



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2017 Patentblatt 2017/50

(51) Int Cl.:
D06F 33/02 ^(2006.01) **D06F 39/08** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17175014.4**

(22) Anmeldetag: **08.06.2017**

(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:
MA MD

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

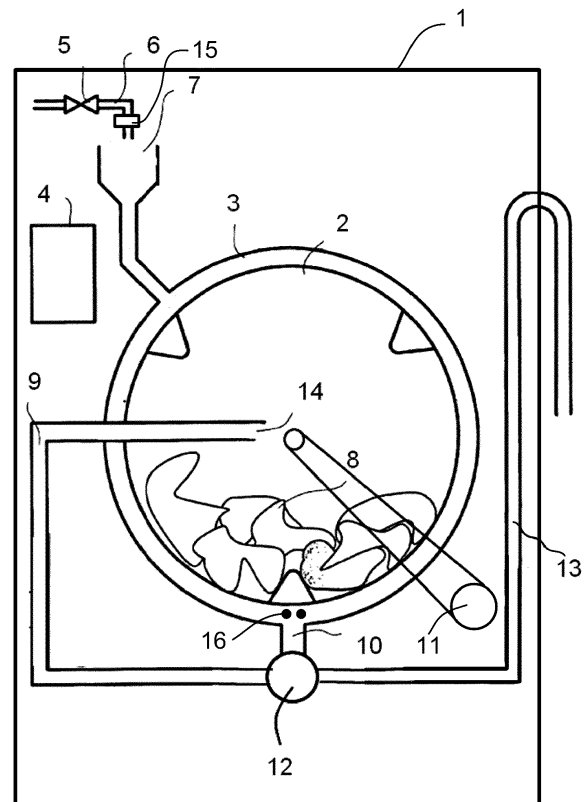
(72) Erfinder:
• **Ferraz Maina, Rodrigo**
10405 Berlin (DE)
• **Probst, Frieda**
10967 Berlin (DE)

(30) Priorität: **10.06.2016 DE 102016210320**

(54) **VERFAHREN ZUR VERBESSERUNG DER WASCHLEISTUNG EINER WASCHMASCHINE UND HIERFÜR GEEIGNETE WASCHMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine 1 mit einem Laugenbehälter 3, einer darin angeordneten Trommel 2 zur Aufnahme von Wäschestücken 8, einem Antriebsmotor 11, mindestens einer Wasserzufuhrvorrichtung 5,6, einem Umpumpsystem 9,10,12,14 mit einer Laugenpumpe 12 und einer Umpumpleitung 9, und einer Steuereinrichtung 4, in welcher mindestens ein Betriebsprogramm hinterlegt ist, wobei das Betriebsprogramm eine Vorbehandlungsphase und eine sich daran anschließende Waschphase umfasst, wobei in der Vorbehandlungsphase ein vorgegebenes erstes Volumen V_{Start} an einer wässrigen Flüssigkeit in den Laugenbehälter 3 eingeleitet wird und ein Teil der wässrigen Flüssigkeit von den Wäschestücken 8 aufgenommen wird und der nicht von den Wäschestücken 8 aufgenommene Teil der wässrigen Flüssigkeit als freie Flotte mittels des Umpumpsystems 9,10,12,14 aus dem Laugenbehälter 3 gepumpt und diesem anschließend wieder zurückgeführt wird, und wobei die Trommel 2 zumindest während der Vorbehandlungsphase mittels des Antriebsmotors 11 in mindestens einem ersten Antriebschritt angetrieben wird, und wobei vor der Waschphase ein vorgegebenes zweites Volumen V_{rem} der wässrigen Flüssigkeit, welches kleiner als das Volumen der freien Flotte ist, aus dem Laugenbehälter 3 abgepumpt wird, und wobei in der Waschphase ein drittes Volumen V_{add} an wässriger Flüssigkeit dem Laugenbehälter 3 zugeführt wird. Die Erfindung betrifft außerdem eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Waschmaschine.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine mit einem Laugenbehälter, einer darin angeordneten Trommel zur Aufnahme von Wäschestücken, einem Antriebsmotor, mindestens einer Wasserzufuhrvorrichtung zur Zufuhr von Wasser in den Laugenbehälter, einem Umpumpsystem mit einer Laugenpumpe und einer Umpumpleitung, und einer Steuereinrichtung, in welcher mindestens ein Betriebsprogramm hinterlegt ist, wobei das Betriebsprogramm mindestens eine Vorbehandlungsphase und eine sich daran anschließende Waschphase umfasst. Die Erfindung betrifft außerdem eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Waschmaschine.

[0002] Der Fokus der Forschung und Entwicklung von Waschmaschinen rückt, neben einer zunehmenden Automatisierung solcher Geräte, mehr und mehr auch in den Bereich nachhaltig arbeitender Waschmaschinen, welche eine gute Energie- und Ökobilanz aufweisen. Getriggert wird diese Entwicklung insbesondere auch durch den Erlass von EU-Normen, die unter anderem durch die Vorgabe von Labelprogrammen umgesetzt werden. Solche Label sind für einen Verbraucher beim Kauf einer Waschmaschine direkt ersichtlich und spielen somit auch für eine Kaufentscheidung sicherlich eine große Rolle.

[0003] Ein besonderes Augenmerk wird dabei insbesondere auf den Energie- und Wasserverbrauch von Waschmaschinen gelegt. Aber auch der effiziente Einsatz von Behandlungsmitteln wie z.B. von Waschmitteln spielt eine Rolle. Nicht nur aufgrund der existierenden EU-Normen, aber auch aus Gründen der Nachhaltigkeit und des Umweltschutzes ist es daher wünschenswert, die Entwicklung energie- und wassersparender Waschmaschinen weiter voranzutreiben.

[0004] Energie- und/oder wassersparende Waschmaschinen sind bereits bekannt.

[0005] Die Veröffentlichung DE 197 30 422 A1 beschreibt ein Verfahren zum Benetzen von Waschgut in einer programmgesteuerten Waschmaschine für den Haushalt, deren Waschtrommel in einem Laugenbottich drehbar angeordnet ist, die mit einem Frischwasserzulauf, einem Wasserstandregler und einer Waschmittel-Einspüleinrichtung ausgerüstet ist, wobei das Verfahren die folgenden Merkmale aufweist:

1. Nach dem Einlegen des Waschgutes in die Waschtrommel wird diese mit dem trockenen Waschgut zunächst auf eine ersten Wäscherung in der Waschtrommel bildende Drehzahl gebracht,
2. danach wird die Waschtrommel stillgesetzt,
3. nach dem Stillsetzen der Waschtrommel wird Benetzungsflüssigkeit und ggf. Waschmittel über die Waschmittel-Einspüleinrichtung dem Laugenbehälter zugeführt,
4. die freie Flotte im Sumpf des Laugenbottichs wird bei weiterhin stillgesetzter Waschtrommel auf eine

vorgegebene Temperatur erwärmt,

5. nach Erreichen der vorgegebenen Temperatur wird für die Waschtrommel ein Reversiervorgang eingeleitet und das Waschgut wird mit der vorerwärmten Benetzungsflüssigkeit durchfeuchtet,

6. nach der Durchfeuchtungsphase wird die freie Flotte im Sumpf des Laugenbottichs auf die eingestellte Waschprogramm-Endtemperatur aufgeheizt.

[0006] Die Veröffentlichung EP 0 501 240 A1 beschreibt ein Verfahren zum Waschen von Wäsche in einer programmgesteuerten Waschmaschine mit einer in einem Laugenbehälter umlaufenden Wäschetrommel und einer Einrichtung zum automatischen Dosieren und Zuführen von vorzugsweise pumpbaren Waschmittel-Komponenten, bei der der Waschprozeß in eine Vorwasch- bzw. Einweichphase I, eine Waschphase II und eine Spülphase III aufgeteilt ist und die Waschphase II sich aus einem Aufheiz-Zeitabschnitt C für die Waschlote und einem Nachwasch-Zeitabschnitt D zusammensetzt, wobei in der Vorwasch- bzw. Einweichphase I die Wäsche während eines Zeitabschnittes A einer hohen Waschmechanik und während eines Zeitabschnittes B einer geringen Waschmechanik ausgesetzt wird und der Zeitabschnitt B mit der geringeren Waschmechanik gegenüber dem Zeitabschnitt A mit der höheren Waschmechanik von längerer Dauer ist und wobei nach Beendigung des Zeitabschnittes B mit der geringeren Waschmechanik der Aufheiz-Zeitabschnitt C zum Erreichen einer vorgewählten bzw. programmspezifischen Waschlottentemperatur mit programmspezifischer Waschmechanik beginnt und wobei während dieses Aufheiz-Zeitabschnittes C die Waschmittel-Komponenten für die Waschphase II zugeführt werden.

[0007] Die Veröffentlichung DE 101 11 081 A1 beschreibt ein Verfahren zum Waschen von Wäsche in einer programmgesteuerten Waschmaschine mit einer in einem Laugenbehälter bewegten Wäschetrommel, das mindestens an sich bekannte Programmabschnitte Einweichen und Hauptwaschen nacheinander durchläuft, wobei die durchschnittliche Laugentemperatur beim Hauptwaschen höher als die Laugentemperatur beim Einweichen ist. Der Programmabschnitt Hauptwaschen wird vor dem Einweichen ausgeführt, wobei die Waschlauge vom Hauptwaschen für das Einweichen benutzt wird.

