(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 672 875 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.04.2015 Patentblatt 2015/18

(21) Anmeldenummer: **12701337.3**

(22) Anmeldetag: **19.01.2012**

(51) Int Cl.:
A47L 15/42 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/050788

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/107264 (16.08.2012 Gazette 2012/33)

(54) **GESCHIRRSPÜLMASCHINE UND VERFAHREN ZUR FEHLERDETEKTION IN EINER GESCHIRRSPÜLMASCHINE**

DISHWASHER AND METHOD FOR DETECTING FAULTS IN A DISHWASHER

LAVE-VAISSELLE ET PROCÉDÉ DE DÉTECTION DE DYSFONCTIONNEMENT DANS UN LAVE-VAISSELLE

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

(30) Priorität: **07.02.2011 DE 102011003688**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.12.2013 Patentblatt 2013/51

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

(72) Erfinder:
- **HEIDEL, Andreas**
  89438 Holzheim (DE)
- **HERING, Reinhard**
  89438 Holzheim (DE)
- **KRÄNZLE, Bernd**
  89561 Dischingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 721 761
WO-A2-2011/006785
DE-A1-102007 014 386

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

EP 2 672 875 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushalts-Geschirrspülmaschine, mit einem Spülbehälter, in welchem zu reinigendes Spülgut angeordnet werden kann, und mit einem Flüssigkeitskreislauf zum Beaufschlagen des zu reinigenden Spülguts mit Flüssigkeit, wobei in den Flüssigkeitskreislauf zumindest eine maschinell angetriebene Umwälzpumpe zum Fördern der Flüssigkeit geschaltet ist.

[0002] Geschirrspülmaschinen können über Frischwasserzuleitungen am Wasserversorgungsnetz angeschlossen sein. Wenn der Wasserzufluss durch die Frischwasserzuleitung übermäßig groß ist, kann es zu einer fehlerhaft überhöhten Wasserzufuhr kommen, was eine Fehlfunktion in Form einer Überfüllung des Spülbehälters mit Wasser und ein daraus resultierendes "Überlaufen" der Geschirrspülmaschine zur Folge haben kann. Ein solcher Fehlerfall ist nur vom Kundendienst zu beheben.

[0003] Aus der WO 2011/006785 A2 ist eine Geschirrspülmaschine bekannt, der während mindestens eines Füllschritts Flüssigkeit zuführbar ist und die wenigstens eine Laugenpumpe zum Herausfördern von Flüssigkeit aus der Geschirrspülmaschine und eine Überfüllungsschutzeinrichtung zur Verhinderung eines zu hohen Wasserstands in der Geschirrspülmaschine aufweist. Dabei ist vorgesehen, dass die Überfüllungsschutzeinrichtung zur Erfassung von wenigstens einem Betriebsparameter der Laugenpumpe ausgebildet ist und nach dem Füllschritt bei Vorliegen einer aus dem wenigstens einen Betriebsparameter herleitbaren Fehlfunktion der Laugenpumpe die Durchführung eines weiteren Füllschritts verhindert.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushalts-Geschirrspülmaschine, sowie ein Verfahren zur Fehlerdetektion in einer Geschirrspülmaschine bereitzustellen, durch welche in einfacher Weise eine überhöhte Wasserzufuhr detektiert wird.

[0005] Erfindungsgemäß weist die Geschirrspülmaschine Wasserzufuhrmittel, z.B. in Form einer Frischwasserzuleitung mit einem darin vorgesehenen Wassereinlaufventil, auf, mit Hilfe derer der Spülbehälter während einer Teilfüllphase in einer vorgebbaren Zeitdauer mit einer Wassermenge befüllbar ist, die geringer als eine Betriebswassermenge zum Reinigen von Spülgut ist. Anschließend wird im Rahmen eines Prüfvorgangs durch eine Sensorik mindestens ein Betriebsparameter der Umwälzpumpe oder einer der Umwälzpumpe zugeordneten Antriebseinheit erfasst, welcher in Abhängigkeit eines im Flüssigkeitskreislauf geförderten Volumenstroms und damit auch in Abhängigkeit der zugeführten Wassermenge veränderlich ist. Dabei ist die Betriebswassermenge so bemessen, dass die Umwälzpumpe in einem nicht Luft ansaugenden Rundlauf betrieben werden kann. Demgegenüber ist die während der Teilfüllphase zugeführte Wassermenge so bemessen, dass die Umwälzpumpe Luft ansaugt und damit nicht im Rundlauf betrieben werden kann, jedoch so groß ist, dass Änderungen der zugeführten Wassermenge eine Änderung der Betriebsparameter der Umwälzpumpe oder der zugeordneten Antriebseinheit, z.B. der Leistungsaufnahme eines die Umwälzpumpe antreibenden Elektromotors, zur Folge haben. So kann die Wassermenge so bemessen sein, dass sie z. B. um den Faktor 5-20 kleiner als die Betriebswassermenge ist, die erforderlich ist, um Spülgut in der Geschirrspülmaschine zu reinigen.

[0006] Die Teilbefüllung des Spülbehälters kann dadurch bewirkt werden, dass eine Steuereinrichtung der Geschirrspülmaschine ein Wassereinlaufventil in der Frischwasserzuleitung während der Teilfüllphase öffnet. Zur Erfassung von Betriebsparametern ist mindestens eine Sensorik und zur Auswertung der Betriebparameter oder davon abgeleiteter Größen ist eine Auswerteeinheit vorgesehen.

[0007] Die erfindungsgemäße Teilbefüllung des Spülbehälters stellt sicher, dass eine überhöhte Wasserzufuhr zuverlässig detektiert werden kann, ohne dass es zu einer "echten" Überbefüllung des Spülbehälters mit der potenziellen Gefahr eines Überlaufens der Geschirrspülmaschine kommt.

