



(11) **EP 4 741 555 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.2026 Patentblatt 2026/20

(21) Anmeldenummer: **25208647.5**

(22) Anmeldetag: **14.10.2025**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 33/34 ^(2020.01) **D06F 35/00** ^(2006.01)
D06F 33/44 ^(2020.01) **D06F 103/18** ^(2020.01)
D06F 103/38 ^(2020.01) **D06F 105/02** ^(2020.01)
D06F 105/06 ^(2020.01) **D06F 105/10** ^(2020.01)
D06F 105/28 ^(2020.01) **D06F 105/48** ^(2020.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 33/34; D06F 35/006; D06F 33/44;
D06F 2103/18; D06F 2103/38; D06F 2105/02;
D06F 2105/06; D06F 2105/10; D06F 2105/28;
D06F 2105/48

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH LA MA MD TN

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

(72) Erfinder:
• **Holtkötter, Jens**
33104 Paderborn (DE)
• **Sieding, Dirk**
44534 Lünen (DE)

(30) Priorität: **07.11.2024 DE 102024132467**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES WASCHAUTOMATEN UND WASCHAUTOMAT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Waschautomaten mit einem Laugenbehälter (1) zur Aufnahme von Wasser, einer in dem Laugenbehälter (1) drehbar gelagerten Trommel (2) zur Aufnahme von Wäsche (4), einem Heizelement (3) zum Aufheizen des Wassers, einem Umflutungssystem zum Fördern des Wassers aus einem ersten Bereich des Laugenbehälters (1) in einen zweiten Bereich des Laugenbehälters (1) und einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung zum Steuern und/oder Regeln eines Waschprogramms, auf-

weisend einen Heizprozess während der Durchführung eines Waschprogramms, wobei der Wasserstand in dem Laugenbehälter (1) während des Heizprozesses derart gesteuert und/oder geregelt wird, dass gleichzeitig das sich in dem Laugenbehälter befindende Wasser mittels des Heizelements (3) geheizt und mittels des Umflutungssystems aus dem ersten Bereich des Laugenbehälters (1) in den zweiten Bereich des Laugenbehälters (1) gefördert wird. Ferner betrifft die Erfindung einen entsprechenden Waschautomaten.

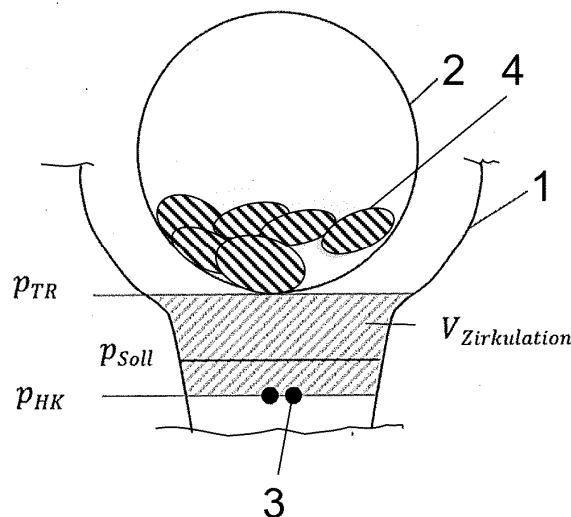


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Waschautomaten und einen Waschautomaten. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Waschautomaten mit einem Laugenbehälter zur Aufnahme von Wasser, einer in dem Laugenbehälter drehbar gelagerten Trommel zur Aufnahme von Wäsche, einem Heizelement zum Aufheizen des Wassers, einem Umflutungssystem zum Fördern des Wassers aus einem ersten Bereich des Lagenbehälters in einen zweiten Bereich des Laugenbehälters und einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung zum Steuern und/oder Regeln eines Waschprogramms, aufweisend einen Heizprozess während der Durchführung eines Waschprogramms, und einen entsprechend ausgebildeten Waschautomaten.

