

(19)



(11)

EP 4 368 763 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

09.07.2025 Patentblatt 2025/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

D06F 33/34^(2020.01)

(21) Anmeldenummer: **23203693.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

D06F 33/34; D06F 39/087; D06F 2103/04;
D06F 2103/14; D06F 2103/18; D06F 2103/24;
D06F 2105/00; D06F 2105/58

(22) Anmeldetag: **16.10.2023**

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES WASCHAUTOMATEN SOWIE WASCHAUTOMAT**

METHOD FOR OPERATING A WASHING MACHINE AND WASHING MACHINE

PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN AUTOMATE DE LAVAGE ET AUTOMATE DE LAVAGE

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Erfinder:

- **Drücker, Markus**
33335 Gütersloh (DE)
- **Sieding, Dirk**
44534 Lünen (DE)
- **Hölscher, Elisabeth**
48624 Schöppingen (DE)

(30) Priorität: **09.11.2022 BE 202205910**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 3 739 100 DE-A1- 102016 212 490
DE-A1- 4 431 654 DE-B3- 102014 220 021

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

EP 4 368 763 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 eines Waschautomaten gemäß Anspruch 1 ferner betrifft die vorliegende Anmeldung einen Waschautomaten zum Waschen von Textilien gemäß Anspruch 12.

[0002] Der Waschautomat umfasst einen Laugenbehälter, in dem eine Waschtrommel drehantreibbar gelagert ist. Ferner verfügt der Waschautomat über einen Trommelantrieb, mittels dessen die Waschtrommel um ihre Drehachse drehantreibbar ist. Der Waschautomat umfasst ferner eine Zirkulationspumpe, mittels der in dem Laugenbehälter befindliche Flüssigkeit in den Laugenbehälter zirkuliert werden kann, wobei die Zirkulationspumpe derart eingerichtet ist, dass die Flüssigkeit auf Textilien förderbar ist, die sich in der Waschtrommel befinden. Hierzu kann die Zirkulationspumpe insbesondere mit einer Flüssigkeitsleitung zusammenwirken, mittels der die mittels der Zirkulationspumpe geförderte Flüssigkeit zu einem oberen Ende der Waschtrommel leitbar ist, sodass im Zuge eines Betriebs der Zirkulationspumpe die Flüssigkeit, die typischerweise in Bodennähe des Laugenbehälters oder am Boden des Laugenbehälters entnommen wird, von oben auf die in der Waschtrommel befindlichen Textilien leitbar ist. Ferner umfasst der Waschautomat mindestens einen Füllstandsensor. Dieser ist dazu geeignet, Informationen betreffend einen Füllstand des Laugenbehälters mit Flüssigkeit zu erfassen. Um diese Information zu verarbeiten, verfügt der Waschautomat ferner über eine Steuereinrichtung, die in Daten übertragender Weise mit dem Füllstandsensor verbunden ist, sodass die erfassten Informationen an die Steuereinrichtung leitbar und mittels dieser verarbeitbar sind.

[0003] Die DE 10 2016 212490 A1 offenbart ein Wäschepflegegerät mit einem Laugenbehälter, einer Wäschetrommel, einer Steuerung und einer Umpumpvorrichtung. Die Steuerung ist dazu ausgebildet, die Beladung der Wäschetrommel mit Wäsche in Abhängigkeit von der erfassten Dauer der Umpumpzeit zu bestimmen.

[0004] Im Stand der Technik ist es bereits bekannt, einen Sättigungszustand der in der Waschtrommel befindlichen Textilien zu bestimmen. Dies ist für eine Wasserzulaufsteuerung von Bedeutung, mittels der automatisiert gesteuert werden soll, wie viel Wasser in den Laugenbehälter für einen jeweiligen Waschgang eingeleitet werden soll. Um den Sättigungszustand der Textilien zu bestimmen, ist es zunächst erforderlich, einen Volumenstrom zu bestimmen, der während eines Austreibzeitraums aus den Textilien austreibbar ist bzw. ausgetrieben wird.

[0005] Zur Ermittlung dieses Volumenstroms ist es bekannt, die Zirkulationspumpe zu aktivieren und zeitgleich eine Drehzahl der Waschtrommel so lange zu steigern, bis sich an einem in dem Laugenbehälter verbauten Drucksensor ein zuvor definiertes Druckniveau einstellt. Dieses Verfahren geht in der Regel damit einher, dass die Austreibdrehzahl der Waschtrommel auf ein

sehr hohes Niveau angehoben werden muss, was sowohl mit einer hohen mechanischen Belastung für die Komponenten des Waschautomaten als auch mit hohen Lärmemissionen einhergeht. Die Anhebung der Austreibdrehzahl auf das hohe Niveau ist erforderlich, um genügend Wasser aus den Textilien auszutreiben, sodass an dem Drucksensor ein Druckanstieg zuverlässig messbar ist. Wenn stattdessen mit geringerer Drehzahl Wasser ausgetrieben werden soll, kann der Volumenstrom nicht immer zuverlässig ermittelt werden. Das gilt vor allem dann, wenn die Waschtrommel mit relativ wenig Wäsche beladen ist, beispielsweise mit 1 kg oder 2 kg.

[0006] Der vorliegenden Anmeldung liegt die Aufgabe zugrunde, den Volumenstrom von aus den Textilien ausgetriebener Flüssigkeit zuverlässiger bestimmen zu können.

[0007] Die zugrunde liegende Aufgabe wird erfindungsgemäß mittels des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren wird wie nachfolgend dargelegt ausgeführt: Die Waschtrommel wird um ihre Drehachse drehangetrieben. Dies kann insbesondere derart erfolgen, dass die Waschtrommel eine konstante Basisdrehzahl aufweist. Gleichzeitig wird die Zirkulationspumpe betrieben, sodass in dem Laugenbehälter befindliche Flüssigkeit auf die Textilien gefördert wird. Dieser Betriebszustand wird so lange aufrechterhalten, bis der Füllstand des Laugenbehälters einen zuvor definierten Wert annimmt. Die Überwachung des Füllstands erfolgt mittels des Füllstandsensors, der entsprechende Informationen erfasst.

[0009] Bevorzugt werden die Informationen mittels des Füllstandsensors fortwährend erfasst. Unter "fortwährend" ist in diesem Zusammenhang eine Erfassung der Informationen mit einer bestimmten Abtastfrequenz zu verstehen. Letztere beträgt vorteilhafterweise mindestens 50 Hz, vorzugsweise mindestens 100 Hz.

[0010] Nachdem der Füllstand des Laugenbehälters den definierten Wert erreicht hat, wird die Zirkulationspumpe abgeschaltet. Der definierte Wert, der zu dieser Zäsur führt, kann beispielsweise 0 mm Wassersäule betragen. In diesem Szenario wird die Zirkulationspumpe mithin erst abgeschaltet, nachdem sämtliche Flüssigkeit, die sich in dem Laugenbehälter befindet, mittels der Zirkulationspumpe auf die Textilien gefördert ist, sodass in dem Laugenbehälter keine Flüssigkeit mehr ansteht. Zwar ist davon auszugehen, dass aufgrund des Drehantriebs der Waschtrommel beständig Flüssigkeit aus den Textilien in den Laugenbehälter austritt. Diese Flüssigkeit wird jedoch unmittelbar mittels der Zirkulationspumpe zurück auf die Textilien zirkuliert. Alternativ ist es ebenso denkbar, dass der definierte Wert des Füllstands, nach dessen Erreichen die Zirkulationspumpe abgeschaltet wird, einer Füllung des Laugenbehälters mit einem bestimmten, von null verschiedenen Volumen von Flüssigkeit entspricht. Die Waschtrommel wird bis zum Abschalten der Zirkulationspumpe mit ihrer Basisd-

rehzahl drehangetrieben.

[0011] Die Abschaltung der Zirkulationspumpe "nach dem Erreichen des definierten Werts" kann im Sinne der vorliegenden Anmeldung zum einen eine unmittelbare Abschaltung in dem Moment meinen, in dem der definierte Wert erreicht wird. Zum anderen ist es denkbar, dass die Abschaltung der Zirkulationspumpe erst nach einer gewissen Karenzzeit nach dem Erreichen des definierten Werts erfolgt, beispielsweise nach einigen Sekunden. Somit ist es denkbar, dass der Füllstand des Laugenbehälters den definierten Wert, beispielsweise 0 mm Wassersäule, erreicht und die Zirkulationspumpe beispielsweise erst fünf Sekunden nach diesem Zeitpunkt abgeschaltet wird.

