



(11) **EP 3 255 195 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(51) Int Cl.:
D06F 33/36 ^(2020.01) *D06F 33/46* ^(2020.01)
D06F 39/08 ^(2006.01) *D06F 103/04* ^(2020.01)
D06F 105/02 ^(2020.01) *D06F 105/06* ^(2020.01)
D06F 105/08 ^(2020.01)

(21) Anmeldenummer: **17175014.4**

(22) Anmeldetag: **08.06.2017**

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

METHOD FOR IMPROVING THE WASHING PERFORMANCE OF A WASHING MACHINE AND WASHING MACHINE SUITABLE FOR THIS METHOD

PROCÉDÉ D'AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE DE LAVAGE D'UN LAVE-LINGE ET LAVE-LINGE ADAPTÉ

(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

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.2017 Patentblatt 2017/50

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 703 548 US-A1- 2014 259 441

EP 3 255 195 B1

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

Beschreibung

[0001] Die 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 einen Wäschering 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 Programmooption 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] Die US 2014/0259441 A1 beschreibt einen Betriebszyklus mit verringertem Farbstofftransfer für ein Wäschebehandlungsgerät mit einer Behandlungskammer für die Aufnahme von Wäsche zur Behandlung, wobei der Betriebszyklus mit verringertem Farbstofftransfer umfasst:

- eine Phase der Behandlung mit Chemie, in welcher eine Behandlungsschemie in die Behandlungskammer eingebracht wird, wobei die Behandlungsschemie mindestens einen wasserlöslichen Absorber für einen kationischen Farbstoff; ein oberflächenaktives System, welches mindestens ein oberflächenaktives Mittel umfasst; und einen Emulgator umfasst; und
- eine Spülphase, welche der Phase der Behandlung mit Chemie folgt, in welcher der Behandlungskammer eine Spülflüssigkeit zugeführt wird, um die Wäsche der Behandlungsschemie zu spülen;

worin während der Anwendungsphase mit Behandlungsschemie das mindestens eine oberflächenaktive Mittel in einer Konzentration oberhalb der kritischen Micellbildungskonzentration (CMC) des mindestens einen oberflächenaktiven Mittels anwesend ist.

[0014] Die EP 2 703 548 A1 beschreibt eine Waschmaschine, umfassend einen Laugenbehälter außerhalb einer drehbaren Waschtrommel zur Aufnahme von Wäsche, einen Wasserversorgungskreislauf, um Wasser im Laugenbehälter bereitzustellen; eine Versorgungseinheit für Waschmittel/Spülprodukte, um diese im Laugenbehälter bereitzustellen, und einen Wasserablauf für die Abführung von Flüssigkeit aus dem Laugenbehälter nach außen. Die Waschmaschine weist zwei Umpumpkreisläufe auf, von denen einer Flüssigkeit vom Laugenbehälter wieder direkt zurück zum Laugenbehälter befördert und der andere die Flüssigkeit vom Laugenbehälter über die Versorgungseinheit für Waschmittel/Spülprodukte zurück in den Laugenbehälter befördert.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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 Antriebschritt 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.

[0018] Ferner wird eine Beladungsmenge an Wäschestücke für ein jeweiliges Betriebsprogramm als Nennbeladungsmenge vorbestimmt oder mittels einer Messeinrichtung, beispielsweise einen Beladungssensor, ermittelt, wobei das erste Volumen V_{Start} aus dem Produkt aus einer Beladungsmenge in kg und einem ersten beladungsspezifischen Volumen V'_{start} und/oder das zweite Volumen V_{rem} aus dem Produkt aus einer Beladungsmenge in kg und einem zweiten beladungsspezifischen Volumen V'_{rem} bestimmt wird.

[0019] 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.

[0020] Der Begriff "Betriebsprogramm" ist breit auszu-
legen. Betriebsprogramme umfassen Programme, wel-
che standardmäßig in einer Waschmaschine durchge-
führt werden können, deren Parameter vorab in der Steu-
ereinrichtung als Default-Werte hinterlegt werden, soge-
nannte Standard-Betriebsprogramme, sowie Betrieb-
sprogramme mit Zusatzoptionen, d.h. mit gegenüber
Standardeinstellungen durch einen Benutzer abgeän-
derten Programmparametern. Zusatzoptionen können
Vorgaben sein wie etwa ein verzögerter Start, ein auf die
Erfüllung sonstiger Vorgaben wie Schnelligkeit ausge-
legter Programmablauf, z.B. ein möglichst rasch ablau-
fendes Waschprogramm, oder ein auf Energieeffizienz
ausgelegtes Waschprogramm, ein Hygieneschritt oder
beispielsweise auch ein an eine individuelle Verschmut-
zung angepasstes Waschprogramm, wie etwa bei Blau-
beer- oder Rotweinflecken.