[0002] Das primäre Ziel des Heizprozesses im Waschautomaten ist ein möglichst effizienter Wärmeenergietransport zwischen dem Heizelement und der Wäsche bei gleichzeitig geringem Wasseraufkommen und geringen Verbraucher-Schaltspielen. Dieser Energietransport erfolgt durch erhitzte freie Flotte. Er ist dann optimal, wenn ein kontinuierlicher Austausch zwischen gebundener und erhitzter freier Flotte entsteht. In Abhängigkeit der Waschautomatenvariante insbesondere mit oder ohne Umflutung und der notwendigen Heiztemperaturen werden bereits heute zwei unterschiedliche Verfahren eingesetzt. In der klassischen Variante wird der Wärmeenergietransport zwischen erhitzter und gebundener Flotte über hohe Wasserstände realisiert. Der Flottenaustausch erfolgt über das Saugverhalten der Wäsche. Dieses Verfahren wird grundsätzlich bei Waschautomaten ohne Umflutung eingesetzt.

[0003] In Waschautomaten mit unregelmäßiger Umflutung erfolgt der Flottenaustausch mit der Aktivierung des Umflutungssystems. Die erhitzte freie Flotte wird über die Umflutung in die Wäsche gebracht. Dabei sinkt der Wasserstand sehr schnell, da die Pumpe des Umflutungssystems mit einem hohen Volumenstrom arbeitet und dieser nicht variiert werden kann. Dies führt wiederum dazu, dass die Gefahr eines Trockenheizens aufgrund der sich schnell ändernden Wasserstände sehr hoch ist. Es ist möglich, den Wasserstand durch ständige Wassereinläufe zu korrigieren, welches jedoch zu einem hohen Gesamtwasserverbrauch führt. Deshalb werden die Verbraucher Heizelement und Umflutungssystem immer hintereinander ein- bzw. ausgeschaltet. Dies führt allerdings zu hohen Schaltspielen und einem langen Heizprozess, da sich die Wasserstände erneut einstellen müssen. Durch die Einführung der Umflutung ist der Heizprozess im Vergleich zum klassischen Heizen mit hohen Wasserständen effizienter, weist aber eine lange Durchführung auf.

[0004] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, ein Verfahren zum Betreiben eines Waschautomaten und einen Waschautomaten bereitzustellen, deren Heizprozess zum Aufheizen von freier Flotte unter Verwendung

eines Umflutungssystems zeiteffizienter durchführbar ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und einen Waschautomaten mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0006] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen darin, dass durch das gleichzeitige Heizen und Umfluten des Wassers samt Waschmittel der Heizprozess stark verkürzt wird. Jeder Heizprozess kann dadurch im Idealfall aus nur einem Heizzyklus bestehen. Dadurch wird die Belastung der Bauteile aufgrund der geringen Schaltspiele auf ein Minimum reduziert. Dies gilt sowohl für das Heizelement als auch für die Umflutung. Neben den geschilderten Vorteilen ergeben sich durch die Zeitersparnis im Heizen weitere Vorteile im Programmablauf. Die Zeitersparnis kann im Waschprozess in eine längere Wirkphase investiert werden. Insbesondere bei hohen Temperaturen wird hierdurch ein besseres Waschergebnis erzielt. Alternativ kann ein kürzerer Programmlauf erzielt werden. Zudem können durch die geringere Bauteilbelastung konstruktive und bauteilbedingte Einsparungen getroffen werden, die die Herstellungskosten senken.

[0007] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Waschautomaten mit einem Laugenbehälter zur Aufnahme von Wasser, einer in dem Laugenbehälter drehbar gelagerten Trommel zur Aufnahme von Wäsche, einem Heizelement zum Aufheizen des Wassers, einem Umflutungssystem zum Fördern des Wassers aus einem ersten Bereich des Lagenbehälters in einen zweiten Bereich des Laugenbehälters und einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung zum Steuern und/oder Regeln eines Waschprogramms, aufweisend einen Heizprozess während der Durchführung eines Waschprogramms, wobei der Wasserstand in dem Laugenbehälter während des Heizprozesses derart gesteuert und/oder geregelt wird, dass gleichzeitig das sich in dem Laugenbehälter befindende Wasser mittels des Heizelements geheizt und mittels des Umflutungssystems aus dem ersten Bereich des Lagenbehälters in den zweiten Bereich des Laugenbehälters gefördert wird. Mittels der Steuerung und/oder Regelung des Wasserstands auf ein geeignetes Niveau wird ein gleichzeitiges Heizen mit sehr gutem Flottenaustausch ermöglicht. Der Wasserstand ist bevorzugt oberhalb des Heizelements, bezogen auf eine betriebsgemäße Aufstellposition des Waschautomaten.