[0008] Die Veröffentlichung DE 38 11 365 A1 beschreibt ein Verfahren zur Spülwassermengenreduzierung, insbesondere bei Waschmaschinen mit einem elektromagnetischen Ventil für Zuwasser, einer Pumpe mit einem am Pumpenauslauf installierten Wassermengenzähler für Abwasser, mit einem Antriebsmotor, mit einer Regel- und Steuereinheit mit Zeit- und Drehzahlmesser, mit einer Sensorleitung zur Ermittlung von Wäscheart und -menge und mit einer Eingabe- und Programmwahleinrichtung für Wäscheart, Wäschemenge und Schleuderzeitvorgabe. Die der Wäsche nach dem Programmschritt "Vorwaschen" durch Schleudern ent-

zogene Abwassermenge wird vom Wassermengenzähler gemessen, als Meßgröße Q der Regel- und Steuereinheit zugeführt und dem zufolge eine mit der Meßgröße Q logisch verknüpfte, variable Ansteuerzeit für das elektromagnetische Ventil des Zuwassers im Spülprogrammschritt des nachfolgenden Spülwasserzulaufs bereitgestellt.

[0009] Die Veröffentlichung DE 40 09 046 C2 beschreibt ein Verfahren zum Benetzen von Waschgut in einer programmgesteuerten Trommelwaschmaschine für den Haushalt, deren Waschtrommel in einem Bottich drehbar angeordnet ist, die mit einem Frischwasserzulauf, einem Wasserstandsregler, einer Waschmittel-Einspülvorrichtung und einer Waschwasser-Einspritzvorrichtung ausgerüstet ist, wobei das Verfahren die folgenden Merkmale aufweist:

- 1) nach dem Einlegen des Waschgutes in die Waschtrommel wird diese mit dem trockenen Waschgut zunächst auf Schleuderdrehzahl gebracht,
- 2) mit Erreichen der Schleuderdrehzahl wird Frischwasser über die Einspritzvorrichtung in das Zentrum der Waschtrommel gespritzt,
- 3) mit Beginn des Frischwasser-Einspritzvorganges wird die Drehzahl der Waschtrommel laufend reduziert,
- 4) der Frischwasser-Einspritzvorgang wird bis zum Ansprechen des Wasserstandsreglers durchgeführt,
- 5) nach Ansprechen des Wasserstandsreglers wird die Waschtrommel auf Waschdrehzahl heruntergefahren,
- 6) mit Erreichen der Waschdrehzahl wird über die Einspülvorrichtung das Waschmittel eingespült,
- 7) nach Beendigung des Waschmittel-Einspülvorganges wird dem Waschgut weiteres Frischwasser über die Einspritzeinrichtung bis zu dessen Sättigung zugeführt.

[0010] Die Offenlegungsschrift DE 1 410 140 beschreibt ein Verfahren zum Spülen von Wäsche in vollautomatischen Waschmaschinen durch Laugenverdünnung, wobei die Waschlauge durch Zutritt von Reinwasser allmählich verdünnt wird unter Verwendung von Ein- und Auslassventilen, welche gegebenenfalls mit einer Saug- und Druckpumpe zusammenarbeiten. Nach Beendigung des Waschvorganges in Fortsetzung des Waschprogramms sinkt die Waschlauge von ihrem normalen Niveau auf ein einstellbares niedrigeres Niveau ab, z.B. durch Öffnen des Auslassventils oder Abpumpen. Anschließend wird das hohe Niveau nach Schließen des Auslassventils oder Abschaltung der Pumpe wieder durch Auffüllen mit Reinwasser erreicht, so dass die Temperatur mit zunehmender Laugenverdünnung abnimmt und dieses Spiel beliebig oft wiederholbar ist. Das beschriebene Verfahren ist zum Spülen der Wäsche nach einem erfolgten Waschvorgang ausgelegt, weshalb

mit diesem Verfahren kein Waschvorgang verbessert werden kann.

[0011] Die Veröffentlichung EP 1 657 344 A1 beschreibt eine Methode zum Waschen von Sportkleidung in einer Waschmaschine, welche eine Wäschetrommel beinhaltet, die rotierbar in einem Laugenbehälter angeordnet ist. Die Methode umfasst: eine Hauptwaschphase beinhaltend das Rotieren der Wäschetrommel bei einer Hauptwaschgeschwindigkeit; eine Vorwaschphase, welche vor der Hauptwaschphase durchgeführt wird, wobei die Vorwaschphase das Waschen der Sportkleidung in kaltem Wasser ohne jegliches Detergenz und das Rotieren der Wäschetrommel bei einer Vorwaschgeschwindigkeit, welche geringer als die Hauptwaschgeschwindigkeit ist, beinhaltet, um Schmutz, welcher an der Sportkleidung anhaftet, zu entfernen; eine Schmutz-Absetzphase, welche nach besagter Vorwaschphase durchgeführt wird, wobei besagte Schmutz-Absetzphase das Stoppen der Rotation der Wäschetrommel und das Halten der Wäschetrommel in einer stationären Position für eine vorbestimmte Zeit beinhaltet, so dass der Schmutz, welcher durch die Vorwaschphase entfernt wurde, sich am Boden des Laugenbehälters absetzt; und eine Wasser-Entfernungsphase, welche nach der Schmutz-Absetzphase durchgeführt wird, wobei die Wasser-Entfernungsphase das Entfernen des kalten Wassers aus der Wäschetrommel beinhaltet. Nachteilig an diesem Verfahren ist, dass das Wasser der Vorbehandlungsphase vollständig entfernt wird. Anders gesagt, das beschriebene Verfahren ist grundsätzlich ein normales Vorwaschprogramm, welches sonst als Programmoption einem Waschprogramm vorgeschaltet werden kann.

[0012] Die Veröffentlichung US 2013/0291314 A1 beschreibt eine Methode zum Waschen von Textilstücken, umfassend die Schritte:

- a) Bereitstellen eines Reservoirs für Waschflüssigkeit;
- b) Bereitstellen einer Continuous-Batch-Waschmaschine mit einem Innenraum zur Aufnahme von Textilartikeln und einer Vielzahl von Modulen, und einem Einfülltrichter, um das Hinzufügen von Textilartikeln zum Innenraum zu ermöglichen, wobei ein Modul ein Einlassmodul und ein Modul ein Auslassmodul ist;
- c) Einbringen von zu waschenden Textilstücken in das Einlassmodul;
- d) Fortlaufender Transfer von Textilstücken von einem Modul zu einem anderen Modul bis die Textilstücke vom Einlassmodul zum Auslassmodul und durch Module mit doppelter Verwendung wandern;
- e) Pumpen der Waschflüssigkeit vom Reservoir zum Innenraum der Waschmaschine in Schritt (d);
- f) Gepulstes Strömen der Flüssigkeit zu den Textilstücken für eine ausgewählte Zeitspanne in einem oder mehreren der Doppelverwendungs-Module, welche als Spülmodule fungieren; und
- g) worin Flüssigkeit vom Einlassmodul zum Einfüll-

trichter zirkuliert wird.

Ein solches Verfahren eignet sich nicht für eine Trommelwaschmaschine, insbesondere nicht für einen Haushalts-Waschmaschine, welche notorisch als Trommelwaschmaschine ausgebildet ist.

[0013] Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine, insbesondere einer Haushaltswaschmaschine in Form einer Trommelwaschmaschine, mit verbesserter Waschleistung bei guter Ökobilanz bereitzustellen. Vorzugsweise soll dabei eine Behandlungsphase eines Betriebsprogramms verbessert werden. Hierzu soll vorzugsweise auch Sensorik eingesetzt werden können. Außerdem soll eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Waschmaschine bereitgestellt werden. Vorzugsweise soll die Waschmaschine geräuscharm arbeiten.

[0014] Die Lösung dieser Aufgabe wird nach dieser Erfindung erreicht durch ein Verfahren sowie eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Waschmaschine mit den Merkmalen der entsprechenden unabhängigen Patentansprüche. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Waschmaschine sind in den jeweiligen abhängigen Patentansprüchen aufgeführt. Bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens entsprechen bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Waschmaschine und umgekehrt, auch wenn dies hierin nicht explizit festgestellt ist.

[0015] Gegenstand der Erfindung ist somit ein Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine mit einem Laugenbehälter, einer darin angeordneten Trommel zur Aufnahme von Wäschestücken, einem Antriebsmotor, mindestens einer Wasserzufuhrvorrichtung, im Allgemeinen zur Zufuhr von Wasser in den Laugenbehälter, einem Umpumpsystem mit einer Laugenpumpe und einer Umpumpleitung, und einer Steuereinrichtung, in welcher mindestens ein Betriebsprogramm hinterlegt ist, wobei das Betriebsprogramm eine Vorbehandlungsphase und eine sich daran anschließende Waschphase umfasst, wobei in der Vorbehandlungsphase, vorzugsweise zu Beginn der Vorbehandlungsphase, ein erstes vorgegebenes Volumen V_{Start} an einer wässrigen Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, in den Laugenbehälter eingeleitet wird, wobei ein Teil der wässrigen Flüssigkeit von den Wäschestücken aufgenommen wird und der nicht von den Wäschestücken aufgenommene Teil der wässrigen Flüssigkeit als freie Flotte mittels des Umpumpsystems aus dem Laugenbehälter gepumpt und diesem anschließend wieder zugeführt wird, und wobei die Trommel zumindest während der Vorbehandlungsphase mittels des Antriebsmotors in mindestens einem ersten Antriebsschritt angetrieben wird, und wobei vor der Waschphase, im Allgemeinen am Ende der Vorbehandlungsphase, ein zweites vorgegebenes Volumen V_{rem} der wässrigen Flüssigkeit aus dem Laugenbehälter abgepumpt wird, welches kleiner als das Volumen der freien Flotte ist und

im Allgemeinen also nicht wieder in den Laugenbehälter zurückgeführt wird, und wobei in der Waschphase, vorzugsweise zu Beginn der Waschphase, ein drittes Volumen V_{add} an wässriger Flüssigkeit, insbesondere Wasser, dem Laugenbehälter zugeführt wird.