[0012] In jedem Fall wird die Waschtrommel weiter drehangetrieben, wobei aufgrund der nicht mehr aktiven Zirkulationspumpe die aus den Textilien ausgetriebene Flüssigkeit sich sukzessive in dem Laugenbehälter sammelt. Um den Volumenstrom der aus den Textilien ausgetriebenen Flüssigkeit zu erhöhen (insbesondere bei geringer Beladung der Waschtrommel) und auf diese Weise die Messbarkeit des Volumenstroms zu verbessern, wird die Drehzahl der Waschtrommel nach dem Abschalten der Zirkulationspumpe von der Basisdrehzahl auf eine demgegenüber erhöhte Austreibdrehzahl gesteigert. Die Waschtrommel kann demgemäß beispielsweise für die Dauer eines definierten Austreibzeitraums, über den hinweg der Volumenstrom bestimmt werden soll, mit der Austreibdrehzahl drehangetrieben werden. Beispielsweise können die Basisdrehzahl 400 U/min und die demgegenüber gesteigerte Austreibdrehzahl 500 U/min betragen.

[0013] Während die Waschtrommel in der beschriebenen Weise drehangetrieben wird, werden mittels des Füllstandsensors Informationen betreffend den Füllstand des Laugenbehälters erfasst. Diese Informationen werden an die Steuereinrichtung geleitet und mittels dieser verarbeitet. Daraufhin wird der Volumenstrom der ausgetriebenen Flüssigkeit ermittelt. Hierzu werden die Informationen des Füllstandsensors verarbeitet, wobei beispielsweise ein jeweiliger Füllstand des Laugenbehälters mit einem bekannten Volumen ausgetriebener Flüssigkeit korrespondieren kann. Der Zusammenhang zwischen dem Füllstand und dem Volumen der ausgetriebenen Flüssigkeit, die sich bei Vorliegen des Füllstands in dem Laugenbehälter befindet, ist über eine Geometrie des Laugenbehälters gegeben. Da diese Geometrie bekannt ist, kann das Volumen der ausgetriebenen Flüssigkeit unmittelbar aus einem jeweils erfassten Füllstand abgeleitet werden. Es ist denkbar, dass das Volumen der ausgetriebenen Flüssigkeit als eine Funktion des Füllstands des Laugenbehälters mit Flüssigkeit darstellbar ist. Weiterhin ist es denkbar, dass zu mindestens einem definierten Füllstand, der mittels mindestens eines Füllstandsensors erfasst wird, das Volumen der in dem Laugenbehälter vorhandenen Flüssigkeit bekannt ist. Bevorzugt ist die Information, dass bei einem definierten Füllstand ein bestimmtes Volumen der

Flüssigkeit in dem Laugenbehälter vorhanden ist, zu mehreren verschiedenen Füllständen bekannt, wobei die verschiedenen Füllstände mittels verschiedener Füllstandsensoren oder mittels eines einzigen Füllstandsensors erfassbar sind bzw. erfasst werden. Das Volumen der ausgetriebenen Flüssigkeit entspricht hierbei der Differenz der Volumina von in dem Laugenbehälter befindlicher Flüssigkeit, die bei den beiden Füllständen vorgelegen haben.

[0014] Mit dem bekannten Volumen der ausgetriebenen Flüssigkeit ist es zur Ermittlung des Volumenstroms noch erforderlich, das Volumen durch eine Dauer eines Austreibzeitraums zu dividieren, über den hinweg das Volumen aus den Textilien ausgetrieben wurde. Das Ergebnis beschreibt einen Volumenstrom, beispielsweise in der Dimension Liter pro Minute [l/m], der gemittelt während des Austreibzeitraums aus den Textilien ausgetrieben wurde.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren hat viele Vorteile. Insbesondere ist es nicht wie im Stand der Technik erforderlich, die Drehzahl der Waschtrommel für längere Zeit auf ein sehr hohes Niveau (im Stand der Technik sind regelmäßig über 1000 U/min erforderlich) anzuheben. Stattdessen kann grundsätzlich die Ermittlung des Volumenstroms der ausgetriebenen Flüssigkeit mit einer ungleich geringeren Basisdrehzahl der Waschtrommel ermittelt werden, beispielsweise von 350 U/min. Mittels der Erfindung ist im Übrigen für den Fall vorgesorgt, dass nur ein betragsmäßig vergleichsweise geringer Volumenstrom bei der Basisdrehzahl aus den Textilien austritt. Dies kann insbesondere der Fall sein, wenn die Waschtrommel nur mit einer geringen Menge von Textilien befüllt ist, beispielsweise mit 1 kg oder 2 kg. In diesem Fall wird wie beschrieben die Drehzahl der Waschtrommel - vorzugsweise vorübergehend - auf die Austreibdrehzahl angehoben, sodass der Volumenstrom vergrößert wird. Hierbei gilt der Zusammenhang, dass eine umso größere Drehzahl der Waschtrommel zu einem umso stärkeren Austritt von Flüssigkeit aus den Textilien, das heißt zu einem betragsmäßig größeren Volumenstrom führt. Die Austreibdrehzahl ist hierbei bevorzugt immer noch deutlich unter den Werten, die im Stand der Technik üblich sind, sodass die mechanische Belastung auf die Komponenten des Waschautomaten ebenso verringert sind, wie die Lärmemissionen des Waschautomaten im Zuge der Durchführung des Verfahrens. Falls erforderlich kann die Austreibdrehzahl gleichwohl ohne Weiteres auch deutlich jenseits von 1000 U/min liegen, beispielsweise bei 1.600 U/min.

[0016] In besonders bevorzugter Ausgestaltung erstreckt sich der Austreibzeitraum zwischen zwei Zeitpunkten, zu denen jeweils bekannt ist, mit welchem Volumen der Flüssigkeit der Laugenbehälter gefüllt war. Hierbei kann ein erster Zeitpunkt insbesondere der Zeitpunkt der Abschaltung der Zirkulationspumpe sein, zu dem gemäß der vorstehenden Erläuterung der Füllstand des Laugenbehälters beispielsweise 0 mm Wassersäule betragen kann. Als zweiter Zeitpunkt kann

insbesondere ein Zeitpunkt gewählt werden, zu dem mittels des mindestens einen Füllstandsensors ein bestimmter, von null verschiedener Füllstand des Laugenbehälters erfasst wird. Bei dieser Ausgestaltung entspricht das Volumen, das während des Austreibzeitraums aus den Textilien ausgetrieben wurde, dem Volumen, das sich aus dem mittels des Füllstandsensors erfassten Füllstand zum zweiten Zeitpunkt ergibt.

[0017] Die Dauer des Austreibzeitraums entspricht hierbei vorteilhafterweise der zeitlichen Differenz zwischen den beiden genannten Zeitpunkten. Damit sind sämtliche Werte für die vorstehend beschriebene Division des Volumens durch die Dauer des Austreibzeitraums bekannt, sodass der gemittelte Volumenstrom der ausgetriebenen Flüssigkeit ermittelt werden kann.

[0018] Gemäß vorstehender Erläuterung ist es entsprechend vorteilhaft, wenn die Zeitpunkte, die einen Anfang und ein Ende des Austreibzeitraums definieren, solche sind, zu denen jeweils der Füllstand des Laugenbehälters mit Flüssigkeit einen zuvor definierten Wert erreicht hat. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass zu bekannten Füllständen besonders einfach das Volumen der ausgetriebenen Flüssigkeit ermittelt werden kann, da die Füllstände, deren Werte festgelegt werden, mit Volumina von in dem Laugenbehälter befindliche Flüssigkeit verknüpft werden können. Dies kann insbesondere dadurch erfolgen, dass der Laugenbehälter vorab mit Flüssigkeit bis auf einen jeweiligen Füllstand gefüllt wird, woraufhin das Volumen der in den Laugenbehälter eingelassenen Flüssigkeit gemessen wird ("Auslitern"). Dies kann selbstverständlich auch digital anhand entsprechender Konstruktionsmodelle ermittelt werden.

[0019] Dementsprechend kann es besonders vorteilhaft sein, wenn das Volumen der über die Dauer des Austreibzeitraums ausgetriebenen Flüssigkeit anhand von Füllständen ermittelt wird, die zu den Zeitpunkten vorlagen, zwischen denen sich der Austreibzeitraum erstreckt. Die Füllstände entsprechen dabei jeweils einer Füllung des Laugenbehälters mit einem bestimmten Volumen der Flüssigkeit. Die sich hierdurch ergebenden Vorteile sind vorstehend bereits dargelegt.

