



(11)

EP 3 770 314 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
27.01.2021 Patentblatt 2021/04

(51) Int Cl.:  
**D06F 33/46** (2020.01)      **D06F 33/36** (2020.01)  
**D06F 103/18** (2020.01)      **D06F 103/38** (2020.01)  
**D06F 105/28** (2020.01)      **D06F 105/48** (2020.01)  
**D06F 105/10** (2020.01)      **D06F 103/20** (2020.01)  
**D06F 35/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 20181595.8

(22) Anmeldetag: 23.06.2020

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: 15.07.2019 DE 102019119096

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**  
**33332 Gütersloh (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Sieding, Dirk**  
**44534 Lünen (DE)**  
 • **Zielke, Marcel**  
**59320 Ennigerloh (DE)**

## (54) VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER WASCHMASCHINE UND WASCHMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine (1) mit einem Laugenbehälter (2) zur Aufnahme von Waschflüssigkeit (19) zum Behandeln von Wäsche (8), einer im Laugenbehälter mit einer horizontalen oder geneigten Achse drehbar gelagerten und antreibbaren Trommel (3) zur Aufnahme der Wäsche (8), wobei das Verfahren eine Waschphase (Wa) umfasst, in der die Waschflüssigkeit (19) mit der Wäsche (8) in Kontakt gebracht wird. Das Verfahren umfasst folgende Schritte:  
 a) Einlassen einer Wassermenge unter Hinzufügung von Waschmittel in den Laugenbehälter (2), wobei die Wassermenge so bemessen ist, dass sich ein erster vorbestimmter Flüssigkeitsstand (Niv1) im Laugenbehälter (4)

einstellt;  
 b) Durchfeuchten der Wäsche (8) mittels der eingelassenen Waschflüssigkeit (19) für eine erste vorbestimmte Zeit (T1);  
 c) Drehen der Trommel (3) für eine vorbestimmte zweite Zeit (T2) mit einer ersten Drehzahl (n1), die höher ist, als Anlegedrehzahl, wodurch eine Schleuderwirkung mit Austreiben von Waschflüssigkeit aus dem Waschgut (8) und ein Anstieg des Pegels (LEV) der Waschflüssigkeit bis auf einen oberen Wert (Niv3) bewirkt wird, der oberhalb der Unterseite der Trommel (3) liegt sodass die Trommel (3) in die Flüssigkeit eintaucht.

Die Erfindung betrifft ferner eine Waschmaschine (1) zur Durchführung des Verfahrens.

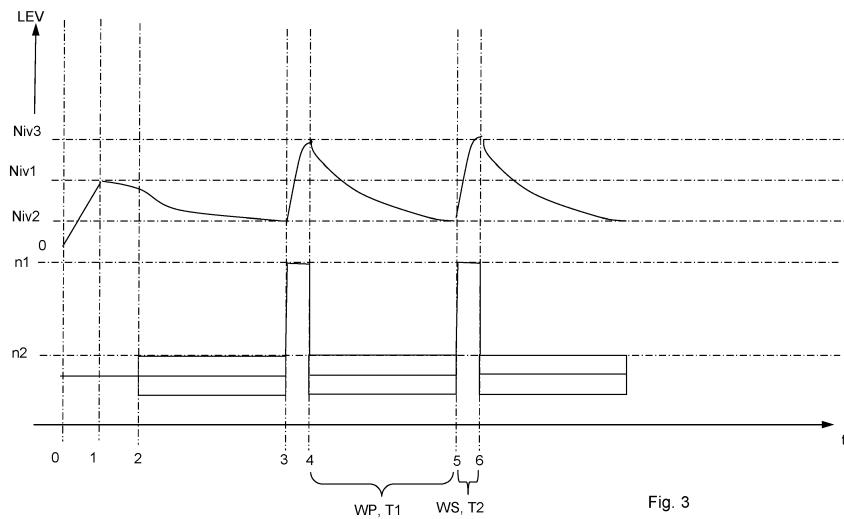


Fig. 3

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine mit einem Laugenbehälter zur Aufnahme von Waschflüssigkeit zum Behandeln von Wäsche einer im Laugenbehälter mit einer horizontalen oder geneigten Achse drehbar gelagerten und antriebaren Trommel zur Aufnahme der Wäsche, wobei das Verfahren eine Waschphase umfasst, in der die Waschflüssigkeit mit der Wäsche in Kontakt gebracht wird.

**[0002]** Zum Waschen von Wäsche in einer Trommelwaschmaschine wird die Wäsche in der drehenden Trommel bewegt, wodurch die Benetzung bzw. Durchfeuchtung der Wäsche mit der Waschflüssigkeit und die Waschmechanik bewirkt werden. Hierbei befindet sich Wasser im Laugenbehälter bzw. in der Trommel, wobei durch die Bewegung der Wäsche der Schmutz ausgespült wird. Um die Waschlauge möglichst vollständig mit der Wäsche in Verbindung zu bringen, ist es bekannt, mittels einer Umfluteinrichtung die Waschflüssigkeit vom unteren Bereich des Laugenbehälters bzw. aus dem Ablaufkanal in den oberen Bereich zu fördern, so dass die in der Trommel befindlichen Wäschestücke von oben mit Waschflüssigkeit berieselt werden. Bei gleichzeitiger Trommeldrehung wird eine gute Durchmischung der Wäschestücke mit der Waschflüssigkeit erreicht. Ferner wird durch die Vermeidung von Totvolumen eine gute Ausnutzung des Wassers bzw. des Waschmittels erreicht. Ein derartiges Verfahren zum Betreiben einer solchen Waschmaschine ist aus der DE 34 01 899 A1 bekannt. Hierbei wird zu Beginn der Waschphase Wasser unter Zugabe von Waschmittel in einen Raum im unteren Bereich des Laugenbehälters eingelassen, wobei das Wasser bzw. die mit Waschmittel versetzte Waschflüssigkeit noch nicht mit der Wäsche in Berührung kommt. Danach wird die Lauge innerhalb des Raumes aufgeheizt und dabei umgewälzt. Nachdem das Waschmittel aufgelöst ist und die mit dem Waschmittel versetzte Waschflüssigkeit die vorgegebene Temperatur erreicht hat, wird die eigentliche Umfluteinrichtung aktiviert, das heißt, die Wäsche wird mit der Waschflüssigkeit beaufschlagt. Hierbei ist es aufwändig, dass eine Mehrzahl von Kanälen und steuerbaren Ventilen notwendig sind, damit das entsprechende Verfahren durchgeführt werden kann. Ferner ist ein erhöhter Zeitbedarf gegenüber einer normalen Waschphase festzustellen, da das Waschmittel auflösen separat vor dem Benetzungsabschnitt durchgeführt wird. Ferner muss mehr Waschflüssigkeit zur Verfügung gestellt werden, da der Raum unterhalb des Laugenbehälters einen erheblichen Teil der freien Flotte aufnimmt.