[0016] Die Erfindung hat zahlreiche Vorteile. Insbesondere kann durch das erfindungsgemäße Verfahren die Waschleistung eines Betriebsprogramms erhöht werden. Da bereits in der Vorbehandlungsphase ein Anteil an Schmutz aus den Wäschestücken herausgewaschen wird und mit einem Teil der Behandlungsflüssigkeit abgepumpt wird, kann die Waschphase effektiver gestaltet werden. Durch die verbesserte Waschleistung lässt sich resultierend die Gesamtdauer des Betriebsprogramms verkürzen, wodurch ein besonders energiesparender Betrieb ermöglicht wird. Außerdem führt eine verbesserte Waschleistung ebenfalls zu einer hygienischeren Reinigung der Wäsche.

[0017] Der Begriff "Betriebsprogramm" ist breit auszulegen. Betriebsprogramme umfassen Programme, welche standardmäßig in einer Waschmaschine durchgeführt werden können, deren Parameter vorab in der Steuereinrichtung als Default-Werte hinterlegt werden, sogenannte Standard-Betriebsprogramme, sowie Betriebsprogramme mit Zusatzoptionen, d.h. mit gegenüber Standardeinstellungen durch einen Benutzer abgeänderten Programmparametern. Zusatzoptionen können Vorgaben sein wie etwa ein verzögerter Start, ein auf die Erfüllung sonstiger Vorgaben wie Schnelligkeit ausgelegter Programmablauf, z.B. ein möglichst rasch ablaufendes Waschprogramm, oder ein auf Energieeffizienz ausgelegtes Waschprogramm, ein Hygieneschritt oder beispielsweise auch ein an eine individuelle Verschmutzung angepasstes Waschprogramm, wie etwa bei Blaubeer- oder Rotweinflecken.

[0018] Jedenfalls umfasst das erfindungsgemäße Betriebsprogramm zumindest eine Vorbehandlungsphase und eine sich daran anschließende Waschphase, die sich ohne eine zusätzliche Bedienhandlung einer Bedienerperson selbsttätig im Anschluss an die Vorbehandlungsphase durchgeführt wird. Bevorzugt ist das Betriebsprogramm als ein Basisprogramm in der Steuereinrichtung hinterlegt, wobei zur Auswahl eines Basisprogramms keine weiteren Zusatzoptionen gewählt werden müssen. Es können in der Steuereinrichtung auch mehrere solche erfindungsgemäße Betriebsprogramme mit jeweils unterschiedlichen vorbestimmten Parametern, die beispielsweise an die zu waschenden Gewebearten angepasst sind, hinterlegt sein. Somit kann das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhaft mit nur einer einzigen Einstellung eines für eine Gewebeart vorbestimmtes Basisprogramm durch eine Bedienerperson ausgewählt werden. Hierdurch wird die Bedienung der Waschmaschine zusätzlich vereinfacht.

[0019] Bevorzugt wird die Trommel mittels des Antriebsmotors in ersten Antriebsschritt für einen ersten Zeitraum Δt_1 mit einer ersten Drehzahl D_1 und in zumindest einem zweiten Antriebsschritt für einen zweiten Zeit-

raum Δt_2 mit einer zweiten Drehzahl D_2 , wobei die erste Drehzahl D_1 kleiner als eine Anlegedrehzahl, bei der sich die Wäschestücke an einen Mantel der Trommel anlegen, und die zweite Drehzahl D_2 größer als die erste Drehzahl D_1 , insbesondere größer als die Anlegedrehzahl, ist. Der erste und der zweite Antriebsschritt werden vorzugsweise mehrere Male durchgeführt. Die Zeiträume Δt_1 und Δt_2 definieren somit die Zeitdauer des Antriebsschritts, in welchem der Antriebsmotor eingeschaltet ist, also gedreht wird. Beim Drehen der Trommel mit einer Drehzahl kleiner als die Anlegedrehzahl werden die Wäschestücke innerhalb der Trommel angehoben und fallen zu einem tieferliegenden Bereich in der Trommel zurück, wodurch vorteilhaft auf die Wäschestücke eine die Reinigung fördernde Mechanik eingebracht wird. Darüber hinaus werden die Wäschestücke bei einer Drehung der Trommel mit einer größeren Drehzahl, insbesondere bei einer über der Anlegedrehzahl liegenden Drehzahl, an den Mantel der Trommel angelegt und die von der Wäsche aufgenommene Flüssigkeit herausgefördert bzw. ausgeschleudert. Dadurch wird vorteilhaft der gelöste Schmutz zusammen mit der herausgeförderten Flüssigkeit schneller aus den Wäschestücken abgeführt.

[0020] Ferner kann vorteilhaft eine Drehung der Trommel in entgegengesetzten Richtungen, also reversierend, erfolgen, wobei der erste Zeitraum Δt_1 des ersten Antriebsschritts und der zweite Zeitraum Δt_2 des zweiten Antriebsschritts unterschiedlich festgelegt sein können. Darüber hinaus können für die Vorbehandlungsphase und die Waschphase jeweils mehrere Zeiträume für den ersten Zeitraum Δt_1 und zweiten Zeitraum Δt_2 in der Steuereinrichtung gespeichert sein, wobei der erste und zweite Zeitraum (Δt_1 und Δt_2) bevorzugt abhängig von der Art und/oder Menge der zu waschenden Wäschestücke und/oder vom gewählten Betriebsprogramm und/oder von einem Zeitpunkt innerhalb der Vorbehandlungsphase und/oder Waschphase aus den in der Steuereinrichtung gespeicherten Zeiträumen ausgewählt ist.

[0021] Ferner ist es bevorzugt, wenn mindestens während einer der beiden Behandlungsphasen, also der Vorbehandlungsphase und der Waschphase, ein Richtungswechsel der Wäschetrommel im Allgemeinen alle 3 bis 10 Sekunden erfolgt.

[0022] Die beiden Antriebsschritte können außerdem in unterschiedlicher Reihenfolge durchgeführt werden, so dass die hierin verwendeten Bezeichnungen "erster" und "zweiter" insbesondere der inhaltlichen Unterscheidung der beiden Antriebsschritte dienen. Es ist allerdings bevorzugt, dass ein erster Antriebsschritt vor einem zweiten Antriebsschritt durchgeführt wird.

[0023] Eine Vorbehandlungsphase ist erfindungsgemäß eine Behandlungsphase, welche einer Waschphase vorgeschaltet ist. Bei Betriebsprogrammen mit mehreren Waschphasen ist es bevorzugt, dass die Vorbehandlungsphase vor der ersten Waschphase erfolgt. Bevorzugt ist die Vorbehandlungsphase die erste Behandlungsphase, welche in einem Betriebsprogramm durch-

laufen wird. Dabei bezieht sich der Begriff "Behandlung" auf die Behandlung der in die Trommel platzierten Wäschestücke durch eine wässrige Flüssigkeit und/oder Behandlungsmittel wie insbesondere Detergenzien. Das Behandlungsmittel wird bevorzugt mittels einer von der Waschmaschine umfassten Dosiervorrichtung für das Behandlungsmittel dem Laugenbehälter zugeführt.

[0024] Die hierin beschriebene "Vorbehandlungsphase" ist somit von der eigentlichen "Waschphase" insbesondere dadurch abgegrenzt, dass zwischen beiden Phasen ein Abpumpen von wässriger Flüssigkeit geschieht und insbesondere in der Waschphase Behandlungsmittel eingesetzt wird, wobei nur ein Teil der nicht von den Wäschestücken gebundenen wässrigen Flüssigkeit abgepumpt wird. Bevorzugt wird die Vorbehandlungsphase ohne Behandlungsmittel durchgeführt und eine Menge M_T an Behandlungsmittel wird erst in der Waschphase, insbesondere zu Beginn zusammen mit dem dritten Volumen V_{add} an wässriger Flüssigkeit, dem Laugenbehälter zugeführt. Hierdurch kann die Waschwirkung ohne zusätzliche Behandlungsmittel gesteigert werden, wodurch die Ressourcen und die Umwelt geschont werden. Es kann auch in der Vorbehandlungsphase Behandlungsmittel dem Laugenbehälter zugeführt werden, wobei in einem solchen Fall die Menge an Behandlungsmittel für die Waschphase bevorzugt gegenüber eines Betriebsprogramms mit einer Vorbehandlungsphase ohne Behandlungsmittel reduziert ist. Die Verwendung von Behandlungsmittel in der Vorbehandlungsphase hat den Vorteil, dass in der Vorbehandlungsphase die Waschwirkung noch weiter gesteigert werden kann.