[0020] Ebenfalls ist es denkbar, dass nicht die Füllstände vorab festgelegt werden, deren Erreichen den Austreibzeitraum definiert, sondern umgekehrt der Austreibzeitraum festgelegt wird, das heißt die beiden Zeitpunkte, die den Anfang und das Ende des Austreibzeitraums definieren. Zu diesen definierten Zeitpunkten wird jeweils mittels des mindestens einen Füllstandsensors der Füllstand des Laugenbehälters mit Flüssigkeit ermittelt, wobei die Füllstände jeweils mit einem Volumen von Flüssigkeit korrespondieren, das sich zu den Zeitpunkten jeweils in dem Laugenbehälter befunden hat. Das Volumen der in dem Austreibzeitraum ausgetriebenen Flüssigkeit ergibt sich zu der Differenz der Volumina der Flüssigkeit am Anfang und am Ende des Austreibzeitraums. Die Dauer des Austreibzeitraums ist ebenfalls bekannt (zeitliche Differenz zwischen Anfang und Ende des Austreibzeitraums), sodass alle Werte für die Ermitt-

lung des gemittelten Volumenstroms vorliegen.

[0021] Bevorzugt sind sowohl der Anfang als auch das Ende des Austreibzeitraums derart gewählt, dass die Waschtrommel während des gesamten Austreibzeitraums mit der Austreibdrehzahl drehangetrieben wird. Auf diese Weise ist der Volumenstrom der Flüssigkeit, die aus den Textilien austritt, möglichst groß und entsprechend gut messtechnisch erfassbar.

[0022] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens umfasst selbiges einen Vorbereitungsabschnitt, der in der Struktur des Anspruchs 1 chronologisch vor dem erstgenannten Verfahrensschritt a) durchgeführt wird. Die im Anspruch 1 genannten Verfahrensschritte können im Sinne der vorliegenden Anmeldung als einem Messabschnitt des Verfahrens zugehörig angesehen werden, wobei - falls vorhanden - der Vorbereitungsabschnitt zeitlich vor dem Messabschnitt durchgeführt wird.

[0023] In dem Vorbereitungsabschnitt kann die Drehzahl der Waschtrommel auf die Basisdrehzahl angehoben werden, bevor die Zirkulationspumpe angeschaltet wird. Hierbei wird die Waschtrommel ausgehend von einem Startwert, beispielsweise 300 U/min, sukzessive beschleunigt, wodurch aufgrund der ausgeschalteten Zirkulationspumpe Flüssigkeit aus den Textilien ausgetrieben wird und sich in dem Laugenbehälter sammelt.

[0024] Bevorzugt wird die Drehzahl so lange weiter gesteigert, bis mittels des Füllstandsensors ein zuvor definierter Wert des Füllstands der Laugenbehälters erfasst wird. Sobald dieser Wert erreicht ist, wird die Drehzahl der Waschtrommel nicht weiter gesteigert. Die so dann erreichte Drehzahl bildet im Weiteren die "Basisdrehzahl" des Verfahrens. Die Zirkulationspumpe wird daraufhin aktiviert, sodass der Messabschnitt des Verfahrens beginnen kann.

[0025] Weiterhin kann es von besonderem Vorteil sein, wenn eine Masse aller in der Waschtrommel befindlichen Textilien ermittelt wird. Dies kann insbesondere mittels eines Massenträgheitsverfahrens erfolgen, wobei vorzugsweise die Masse der Textilien ermittelt wird, während sich diese in einem trockenen Zustand befinden. Der Parameter der Masse der Textilien, vorzugsweise vorliegend in einem trockenen Zustand, kann ebenfalls als Eingangsparameter für weitere Auswertungen herangezogen werden.

[0026] Sofern die Masse ermittelt wird, kann es besonders vorteilhaft sein, wenn die Austreibdrehzahl mittels der Steuereinrichtung automatisch in Abhängigkeit der Masse aller in der Waschtrommel befindlichen Textilien gewählt wird. Wie bereits angedeutet, ist die Anwendung des Verfahrens dann besonders sinnvoll, wenn nur eine geringe Masse Textilien in der Waschtrommel vorliegen. In welchem Maß die Drehzahl der Waschtrommel von der Basisdrehzahl ausgehend angehoben werden sollte, das heißt von welchem Betrag die Austreibdrehzahl sein sollte, wird bevorzugt davon abhängig gemacht, welche Masse von Textilien vorhanden ist. Dabei gilt, dass eine umso geringe Masse zu einer umso größeren Austreibd-

rehzahl führt. Indem die Masse der Textilien messtechnisch erfasst wird, ist die automatische Wahl der Austreibdrehzahl, beispielsweise gemäß einer zuvor definierten Funktion zwischen Masse von Textilien und Austreibdrehzahl, besonders sinnvoll, damit der Waschautomat nutzerunabhängig optimal betrieben werden kann.

[0027] Auch kann es besonders vorteilhaft sein, eine Menge der in den Laugenbehälter eingeleiteten Flüssigkeit zu erfassen, wobei vorzugsweise ein Einlaufsensor verwendet wird. Ein solcher Sensor kann beispielsweise von einem Flügelradzähler gebildet sein, mittels dessen ein Volumen der in den Laugenbehälter eingeleiteten Flüssigkeit erfasst wird. Hierdurch ist bekannt, wie viel Flüssigkeit sich insgesamt in dem Laugenbehälter befindet, während das Verfahren durchgeführt wird.

[0028] Sofern die Menge der in den Laugenbehälter eingeleiteten Flüssigkeit ermittelt wird, kann es besonders vorteilhaft sein, wenn die Austreibdrehzahl mittels der Steuereinrichtung automatisch in Abhängigkeit der Menge der Flüssigkeit gewählt wird. Dieses Vorgehen folgt der Überlegung, dass bei einer geringen Menge von Flüssigkeit, die insgesamt in den Laugenbehälter eingeleitet wurde, mutmaßlich der Volumenstrom von Flüssigkeit, die aus den Textilien ausgetrieben wird, ebenfalls gering ausfallen und entsprechend messtechnisch schwieriger erfassbar sein wird. In welchem Maß die Drehzahl der Waschtrommel von der Basisdrehzahl ausgehend angehoben werden sollte, das heißt von welchem Betrag die Austreibdrehzahl sein sollte, wird demgemäß bevorzugt davon abhängig gemacht, welche Menge von Flüssigkeit vorhanden ist. Dabei gilt, dass eine umso geringe Menge zu einer umso größeren Austreibdrehzahl führt. Indem die Menge der Flüssigkeit messtechnisch erfasst wird, ist die automatische Wahl der Austreibdrehzahl, beispielsweise gemäß einer zuvor definierten Funktion zwischen Menge von Flüssigkeit und Austreibdrehzahl, besonders sinnvoll, damit der Waschautomat nutzerunabhängig optimal betrieben werden kann.

[0029] Sofern sowohl die Masse der Textilien als auch die Menge der eingeleiteten Flüssigkeit ermittelt werden, ist es weiterhin besonders vorteilhaft, wenn die Austreibdrehzahl mittels der Steuereinrichtung automatisch in Abhängigkeit sowohl der Menge der in den Laugenbehälter eingeleiteten Flüssigkeit als auch der Masse aller in der Waschtrommel befindlichen Textilien festgelegt wird. Hierdurch wird die Austreibdrehzahl für jeden Einzelfall individuell automatisch bestimmt, sodass die Ermittlung des gemittelten Volumenstroms besonders zuverlässig erfolgen kann. Die Funktion der Austreibdrehzahl in Abhängigkeit von der Masse der Textilien und der Menge der Flüssigkeit kann anhand empirischer Untersuchungen vorab festgelegt werden.

[0030] Die zugrunde liegende Aufgabe wird ferner mittels eines Waschautomaten mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen.

[0031] Die Steuereinrichtung des erfindungsgemäßen

Waschautomaten ist dazu vorgesehen und eingerichtet, den Trommelantrieb und die Zirkulationspumpe in Abhängigkeit der von dem Füllstandsensor erfassten Informationen derart zu betreiben, dass die Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens durchgeführt werden. Mithin ist der Waschautomat besonders gut dazu geeignet, das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen. Die sich hierdurch ergebenden Vorteile sind vorstehend bereits dargelegt. Insbesondere kann ein Volumenstrom von über die Dauer eines Austreibzeitraums aus den in der Waschtrommel befindlichen Textilien ausgetriebener Flüssigkeit besonders zuverlässig ermittelt werden, und zwar selbst dann, wenn die Masse von in der Waschtrommel befindlicher Textilien vergleichsweise gering ist.

[0032] Der Waschautomat ist dann besonders vorteilhaft, wenn er über mindestens einen Einlaufsensor zur Erfassung von Informationen betreffend eine in den Laugenbehälter eingeleitete Menge der Flüssigkeit verfügt. Der Einlaufsensor kann insbesondere dazu ausgebildet sein, ein Volumen sämtlicher in den Laugenbehälter eingeleiteten Flüssigkeit zu ermitteln. Hierzu kann der Einlaufsensor beispielsweise von einem Flügelradzähler gebildet sein.