[0008] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass Betriebsparameter eines die Umwälzpumpe antreibenden Elektromotors - im Folgenden auch kurz als Antriebsmotor bezeichnet - erfasst werden. Als Betriebsparameter eignen sich z.B. die elektrische Stromaufnahme oder die daraus abgeleitete elektrische Leistung des Elektromotors, die sich im Wesentlichen proportional zur Last an der Pumpe und damit proportional zum geförderten Volumenstrom ändern. Wird somit während der Teilfüllphase übermäßig viel Wasser zugeführt, so muss die Umwälzpumpe entsprechend viel Wasser und damit einen entsprechend hohen Volumenstrom fördern, wodurch deren Stromaufnahme und Leistung entsprechend groß ist. Im umgekehrten Fall ist die Stromaufnahme und Leistung gering, wenn nur eine reduzierte Wassermenge während des Teilfüllvorganges zugeführt wird. Alternativ zur elektrischen Stromaufnahme oder elektrischen Leistung kann der Betriebsparameter auch eine elektrische Spannung, ein Drehmoment und/oder eine Drehzahl des Antriebsmotors der Umwälzpumpe sein. Selbstverständlich können auch mehrere derartige Betriebsparameter, ggf. durch mehrere Sensoriken, erfasst und in der Auswerteeinheit weiterverarbeitet werden.

[0009] Die Erfindung ermöglicht es somit auch, den Wasservolumenstrom in der Frischwasserzuleitung durch Auswertung von Betriebsparametern ohnehin vorhandener Gerätekomponenten zu bestimmen. Diese Bestimmung kann beispielsweise durch die Auswerteeinheit erfolgen. So kann auf ein zusätzliches Durchflussmessgerät, wie etwa einen Flügelradzähler, verzichtet werden. Stattdessen kann. Es kann alternativ aber auch eine direkte Erfassung des zugeführten Wasservolumenstromes erfolgen, z.B. durch einen Flügelradzähler, der in einem Leitungsabschnitt der Geschirrspülmaschi-

ne angeordnet ist.

[0010] Der von der Sensorik erfasste Betriebsparameter, etwa die Stromaufnahme des Antriebsmotors der Umwälzpumpe, oder eine davon abgeleitete Größe, wie z.B. die elektrische Leistung des Antriebsmotors der Umwälzpumpe oder der Wasservolumenstrom in der Frischwasserzuleitung, können durch die Auswerteeinheit mit einem Grenzwert verglichen werden. Bei Überschreiten des Grenzwertes kann eine überhöhte Wasserzufuhr zum Spülbehälter detektiert werden. Dabei kann der Grenzwert einer während der Teilfüllphase im fehlerfreien Zustand zuzuführenden Soll-Wassermenge entsprechen. Eine solche Soll- Wassermenge ergibt sich bei vorgegebenem Wasserleitungsdruck sowie bei fehlerfreier Funktion der beteiligten Gerätekomponenten in der Frischwasserzuleitung. Die beteiligten Gerätekomponenten können dabei z.B. ein Wassereinlassventil und/oder einen Druckminderer, der separat vom Wassereinlassventil oder darin integriert vorgesehen sein kann umfassen. Bei Detektion einer überhöhten Wasserzufuhr zum Spülbehälter kann auch ein Fehlersignal erzeugt werden, welches darauf hinweist, dass der zur Geschirrspülmaschine geführte Wasservolumenstrom und damit die zugeführte Wassermenge übermäßig groß sind. Das Fehlersignal kann auch als Fehlermeldung ausgegeben werden. Das Fehlersignal kann auch abgespeichert werden, so dass es zu einem späteren Zeitpunkt, z.B. vom Kundendienst, abgerufen werden kann.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das erfindungsgemäße Verfahren automatisch vor Beginn eines jeden Spülganges ausgeführt. Dabei kann für eine genaue Erfassung die Teilfüllbefüllung des Spülbehälters in der Teilfüllphase bevorzugt bei deaktivierter, d.h. ausgeschalteter Umwälzpumpe, erfolgen. Nach der Teilfüllphase ist die Geschirrspülmaschine bis zu einem bestimmten Füllstand mit der zugeführten Wassermenge gefüllt. Zu Beginn der der Teilfüllphase folgenden Prüfphase wird die Umwälzpumpe aktiviert, das heißt eingeschaltet, und bleibt dann während der Prüfphase zumindest solange aktiviert, bis der Betriebsparameter der Umwälzpumpe oder deren Antriebseinheit erfasst ist.

[0012] Für die Messgenauigkeit ist es von Bedeutung, dass eine Alterung und/oder eine gewisse Schwergängigkeit der Umwälzpumpe im Laufe ihrer Standzeit berücksichtigt wird. Vor diesem Hintergrund kann die Umwälzpumpe vor Beginn einer Teilfüllphase zunächst kalibriert werden. Dazu kann vor der Teilfüllphase durch Aktivierung einer Laugenpumpe Flüssigkeit aus der Geschirrspülmaschine gefördert werden und damit der Spülbehälter vollständig entleert werden. Dadurch kann die Umwälzpumpe im Leerbetrieb betrieben werden, um im Rahmen der Pumpenkalibrierung z.B. die Stromaufnahme des Antriebsmotors im Leerbetrieb zu erfassen. Zum Entleeren des Spülbehälters kann die Laugenpumpe zunächst bei ausgeschalteter Umwälzpumpe Flüssigkeit aus der Geschirrspülmaschine abziehen. Anschließend kann die Umwälzpumpe eingeschaltet werden, um anhand der überwachten Betriebsparameter den Leerzustand des Spülbehälters zu bestätigen.