**[0003]** Aus der GB 2 204 328 A ist es ferner bekannt, bei einem Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine zum verbesserten Einspülen von Waschmittel eine Umfluteinrichtung zu aktivieren. Hierbei wird die Waschflüssigkeit vorgeheizt, bevor die Umflutung aktiviert wird.

**[0004]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren mit verbesserter Waschwirkung

bereitzustellen und einen günstigen Energieverbrauch und/oder Wasserverbrauch für den Waschprozesses bereitzustellen.

**[0005]** Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Waschmaschine mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 14 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen ergeben sich aus den jeweils abhängigen Ansprüchen.

**[0006]** Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass auf einfache Weise eine Verbesserung der Waschwirkung und eine Verringerung der Waschzeit und des Energieverbrauchs gegenüber einer herkömmlichen Waschphase mit Umfluten erreicht werden. Aufwändige konstruktive Maßnahmen sind hierbei nicht notwendig, weil eine Umfluteinrichtung mit Pumpe und Steigleitung nicht benötigt werden. Es werden zwar Sensoren, wie Druckfühler und gegebenenfalls ein Temperatursensor benötigt, die sind jedoch kostengünstig entsprechend zu installieren oder sie sind ohnehin in einer herkömmlichen Waschmaschine vorhanden. Die Steuerung des Waschprozesses wird durch die Anpassung des Computerprogramms für die Steuereinrichtung erreicht.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst dazu die Schritte

a) Einlassen einer Wassermenge unter Hinzufügung von Waschmittel in den Laugenbehälter, wobei die Wassermenge so bemessen ist, dass sich ein erster vorbestimmter Flüssigkeitsstand im Laugenbehälter einstellt;

b) Durchfeuchten der Wäsche mittels der eingelassenen Waschflüssigkeit für eine erste vorbestimmte Zeit;

c) Drehen der Trommel für eine vorbestimmte zweite Zeit mit einer ersten Drehzahl, die höher ist, als Anlegedrehzahl, wodurch eine Schleuderwirkung mit Austreiben von Waschflüssigkeit aus dem Waschgut und ein Anstieg des Pegels der Waschflüssigkeit bis auf einen oberen Wert bewirkt wird, der oberhalb der Unterseite der Trommel liegt sodass die Trommel in die Flüssigkeit eintaucht.

**[0008]** Hierbei wird im Schritt b) die Saugphase bereitgestellt, in der die Wäschestücke die Waschflüssigkeit aufsaugen. Dabei wird nur so viel Wasser aufgesaugt, bis sich die Sättigung des Saugverhaltens einstellt. Der nicht aufgesaugte Anteil an Waschflüssigkeit verbleibt als freie Flotte im Laugenbehälter. Der Pegel der verbleibenden freien Flotte ist dabei so bemessen, dass dieser die Unterseite der Trommel berührt, sodass die Trommel, bzw. der Trommelmantel in dieser Situation die freie Flotte soeben erreicht. Im Schritt c) wird die Trommel mit Schleuderdrehzahl gedreht, um die in der Wäsche gebundenen Flotte auszutreiben und in den Laugenbehälter gelangen zu lassen. Hierbei wird in Kauf genommen, dass die Trommel trotz Schleuderdrehzahl in die freie Flotte eintaucht, was normalerweise nicht üblich ist. Da

die nur so lange durchgeführt wird, solange sich keine nennenswerte Schaumbildung einstellt, kann ein Flotten-austausch zwischen gebundener Flotte und Freier Flotte bereitgestellt werden. Die gebundene Flotte gelangt durch die Trommellochung in den Laugenbehälter, wo sie sich im unteren Bereich sammelt. Die Wäsche ist nun wieder in der Lage, Waschflüssigkeit aufzusaugen, sobald das Schleudern beendet und die Wäsche unten in der Waschflüssigkeit liegt.

**[0009]** Insgesamt beziehen sich alle Richtungs- und Positionsangaben auf die betriebsgemäß Aufstellposition der Waschmaschine.

**[0010]** In einer zweckmäßigen Ausführung wird im Schritt b) die Trommel im Reversierrhythmus mit einer zweiten Drehzahl unterhalb der Anlegedrehzahl gedreht, sodass ein Wäschefall stattfindet. Dadurch wird eine verbesserte Durchmischung der Wäsche mit der Waschflüssigkeit erreicht, insgesamt wird das Aufsaugen der Waschflüssigkeit beschleunigt.

**[0011]** In einer weiteren, insgesamt zweckmäßigen Ausführung weist der Schritt b) eine vorbestimmte Dauer im Bereich von 5 bis 200 Sekunden auf und der Schritt c) eine vorbestimmte Dauer im Bereich von 2 bis 5 Sekunden. Die kurze Schleuderphase reicht aus, um genügend gebundene Flotte aus der Wäsche auszutreiben, wobei die lange Wirkzeit im Schritt b) wieder ein Aufsaugen bewirkt, bis zur Sättigung. Dieser Vorgang kann mehrmals wiederholt werden, wobei die die Waschflüssigkeit nicht abgepumpt wird. Im Prinzip wird durch dieses mehrmalige Aufsaugen und Austreiben der Flotte ein Umfluten nachgestellt, wobei auf die Umfluteinrichtung mit Pumpe und Leitungen verzichtet wird. Ferner wird insgesamt weniger Waschflüssigkeit benötigt gegenüber einer herkömmlichen Waschphase, in der die Wäsche nur mit einem Wäschefall beaufschlagt wird. Hier findet nämlich kein Flotten austausch durch Austreiben und wieder Aufsaugen in der Wäsche statt.

**[0012]** In einer insgesamt vorteilhaften Ausführung wird im Schritt

b) die Trommel mit der zweiten Drehzahl, die unterhalb der Anlegedrehzahl liegt, gedreht oder eine Verweildauer ohne Drehung der Trommel durchgeführt, bis der Pegel den unteren Grenzwert erreicht. Damit wird das Aufsaugen überwacht werden und die Saugzeit an das Saugverhalten der Wäsche oder Wäschestücke angepasst werden. So wird sichergestellt, dass bei geringer Saugfähigkeit keine unnötigen Wartezeiten vorkommen und bei stark saugfähigen Wäscheposten eine ausreichende Saugzeit bereitgestellt wird, um eine ausreichende Sättigung zu erreichen.

**[0013]** In einer weiteren, vorteilhaften Ausführung wird wobei im Schritt

c) die Trommel mit der ersten Drehzahl, also der hohen Anlegedrehzahl oder Schleudererdrehzahl, gedreht, bis der Pegel den oberen Grenzwert erreicht. Beim Schleudern erhöht sich der Pegel an freier Flotte an Waschflüssigkeit im Laugenbehälter, wobei auch hier das Schleudern beendet werden kann, wenn der vorgegeben

Grenzpegel erreicht wird und danach kein signifikantes Austreiben der gebundenen Flotte mehr stattfindet.