[0025] In der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem zu Beginn der Vorbehandlungsphase dem Laugenbehälter eine Menge M_{PT} an Behandlungsmittel zugeführt, ist die Form, wie das Behandlungsmittel zugeführt wird, erfindungsgemäß nicht weiter eingeschränkt. Die Menge M_{PT} an Behandlungsmittel kann beispielsweise ein Teil der Gesamtmenge an der für das jeweilige Betriebsprogramm vorgesehenen Menge an Behandlungsmittel sein, vorzugsweise beträgt der Anteil an der 0,5 bis 5 % der Gesamtmenge an Behandlungsmittel. Auf diese Weise bleibt die Gesamtmenge an Behandlungsmittel unverändert. Das Behandlungsmittel wird im Allgemeinen unter Verwendung einer wässrigen Flüssigkeit in den Laugenbehälter gespült.

[0026] Wird in der Vorbehandlungsphase, vorzugsweise zu deren Beginn, Grauwasser als Teil oder als gesamte Menge des Volumens V_{start} dem Laugenbehälter zugeführt, dann kann vorteilhaft ausgenutzt werden, dass das Grauwasser im Allgemeinen bereits eine geringe Menge an Behandlungsmittel enthält. Dies trägt insbesondere dem Umweltschutzgedanken Rechnung, da auf diese Weise bereits einmal dosiertes Behandlungsmittel ein zweites Mal genutzt werden kann.

[0027] Die Erfinder haben nämlich gefunden, dass auf diese Weise in der Vorbehandlungsphase vorteilhaft be-

reits ein Teil der Verschmutzungen aus den Wäschestücken herausgewaschen wird. Hierzu kann bereits eine sehr geringe Menge an Behandlungsmittel ausreichen. Ein Behandlungsmittel enthält nämlich in der Regel mindestens eine Tensidkomponente (Detergenzkomponente), welche bereits in sehr geringen Konzentrationsbereichen die Grenzflächenspannung von Wasser derart erniedrigt, dass ein Wascheffekt erzielt werden kann.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird am Ende des Vorbehandlungsprogramms die Trommel für einen Zeitraum Δt_{Still} angehalten, bevor das Volumen V_{rem} an wässriger Flüssigkeit aus dem Laugenbehälter abgepumpt wird. Auf diese Weise wird vorteilhaft ermöglicht, dass sich feste Schmutzpartikel am Boden des Laugenbehälters ansammeln und dann zusammen mit dem Volumen V_{rem} vor Beginn der Waschphase abgepumpt werden.

[0029] Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird am Ende der Vorbehandlungsphase ein Volumen V_{rem} aus dem Laugenbehälter abgepumpt. Diese wässrige Flüssigkeit wird im Allgemeinen verworfen und nicht wieder in den Laugenbehälter zurückgeführt. Mit diesem Volumen V_{rem} wird bereits ein Teil des aus den Wäschestücken herausgewaschenen Schmutzes, insbesondere auch des unlöslichen Schmutzanteiles, abtransportiert, so dass eine anschließende Waschphase effizienter ablaufen kann, indem insbesondere das Behandlungsmittel effizienter genutzt werden kann.

[0030] Dies hat zwei Vorteile. Zum einen ist der Schmutz in den Wäschestücken insgesamt zu Beginn der auf die Vorbehandlungsphase folgenden Waschphase bereits angelöst, so dass in der Waschphase die Waschleistung gesteigert werden kann. Außerdem kann durch die Verwendung von Grauwasser die Waschleistung weiter gesteigert werden, da insgesamt betrachtet mehr Behandlungsmittel für das Herauswaschen von Schmutz zur Verfügung steht.

[0031] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens weist die verwendete Waschmaschine eine Heizvorrichtung auf und die wässrige Flüssigkeit wird im Laugenbehälter während der Vorbehandlungsphase zusätzlich auf einen vorgegebenen Temperaturwert T_{start} erwärmt, wobei vorzugsweise $T \leq T_{\text{Wasch}}$ gilt, wobei T_{Wasch} die Temperatur während der Waschphase bedeutet. Die Heizvorrichtung ist im Allgemeinen im unteren Teil des Laugenbehälters angeordnet. Alternativ könnte die Heizvorrichtung auch in einer Umpumpleitung der Waschmaschine vorgesehen sein. Dies hat den Vorteil, dass im Laugenbehälter der Raum für die Heizvorrichtung entfallen kann, wodurch die freie Flotte im Laugenbehälter reduziert wird. Hierdurch kann die zur Behandlung erforderliche Menge an Flüssigkeit vorteilhaft reduziert werden und trägt somit zur Ressourcenschonung bei.

[0032] Die Höhe des Temperaturwerts T_{start} ist erfindungsgemäß nicht eingeschränkt, richtet sich aber bevorzugt nach der Waschttemperatur T_{wash} des gewählten Betriebsprogramms, d.h. der Wert T_{start} ist entweder

gleich der Waschttemperatur T_{wash} , nähert sich dieser an oder wird auf einem Wert unterhalb der Waschttemperatur T_{wash} gehalten. Dies stellt sicher, dass Wäschestücke, für welche eine bestimmte Waschttemperatur vorgesehen ist, nicht durch ein Überschreiten dieser Temperatur geschädigt werden. Auf der anderen Seite kann aber durch ein Erwärmen der wässrigen Flüssigkeit in der Vorbehandlungsphase die Waschleistung vorteilhaft weiter gesteigert werden.

[0033] Die Laugenpumpe des Umpumpsystems wird in der Regel erst nach Beginn der Einleitung von wässriger Flüssigkeit, insbesondere Wasser, in der Vorbehandlungsphase eingeschaltet, insbesondere, nachdem das erste Volumen V_{start} in den Laugenbehälter eingeleitet ist.

[0034] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird in der Vorbehandlungsphase, im Allgemeinen zu Beginn der Vorbehandlungsphase, ein vorgegebenes Volumen V_{start} an wässriger Flüssigkeit, insbesondere Wasser, in den Laugenbehälter eingeleitet. Dies kann Frischwasser sein, aber auch Brauchwasser, welches beispielsweise in der Form von Grauwasser in der Waschmaschine gespeichert sein kann, oder auch eine Mischung aus Frischwasser und Grauwasser. Als Grauwasser wird Abwasser verstanden, welches fäkalienfrei und gering verschmutzt ist. Beispielsweise könnte die Flüssigkeit des letzten Spülgangs eines Behandlungsprogramms der Waschmaschine nicht in die Abwasserleitung gepumpt werden, sondern in einem Behälter der Waschmaschine zwischengespeichert werden. In einem nachfolgenden Behandlungsprogramm könnte die zwischengespeicherte Flüssigkeit zu Beginn einer Vorbehandlungsphase in den Laugenbehälter eingespült werden. Dies hat den Vorteil, dass Frischwasser eingespart wird, wodurch Ressourcen für Behandlung der Wäschestücke eingespart werden. In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dem Laugenbehälter Frischwasser zugeführt.

[0035] Im Allgemeinen ist das vorgegebene erste Volumen V_{start} so gewählt, dass es für eine Benetzung und Vorbehandlung der Wäschestücke ausreicht. Da das erste Volumen V_{start} im Wesentlichen von der Menge an Wäschestücke, kurz Beladungsmenge genannt, abhängig ist, wird das erste Volumen V_{start} bevorzugt als Produkt aus der Beladungsmenge in kg und einem ersten beladungsspezifischen Volumen V'_{start} bestimmt, welches vorzugsweise zwischen 2 und 2,5 L/kg ausgewählt ist. Ferner ist ein Mindestvolumen zur Befüllung von Wasserwegen der Waschmaschine und die sonstige konstruktive Gestaltung der Waschmaschine zu berücksichtigen. Bei den heute üblichen Bauformen von Haushaltswaschmaschinen ergibt sich bei der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens das vorgegebene erste Volumen V_{start} 15 bis 25 Liter, besonders bevorzugt 17 Liter, im Allgemeinen bezogen auf eine Aufnahmekapazität der Trommel für Wäschestücke im Bereich von 6 bis 10 kg, insbesondere 7 bis 9 kg Wäschestücke, wobei aufgrund des erforderlichen

Mindestvolumen im Falle einer kleinen Beladung ein größeres spezifisches Volumen an wässriger Flüssigkeit erforderlich kann. Die Beladungsmenge an Wäschestücken kann für ein jeweiliges Betriebsprogramm als Nennbeladungsmenge vorbestimmt sein oder mittels hierfür geeigneter Messeinrichtungen, beispielsweise einen Beladungssensor, ermittelt werden.

[0036] Aus den zuvor dargelegten Gründen wird das zweite Volumen V_{rem} bevorzugt als Produkt aus der Beladungsmenge in kg und einem zweiten beladungsspezifischen Volumen V'_{rem} bestimmt, welches bevorzugt zwischen 0,05 und 0,7 L/kg ausgewählt ist. Somit liegt beispielsweise bei heutig üblichen Haushaltswaschmaschinen und dem bevorzugten spezifischen Volumen das zweite Volumen V_{rem} in einem Bereich von 0,5 bis 4 L, mehr bevorzugt in einem Bereich von 1 bis 3 L, bezogen auf eine Aufnahmekapazität der Trommel für Wäschestücke im Bereich von 6 bis 10 kg, insbesondere 7 bis 9 kg Wäschestücke. Besonders bevorzugt beträgt das zweite Volumen V_{rem} hierbei 2 L. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Frischwasser für das Startvolumen zu Beginn der Vorbehandlungsphase eingesetzt wird.