[0008] Bevorzugt wird der Wasserstand in dem Laugenbehälter während des Heizprozesses durch Einstellen eines durch das Umflutungssystem geförderten Volumenstroms und/oder eines Drehrhythmus der Trommel gesteuert und/oder geregelt. Bevorzugt wird der Wasserstand durch Regelung des durch das Umflutungssystem geförderten Volumenstroms und Einstellen des Drehrhythmus der Trommel derart gesteuert und/oder geregelt, dass ein Gleichgewicht zwischen Flot-

tenaustrieb und -einbringung erzielt wird. Bevorzugt wird ein quasistationärer Wasserstand eingestellt.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Heizprozess folgende Schritte auf

- a) Einstellen einer 100-%-Ist-Sättigung in der sich in der Trommel befindenden Wäsche mittels Zuführen von Wasser in den Laugenbehälter,
- b) Zuführen von weiterem Wasser als freie Flotte, so dass ein Wasserstand des sich in dem Laugenbehälter befindenden Wassers oberhalb des Heizelements und unterhalb der Trommel liegt,
- c) Drehen der Trommel entsprechend einem gewählten Drehzahlprofil,
- d) Impulsartiges Einbringen der freien Flotte in die Wäsche unter Aktivierung des Umflutungssystems,
- e) Deaktivieren des aktivierten Umflutungssystems, wenn ein Minimalwasserstand in dem Laugenbehälter erreicht wird, wodurch sich ein dem Drehzahlprofil entsprechender spezifischer Austriebsvolumenstrom ausbildet und der Wasserstand steigt,
- f) Starten einer Zeitmessung in Anschluss an den Schritt e), sobald ein vorbestimmter Startwasserstand erreicht wird,
- g) Stoppen der Zeitmessung, sobald ein vorbestimmter Stoppwasserstand oder eine vorbestimmte zeitliche Grenze erreicht wird,
- h) Berechnen des spezifischen Austriebsvolumenstroms mit Hilfe eines Ergebnisses der Zeitmessung, und
- i) Erhöhen des berechneten spezifischen Austriebsvolumenstroms bis zu seinem Endwert, um einen kontinuierlichen Wasserstand bei gleichzeitig aktiviertem Heizelement und Umflutungssystem beizubehalten.

[0010] In dem Schritt a) wird bevorzugt vor dem Prozess des Heizens die Wäsche mit einer Wasserzulaufsteuerung auf eine 100% Ist-Sättigung eingestellt. Dadurch ist gewährleistet, dass die Wäsche in der nachfolgenden Heizphase stationär kein zusätzliches Wasser aufnehmen kann. Temporär kann die Wäsche zwar zusätzliches Wasser in Form von Schälwasser aufnehmen, dieses tropft jedoch zeitverzögert von der Wäsche wieder ab. Bevorzugt wird in den nachfolgenden Schritten ein Drehzahlprofil gewählt, dass den Prozess des Austriebs unterstützt.

[0011] Anschließend wird in dem Schritt b) bevorzugt eine benötigte Wassermenge bis zum Heizelementniveau bzw. stand plus einer vorbestimmten Zirkulations-

wassermenge in den Laugenbehälter eingebracht. Dabei bleibt der Wasserstand bevorzugt unter Trommelniveau bzw. -stand. Die Zirkulationswassermenge steht dem Umflutungssystem bevorzugt im folgenden Flottenaustausch maximal zur Verfügung. Damit ein Saugen der Wäsche ausgeschlossen werden kann, besteht bevorzugt kein Kontakt zwischen freier Flotte und Wäsche.

[0012] Für die gezielte Einstellung eines kontinuierlichen Flottenaustauschs wird eine initiale Messung des spezifischen Austriebsvolumenstroms durchgeführt, der vom gewählten Drehzahlprofil, der Wäschemenge und -art in der Trommel abhängig ist. Bei kontinuierlicher Einbringung von freier Flotte wird sich der Austriebsvolumenstrom quasistationär einstellen. Er ist bevorzugt als Vorsteuerung für eine nachfolgende Wasserstandsregelung ausgebildet.