**[0014]** Für alle Schritte gilt dabei, dass der vorbestimmten Flüssigkeitsstände bzw. die vorbestimmten 5 Grenzwerte jeweils oberhalb der Unterseite der Trommel liegen. Der Pegel, der sich nach Abschluss des Schrittes b) einstellt, also nach dem Aufsaugen, ist dabei der tiefste Pegel und kann dabei so festgelegt sein, dass die freie Flotte im Sumpf des Laugenbehälters gerade die Trommelwand berührt oder die Unterseite der Trommel in die freie Flotte nur geringfügig eintaucht.

**[0015]** Insgesamt ist es zweckmäßig, dass die zweite, also geringere Drehzahl im Bereich von 10 u/min bis 55 u/min liegt und die erste, höhere Drehzahl im Bereich von 15 10 u/min bis 2000 u/min, bevorzugt im Bereich 120 u/min bis 1000 u/min, ferner bevorzugt im Bereich von 150 u/min bis 600 u/min liegt. Dadurch wird bei für den Haushalt üblichen Trommelgrößen ein guter Wäschefall erreicht. Für die erste, hohe Drehzahl wird bei der üblichen Trommelgröße ein Anliegen der Wäschestücke am Trommelmantel und ein Austreiben der Lauge aus der Wäsche erreicht, ohne die Wäsche zu stark mechanisch zu beanspruchen. Die Drehzahlen weichen von dem kritischen Drehzahlbereich, bei dem die Unwucht am stärksten zu Vibrationen führt, ab, so dass ein sicherer und ruhiger Lauf bereitgestellt wird.

**[0016]** In einer weiteren, insgesamt zweckmäßigen Ausführung der Erfindung werden die Schritte b) und c) 20- bis 20-mal, bevorzugt 4- bis 10-mal wiederholt. Dadurch wird ein mehrmaliger Flotten austausch zwischen gebundener und freier Flotte innerhalb des Laugenbehälters bewerkstelligt. Insgesamt wird aufgrund der intensiven Ausnutzung der Waschflüssigkeit eine verbesserte Waschwirkung bei geringem Einsatz an Wasser- 35 menge und Waschmittelmenge erreicht. Auch der Energieverbrauch wird sehr gering gehalten, wenn die Waschflüssigkeit erhitzt wird, weil nur eine geringe Menge davon im Laugenbehälter vorhanden ist.

**[0017]** In einer insgesamt bevorzugten Ausführung 40 umfasst die Waschmaschine eine Heizeinrichtung zum Erhitzen der Waschflüssigkeit umfasst, wobei die Heizeinrichtung ab dem Schritt b) aktiviert wird, bis eine vorbestimmte Temperatur der Waschflüssigkeit erreicht ist.

**[0018]** In einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens mit Erhitzung der Waschflüssigkeit wird während des Schritts c) oder der Schritte c) die Heizeinrichtung abgeschaltet und bei Wiederholung der Schritte b) die Heizeinrichtung wieder eingeschaltet. Also immer während des Schleuderns wird die Heizeinrichtung abgeschaltet, weil in dieser Zeit es zu Schaumbildung kommen kann. Bei Schaumbildung zu heizen birgt aber das Risiko, dass der Heizkörper überhitzen kann, weil der Wärmeübergang durch die Luftblasen gemindert wird. Um diesen Nachteil von vorneherein zu vermeiden, wird der Heizkörper während des Schleuderns jeweils abgeschaltet und in den Saugphasen wieder eingeschaltet.

**[0019]** In einer insgesamt vorteilhaften Ausführung umfasst die Waschmaschine ferner ein Mittel zur Erken-

nung von Schaumbildung, wobei zumindest in den Schritten c) eine Überwachung von Schaumbildung aktiviert ist, wobei die Schritte c) jeweils nach dem Erkennen von Schaum beendet werden. Dadurch kann die Trommel länger mit der sogenannten hohen Drehzahl gedreht werden, was zu einer verkürzten oder verbesserten Durchfeuchtung bzw. Waschwirkung führt, wenn keine Schaumbildung erfolgt. Bei früher Schaumbildung können die Schleuderphasen verkürzt werden. Ferner kann bei der Verwendung von stark schäumenden Waschmittel aufgrund der Erkennung von früher Schaumbildung auf das Schleuderverfahren automatisch verzichtet werden und auf die herkömmliche Betriebsart, also reversieren ohne Schleuderabschnitte, umgeschaltet werden.

**[0020]** In einer insgesamt zweckmäßigen Ausführung des Verfahrens folgt nach der Waschphase zumindest eine Spülphase, bei der die Waschflüssigkeit aus dem Laugenbehälter entfernt und frisches Wasser zum Spülen des Waschguts in den Laugenbehälter eingelassen wird. Die mit Waschmittel und Schmutz belastete Waschflüssigkeit wird dabei zumindest nahezu vollständig aus der Wäsche entfernt. Auch in der Spülphase kann Trommel in der Art und Weise so angetrieben werden, wie vorstehend beschrieben.

**[0021]** Die Erfindung betrifft ferner eine Waschmaschine mit einem Laugenbehälter zur Aufnahme von Waschflüssigkeit zum Behandeln von Wäsche, einer im Laugenbehälter mit einer horizontalen oder geneigten Achse drehbar gelagerten Trommel, einem Motor zum Drehen der Trommel, einem Heizkörper, einer Wasserzulaufeinrichtung, einem Sensor zur Erfassung des Flüssigkeitspegels im Laugenbehälter, einem Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur der Waschflüssigkeit und einer Steuereinrichtung zum Steuern der einzelnen Phasen des ausgewählten Waschprogramms, wobei die Steuereinrichtung mit den Sensoren in Wirkverbindung steht und dafür konfiguriert ist, die Umfluteinrichtung, den Heizkörper, die Wasserzulaufeinrichtung und den Motor zum Drehen der Trommel gemäß dem Verfahren nach einer der oben genannten Ausführungen oder Weiterbildungen zu aktivieren oder deaktivieren bzw. ein- oder auszuschalten. Die Sensoren stehen mit der Steuereinrichtung in Verbindung. Als Sensor für den Pegel kann beispielsweise ein Drucksensor verwendet werden, der mit einer Luftfalle am Laugenbehälter im unteren Bereich mittels einer Schlauchleitung verbunden ist. Alternativ können auch Leitwertsensoren an der Laugenbehälterwand angebracht werden, die dann ein Signal an die Steuereinrichtung abgeben, wenn sie von Waschflüssigkeit bedeckt sind. Andere Sensoren sind ebenfalls möglich, wobei die Steuereinrichtung dann entsprechend konfiguriert werden muss.

**[0022]** In einer vorteilhaften Ausführung sind der Temperatursensor und der Sensor zur Erfassung des Flüssigkeitspegels im Sumpf des Laugenbehälters angeordnet. Dadurch kann die Temperatur der recht geringen Menge an Waschflüssigkeit zuverlässig und genau er-

fasst werden.

