

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine mit einem Behälter zum Aufnehmen einer Befüllung, einer Entleerungspumpe und einer Einrichtung zur Erkennung eines kritischen Betriebszustand der Waschmaschine und einer Steuereinheit umfassend die Schritte, in denen die Entleerungspumpe zum Abpumpen einer Befüllung aus dem Behälter aktiviert wird und zumindest solange aktiviert bleibt, bis sie den Behälter zumindest bis auf ein erstes Abpumpniveau unterhalb eines Grenz-Befüllungs-niveaus abpumpt oder bis eine vorbestimmte maximale Aktivierungszeitdauer der Entleerungspumpe erreicht ist, woraufhin die Entleerungspumpe wieder deaktiviert wird und die Schritte wiederholt werden, wenn der kritische Betriebszustand erkannt wird.

[0002] In bekannten Waschmaschinen, insbesondere Wäschewaschmaschinen oder Geschirrspülmaschinen, wird eine Entleerungspumpe an einen Behälter angeflanscht, in dem Flüssigkeit erwärmt wird. Der Behälter gibt die Wärme auch an seine Umgebung ab, weshalb bei einer derartigen Anordnung die Entleerungspumpe in einer erhöhten Umgebungstemperatur betrieben werden muss. Waschmaschinen weisen darüber hinaus auch einen so genannten Überlaufschutz auf, mit dem verhindert wird, dass der Behälter nicht überlaufen kann, indem die Flüssigkeit vorzeitig durch die Entleerungspumpe abgepumpt wird. Bei der oben genannten Anordnung und Verbindung der Entleerungspumpe mit dem Behälter kann es jedoch bei derartigen Überlaffällen zusätzlich zu einer starken Erwärmung der Entleerungspumpe kommen, welche die Funktionsfähigkeit dieser Entleerungspumpe beeinträchtigt oder sogar einen Defekt der Pumpe hervorruft.

[0003] Ein weiteres Problem bei einer solchen Waschmaschine mit einer Entleerungspumpe, die derart angeordnet ist, dass sie für einen Benutzer nicht mehr auf einfache Art zugänglich ist, besteht darin, dass das Reinigen der Entleerungspumpe dann relativ aufwändig ist. Dies führt insbesondere dann, wenn die Pumpe lediglich durch kleinere Gegenstände bei einem Abpumpvorgang blockiert wird, zu einer Fehlermeldung, welche oftmals unnötigerweise ein Reinigen der Pumpe verlangt. Aufgrund der Anordnung ist dies somit jeweils ein sehr mühsamer und zeitaufwändiger Prozess.

[0004] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 197 28 067 A1 ist eine Sicherheitseinrichtung für eine Wäschewaschmaschine bekannt, welche einen Behälter, der auch Laugenbehälter genannt wird, aufweist. Die Sicherheitseinrichtung weist ein aus einem Druckschlauch und einem diesen mit Abstand umgebenden Hüllschlauch bestehenden Sicherheitsschlauch für die Wasserzuführung zur Waschmaschine auf. Der Druckschlauch ist zulaufseitig und geräteseitig mittels entsprechender Schraubkupplungen angeschlossen und der zulaufseitig hermetisch verschlossene Hüllschlauch mündet geräteseitig in ein Auffangteil. Dadurch soll erreicht

werden, dass bei einem am Druckschlauch auftretenden Leck das dann austretende Wasser mittels des Hüllschlauchs in den Laugenbehälter geleitet wird. Dort wird dann der Wasserstand im Laugenbehälter überwacht und bei Erreichen eines Maximalstandes überschüssiges Wasser durch die am Laugenbehälter angeschlossene Entleerungspumpe abgepumpt. Dadurch soll verhindert werden, dass das Überlaufen des Laugenbehälters eintritt.

[0005] Des Weiteren ist aus der DE 29 18 603 A1 eine Überlaufsicherungs-vorrichtung für eine Wäschewasch- oder Geschirrspülmaschine bekannt. Die dort beschriebene Waschmaschine hat eine niveauabhängige Schaltung für die in Betracht kommenden Wasserstände der einzelnen Waschphasen. Ein tiefliegendes Sicherheitsniveau verhindert zusätzlich ein Trockengehen der in Bodennähe einer Waschtrommel untergebrachten Heizelemente. Ein Schutz vor einem Überlauf besteht darin, dass ein oberhalb des oberen Waschniveaus liegender Kontakt eines Niveauschalters die Entleerungspumpe einschaltet, sobald dieser höchstzulässige Wasserstand erreicht ist.

[0006] Ein Verfahren zum Betreiben einer Wäschewasch- oder Geschirrspülmaschine, ist auch aus DE 102 33 278 B4 bekannt, bei dem ein vorgegebenes Niveau einer Wasser- oder Laugenbefüllung überwacht wird. Der Wasserzulauf und der Wasserablauf der Waschmaschine werden derart gesteuert, dass Teilmengen an Wasser oder Lauge zu- und abgeführt werden, um das Niveau einzuhalten. Dazu wird eine Entleerungspumpe der Maschine aktiviert, wobei der Wasserablauf zeitlich oder auf ein Abpumpniveau begrenzt wird. Darüber hinaus ist das Verfahren geeignet, ein Überlaufniveau zu überwachen und bei Erreichen desselben die Entleerungspumpe zu aktivieren und/oder das aktive Programm abubrechen. Bei einer dauernden Wasserzufuhr, beispielsweise wenn ein Zulaufventil defekt ist, wird gemäß dem bekannten Verfahren bei einem erneuten Erreichen des Überlaufniveaus die Pumpe wiederholt aktiviert, bis die dauernde Wasserzufuhr durch einen manuellen Eingriff abgestellt wird. Da ein solcher Fehler erst durch eine Person festgestellt werden muss, kann bis zu diesem Zeitpunkt die Pumpe schon sehr häufig aktiviert worden sein, wodurch die Entleerungspumpe thermisch überlastet werden kann.

[0007] Darüber hinaus kann bei ungünstigen Abpumpverhältnissen, bei denen nicht ausreichend schnell Flüssigkeit abgeführt wird, der Fehler eines andauernden Wasserzulaufs auftreten. In einem solchen Fall kann es vorkommen, dass dem Behälter mehr Wasser zugeführt als abgepumpt wird und somit das Niveau im Behälter weiter ansteigt. Somit bleibt nach Erreichen des Überlaufniveaus die Entleerungspumpe permanent aktiviert, weil das Überlaufniveau anhaltend überschritten bleibt. Dadurch wird die Pumpe zusätzlich stark thermisch belastet oder gar beschädigt.