[0013] Die Messung des spezifischen Austriebsvolumenstroms weist die Schritte c) bis h) auf. Zuerst wird ein gewähltes Drehzahlprofil gestartet, und dann wird die gesamte freie Flotte in die Wäsche über das Umflutungssystem impulsartig eingebracht. Dabei wird bevorzugt die maximale Drehzahl der Umflutung ausgewählt. Anschließend wird das Umflutungssystem bei Erreichen eines Minimalniveaus deaktiviert. Es bildet sich ein zum Drehzahlprofil spezifischer Austriebsvolumenstrom aus. Der Wasserstand steigt. Dann wird eine Zeitmessung ab Erreichen eines definierten Startniveaus gestartet und dann gestoppt, sobald ein definiertes Stoppniveau oder eine zeitliche Grenze erreicht wird. Anschließend wird bevorzugt der spezifische Austriebsvolumenstrom durch Laugenbehältergeometrievorgaben und dem Ergebnis der Zeitmessung berechnet.

[0014] Der Schritt c) wird bevorzugt ab seinem Beginn während der Schritte d) bis i) kontinuierlich fortgeführt. Durch das anhaltende Drehzahlprofil wird sich der vorherige Wasserstand inkl. der Zirkulationswassermenge nach den Schritten e) bis h) erneut einstellen. Der Schritt i) umfasst bevorzugt eine Wasserstandsregelung mit Vorsteuerung und Stellgrößenbeschränkung basierend auf einem PI-Regler. Ziel ist die Einstellung eines kontinuierlichen Wasserstands bei gleichzeitiger Aktivierung des Heizelements und des Umflutungssystems. Der Sollwasserstand liegt zwischen Heizelement- und Trommelniveau. Bevorzugt wird der zuvor ermittelte spezifische Austriebsvolumenstrom als Vorsteuerung verwendet. In einer Einschaltphase des Reglers wird bevorzugt der Austriebsvolumenstrom bis zum Endwert erhöht. Diese Vorsteuerung kann zum Einstellen eines kontinuierlichen Flottenaustauschs ausreichend sein. Wenn nicht, werden weitere Größen zur Einstellung herangezogen.

[0015] Die Vorsteuerung kann aufgrund von dynamischen Abweichungen des Wasserstands während des Prozesses nicht ausreichen und muss dann kompensiert werden. Als Eingangsgrößen fungieren in diesem Fall bevorzugt der Soll-Wasserstand in Form eines Soll-Drucks und der gemessene Ist-Wasserstand in Form des Ist-Drucks. Auf Basis einer Druck/Volumen-Kennlinie, die die Laugengeometrievorgaben berücksichtigt,

werden bevorzugt ein Soll-Volumen und ein Ist-Volumen der freien Flotte berechnet. Die Differenz aus beiden Werten ergibt eine Regelabweichung, die die Menge an freier Flotte beschreibt, die durch das Umflutungssystem zum Ausgleich gefördert werden muss. Die Zeit, in der die Regelabweichung kompensiert werden muss, wird durch Verstärkungsfaktoren des Reglers bestimmt. Die Summe aus Reglerstellgröße und Vorsteuerung wird bevorzugt entsprechend der Förderleistungen der Umflutung stellgrößenbeschränkt. Ein Überlaufen des Integratoranteils wird bevorzugt durch ein Anti-Windup verhindert. Anschließend wird bevorzugt auf Basis einer Umflutungskennlinie eine Soll-Drehzahl der geregelten Umflutung berechnet. Dadurch, dass sich jetzt ein dauernder Austausch von gerade aufgeheizter freier Flotte und gebundener Flotte einstellt, wird der Energiefluss in die Wäsche verstärkt und ein Nachheizprozess weiterhin vermieden.