[0033] Weiterhin kann ein solcher Waschautomat vorteilhaft sein, bei dem mindestens ein Füllstandsensor von einem Drucksensor oder einem Kontaktsensor gebildet ist. Insbesondere bei einer Ausgestaltung des Füllstandsenors als Drucksensor kann dieser bevorzugt einem Boden des Laugenbehälters zugeordnet sein, das heißt insbesondere im Boden des Laugenbehälters wirken. Auf diese Weise kann mittels des Füllstandsenors ein hydraulischer Druck von in dem Laugenbehälter befindlicher Flüssigkeit ermittelt werden, wodurch auf eine Füllhöhe des Laugenbehälters gemessen vom Boden geschlossen werden kann. Entsprechend kann mit einem solchen Füllstandsensor besonders gut der Füllstand des Laugenbehälters ermittelt werden. In Kenntnis der Geometrie des Laugenbehälters kann anhand dieser Informationen ebenfalls das Volumen der Flüssigkeit ermittelt werden, das in dem Laugenbehälter ansteht.

[0034] Sofern der Füllstandsensor von einem Kontaktsensor gebildet ist, ist es vorteilhaft, wenn dieser in einem vertikal gemessenen Abstand vom Boden des Laugenbehälters angeordnet ist. Bei dieser Ausgestaltung können die Informationen des Füllstandsenors dahingehend interpretiert werden, dass in dem Moment, in dem der Füllstandsensor mit Flüssigkeit in Kontakt tritt, der Laugenbehälter mit einem bestimmten Volumen von Flüssigkeit gefüllt ist, der mit einer dem Abstand des Füllstandsenors von dem Boden des Laugenbehälters entsprechenden Füllhöhe des Laugenbehälters mit Flüssigkeit korrespondiert. In Kenntnis einer Geometrie des Laugenbehälters ist auf diese Weise das Volumen der in dem Laugenbehälter befindlichen Flüssigkeit bekannt.

[0035] Weiterhin kann es besonders vorteilhaft sein, wenn der Waschautomat eine Mehrzahl von Füllstandsensoren umfasst, die in verschiedenen Abständen von

dem Boden des Laugenbehälters angeordnet sind. Auf diese Weise können zu verschiedenen Zeitpunkten während eines Austreibens von Flüssigkeit aus den in der Waschtrommel befindlichen Textilien die Volumina der Flüssigkeit ermittelt werden, die sich zu diesen Zeitpunkten in dem Laugenbehälter befunden haben. Bei dieser Ausgestaltung können die Zeitpunkte insbesondere dadurch definiert sein, dass die Füllstandsensoren jeweilig erstmalig in Kontakt mit der Flüssigkeit getreten sind. Hieraus kann der Rückschluss gezogen werden, dass der Laugenbehälter zu diesen Zeitpunkten jeweils mit einem Volumen der Flüssigkeit gefüllt ist bzw. war, das mit einer Füllhöhe des Laugenbehälters korrespondiert, die dem Abstand des jeweiligen Füllstandsensors von dem Boden des Laugenbehälters entspricht. Die Zeitpunkte, zu denen die Füllstandsensoren in Kontakt mit der Flüssigkeit treten, sind besonders gut dazu geeignet, den Anfang und das Ende des Austreibzeitraums zu definieren, während die Volumina, die mit den erfassten Füllständen korrespondieren, besonders gut geeignet sind, das Volumen zu ermitteln, das während der Dauer des Austreibzeitraums aus den Textilien ausgetrieben wurde. Die Füllstandsensoren sind bei dieser Ausgestaltung bevorzugt von Kontaktsensoren gebildet.

[0036] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt:

- Figur 1 Eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Waschautomaten,
 Figur 2 Eine Drehzahlkurve einer Waschtrommel während eines Bestriebs des Waschautomaten gemäß Figur 1.

[0037] Ein Ausführungsbeispiel, das in den **Figuren 1 und 2** veranschaulicht ist, umfasst einen Waschautomaten 1, der einen Laugenbehälter 2 sowie eine innerhalb des Laugenbehälters 2 drehantreibbare Waschtrommel 4 umfasst. Die Waschtrommel 4 ist um eine Drehachse 3 drehantreibbar gelagert, wobei die Waschtrommel 4 mittels eines in der Figur nicht dargestellten Trommelantriebs drehantreibbar ist. In der Waschtrommel 4 sind Textilien 6 gelagert, die mittels des Waschautomaten 1 gewaschen werden sollen.

[0038] Ferner umfasst der Waschautomat 1 eine Zirkulationspumpe 5, die dazu vorgesehen und eingerichtet ist, in dem Laugenbehälter 2 befindliche Flüssigkeit auf die in der Waschtrommel 4 befindlichen Textilien 6 zu leiten. Hierzu wirkt die Zirkulationspumpe 5 mit einer Flüssigkeitsleitung 7 zusammen, die die zirkulierte Flüssigkeit zu einem oberen Ende der Waschtrommel 4 leitet, sodass die zirkulierte Flüssigkeit von oben auf die Textilien 6 fallen kann. An einem der Zirkulationspumpe 5 abgewandten Ende der Flüssigkeitsleitung 7 kann hierzu beispielsweise eine in der Figur nicht dargestellte Düse angeordnet sein. Die Absaugung der Flüssigkeit aus dem Laugenbehälter 2 mittels der Zirkulationspumpe 5 erfolgt im Bereich des Bodens 13 des Laugenbehälters 2,

sodass die Zirkulationspumpe 5 sämtliche in dem Laugenbehälter 2 befindliche Flüssigkeit aus dem Laugenbehälter 2 entnehmen kann.

[0039] Ferner umfasst der Waschautomat 1 eine Zuleitung 14, mittels der Flüssigkeit ausgehend von einer in der Figur nicht dargestellten Flüssigkeitsversorgung in den Laugenbehälter 2 einleitbar ist, wobei zur Förderung der Flüssigkeit in den Laugenbehälter 2 in dem gezeigten Beispiel eine Pumpe 15 vorgesehen ist. In der Zuleitung 14 ist in dem gezeigten Beispiel ein Einlaufsensor 10 angeordnet, der hier von einem Flügelradzähler gebildet ist. Der Einlaufsensor 10 ist mithin dazu geeignet, Informationen betreffend ein Volumen von in den Laugenbehälter 2 eingeleiteter Flüssigkeit zu erfassen.

[0040] Ferner umfasst der Waschautomat 1 einen Füllstandsensoren 8. Dieser ist dem Boden 13 des Laugenbehälters 2 zugeordnet. Der Füllstandsensoren 8 ist hier von einem Drucksensor gebildet, der dazu vorgesehen und eingerichtet sind, fortwährend Informationen betreffend einen an einer Sensorfläche anstehenden hydraulischen Druck zu erfassen, der in Form einer anstehenden Wassersäule auf den Drucksensor einwirkt. Aus dem erfassten hydraulischen Druck ergibt sich unmittelbar eine Höhe eines Flüssigkeitsspiegels der Flüssigkeit innerhalb des Laugenbehälters 2, an dem die Flüssigkeit zu einem jeweiligen Zeitpunkt steht. Mit anderen Worten ergibt sich der Füllstand des Laugenbehälters 2.

[0041] Diese Informationen werden zu einer Steuereinrichtung 9 des Waschautomaten 1 geleitet, sodass die Steuereinrichtung 9 die mittels des Füllstandsensors 8 erfassten Informationen heranziehen kann, um den Betrieb des Waschautomaten 1 zu steuern. Die Steuereinrichtung 9 ist in dem gezeigten Beispiel ferner in Daten übertragender Weise mit dem Einlaufsensor 10 verbunden, sodass die mittels des Einlaufsenors 10 erfassten Informationen an die Steuereinrichtung 9 leitbar und ebenfalls mittels dieser verarbeitbar sind.