[0021] Jedenfalls umfasst das erfindungsgemäße Be-
triebsprogramm zumindest eine Vorbehandlungsphase
und eine sich daran anschließende Waschphase, die
sich ohne eine zusätzliche Bedienhandlung einer Bedi-
enperson selbsttätig im Anschluss an die Vorbehand-
lungsphase durchgeführt wird. Bevorzugt ist das Betrieb-
sprogramm als ein Basisprogramm in der Steuereinrich-
tung hinterlegt, wobei zur Auswahl eines Basispro-
gramms keine weiteren Zusatzoptionen gewählt werden
müssen. Es können in der Steuereinrichtung auch meh-
rere solche erfindungsgemäße Betriebsprogramme mit
jeweils unterschiedlichen vorbestimmten Parametern,
die beispielsweise an die zu waschenden Gewebearten
angepasst sind, hinterlegt sein. Somit kann das erfin-
dungsgemäße Verfahren vorteilhaft mit nur einer einzi-
gen Einstellung eines für eine Gewebeart vorbestimmtes
Basisprogramm durch eine Bedienperson ausgewählt
werden. Hierdurch wird die Bedienung der Waschma-
schina zusätzlich vereinfacht.

[0022] Bevorzugt wird die Trommel mittels des An-
triebsmotors in ersten Antriebsschritt für einen ersten
Zeitraum Δt_1 mit einer ersten Drehzahl D_1 und in zumin-
dest 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 anle-
gen, und die zweite Drehzahl D_2 größer als die erste
Drehzahl D_1 , insbesondere größer als die Anlegedreh-
zahl, ist. Der erste und der zweite Antriebsschritt werden
vorzugsweise mehrere Male durchgeführt. Die Zeiträu-
me Δt_1 und Δt_2 definieren somit die Zeitdauer des An-
triebsschritts, in welchem der Antriebsmotor eingeschal-

tet 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 Dre-
hung der Trommel mit einer größeren Drehzahl, insbe-
sondere bei einer über der Anlegedrehzahl liegenden
Drehzahl, an den Mantel der Trommel angelegt und die
von der Wäsche aufgenommene Flüssigkeit herausge-
fördert bzw. ausgeschleudert. Dadurch wird vorteilhaft
der gelöste Schmutz zusammen mit der herausgeförder-
ten Flüssigkeit schneller aus den Wäschestücken abge-
führt.

[0023] Ferner kann vorteilhaft eine Drehung der Trom-
mel in entgegengesetzten Richtungen, also reversie-
rend, 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 Steu-
ereinrichtung gespeichert sein, wobei der erste und zwei-
te 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 Vorbehandlungspha-
se und/oder Waschphase aus den in der Steuereinrich-
tung gespeicherten Zeiträumen ausgewählt ist.

[0024] Ferner ist es bevorzugt, wenn mindestens wäh-
rend einer der beiden Behandlungsphasen, also der Vor-
behandlungsphase und der Waschphase, ein Richtungs-
wechsel der Wäschtrommel im Allgemeinen alle 3 bis 10
Sekunden erfolgt.

[0025] Die beiden Antriebsschritte können außerdem
in unterschiedlicher Reihenfolge durchgeführt werden,
so dass die hierin verwendeten Bezeichnungen "erster"
und "zweiter" insbesondere der inhaltlichen Unterschei-
dung der beiden Antriebschritte dienen. Es ist allerdings
bevorzugt, dass ein erster Antriebsschritt vor einem zwei-
ten Antriebsschritt durchgeführt wird.

[0026] Eine Vorbehandlungsphase ist erfindungsge-
mäß eine Behandlungsphase, welche einer Waschpha-
se vorgeschaltet ist. Bei Betriebsprogrammen mit meh-
reren Waschphasen ist es bevorzugt, dass die Vorbe-
handlungsphase vor der ersten Waschphase erfolgt. Be-
vorzugt ist die Vorbehandlungsphase die erste Behand-
lungsphase, welche in einem Betriebsprogramm durch-
laufen wird. Dabei bezieht sich der Begriff "Behandlung"
auf die Behandlung der in die Trommel platzierten Wä-
schestücke durch eine wässrige Flüssigkeit und/oder Be-
handlungsmittel wie insbesondere Detergenzien. Das
Behandlungsmittel wird bevorzugt mittels einer von der
Waschmaschine umfassten Dosiervorrichtung für das
Behandlungsmittel dem Laugenbehälter zugeführt.