**[0023]** In einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst die Waschmaschine ein Mittel zur Schaumerkennung. Dies kann ein Sensor sein, welcher im Laugenbehälter, bevorzugt im Sumpf des Laugenbehälters angeordnet ist. Als Mittel zur Schaumerkennung kann beispielsweise eine Plausibilitätsprüfung des erfassten Motorstromes für den Antriebsmotor der Trommel oder eine Plausibilitätsprüfung anderer Sensordaten.

**[0024]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

- 15 Fig. 1: eine Waschmaschine in einer skizzierten Schnittdarstellung,  
 Fig. 2: ein Waschprogramm als Diagramm im zeitlichen Ablauf;  
 Fig. 3: die Ansteuerung der Trommel in zeitlicher Abfolge und  
 20 Fig. 4: eine Skizze des Laugenbehälters mit Trommel beim Schleudern.

**[0025]** In Fig. 1 ist in rein schematischer Darstellung eine Waschmaschine 1, mit einem Laugenbehälter 2 dargestellt. Die Positions- und Richtungsangaben beziehen sich auf die betriebsgemäße Aufstellposition der Waschmaschine 1. Innerhalb des Laugenbehälters 2 ist eine drehbar gelagerte und über einen elektrischen Motor 13 angetriebene Trommel 3 angeordnet, die die im Laugenbehälter 2 befindlichen Wäschestücke 8 bewegt. Die Trommel 3 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus Edelstahl hergestellt und mit einer Vielzahl an Öffnungen für die Durchflutung versehen. Das Gehäuse 4 hat eine Beladungsöffnung 9, über die das Innere der Trommel 3 durch die Dichtungsmanschette 6 hindurch erreichbar ist. Die Beladungsöffnung 9 ist mittels einer Tür 5 verschließbar. Im unteren Bereich des Laugenbehälters 2 ist ein Heizkörper 7 angeordnet, der die Waschflüssigkeit im Laugenbehälter erhitzt. Im oberen Bereich der 30 Maschine 1 ist ein Einlassventil 15 skizziert, welches das Einlaufen des Wassers aus dem Versorgungsnetz bereitstellt. Über den Einspülkasten 11 wird das Wasser über das Verbindungsrohr 14 in den Laugenbehälter 2 geleitet, wobei im Einspülkasten 11 eingegebenes 35 Waschmittel mit in den Laugenbehälter 2 gespült wird. Unterhalb des Laugenbehälters 2 ist eine Ablaufeinrichtung 12 angeordnet, die die verbrauchte Waschflüssigkeit oder das Spülwasser aus dem Laugenbehälter 2 zur Ablaufleitung 12c herausführt, die in der Regel in einen 40 Abwasserkanal mündet. Die Steuereinrichtung 18 steuert das Einlassventil 15, die Aktivität der Ablaufeinrichtung 12 bzw. der Ablaufpumpe 12a, den Antriebsmotor 13, der über das Leistungsteil oder einen Frequenzumrichter 16 bestromt wird, und den Heizkörper 7.

**[0026]** In Fig. 1 ist ferner dargestellt, dass die Waschmaschine unterhalb des Laugenbehälters 2 über einen zusätzlichen Sumpf 24 verfügt, in dem sich Waschlauge 19 sammeln kann. In den Sumpf 24 sind der Heizkörper

7 und ein Temperaturfühler 22 angeordnet oder integriert. Unterhalb des Sumpfes 24 befindet sich ein Drucksensor 21.

**[0027]** In Fig. 1 ist die Situation dargestellt, in der die Trommel 3 mit einer Schleuderdrehzahl gedreht wird, sodass die Wäschestücke 8 an den Trommelmantel gedrückt werden. Der Wasserstand 19 ist dabei so bemessen, dass die Trommel 3 mit ihrer Unterseite in die Waschflüssigkeit 19 eintaucht.

**[0028]** In Fig. 2 ist beispielhaft ein kompletter Ablauf eines Waschprogramms WP in einem Diagramm dargestellt. Auf der Zeitachse  $t$  sind die einzelnen Phasen bzw. zeitlichen Abschnitte innerhalb des Waschprogramms WP aufgezeigt. Der hier dargestellte Programmablauf WP umfasst eine Waschphase Wa, eine Spülphase Sp und eine Schleuderphase Sc. In diesen einzelnen Phasen wird der Wasserzulauf 15 und der Ablauf 12 entsprechend gesteuert. Auch der Heizkörper 7 und der Antriebsmotor 13 werden entsprechend gesteuert, um die Waschflüssigkeit 19 auf die vorgegebene Temperatur zu erwärmen. Zu Beginn der Waschphase WA wird der Durchfeuchtungsabschnitt DF durchgeführt, bei dem das Waschgut 8 mit Flüssigkeit 19 benetzt und durchfeuchtet wird. In diesem Abschnitt DF wird Wasser in die Einstufenrichtung bzw. den Einstülpkasten 11 eingelassen, wodurch das darin be vorrakte Behandlungsmittel, wie Waschpulver, durch das Verbindungsrohr 14 in den Laugenbehälter 2 eingelassen wird.

**[0029]** Anschließend folgt der Aufheizabschnitt Hz, in dem die Waschflüssigkeit mittels eingeschalteten Heizkörpers 7 auf die Temperatur erhitzt wird, die von der Steuereinrichtung 18 vom ausgewählten Programm vorgegeben wird. Nach Erreichen der vorgegebenen Temperatur wird der Heizkörper 7 abgeschaltet und der sogenannte Nachwaschabschnitt Na folgt. In diesem Nachwaschabschnitt Na wird die Wäsche 8 mittels rotierender Trommel 3 bewegt, wobei sich die Waschflüssigkeit 19 abkühlt. Die Waschphase Wa wird mit dem Abpumpen beendet, wobei die Ablaufeinrichtung 12, insbesondere die Pumpe 12a oder ein Ablaufventil aktiviert wird. Beim Abpumpen kann auch geschleudert werden, damit die mit Waschmittel versetzte Waschflüssigkeit 19 aus dem Gewebe der Wäschestücke 8 entfernt wird.

**[0030]** Anschließend folgt der Spülabschnitt Sp, bei dem frisches Wasser in den Laugenbehälter eingelassen und die Wäschestücke 8 darin bewegt werden. Zum Ende des Spülabschnitts wird das Spülwasser abgepumpt, wobei anschließend das Endschleudern Sc zum Entwässern der Wäschestücke 8 folgt. Beim Endschleudern wird die Trommel 3 mit einer gegenüber dem Waschvorgang erhöhte Drehzahl gedreht, bei der die Wäschestücke 8 am Trommelmantel anliegen und das Wasser bzw. die Waschflüssigkeit aufgrund der Zentrifugalkraft aus dem Gewebe nach außen durch die Trommelöffnungen geschleudert wird. Die Ablaufeinrichtung 12 ist hierbei aktiviert, so dass die Flüssigkeit aus dem Laugenbehälter 2 entfernt wird.