[0008] Bei einer weiteren bekannten Waschmaschinen ist auch vorgesehen, dass eine Aktivierungszeitdauer

er der Pumpe überwacht wird. Wenn aufgrund einer verstopften Pumpe ein vorgegebenes Abpumpniveau nicht innerhalb der Aktivierungszeitdauer erreicht wird, wird nach Ablauf der Aktivierungszeitdauer der Pumpvorgang abgebrochen und eine Fehlermeldung für einen Benutzer angezeigt. Der Benutzer kann dann die Pumpe über Wartungsklappen und Schraubdeckel reinigen. Wie bereits erwähnt, ist es jedoch sehr mühsam und zeitaufwändig.

[0009] Daher ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine und insbesondere einer Entleerungspumpe der Waschmaschine zu schaffen, welches ein verbessertes Betriebsverhalten der Entleerungspumpe, insbesondere bei ungünstigen Abpumpverhältnissen oder bei Auftreten eines möglichen Überlauf des Behälters, ermöglicht. Durch das neu geschaffene Verfahren soll die übermäßige Erwärmung der Pumpe und ein unnötiger bzw. vorzeitiger Abbruch eines Betriebsprogramms der Waschmaschine möglichst vermieden werden.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren, welches die Merkmale nach Patentanspruch 1 aufweist, gelöst.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nach Anspruch 1 zum Betreiben einer Waschmaschine, insbesondere zum Betreiben einer Entleerungspumpe der Waschmaschine, wird die Entleerungspumpe aktiviert, um zumindest teilweise eine Befüllung aus einem Behälter der Waschmaschine auf ein erstes Abpumpniveau unterhalb eines Grenz-Befüllungs-niveaus abzupumpen, und bleibt aktiviert, bis das erste Abpumpniveau oder bis eine vorbestimmte maximale Aktivierungszeitdauer der Entleerungspumpe erreicht ist, woraufhin die Pumpe deaktiviert wird. Die genannten Schritte zum Abpumpen werden dann wiederholt, wenn zumindest ein kritischer Betriebszustand der Waschmaschine erkannt wird, wobei die Wiederholungen der Schritte auf eine vorbestimmte Anzahl $N_{\max}$ begrenzt sind und eine Fehlfunktion der Waschmaschine erst dann erkannt wird, wenn der kritische Betriebszustand erneut erkannt wird, nachdem die Schritte zumindest für eine Anzahl $N_{\max} - 1$ wiederholt wurden.

[0012] Ein kritischer Betriebszustand liegt unter anderem dann vor, wenn ein Grenz-Befüllungs-niveau erreicht wird, ohne dass ein solcher Betriebszustand durch ein Betriebsprogramm der Waschmaschine vorgegeben ist. Ein solcher Fall liegt beispielsweise dann vor, wenn aufgrund eines defekten, nicht schließenden Magnetventils das Grenz-Befüllungs-niveau erreicht wird. In diesem Fall liegt kein von einem Betriebsprogramm bedingtes Ansteuern eines Magnetventils zum Erreichen eines vorbestimmten Befüllungs-niveaus vor.

[0013] Ein weiterer kritischer Betriebszustand der Waschmaschine liegt vor, wenn während einer Aktivierungszeitdauer ein gewünschtes Abpumpniveau nicht erreicht wird bzw. die gewünschte Wassermenge nicht abgeführt werden kann. Dies tritt beispielsweise dann auf, wenn die Entleerungspumpe zumindest zeitweilig

verstopft oder blockiert ist, in der abzupumpenden Flüssigkeit viel Schaum vorhanden ist oder auf Grund einer kurzzeitigen geringen Netzspannung die Entleerungspumpe nicht anläuft. Solche kritischen Betriebszustände werden durch eine Einrichtung der Waschmaschine erkannt, die geeignet ist, ein Befüllungs-niveau zu detektieren und/oder eine Abpumpzeitdauer zu überwachen.

[0014] Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, dass die Entleerungspumpe spätestens mit dem Ablauf der vorbestimmten Aktivierungszeitdauer deaktiviert wird, auch wenn das erste Abpumpniveau nicht erreicht wurde oder das Grenz-Befüllungs-niveau trotz eines aktivierten Abpumpschritts überschritten bleibt, damit ein erneuter Anlauf der Pumpe und ein wiederholter Abpumpschritt ermöglicht wird. Durch die gezielte Deaktivierung für eine bestimmte Zeitdauer kann die Pumpe abkühlen, wodurch die Pumpe vor einer thermischen Beschädigung geschützt wird. Während der Deaktivierung der Pumpe kann sich auch Schaum an der Oberfläche der Flüssigkeit sammeln. Somit kann die schaumfreiere Flüssigkeit in einem erneuten Abpumpschritt besser abgefordert werden. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass durch einen erneuten Anlauf der Pumpe mögliche Blockierungen oder Verstopfungen gelöst werden können. Mit dem erneuten, gegebenenfalls mehrfach wiederholten, Abpumpen wird dann das erste Abpumpniveau mit hoher Wahrscheinlichkeit erreicht. Eine Überhitzung oder Beschädigung der Pumpe durch eine zu lange Aktivierung wird dabei vermieden.

[0015] Vorteilhafterweise wird der Betriebszyklus umfassend die Schritte zum Aktivieren und Deaktivieren der Entleerungspumpe wird für eine Anzahl N , mit $1 \leq N < N_{\max}$ wiederholt, somit kann ein endloser Betriebsablauf vermieden werden. Dabei wird eine Fehlfunktion der Waschmaschine von einer Steuereinheit der Waschmaschine erst dann erkannt, wenn der Betriebszyklus mit dem Aktivieren und dem Deaktivieren der Pumpe für eine Anzahl $N_{\max} - 1$ wiederholt wurde. Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann die Betriebsweise der Waschmaschine und insbesondere der Entleerungspumpe deutlich verbessert werden. Sowohl im Hinblick auf ein effektives Ein- und Ausschalten der Pumpe als auch im Hinblick auf das Feststellen, wann mit hoher Wahrscheinlichkeit tatsächlich eine Fehlfunktion der Waschmaschine vorliegt, kann hier eine optimale Betriebsweise bereitgestellt werden.