[0042] Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zunächst vor der Einleitung von Flüssigkeit in den Laugenbehälter 2 mittels eines Massenträgheitsverfahrens eine Masse aller Textilien 6 bestimmt, die im trockenen Zustand in der Waschtrommel 4 vorliegen. In dem gezeigten Beispiel ist die Waschtrommel mit 2,0 kg Wäsche beladen. Sodann wird mittels der Pumpe 15 Flüssigkeit durch die Zuleitung 14 in den Laugenbehälter 2 eingelassen. Hierbei wird mittels des Einlaufsenors 10 das Volumen der insgesamt eingeleiteten Flüssigkeit erfasst. Im Weiteren wird die Waschtrommel 4 um ihre Drehachse 3 mittels des Trommelantriebs drehangetrieben und gleichzeitig die Zirkulationspumpe 5 betrieben, um die eingeleitete Flüssigkeit in die Textilien 6 einzubringen. Sodann wird in einem Vorbereitungsabschnitt des Verfahrens die Zirkulationspumpe 5 zunächst deaktiviert, sodass infolge eines weitergehenden Drehantriebs der Waschtrommel 4 Flüssigkeit aus den Textilien 6 ausgetrieben wird und sich in dem Laugenbehälter 2 sammelt. Zur Ermittlung einer Basisdrehzahl 11 für die

Waschtrommel **4** wird die Drehzahl der Waschtrommel **4** sukzessive gesteigert, beispielsweise mit einer Beschleunigung von 20 U/min pro Sekunde. Dies ist in **Figur 2** besonders gut anhand einer Drehzahlkurve **16** erkennbar, die in einem Koordinatensystem die an dessen x-Achse **17** abgetragene Zeit in Sekunden mit an dessen y-Achse **18** abgetragenen Umdrehungen der Waschtrommel **4** pro Minute in Verbindung bringt. Mittels des Füllstandsensors **8** wird dabei fortwährend der Füllstand des Laugenbehälters **2** erfasst. Sobald der Füllstand einen definierten Wert erreicht, der vorab eingestellt wurde, wird die Drehzahl der Waschtrommel **4** nicht weiter gesteigert. Das erreichte Drehzahlniveau bildet fortan die Basisdrehzahl **11**. Daraufhin wird die Zirkulationspumpe **5** wieder aktiviert, wodurch der Vorbereitungsabschnitt des Verfahrens abgeschlossen ist.

[0043] Daran schließt sich ein Messabschnitt des Verfahrens an. In diesem Messabschnitt wird die Waschtrommel **4** zunächst weiter mit ihrer zuvor ermittelten Basisdrehzahl **11** drehangetrieben. Mittels der Zirkulationspumpe **5** wird die in dem Laugenbehälter **2** befindliche Flüssigkeit über die Flüssigkeitsleitung **7** auf die in der Waschtrommel **4** befindlichen Textilien **6** geleitet. Dieser Vorgang wird in dem gezeigten Beispiel so lange aufrechterhalten, bis mittels des Füllstandsensors **8** erfasst wird, dass der Füllstand des Laugenbehälters **2** 0 mm Wassersäule beträgt. Mit anderen Worten ist zu diesem Zeitpunkt sämtliche Flüssigkeit, die sich in dem Laugenbehälter **2** befindet, in die Textilien **6** eingebracht. Nach Ablauf einer Karenzzeit von hier fünf Sekunden wird daraufhin die Zirkulationspumpe **5** deaktiviert, während die Waschtrommel **4** weiterhin mit der Basisdrehzahl **11** betrieben wird. Sodann wird die Drehzahl der Waschtrommel **4** ausgehend von der Basisdrehzahl **11** auf eine zuvor definierte Austreibdrehzahl **12** beschleunigt.

[0044] Infolge des andauernden Drehantriebs der Waschtrommel **4** mit der erhöhten Austreibdrehzahl **12** wird Flüssigkeit aus den Textilien **6** ausgetrieben, die sich daraufhin in dem Laugenbehälter **2** sammelt. Der Volumenstrom der ausgetriebenen Flüssigkeit ist aufgrund der vergleichsweise hohen Austreibdrehzahl von hier 400 U/min von solchem Betrag, dass eine Veränderung des Füllstands mittels des Füllstandsensors **8** gut erfassbar ist. Da der Füllstand des Laugenbehälters **2** fortwährend erfasst wird, hier mit einer Frequenz von 200 Hz, liegen Informationen betreffend eine Veränderung des Füllstands über die Zeit vor. Zu einem definierten Zeitpunkt nach dem Abschalten der Zirkulationspumpe **5**, beispielsweise nach 20 Sekunden, wird der zu diesem Zeitpunkt vorliegende Füllstand des Laugenbehälters **2** erfasst.

[0045] Für die Ermittlung des gemittelten Volumenstroms wird zu dem Füllstand, der zu dem definierten Zeitpunkt vorlag, ein korrespondierendes Volumen der Flüssigkeit ermittelt, das sich in dem Laugenbehälter **2** zu diesem Zeitpunkt befindet bzw. befunden hat. Der Wert dieses Volumens, der mit dem Füllstand des Laugen-

behälters **2** korrespondiert, kann insbesondere aus einer vorherigen Ermittlung bekannt sein. Da zum Zeitpunkt des Abschaltens der Zirkulationspumpe **5** der Füllstand des Laugenbehälters **2** null war, entspricht das zu dem definierten Zeitpunkt ermittelte Volumen demjenigen Volumen, das seit dem Abschalten der Zirkulationspumpe **5** aus den Textilien **6** ausgetrieben wurde. Die korrespondierenden Zeitpunkte, d.h. der Zeitpunkt des Abschaltens der Zirkulationspumpe **5** zum einen und der definierte Zeitpunkt 20 Sekunden nach dem Abschalten der Zirkulationspumpe **5** zum anderen, markieren den Anfang und das Ende eines Austreibzeitraums, über dessen Dauer hinweg das ermittelte Volumen aus den Textilien **6** ausgetrieben wurde. Diese Dauer des Austreibzeitraums beträgt hier entsprechend 20 Sekunden. Mittels Division des ermittelten Volumens durch die Dauer des Austreibzeitraums wird schließlich der gemittelte Volumenstrom ermittelt.

[0046] In dem gezeigten Beispiel wird die Austreibdrehzahl **12** mittels der Steuereinrichtung **9** automatisch eingestellt, wobei die Wahl der Austreibdrehzahl **12** in Abhängigkeit sowohl das Volumen bzw. die Menge der in den Laugenbehälter **2** eingeleiteten Flüssigkeit, die mittels des Einlaufsenors **10** erfasst wurde, als auch der Masse der in der Waschtrommel **4** befindlichen Textilien **6** getroffen wird. Die Auswahl der Austreibdrehzahl **12** basiert auf empirischen Modellen, die auf der Steuereinrichtung **9** hinterlegt sind.

30 Bezugszeichenliste

[0047]

- | | |
|-------|---------------------|
| 1 | Waschautomat |
| 35 2 | Laugenbehälter |
| 3 | Drehachse |
| 4 | Waschtrommel |
| 5 | Zirkulationspumpe |
| 6 | Textilien |
| 40 7 | Flüssigkeitsleitung |
| 8 | Füllstandsensor |
| 9 | Steuereinrichtung |
| 10 | Einlaufsensor |
| 11 | Basisdrehzahl |
| 45 12 | Austreibdrehzahl |
| 13 | Boden |
| 14 | Zuleitung |
| 15 | Pumpe |
| 16 | Drehzahlkurve |
| 50 17 | x-Achse |
| 18 | y-Achse |

Patentansprüche

- 55 1. Verfahren zum Betrieb eines Waschautomaten (1),
der Waschautomat (1) umfassend
- einen Laugenbehälter (2),

- eine in dem Laugenbehälter (2) angeordnete, um eine Drehachse (3) drehantreibbare Waschtrommel (4),
- einen Trommelantrieb zum Drehantrieb der Waschtrommel (4) um ihre Drehachse (3),
- eine Zirkulationspumpe (5) zur Förderung von in dem Laugenbehälter (2) befindlicher Flüssigkeit auf in der Waschtrommel (4) befindliche Textilien (6),
- mindestens einen Füllstandsensor (8) zur Erfassung von Informationen betreffend einen Füllstand des Laugenbehälters (2) mit Flüssigkeit,
- eine Steuereinrichtung (9),