[0027] Die hierin beschriebene "Vorbehandlungspha-
se" ist somit von der eigentlichen "Waschphase" insbe-

sondere 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] Die Erfinder haben nämlich gefunden, dass auf diese Weise in der Vorbehandlungsphase vorteilhaft bereits 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.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform des er-

findungsgemäßen 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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 $T \leq T_{Wasch}$ 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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} 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.

[0039] Aus den zuvor dargelegten Gründen wird das zweite Volumen V_{rem} 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 heute 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.

[0040] 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.

[0041] 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_{Twash} 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.

[0042] Das hinzugefügte dritte Volumen V_{add} an Wasser ist bevorzugt im Wesentlichen gleich dem zweiten Volumen V_{rem} , wobei vorzugsweise das Verhältnis $V_{\text{add}}/V_{\text{rem}}$ im Bereich von 0,2 bis 2, besonders bevorzugt im Bereich von 0,5 bis 1,5, liegt. Ganz besonders bevorzugt gilt $V_{\text{add}} \geq V_{\text{remin}}$. 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.

[0043] 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 $V_{\text{add}} = 2$ L. Auf diese Weise kann der Frischwasserverbrauch für die Durchführung des gesamten Betriebsprogramms gering gehalten werden.

[0044] Wird jedoch beispielsweise Grauwasser als Startvolumen eingesetzt, so nimmt V_{rem} bevorzugt einen großen Wert an.

[0045] 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.

[0046] Ferner kann je nach gewähltem Betriebsprogramm ein maximales Volumen V_{Wash} 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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 Betriebsprogramm 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, in welchem in der Waschphase ein drittes Volumen V_{add} an wässriger Flüssigkeit dem Laugenbehälter zugeführt wird und in welchem eine Beladungsmenge an Wäschestücke für ein jeweiliges Betriebsprogramm als Nennbeladungsmenge vorbestimmt oder mittels einer Messeinrichtung ermittelt wird, wobei das erste Volumen V_{start} aus dem Produkt aus der Beladungsmenge in kg und einem ersten beladungsspezifischen Volumen V'_{start} und/oder das zweite Volumen V_{rem} aus dem Produkt aus der Beladungsmenge in kg und einem zweiten beladungsspezifischen Volumen V'_{rem} bestimmt wird.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] 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.

[0060] Auch der Antriebsmotor für die Wäschetrommel ist erfindungsgemäß nur insofern eingeschränkt, als dass er zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet sein muss.

[0061] 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 Anlegetrehzahl vorteilhaft ist.

[0062] 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.

[0063] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Waschmaschine weist die Waschmaschine einen Schmutzsensoren 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 Schmutzsensoren ist dabei vorteilhaft im Laugenbehälter oder im Umpumpsystem angeordnet. In der bevorzugten Ausführungsform dient der Schmutzsensoren 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.

[0064] Zur Bestimmung des tatsächlich abgepumpten zweiten Volumens V_{rem} kann in einer Laugenbehälterabflussleitung zusätzlich ein Durchflusssensoren angeordnet sein, welcher mit der Steuereinrichtung verbunden ist.

[0065] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Waschmaschine weist die Waschmaschine zusätzlich einen Beladungssensoren auf. Der Beladungssensoren ist dabei vorteilhaft im Laugenbehälter angeordnet und mit der Steuereinrichtung verbunden. Bevorzugt dient der Beladungssensoren 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 Größe 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.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] 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.

[0069] 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.

[0070] 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.

[0071] Die Waschmaschine 1 weist weiterhin ein Umpumpsystem 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 Wasch-

phase, 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.

[0072] 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.

[0073] 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.

[0074] 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.

[0075] 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.

[0076] 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 Laugenbehälter 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 ge-

bracht 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.

[0077] 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 .

[0078] 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.

[0079] Anschließend wird ein Volumen $V_{\text{rem}} = 2$ L der wässrigen Flüssigkeit und damit neben gelösten Verunreinigungen insbesondere auch unlösbare Schmutzpartikel mit Hilfe der Laugenpumpe 12 in die Abwasserleitung 13 gepumpt.

[0080] 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.