[0016] Innerhalb einer längeren Abpumpphase eines Betriebsprogramms wird bei einem erkannten kritischen Betriebszustand das Abpumpen des Laugenbehälters für eine vorgebbare Anzahl wiederholt, dadurch kann während dieser Abpumpphase ein ordnungsgemäßer Betrieb der Waschmaschine, insbesondere ein ordnungsgemäßer Betrieb der Entleerungspumpe, ohne manuellen Eingriff wiederhergestellt werden. Ein manueller Eingriff könnte beispielsweise eine Pumpenreinigung sein. Somit werden durch das erfindungsgemäße Verfahren keine unnötigen Fehlermeldungen erzeugt. Darüber hinaus wird auch ein und derselbe Betriebszy-

klus nicht für eine praktisch unendlich lange Zeit stetig wiederholt, bis die Waschmaschine möglicherweise beschädigt oder erst nach einer sehr langen Betriebszeit von einer Bedienperson abgeschaltet wird.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass ein Fehlerzähler der Waschmaschine, insbesondere ein Fehlerzähler der Steuereinheit, vorgesehen ist, der bei einer Wiederholung eines Abpumpschritts aufgrund eines erkannten kritischen Betriebszustands um einen Zählerwert erhöht wird. Der Fehlerzähler ist mit dem Zählwert $N=0$ vorgebar. Weiter ist ein Fehler-Schwellwert vorgesehen, der mit $N_{\max}$ vorgebar ist. Der Fehler-Schwellwert ist vorzugsweise in einer Speichereinheit der Steuereinheit, insbesondere in einem EEPROM, einstellbar.

[0018] Der Fehlerzähler wird vorteilhafterweise mit jedem neuen Betriebsprogramm der Waschmaschine neu gestartet, dass heißt, dass der Fehlerzähler mit dem vorgegebenen Zählwert $N=0$ eingestellt wird. Somit kann auf einfache Weise eine Überwachung für jedes Betriebsprogramm realisiert werden.

[0019] Die Steuereinheit der Waschmaschine umfasst einen Vergleicher, der ein Signal erzeugt, wenn der Zählwert des Fehlerzählers den Fehler-Schwellwert erreicht. Das Signal zeigt an, dass kein ordnungsgemäßer Betrieb mit der vorgegebenen Anzahl an Wiederholungen automatisch wiederhergestellt werden konnte. Es liegt daher mit einer hohen Wahrscheinlichkeit eine Fehlfunktion vor, die durch eine Einrichtung der Waschmaschine als optisches und/oder akustisches Signal einer Bedienperson mitgeteilt wird. Die Waschmaschine kann die Fehlfunktion auch durch elektrische oder optische Signale oder Daten an eine außerhalb der Waschmaschine lokalisierte elektrische Einrichtung, beispielsweise eine Überwachungs-Zentrale, übertragen, die dann die Fehlfunktion als optisches und/oder akustisches Signal ausgibt.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst in einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung einen Schritt, der bei einer erkannten Fehlfunktion, also wenn die vorgegebene Anzahl an Wiederholungen der Abpumpschritte erreicht wurde, das aktive Betriebsprogramm abbricht, indem innerhalb eines Ablaufs aufeinander folgender Betriebsprogrammschritte die noch nicht erfolgten Schritte übersprungen werden bzw. an das Programmende des Betriebsprogramms gesprungen wird, und der einen erneuten Abpumpschritt bewirkt. Somit können die Waschmaschine und das zu behandelnde Gut vor Beschädigungen aufgrund des nicht ordnungsgemäßen Betriebs geschützt werden.

[0021] Das Grenz-Befüllungs-niveau kann in bevorzugter Weise ein erstes Befüllungs-niveau zwischen einem Sicherheits-niveau und einem Überlaufniveau sein. Das erste Befüllungs-niveau kennzeichnet ein Niveau zum Waschen und/oder zum Spülen und kann insbesondere abhängig vom Waschprogramm und/oder von der Waschmaschine sein.

[0022] Das erste Abpumpniveau kann vorzugsweise

ein Rückschalt-niveau des ersten Befüllungs-niveaus sein. Unter einem Rückschalt-niveau wird dabei ein Niveau verstanden, bei dem aufgrund der Hysterese einer Niveauerkennungseinrichtung ein zuvor erkanntes Niveau gerade nicht mehr erkannt wird. Das Rückschalt-niveau ist auf ein Niveau vorbestimmt, auf das ausgehend von dem ersten Befüllungs-niveau der Laugenbehälter mindestens abgepumpt werden soll. Auch das Rückschalt-niveau kann vom Waschniveau und/oder der Waschmaschine abhängig sein.

[0023] In vorteilhafter Weise wird für das Abpumpen der Flüssigkeit aus dem Laugenbehälter ausgehend von der momentanen Befüllung bis zum Rückschalt-niveau des ersten Befüllungs-niveaus eine maximale Aktivierungszeitdauer vorgegeben. Die Zeitdauer ist bevorzugterweise in einer Minutenauflösung vorgegeben und wird in einer Steuereinheit abgelegt. Die vorgebbare Zeitdauer als auch die Minutenauflösung können in die Steuereinheit programmiert werden.

[0024] Des Weiteren kann in vorteilhafter Weise die Zeitdauer der Deaktivierungsphase bzw. die Deaktivierungszeitdauer der Laugenpumpe vorgegeben werden. Die gesamte Zeitdauer eines Betriebszyklus umfassend jeweils einen Schritt zum Aktivieren und Deaktivieren der Entleerungspumpe kann somit individuell durch die Zeitdauer der Abpumpphase und die Zeitdauer der Deaktivierungsphase der Entleerungspumpe begrenzt werden. Diese kann von vielen Parametern abhängen, beispielsweise von der Ausgestaltung der Entleerungspumpe, der Ausgestaltung der Waschmaschine und/oder dem gewählten Betriebs- bzw. Waschprogramm. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass sowohl die Zeitdauer der Abpumpphase wie auch die Zeitdauer der Deaktivierungsphase der Entleerungspumpe fest vorgegeben wird und unverändert bleibt.

[0025] Die Abpumpphase und die Deaktivierungsphase können gleich lang sein, sie können jedoch auch unterschiedliche Zeitdauern aufweisen. Die Deaktivierungsphase dient bevorzugt dazu, die Entleerungspumpe und gegebenenfalls die Steuerelektronik abzukühlen.

