

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 191 729**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
04.10.89

(51)

Int. Cl.⁴: **D 06 F 17/00, D 06 F 18/00,**
D 06 F 35/00

(21)

Anmeldenummer: **86810049.6**

(22)

Anmeldetag: **27.01.86**

(54)

Waschmaschine.

(30)

Priorität: **12.02.85 CH 615/85**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.08.86 Patentblatt 86/34

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.10.89 Patentblatt 89/40

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT LU NL SE

(56)

Entgegenhaltungen:
FR-A-769 312
FR-A-1 102 267
FR-A-1 364 698
FR-E-63 408
GB-A-616 160
US-A-2 076 011

(73)

Patentinhaber: **Huber, Jakob, Les Aveneyres, CH-1806 St- L  gier /VD (CH)**

(72)

Erfinder: **Huber, Jakob, Les Aveneyres, CH- 1806 St- L  gier /VD (CH)**

(74)

Vertreter: **Winkler, Kurt, Dr., Mellingerstrasse 69, CH- 5400 Baden (CH)**

EP 0 191 729 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Waschautomaten, insbesondere für waschbare Textilien, der für die Durchführung mindestens je eines Reinigungs- und eines Spülprozesses und gegebenenfalls eines Schleuder und eines Trocknungsprozesses eingerichtet ist, mit einer in einem Gehäuse drehbar angeordneten Trommel zur Aufnahme des Waschgutes, die mit über den Umfang verteilten Öffnungen versehen ist für den Zu- und Ablauf des Waschwassers, dem während des Reinigungsprozesses ein Waschmittel beige-mischt ist.

Die derzeit üblichen Waschmaschinen weisen meistens eine liegende Waschtrommel auf, die sich periodisch erst in der einen, dann in der anderen Richtung dreht, wobei die Wäsche durch das in der Trommel befindliche Wasser gezogen wird. Dadurch wird sie arg gewalkt und sogar zu Klumpen zusammengewickelt. Dabei scheuert sie sich, insbesondere wenn sie bestickt ist, an den Löchern der Waschtrommel ab, und wenn diese auch noch scharfkantig sind, können leicht Risse oder sogar Löcher in der Wäsche entstehen. Es wurden deshalb sogenannte Schongänge mit langsameren Drehbewegungen eingeführt, die Gefahr des Zusammenballens und Abscheuerns bleibt aber trotzdem bestehen. Auch werden dabei gelegentlich zum Ausgleich der langsameren Bewegung die Waschmittel in grösserer Menge oder solche von höherer Konzentration eingegeben, doch wird dadurch die Wäsche in vermehrter Masse angegriffen und die Umwelt mit den Abwässern noch höher belastet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Waschautomaten zu schaffen, bei welchem die Wäsche nicht mehr an der Trommelwand beschädigt wird und der sich auch für anderes Waschgut eignet.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Der erfindungsgemässe Waschautomat erlaubt die Durchführung eines neuen, verbesserten Waschvorganges, indem während des gesamten Reinigungs- und Spülprozesses das Waschgut in der Trommel festgehalten wird, welche vom Waschwasser während des Reinigungs- und des Spülprozesses ständig durchströmt ist. Ein Zusammenballen der Wäsche wird verhindert, die nun gleichmässiger und daher rascher gereinigt wird, wodurch weniger Waschmittel benötigt werden und die Zeit für den gesamten Waschvorgang und der Energiebedarf bzw. -aufwand herabgesetzt werden. Ferner wird auch das Abscheuern des Waschgutes vermieden, was die Reinigung heikleren und sogar zerbrechlichen Waschgutes ermöglicht. Wird die Trommel während des Reinigungs- und/oder des Spülprozesses von Zeit zu Zeit um jeweils 180° gedreht, so trifft das Waschwasser einmal von der einen und das nächstemal von der anderen Seite auf das Waschgut, was ebenfalls den Reinigungs- bzw. Spülprozess verbessert und abkürzt. Wo es zulässig ist, kann ein Schleuder-

und/oder Trocknungsprozess den Waschvorgang beenden, für den alle Schalt- und Dosiervorgänge elektronisch steuerbar und durch ein wählbares Zeitprogramm einstellbar sind.

In der beiliegenden Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Einzelheiten dazu dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 den schematischen Aufbau eines Waschautomaten;

Fig. 2 einen Gitterkorb für die Aufnahme des Waschgutes;

Fig. 3 eine Trommel mit Antrieb.

Zu Fig. 1 sei vorweggenommen, dass einzelne Hilfsgeräte und die meisten Leitungen zwecks deutlicherer Darstellung ausserhalb des die Maschine umgebenden Mantels eingezeichnet sind, während tatsächlich alles zusammen zu einer kompakten Einheit zusammengefasst ist. Ferner sind praktisch in allen Leitungen Ventile angeordnet, die aus dem gleichen Grunde wie vorher nicht eingezeichnet sind.

In die walzenförmige Trommel 1 ist der Gitterkorb 2 eingesetzt und in zweckdienlicher Weise darin befestigt. Der Gitterkorb ist durch Gitterwände 3 derart unterteilt, dass zur (nicht gezeichneten) Drehachse der Trommel parallele, in der Zeichnung mit Waschgut gefüllte Schichten 4 entstehen, zwischen denen jeweils ein waschgutfreier Raum 5 ausgespart ist, wie aus Fig. 2 deutlicher zu ersehen ist. Die Drehachse kann horizontal oder vertikal und somit die Trommel mit dem Gitterkorb liegend oder stehend angeordnet sein.

Die Trommel 1 mit dem Gitterkorb 2 ist vom wasser- und luftdichten Gehäuse 6 umgeben, das den Eintritt 7 und den Austritt 8 aufweist. Der Raum 9 zwischen der Trommel 1 und dem Gehäuse 6 ist durch die Wände 10 abgeteilt. Der gesamte Waschautomat ist mit dem Mantel 11 verkleidet.