[0013] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels mit Bezugnahme auf die beigefügten Figuren.

[0014] Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine; und

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm zur erfindungsgemäßen Fehlerdetektion in einer Geschirrspülmaschine.

[0015] In Fig. 1 ist eine Geschirrspülmaschine mit einem, einen Spülraum begrenzenden Spülbehälter 1 gezeigt. Im Spülraum des Spülbehälters 1 kann ein nicht dargestelltes zu reinigendes Spülgut in Geschirrkörben 3, 5 angeordnet werden. Im gezeigten Spülbehälter 1 sind beispielhaft zwei, in unterschiedlichen Sprühebenen vorgesehene Sprüharme 7, 8 angeordnet, über die das Spülgut mit Spülflüssigkeit beaufschlagt wird. Im Spülbehälterboden ist ein Pumpentopf 11 mit nur grob angedeuteter Siebanordnung 10 vorgesehen. Vom Pumpentopf 11 ausgehend ist eine Umwälzleitung 9 mit darin angeordneter Umwälzpumpe 13 und nachgeschalteter Wasserheizung 12 weggeführt. Stromab der Wasserheizung 12 ist eine Wasserweiche 21 vorgesehen, an der zwei Zuleitungen 14 von der Umwälzleitung 9 abzweigen. Über die Zuleitungen 14 ist die Umwälzleitung 9 mit den Sprüharmen 7, 8 verbunden. Die aus den Sprüharmen 7, 8 ausgesprühte Spülflüssigkeit sammelt sich auf dem Spülbehälterboden und wird über den Pumpentopf 11 wieder in die Umwälzleitung 9 eingeleitet, so dass ein Flüssigkeitskreislauf gebildet wird.

[0016] Am Pumpentopf 11 ist außerdem eine an das Wasserversorgungsnetz angeschlossene Frischwasserzuleitung 16 sowie eine Ablaufleitung 17 vorgesehen, in der eine Laugenpumpe 18 zum Abpumpen von Spülflüssigkeit aus dem Spülbehälter 1 angeordnet ist. In der Frischwasserzuleitung 16 ist ein Wassereinlaufventil 15 angeordnet, welches zusammen mit der Frischwasserzuleitung 16 ein Wasserzufuhrmittel bildet.

[0017] Im Wassereinlaufventil 15 ist ein nicht näher gezeigter, an sich bekannter Druckminderer integriert, der einen, während eines Spülgangs erforderlichen Wasservolumenstrom $\dot{m}$ zur Geschirrspülmaschine reduzieren kann.

[0018] Zur Durchführung eines Spülganges weist die Geschirrspülmaschine eine Steuereinrichtung 27 auf, mit der die an sich bekannten Programmschritte, nämlich Vorspülen, Reinigen, Zwischenspülen, Klarspülen sowie Trocknen durchführbar sind. Hierzu kann die Steuereinrichtung 27 über, in gestrichelten Linien gezeigte, Signalleitungen 26 die jeweiligen Gerätekomponenten ansteuern.

[0019] Wie aus Fig. 1 weiter hervorgeht, weisen sowohl die Umwälzpumpe 13 als auch die Laugenpumpe

18 jeweils eine Antriebseinheit in Form eines Elektromotors 28 bzw. 28' auf, die über Antriebswellen 29 bzw. 29' die jeweilige Pumpe 13 bzw. 18 antreiben. Die Elektromotoren 28, 28' können z.B. als sogenannte BLDC-Motoren, das heißt bürstenlose Drehstrom-Synchronmotoren, ausgeführt sein. Den Elektromotoren 28, 28' können ferner nicht dargestellte Umrichter oder Wechselrichter zugeordnet sein, die den jeweiligen Elektromotor 28 bzw. 28' mit elektrischer Energie versorgen. Die Umrichter oder Wechselrichter erzeugen dabei die erforderlichen elektrischen Drei-Phasen-Spannungen für den jeweiligen Elektromotor 28 bzw. 28', also elektrische Spannungen mit erforderlicher Frequenz und erforderlichem Effektivwert. Über die Umrichter oder Wechselrichter kann die Steuereinrichtung 27 die Elektromotoren 28 und 28' der Pumpen 13 bzw. 18 steuern, gegebenenfalls auch regeln.

[0020] Durch Sensoriken 31 bzw. 31' kann jeweils eine elektrische Stromaufnahme I bzw. I' des jeweils zugeordneten Elektromotors 28 bzw. 28' während des Pumpenbetriebes erfasst werden. Die so erfassten elektrische Stromaufnahmen I und I' werden als Betriebsparameter über Signalleitungen 30 bzw. 30' zur Steuereinrichtung 27 geführt und dort in einer Auswerteeinheit 32 ausgewertet. Gegebenenfalls kann durch die Auswerteeinheit 32 auch der Wasservolumenstrom $\dot{m}$ in der Frischwasserzuleitung bestimmt werden, der während des Spülgangs bei geöffnetem Wassereinlaufventil 15 in den Flüssigkeitskreislauf der Geschirrspülmaschine gelangt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Auswerteeinheit 32 in die Steuereinrichtung 27 integriert. Alternativ kann die Auswerteeinheit 32 aber auch separat dazu realisiert sein.