[0026] Die Aktivierungszeitdauer wird in einer so genannten Default-Konstantentabelle in Minutenauflösung definiert und in einer Steuereinheit abgelegt. Nach Ablauf dieser Aktivierungszeitdauer erfolgt eine Pausenzeit bzw. eine Deaktivierungsphase der Entleerungspumpe zum Abkühlen von Pumpe und Elektronik. Auch die durch die Deaktivierungszeitdauer bestimmte Pausenzeit kann in eine Default-Konstante bestimmt sein. Diese Betriebszyklen werden maximal N -mal wiederholt. Ist diese Anzahl N überschritten und tritt somit als nächstes die Anzahl $N_{\max}$ ein, erfolgt eine Fehlerbehandlung und als Fehleranzeige kann eine Meldung "Pumpzeit überschritten" erfolgen und eine entsprechende Rückmeldung über eine Fehlfunktion wird gesetzt. Eine bei dem Betriebsprogramm abzuarbeitende Verfahrenstabelle wird dann nicht mehr weiter abgearbeitet.

[0027] Die maximale Anzahl $N_{\max}$ ist in vorteilhafter Weise aus dem Werteintervall zwischen 5 und 15 aus-

gewählt. Insbesondere ist die maximale Anzahl $N_{\max}$ durch den Wert 11 charakterisiert. Im Hinblick auf die Zeitdauer einer Abpumpphase und einer Deaktivierungsphase der Entleerungspumpe kann durch dieses Wertintervall und insbesondere durch den Wert 11 eine Situation geschaffen werden, in der in ausreichender Anzahl das Einstellen eines ordnungsgemäßen Betriebs versucht wird, andererseits jedoch auch eine übermäßige Belastung durch ein ständiges fortwährendes Wiederholen verhindert werden kann. Die Waschmaschine und insbesondere die Entleerungspumpe kann dadurch vor einem übermäßigen verschleißenden Betrieb bewahrt werden und es kann in sinnvoller Weise zu einem Zeitpunkt eine Fehlfunktion festgestellt werden, in der mit hoher Wahrscheinlichkeit eine tatsächliche, nicht von der Waschmaschine selbständig behebbare Funktionsstörung oder ein Defekt vorliegt.

[0028] Im Falle einer verstopften Entleerungspumpe wird somit nicht mehr wie bisher nach Ablauf einer Überwachungszeit das Abpumpen abgebrochen und eine Fehlermeldung für den Benutzer angezeigt. Vielmehr wird das Abschalten und die Fehlermeldung erst nach mehreren Wiederholversuchen durchgeführt, um zu ermöglichen, dass gegebenenfalls die Entleerungspumpe blockierende Gegenstände, wie Münzen oder Büroklammern, bei den mehrfachen Wiederholversuchen mit abgepumpt werden und somit durch die Waschmaschine selbst wieder ein ordnungsgemäßer Betrieb hergestellt werden kann, ohne dass beispielsweise ein Kundendienstservice gerufen werden muss. Es kann somit quasi ein zumindest teilweise selbstständiger Reparaturmodus eingestellt werden. Darüber hinaus kann es in Gegenden mit zeitweise zu niedriger Netzspannung auch zum Nichtanlaufen der Pumpe kommen, wobei in diesen Fällen bei bekannten Waschmaschinen das Abpumpen abgebrochen wird und das Gerät in den Fehlermodus geführt wird. Bei der vorgeschlagenen Erfindung wird dies nicht durchgeführt, sondern es wird zunächst ein mehrfaches Wiederholen des Abpumpens versucht, wodurch die Wahrscheinlichkeit, dass die Netzspannung sich in dieser Zeitdauer der mehrmaligen Wiederholversuche zwischenzeitlich wieder normalisiert hat, deutlich erhöht werden kann.

[0029] In vorteilhafter Weise wird das Überwachen der Befüllung des Laugenbehälters auch während einer Abkühlphase eines Verschlusses, insbesondere eines Bimetall-Verschlusses, wie eines PTC (Positive Temperature Coefficient) -Verschlusses, einer Beschickungstüre der Waschmaschine durchgeführt. Dies gewährleistet, dass ein Öffnen der Beschickungstüre dann verhindert werden kann, wenn nach Abschalten der Entleerungspumpe und einem erfolgten Abpumpen unterhalb des Rückschalt-niveaus des ersten Befüllungs-niveaus aufgrund eines gegebenenfalls zusammenfallenden Schaums in der Wäschetrommel wiederum das erste Befüllungs-niveau überschritten werden würde und somit beim Öffnen der Beschickungstüre Flüssigkeit auslaufen könnte. In einer derartigen Situation kann somit gewähr-

leistet werden, dass das Öffnen der Beschickungstüre nicht mehr möglich ist und beim Überschreiten des ersten Befüllungs-niveaus der zusammengefallene Schaum bzw. die daraus entstandene Flüssigkeit wieder abgepumpt wird, insbesondere zumindest bis zum Rückschalt-niveau des ersten Befüllungs-niveaus abgepumpt wird.

[0030] In einem weiteren Aspekt der Erfindung kann das Grenz-Befüllungs-niveau ein Überlauf-niveau sein. Des Weiteren kann dann das erste Abpump-niveau unterhalb eines zweiten Abpump-niveaus liegen, wobei das zweite Abpump-niveau bevorzugt ein Rückschalt-niveau des Überlauf-niveaus ist.

[0031] In vorteilhafter Weise wird das erste Abpump-niveau dadurch erreicht, dass der Laugenbehälter bis auf das zweite Abpump-niveau abgepumpt wird und dann nachfolgend für eine vorgebbare Nachpumpzeitdauer weiter abgepumpt wird. Diese Nachpumpzeitdauer kann kleiner 30 Sekunden, insbesondere kleiner 20 Sekunden und bevorzugter Weise gleich 10 Sekunden sein. Auch diese Nachpumpzeitdauer kann abhängig vom Waschprogramm und/oder der Waschmaschine sein. Stets kann jedoch ein Abpumpen erreicht werden, welches ein sicheres Niveau einstellt und ein zuverlässiges weiteres Betreiben der Waschmaschine und ein Abarbeiten des Waschprogramms ermöglicht.

[0032] Auch hier kann vorgesehen sein, dass eine maximale Anzahl $N_{\max}$ in dem die Grenzwerte 5 bis 15 einschließenden Werte Intervall liegt. Insbesondere kann diese maximale Anzahl $N_{\max}$ auch 11 sein.