**[0031]** Ein Hauptproblem bei dem Prozess der Feucht-

reinigung stellt die gleichmäßige Durchfeuchtung der Wäsche 8 dar. Es muss mehrmals Waschlauge 19 ausgeschleudert, und in die Wäsche 8 zurückgebracht werden, um eine gleichmäßige Durchfeuchtung zu erzielen.

5 Da sich während des Schleuderns Waschlauge 19 im Laugenbehälter 2 sammelt, kann es darüber hinaus zu massiven Schaumproblemen kommen. Um diesen Problemen zu begegnen, müssen besondere Maßnahmen für die Durchfeuchtung Df und das Aufheizen Hz des Waschgutes ergriffen werden. Die einzelnen Phasen des Waschprozesses werden dazu in besonderer Weise angepasst.

**[0032]** In Fig. 3 ist die Waschphase schematisch in einem Diagramm dargestellt. Hier ist zu Beginn zum Zeitpunkt  $t=0$  der Waschphase WA der Flüssigkeitspegel LEV 0 und steigt dann an, weil Waschflüssigkeit in den Laugenbehälter 2 eingelassen wird. Die Flüssigkeit wird so lange eingelassen, bis der Pegel LEV den vorgegebenen Wert Niv1 erreicht, was zum Zeitpunkt  $t=1$  passiert.

10 Die Flüssigkeitszufuhr wird beendet, wobei der Pegel Niv1 so eingestellt ist, dass die Unterseite der Trommel 3 in die Flüssigkeit eintaucht. Durch die Perforierung im Trommelmantel gelangt die Waschflüssigkeit in die Trommel 3 und in die darin befindliche Wäsche 8. Die 15 Wäsche 8 saugt die Flüssigkeit auf, sodass der Pegel LEV absinkt. In dem skizzierten Beispiel beginnt ab dem Zeitpunkt  $t=2$  die Trommel 3 zu drehen im Reverserrhythmus mit einer Drehzahl deutlich unterhalb der Anlegedrehzahl, beispielsweise eine Drehzahl im Bereich von 10 u/min bis 60 u/min. Hierbei werden die Wäschestücke 8 in dem Wasser 19 durchmischt, wodurch sie 20 gleichmäßig durchfeuchtet und gewaschen wird mit mechanischer Beanspruchung. Dies wird für eine vorbestimmte Dauer bis zum Zeitpunkt  $t=3$  durchgeführt, wobei 25 der Pegel bis zum unteren Pegel Niv2 absinkt. Ab dem Zeitpunkt  $t=3$  startet ein Schleuderablauf WS, der im Gegensatz zur Ruhephase oder Waschphase WP sehr viel 30 kürzer ist, bevorzugt im Bereich 1/10 bis 1/3 der Zeit der Waschphase WP. Zu erkennen ist, dass ab dem Zeitpunkt  $t=3$  der Pegel LEV ansteigt, bis zum hohen Pegel Niv3. Zum Ende der Schleuderphase WS ist die Wäsche 35 8 wieder saugfähig, weil ein Anteil an Flüssigkeit ausgetrieben wurde. Nach dem Schleudern WS wird die Trommel 3 wieder mit niedriger Drehzahl unterhalb der Anlegedrehzahl bewegt, sodass die Wäschestücke 8 wieder 40 Flüssigkeit aufsaugen. Dies ist zu erkennen an dem Absinken des Pegels NIV vom hohen Pegel Niv3 bis zum unteren Pegel Niv2. Nach Beenden der Waschphase WP wird wieder die Schleuderphase WS aktiviert und der Ablauf wie vorstehend beschrieben wiederholt sich entsprechend.

45 **[0033]** In der Waschphase WA können noch als Subschritte die Durchfeuchtung Df und Heizen Hz und Nachwaschen Na ohne Aktivierung des Heizkörpers genannt werden. Da der Flüssigkeitspegel LEV der Waschflüssigkeit im Laugenbehälter 2 auch während der Schleuderphasen WS so hoch ist, dass die rotierende Trommel 3 mit Waschlauge in Kontakt kommt, kann es zu erhöhter 50

55

Schaumbildung kommen. Ein gewisses Maß an Schaumbildung wird dabei toleriert, jedoch wird bei einer unzulässig hohen Schaumbildung die jeweilige Schleuderphase WS vorzeitig beendet oder abgebrochen. Es kommt dann zu einer erhöhten Stromaufnahme und schließlich zu einem Drehzahleinbruch beim Antriebsmotor 13. Daher muss die Bildung von Schaum rechtzeitig erkannt werden. Dies ist entweder über das Auslesen der Motordrehzahl oder den Motorstrom möglich. Die Motordrehzahl kann über den bereits heute in den Motoren verwendeten Tachogenerator ausgelesen werden. Die Auswertung des Motorstromes kann bei Antrieben mit Frequenzumrichtern 16 oder bürstenlosen Motoren über die Ansteuerungselektronik erfolgen.

**[0034]** In Fig. 4 ist das Schleudern und das Verhalten der freien Flotte 19 skizziert. Mit der Grenzlinie Niv1, 2, 3 ist abgegeben, dass der Flüssigkeitsstand im Laugenbehälter 2 so eingestellt ist, dass die Trommel 3 mit ihrer Unterseite 3b in die Flüssigkeit 19 eintaucht. Die Trommel 3 ist mit einer horizontalen Drehachse 3a gelagert. Beim Drehen der Trommel 3 mit Schleuderdrehzahl n1 liegen die Wäschestücke am Trommelmantel an und die darin aufgesaugte Flüssigkeit wird aus der Wäsche 8 durch Löcher in der Trommel 3 ausgetrieben. Die Flüssigkeit 19 der freien Flotte im unteren Bereich des Laugenbehälters 2 wird aufgrund des Adhäsionsverhaltens von der Trommel 3 mitgenommen und im Laugenbehälter 2 seitlich angehoben, sodass der Pegel im unteren Bereich der Trommel 3 abnimmt. Dadurch werden die Wäschestücke 9 wenig oder nicht rückbefeuert, wenn sie den unteren Bereich durchfahren. In den oberen Bereichen wird die Flüssigkeit aus der Wäsche 8 herauszentrifugiert.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine (1) mit einem Laugenbehälter (2) zur Aufnahme von Waschflüssigkeit (19) zum Behandeln von Wäsche (8), einer im Laugenbehälter mit einer horizontalen oder geneigten Achse drehbar gelagerten und antriebbaren Trommel (3) zur Aufnahme der Wäsche (8), wobei das Verfahren eine Waschphase (Wa) umfasst, in der die Waschflüssigkeit (19) mit der Wäsche (8) in Kontakt gebracht wird, umfassend die Schritte

- a) Einlassen einer Wassermenge unter Hinzufügung von Waschmittel in den Laugenbehälter (2), wobei die Wassermenge so bemessen ist, dass sich ein erster vorbestimmter Flüssigkeitsstand (Niv1) im Laugenbehälter (4) einstellt;
- b) Durchfeuchten der Wäsche (8) mittels der eingelassenen Waschflüssigkeit (19) für eine erste vorbestimmte Zeit (T1);
- c) Drehen der Trommel (3) für eine vorbestimmte zweite Zeit (T2) mit einer ersten Drehzahl

(n1), die höher ist, als Anlegedrehzahl, wodurch eine Schleuderwirkung mit Austreiben von Waschflüssigkeit aus dem Waschgut (8) und ein Anstieg des Pegels (LEV) der Waschflüssigkeit bis auf einen oberen Wert (Niv3) bewirkt wird, der oberhalb der Unterseite der Trommel (3) liegt sodass die Trommel (3) in die Flüssigkeit eintaucht.