[0081] 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

[0082]

- | | | |
|----|---|----|
| 1 | Waschmaschine | |
| 2 | Trommel, Wäschetrommel | |
| 3 | Laugenbehälter | |
| 4 | Steuereinrichtung | |
| 5 | Frischwasserzufuhrventil | |
| 6 | Frischwasserzufuhrleitung | |
| 7 | Dosiervorrichtung für Behandlungsmittel | |
| 8 | Wäschestücke | |
| 9 | Umpumpleitung | 50 |
| 10 | Laugenbehälterauslass | |
| 11 | Antriebsmotor, bürstenloser Antriebsmotor | |
| 12 | Laugenpumpe | |
| 13 | Abwasserleitung | |
| 14 | Laugenbehältereinlass des Umpumpsystems | 55 |
| 15 | Durchflusssensor | |
| 16 | Heizvorrichtung | |

Patentansprüche

- 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 erstes vorgegebenes Volumen V_{start} an einer wässrigen Flüssigkeit, insbesondere Frischwasser, in den Laugenbehälter (3) eingeleitet wird,

- 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,

- die Trommel (2) zumindest während der Vorbehandlungsphase mittels des Antriebsmotors (11) in mindestens einem ersten Antriebsschritt angetrieben wird,

- vor der Waschphase ein zweites Volumen der wässrigen Flüssigkeit, welches kleiner als das Volumen der freien Flotte ist, aus dem Laugenbehälter (3) abgepumpt wird,

- **dadurch gekennzeichnet,**

dass das zweite Volumen ein vorgegebenes Volumen V_{rem} ist und **dass** in der Waschphase ein drittes Volumen V_{add} an wässriger Flüssigkeit dem Laugenbehälter (3) zugeführt wird,

und **dass** eine Beladungsmenge an Wäschestücke (8) für ein jeweiliges Betriebsprogramm als Nennbeladungsmenge vorbestimmt oder mittels einer Messeinrichtung ermittelt wird, wobei das erste Volumen V_{start} aus dem Produkt aus einer Beladungsmenge in kg und einem ersten beladungsspezifischen Volumen V'_{start} und das zweite Volumen V_{rem} aus dem Produkt aus einer Beladungsmenge in kg und einem zweiten beladungsspezifischen Volumen V'_{rem} bestimmt wird.

- 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.

- Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **da-**

- durch 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. 5
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. 10
5. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trommel (2) mittels des Antriebsmotors (11) in 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 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. 15 20 25
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dauer des zweiten Zeitraums Δt_2 im Bereich von 10 bis 30 s liegt. 30
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. 35
8. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dauer der Vorbehandlungsphase kleiner gleich 15 min beträgt. 40
9. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste beladungsspezifische Volumen V'_{start} größer gleich 2 L/kg und kleiner gleich 2,5 L/kg ist und/oder dass das zweite beladungsspezifische Volumen V'_{rem} größer gleich 0,05 L/kg und kleiner gleich 0,7 L/kg ist. 45
10. Waschmaschine (1) mit einem Laugenbehälter (3), einer darin angeordneten Trommel (2) zur Aufnahme von Wäschestücken (8), einer Einrichtung zur Bestimmung oder Ermittlung einer Beladungsmenge an Wäschestücke (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, 50
- wobei die Steuereinrichtung (4) zur Durchführung eines Verfahrens eingerichtet ist,
- in welchem in der Vorbehandlungsphase ein erstes vorgegebenes Volumen V_{Start} an einer wässrigen Flüssigkeit, insbesondere Frischwasser, in den Laugenbehälter (3) eingeleitet wird,
 - 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,
 - in welchem die Trommel (2) zumindest während der Vorbehandlungsphase mittels des Antriebsmotors (11) in mindestens einem ersten Antriebsschritt angetrieben wird,
 - in welchem vor der Waschphase ein zweites Volumen der wässrigen Flüssigkeit, welches kleiner als das Volumen der freien Flotte ist, aus dem Laugenbehälter (3) abgepumpt wird,
- dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Verfahren das zweite Volumen ein vorgegebenes Volumen V_{rem} ist und in der Waschphase ein drittes Volumen V_{add} an wässriger Flüssigkeit dem Laugenbehälter (3) zugeführt wird, und dass die Beladungsmenge an Wäschestücke (8) für ein jeweiliges Betriebsprogramm als Nennbeladungsmenge vorbestimmt oder mittels einer Messeinrichtung ermittelt wird, wobei das erste Volumen V_{Start} aus dem Produkt aus der Beladungsmenge in kg und einem ersten beladungsspezifischen Volumen V'_{start} und das zweite Volumen V_{rem} aus dem Produkt aus der Beladungsmenge in kg und einem zweiten beladungsspezifischen Volumen V'_{rem} bestimmt wird. 55
11. Waschmaschine (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waschmaschine (1) einen Schmutzsensoren zur Bestimmung des Verschmutzungsgrades der wässrigen Flüssigkeit aufweist.
12. Waschmaschine (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waschmaschine (1) einen Beladungssensoren aufweist.
13. Waschmaschine (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waschmaschine (1) mindestens einen Durchflusssensoren (15) aufweist.
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 Temperatursensor zur Messung der Temperatur der wässrigen Flüssigkeit im Laugenbehälter (3).