[0021] Anhand der Fig. 2 wird nachfolgend eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Fehlerdetektion beschrieben. Zunächst wird in einem ersten Verfahrensschritt der Spülbehälter 1 mitsamt Pumpentopf 11 von darin befindlicher Flüssigkeit vollständig entleert. Zum Entleeren des Spülbehälters 1 wird die Laugenpumpe 18 mittels der Steuereinrichtung 27 aktiviert, während die Umwälzpumpe 13 deaktiviert, d.h. ausgeschaltet bleibt. Anhand der durch die Sensorik 31' erfassten Stromaufnahme I' des Elektromotors 28' der Laugenpumpe 18 kann durch eine Auswerteeinrichtung, vorzugsweise die Auswerteeinheit 32, bestimmt werden, zu welchem Zeitpunkt die Laugenpumpe 18 sämtliche Flüssigkeit aus dem Spülbehälter 1 abgesaugt hat. Zur Überprüfung des Leerzustandes kann anschließend die Umwälzpumpe 13 aktiviert werden, wobei dann anhand der mit Hilfe der Sensorik 31 erfassten Stromaufnahme I der Umwälzpumpe 13 der Leerzustand der Geschirrspülmaschine bestätigt werden kann.

[0022] Im Leerbetrieb der Umwälzpumpe 13, also bei vollständig entleertem Spülbehälter 1, kann eine Pumpenkalibrierung erfolgen, bei der ein Betriebsparameter P des die Umwälzpumpe 13 antreibenden Elektromotors 28 in Form der elektrischen Stromaufnahme I des Elektromotors 28 im Leerbetrieb der Umwälzpumpe 13 als Referenzwert erfasst und in der Steuereinrichtung 27 gespeichert werden kann.

[0023] Nach der Pumpenkalibrierung wird eine Teilfüllphase gestartet, in welcher für ein vorgegebenes ersten Zeitintervall Δt_1 die Steuereinrichtung 27 das Wassereinlaufventil 15 öffnet, wodurch während des ersten Zeitintervalls Δt_1 eine Wassermenge Δm in den Spülbehälter 1 eingefüllt wird. Dabei ist die Wassermenge Δm kleiner bemessen als eine Betriebswassermenge, die erforderlich ist, um Spülgut in der Geschirrspülmaschine zu reinigen. Die Umwälzpumpe 13 ist während der Teilfüllphase deaktiviert.

[0024] Nach Ablauf des ersten Zeitintervalls Δt_1 wird das Wassereinlaufventil 15 wieder geschlossen und eine Prüfphase gestartet. Dazu wird zunächst die Umwälzpumpe 13 für ein zweites Zeitintervall Δt_2 aktiviert. Im Rahmen der Prüfphase wird mit Hilfe der Sensorik 31 der Betriebsparameter P in Form der Stromaufnahme I des Elektromotors 28 der Umwälzpumpe 13 erfasst. Die Stromaufnahme I des Elektromotors 28 der Umwälzpumpe 13 verhält sich dabei proportional zu der an der Umwälzpumpe 13 anliegenden Last. Das heißt, bei großem Volumenstrom im Flüssigkeitskreislauf ist die Stromaufnahme I des Elektromotors 28 entsprechend groß, während bei geringem Volumenstrom im Flüssigkeitskreislauf die Stromaufnahme I des Elektromotors 28 entsprechend gering ist.

[0025] Die erfasste Stromaufnahme I des Elektromotors 28 der Umwälzpumpe 13 wird der Auswerteeinheit 32 zugeführt und durch diese mit einem Grenzwert verglichen. Bei Überschreiten des Grenzwertes wird ein Fehlerfall detektiert, bei dem in der Teilfüllphase während des ersten Zeitintervalls Δt_1 eine überhöhte, also übermäßig große Wassermenge Δm zugeführt. Eine solche überhöhte Wasserzufuhr ergibt sich zum Beispiel, wenn der Druckminderer in der Wasserzuleitung 16 defekt oder ausgebaut ist. Bei Detektion einer überhöhten Wasserzufuhr wird die Wasserzufuhr gestoppt, z.B. indem das Wassereinlaufventil 15 durch die Steuereinrichtung 27 geschlossen wird. Außerdem ein Fehlersignal erzeugt und z.B. in der Auswerteeinheit 32 oder der Steuereinrichtung 27 abgespeichert. Das Fehlersignal bzw. die enthaltene Fehlerinformation ist dann z.B. für einen Kundendienst abrufbar und ausgebbar.

[0026] Der oben erwähnte Grenzwert ist derart bemessen, dass er in etwa einer während des ersten Zeitintervalls Δt_1 im Normalbetrieb, also im fehlerfreien Zustand, zuzuführenden Soll-Wassermenge entspricht.

[0027] Beispielhaft kann dieser Grenzwert so gewählt sein, dass die während der Teilfüllphase zugeführte Soll-Wassermenge Δm im Normalbetrieb bei 300 ml liegt. Im Normalbetrieb, das heißt bei fehlerfrei funktionierendem Wasserzufuhrmittel, wird somit in etwa diese Wassermenge während des Teilfüllvorganges in den Spülbehälter 1 zugeführt. Die bei anschließender Aktivierung der Umwälzpumpe 13 erfasste Stromaufnahme I ist somit im Normalbetrieb entsprechend geringer als im Fehlerfall.