- 5 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Schritt b) die Trommel (3) im Reversierrhythmus mit einer zweiten Drehzahl (n2) unterhalb der Anlegedrehzahl gedreht wird.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Schritt b) eine vorbestimmte Dauer (WP) im Bereich von 5 bis 200 Sekunden aufweist und der Schritt c) eine vorbestimmte Dauer (WS) im Bereich von 2 bis 5 Sekunden aufweist.
- 20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei im Schritt b) die Trommel (3) mit der zweiten Drehzahl (n2) gedreht oder eine Verweildauer ohne Drehung der Trommel (3) durchgeführt wird, bis der Pegel den unteren Grenzwert (Niv2) erreicht.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei im Schritt c) die Trommel (3) mit der ersten Drehzahl (n1) gedreht wird, bis der Pegel den oberen Grenzwert (Niv3) erreicht.
- 30 35 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der erste vorbestimmte Flüssigkeitsstand (Niv1) und der obere Grenzwert (Niv3) oberhalb der Unterseite der Trommel (3) liegt.
- 40 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die zweite Drehzahl (n2) im Bereich von 10 u/min bis 55 u/min liegt und die erste, höhere Drehzahl (n1) im Bereich von 80 u/min bis 2000 u/min, bevorzugt im Bereich 120 u/min bis 1000 u/min, ferner bevorzugt im Bereich von 150 u/min bis 600 u/min liegt.
- 45 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Schritte b) und c) 2- bis 20-mal, bevorzugt 4 bis 10-mal wiederholt werden.
- 50 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Waschmaschine (1) eine Heizeinrichtung (7) zum Erhitzen der Waschflüssigkeit (19) umfasst, wobei die Heizeinrichtung (7) ab dem Schritt b) aktiviert wird, bis eine vorbestimmte Temperatur der Waschflüssigkeit (19) erreicht ist.
- 55 10. Verfahren nach Anspruch 8 und 9, wobei während des Schritts c) oder der Schritte c) die Heizeinrich-

tung (7) abgeschaltet und bei Wiederholung der Schritte b) die Heizeinrichtung (7) wieder eingeschaltet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Waschmaschine (1) ferner ein Mittel (23) zur Erkennung von Schaumbildung umfasst, wobei zumindest in den Schritten c) eine Überwachung von Schaumbildung aktiviert ist, wobei die Schritte c) jeweils nach dem Erkennen von Schaum beendet werden. 5

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Waschphase (Wa) zumindest eine 15 Spülphase (Sp) erfolgt, bei der die Waschflüssigkeit (19) aus dem Laugenbehälter (2) entfernt und frisches Wasser zum Spülen des Waschguts (8) in den Laugenbehälter (2) eingelassen wird. 20

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Spülphase (Sp) entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 11 durchgeführt wird.

14. Waschmaschine (1) mit einem Laugenbehälter (2) 25 zur Aufnahme von Waschflüssigkeit (19) zum Behandeln von Wäsche (8), mit einer im Laugenbehälter (2) mit einer horizontalen oder geneigten Achse drehbar gelagerten Trommel (3), einem Motor (13) zum Drehen der Trommel (3), einem Heizkörper (7), einer Wasserzulaufseinrichtung (15), einem Sensor (21) zur Erfassung des Flüssigkeitspegels (LEV) im Laugenbehälter (2), einem Temperatursensor (22) zur Erfassung der Temperatur der Waschflüssigkeit (19) und einer Steuereinrichtung (16, 18) zum Steuern der einzelnen Phasen (Wa, Sp) des ausgewählten Waschprogramms (WP), wobei die Steuereinrichtung (16, 18) mit den Sensoren (21, 22) in Wirkverbindung steht und dafür konfiguriert ist, den Heizkörper (7), die Wasserzulaufseinrichtung (15) und den Motor (13) zum Drehen der Trommel (3) gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zu aktivieren oder deaktivieren bzw. ein- oder auszuschalten. 40 45

15. Waschmaschine (1) nach Anspruch 14, wobei der Temperatursensor (22) und der Sensor (21) zur Erfassung des Flüssigkeitspegels im Sumpf (24) des Laugenbehälters (2) angeordnet sind. 50

16. Waschmaschine (1) nach Anspruch 14 oder 15, ferner umfassend einen Sensor (23) zur Schaumerkennung, welcher im Laugenbehälter (2) angeordnet ist. 55