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 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.

Claims

1. Method for operating a washing machine (1) with an outer tub (3), a drum (2), arranged therein, for receiving items of laundry (8), a drive motor (11), at least one water supply apparatus (5, 6), a repumping system (9, 10, 12, 14) with a drain pump (12) and a repumping line (9), and a control facility (4), in which at least one operating program is stored, wherein the operating program comprises a pre-treatment phase and a subsequent washing phase, wherein in the pre-treatment phase a first predetermined volume V_{start} of an aqueous liquid, in particular fresh water, is introduced into the outer tub (3),

- some of the aqueous liquid is absorbed by the items of laundry (8) and the part of the aqueous liquid not absorbed by the items of laundry (8) is pumped out of the outer tub (3) as free liquor by means of the repumping system (9, 10, 12, 14) and is then returned thereto,
- at least during the pre-treatment phase the drum (2) is driven by means of the drive motor (11) in at least one first drive step,
- before the washing phase a second volume of the aqueous liquid, which is smaller than the volume of the free liquor, is pumped down out of the outer tub (3),

characterised in that

the second volume is a predetermined volume V_{rem} and that in the washing phase a third volume V_{add} of aqueous liquid is fed to the outer tub (3), and that a load size of items of laundry (8) is predetermined for a respective operating program as a nominal load size or is determined by means of a measuring facility, wherein the first volume V_{start} is ascertained from the product of a load size in kg and

a first load-specific volume V'_{start} and the second volume V_{rem} is ascertained from the product of a load size in kg and a second load-specific volume V'_{rem} .

2. Method according to claim 1, **characterised in that** at the start of the pre-treatment phase and/or in the washing phase, a quantity M_{PT} of treatment agent is fed to the outer tub (3) by means of a dosing apparatus for treatment agent (7).
3. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** at the end of the pre-treatment program the drum (2) is stopped for a period of time Δt_{Still} before the second volume V_{rem} of aqueous liquid is pumped down out of the outer tub (3).
4. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the washing machine (1) has a heating apparatus (16) and the aqueous liquid in the outer tub (3) is heated up to a predetermined temperature value T_{start} during the pre-treatment phase.
5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the drum (2) is driven by means of the drive motor (11) in the first drive step for a first period of time Δt_1 with a first speed D_1 and in at least one second drive step for a second period of time Δt_2 with a second speed D_2 , wherein the first speed D_1 is lower than an application speed, in which the items of laundry (8) rest against a shell of the drum (2), and the second speed D_2 is higher than the first speed D_1 , in particular higher than the application speed.
6. Method according to claim 5, **characterised in that** the duration of the second period of time Δt_2 lies in the range of 10 to 30 s.
7. Method according to claim 5 or 6, **characterised in that** the second speed D_2 lies in the range of 60 to 250 1/min, in particular in the range of 100 to 230 1/min.
8. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the duration of the pre-treatment phase is less than or equal to 15 min.
9. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first load-specific volume V'_{start} is greater than or equal to 2L/kg and less than or equal to 2.5 L/g and/or that the second load-specific volume V'_{rem} is greater than or equal to 0.05 L/kg and less than or equal to 0.7 L/kg.
10. Washing machine (1) with an outer tub (3), a drum (2), arranged therein, for receiving items of laundry (8), a facility for ascertaining or determining a load

size of items of laundry (8), a drive motor (11), at least one water supply apparatus (5, 6), a repumping system (9, 10, 12, 14), with an outer pump (12) and a repumping line (8), and a control facility (4), in which at least one operating program is stored, wherein the operating program comprises a pre-treatment phase and a subsequent washing phase, wherein the control facility (4) is configured to carry out a method,

- in which in the pre-treatment phase a first predetermined volume V_{start} of aqueous liquid, in particular fresh water, is introduced into the outer tub (3),

- in which some of the aqueous liquid is absorbed by the items of laundry (8) and the part of the aqueous liquid not absorbed by the items of laundry (8) is pumped out of the outer tub (3) as free liquor by means of the repumping system (9, 10, 12, 14) and is then returned thereto,