[0033] In bevorzugter Weise wird beim Erreichen der maximalen Anzahl $N_{\max}$ die Fehlfunktion erkannt und das momentan aktive Waschprogramm beendet. Beim Erreichen der maximalen Anzahl $N_{\max}$ wird in vorteilhafter Weise der Laugenbehälter zumindest bis auf das Rückschalt-niveau des ersten Befüllungs-niveaus abgepumpt. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Laugenbehälter im Wesentlichen vollkommen leer gepumpt wird.

[0034] Des Weiteren ist es vorteilhaft, dass bei einem erneuten Befüllen des Laugenbehälters über das erste Befüllungs-niveau die Beschickungstüre wieder verriegelt wird. Bei einem weiteren Befüllen des Laugenbehälters wiederum bis zumindest zum Überlauf-niveau wird die Entleerungspumpe wieder aktiviert und der Laugenbehälter zumindest bis zum Rückschalt-niveau des ersten Befüllungs-niveaus abgepumpt.

[0035] Beim Erkennen des Überlauffalls wird somit ein effektiver Überlaufschutz bereitgestellt. Innerhalb des Waschprogramms wird maximal für eine vorgebbare Anzahl ein Abpumpen des Laugenbehälters und somit ein Einstellen eines ordnungsgemäßen Betriebs der Waschmaschine wiederholt. Wird diese vorgebbare Anzahl überschritten, wird das Waschprogramm abgebrochen und an das Programmende gesprungen. Dann wird ein Abpumpen bis auf das Rückschalt-niveau des ersten Befüllungs-niveaus durchgeführt. Durch diese Ausgestaltung im Oberlauffalle kann die thermische Überlastung

der Entleerungspumpe verhindert werden. Wird der Fehler-Schwellwert auf eine maximale Anzahl, beispielsweise 255 gesetzt, entspricht dies praktisch dem Fall, dass $N_{\max}$ dem Wert 255 entspricht und somit für eine relativ große Anzahl von 254 Wiederholungen ein Abpumpen von dem Überlaufniveau auf ein Rückschaltniveau des Überlaufniveaus durchgeführt wird. Erst beim 255-ten Versuch wird dann die Fehlfunktion erkannt und wie bereits oben beschrieben fortgefahren.

[0036] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. Die einzige Fig. 1 zeigt eine Waschmaschine 1, welche einen Laugenbehälter 2 aufweist. In dem Laugenbehälter 2 ist eine Trommel 3 zur Aufnahme von Wäschestücken angeordnet. Die Trommel 3 ist dabei drehbar in dem Laugenbehälter 2 gelagert. Im unteren Bereich des Laugenbehälters 2 ist eine Entleerungspumpe 4 angeschlossen, durch die über eine Abpumpleitung 5 die im Laugenbehälter 2 befindliche Flüssigkeit, insbesondere Wasser, abgepumpt werden kann. Im Gehäuse der Waschmaschine 1 ist des Weiteren ein Magnetventil 6 angeordnet. Zwischen dem Magnetventil 6 und einem mit dem Hauswassernetz verbundenen Wasserhahn 7 ist ein Schlauch 8 geschaltet. Der Schlauch 8 ist mit einem Ende an den Wasserhahn 7 und mit einem zweiten Ende an einen nicht gezeigten Anschlussstutzen des Magnetventils 6 angeschlossen. Ausgangsseitig führt von dem Magnetventil 6 eine Verbindungsleitung 9 zu einer Einspülschale 10 der Waschmaschine 1. Die Einspülschale 10 mündet mit einem Auslass 11 in den Laugenbehälter 2. Die Waschmaschine 1 umfasst ferner eine nicht dargestellte Steuereinheit, die zumindest den Ablauf der Betriebsprogramme und das erfindungsgemäße Verfahren steuert.

[0037] Für die Signalisierung von Leckwasser, das aus irgendwelchen Flüssigkeitsverbindungen innerhalb der Waschmaschine 1 ausgetreten ist, kann am Boden eine Leckwarneinrichtung 12 vorgesehen sein, die in die Steuereinheit der Waschmaschine 1 eingreifen kann.

[0038] Darüber hinaus umfasst die Waschmaschine 1 eine nicht dargestellte Schutzeinrichtung zur Überwachung des Flüssigkeitsniveaus im Laugenbehälter 2. Durch diese Schutzeinrichtung wird der Flüssigkeitsstand im Laugenbehälter 2 überwacht. Die Überwachung kann dabei derart erfolgen, dass eine Mehrzahl an unterschiedlichen und vorgegebenen Befüllungs-niveaus überwacht wird und abhängig von einem Überschreiten eines oder mehrerer dieser Befüllungs-niveaus die Schutzeinrichtung eine Fehlfunktion gemäß den nachfolgend geschilderten Vorgehensweisen erkennt.

[0039] Wie aus der Darstellung in Fig. 1 zu erkennen ist, ist bei der Waschmaschine 1 ein Sicherheitsniveau N_S festgelegt. Im Ausführungsbeispiel ist dieses Sicherheitsniveau N_S auf einem derartigen Level, dass nicht dargestellte Heizelemente durch eine Flüssigkeit bedeckt sind und der Befüllungsgrad dennoch niedriger als ein Unterrand der Trommel 3 ist.

[0040] Darüber hinaus ist ein erstes Grenz-Befüllungs-niveau festgelegt, welches im Ausführungsbeispiel durch

ein erstes Befüllungs-niveau N_1^{EIN} charakterisiert ist.

Dieses erste Befüllungs-niveau N_1^{EIN} charakterisiert ein Niveau zum Waschen und/oder Spülen und ist insbesondere abhängig vom gewählten Waschprogramm und/oder der Waschmaschine 1.

[0041] Dieses erste Befüllungs-niveau N_1^{EIN} ist im Ausführungsbeispiel auf einem derartigen Niveau, dass ein unterer Bereich der Trommel 3 in die Flüssigkeit des Laugenbehälters 2 eintaucht.

[0042] Darüber hinaus ist ein erstes Abpump-niveau

N_1^{AUS} festgelegt, welches unterhalb des ersten Befül-

lungsniveaus N_1^{EIN} liegt. Dieses erste Abpump-niveau

ist im Ausführungsbeispiel ein Rückschalt-niveau N_1^{AUS} des ersten Befüllungs-niveaus N_1^{EIN} .