[0028] Bei einem Fehlerfall, also z.B. bei defektem

oder ausgebautem Druckminderer, wird demgegenüber während der Teilfüllphase im ersten Zeitintervall Δt_1 eine Wassermenge zugeführt, die wesentlich größer als die oben erwähnten 300 ml sind. In diesem Fall würde nach Aktivierung der Umwälzpumpe 13 die erfasste Stromaufnahme I wesentlich größer als der Grenzwert sein, wodurch auf einen Fehlerfall in Form einer überhöhten Wasserzufuhr geschlossen werden kann.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0029]

1	Spülbehälter
3, 5	Geschirrkörbe
7, 8	Sprüharme
10	Siebanordnung
11	Pumpentopf
12	Wasserheizung
13	Umwälzpumpe
14	Zuleitungen
15	Wassereinlassventil
16	Frischwasserzuleitung
18	Laugenpumpe
21	Wasserweiche
26	Signalleitungen
27	Steuerungseinrichtung
28, 28'	Elektromotoren
29, 29'	Antriebswellen
30, 30'	Signalleitungen
31, 31'	Sensoriken
32	Auswerteeinheit
Δt_1	erstes Zeitintervall
Δt_2	zweites Zeitintervall
P	Betriebsparameter
I	Stromaufnahme

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushalts-Geschirrspülmaschine, mit einem Spülbehälter (1), in welchem zu reinigendes Spülgut angeordnet werden kann, und einem Flüssigkeitskreislauf zum Beaufschlagen des zu reinigenden Spülguts mit Flüssigkeit, wobei in den Flüssigkeitskreislauf zumindest eine maschinell angetriebene Umwälzpumpe (13) zum Fördern der Flüssigkeit geschaltet ist, **gekennzeichnet durch**

   - Wasserzufuhrmittel (15, 16), **durch** welche der Spülbehälter (1) in einer Teilfüllphase mit einer Wassermenge (Δm) befüllbar ist, die geringer als eine Betriebswassermenge zum Reinigen von Spülgut ist,
   - eine Sensorik (31), welche in einer der Teilfüllphase folgenden Prüfphase mindestens einen Betriebsparameters (P) der Umwälzpumpe (13) oder einer der Umwälzpumpe (13) zugeordneten Antriebseinheit erfasst, wobei der mindestens eine Betriebsparameter (P) in Abhängigkeit von einem im Flüssigkeitskreislauf geförderten Volumenstrom veränderlich ist, und
   - eine Auswerteeinheit (32), welche in Abhängigkeit von dem mindestens einen erfassten Betriebsparameter eine überhöhte Wasserzufuhr zum Spülbehälter (1) detektiert.

2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Betriebsparameter (P) ein Betriebsparameter (P) eines die Umwälzpumpe (13) antreibenden Elektromotors (28) ist.

3. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Betriebsparameter (P) die elektrische Stromaufnahme (I) des die Umwälzpumpe (13) antreibenden Elektromotors (28) ist.

4. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit (32) zum Vergleich des mindestens einen Betriebsparameters (P) oder einer davon abgeleiteten Größe mit einem Grenzwert ausgebildet ist, und dass die Auswerteeinheit (32) bei Überschreiten des Grenzwerts eine überhöhte Wasserzufuhr zum Spülbehälter (1) detektiert.

5. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschirrspülmaschine eine Steuereinrichtung (27) aufweist, welche die Wasserzufuhr bei Detektion einer überhöhten Wasserzufuhr stoppt.

6. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit bei Detektion einer überhöhten Wasserzufuhr ein Fehlersignal erzeugt.

7. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschirrspülmaschine eine Laugenpumpe (18) aufweist, durch deren Aktivierung der Spülbehälter (1) vor dem Teilfüllvorgang vollständig entleerbar ist.

8. Verfahren zur Fehlerdetektion in einer Geschirrspülmaschine, insbesondere einer Haushalts-Geschirrspülmaschine, welche einen Spülbehälter (1) aufweist, in welchem zu reinigendes Spülgut angeordnet werden kann, und einen Flüssigkeitskreislauf zum Beaufschlagen des zu reinigenden Spülguts mit Flüssigkeit aufweist, wobei in den Flüssigkeitskreislauf zumindest eine maschinell angetriebene Umwälzpumpe (13) zum Fördern der Flüssigkeit ge-

schaltet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Verfahren

- in einer Teilfüllphase der Spülbehälter (1) mit einer Wassermenge (Δm) befüllt wird, die geringer als eine Betriebswassermenge zum Reinigen von Spülgut ist, und
- in einer der Teilfüllphase folgenden Prüfphase

  • mindestens ein Betriebsparameter (P) der Umwälzpumpe (13) oder einer der Umwälzpumpe (13) zugeordneten Antriebseinheit erfasst wird, welcher in Abhängigkeit von einem im Flüssigkeitskreislauf geförderten Volumenstrom veränderlich ist, und
  • eine überhöhte Wasserzufuhr zum Spülbehälter (1) detektiert wird, wenn der mindestens eine erfasste Betriebsparameter (P) oder eine davon abgeleitete Größe einen vorgebbaren Grenzwert überschreitet.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Prüfphase mindestens ein Betriebsparameter (P) eines die Umwälzpumpe (13) antreibenden Elektromotors (28) erfasst wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Prüfphase mindestens die elektrische Stromaufnahme (I) des die Umwälzpumpe (13) antreibenden Elektromotors (28) erfasst wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Detektion einer überhöhten Wasserzufuhr die Wasserzufuhr gestoppt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Detektion einer überhöhten Wasserzufuhr ein Fehlersignal erzeugt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fehlersignal abgespeichert wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzpumpe (13) während der Teilfüllphase deaktiviert ist, zu Beginn der Prüfphase aktiviert wird und zumindest für einen Teilbereich der Prüfphase aktiviert bleibt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor derTeilfüllphase

- der Spülbehälter (1) durch Aktivieren einer Laugenpumpe (18) vollständig entleert wird und
- der mindestens eine Betriebsparameter (P), insbesondere zur Pumpenkalibrierung, im Leerbetrieb der Umwälzpumpe (13) erfasst und gespeichert wird.