- in which at least during the pre-treatment phase the drum (2) is driven in at least one first drive step by means of the drive motor (11),

- in which before the washing phase a second volume of the aqueous liquid, which is smaller than the volume of the free liquor, is pumped down out of the outer tub (3),

characterised in that with the method the second volume is a predetermined volume V_{rem} and in the washing phase a third volume V_{add} of aqueous liquid is fed to the outer tub (3) and that the load size of items of laundry (8) is predetermined for a respective operating program as a nominal load size or is determined by means of a measuring facility, wherein the first volume V_{start} is ascertained from the product of the load size in kg and a first load-specific volume V'_{start} and the second volume V_{rem} is ascertained from the product of the load size in kg and a second load-specific volume V'_{rem} .

11. Washing machine (1) according to claim 10, **characterised in that** the washing machine (1) has a dirt sensor for determining the degree of contamination of the aqueous liquid.

12. Washing machine (1) according to claim 11 or 12, **characterised in that** the washing machine (1) has a load sensor.

13. Washing machine (1) according to one of claims 10 to 12, **characterised in that** the washing machine (1) has at least one flow sensor (15).

14. Washing machine (1) according to one of claims 10 to 13, **characterised in that** the washing machine additionally has a heating apparatus (16) for heating the aqueous liquid in the outer tub (3) and a temper-

ature sensor for measuring the temperature of the aqueous liquid in the outer tub (3).

15. Washing machine according to one of claims 10 to 14, **characterised in that** the control facility (4) is configured to carry out a method, in which, a first speed D_1 is driven in at least the first drive step for a first period of time Δt_1 and a second speed D_2 is driven in at least a second drive step for a second period of time Δt_2 , wherein the first speed D_1 is lower than an application speed, in which the items of laundry (8) rest on a shell of the drum (2) and the second speed D_2 is higher than the first speed D_1 , in particular higher than the application speed.

Revendications

1. Procédé destiné au fonctionnement d'un lave-linge (1) avec une cuve de lessive (3), un tambour (2) disposé dans celle-ci destiné à l'accueil de linge (8), un moteur d'entraînement (11), au moins un dispositif d'approvisionnement en eau (5, 6), un système de transvasement (9, 10, 12, 14) avec une pompe à lessive (12) et une conduite de transvasement (9), et un dispositif de commande (4), dans lequel au moins un programme de fonctionnement est enregistré, dans lequel le programme de fonctionnement comprend une phase de prétraitement et une phase de lavage consécutive à celle-ci, dans lequel dans la phase de prétraitement un premier volume prédéfini V_{start} de liquide aqueux, en particulier de l'eau fraîche, est introduit dans la cuve de lessive (3),

- une partie du liquide aqueux est absorbée par le linge (8) et la partie du liquide aqueux non absorbée par le linge (8) est pompée en tant que bain libre au moyen du système de transvasement (9, 10, 12, 14) à partir de la cuve de lessive (3) et est consécutivement ramenée dans celle-ci,

- le tambour (2) est entraîné au moins pendant la phase de prétraitement au moyen du moteur d'entraînement (11) dans au moins une première étape d'entraînement,

- avant la phase de lavage un deuxième volume du liquide aqueux, lequel est plus petit que le volume du bain libre, est pompé à partir de la cuve de lessive (3),

- **caractérisé en ce**

que le deuxième volume est un volume prédéfini V_{rem} et **en ce que** dans la phase de lavage un troisième volume V_{add} de liquide aqueux est acheminé vers la cuve de lessive (3),

et en ce qu'une quantité de chargement en linge (8) pour un programme de fonctionnement respectif est prédéterminée en tant que quantité de chargement nominale ou spécifiée au moyen