[0016] Bevorzugt werden daher bei und/oder im Anschluss an den Schritt i) folgende Schritte durchgeführt:

- Messen eines Ist-Drucks,
- Berechnen eines Soll-Volumens und eines Ist-Volumens der freien Flotte anhand eines Soll-Drucks und des gemessenen Ist-Drucks und einer Druck-Volumen-Kennlinie,
- Berechnen einer Differenz zwischen dem berechneten Ist-Volumen und dem berechneten Soll-Volumen, und
- Verwenden der berechneten Differenz als Regler-Stellgröße zum Regeln einer Soll-Drehzahl der Trommel, bei der ein kontinuierlicher Wasserstand bei gleichzeitig aktiviertem Heizelement und Umflutungssystem erreicht wird.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Verfahren weiterhin Bestimmen einer Zeit auf, in der die berechnete Differenz als Regler-Stellgröße verwendet wird, anhand von Verstärkungsfaktoren eines Reglers, der die Soll-Drehzahl regelt.

[0018] Bevorzugt weist das Verfahren weiterhin Summieren des berechneten Austriebsvolumenstroms und der Regler-Stellgröße und Durchführen einer Stellgrößenbeschränkung der Summe entsprechend einer Förderleistung des Umflutungssystems auf.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Verfahren weiterhin Durchführen eines Antiwindups auf.

[0020] Bevorzugt werden der Schritt c) mit einem weiteren von dem Drehzahlprofil verschiedenen Drehzahlprofil und die Schritte d) bis g) wiederholt, wenn in dem Schritt g) die Zeitmessung durch die vorbestimmte zeitliche Grenze gestoppt wird. Alternativ bevorzugt wird ein weiterer Heizprozess eingestellt, wenn in dem Schritt g) die Zeitmessung durch die vorbestimmte zeitliche Gren-

ze gestoppt wird.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Soll-Drehzahl auf Basis einer Umflutungskennlinie und des berechneten Austriebsvolumenstroms berechnet.

[0022] Die Erfindung betrifft ferner einen Waschautomaten mit einem Laugenbehälter zur Aufnahme von Wasser, einer in dem Laugenbehälter drehbar gelagerten Trommel zur Aufnahme von Wäsche, einem Heizelement zum Aufheizen des Wassers, einem Umflutungssystem zum Fördern des Wassers aus einem ersten Bereich des Lagenbehälters in einen zweiten Bereich des Laugenbehälters und einer Steuer- und/oder Regleinrichtung zum Steuern und/oder Regeln eines Waschprogramms und eines Verfahrens gemäß einer oder mehrerer der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen.

[0023] Unter dem Ausdruck "Waschautomat" ist eine Waschmaschine oder ein Kombigerät wie ein Waschtrockner zu verstehen.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt schematisch und nicht maßstabsgerecht

Fig. 1 eine Teil-Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Waschautomaten; und
Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Wasserstandsregelung gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren.

[0025] Fig. 1 zeigt eine Teil-Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Waschautomaten. Der Waschautomat weist einen Laugenbehälter 1 zur Aufnahme von Wasser, eine in dem Laugenbehälter 1 drehbar gelagerte Trommel 2 zur Aufnahme von Wäsche 4, ein Heizelement 3 zum Aufheizen des Wassers, ein Umflutungssystem (nicht gezeigt) zum Fördern des Wassers aus einem ersten Bereich des Lagenbehälters 1 in einen zweiten Bereich des Laugenbehälters 1 und eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung (nicht gezeigt) zum Steuern und/oder Regeln eines Waschprogramms auf. Die Steuer- und/oder Regeleinrichtung ist weiterhin ausgebildet, einen Heizprozess eines Waschprogramms durchzuführen, so dass der Wasserstand in dem Laugenbehälter 1 während des Heizprozesses derart gesteuert und/oder geregelt wird, dass gleichzeitig das sich in dem Laugenbehälter befindende Wasser mittels des Heizelements 3 geheizt und mittels des Umflutungssystems aus dem ersten Bereich des Lagenbehälters 1 in den zweiten Bereich des Laugenbehälters 1 gefördert wird. Der Volumenstrom $V_{\text{Zirkulation}}$ befindet sich zwischen einem Trommelstand bzw. -niveau in Form eines Trommeldrucks p_{Tr} und einem Heizelementstand bzw. -niveau in Form eines Heizelementdrucks p_{hk} . Ein Sollwasserstand in Form des Solldrucks p_{Soll} befindet sich zwischen dem Trommelstand und dem Heizelementstand.