[0043] Betrachtet man zunächst lediglich diese nunmehr erläuterten Befüllungs-niveaus, so wird die Entleerungspumpe 4 zum Abpumpen von Flüssigkeit aus dem Laugenbehälter 2 dann aktiviert, wenn erkannt wird, dass die momentane Befüllung des Laugenbehälters 2 das erste Befüllungs-niveau N_1^{EIN} erreicht hat oder bereits überschreitet. Die Aktivierung der Pumpe kann ein ordnungsgemäßer Schritt eines Betriebsprogramms sein, dann gibt die Steuereinheit ein Abpumpen der Flüssigkeit bei Erreichen eines solchen Programmschritts vor. Die Entleerungspumpe 2 pumpt dann innerhalb einer vorgebbaren Zeitdauer die in dem Laugenbehälter 2 befindliche Flüssigkeit ausgehend von der momentanen Befül-

lung bis zumindest auf das Rückschalt-niveau N_1^{AUS}

des ersten Befüllungs-niveaus N_1^{EIN} ab. Nach dieser Abpumpphase wird die Entleerungspumpe 2 deaktiviert und in einen Pausenzustand bzw. eine Deaktivierungsphase gesetzt. Die Pausenzeit kann dabei ebenfalls durch eine vorgebbare Zeitdauer charakterisiert werden.

[0044] Wird der Laugenbehälter 2 aufgrund eines kritischen Betriebszustands wiederum mit Flüssigkeit befüllt und erreicht die momentane Befüllung zumindest

wieder das erste Befüllungs-niveau N_1^{EIN} , so wird

die Entleerungspumpe 4 wieder aktiviert und wiederum ein Abpumpen bis zumindest zum Rückschalt-niveau

N_1^{AUS} des ersten Befüllungs-niveaus N_1^{EIN} durch-

geführt. Im Ausführungsbeispiel wird dieser Betriebszyklus umfassend eine Abpumpphase und eine Deaktivierungsphase der Entleerungspumpe maximal 10-mal durchgeführt. Ist nach dem Ende des zweiten Betriebs-

zyklus die momentane Befüllung des Laugenbehälters 2 wieder auf ein Niveau angestiegen, welches zumindest

dem ersten Befüllungsniveau N_1^{EIN} entspricht, ist somit die maximale Anzahl N_{max} erreicht und es wird eine Fehlfunktion der Waschmaschine 1 erkannt. Die Verfahrenstabelle des momentanen Waschprogramms wird nicht weiter abgearbeitet und das Waschprogramm beendet. Eine Fehlermeldung wird ausgegeben, was beispielsweise durch eine Anzeige auf einem Display oder durch ein zusätzliches Fehlersignal geschehen kann.

[0045] Die Waschmaschine 1 weist in bevorzugter Weise auch einen Überlaufschutz auf, welcher dann aktiviert wird, wenn ein Überlaufniveau $N_{\ddot{U}}^{EIN}$ durch die

momentane Befüllung des Laugenbehälters 2 erreicht oder überschritten wird.

[0046] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Waschmaschine 1, welche zumindest ein Überlaufniveau $N_{\ddot{U}}^{EIN}$ aufweist. Das Grenz-Befüllungslevel ist dabei durch dieses Überlaufniveau $N_{\ddot{U}}^{EIN}$ gekennzeichnet. Darüber hinaus umfasst die Waschmaschine

1 auch ein erstes, unteres Abpumpniveau $N_{\ddot{U}}^{UNT}$, das unterhalb eines zweiten Abpumpniveaus $N_{\ddot{U}}^{AUS}$ festgelegt ist. Das zweite Abpumpniveau $N_{\ddot{U}}^{AUS}$ ist durch ein Rückschaltniveau $N_{\ddot{U}}^{AUS}$ des Überlaufniveaus

$N_{\ddot{U}}^{EIN}$ charakterisiert. Innerhalb einer vorgebbaren Zeitdauer muss durch die Entleerungspumpe 4 der Befüllungsgrad des Laugenbehälters 2 von dem Überlaufniveau $N_{\ddot{U}}^{EIN}$ zumindest bis auf das Rückschaltniveau

$N_{\ddot{U}}^{AUS}$ abgepumpt werden.

[0047] Das Überlaufniveau $N_{\ddot{U}}^{EIN}$ charakterisiert das Niveau, bei dem die Flüssigkeit aus dem Laugenbehälter 2 gerade nicht mehr austreten kann. Im Ausführungsbeispiel wird das erste Abpumpniveau $N_{\ddot{U}}^{UNT}$ dadurch erreicht, dass der Laugenbehälter 2 bei einer momentanen Befüllung des Laugenbehälters 2 zumindest bis zum Überlaufniveau $N_{\ddot{U}}^{EIN}$ zunächst bis zum zweiten Abpumpniveau bzw. zum Rückschaltniveau

$N_{\ddot{U}}^{AUS}$ des Überlaufniveaus $N_{\ddot{U}}^{EIN}$ abgepumpt wird und dann für eine vorgebbare Nachpumpzeitdauer, welche im Ausführungsbeispiel 10 Sekunden beträgt, weiter abgepumpt wird.

[0048] Darüber hinaus kann auch bei dieser Ausgestaltung der Waschmaschine 1 ein erstes Befüllungslevel N_1^{EIN} und ein Rückschaltniveau N_1^{AUS} ausgebildet sein.

[0049] Wird nun eine momentane Befüllung des Laugenbehälters 2 erkannt, welche zumindest das Überlaufniveau $N_{\ddot{U}}^{EIN}$ aufweist, wird innerhalb eines Waschprogramms die Entleerungspumpe 4 aktiviert und bis auf

das erste Abpumpniveau $N_{\ddot{U}}^{UNT}$ abgepumpt. Dann wird die Entleerungspumpe 4 deaktiviert bzw. für eine vorgebbare Pausen- bzw. Deaktivierungszeit kein Abpumpen durchgeführt. Dadurch kann die Entleerungspumpe 4 thermisch entlastet werden.