- d'un dispositif de mesure, dans lequel le premier volume V_{start} du produit est déterminé à partir d'une quantité de chargement en kg et d'un premier volume spécifique au chargement V_{start} et le deuxième volume V_{rem} du produit est déterminé à partir d'une quantité de chargement en kg et d'un second volume spécifique au chargement V'_{rem} .
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, au début de la phase de prétraitement et/ou dans la phase de lavage une quantité M_{PT} d'agent de traitement est acheminée vers la cuve de lessive (3) au moyen d'un dispositif de dosage pour l'agent de traitement (7).
 3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tambour (2) est arrêté à la fin du programme de prétraitement pendant un laps de temps Δt_{stil} avant que le deuxième volume V_{rem} de liquide aqueux soit pompé à partir de la cuve de lessive (3).
 4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le lave-linge (1) présente un dispositif de chauffage (16) et le liquide aqueux dans la cuve de lessive (3) est réchauffé pendant la phase de prétraitement à une valeur de température T_{start} prédéfinie.
 5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tambour (2) est entraîné au moyen du moteur d'entraînement (11) dans la première étape d'entraînement pour un premier laps de temps Δt_1 avec une première vitesse D_1 et dans au moins une deuxième étape d'entraînement pour un second laps de temps Δt_2 avec une seconde vitesse D_2 , dans lequel la première vitesse D_1 est plus petite qu'une vitesse d'application contre le tambour dans laquelle le linge (8) est appliqué au niveau d'une gaine du tambour (2), et la seconde vitesse D_2 est plus grande que la première vitesse D_1 , en particulier plus grande que la vitesse d'application contre le tambour.
 6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la durée du second laps de temps Δt_2 se situe dans la plage de 10 à 30 s.
 7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la seconde vitesse D_2 se situe dans la plage de 60 à 250 1/min, en particulier dans la plage de 100 à 230 1/min.
 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la durée de la phase de prétraitement est inférieure ou égale à 15 min.
 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier volume spécifique au chargement V'_{start} est égal ou supérieur à 2 L/kg et inférieur ou égal à 2,5 L/kg et/ou **en ce que** le second volume spécifique au chargement V'_{rem} est supérieur ou égal à 0,05 L/kg et inférieur ou égal à 0,7 L/kg.
 10. Lave-linge (1) avec une cuve de lessive (3), un tambour (2) disposé dans celle-ci destiné à l'accueil de linge (8), un dispositif destiné à la détermination ou à la spécification d'une quantité de chargement de linge (8), un moteur d'entraînement (11), au moins un dispositif d'acheminement d'eau (5, 6), un système de transvasement (9, 10, 12, 14) avec une pompe à lessive (12) et une conduite de transvasement (9), et un système de commande (4), dans lequel au moins un programme de fonctionnement est enregistré, dans lequel le programme de fonctionnement comprend une phase de prétraitement et une phase de lavage consécutive à celle-ci, dans lequel le dispositif de commande (4) est conçu pour la mise en œuvre d'un procédé,
 - dans lequel dans la phase de prétraitement un premier volume prédéfini V_{start} de liquide aqueux, en particulier de l'eau fraîche, est introduit dans la cuve de lessive (3),
 - dans lequel une partie du liquide aqueux est absorbée par le linge (8) et la partie du liquide aqueux non absorbée par le linge (8) est pompée en tant que bain libre au moyen du système de transvasement (9, 10, 12, 14) à partir de la cuve de lessive (3) et ramenée consécutivement à celle-ci,
 - dans lequel le tambour (2) est entraîné au moins pendant la phase de prétraitement au moyen du moteur d'entraînement (11) dans au moins une première étape d'entraînement,
 - dans lequel avant la phase de lavage un deuxième volume du liquide aqueux, lequel est plus petit que le volume du bain libre, est pompé à partir de la cuve de lessive (3),**caractérisé en ce que** dans le procédé le deuxième volume est un volume prédéfini V_{rem} et dans la phase de lavage un troisième volume V_{add} de liquide aqueux est acheminé vers la cuve de lessive (3) et **en ce que** la quantité de chargement de linge (8) est prédéterminée en tant que quantité de chargement nominale pour un programme de fonctionnement respectif ou spécifiée au moyen d'un dispositif de mesure, dans lequel le premier volume V_{start} du produit est déterminé à partir de la quantité de chargement en kg et d'un premier volume spécifique au chargement V_{start} et le deuxième volume V_{rem} du produit est déterminé à partir de la quantité de chargement en kg et d'un second volume spécifique au

chargement V'_{rem} .

11. Lave-linge (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le lave-linge (1) présente un capteur de saleté destiné à la détermination du degré de salissure du liquide aqueux. 5
12. Lave-linge (1) selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** le lave-linge (1) présente un capteur de chargement. 10
13. Lave-linge (1) selon l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** le lave-linge (1) présente au moins un capteur de débit (15). 15
14. Lave-linge (1) selon l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** le lave-linge présente en outre un dispositif de chauffage (16) destiné à réchauffer le liquide aqueux dans la cuve de lessive (3) et un capteur de température destiné à la mesure de la température du liquide aqueux dans la cuve de lessive (3). 20
15. Lave-linge selon l'une des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (4) est conçu pour la mise en œuvre d'un procédé, dans lequel dans au moins la première étape d'entraînement pendant un premier laps de temps Δt_1 avec une première vitesse D_1 et dans au moins une seconde étape d'entraînement pendant un second 25
laps de temps Δt_2 avec une seconde vitesse D_2 , dans lequel la première vitesse D_1 est plus petite qu'une 30
vitesse d'application contre le tambour dans laquelle le linge (8) est appliqué au niveau d'une gaine du tambour (2), et la seconde vitesse D_2 est plus grande 35
que la première vitesse D_1 , en particulier plus grande que la vitesse d'application contre le tambour.