Vom Austritt 8 zum Eintritt 7 des Gehäuses 6 erstreckt sich die Rezirkulationsleitung 12, in welche die Pumpe 13 sowie die zusätzliche Heizvorrichtung 14, z. B. ein elektrisch oder gasbeheizter Wärmetauscher, eingeschaltet sind. Als weitere Beheizungsmöglichkeit ist in das Gehäuse der Pumpe 13, vorzugsweise um deren Strömungskanal herum, die Heizvorrichtung 15 in Form einer Heizspirale oder von Heizstäben eingebaut, die gleichfalls mit Gas oder elektrisch beheizt werden können. Von der Rezirkulationsleitung 12 zweigt die Ablaufleitung 16 ab, die mit dem Ablaufventil 17 und einem diesem Ventil vorgeschalteten Grobfilter 18 ausgestattet ist.

In den Ecken zwischen dem Gehäuse 6 und dem Mantel 11 ist genügend Platz für die Unterbringung aller Hilfsgeräte. Der Wärmetauscher 19, der auch die Funktion eines Boilers hat und daher zusätzlich elektrisch oder durch Gas beheizbar ist, wird einerseits von Abwasser durchströmt, welches aus dem Gehäuse 6 durch die Leitung 20 abfließt, andererseits von Fri-

schwasser, welches durch die Leitung 21 zufließt.

Von der Frischwasserleitung 21 zweigt die Leitung 22 ab, welche zu den Behältern 23, 24, 25 für pulverförmiges Waschmittel führt. Ein Behälter 26 für flüssiges Waschmittel kann wahlweise oder zusätzlich vorgesehen sein.

Der Wärmetauscher 27 wird einerseits von der Abluft durchströmt, welche aus dem Gehäuse 6 als Teilstrom oder als ganzer Luftstrom in die umgebende Atmosphäre austritt, wie die Pfeile 28 Veranschaulichen, andererseits von Frischluft als Ersatz der Abluft, welche durch die Leitung 29 zuströmt und über die Leitung 30 in die Rezirkulationsleitung 12 einmündet.

In Fig. 2 ist der leere Gitterkorb 2 dargestellt. Die durch die Gitterwände 3 gebildeten, zueinander parallelen Schichten 4 für das Waschgut mit den dazwischenliegenden waschutfreien Räumen 5 sind gut erkennbar. Die Gitterkörbe haben je nach Waschgut mehr oder weniger Gitterwände und wahlweise auch keine waschutfreien Räume. Das Waschgut wird (in der Zeichnung) von oben eingefüllt, was sowohl im zusammengebauten Zustand innerhalb der Trommel 1 als auch ausserhalb des Waschautomaten erfolgen kann.

Fig. 3 zeigt die Trommel 1, die mit über den Umfang verteilten Öffnungen 31 für den Zu- und Ablauf des Waschwassers versehen ist.

Wie schon zu Fig. 1 beschrieben, ist in die Trommel der Gitterkorb 2 einsetzbar und in ihr mitdrehend befestigt. Mit der Trommel 1 ist der fliegend gelagerte Wellenstummel 32 verbunden, auf welchem das Schaufelrad 33 sitzt. Statt des Schaufelrades können auch direkt auf der Trommel angebrachte Umlenkschaukeln vorgesehen sein. Die Einleitung der Drehbewegung wird weiter unten erklärt. Selbstverständlich ist auch, je nach Konstruktion des Waschautomaten, eine beidseitige Lagerung der Trommel 1 möglich.

Der gesamte Waschvorgang läuft folgendermaßen ab, wobei alle Schaltvorgänge in bekannter Weise durch ein wählbares elektronisches Zeitprogramm gemeinsam oder zu Gruppen zusammengefasst steuerbar sind:

Nach dem Füllen des Gitterkorbes 2 mit dem Waschgut wird zum Vorwaschen Frischwasser durch die Leitung 21 über den Wärmetauscher 19 in das Gehäuse 6 eingefüllt, bis die vorgesehene Niveauhöhe erreicht ist und ein (nicht gezeigter) Niveauregler die Zufuhr von Frischwasser abstellt. Der Wärmetauscher bleibt mit Wasser gefüllt, was entweder durch ein Absperrventil oder durch einen zu oberst angeordneten Überlauf erreicht wird.

Gleichzeitig mit dem Füllen des Gehäuses wird pulverförmiges Waschmittel aus dem Behälter 23 eingespült oder, wann der Waschautomat auf eine solche Versorgung eingerichtet ist, flüssiges Waschmittel aus dem Behälter 26 eingespritzt, was auf elektrischem, mechanischem oder hydraulischen Wege erfolgen kann.

Nach Beendigung des Einfüllvorganges wird die Pumpe 13 in Gang gesetzt, welche das Waschwasser vom Gehäuseaustritt 8 durch die

Rezirkulationsleitung 12 zum Gehäuseeintritt 7 fördert. Auf diesem Strömungswege wäre eine Erwärmung des Waschwassers ohne weiteres möglich, ist aber nicht gebräuchlich und meistens auch nicht notwendig. Das rückgeführte, bei 7 eintretende Waschwasser verteilt sich im Raum 9 zwischen der Trommel 1 und dem Gehäuse 6 und strömt durch das Waschgut zum Austritt 8. Damit es nicht auf kürzestem Wege unter Umgehung des Waschgutes durch den Raum 9 zum Austritt 8 strömt, sind die Wände 10 vorgesehen. Es steht also schon beim Vorwaschen wie auch bei allen nachfolgenden Prozessen das Waschgut relativ zur Trommel still und nur das Waschwasser wird hindurchgeleitet.