das Verfahren umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Die Waschtrommel (4) wird mit einer Basisdrehzahl (11) um ihre Drehachse (3) drehangetrieben;
 - b) Die Zirkulationspumpe (5) wird betrieben, in dem Laugenbehälter (2) befindliche Flüssigkeit auf die Textilien (6) zu fördern, bis die von dem Füllstandsensor (8) erfassten Informationen ergeben, dass der Füllstand des Laugenbehälters (2) einen zuvor definierten Wert erreicht hat;
 - c) Nachdem der Füllstand den definierten Wert erreicht hat, wird die Zirkulationspumpe (5) abgeschaltet;
 - d) Die Waschtrommel (4) wird weiter drehangetrieben, wodurch Flüssigkeit aus den Textilien (8) ausgetrieben wird und sich in dem Laugenbehälter (2) sammelt, wobei die Drehzahl der Waschtrommel (4) von der Basisdrehzahl (11) auf eine Austreibdrehzahl (12) angehoben wird;
 - e) Informationen betreffend den Füllstand des Laugenbehälters (2) werden mittels des Füllstandsensors (8) erfasst und an die Steuereinrichtung (9) geleitet;
 - f) Die Informationen werden mittels der Steuereinrichtung (9) derart verarbeitet, dass ein anhand mindestens eines Füllstands ermitteltes Volumen ausgetriebener Flüssigkeit durch eine Dauer eines Austreibzeitraums dividiert wird, wodurch ein über den Austreibzeitraum gemittelter Volumenstrom der ausgetriebenen Flüssigkeit ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstand, bei dessen Vorliegen die Zirkulationspumpe (5) abgeschaltet wird, 0 mm Wassersäule beträgt.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Austreibzeitraum zeitgleich mit der Abschaltung der Zirkulationspumpe (5) oder nach dem Abschalten der Zirkulationspumpe (5) beginnt.
 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waschtrommel (4) zumindest während eines Teils des Austreibzeitraums, vorzugsweise während des gesamten Austreibzeitraums, mit der Austreibdrehzahl (12) betrieben wird.
 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Vorbereitungsabschnitt, in dem die Drehzahl der Waschtrommel (4) bei abgeschalteter Zirkulationspumpe (5) sukzessive auf die Basisdrehzahl (11) angehoben wird.
 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** diejenige Drehzahl der Waschtrommel (4) als Basisdrehzahl (11) definiert wird, bei der der Füllstand des Laugenbehälters (2) einen zuvor definierten Wert erreicht, wobei vorzugsweise die Anhebung der Drehzahl in dem Moment, in dem der Wert erreicht wird, beendet wird, sodass die Drehzahl der Waschtrommel (4) zumindest vorübergehend auf dem Niveau der Basisdrehzahl (11) verbleibt.
 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Masse aller in der Waschtrommel (4) befindlichen Textilien (6) ermittelt wird, insbesondere mittels eines Massenträgheitsverfahrens, wobei vorzugsweise die Masse der Textilien (6) ermittelt wird, während sich diese in einem trockenen Zustand befinden.
 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austreibdrehzahl (12) mittels der Steuereinrichtung (9) automatisch in Abhängigkeit der Masse aller in der Waschtrommel (4) befindlichen Textilien gewählt wird.
 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Menge der in den Laugenbehälter (2) eingeleiteten Flüssigkeit erfasst wird, insbesondere mittels eines Einlaufsenors (10).
 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austreibdrehzahl (12) mittels der Steuereinrichtung (9) automatisch in Abhängigkeit der Menge der in den Laugenbehälter (2) eingeleiteten Flüssigkeit gewählt wird.
 11. Verfahren nach den Ansprüchen 8 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austreibdrehzahl (12) mittels der Steuereinrichtung (9) automatisch in Abhängigkeit sowohl der Masse aller in der Waschtrommel (4) befindlichen Textilien als auch der Menge der in den Laugenbehälter (2) eingeleiteten Flüssigkeit gewählt wird.

12. Waschautomat (1) zum Waschen von Textilien (6), umfassend

- einen Laugenbehälter (2),
 - eine in dem Laugenbehälter (2) angeordnete, um eine Drehachse (3) drehantreibbare Waschtrommel (4),
 - einen Trommelantrieb zum Drehantrieb der Waschtrommel (4) um ihre Drehachse (3),
 - eine Zirkulationspumpe (5) zur Förderung von in dem Laugenbehälter (2) befindlicher Flüssigkeit auf in der Waschtrommel (4) befindliche Textilien (6),
 - mindestens einen Füllstandsensor (8) zur Erfassung von Informationen betreffend einen Füllstand des Laugenbehälters (2) mit Flüssigkeit,
 - eine Steuereinrichtung (9),
- wobei die Steuereinrichtung (9) in Daten übertragender Weise mit dem Füllstandsensor (8) verbunden ist,
- wobei die Steuereinrichtung (9) dazu vorgesehen und eingerichtet ist, den Trommelantrieb und die Zirkulationspumpe (5) in Abhängigkeit der von dem Füllstandsensor (8) erfassten Informationen wie folgt zu betreiben:

- a) Die Waschtrommel (4) wird mit einer Basisdrehzahl (11) um ihre Drehachse (3) drehangetrieben;
- b) Die Zirkulationspumpe (5) wird betrieben, in dem Laugenbehälter (2) befindliche Flüssigkeit auf die Textilien (6) zu fördern, bis die von dem Füllstandsensor (8) erfassten Informationen ergeben, dass der Füllstand des Laugenbehälters (2) einen zuvor definierten Wert erreicht hat;
- c) Nachdem der Füllstand den definierten Wert erreicht hat, wird die Zirkulationspumpe (5) abgeschaltet;
- d) Die Waschtrommel (4) wird weiter drehangetrieben, wodurch Flüssigkeit aus den Textilien (8) ausgetrieben wird und sich in dem Laugenbehälter (2) sammelt, wobei die Drehzahl der Waschtrommel (4) von der Basisdrehzahl (11) auf eine Austreibdrehzahl (12) angehoben wird;
- e) Informationen betreffend den Füllstand des Laugenbehälters (2) werden mittels des Füllstandssensors (8) erfasst und an die Steuereinrichtung (9) geleitet;
- f) Die Informationen werden mittels der Steuereinrichtung (9) derart verarbeitet, dass ein anhand mindestens eines Füllstands ermitteltes Volumen ausgetriebener Flüssigkeit durch eine Dauer eines Austreibzeitraums dividiert wird, wodurch ein über den Austreibzeitraum gemittelter Vo-

lumenstrom der ausgetriebenen Flüssigkeit ermittelt wird.

13. Waschautomat (1) nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Einlaufsensor (10) zur Erfassung von Informationen betreffend eine in den Laugenbehälter (2) eingeleitete Flüssigkeitsmenge.

14. Waschautomat (1) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstandsensor (8) als Drucksensor ausgebildet ist, wobei vorzugsweise der Füllstandsensor (8) in einem Bodenbereich eines Bodens (13) des Laugenbehälters (2) angeordnet ist.

Claims

1. Method for operating a washing machine (1), the washing machine (1) comprising

- a suds container (2),
- a washing drum (4) arranged in the suds container (2) and rotationally drivable about an axis of rotation (3),
- a drum drive for rotationally driving the washing drum (4) about its axis of rotation (3),
- a circulation pump (5) for pumping liquid in the suds container (2) onto textiles (6) in the washing drum (4),
- at least one level sensor (8) for capturing information relating to a fill level of liquid in the suds container (2),
- a control device (9),

the method comprising the following method steps:

- a) the washing drum (4) is rotationally driven about its axis of rotation (3) at a base rotational speed (11);
- b) the circulation pump (5) is operated to pump liquid in the suds container (2) onto the textiles (6) until the information captured by the level sensor (8) indicates that the fill level of the suds container (2) has reached a previously defined value;
- c) after the fill level has reached the defined value, the circulation pump (5) is switched off;
- d) the washing drum (4) continues to be rotated, whereby liquid is expelled from the textiles (8) and collects in the suds container (2), wherein the speed of the washing drum (4) is increased from the base rotational speed (11) to an expulsion rotational speed (12);
- e) information relating to the fill level of the suds container (2) is captured by means of the level sensor (8) and transmitted to the control device