[0026] Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild einer Wasser-

standsregelung gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren. Ziel der Wasserstandsregelung ist die Einstellung eines kontinuierlichen Wasserstands bei gleichzeitiger Aktivierung des Heizelements und des Umflutungssystems, wobei der in Fig. 1 gezeigte Sollwasserstand realisiert wird. Ein zuvor ermittelter spezifischer Austriebsvolumenstrom $V_{Austrieb}$ wird als Vorsteuerung verwendet. In einer Einschaltphase eines Reglers 5 des Waschautomaten wird der spezifische Austriebsvolumenstrom langsam bis zu seinem Endwert erhöht, wobei dynamische Abweichungen des Wasserstands während des Heizprozesses mittels des Reglers 5 kompensiert werden. Als Eingangsgrößen fungieren der Soll-Wasserstand in Form des Soll-Drucks p_{Soll} und der gemessene Ist-Wasserstand in Form des Ist-Drucks p_{Ist} . Auf Basis einer Soll-Druck/Volumen-Kennlinie 6 und einer Ist-Druck/Volumen-Kennlinie 9 werden ein Soll-Volumen V_{Soll} und Ist-Volumen V_{Ist} der freien Flotte berechnet. Eine Differenz aus beiden Werten ergibt eine Regelabweichung ΔV , die eine Menge an freier Flotte beschreibt, die durch das Umflutungssystem zum Ausgleich des Wasserstands gefördert werden muss. Eine Zeit, in der die Regelabweichung ΔV kompensiert werden muss, wird durch Verstärkungsfaktoren des Reglers 5 bestimmt. Eine Summe aus Reglerstellgröße und Vorsteuerung wird entsprechend Förderleistungen der Umflutung mittels einer Stellgrößenbeschränkung 7 stellgrößenbeschränkt. Anschließend wird auf Basis einer Umflutungs-Kennlinie 8 eine Soll-Drehzahl n_{Soll} der Trommel für eine geregelte Umflutung berechnet, bei der ein kontinuierlicher Wasserstand bei gleichzeitig aktiviertem Heizelement und Umflutungssystem erreicht wird.

Bezugszeichenliste

[0027]

- | | | |
|---|------------------------------|----|
| 1 | Laugenbehälter | |
| 2 | Trommel | 40 |
| 3 | Heizelement | |
| 4 | Wäsche | |
| 5 | Regler | |
| 6 | Soll-Druck/Volumen-Kennlinie | |
| 7 | Stellgrößenbeschränkung | 45 |
| 8 | Umflutungs-Kennlinie | |
| 9 | Ist-Druck/Volumen-Kennlinie | |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Waschautomaten mit einem Laugenbehälter (1) zur Aufnahme von Wasser, einer in dem Laugenbehälter (1) drehbar gelagerten Trommel (2) zur Aufnahme von Wäsche (4), einem Heizelement (3) zum Aufheizen des Wassers, einem Umflutungssystem zum Fördern des Wassers aus einem ersten Bereich des Laugenbehälters (1) in einen zweiten Bereich des Laugenbehäl-

ters (1) und einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung zum Steuern und/oder Regeln eines Waschprogramms, aufweisend einen Heizprozess während der Durchführung eines Waschprogramms, wobei der Wasserstand in dem Laugenbehälter (1) während des Heizprozesses derart gesteuert und/oder geregelt wird, dass gleichzeitig das sich in dem Laugenbehälter befindende Wasser mittels des Heizelements (3) geheizt und mittels des Umflutungssystems aus dem ersten Bereich des Laugenbehälters (1) in den zweiten Bereich des Laugenbehälters (1) gefördert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wasserstand in dem Laugenbehälter (1) in dem Heizprozess mittels Einstellen eines durch das Umflutungssystem geförderten Volumenstroms und/oder eines Drehrhythmus der Trommel (2) gesteuert und/oder geregelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizprozess folgende Schritte aufweist