Gleichzeitig mit dem Einschalten der Pumpe 13 wird auch der Drehmechanismus für die Trommel 1 eingeschaltet. Die Drehbewegung kann dauernd erfolgen, vorzugsweise langsam, um das Waschgut zu schonen, Energie zu sparen und dem Waschwasser Zeit zu geben, das Waschgut verlässlich zu durchströmen. Eine andere, vorteilhafte Möglichkeit besteht darin, die Trommel nur intermittierend zu drehen, mit längeren Stillstandspausen dazwischen. Am zweckmässigsten wird die Trommel zuerst derart gestellt, dass die Waschgutschichten senkrecht zur allgemeinen Strömungsrichtung des Waschwassers durch die Trommel stehen. Nach einer vorprogrammierbaren Zeitspanne wird die Trommel um 180° gedreht, sodass nun das Waschwasser von der Gegenseite auf das Waschgut trifft. Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden. Es ergibt sich dadurch bereits beim Vorwaschen ein vorzüglicher Reinigungseffekt.

Nach Beendigung des Vorwaschens wird das Schmutzwasser bei stillstehender Pumpe über die Rezirkulationsleitung 12 in die Ablaufleitung 16 abgelassen. Zum Schutze des Ablaufventils 17 ist das Grobfilter 18 vorgesehen, um gegebenenfalls mitgeführte grössere Stücke, welche das Ventil verstopfen oder gar beschädigen könnten, aufzufangen.

Anschliessend kann ein Ausschleudern des vorgewaschenen Gutes, insbesondere von Wäsche, erfolgen, um möglichst viel des Schmutzwassers zu entfernen.

Die Trommel muss dazu mit einer weit höheren Drehzahl als während des Vorwaschens laufen. Der Antrieb könnte natürlich mit einem eigenen Kleinmotor durchgeführt werden, doch bieten sich dazu andere, nämlich die vorhandenen hydraulischen Mittel an, wodurch sich ein Motor erübrigt. Zur Ausnützung dieser Möglichkeit ist das mit der Trommel 1 verbundene Schaufelrad 33 vorgesehen, das z. B. mit Druckwasser beaufschlagt wird. Es genügt dafür eine im Gehäuse zurückgelassene Restmenge des Schmutzwassers, das von der Pumpe 13 angesaugt und auf das Schaufelrad gespritzt wird. Für die schnelle Drehbewegung wird der volle Druck ausgenützt, während für die langsame Drehbewegung die Zuleitung zum Schaufelrad gedrosselt wird. Es kann auch Fremdwasser dafür verwendet werden, wenn es in ausreichender

Menge und unter genügend hohem Druck zur Verfügung steht.

Während des Vorwaschens und eventuell nachfolgenden Schleuderprozesses wird das Frischwasser im Wärmetauscher 19, der hierbei als Boiler dient, durch Fremdbeheizung erwärmt. Für den nachfolgenden Reinigungsprozess wird nun Warmwasser aus dem Wärmetauscher 19 in das Gehäuse 6 eingelassen, bis der Niveauregler die Zufuhr abstellt. Gleichzeitig wird pulverförmiges Waschmittel aus dem Behälter 24 eingespült oder flüssiges Waschmittel aus dem Behälter 26 eingespritzt. Hierauf wird die Pumpe 13 und der Mechanismus für die Drehbewegung der Trommel 1 eingeschaltet, welche ähnlich wie beim Vorwaschen dauernd oder in Intervallen um jeweils 180° gedreht wird.

Die Pumpe 13 saugt das Waschwasser aus dem Gehäuse 6 an und fördert es über die Rezirkulationsleitung 12 in das Gehäuse zurück, wo es das Waschgut durchströmt und beim Austritt 8 wieder abgesaugt wird. Am Wege durch die Rezirkulationsleitung wird es in der zusätzlichen Heizvorrichtung 14 oder - je nachdem, welche Beheizung vorgesehen ist - in der Heizvorrichtung 15 bei der Pumpe auf die gewünschte Temperatur erwärmt und auch während des Reinigungsprozesses auf dieser Temperatur gehalten.

Ausgehend von der Tatsache, dass der Verschmutzungsgrad des Waschgutes und somit der tatsächliche Waschmittelverbrauch, daher auch die benötigte Konzentration des Waschmittels im Waschwasser, im Verlaufe des Reinigungsprozesses ständig abnimmt, können für verschiedene Arten des Waschgutes bzw. der Wäsche und unterschiedliche Verschmutzungsgrade Sollwertkurven für die jeweils notwendige Konzentration des Waschmittels aufgestellt und in den, Waschautomaten eingegeben werden. Diese Kurven, über der Zeit aufgetragen, zeigen einen abnehmenden, gegen Null gehenden Verlauf.

In vorprogrammierten Zeitabständen wird der Istwert der Konzentration des Waschmittels im Waschwasser gemessen, was in bekannter Weise, z. B. mit zwei als Sensoren wirkenden Elektroden, erfolgen kann, mit dem vorgegebenen Sollwert zu diesem Zeitpunkt verglichen und durch Zugabe frischen Waschmittels, wofür sich das flüssige besonders eignet, an den Sollwert angepasst. Durch den Verlauf der Kurve gegen Null wird bei dem beschriebenen Vorgang praktisch das ganze eingegebene Waschmittel verbraucht. Der Reinigungsprozess wird beendet, wenn die vorgegebene Zeit der gewählten Kurve abgelaufen oder nach einer festgelegten Mindestdauer des Reinigungsprozesses der gemessene Istwert den vorgegebenen Sollwert überschreitet.

Die Waschmittelzugabe kann auch auf andere Weise gesteuert werden. Der Istwert der Konzentration wird von Zeit zu Zeit gemessen und durch Beigabe von Waschmittel auf einen konstanten Sollwert gebracht. Sobald die Differenz zwischen Sollwert und Istwert ein festgelegtes

Minimum unterschreitet, wird der Reinigungsprozess beendet.