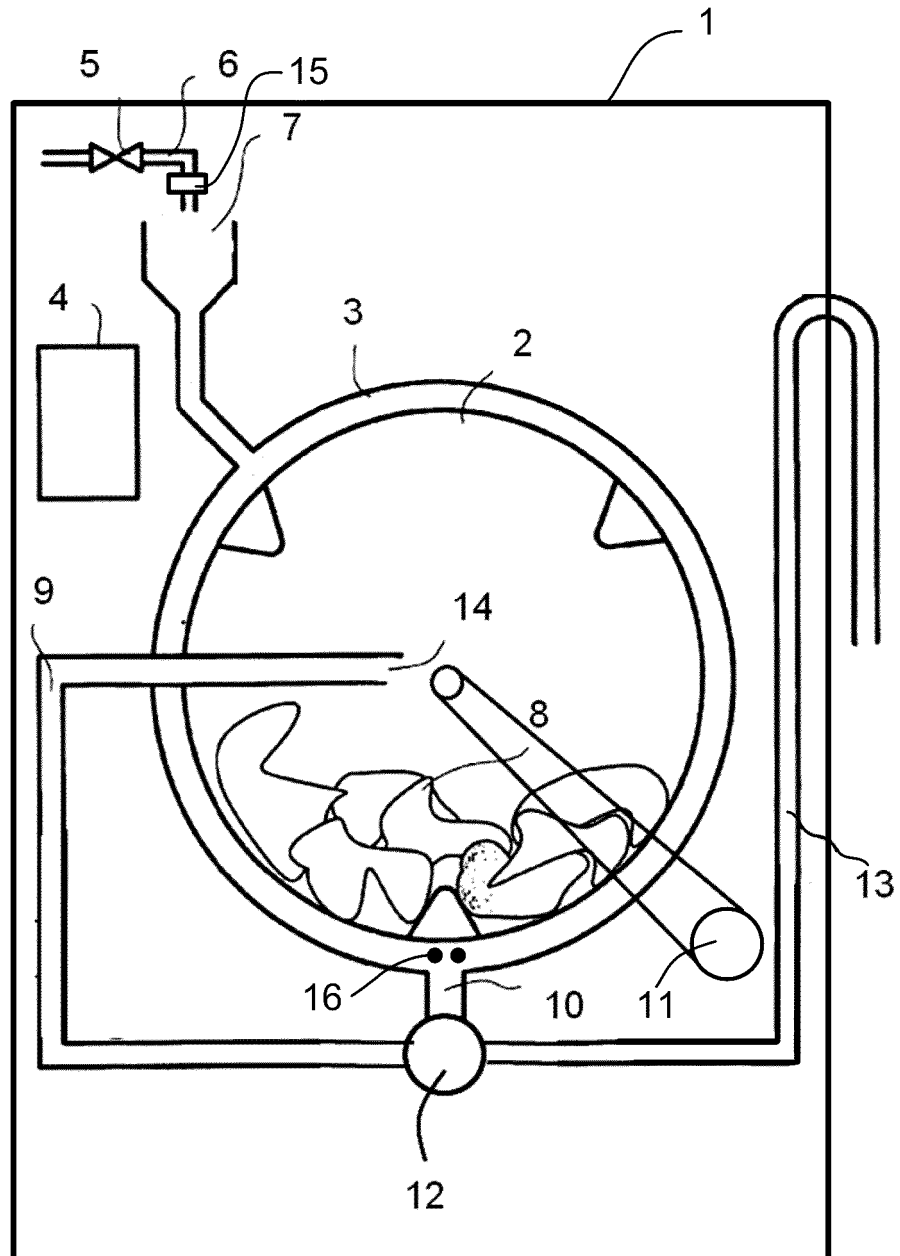
40

45

50

55

Fig. 1



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]**
- US 20140259441 A1 **[0013]**
- EP 2703548 A1 **[0014]**