- (9);
f) the information is processed by means of the control device (9) in such a way that a volume of expelled liquid, which is determined on the basis of at least one fill level, is divided by a duration of an expulsion period, whereby a volume flow of the expelled liquid averaged over the expulsion period is determined.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the fill level at which the circulation pump (5) is switched off is 0 mm water column.
3. Method according to either claim 1 or 2, **characterised in that** the expulsion period begins at the same time as when the circulation pump (5) is switched off, or after the circulation pump (5) is switched off.
4. Method according to claim 3, **characterised in that** the washing drum (4) is operated at the expulsion rotational speed (12) at least during part of the expulsion period, preferably during the entire expulsion period.
5. Method according to any of the preceding claims, **characterised by** a preparation stage in which the rotational speed of the washing drum (4) is gradually increased to the base rotational speed (11) with the circulation pump (5) switched off.
6. Method according to claim 5, **characterised in that** the rotational speed of the washing drum (4) at which the fill level of the suds container (2) reaches a previously defined value is defined as the base rotational speed (11), wherein the increase in the rotational speed is preferably terminated at the moment the value is reached, so that the rotational speed of the washing drum (4) remains at least temporarily at the level of the base rotational speed (11).
7. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** a mass of all textiles (6) in the washing drum (4) is determined, in particular by means of a mass inertia method, wherein the mass of the textiles (6) is determined preferably while they are in a dry state.
8. Method according to claim 7, **characterised in that** the expulsion rotational speed (12) is automatically selected by means of the control device (9) depending on the mass of all textiles in the washing drum (4).
9. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** a quantity of the liquid introduced into the suds container (2) is detected, in particular by means of an inlet sensor (10).
10. Method according to claim 9, **characterised in that** the expulsion rotational speed (12) is automatically selected by means of the control device (9) depending on the quantity of liquid introduced into the suds container (2).
11. Method according to claims 8 and 10, **characterised in that** the expulsion rotational speed (12) is automatically selected by means of the control device (9) depending on both the mass of all textiles in the washing drum (4) and the quantity of liquid introduced into the suds container (2).
12. Washing machine (1) for washing textiles (6), comprising
- a suds container (2),
 - a washing drum (4) arranged in the suds container (2) and rotationally drivable about an axis of rotation (3),
 - a drum drive for rotationally driving the washing drum (4) about its axis of rotation (3),
 - a circulation pump (5) for pumping liquid in the suds container (2) onto textiles (6) in the washing drum (4),
 - at least one level sensor (8) for capturing information relating to a fill level of liquid in the suds container (2),
 - a control device (9),
- wherein the control device (9) is connected to the level sensor (8) in a data-transmitting manner, wherein the control device (9) is provided and configured to operate the drum drive and the circulation pump (5), depending on the information captured by the level sensor (8), as follows:
- a) the washing drum (4) is rotationally driven about its axis of rotation (3) at a base rotational speed (11);
 - b) the circulation pump (5) is operated to pump liquid in the suds container (2) onto the textiles (6) until the information captured by the level sensor (8) indicates that the fill level of the suds container (2) has reached a previously defined value;
 - c) after the fill level has reached the defined value, the circulation pump (5) is switched off;
 - d) the washing drum (4) continues to be rotated, whereby liquid is expelled from the textiles (8) and collects in the suds container (2), wherein the speed of the washing drum (4) is increased from the base rotational speed (11) to an expulsion rotational speed (12);
 - e) information relating to the fill level of the suds container (2) is captured by means of

- the level sensor (8) and transmitted to the control device (9);
- f) the information is processed by means of the control device (9) in such a way that a volume of expelled liquid, which is determined on the basis of at least one fill level, is divided by a duration of an expulsion period, whereby a volume flow of the expelled liquid averaged over the expulsion period is determined.
13. Washing machine (1) according to claim 12, **characterised by** at least one inlet sensor (10) for capturing information relating to a quantity of liquid introduced into the suds container (2).
14. Washing machine (1) according to claim 12 or 13, **characterised in that** the level sensor (8) is a pressure sensor, wherein the level sensor (8) is preferably arranged in a base region of a base (13) of the suds container (2).

Revendications

1. Procédé permettant le fonctionnement d'un lave-linge automatique (1), le lave-linge automatique (1) comprenant
- une cuve de lessive (2),
 - un tambour de lavage (4) disposé dans la cuve de lessive (2) et pouvant être entraîné en rotation autour d'un axe de rotation (3),
 - un entraînement de tambour pour l'entraînement en rotation du tambour de lavage (4) autour de son axe de rotation (3),
 - une pompe de circulation (5) pour le transport du liquide se trouvant dans la cuve de lessive (2) sur les textiles (6) se trouvant dans le tambour de lavage (4),
 - au moins un capteur de niveau de remplissage (8) pour l'acquisition d'informations concernant un niveau de remplissage de la cuve de lessive (2) avec du liquide,
 - un dispositif de commande (9),
- le procédé comprenant les étapes de procédé suivantes :
- a) le tambour de lavage (4) est entraîné en rotation autour de son axe de rotation (3) à une vitesse de rotation de base (11) ;
 - b) la pompe de circulation (5) est actionnée pour refouler le liquide se trouvant dans la cuve de lessive (2) sur les textiles (6) jusqu'à ce que les informations acquises par le capteur de niveau de remplissage (8) indiquent que le niveau de remplissage de la cuve de lessive (2) a atteint

- une valeur définie au préalable ;
- c) une fois que le niveau de remplissage a atteint la valeur définie, la pompe de circulation (5) est arrêtée ;
- d) le tambour de lavage (4) est davantage entraîné en rotation, moyennant quoi le liquide est expulsé des textiles (8) et recueilli dans la cuve de lessive (2), dans lequel la vitesse de rotation du tambour de lavage (4) est augmentée de la vitesse de base (11) à une vitesse d'expulsion (12) ;
- e) des informations concernant le niveau de remplissage de la cuve de lessive (2) sont acquises à l'aide du capteur de niveau de remplissage (8) et transmises au dispositif de commande (9) ;
- f) les informations sont traitées à l'aide du dispositif de commande (9) de telle sorte qu'un volume de liquide expulsé, déterminé à l'aide d'au moins un niveau de remplissage, est divisé par une durée d'une période d'expulsion, moyennant quoi un débit volumétrique du liquide expulsé, moyenné sur la période d'expulsion, est déterminé.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le niveau de remplissage, en présence duquel la pompe de circulation (5) est arrêtée, est de 0 mm de colonne d'eau.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la période d'expulsion commence en même temps que l'arrêt de la pompe de circulation (5) ou après l'arrêt de la pompe de circulation (5).
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le tambour de lavage (4) fonctionne à la vitesse d'expulsion (12) pendant au moins une partie de la période d'expulsion, de préférence pendant toute la période d'expulsion.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une étape de préparation au cours de laquelle la vitesse de rotation du tambour de lavage (4) est successivement augmentée jusqu'à la vitesse de rotation de base (11), la pompe de circulation (5) étant arrêtée.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la vitesse de rotation du tambour de lavage (4) pour laquelle le niveau de remplissage de la cuve de lessive (2) atteint une valeur préalablement définie est définie comme vitesse de base (11), dans lequel l'augmentation de la vitesse de rotation est de préférence arrêtée au moment où ladite valeur est atteinte, de sorte que la vitesse de rotation du tambour de lavage (4) reste au moins temporairement au niveau de la vitesse de base (11).

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'une masse de tous les textiles (6) se trouvant dans le tambour de lavage (4) est déterminée, en particulier à l'aide d'un procédé d'inertie de masse, dans lequel la masse des textiles (6) est de préférence déterminée alors que ceux-ci se trouvent dans un état sec. 5
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la vitesse d'expulsion (12) est choisie automatiquement à l'aide du dispositif de commande (9) en fonction de la masse de tous les textiles se trouvant dans le tambour de lavage (4). 10
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'une quantité de liquide introduite dans la cuve de lessive (2) est détectée, en particulier à l'aide d'un capteur d'entrée (10). 20
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la vitesse d'expulsion (12) est choisie automatiquement à l'aide du dispositif de commande (9) en fonction de la quantité de liquide introduite dans la cuve de lessive (2). 25
11. Procédé selon les revendications 8 et 10, **caractérisé en ce que** la vitesse d'expulsion (12) est choisie automatiquement à l'aide du dispositif de commande (9) en fonction aussi bien de la masse de tous les textiles se trouvant dans le tambour de lavage (4) que de la quantité de liquide introduite dans la cuve de lessive (2). 30
12. Lave-linge automatique (1) pour le lavage de textiles (6), comprenant 35
- une cuve de lessive (2),
 - un tambour de lavage (4) disposé dans la cuve de lessive (2) et pouvant être entraîné en rotation autour d'un axe de rotation (3),
 - un entraînement de tambour pour l'entraînement en rotation du tambour de lavage (4) autour de son axe de rotation (3), 40
 - une pompe de circulation (5) pour le transport du liquide se trouvant dans la cuve de lessive (2) sur les textiles (6) se trouvant dans le tambour de lavage (4),
 - au moins un capteur de niveau de remplissage (8) pour l'acquisition d'informations concernant un niveau de remplissage de la cuve de lessive (2) avec du liquide, 50
 - un dispositif de commande (9),
- dans lequel le dispositif de commande (9) est relié au capteur de niveau de remplissage (8) de manière à transmettre des données, 55
- dans lequel le dispositif de commande (9) est

prévu et disposé pour faire fonctionner l'entraînement de tambour et la pompe de circulation (5) en fonction des informations acquises par le capteur de niveau de remplissage (8) comme suit :

- a) le tambour de lavage (4) est entraîné en rotation autour de son axe de rotation (3) à une vitesse de rotation de base (11) ;
- b) la pompe de circulation (5) est actionnée pour refouler le liquide se trouvant dans la cuve de lessive (2) sur les textiles (6) jusqu'à ce que les informations acquises par le capteur de niveau de remplissage (8) indiquent que le niveau de remplissage de la cuve de lessive (2) a atteint une valeur définie au préalable ;
- c) une fois que le niveau de remplissage a atteint la valeur définie, la pompe de circulation (5) est arrêtée ;
- d) le tambour de lavage (4) est davantage entraîné en rotation, moyennant quoi le liquide est expulsé des textiles (8) et recueilli dans la cuve de lessive (2), dans lequel la vitesse de rotation du tambour de lavage (4) est augmentée de la vitesse de base (11) à une vitesse d'expulsion (12) ;
- e) des informations concernant le niveau de remplissage de la cuve de lessive (2) sont acquises à l'aide du capteur de niveau de remplissage (8) et transmises au dispositif de commande (9) ;
- f) les informations sont traitées à l'aide du dispositif de commande (9) de telle sorte qu'un volume de liquide expulsé, déterminé à l'aide d'au moins un niveau de remplissage, est divisé par une durée d'une période d'expulsion, moyennant quoi un débit volumétrique du liquide expulsé, moyenné sur la période d'expulsion, est déterminé.