[0037] Bevorzugt sind in der Steuereinrichtung mehrere Werte für das abzupumpende zweite Volumen V_{rem} hinterlegt, welche beispielsweise den Verschmutzungsgrad der Wäschestücke und die Beladungsmenge in der Trommel berücksichtigen. Hierzu kann die erfindungsgemäße Waschmaschine vorteilhaft Sensoren aufweisen, welche zur Bestimmung dieser Parameter dienen, z.B. Trübungssensoren, mit denen ein Grad der Verschmutzung der wässrigen Flüssigkeit bestimmt werden kann.

[0038] Bei einem bevorzugten Verfahren ist vorgesehen, dass zu Beginn der Waschphase ein drittes Volumen V_{add} an wässriger Flüssigkeit, insbesondere Wasser, wobei bevorzugt eine Menge $M_{T_{wash}}$ an Behandlungsmittel, welche für die anschließende Waschphase benötigt wird, mit dem dritten Volumen V_{add} dem Laugenbehälter zugeführt wird. Auch das dritte Volumen kann Beladungsmengen abhängig festgelegt sein.

[0039] Das hinzugefügte dritte Volumen V_{add} an Wasser ist bevorzugt im Wesentlichen gleich dem zweiten Volumen V_{rem} , wobei vorzugsweise das Verhältnis V_{add}/V_{rem} im Bereich von 0,2 bis 2, besonders bevorzugt im Bereich von 0,5 bis 1,5, liegt. Ganz besonders bevorzugt gilt $V_{add} \geq V_{rem}$. Besonders von Vorteil ist es, wenn das dritte Volumen derart festgelegt ist, dass die damit festgelegte Menge an wässriger Flüssigkeit ausreicht, das Behandlungsmittel dem Laugenbehälter zuzuführen.

[0040] Ferner ist es dabei bevorzugt, dass bei Verwendung von Frischwasser in einer Menge von V_{Start} in der Vorbehandlungsphase das dritte Volumen V_{add} im Wesentlichen gleich dem zweiten Volumen V_{rem} ist. Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsform des zweiten Volumens V_{rem} ergibt sich beispielsweise $V_{add} = 2$ L. Auf diese Weise kann der

Frischwasserverbrauch für die Durchführung des gesamten Betriebsprogramms gering gehalten werden.

[0041] Wird jedoch beispielsweise Grauwasser als Startvolumen eingesetzt, so nimmt V_{rem} bevorzugt einen großen Wert an.

[0042] V_{add} kann aber auch bei Verwendung von Frischwasser größer sein als V_{rem} , wenn beispielsweise der Verschmutzungsgrad der Wäschestücke und damit der Verschmutzungsgrad der wässrigen Flüssigkeit hoch ist. Der Verschmutzungsgrad der wässrigen Flüssigkeit kann in einer bevorzugten Ausführungsform mittels eines Schmutzsensors genau bestimmt werden.

[0043] Ferner kann je nach gewähltem Betriebsprogramm ein maximales Volumen V_{Wasch} an wässriger Flüssigkeit festgelegt sein festgelegt sein, beispielsweise, wenn ein Gesamtwasserverbrauch nicht überschritten werden soll. In einem solchen Fall ist das dritte Volumen V_{add} derart festgelegt, dass das maximale Volumen V_{Wasch} nicht überschritten wird. Eine solche Ausführungsform des bevorzugten Verfahrens kann besonders vorteilhaft bei einem Basisbetriebsprogramm oder auch bei einem Eco-Programm angewendet werden, um den Verbrauch an wässriger Flüssigkeit auf einen maximalen Wert zu beschränken.

[0044] Bei einem bevorzugten Verfahren ist die Laugenpumpe des Umpumpsystems im Allgemeinen während der Vorbehandlungsphase zumindest zeitweise eingeschaltet, so dass Behandlungsflüssigkeit an einer Stelle aus dem Laugenbehälter gepumpt wird und an einer anderen Stelle wieder in den Laugenbehälter und insbesondere in die Trommel zurückgeführt wird. Bevorzugt wird die wässrige Flüssigkeit am Boden des Laugenbehälters abgepumpt und an einer oberen Stelle des Laugenbehälters wieder zurückgeführt, so dass die Wäschestücke in der Trommel von oben mit zurückgeführter wässriger Flüssigkeit beaufschlagt werden. Die Stelle, an der umgepumpte Behandlungsflüssigkeit dem Laugenbehälter zugeführt wird, wird nachfolgend auch Laugenbehältereinlass des Umpumpsystems genannt.

[0045] Alternativ kann die Behandlungsflüssigkeit auch direkt in die Trommel und somit auf die Wäschestücke zurückgeführt werden. In diesem alternativen Fall kann der Laugenbehältereinlass des Umpumpsystems im Bereich einer Beladungsöffnung der Trommel angeordnet sein.

[0046] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt die Dauer des mindestens einen zweiten Zeitraums Δt_2 , in welchem der Antriebsmotor die Trommel mit der Drehzahl D_2 antreibt, im Bereich von 10 bis 30 Sekunden. Bevorzugt folgt der zweite Zeitraum Δt_2 vorzugsweise auf den ersten Zeitraum Δt_1 , in welchem der Antriebsmotor die Trommel mit der Drehzahl D_1 antreibt. In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird diese Abfolge mehr als einmal durchlaufen, bevorzugt wird diese Abfolge mindestens dreimal nacheinander durchlaufen.

[0047] Die Länge des ersten Zeitraums Δt_1 orientiert

sich ansonsten an der Gesamtlänge der Vorbehandlungsphase. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beträgt die Dauer der Vorbehandlungsphase ≤ 15 min.

[0048] Die Länge der Vorbehandlungsphase kann in Abhängigkeit von der Beladungsmenge, dem Verschmutzungsgrad der Wäschestücke, der Textilart und dem gewählten Betriebsprogramm variieren. So ist eine Vorbehandlungsphase bei hoher Beladungsmenge und/oder starker Verschmutzung länger als für beispielsweise leicht verschmutzte Wäschestücke oder empfindliche Textilien. Durch diese Variation kann das Betriebsprogramm besonders gut an die zu behandelnden Textilien abgestimmt werden, wodurch eine bessere Ressourcenschonung ermöglicht wird.

[0049] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Drehzahl D_1 kleiner der Anlegedrehzahl und liegt insbesondere in einem Bereich von 30 bis 60 1/min. In diesem Drehzahlbereich wird vorteilhaft der Effekt ausgenutzt, dass die Wäsche in der Trommel fällt, so dass hier durch die Agitation, d. h. den Eintrag an mechanischer Energie, ein Wascheffekt verstärkt werden kann.

[0050] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Drehzahl D_2 größer als die erste Drehzahl D_1 und liegt insbesondere in einem Bereich von 60 bis 250 1/min, besonders bevorzugt im Bereich von 100 bis 230 1/min. In diesem Drehzahlbereich fallen die Wäschestücke in der Trommel im Allgemeinen nicht mehr, so dass hier vorteilhaft ein Schleudereffekt ausgenutzt werden kann. Bei dem Betrieb mit dieser Drehzahl wird vorteilhaft auch ein Teil der von den Wäschestücken gebundenen wässrigen Flüssigkeit ausgeschleudert und der freien Flotte wieder zugeführt. Hierdurch wird die Wäsche schneller mit der Flüssigkeit benetzt, insbesondere wenn die freie Flotte umgepumpt und den Wäschestücken wieder während der Trommeldrehung zugeführt wird. Ferner wird vorteilhaft der aus den Wäschestücken gelöste Schmutz gleich mit der Flüssigkeit aus den Wäschestücken abgeführt, wodurch noch mehr Schmutz bei dem Abpumpen des zweiten Volumens an Flüssigkeit abgeführt werden kann. Somit dann die Wascheffizienz noch weiter gesteigert werden.

[0051] Die benannten Drehzahlwerte für D_1 und D_2 gelten für einen Durchmesser der Trommel zur Aufnahme von Wäschestücken von im Wesentlichen 500 mm. Wenn das Verfahren bei Waschmaschinen angewendet werden soll, welche eine Trommel mit davon abweichenden Durchmesser aufweisen, sind die bevorzugten Drehzahlwerte proportional zum Durchmesser umzurechnen.

[0052] Gegenstand der Erfindung ist außerdem eine Waschmaschine mit einem Laugenbehälter, einer darin angeordneten Trommel zur Aufnahme von Wäschestücken, einem Antriebsmotor, mindestens einer Wasserzufuhrvorrichtung, einem Umpumpsystem mit einer Laugenpumpe und einer Umpumpleitung, und einer Steuereinrichtung, in welcher mindestens ein Betriebspro-

gramm hinterlegt ist, wobei das Betriebsprogramm eine Vorbehandlungsphase und eine sich daran anschließende Waschphase umfasst, wobei die Steuereinrichtung zur Durchführung eines Verfahrens eingerichtet ist, in welchem in der Vorbehandlungsphase ein vorgegebenes erstes Volumen V_{Start} an einer wässrigen Flüssigkeit, insbesondere Frischwasser, in den Laugenbehälter eingeleitet wird, in welchem ein Teil der wässrigen Flüssigkeit von den Wäschestücken aufgenommen wird und der nicht von den Wäschestücken aufgenommene Teil der wässrigen Flüssigkeit als freie Flotte mittels des Umpumpsystems aus dem Laugenbehälter gepumpt und diesem anschließend wieder zurückgeführt wird, in welchem die Trommel zumindest während der Vorbehandlungsphase mittels des Antriebsmotors in mindestens einem ersten Antriebsschritt angetrieben wird, in welchem vor der Waschphase ein vorgegebenes zweites Volumen V_{rem} der wässrigen Flüssigkeit, welches kleiner als das Volumen der freien Flotte ist, aus dem Laugenbehälter abgepumpt wird, und in welchem in der Waschphase ein drittes Volumen V_{add} an wässriger Flüssigkeit dem Laugenbehälter zugeführt wird.