- a) Einstellen einer 100-%-Ist-Sättigung in der sich in der Trommel (2) befindenden Wäsche (4) mittels Zuführen von Wasser in den Laugenbehälter (1),
- b) Zuführen von weiterem Wasser als freie Flotte, so dass ein Wasserstand des sich in dem Laugenbehälter (1) befindenden Wassers oberhalb des Heizelements (3) und unterhalb der Trommel (2) liegt,
- c) Drehen der Trommel (2) entsprechend einem gewählten Drehzahlprofil,
- d) Impulsartiges Einbringen der freien Flotte in die Wäsche (4) unter Aktivierung des Umflutungssystems,
- e) Deaktivieren des aktivierten Umflutungssystems, wenn ein Minimalwasserstand in dem Laugenbehälter (1) erreicht wird, wodurch sich ein dem Drehzahlprofil entsprechender spezifischer Austriebsvolumenstrom ausbildet und der Wasserstand steigt,
- f) Starten einer Zeitmessung in Anschluss an den Schritt e), sobald ein vorbestimmter Startwasserstand erreicht wird,
- g) Stoppen der Zeitmessung, sobald ein vorbestimmter Stoppwasserstand oder eine vorbestimmte zeitliche Grenze erreicht wird,
- h) Berechnen des spezifischen Austriebsvolumenstroms mit Hilfe eines Ergebnisses der Zeitmessung, und
- i) Erhöhen des berechneten spezifischen Austriebsvolumenstroms bis zu seinem Endwert, um einen kontinuierlichen Wasserstand bei gleichzeitig aktiviertem Heizelement (3) und Umflutungssystem beizubehalten.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei und/oder im Anschluss an den Schritt i) folgende Schritte durchgeführt werden:

- Messen eines Ist-Drucks, 5
- Berechnen eines Soll-Volumens und eines Ist-Volumens der freien Flotte anhand eines Soll-Drucks und des gemessenen Ist-Drucks und einer Druck-Volumen-Kennlinie, 10
- Berechnen einer Differenz zwischen dem berechneten Ist-Volumen und dem berechneten Soll-Volumen, und
- Verwenden der berechneten Differenz als Regler-Stellgröße zum Regeln einer Soll-Drehzahl der Trommel (2), bei der ein kontinuierlicher Wasserstand bei gleichzeitig aktiviertem Heizelement (3) und Umflutungssystem erreicht wird. 15

5. Verfahren nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** Bestimmen einer Zeit, in der die berechnete Differenz als Regler-Stellgröße verwendet wird, anhand von Verstärkungsfaktoren eines Reglers (5), der die Soll-Drehzahl regelt. 20

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 4 oder 5, **gekennzeichnet durch** Summieren des berechneten Austriebsvolumenstroms und der Regler-Stellgröße und Durchführen einer Stellgrößenbeschränkung der Summe entsprechend einer Förderleistung des Umflutungssystems. 25 30

7. Verfahren nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** Durchführen eines Antiwindups. 35

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt c) mit einem weiteren von dem Drehzahlprofil verschiedenen Drehzahlprofil und die Schritte d) bis g) wiederholt werden oder ein weiterer Heizprozess eingestellt wird, wenn in dem Schritt g) die Zeitmessung durch die vorbestimmte zeitliche Grenze gestoppt wird. 40

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Soll-Drehzahl auf Basis einer Umflutungskennlinie und des berechneten Austriebsvolumenstroms berechnet wird. 45 50

10. Waschautomat mit einem Laugenbehälter (1) zur Aufnahme von Wasser, einer in dem Laugenbehälter (1) drehbar gelagerten Trommel (2) zur Aufnahme von Wäsche (4), einem Heizelement (3) zum Aufheizen des Wassers, einem Umflutungssystem zum Fördern des Wassers aus einem ersten Bereich des Laugenbehälters (1) in einen zweiten Bereich des Laugenbehälters (1) und einer Steuer- und/oder 55

Regeleinrichtung zum Steuern und/oder Regeln eines Waschprogramms und eines Verfahrens gemäß einem der vorangehenden Ansprüche.