Claims

1. Dishwasher, in particular domestic dishwasher, having a dishwasher cavity (1), in which items to be washed can be arranged, and a fluid circuit for applying fluid to the items to be washed, wherein at least one mechanically driven circulating pump (13) is connected in the fluid circuit to convey the fluid, **characterised by**

- water supply means (15, 16) via which the dishwasher cavity (1) can be filled in a partial filling phase with a volume of water (Δm) that is smaller than a volume of process water for cleaning items to be washed,
- a sensor system (31) that records, in a checking phase that follows the partial filling phase, at least one operating parameter (P) of the circulating pump (13) or of a drive unit assigned to the circulating pump (13), wherein the at least one operating parameter (P) can be varied as a function of a volume flow conveyed in the fluid circuit, and
- an evaluation unit (32) that detects, as a function of the at least one recorded operating parameter, an excess supply of water to the dishwasher cavity (1).

2. Dishwasher according to claim 1, **characterised in that** the at least one operating parameter (P) is an operating parameter (P) of an electric motor (28) that drives the circulating pump (13).

3. Dishwasher according to claim 2, **characterised in that** the at least one operating parameter (P) is the electrical current consumption (I) of the electric motor (28) that drives the circulating pump (13).

4. Dishwasher according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the evaluation unit (32) is designed to compare the at least one operating parameter (P) or a variable derived therefrom with a limit value, and **in that** the evaluation unit (32) detects an excess supply of water to the dishwasher cavity (1) when the limit value is exceeded.

5. Dishwasher according to one of the preceding claims, **characterised in that** the dishwasher has a control device (27) that stops the supply of water when an excess supply of water is detected.

6. Dishwasher according to one of the preceding claims, **characterised in that** the evaluation unit

produces a fault signal when an excess supply of water is detected.

7. Dishwasher according to one of the preceding claims, **characterised in that** the dishwasher has a drain pump (18), by means of the activation of which the dishwasher cavity (1) can be completely emptied before the partial filling operation.

8. Method for fault detection in a dishwasher, in particular a domestic dishwasher that has a dishwasher cavity (1), in which items to be washed can be arranged, and that has a fluid circuit for applying fluid to the items to be washed, wherein at least one mechanically driven circulating pump (13) is connected in the fluid circuit to convey the fluid, **characterised in that** with the method

- in a partial filling phase, the dishwasher cavity (1) is filled with a volume of water (Δm) that is smaller than a volume of process water for cleaning items to be washed, and
- in a checking phase that follows the partial filling phase,

  • at least one operating parameter (P) of the circulating pump (13) or of a drive unit assigned to the circulating pump (13) is recorded that can be varied as a function of a volume flow conveyed in the fluid circuit, and
  • an excess supply of water to the dishwasher cavity (1) is detected when the at least one recorded operating parameter (P) or a variable derived therefrom exceeds a predeterminable limit value.

9. Method according to claim 8, **characterised in that** in the checking phase at least one operating parameter (P) of an electric motor (28) that drives the circulating pump (13) is recorded.

10. Method according to claim 9, **characterised in that** in the checking phase at least the electrical current consumption (I) of the electric motor (28) that drives the circulating pump (13) is recorded.

11. Method according to one of claims 8 to 10, **characterised in that** the supply of water is stopped when an excess supply of water is detected.

12. Method according to one of claims 8 to 11, **characterised in that** a fault signal is produced when an excess supply of water is detected.

13. Method according to claim 12, **characterised in that** the fault signal is saved.

14. Method according to one of claims 8 to 13, **characterised in that** the circulating pump (13) is deactivated during the partial filling phase, is activated at the start of the checking phase, and remains activated for at least a portion of the checking phase.

15. Method according to one of claims 8 to 14, **characterised in that** before the partial filling phase

- the dishwasher cavity (1) is completely emptied by activating a drain pump (18) and
- the at least one operating parameter (P), in particular for pump calibration, is recorded and saved when the circulating pump (13) is running empty.

Revendications

1. Lave-vaisselle, notamment lave-vaisselle à usage domestique, comprenant une cuve de lavage (1) dans laquelle des produits à nettoyer peuvent être disposés, et comprenant un circuit de liquide destiné à alimenter en liquide les produits à nettoyer, au moins une pompe de circulation (13) entraînée mécaniquement pour transporter le liquide étant commutée dans le circuit de liquide, **caractérisé par**

- des moyens d'arrivée d'eau (15, 16) au moyen desquels la cuve de lavage (1) peut être remplie avec une quantité d'eau (Δm) pendant une phase de remplissage partiel, laquelle quantité d'eau est inférieure à une quantité d'eau de fonctionnement destinée au nettoyage des produits à laver,
- des capteurs (31) qui, pendant une phase de contrôle suivant la phase de remplissage partiel, détectent au moins un paramètre de fonctionnement (P) de la pompe de circulation (13) ou d'une unité d'entraînement attribuée à la pompe de circulation (13), l'au moins un paramètre de fonctionnement (P) étant modifiable en fonction d'un débit volumétrique transporté dans le circuit de liquide, et
- une unité d'évaluation (32) laquelle détecte une arrivée d'eau excessive vers la cuve de lavage (1) en fonction de l'au moins un paramètre de fonctionnement détecté.

2. Lave-vaisselle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un paramètre de fonctionnement (P) est un paramètre de fonctionnement (P) d'un moteur électrique (28) entraînant la pompe de circulation (13).

3. Lave-vaisselle selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'au moins un paramètre de fonctionnement (P) est la consommation de courant électrique

(I) du moteur électrique (28) entraînant la pompe de circulation (13).

4. Lave-vaisselle selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'unité d'évaluation (32), pour la comparaison de l'au moins un paramètre de fonctionnement (P) ou d'une grandeur qui en est dérivée, est réalisée avec une valeur limite, et **en ce que** l'unité d'évaluation (32), lors du dépassement de la valeur limite, détecte une arrivée d'eau excessive vers la cuve de lavage (1).

