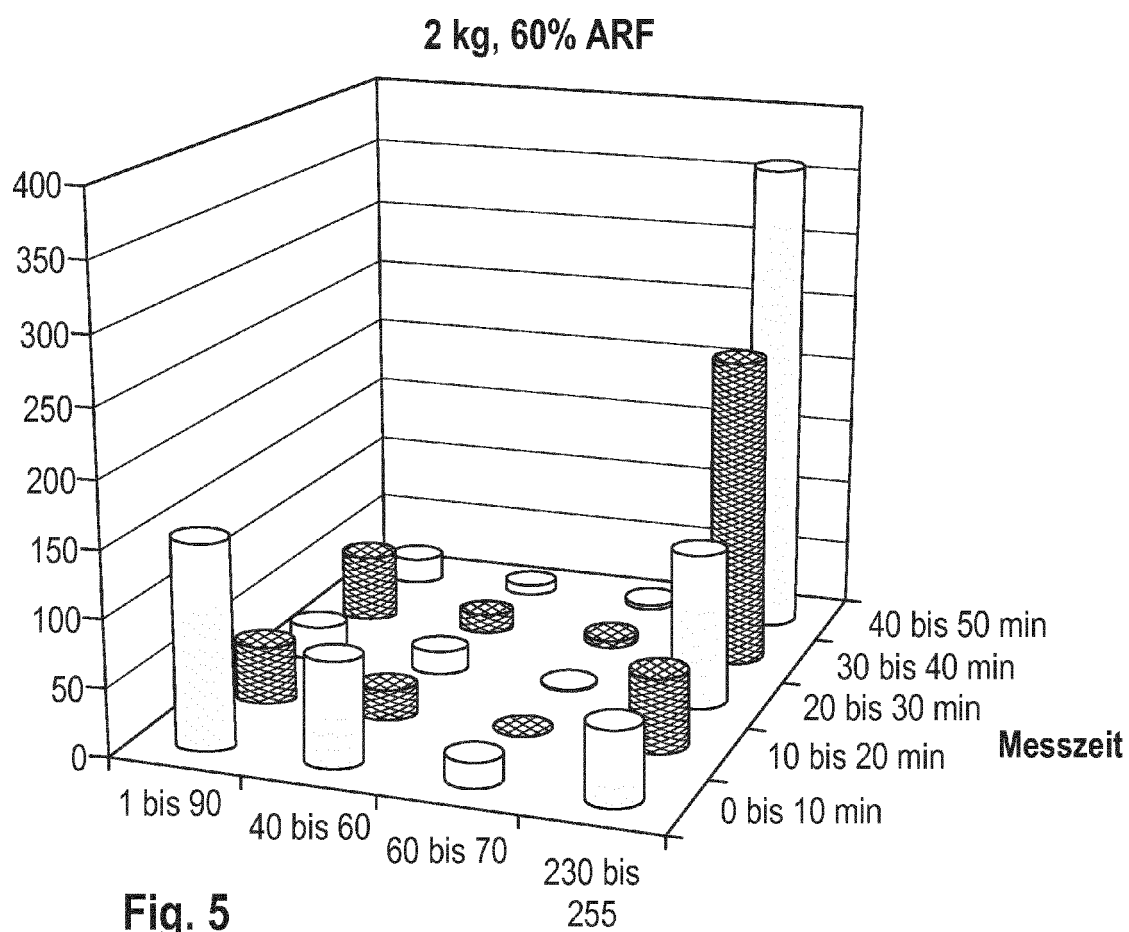


Fig. 2









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 19 0205

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 101 43 664 C1 (WHIRLPOOL CORP BENTON HARBOR [US]) 20. Februar 2003 (2003-02-20)	1-5,7-13	INV. D06F58/28 D06F33/02 D06F39/00
Y	* Absatz [0001] * * Absätze [0007] - [0011] * * Absätze [0014] - [0016] * * Absätze [0018] - [0020] * * Absatz [0026] *	6	
X,D	EP 0 898 009 A1 (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE] BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 24. Februar 1999 (1999-02-24) * Absätze [0009] - [0016] * * Absätze [0019] - [0020] * * Abbildung 1 *	1,11	
Y	DE 199 39 272 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 22. Februar 2001 (2001-02-22) * Spalte 1, Zeilen 1-19 * * Spalte 2, Zeilen 5-13 * * Spalte 2, Zeilen 38-40 * * Anspruch 1 *	6	
A,D	WO 2012/072522 A2 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]; ALTINIER FABIO [IT]; BISARO MICHELE [I]) 7. Juni 2012 (2012-06-07) * Absatz [0008] * * Absätze [0015] - [0019] * * Absatz [0036] * * Absätze [0042] - [0045] * * Abbildung 4 *	1-13	
A,D	US 2012/266486 A1 (DREOSSI GIUSEPPE [IT] ET AL) 25. Oktober 2012 (2012-10-25) * das ganze Dokument *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Januar 2014	
		Prüfer Weidner, Maximilian	
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 19 0205

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.

21-01-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10143664 C1	20-02-2003	AT 316165 T	15-02-2006
		DE 10143664 C1	20-02-2003
		EP 1295979 A2	26-03-2003
		ES 2254572 T3	16-06-2006
EP 0898009 A1	24-02-1999	DE 19736419 A1	25-02-1999
		EP 0898009 A1	24-02-1999
		US 6462564 B1	08-10-2002
DE 19939272 A1	22-02-2001	KEINE	
WO 2012072522 A2	07-06-2012	AU 2011335133 A1	18-04-2013
		CN 103328714 A	25-09-2013
		EP 2458077 A1	30-05-2012
		US 2013326904 A1	12-12-2013
		WO 2012072522 A2	07-06-2012
US 2012266486 A1	25-10-2012	AT 494416 T	15-01-2011
		AT 531845 T	15-11-2011
		CN 101688354 A	31-03-2010
		EP 1988209 A2	05-11-2008
		EP 2152952 A2	17-02-2010
		ES 2359439 T3	23-05-2011
		ES 2377034 T3	21-03-2012
		RU 2009144147 A	10-06-2011
		US 2010126038 A1	27-05-2010
		US 2012266486 A1	25-10-2012
		WO 2008131876 A2	06-11-2008

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

- EP 0898009 B1 **[0003]**
- WO 2012007283 A1 **[0003]**
- WO 2012007299 A1 **[0003]**
- WO 2012016820 A2 **[0004]**
- EP 2373842 B1 **[0004]**
- WO 2004059072 A1 **[0005]** **[0031]**
- US 20120266486 A1 **[0006]**
- WO 2012072522 A2 **[0006]**