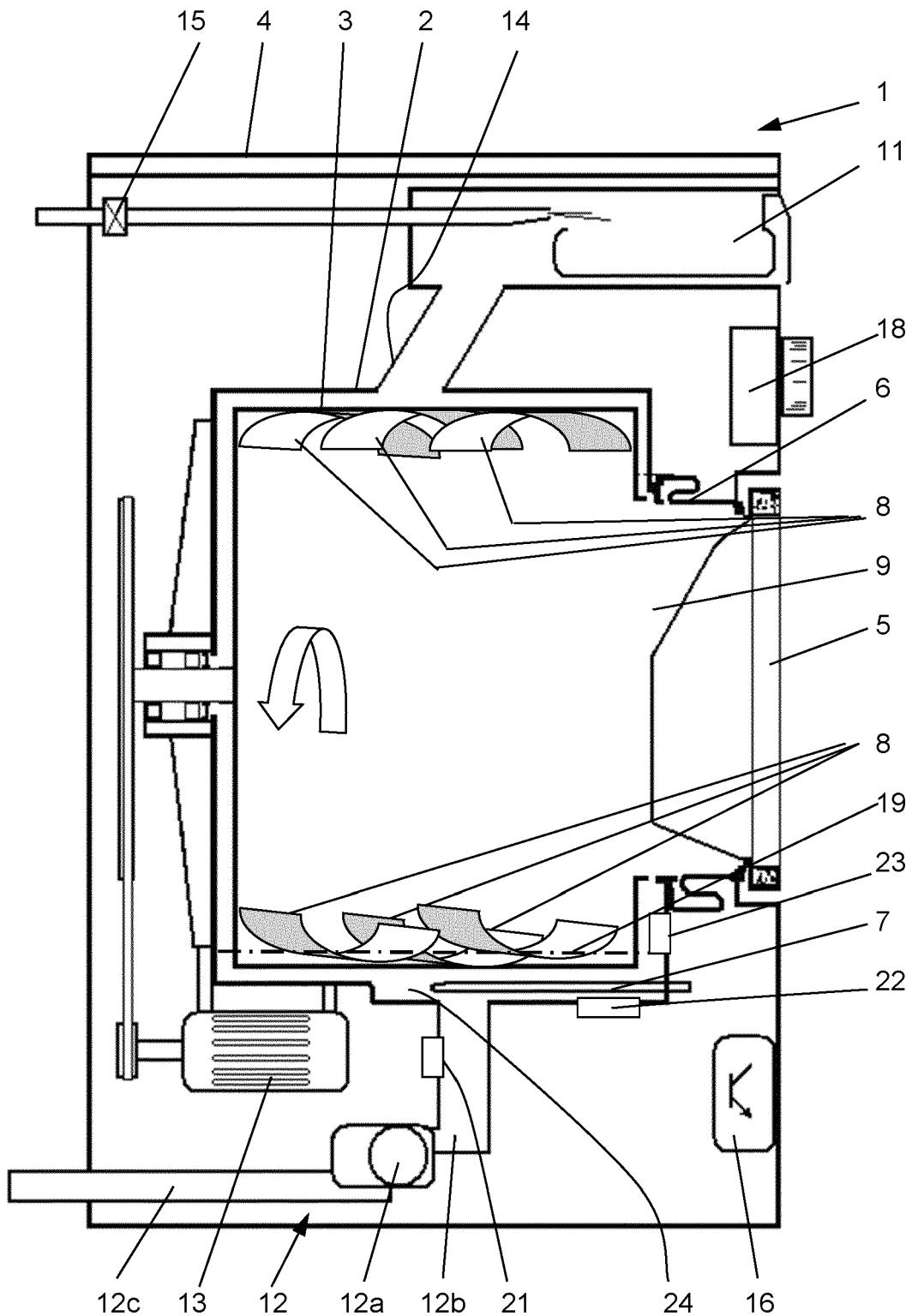


Fig. 1

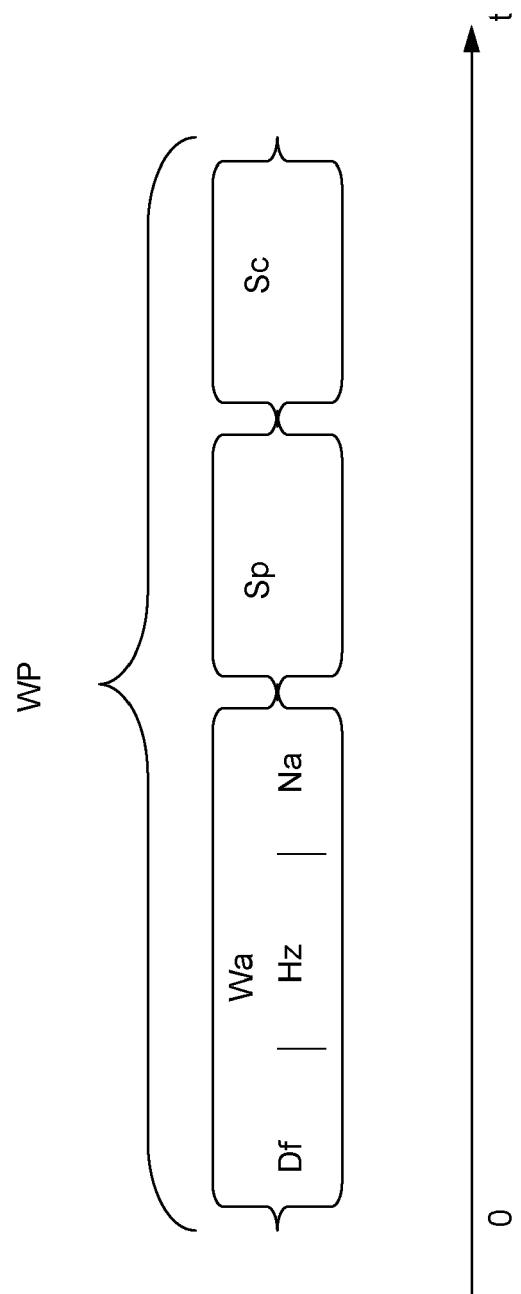


Fig. 2

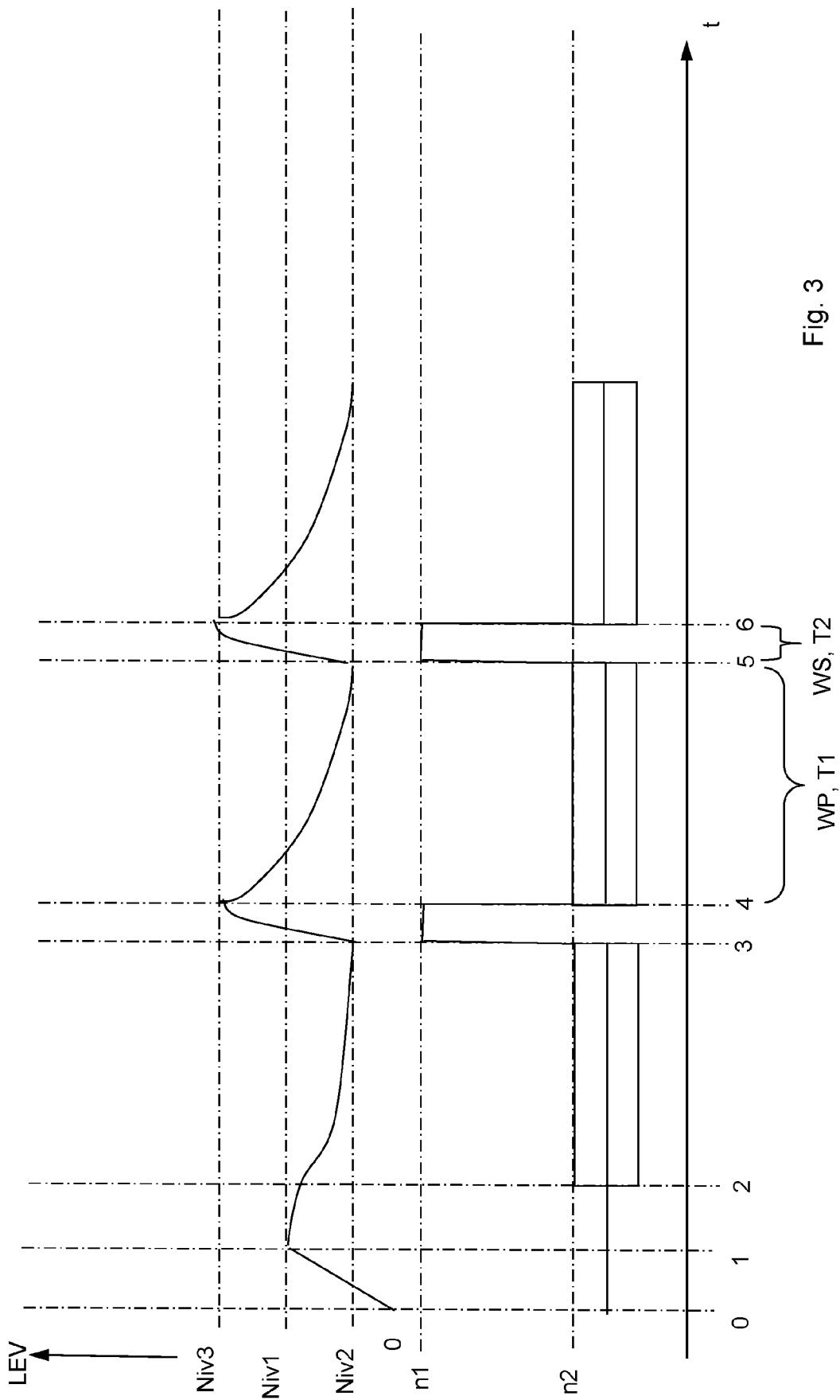
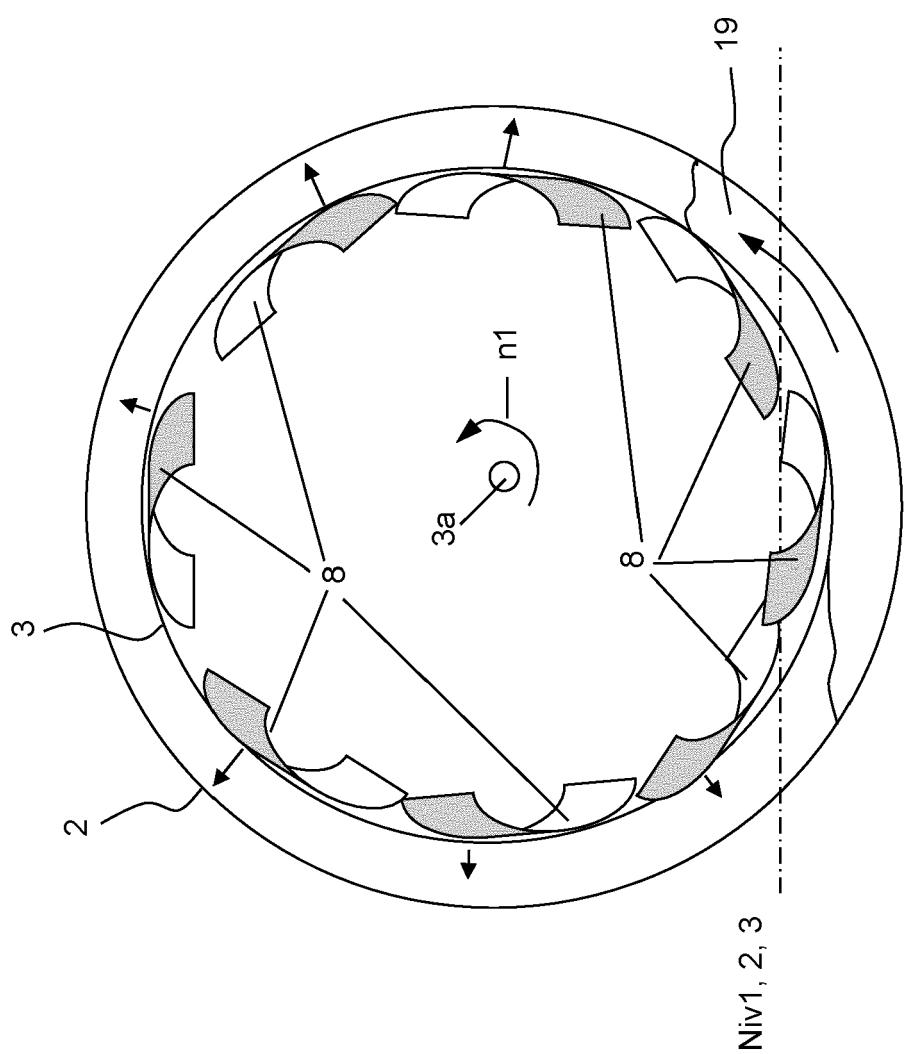


Fig. 3

Fig. 4





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 18 1595

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	EP 0 742 307 A1 (TOSHIBA KK [JP]) 13. November 1996 (1996-11-13) * Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 3, Zeile 50 * * Spalte 8, Zeile 1 - Spalte 11, Zeile 27 * * Spalte 14, Zeile 12 - Spalte 14, Zeile 55 * Spalte 16, Zeile 4 - Spalte 18, Zeile 2 * * Ansprüche 1-23; Abbildungen 1-17 *	1-9, 11-16 8-10	INV. D06F33/46 D06F33/36
15 Y	----- DE 696 02 915 T2 (FAGOR S COOP [ES]) 23. März 2000 (2000-03-23) * Absätze [0022] - [0034] * * Abbildungen 1-4 *	1-3,6,14	ADD. D06F103/18 D06F103/38 D06F105/28 D06F105/48 D06F105/10 D06F103/20 D06F35/00
20 X	----- EP 2 348 151 A1 (MIELE & CIE [DE]) 27. Juli 2011 (2011-07-27) * Absätze [0022] - [0036] * * Ansprüche 1-15; Abbildungen 1-4 * * Absätze [0007] - [0020] *	1,14 8-10	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