Der Verbrauch an Waschmittel ist zwar bei der zweitgenannten Bemessungsart grösser als im vorherigen Fall, doch noch immer wesentlich kleiner als bisher üblich, wenn mit einer stets gleichbleibenden Menge gearbeitet wurde, die oft noch überdosiert wurde, um eine verlässlich saubere Wäsche zu erhalten. Nun wird das Waschgut mehr geschont und die Umwelt weniger belastet. Es ist auch eine Kombination aus den beiden beschriebenen Steuerarten denkbar.

Einer zu starken Verschmutzung des Waschwassers während des Reinigungsprozesses kann begegnet werden indem zeitweise oder ständig eine beschränkte Menge des Waschwassers abgelassen und durch Frischwasser aus dem Wärmetauscher 19 ersetzt wird. Dieses Abwasser kann durch die Ablaufleitung 16 abgeführt werden, doch ist es wirtschaftlicher, es durch den Wärmetauscher 19 zu leiten, wo es seine Wärme an das Frischwasser abgibt, und es nachher durch die Leitung 20 abzulassen.

Nach Beendigung des Reinigungsprozesses wird das gesamte Schmutzwasser abgelassen, was vorzugsweise durch den Wärmetauscher 19 hindurch erfolgt, um auf diese Weise seine Wärme zumindest teilweise auszunützen. Damit dem Wärmeaustausch genügend Zeit gelassen wird, wird das verbrauchte warme Wasser vorteilhaft langsam abgelassen, was mit zusätzlichen Ventilen oder mit einer kleinen Kreispumpe erfolgen kann. Es kann das Waschgut auch noch geschleudert werden, bevor der Spülprozess einsetzt.

Dieser verläuft sinngemäss ähnlich wie der Reinigungsprozess. Aus dem Wärmetauscher 19 wird Frischwasser in das Gehäuse 6 eingelassen, welches durch das vorher abgelassene Abwasser, eventuell noch durch zusätzliche Fremdbeheizung erwärmt wurde.

Der Niveauregler kontrolliert die Menge des eingelaufenen Frischwassers, stellt dann die Zufuhr ab und gibt den Impuls für die Inangsetzung der Pumpe 13, welche das Spülwasser durch das Waschgut drückt, am Gehäuseaustritt 8 absaugt und über die Rezirkulationsleitung 12 wieder zum Gehäuseeintritt 7 fördert. Auf diesem Wege kann es durch die Heizeinrichtungen 14 oder 15 weiter erwärmt werden, doch kann je nach Waschgut auch wenig erwärmtes oder sogar kaltes Spülwasser ausreichen.

Auch zu Beginn des Spülprozesses wird die Trommel 13 so gestellt, dass die Waschgutschichten senkrecht zur allgemeinen Durchströmrichtung durch die Trommel positioniert sind. Von Zeit zu Zeit wird die Trommel um 180° gedreht, sodass nun das Spülwasser von der Gegenseite auf die Waschgutschichten trifft. Auch eine gelegentliche Drehung der Trommel nur um 90° mit direkter Durchströmmöglichkeit für das Spülwasser durch die waschutfreien Räume 5 kann mitunter zweckmässig sein. Eine zusätzliche Zuführung von Waschwasser durch

eine nahe der höchsten Stelle in das Gehäuse 6 einmündende Zuleitung kann die Spülwirkung noch erhöhen.

Der Spülprozess wird nach einer vorprogrammierten Zeitspanne beendet. Es kann aber auch die noch vorhandene Restkonzentration von Waschmittel gemessen, wenn nötig das Waschwasser abgelassen und ein weiterer Spülprozess eingeleitet werden. Beim letzten Spülprozess ist das Einspülen eines Weichmachers aus dem Behälter 25 in das Wasser oftmals zweckmässig. Auch ein dazwischenliegendes Ausschleudern ist möglich und steigert die Spülwirkung. Solcherart wird ein wirklich sauberes und chemikalienfreies Waschgut erreicht, was besonders bei Wäsche angestrebt und geschätzt wird. Bei besonders schwer zu behandelndem Waschgut kann der Reinigungs- und Spülprozess abwechselnd auch zwei- oder sogar mehrmals wiederholt werden.

Nach Beendigung des letzten Spülprozesses wird das Wasser abgelassen und das Waschgut eventuell auch geschleudert. Nun kann, wenn notwendig oder gewünscht, noch ein Trocknungsprozess abgeschlossen werden, was vorzugsweise mit erwärmter Luft geschieht. Diese wird durch das Waschgut gedrückt, ein Teilstrom kann auch noch - z. B. zur Auflockerung von Wäsche - von unten zugeführt werden, wobei sie Feuchtigkeit aufnimmt, was naturgemäss nur bis zu einem gewissen Sättigungsgrad möglich ist. Sie muss daher von Zeit zu Zeit oder kontinuierlich erneuert werden.

Um nicht dauernd die gesamte, das Waschgut durchströmende Luftmenge als Frischluft zuführen und erwärmen zu müssen, ist es zur Einsparung von Heizenergie zweckmässig, die im Gehäuse 6 vorhandene Luft, ähnlich wie das Waschwasser beim Reinigungs- und Spülprozess, durch eine eigene Rückführleitung zirkulieren zu lassen, in die ein Ventilator eingeschaltet ist. Vorteilhafter ist es, die schon vorhandene Rezirkulationsleitung 12 dafür heranzuziehen, womit auch die Frage der Heizung durch die auch für Luft benützbaren Heizvorrichtungen 14 oder 15 gelöst und vereinfacht wäre. Eine gewisse Schwierigkeit bildete dabei noch die Pumpe 13, die aber beispielsweise durch eine Umgehungsleitung mit Ventilator ausgeschaltet werden könnte.

Es gibt aber noch eine bessere Lösung. Die Pumpe kann derart konstruiert werden, dass sie auch mit einer viel höheren Drehzahl als bei der Wasserförderung betreibbar ist. Sie wirkt dadurch wie ein Ventilator und ist für die Förderung von Luft geeignet.