[0053] Bevorzugt kann das erste Volumen V_{Start} zu Beginn der Behandlungsphase Frischwasser und/oder Grauwasser sein. Erfindungsgemäß ist daher die mindestens eine Wasserzufuhrvorrichtung nicht eingeschränkt. Wasserzufuhrvorrichtung bedeutet hierin lediglich die Möglichkeit, mittels der Vorrichtung Wasser, d.h. Grauwasser und/oder Frischwasser, dem Laugenbehälter zuzuführen.

[0054] Die mindestens eine Wasserzufuhrvorrichtung kann beispielsweise einen Behälter zur Speicherung von Grauwasser, eine Zuleitung zum Laugenbehälter und eine Pumpe zur Beförderung des Grauwassers umfassen. Besonders bevorzugt weist die Zuleitung zum Laugenbehälter einen Durchflusssensor zur Bestimmung des eingeleiteten Grauwasservolumens auf.

[0055] Die mindestens eine Wasserzufuhrvorrichtung kann aber beispielsweise auch ein ventilgesteuerter Frischwasseranschluss sein, wobei das Ventil vorzugsweise durch die Steuereinrichtung steuerbar ist. Besonders bevorzugt weist die Frischwasserzuleitung zum Laugenbehälter dann zusätzlich einen Durchflusssensor zur Bestimmung des eingeleiteten Frischwasservolumens auf.

[0056] Bevorzugt weist die Waschmaschine eine Dosiervorrichtung für Behandlungsmittel auf. Die Dosiervorrichtung ist erfindungsgemäß nicht eingeschränkt, sie dient jedenfalls zur Dosierung von Behandlungsmittel und ermöglicht das Einspülen des Behandlungsmittels in den Laugenbehälter. In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Waschmaschine ist die Dosiervorrichtung eine automatische Dosiervorrichtung, die vorzugsweise mittels der Steuereinrichtung steuerbar ist. Auf diese Weise kann Behandlungsmittel bedarfsgerecht dosiert werden, wodurch die Ressourcen vorteilhaft noch bedarfsgerechter und effizienter zur Wäschebehandlung eingesetzt werden können.

[0057] Auch der Antriebsmotor für die Wäschetrommel ist erfindungsgemäß nur insofern eingeschränkt, als dass er zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet sein muss.

[0058] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Antriebsmotor ein bürstenloser Motor. Auf diese Weise kann das Verfahren zusätzlich geräuscharm durchgeführt werden, was insbesondere bei der Durchführung von Antriebsschritten mit einer Drehzahl größer als eine Anlegetdrehzahl vorteilhaft ist.

[0059] Der bürstenlose Antriebsmotor kann zusätzlich noch einen Drehmomentsensor aufweisen, der die für die Rotation der Trommel zum jeweiligen Zeitpunkt benötigte Kraft ermittelt. Auf diese Weise ist zusätzlich eine effiziente und damit energiesparende Arbeitsweise möglich. Das Drehmoment kann auch indirekt mittels der elektrischen Antriebsparameter und Regelgrößen, wie Drehzahl, Spannung, Strom, Leistung und/oder Energie bestimmt werden. Mit dem Drehmoment des Motors kann vorteilhaft auch die Beladungsmenge bestimmt werden. In einem solchen Fall kann vorteilhaft auf einen zusätzlichen Beladungssensor verzichtet werden.

[0060] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Waschmaschine weist die Waschmaschine einen Schmutzsensord auf. Die Art des Schmutzsensors ist erfindungsgemäß nicht eingeschränkt, bevorzugt wird jedoch ein optischer Sensor verwendet, der beispielsweise die Trübung der wässrigen Flüssigkeit misst, also ein Trübungssensor ist. Der Schmutzsensor ist dabei vorteilhaft im Laugenbehälter oder im Umpumpsystem angeordnet. In der bevorzugten Ausführungsform dient der Schmutzsensor insbesondere zur Bestimmung des Verschmutzungsgrades der wässrigen Flüssigkeit in der Vorbehandlungsphase. Auf diese Weise kann das am Ende der Behandlungsphase abgepumpte zweite Volumen V_{rem} besonders genau an den Verschmutzungsgrad der wässrigen Flüssigkeit angepasst werden. Hierzu ist in der Steuereinrichtung vorzugsweise ein Zusammenhang zwischen dem Verschmutzungsgrad der wässrigen Flüssigkeit und dem zweiten Volumen V_{rem} hinterlegt.

[0061] Zur Bestimmung des tatsächlich abgepumpten zweiten Volumens V_{rem} kann in einer Laugenbehälterabflussleitung zusätzlich ein Durchflusssensor angeordnet sein, welcher mit der Steuereinrichtung verbunden ist.

[0062] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Waschmaschine weist die Waschmaschine zusätzlich einen Beladungssensor auf. Der Beladungssensor ist dabei vorteilhaft im Laugenbehälter angeordnet und mit der Steuereinrichtung verbunden. Bevorzugt dient der Beladungssensor zur Bestimmung der Masse an Wäschestücken in der Wäschetrommel. Dies ermöglicht insbesondere eine Bestimmung der Beladungsmenge für Betriebsprogramme, wobei ein Gesamtwasserverbrauch für die Beladungsmenge vorgegeben und in der Steuereinrichtung hinterlegt ist. Dann ist insbesondere auch eine genaue Anpassung der Grö-

ße des ersten Volumens V_{Start} an wässriger Flüssigkeit in der Vorbehandlungsphase möglich. Dies hat den Vorteil, dass bei genauer Kenntnis der Beladungsmenge das erste, zweite und dritte Volumen so gewählt werden kann ohne den für die Beladungsmenge vorbestimmte Gesamtwassermenge zu überschreiten. Hierdurch werden die für die Behandlung der Wäschestücke erforderlichen Ressourcen noch weiter reduziert.

[0063] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Waschmaschine weist die Waschmaschine zusätzlich eine Heizvorrichtung zur Erwärmung der wässrigen Flüssigkeit im Laugenbehälter auf und einen Temperatursensor zur Messung der Temperatur der wässrigen Flüssigkeit im Laugenbehälter. Alternativ kann die Heizvorrichtung, insbesondere in Form eines Durchlauferhitzers, auch in einer Umpumpleitung angeordnet sein. Die Heizvorrichtung und der Temperatursensor sind vorteilhaft durch die Steuereinrichtung steuerbar. Auf diese Weise kann sowohl die Temperatur T_{Start} der wässrigen Flüssigkeit in der Vorbehandlungsphase als auch die Temperatur T_{Wash} in der Waschphase bestimmt und somit durch die Steuereinrichtung genau angesteuert werden.

[0064] Außerdem wird durch eine periodisch erzeugte hohe Waschmechanik der Schmutz in den Textilfasern bereits so gut angelöst, dass in der an die Vorbehandlungsphase anschließenden Waschphase die Waschleistung weiter verbessert wird. Schließlich kann das eingesetzte Behandlungsmittel in der Waschphase effizienter eingesetzt werden, so dass sich auch eine Einsparung an z.B. Waschmitteln (Detergenzien) ergeben kann.

[0065] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer nicht einschränkenden Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Waschmaschine. Hierbei wird Bezug genommen auf die Figur 1.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeigneten Waschmaschine.

[0066] Die schematisch dargestellte Waschmaschine 1 enthält eine drehbar gelagerte Trommel 2 mit Wäschestücken 8 in einem Laugenbehälter 3. Die Waschmaschine 1 weist weiterhin eine Frischwasserzufuhrvorrichtung auf, welche aus einem durch die Steuereinrichtung 4 ansteuerbaren Ventil 5, einem Durchflusssensor 15 und einer Frischwasserzufuhrleitung 6 besteht. Die Frischwasserzufuhrleitung 6 ist über die Dosiervorrichtung 7 für Behandlungsmittel geführt, so dass bei Bedarf Behandlungsmittel aus der Dosiervorrichtung 7 mittels Frischwasserzufuhr über die Frischwasserzufuhrleitung 6 in den Laugenbehälter 3 gespült werden kann.

[0067] Die Trommel 2 wird durch den Antriebsmotor 11 angetrieben. Der Antriebsmotor 11 ist in dieser nicht einschränkenden Ausführungsform ein bürstenloser und dadurch geräuscharm arbeitender Antriebsmotor 11.

[0068] Die Waschmaschine 1 weist weiterhin ein Um-

pumpsystem bestehend aus einer Umpumpleitung 9, einem Laugenbehälterauslass 10, einem Laugenbehälterreinlass 14 und einer Laugenpumpe 12 auf. Mittels des Umpumpsystems 9,10,12,14 kann eine wässrige Flüssigkeit, z.B. eine Vorbehandlungsflüssigkeit in der Vorbehandlungsphase oder eine Waschlauge in der Waschphase, durch die Laugenpumpe 12 über den Laugenbehälterauslass 10 aus dem Laugenbehälter 3 gepumpt und über die Umpumpleitung 9 und den Laugenbehälterreinlass 14 wieder in den Laugenbehälter 3 zurückgeführt werden. Auf diese Weise wird eine Kreislaufführung der wässrigen Flüssigkeit ermöglicht.