[0050] Steigt nun die Befüllung des Laugenbehälters 2 wiederum mindestens bis zum Überlaufniveau

$N_{\ddot{U}}^{EIN}$ an, wird die Entleerungspumpe 4 nach der Pausenzeit wieder aktiviert und wiederum bis auf das erste

Abpumpniveau $N_{\ddot{U}}^{UNT}$ abgepumpt. Dieser Betriebszyklus des Abpumpens und Deaktivierens der Entleerungspumpe 4 wird im Ausführungsbeispiel höchstens 10 mal wiederholt. Steigt die momentane Befüllung des Laugenbehälters 2 auch nach dem 10 Betriebszyklus nochmals

zumindest bis auf das Überlaufniveau $N_{\ddot{U}}^{EIN}$ an, so ist die maximale Anzahl N_{max} erreicht und eine Fehlfunktion der Waschmaschine 1 wird erkannt. Bei diesem 11-ten

Übersteigen des Überlaufniveaus $N_{\ddot{U}}^{EIN}$ wird dann das Waschprogramm abgebrochen und es wird an das Ende des Waschprogramms gesprungen. Dann wird ein Abpumpen durch die Entleerungspumpe 4 derart durchgeführt, dass der Laugenbehälter 2 zumindest bis auf

das Rückschaltniveau N_1^{AUS} abgepumpt wird. Dann wird die Entleerungspumpe 4 wieder deaktiviert. Steigt die momentane Befüllung in dem Laugenbehälter 2 über

das erste Befüllungslevel N_1^{EIN} an, so soll eine zwischenzeitlich freigegebene und somit zum Öffnen ausgebildete Beschickungstür (nicht dargestellt) wieder versperert werden. Wird im Weiteren der Laugenbehälter 2

wieder zumindest bis zum Überlaufniveau $N_{\ddot{U}}^{EIN}$ be-

füllt, wird die Entleerungspumpe 2 wieder aktiviert und es erfolgt wiederum ein Abpumpen des Laugenbehälters

2 bis auf das Rückschaltniveau N_1^{AUS} . Es kann auch vorgesehen sein, dass bei diesen Vorgängen der Laugenbehälter 2 dann vollständig leergespumpt wird. Bis zum erneuten Vollaufen zumindest bis zum Überlaufniveau $N_{\vec{U}}^{EIN}$ und somit dem Wiedereinschalten der Entleerungspumpe 2 vergeht dadurch eine längere Zeitdauer. Die Entleerungspumpe kann dadurch thermisch entlastet werden. Auch hier kann dann eine Fehlermeldung erzeugt werden, welche einem Nutzer und/oder gegebenenfalls einer Zentrale angezeigt oder übertragen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Waschmaschine (1), insbesondere einer Wäschewaschmaschine oder einer Geschirrspülmaschine, mit einem Behälter (2) zum Aufnehmen einer Befüllung, einer Entleerungspumpe (4), einer Einrichtung zur Erkennung zumindest eines kritischen Betriebszustands der Waschmaschine (1) und einer Steuereinheit umfassend die Schritte, in denen

a) die Entleerungspumpe (4) zum Abpumpen der Befüllung aus dem Behälter (2) auf ein erstes Abpumpniveau (N_1^{AUS} , $N_{\vec{U}}^{UNT}$)

unterhalb eines Grenz-Befüllungs-niveaus (N_1^{EIN} , $N_{\vec{U}}^{EIN}$) aktiviert wird,

b) die Entleerungspumpe (4) aktiviert bleibt,

- bis das erste Abpumpniveau (N_1^{AUS} , $N_{\vec{U}}^{UNT}$) oder

- bis eine vorbestimmte maximale Aktivierungszeitdauer der Entleerungspumpe (4) erreicht ist,

c) dann die Entleerungspumpe (4) wieder deaktiviert wird,

d) und die Schritte a) bis c) wiederholt werden, wenn der kritische Betriebszustand erkannt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Wiederholungen von Schritt d) auf eine vorbestimmte maximale Anzahl $N_{\max}$ begrenzt sind und dass eine Fehlfunktion der Waschmaschine (1) erkannt wird, wenn der kritische Betriebszustand nach

einer Anzahl von $N_{\max} - 1$ Wiederholungen erneut erkannt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kritische Betriebszustand erkannt wird, wenn das erste Abpumpniveau

(N_1^{AUS} , $N_{\vec{U}}^{UNT}$) nicht innerhalb der Aktivierungszeitdauer erreicht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kritische Betriebszustand erkannt wird, wenn das Grenz-Befüllungs-niveau

(N_1^{EIN} , $N_{\vec{U}}^{EIN}$) erreicht wird und ein solches Erreichen nicht durch ein Betriebsprogramm der Waschmaschine (1) vorgegeben ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erkennung der Fehlfunktion ein momentan aktives Betriebsprogramm beendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erkannte Fehlfunktion durch eine Einrichtung der Waschmaschine oder durch eine Zentrale als optisches und/oder akustisches Signal ausgegeben wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fehler-Schwellwert der Steuereinheit mit $N_{\max}$ und ein Fehlerzähler der Steuereinheit mit $N=0$ vorgebar sind, wobei der Fehlerzähler bei jeder Wiederholung des Schritts d) um ein Zählwert erhöht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fehlerzähler mit jedem Betriebsprogramm neu gestartet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Deaktivierungszeitdauer der Entleerungspumpe (4) für den Schritt c) vorgegeben wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aktivierungszeitdauer und die Deaktivierungszeitdauer in der Steuereinheit abgelegt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Grenz-Befüllungs-niveau (N_1^{EIN} , $N_{\vec{U}}^{EIN}$) ein erstes Befüllungs-niveau (N_1^{EIN}) ist und das erste Befüllungs-

niveau (N_1^{EIN}) ein Niveau zum Waschen und/oder Spülen bezeichnet.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Abpumpniveau (N_1^{AUS} , $N_{\ddot{U}}^{UNT}$) ein Rückschaltniveau (N_1^{AUS}) des ersten Befüllungs niveaus (N_1^{EIN}) ist. 5
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Grenz-Befüllungs niveau (N_1^{EIN} , $N_{\ddot{U}}^{EIN}$) ein Überlaufniveau ($N_{\ddot{U}}^{EIN}$) ist. 10
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Abpumpniveau (N_1^{AUS} , $N_{\ddot{U}}^{UNT}$) unterhalb eines zweiten Abpumpniveaus ($N_{\ddot{U}}^{AUS}$) liegt. 15
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Abpumpniveau ($N_{\ddot{U}}^{AUS}$) ein Rückschaltniveau ($N_{\ddot{U}}^{AUS}$) des Überlaufniveaus ($N_{\ddot{U}}^{EIN}$) ist. 20
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Abpumpniveau (N_1^{AUS} , $N_{\ddot{U}}^{UNT}$) **dadurch** erreicht wird, dass der Behälter (2) bis auf das zweite Abpumpniveau ($N_{\ddot{U}}^{AUS}$) abgepumpt wird und dann nachfolgend für eine vorgebbare Nachpumpzeitdauer weiter abgepumpt wird. 25
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachpumpzeitdauer kleiner 30 Sekunden, insbesondere kleiner 20 Sekunden, insbesondere gleich 10 Sekunden ist. 30
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die maximale Anzahl N_{max} in dem die Grenzwerte 5 bis 15 einschließenden Werteintervall liegt, insbesondere 11 ist. 35
18. Verfahren nach einem der der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überwachen 40