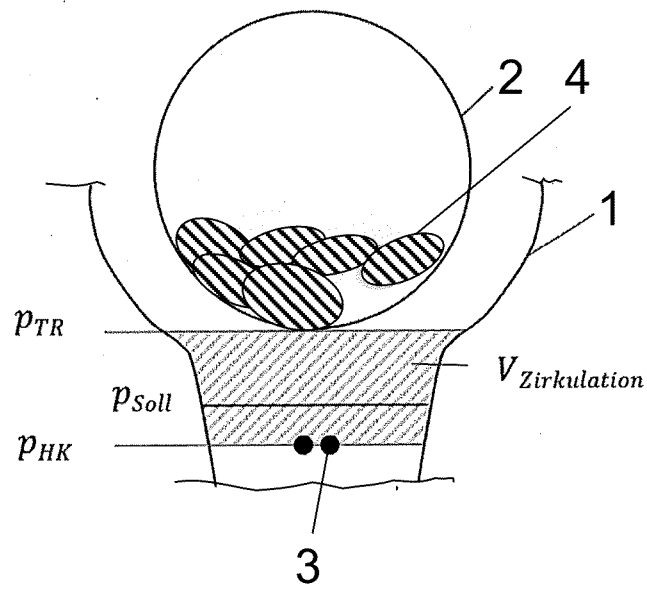


Fig. 1

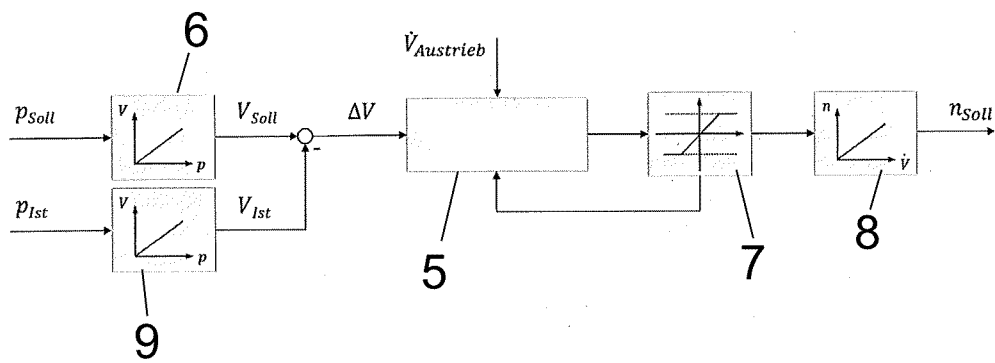


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 25 20 8647

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 246 469 A1 (V ZUG AG [CH]) 3. November 2010 (2010-11-03)	1-3,10	INV.
A	* das ganze Dokument *	4-9	D06F33/34 D06F35/00

X	DE 10 2013 106091 A1 (MIELE & CIE [DE]) 18. Dezember 2014 (2014-12-18)	1,2,10	ADD.
A	* Absätze [0007] - [0009], [0015], [0027]; Ansprüche; Abbildungen *	3-9	D06F33/44 D06F103/18 D06F103/38 D06F105/02

X	DE 10 2020 131598 A1 (MIELE & CIE [DE]) 2. Juni 2022 (2022-06-02)	1,2,10	D06F105/06 D06F105/10
A	* Absätze [0016], [0017], [0036]; Ansprüche; Abbildungen *	3-9	D06F105/28 D06F105/48

X	DE 10 2021 202229 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 15. September 2022 (2022-09-15)	1,10	
A	* Absätze [0019], [0029], [0030], [0069] - [0092]; Ansprüche; Abbildungen *	2-9	

A	DE 10 2021 202228 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 15. September 2022 (2022-09-15)	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		4. März 2026	Prosig, Christina
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 25 20 8647

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

04-03-2026

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2246469 A1	03-11-2010	DK 2246469 T3	06-08-2012
		EP 2246469 A1	03-11-2010
		PL 2246469 T3	31-12-2012
		SI 2246469 T1	30-10-2012

DE 102013106091 A1	18-12-2014	KEINE	

DE 102020131598 A1	02-06-2022	KEINE	

DE 102021202229 A1	15-09-2022	CN 115045077 A	13-09-2022
		DE 102021202229 A1	15-09-2022
		EP 4060108 A1	21-09-2022

DE 102021202228 A1	15-09-2022	CN 115045075 A	13-09-2022
		DE 102021202228 A1	15-09-2022
		EP 4056745 A1	14-09-2022

EPO FORM P0461

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