25 X	----- DE 10 2007 033493 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄEDE [DE]) 22. Januar 2009 (2009-01-22) * Absätze [0008] - [0034] * * Ansprüche 1-10; Abbildung 1 *	1,14	D06F
30			
35			
40			
45			
50 2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 18. Dezember 2020	Prüfer Weinberg, Ekkehard
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 20 18 1595

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-12-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 0742307 A1	13-11-1996	DE DE EP EP JP KR US	69614306 T2 69635590 T2 0742307 A1 1087051 A2 H08299658 A 960041481 A 5870905 A	27-03-2003 31-08-2006 13-11-1996 28-03-2001 19-11-1996 19-12-1996 16-02-1999
20	DE 69602915 T2	23-03-2000	DE EP ES	69602915 T2 0781881 A1 2146130 A1	23-03-2000 02-07-1997 16-07-2000
25	EP 2348151 A1	27-07-2011	KEINE		
30	DE 102007033493 A1	22-01-2009	CN DE EA EP PL US WO	101755085 A 102007033493 A1 201070154 A1 2183422 A1 2183422 T3 2010306925 A1 2009010404 A1	23-06-2010 22-01-2009 30-06-2010 12-05-2010 28-02-2013 09-12-2010 22-01-2009
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 3401899 A1 **[0002]**
- GB 2204328 A **[0003]**