der Befüllung des Behälters (2) auch während einer Abkühlphase eines Verschlusses, insbesondere eines Bimetall-Verschlusses, einer Beschickungstüre der Waschmaschine (1) durchgeführt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss wieder aktiviert wird und das Öffnen der Beschickungstüre gesperrt wird, wenn während der Abkühlphase des Verschlusses die momentane Befüllung des Behälters (2) zumindest wieder das Grenz-Befüllungs niveau (N_1^{EIN} , $N_{\ddot{U}}^{EIN}$), insbesondere das erste Befüllungs niveau (N_1^{EIN}), erreicht. 45
20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Aktivierung des Verschlusses die Entleerungspumpe (4) wieder aktiviert wird und der Behälter (2) zumindest bis auf das erste Abpumpniveau (N_1^{AUS} , $N_{\ddot{U}}^{UNT}$), insbesondere bis auf das Rückschaltniveau (N_1^{AUS}) des ersten Befüllungs niveaus (N_1^{EIN}), abgepumpt wird. 50
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Erkennung der Fehlfunktion der Behälter (2) zumindest bis auf das Rückschaltniveau (N_1^{AUS}) des ersten Befüllungs niveaus (N_1^{EIN}) abgepumpt, insbesondere im Wesentlichen leer gepumpt, wird. 55
22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem erneuten Befüllen des Behälters (2) bis zum Überlaufniveau ($N_{\ddot{U}}^{EIN}$) die Entleerungspumpe (4) wieder aktiviert wird und der Behälter (2) zumindest bis zum Rückschaltniveau (N_1^{AUS}) des ersten Befüllungs niveaus (N_1^{EIN}) abgepumpt wird. 60

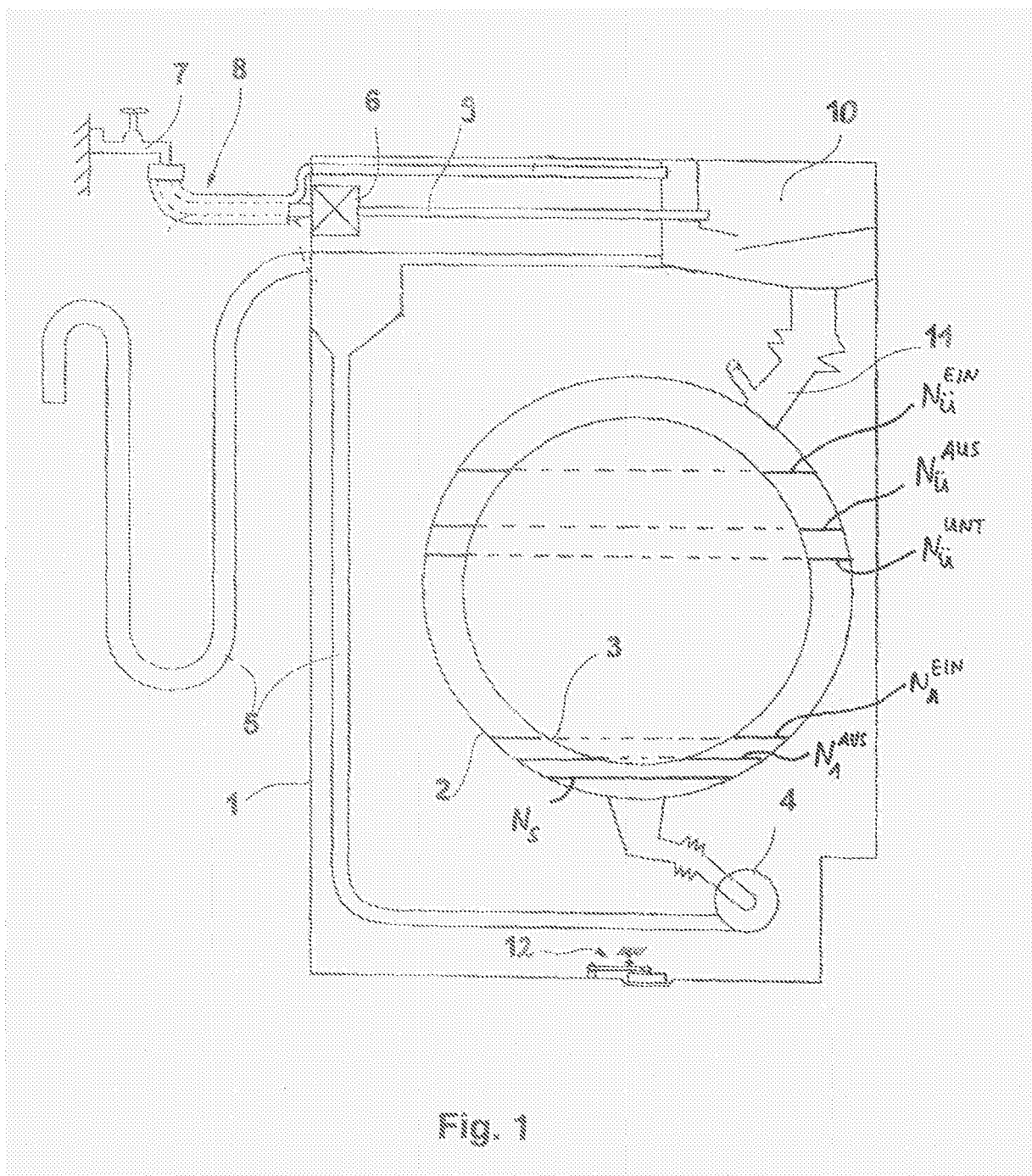


Fig. 1

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 19728067 A1 [0004]
- DE 2918603 A1 [0005]
- DE 10233278 B4 [0006]