13. Lave-linge automatique (1) selon la revendication 12, **caractérisé par** au moins un capteur d'entrée (10) pour l'acquisition d'informations concernant une quantité de liquide introduite dans la cuve de lessive (2).

14. Lave-linge automatique (1) selon la revendication 12 ou 13,
caractérisé en ce que le capteur de niveau de remplissage (8) est conçu comme un capteur de pression, dans lequel le capteur de niveau de remplissage (8) est de préférence disposé dans une zone de fond d'un fond (13) de la cuve de lessive (2).

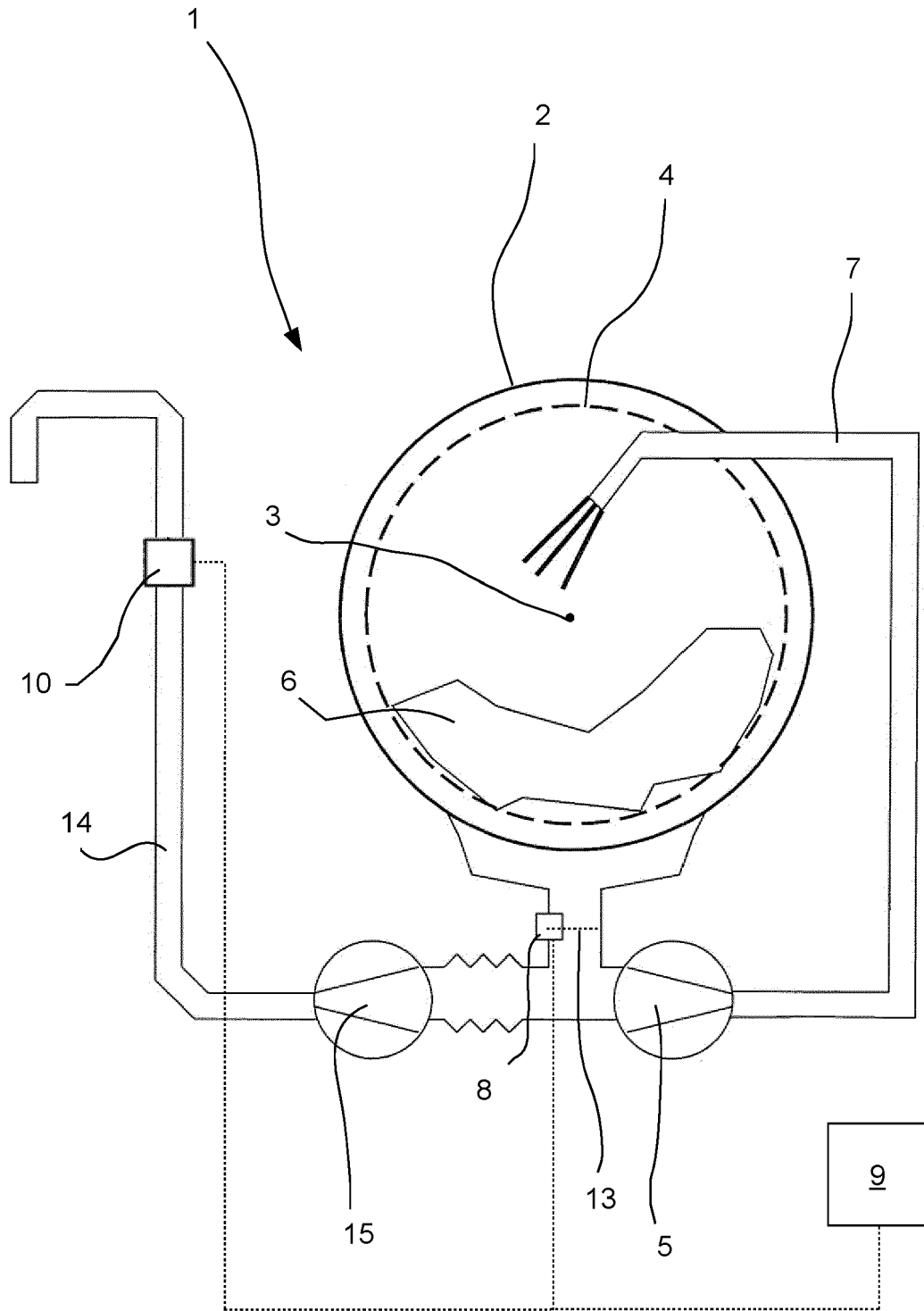


Fig. 1

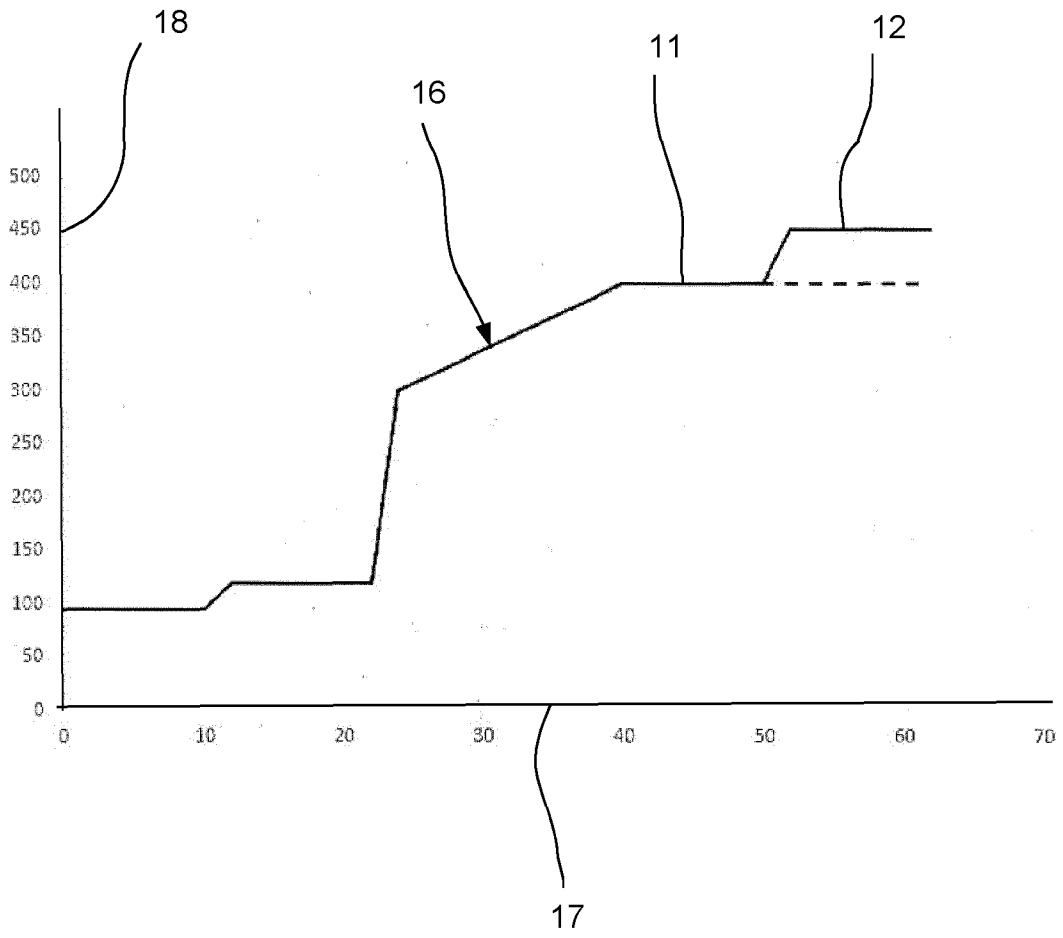


Fig. 2

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 102016212490 A1 [0003]