Mit zunehmender Sättigung der Luft mit Feuchtigkeit wird der Trocknungseffekt immer schlechter. Zur Vermeidung eines solchen Wirkungsabfalls wird z. B. jeweils nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne die feuchte Luft abgelassen und nach einer eventuellen kurzen Spülphase durch Frischluft ersetzt, die auf ihrem Wege durch die Rezirkulationsleitung 12 erwärmt wird.

Eine vorteilhafte Variante dazu besteht darin, dass dauernd feuchte Warmluft durch den Wärmetauscher 27 abströmt, wie durch die Pfeile 28 angedeutet ist. Diese Abluft wird durch Frischluft ersetzt, welche durch die Leitung 29 dem Wärmetauscher zuströmt und nach einer Erwärmung darin durch die Leitung 30 in die Rezirkulationsleitung 12 gelangt.

Eine weitere Möglichkeit zur Erzielung von trockener Luft besteht darin, die feuchte Luft - so ähnlich wie bei einer Klimaanlage - am Wege ihres Kreislaufs über die künstlich unterkühlten Flächen eines weiteren (nicht gezeichneten) Wärmetauschers zu führen, an denen der in der Luft vorhandene Wasserdampf teilweise auskondensiert. Das Kondensat wird abgelassen und es bedarf keiner Erneuerung der Luft. Der Energieaufwand für diesen vor allem bei grossen Waschautomaten vorteilhaften Vorgang fällt zum Teil als Wärme an, die zur nachfolgenden Erwärmung der Luft herangezogen werden kann.

Auch während des Trocknungsprozesses wird die Trommel dauernd oder intermittierend gedreht. Da in der Maschine kein Wasser mehr vorhanden ist, ausserdem die Pumpe gegebenenfalls für die Luftförderung benötigt wird, besteht ein Ausweg darin, dass das Schaufelrad 33 mit einem scharfen Luftstrahl beaufschlagt wird, welcher dem Luftstrom entnommen wird. Ein solcher Strahl genügt, um die Trommel samt Waschgut langsam zu drehen, was ohnehin ausreichend ist. Es genügt somit ein einziger Motor für den Betrieb des Waschautomaten.

Der beschriebene Waschvorgang lässt sich in seinen einzelnen Phasen praktisch beliebig variieren und kombinieren. Durch Betätigung verschiedener Druckknöpfe am Waschautomaten kann zur Anpassung des Waschvorganges an die Art und Empfindlichkeit, den Verschmutzungsgrad usw. des Waschgutes ein elektronisches Zeitprogramm gewählt werden, welches die Drehbewegungen der Trommel, den Wechsel oder die Wiederholung der einzelnen Prozesse, die Erneuerung des Waschwassers oder der Luft, die Dosierung der Waschmittel, die Einschaltung und Bemessung der Heizungen und ähnliches, gemeinsam steuert.

Der Aufbau des erfindungsgemässen Waschautomaten erlaubt es, den Gitterkorb auch ausserhalb der Maschine zu füllen und zum Einweichen in einen mit Wasser gefüllten, separaten Kessel zu stellen. Selbstverständlich kann dies auch im Waschautomaten selbst durch Füllen des Gehäuses 6 mit Wasser gemäss dem ersten Schritt des Vorwaschprogramms erfolgen. Das Einweichen verkürzt die Waschzeit in der Maschine, insbesondere das Vorwaschen, das unter Umständen sogar ganz entfallen kann, womit das Waschgut noch mehr geschont wird. Es ist von Vorteil, das Einweichen während des Tages und den eigentlichen Waschprozess mit dem billigen Nachtstrom durchzuführen.

Wenn der Waschautomat viel benutzt wird, wie es beispielsweise bei Wäschereien zutrifft, dann ist es zweckmässig, zwei Gitterkörbe zu ver-

wenden. Während das Waschgut in dem einen Korb gewaschen wird, ist das Waschgut im zweiten Korb eingeweicht, und so fort. Die Waschgänge können dann viel rascher aufeinander folgen und es steht dann oft kaum genügend Zeit für das Erwärmen des Frischwassers im Wärmetauscher 19 zur Verfügung. Speziell für diesen Fall, aber auch ganz allgemein ist es vorteilhaft, bei kleinem Bedarf an elektrischer Energie während des Waschprozesses die volle elektrische Anschlussleistung auszunützen und in dem als Boiler dienenden Wärmetauscher 19 als verfügbare Wärme zu speichern.

Patentansprüche

1. Waschautomat insbesondere für waschbare Textilien, der für die Durchführung mindestens je eines Reinigungs- und eines Spülprozesses und gegebenenfalls eines Schleuder- und eines Trocknungsprozesses eingerichtet ist, mit einer in einem Gehäuse drehbar angeordneten Trommel zur Aufnahme des Waschgutes, die mit über den Umfang verteilten Öffnungen versehen ist für den Zu- und Ablauf des Waschwassers, dem während des Reinigungsprozesses ein Waschmittel beigemischt wird dadurch gekennzeichnet,

- dass das Waschgut zur Fixierung seiner Lage innerhalb der Trommel (1) in einen Gitterkorb (2) in zueinander und zur Drehachse der Trommel (1) parallelen Schichten (4) eingelagert ist;

- dass die Trommel (1) sich dauernd oder intermittierend um jeweils maximal 180° dreht;

- dass während des Reinigungs- und des Spülprozesses das Waschwasser vom Umfang der Trommel (1) aus dieselbe sowie das in ihr fixiert Waschgut ständig und zumindest annähernd senkrecht zur Drehachse der Trommel (1) durchströmt;

- dass eine Rezirkulationsleitung (12) mit einer im Strömungsweg angeordneten Pumpe (13) vom Austritt (8) aus dem Gehäuse (6) zum Eintritt (7) in dasselbe vorgesehen - ist insbesondere die Rückführung des Waschwassers während des Reinigungs- und des Spülprozesses.