5. Lave-vaisselle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le lave-vaisselle présente un dispositif de commande (27), lequel arrête l'arrivée d'eau lors de la détection d'une arrivée d'eau excessive.

6. Lave-vaisselle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité d'évaluation génère un signal d'erreur lors de la détection d'une arrivée d'eau excessive.

7. Lave-vaisselle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le lave-vaisselle présente une pompe à liquide de lavage (18) par l'activation de laquelle la cuve de lavage (1) peut être complètement vidée avant l'opération de remplissage partiel.

8. Procédé de détection de dysfonctionnement dans un lave-vaisselle, notamment dans un lave-vaisselle à usage domestique, lequel présente une cuve de lavage (1), dans laquelle des produits à nettoyer peuvent être disposés, et un circuit de liquide destiné à alimenter en liquide les produits à nettoyer, au moins une pompe de circulation (13) entraînée mécaniquement pour transporter le liquide étant commutée dans le circuit de liquide, **caractérisé en ce que** dans le procédé,

- pendant une phase de remplissage partiel, la cuve de lavage (1) peut être remplie avec une quantité d'eau (Δm) qui est inférieure à une quantité d'eau de fonctionnement destinée au nettoyage des produits à laver, et
- pendant une phase de contrôle suivant la phase de remplissage partiel,

  • au moins un paramètre de fonctionnement (P) de la pompe de circulation (13) ou d'une unité d'entraînement attribuée à la pompe de circulation (13) est détecté, lequel est modifiable en fonction d'un débit volumétrique transporté dans le circuit de liquide, et
  • une arrivée d'eau excessive vers la cuve de lavage (1) est détectée lorsque l'au moins un paramètre de fonctionnement détecté (p) ou une grandeur qui en est dérivée dépasse une valeur limite définissable.

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** pendant la phase de contrôle, au moins un paramètre de fonctionnement (P) d'un moteur électrique (28) entraînant la pompe de circulation (13) est détecté.

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** pendant la phase de contrôle, au moins la consommation de courant électrique (I) du moteur électrique (28) entraînant la pompe de circulation (13) est détectée.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** lors de la détection d'une arrivée d'eau excessive, l'arrivée d'eau est arrêtée.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** lors de la détection d'une arrivée d'eau excessive, un signal d'erreur est généré.

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le signal d'erreur est mémorisé.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que** la pompe de circulation (13) est désactivée pendant la phase de remplissage partiel, **en ce qu'**elle est activée au début de la phase de contrôle et **en ce qu'**elle reste activée au moins pour une partie de la phase de contrôle.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 14, **caractérisé en ce qu'**avant la phase de remplissage partiel

- la cuve de lavage (1) est complètement vidée en raison de l'activation d'une pompe à liquide de lavage (18) et
- **en ce que** l'au moins un paramètre de fonctionnement (P), notamment pour le calibrage de la pompe, est détecté pendant la marche à vide de la pompe de circulation (13) et est mémorisé.