[0069] Die Laugenpumpe 12 ist des Weiteren mit einer Abwasserleitung 13 verbunden. Ein durch die Steuereinrichtung 4 ansteuerbares, hier nicht gezeigtes, Dreiwegeventil ermöglicht dabei das Umschalten des Pumpbetriebs vom Umpumpsystem 9,10,12,14 auf die Abwasserleitung 13. Auf diese Weise kann bei Bedarf wässrige Flüssigkeit aus dem Laugenbehälter 3 abgepumpt und entsorgt werden, insbesondere auch das Volumen V_{rem} . Anstelle des Dreiwegeventils kann alternativ auch eine zweite Laugenpumpe verwendet werden.

[0070] Zur Durchführung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird über die Frischwasserzufuhrleitung 6 zu Beginn der Vorbehandlungsphase ein Volumen V_{Start} von 17 L Frischwasser in den Laugenbehälter 3 eingeleitet. Hierzu steuert die Steuereinrichtung 4 das Ventil 5 an. Zur Bestimmung des eingeleiteten Volumens V_{Start} weist die Frischwasserzufuhrleitung 6 den Durchflusssensor 15 auf, welcher mit der Steuereinrichtung 4 verbunden ist.

[0071] In dieser nicht einschränkenden Ausführungsform wird der Umstand ausgenutzt, dass an den Wäschestücke 8 angelagerter Schmutz durch die von der Trommeldrehung erzeugte Mechanik und die wässrige Flüssigkeit zumindest ein Teil des Schmutzes gelöst und von der wässrigen Flüssigkeit aufgenommen werden kann.

[0072] Während der Vorbehandlungsphase, sofern ausreichend wässrige Flüssigkeit im Laugenbehälter 3 vorhanden ist, ist die Laugenpumpe 12 eingeschaltet, so dass die wässrige Flüssigkeit durch den Laugenbehälterauslass 10 über die Umpumpleitung 9 und den Laugenbehälterreinlass 14 im Kreislauf geführt wird. Der Laugenbehälterreinlass 14 ist dabei derart angeordnet, dass die Wäschestücke 8 mit der wässrigen Flüssigkeit von oben beaufschlagt werden. Hierdurch wird ein besonders effizienter Einsatz der wässrigen Flüssigkeit zur Benetzung und schließlich zum Waschen der Wäschestücke 8 ermöglicht.

[0073] Bei einer alternativen, nicht dargestellten Waschmaschine kann der mit dem Umpumpleitung verbundene Laugenbehälterreinlass an einer Beschickungsöffnung des Laugenbehälters und der Trommel, insbesondere an einer zwischen Laugenbehälter und dem Gehäuse der Waschmaschine angeordneten Manschette zum Abdichten der Beschickungsöffnung, angeordnet sein. Bei einer solchen Anordnung kann die in den Lau-

genbehälter zurückgeführte wässrige Flüssigkeit direkt in die Trommel und somit auf die Wäschestücke gebracht werden. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Trommel mit einer Drehzahl größer als die Anlegedrehzahl gedreht wird, da dann die zurückgeführte Flüssigkeit auf die an dem Mantel der Trommel anliegende Wäschestücke gebracht wird und aufgrund der bei der Drehung der Trommel wirkenden Kräfte durch die Wäschestücke gepresst wird. Hierdurch werden ein schnelles Benetzen der Wäschestücke, das Ablösen und der Abtransport vom Schmutz aus den Wäschestücken gefördert.

[0074] Während der Vorbehandlungsphase treibt der Antriebsmotor 11 die Trommel 2 zunächst für einen ersten Zeitabschnitt $\Delta t_1 = 4$ min mit einer Drehzahl D_1 von 30 1/min an. Danach wird die Drehzahl der Trommel 2 durch den Antriebsmotor 11 auf $D_2 = 200$ 1/min erhöht und für einen Zeitraum $\Delta t_2 = 30$ s beibehalten. Die Abfolge Δt_1 , D_1 und Δt_2 , D_2 wird auf diese Weise noch mindestens zweimal wiederholt, wobei die Drehrichtung gewechselt werden kann, insbesondere auch während des ersten Zeitabschnitts Δt_1 .

[0075] Nach dem letztmaligen Durchlaufen des Zeitraums Δt_2 mit den Werten D_2 wird der Antriebsmotor 11 und damit die Trommel für einen Zeitraum $\Delta t_{\text{still}} = 5$ min angehalten, d.h. in ihrer Position gehalten.

[0076] Anschließend wird ein Volumen $V_{\text{rem}} = 2$ L der wässrigen Flüssigkeit und damit neben gelösten Verunreinigungen insbesondere auch unlösliche Schmutzpartikel mit Hilfe der Laugenpumpe 12 in die Abwasserleitung 13 gepumpt.

[0077] Nach dem Abpumpen des Volumens V_{rem} wird ein Volumen $V_{\text{add}} = 2$ L über die Frischwasserzufuhrleitung 6 dem Laugenbehälter 3 zugeführt. Das Frischwasser wird dabei derart über die Dosiervorrichtung 7 geleitet, dass die darin enthaltene Menge an Behandlungsmittel M_{Twash} mit in den Laugenbehälter 3 eingespült wird. Dann startet die Waschphase.

[0078] Die in diesem Ausführungsbeispiel angegebenen Zahlenwerte gelten für ein beispielhafte Betriebsprogramm zur Behandlung von 8 kg Wäsche in einer Waschmaschine die einen Trommeldurchmesser von 500 mm hat.

Bezugszeichen

[0079]

- | | |
|----|---|
| 1 | Waschmaschine |
| 2 | Trommel, Wäschetrommel |
| 3 | Laugenbehälter |
| 4 | Steuereinrichtung |
| 5 | Frischwasserzufuhrventil |
| 6 | Frischwasserzufuhrleitung |
| 7 | Dosiervorrichtung für Behandlungsmittel |
| 8 | Wäschestücke |
| 9 | Umpumpleitung |
| 10 | Laugenbehälterauslass |
| 11 | Antriebsmotor, bürstenloser Antriebsmotor |

- 12 Laugenpumpe
- 13 Abwasserleitung
- 14 Laugenbehältereinlass des Umpumpsystems
- 15 Durchflusssensor
- 16 Heizvorrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Waschmaschine (1) mit einem Laugenbehälter (3), einer darin angeordneten Trommel (2) zur Aufnahme von Wäschestücken (8), einem Antriebsmotor (11), mindestens einer Wasserzufuhrvorrichtung (5,6), einem Umpumpsystem (9,10,12,14) mit einer Laugenpumpe (12) und einer Umpumpleitung (9), und einer Steuereinrichtung (4), in welcher mindestens ein Betriebsprogramm hinterlegt ist, wobei das Betriebsprogramm eine Vorbehandlungsphase und eine sich daran anschließende Waschphase umfasst, **dadurch gekennzeichnet**,

- **dass** in der Vorbehandlungsphase ein erstes vorgegebenes Volumen V_{Start} an einer wässrigen Flüssigkeit, insbesondere Frischwasser, in den Laugenbehälter (3) eingeleitet wird,
- **dass** ein Teil der wässrigen Flüssigkeit von den Wäschestücken (8) aufgenommen wird und der nicht von den Wäschestücken (8) aufgenommene Teil der wässrigen Flüssigkeit als freie Flotte mittels des Umpumpsystems (9,10,12,14) aus dem Laugenbehälter (3) gepumpt und diesem anschließend wieder zurückgeführt wird,
- **dass** die Trommel (2) zumindest während der Vorbehandlungsphase mittels des Antriebsmotors (11) in mindestens einem ersten Antriebs-schritt angetrieben wird,
- **dass** vor der Waschphase ein zweites vorgegebenes Volumen V_{rem} der wässrigen Flüssigkeit, welches kleiner als das Volumen der freien Flotte ist, aus dem Laugenbehälter (3) abgepumpt wird,
- und **dass** in der Waschphase ein drittes Volumen V_{add} an wässriger Flüssigkeit dem Laugenbehälter (3) zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zu Beginn der Vorbehandlungsphase und/oder in der Waschphase dem Laugenbehälter (3) eine Menge M_{PT} an Behandlungsmittel mittels einer Dosiervorrichtung für Behandlungsmittel (7) zugeführt wird.
3. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trommel (2) am Ende des Vorbehandlungsprogramms für einen Zeitraum Δt_{Still} angehalten wird, bevor das zweite Volumen V_{rem} an wässriger Flüssigkeit aus dem

Laugenbehälter (3) abgepumpt wird.

4. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Waschmaschine (1) eine Heizvorrichtung (16) aufweist und die wässrige Flüssigkeit im Laugenbehälter (3) während der Vorbehandlungsphase auf einen vorgegebenen Temperaturwert T_{Start} erwärmt wird.
5. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trommel (2) mittels des Antriebsmotors (11) in dem ersten Antriebs-schritt für einen ersten Zeitraum Δt_1 mit einer ersten Drehzahl D_1 und in mindestens einem zweiten Antriebs-schritt für einen zweiten Zeitraum Δt_2 mit einer zweiten Drehzahl D_2 angetrieben wird, wobei die erste Drehzahl D_1 kleiner als eine Anlegedrehzahl, bei der sich die Wäschestücke (8) an einen Mantel der Trommel (2) anlegen, und die zweite Drehzahl D_2 größer als die erste Drehzahl D_1 , insbesondere größer als die Anlegedrehzahl, ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dauer des zweiten Zeitraums Δt_2 im Bereich von 10 bis 30 s liegt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Drehzahl D_2 im Bereich von 60 bis 250 1/min, insbesondere im Bereich von 100 bis 230 1/min liegt.
8. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dauer der Vorbehandlungsphase kleiner gleich 15 min beträgt.
9. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Volumen V_{Start} aus dem Produkt aus Beladungsmenge in kg und einem ersten beladungsspezifischen Volumen V'_{start} bestimmt wird, welches größer gleich 2 L/kg und kleiner gleich 2,5 L/kg ist, und/oder das zweite Volumen V_{rem} aus dem Produkt aus Beladungsmenge in kg und einem zweiten beladungsspezifischen Volumen V'_{rem} bestimmt wird, welches größer gleich 0,05 L/kg und kleiner gleich 0,7 L/kg ist,.
10. Waschmaschine (1) mit einem Laugenbehälter (3), einer darin angeordneten Trommel (2) zur Aufnahme von Wäschestücken (8), einem Antriebsmotor (11), mindestens einer Wasserzufuhrvorrichtung (5,6), einem Umpumpsystem (9,10,12,14) mit einer Laugenpumpe (12) und einer Umpumpleitung (9), und einer Steuereinrichtung (4), in welcher mindestens ein Betriebsprogramm hinterlegt ist, wobei das Betriebsprogramm eine Vorbehandlungsphase und eine sich daran anschließende Waschphase umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung (4) zur Durchführung eines Verfahrens

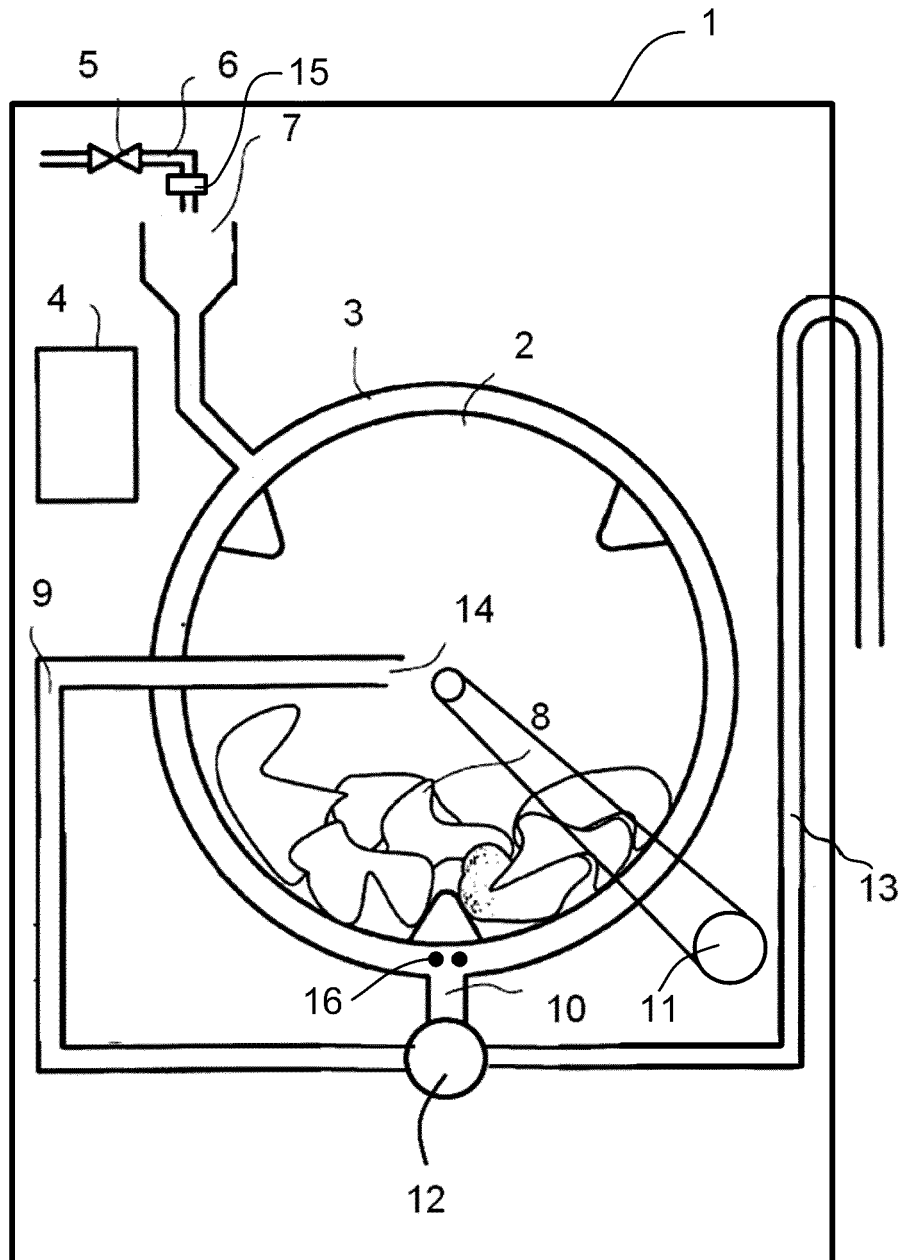
eingerrichtet ist,

- in welchem in der Vorbehandlungssphase ein erstes vorgegebenes Volumen V_{Start} an einer wässrigen Flüssigkeit, insbesondere Frischwasser, in den Laugenbehälter (3) eingeleitet wird, 5
- in welchem ein Teil der wässrigen Flüssigkeit von den Wäschestücken (8) aufgenommen wird und der nicht von den Wäschestücken (8) aufgenommene Teil der wässrigen Flüssigkeit als freie Flotte mittels des Umpumpsystems (9,10,12,14) aus dem Laugenbehälter (3) gepumpt und diesem anschließend wieder zurückgeführt wird, 10 15
- in welchem die Trommel (2) zumindest während der Vorbehandlungssphase mittels des Antriebsmotors (11) in mindestens einem ersten Antriebsschritt angetrieben wird,
- in welchem vor der Waschphase ein zweites vorgegebenes Volumen V_{rem} der wässrigen Flüssigkeit, welches kleiner als das Volumen der freien Flotte ist, aus dem Laugenbehälter (3) abgepumpt wird, 20
- und in welchem in der Waschphase ein drittes Volumen V_{add} an wässriger Flüssigkeit dem Laugenbehälter (3) zugeführt wird. 25

einer zweiten Drehzahl D_2 angetrieben wird, wobei die erste Drehzahl D_1 kleiner als eine Anlegedrehzahl, bei der sich die Wäschestücke (8) an einen Mantel der Trommel (2) anlegen, und die zweite Drehzahl D_2 größer als die erste Drehzahl D_1 , insbesondere größer als die Anlegedrehzahl, ist.

11. Waschmaschine (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waschmaschine (1) einen Schmutzsensur zur Bestimmung des Verschmutzungsgrades der wässrigen Flüssigkeit aufweist. 30
12. Waschmaschine (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waschmaschine (1) einen Beladungssensur aufweist. 35
13. Waschmaschine (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waschmaschine (1) mindestens einen Durchflusssensur (15) aufweist. 40
14. Waschmaschine (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waschmaschine zusätzlich eine Heizvorrichtung (16) zur Erwärmung der wässrigen Flüssigkeit im Laugenbehälter (3) aufweist und einen Temperatursensur zur Messung der Temperatur der wässrigen Flüssigkeit im Laugenbehälter (3). 45 50
15. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (4) zur Durchführung eines Verfahrens eingerichtet ist, in welchem in mindestens dem ersten Antriebsschritt für einen ersten Zeitraum Δt_1 mit einer ersten Drehzahl D_1 und in mindestens einem zweiten Antriebsschritt für einen zweiten Zeitraum Δt_2 mit 55

Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 17 5014

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	US 2014/259441 A1 (FULMER GREGORY R [US] ET AL) 18. September 2014 (2014-09-18) * Absatz [0063] - Absatz [0091]; Abbildungen 1, 2A, 4 * * Absatz [0095] * * Absatz [0119] - Absatz [0122]; Abbildung 8 *	1,2,4,5, 7,10-15 3,6,8,9	INV. D06F33/02 ADD. D06F39/08
X A	EP 2 703 548 A1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 5. März 2014 (2014-03-05) * Absatz [0064] - Absatz [0111]; Abbildungen 1, 2 * * Absatz [0191] - Absatz [0230]; Abbildungen 8-12 *	1,2,4, 10-14 3,5-9,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 2017	Prüfer Sabatucci, Arianna
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	

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

EP 17 17 5014

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.

11-10-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	US 2014259441 A1	18-09-2014	US	2014259441 A1	18-09-2014	
			US	2014259442 A1	18-09-2014	
			US	2014259443 A1	18-09-2014	
			US	2014259444 A1	18-09-2014	
			US	2014259445 A1	18-09-2014	
			US	2014259446 A1	18-09-2014	
			US	2014259447 A1	18-09-2014	
			US	2014259449 A1	18-09-2014	
			US	2014259450 A1	18-09-2014	
			US	2014274868 A1	18-09-2014	
20	US	2014277751 A1	18-09-2014			
				US	2017159224 A1	08-06-2017
25	EP 2703548 A1	05-03-2014	EP	2703548 A1	05-03-2014	
			WO	2014032929 A1	06-03-2014	

30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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 19730422 A1 [0005]
- EP 0501240 A1 [0006]
- DE 10111081 A1 [0007]
- DE 3811365 A1 [0008]
- DE 4009046 C2 [0009]
- DE 1410140 [0010]
- EP 1657344 A1 [0011]
- US 20130291314 A1 [0012]