2. Waschautomat nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass zwischen je zwei benachbarten Waschgutschichten (4) ein waschgutfreier Raum (5) ausgespart ist.

3. Waschautomat nach Anspruch 1 gekennzeichnet durch eine Ablaufleitung (16) aus der Rezirkulationsleitung (12), die mit einem Ablaufventil (17) und einem diesem vorgeschalteten Grobfilter (18) ausgestattet ist.

4. Waschautomat nach Anspruch 1 gekennzeichnet durch einen Wärmetauscher (19) zur mindestens teilweisen Erwärmung von Frischwasser, welcher von Abwasser aus dem Reinigungs- oder dem Spülprozess durchströmbar ist.

5. Waschautomat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (19) zusätzlich elektrisch beheizbar ist.

6. Waschautomat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Mittel (13, 14, 27) zur Bereitstellung von Warmluft für den Trocknungsprozess.

7. Waschautomat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass feuchte Warmluft aus dem Trocknungsprozess durch einen Wärmetauscher (27) abströmt, der zur mindestens teilweisen Erwärmung von Frischluft dient.

8. Waschautomat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Trommel (1) und die Rezirkulationsleitung (12) in geschlossenem Kreislauf zirkulierende Luft nach Durchströmung der Trommel einen Wärmetauscher mit gekühlten Flächen durchströmt, an denen der in der Luft enthaltene Wasserdampf teilweise kondensiert, und anschliessend die Luft eine Erwärmung erfährt, bevor sie neuerlich in die Trommel strömt.

9. Waschautomat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (13) in der Rezirkulationsleitung (12) auch mit einer weit höheren Drehzahl als für die Wasserförderung nötig betreibbar ist, um als Ventilator für die Luftförderung zu dienen.

10. Waschautomat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in das Gehäuse der Pumpe (13), vorzugsweise um deren Strömungskanal herum, eine Heizvorrichtung (15) eingebaut ist.

11. Waschautomat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein axial zur Trommel (1) angeordnetes und mit ihr verbundenes Schaufelrad (33), das durch einen Wasser- oder Luftstrahl beaufschlagbar ist.

12. Waschautomat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine nächst der höchsten Stelle in das Gehäuse (6) einmündende Zuleitung, um während des Spülprozesses zusätzlich Waschwasser von oben zuzuführen.

13. Waschautomat nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegungen der Trommel (1), der Wechsel zu Reinigungs- und Spülprozess, gegebenenfalls auch zu Schleuder- und Trocknungsprozess sowie die Dosierung des Waschmittels durch ein wählbares elektronisches Zeitprogramm gemeinsam steuerbar sind.

14. Verfahren zum Betrieb des Waschautomaten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Reinigungsprozesses der Istwert der Konzentration des Waschmittels im Waschwasser in wählbaren Zeitabständen gemessen, mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen und im Bedarfsfalle durch Zugabe von Waschmittel an den Sollwert angepasst wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet dass der Sollwert der Konzentration in Form einer Kurve über dem Zeitablauf festgelegt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsprozess beendet und der Spülvorgang eingeleitet wird, sobald nach einer festlegbaren Mindestdauer des Reinigungsprozesses der gemessene Istwert der Konzentration den vorgegebenen Sollwert überschreitet.

17. Verfahren zum Betrieb des Waschautomaten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Waschvorganges mindestens je zwei Reinigungs- und Spülprozesse nach jeweils einer vorprogrammierbaren Zeitspanne einander abwechseln.

18. Verfahren zum Betrieb des Waschautomaten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Waschwasser zumindest während des Reinigungsprozesses durch entsprechende Stellung der Trommel (1) wenigstens annähernd senkrecht auf das in Schichten (4) eingelagerte Waschgut geleitet wird, und nach Ablauf einer vorprogrammierbaren Zeitspanne die Trommel um 180° gedreht wird, sodass das Waschwasser nun von der Gegenseite auf das Waschgut trifft.

Claims

1. A washing machine, especially for washable textiles, the functioning of which includes at least one wash and one rinse cycle and, if necessary, a spin and a drying cycle, the improvement comprising a rotatable drum to hold the washable items within a casing and which is provided with circumferentially distributed openings for the inflow and outflow of the wash water, to which a detergent is mixed during the wash cycle, the improvement further comprising the steps of:

- providing a drum in which the washable items remain stationary relative to the drum (1), whereas the drum turns in steps of a maximum of 180° either in continuous succession or intermittently;

- providing a means whereby during the wash and rinse cycles the wash water flows through the drum (1) continuously and at least approximately normal to its axis;

- providing a recirculation pipe with a pump installed in the flow path from the outlet of the casing to the inlet of the same, particularly for recycling of the wash water during the wash and rinse cycles.

2. A washing machine according to claim 1, and further comprising the step of: providing an open space between each pair of adjacent layers of washable items.

3. A washing machine according to claim 1, the improvement comprising the step of: providing a drain pipe from the recirculation pipe (16) which is provided with a drain valve (17) and ahead of which is attached a coarse filter (18).

4. A washing machine according to claim 1, and further comprising the step of: providing a heat exchanger (19) for the purpose of at least partially heating the fresh water and through which the waste water from the wash or rinse cycles can flow.

5. A washing machine according to claim 4, and comprising the step of: providing a heat exchanger (19) that can additionally be heated electrically or with gas.

6. A washing machine according to claim 1, and

wherein are included (13, 14, 27) means for the purpose of providing warm air for the drying cycle.

7. A washing machine according to claim 6, and further comprising the step of: providing a means wherein the damp warm air from the drying cycle flows off through a heat exchanger (27) which serves, at least in part, for the heating of the fresh air.