Fig. 1

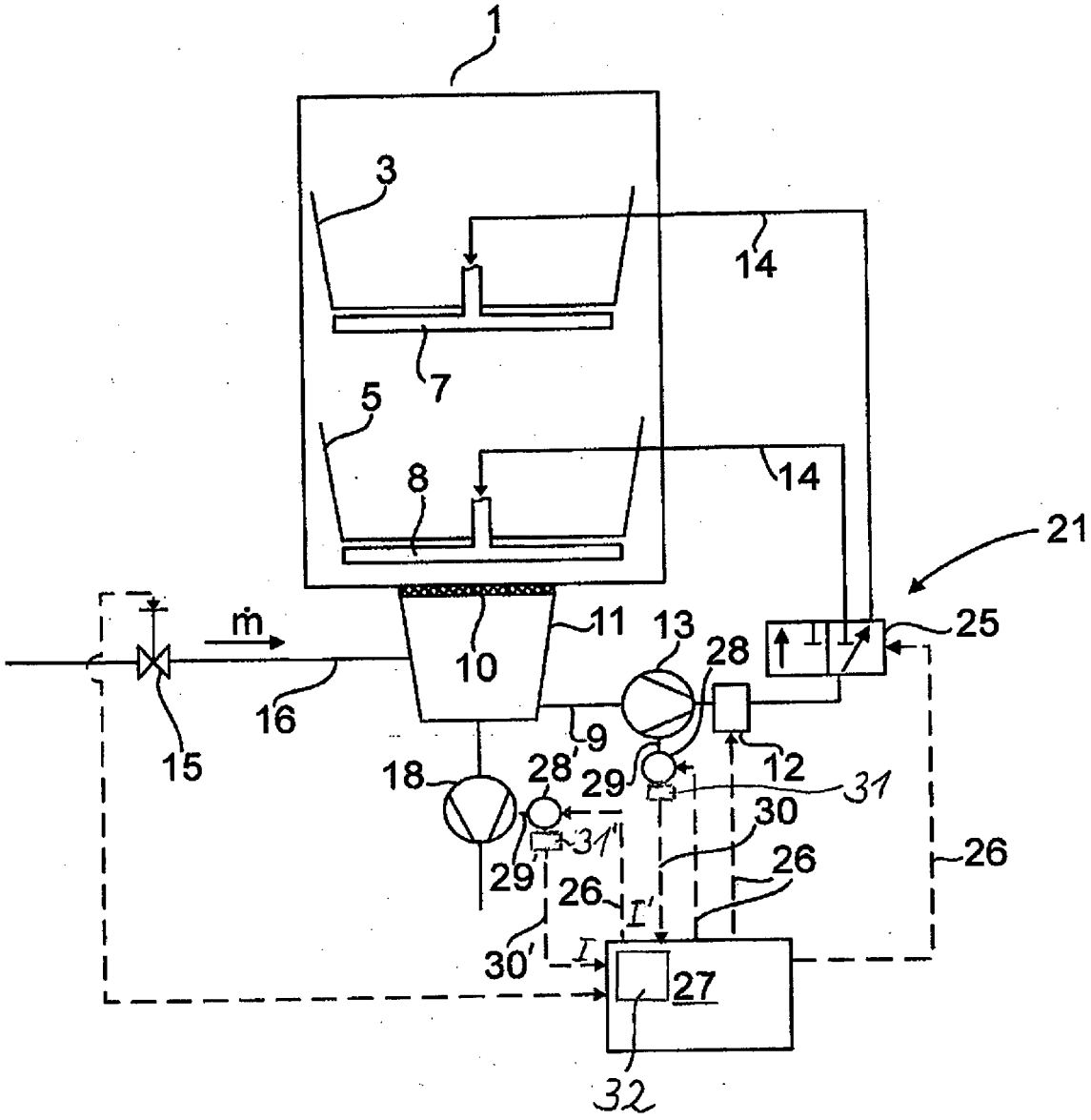
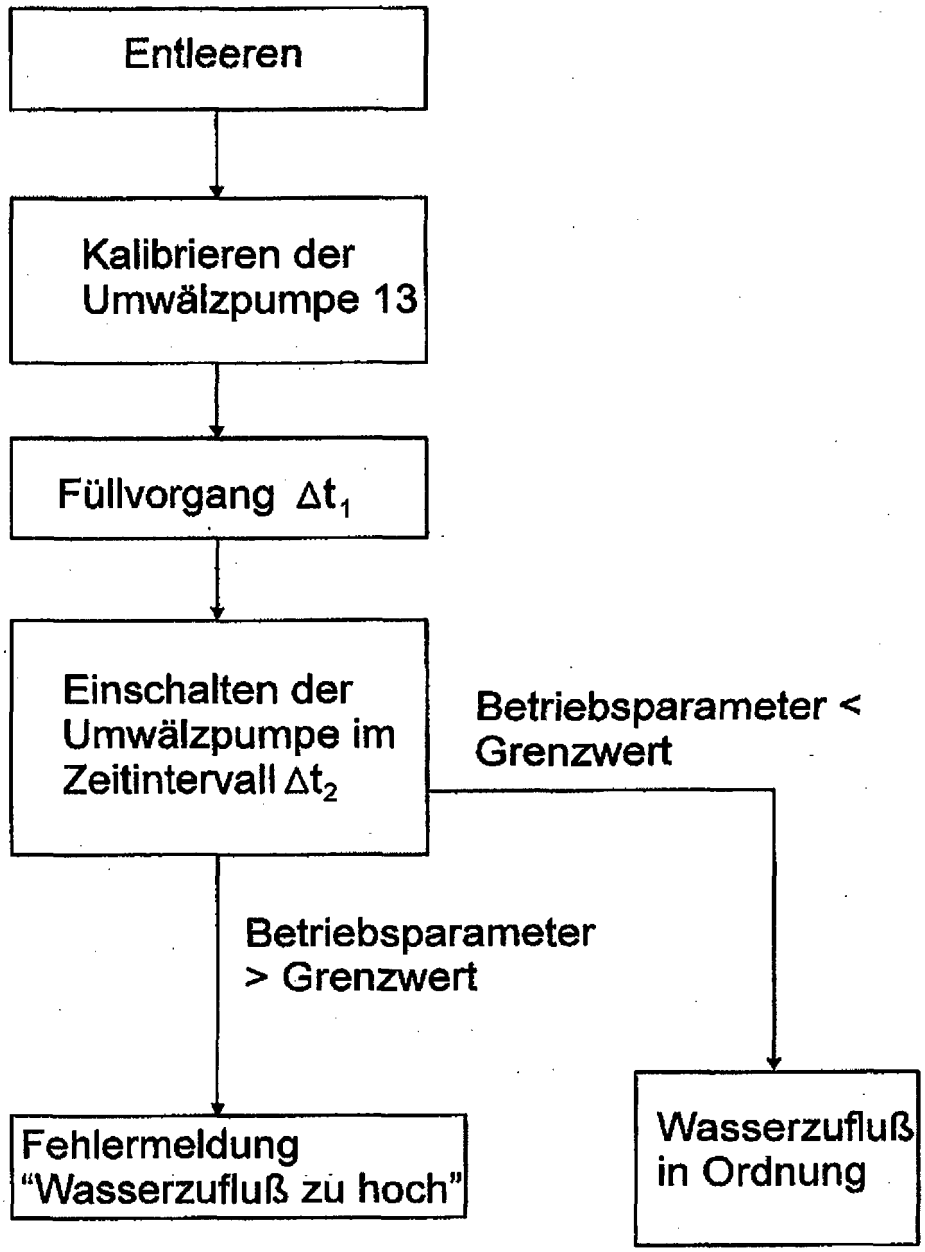

1
3
14
7
5
8
14
21
ṁ
11
13
25
10
28
16
9
12
15
18
28'
29
31
29'
31'
30
26
26
26
I'
30'
I
27
32

Fig. 2


Entleeren
Kalibrieren der Umwälzpumpe 13
Füllvorgang Δt_1
Einschalten der Umwälzpumpe im Zeitintervall Δt_2
Betriebsparameter < Grenzwert
Betriebsparameter > Grenzwert
Fehlermeldung "Wasserzufluß zu hoch"
Wasserzufluß in Ordnung

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

- WO 2011006785 A2 **[0003]**