8. A washing machine according to claim 6, and further comprising the step of: providing a means whereby the air circulating through the drum (1) and the recirculation pipe (12) in a closed system, after flowing through the drum flows through a heat exchanger with cooled surfaces on which the water vapor contained in the air partially condenses, and subsequently the air is heated before again flowing into the drum.

9. A washing machine according to claim 6, and further comprising the step of: providing a pump (13) in the recirculation (12) pipe which can also operate at a much higher speed than is required for pumping water, in order to serve as a fan for the air supply.

10. A washing machine according to claim 1, the improvement comprising the step of: providing a heater (15) in the casing of the pump (13) preferably around its flow channel.

11. A washing machine according to claim 1 and further comprising the step of: providing an impeller (33) located axially to the drum (1) and connected with it and which can be impinged upon by a water or air jet.

12. A washing machine according to claim 1, and further comprising the step of: providing a feed pipe flowing into the casing closest to its highest point in order to supply additional wash water from above during the rinse cycle.

13. A washing machine according to claims 1 and 6, and further comprising the step of: providing a means whereby the rotation of the drum (1), the change to the wash and rinse cycles, or if desired, also to the spin and drying cycles, and the dosage of the detergent are simultaneously controlled by a selectable electronic program.

14. In a process for operating said washing machine according to claim 1, the improvement comprising the step of: providing a means whereby during the wash cycle the actual value of the concentration of the detergent in the wash water is measured at selected time intervals and is compared to a predetermined ideal value, and, if necessary, is matched to the said ideal value by the addition of detergent.

15. In a process according to claim 14, and further comprising the step of: providing a means whereby the ideal value of the detergent concentration is plotted as a curve against time.

16. In a process according to claim 14, and further comprising the step of: providing a means whereby the wash cycle is stopped and the rinse cycle started as soon as, after a predetermined minimum duration of the wash cycle, the measured actual value of the detergent

concentration exceeds the predetermined ideal value.

17. In a process for the operation of a washing machine according to claim 1, the improvement comprising the step of: providing a means whereby during the wash process at least two wash and rinse cycles follow each other according to a preprogrammed interval.

18. In a process for the operation of a washing machine according to claim 1 and further comprising the step of: providing a means whereby the wash water at least during the wash cycle is supplied at least approximately normal to the layered (4) washable items by the appropriate positioning of the drum, and after a preprogrammed time interval the drum is rotated 180°, so that the wash water now flows through the washable items from the opposite side.

Revendications

1. La machine à laver, en particulier pour des textiles lavables, qui est conçue pour la réalisation d'au moins un processus de lavage et un processus de rinçage et, le cas échéant, un processus d'essorage et de séchage, équipée d'un tambour rotatif contenu dans un boîtier, tambour recevant la lessive et qui est muni d'ouvertures réparties sur son pourtour pour l'arrivée et l'écoulement de l'eau, à laquelle, pendant le processus de lavage est mélangé un détergent, est caractérisée par le fait que

- la lessive, pendant l'ensemble de son séjour dans le tambour (1), reste relativement immobile, alors que le tambour tourne continuellement ou par intermittence de 180° au maximum;

- pendant le processus de lavage et de rinçage, l'eau de lavage irrigue le tambour (1), continuellement et au moins approximativement de façon verticale à son axe de rotation;

- une conduite de recirculation (12), munie d'une pompe (13) sur le parcours du courant, est prévue à la sortie (8) et à l'entrée (7) du boîtier (6) et en particulier pour le refoulement de l'eau de lavage pendant le processus de lavage et de rinçage.

2. La machine à laver, selon la revendication 1, est caractérisée par le fait qu'entre chaque deux couches (4) de lessive voisines, est aménagé un espace libre (5) de lavage.

3. La machine à laver, selon la revendication 1, est caractérisée par une conduite d'écoulement (16) se séparant de la conduite de recirculation (12), qui est équipée d'une vanne d'écoulement (17) précédée d'un filtre grossier (18).

4. La machine à laver, selon la revendication 1, caractérisée par un échangeur de chaleur (19) pour le chauffage au moins partiel de l'eau propre, lequel échangeur de chaleur est irriguable par l'eau d'écoulement du processus de lavage et de rinçage.

5. La machine à laver, selon la revendication 4, caractérisée par le fait que l'échangeur de

chaleur est chauffable complémentirement à l'électricité.

6. La machine à laver, selon la revendication 1, caractérisée par un certain nombre de moyens (13, 14, 27) capables de produire de l'air chaud pour le processus de séchage.

7. La machine à laver, selon la revendication 6, caractérisée par le fait que l'air chaud humide du processus de séchage, circule par l'échangeur de chaleur (27), lequel air chaud sert à chauffer au moins en partie l'air frais.

8. La machine à laver, selon la revendication 6, caractérisée par le fait que l'air circulant en circuit fermé par le tambour (1) et par la conduite de recirculation (12), irrigue un échangeur de chaleur disposant de surfaces surrefroidies après avoir irrigué le tambour. La vapeur d'eau contenue dans l'air se condense au contact des surfaces surrefroidies de l'échangeur de chaleur et cet air subi par la suite un réchauffement avant d'irriguer à nouveau le tambour.

9. La machine à laver, selon la revendication 6, caractérisée par le fait que la pompe (13), dans la conduite de recirculation (12), est également exploitable avec un nombre de tours très supérieurs à ceux nécessaires à la circulation de l'eau, afin d'être utilisé de ventilateur pour la circulation de l'air.

10. La machine à laver, selon la revendication 1, caractérisée par le fait que dans le boîtier de la pompe (13), un dispositif de chauffage (15) est installé, de préférence autour du canal de circulation.

11. La machine à laver, selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'à l'axe du tambour (1) est fixée une roue à aubes (33), roue qui est ainsi liée au tambour, sur laquelle est injecté un jet d'eau ou d'air.

12. La machine à laver, selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'à l'endroit le plus élevé dans le boîtier (6) débouche une conduite, afin de diriger par le haut une eau de lavage supplémentaire pendant le processus de rinçage.

13. La machine à laver, selon les revendications 1 et caractérisée par le fait que les mouvements de rotation du tambour (1), le changement du processus de lavage au processus de rinçage, le cas échéant également du processus d'essorage à celui du séchage, ainsi que le dosage du détergent, sont simultanément commandables par un programme électronique déterminable au préalable.

14. Procédure de mise en service de la machine à laver selon la spécification 1, caractérisée par le fait que pendant le processus de nettoyage, la valeur effective de la concentration du détergent, dans l'eau de lavage, est mesurée à intervalles déterminés, comparée avec une valeur prescrite au préalable et selon les besoins, adaptée à cette valeur prescrite par adjonction de détergent.

15. Procédure selon revendication 14, caractérisée par le fait que la valeur prescrite de la concentration est établie sous la forme d'une courbe en fonction du temps de fonctionnement.

16. Procédure selon revendication 14, caracté-

risée par le fait que le processus de lavage s'achève et que celui du rinçage est enclenché, dès que la valeur effective de la concentration dépasse la valeur prescrite et ceci après une durée minimale du processus de lavage qui peut être fixée.

5

17. Procédure de mise en service de la machine à laver selon spécification 1, caractérisée par le fait que pendant le déroulement du lavage, au moins deux processus de lavage et de rinçage s'alternent mutuellement après un laps de temps programmé à l'avance.

10

18. Procédure de mise en service de la machine à laver selon revendication 1, caractérisée par le fait que l'eau de lavage est dirigée, pendant le processus de lavage en raison de la position correspondante du tambour (1), position approchant au moins la verticale, dans la lessive rangée en couches (4), et après l'écoulement d'un laps de temps programmé au préalable, le tambour tourne de 180°, de façon telle que l'eau de lavage touche la lessive par le côté opposé.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

9

FIG.1

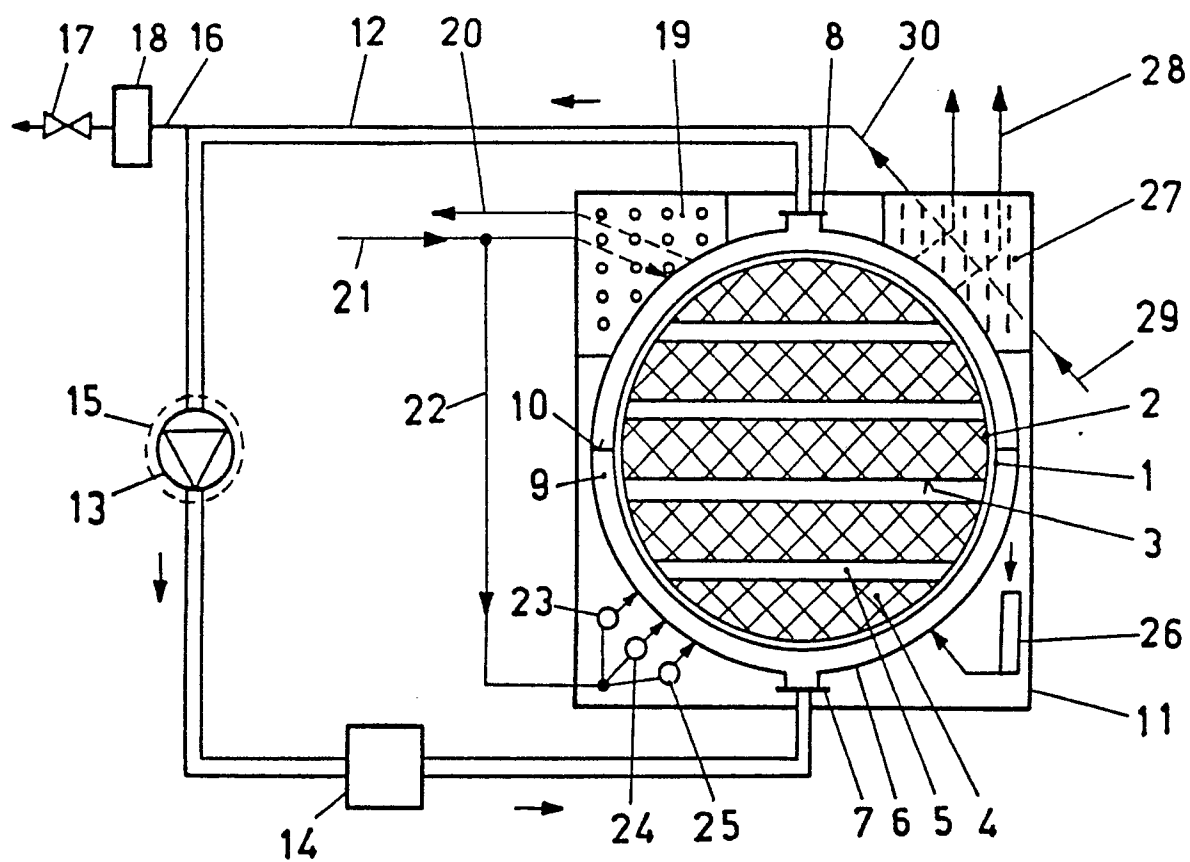


FIG. 2

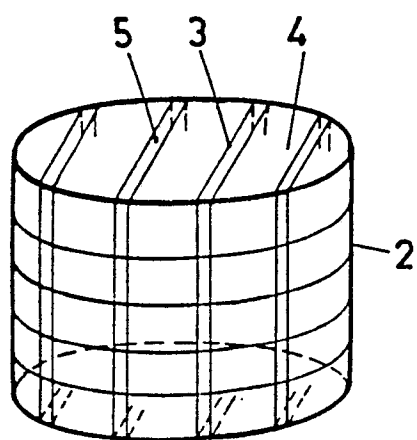


FIG. 3

