



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2012 Patentblatt 2012/08

(51) Int Cl.:
A47L 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11176779.4**

(22) Anmeldetag: **08.08.2011**

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

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Jerg, Helmut**
89537 Giengen (DE)
• **Reiter, Andreas**
89435 Finningen (DE)
• **Rosenbauer, Michael Georg**
86756 Reimlingen (DE)

(30) Priorität: **20.08.2010 DE 102010039612**

(54) **Geschirrspülmaschine mit einer verbesserten Abpumpsequenz**

(57) Vorgeschlagen wird eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Steuereinrichtung (2) zum Durchführen eines Spülgangs (SG) für das Reinigen von Spülgut anhand eines auswählbaren Spülprogramms und mit einer durch die Steuereinrichtung (2) einstellbaren, insbesondere steuerbaren oder regelbaren, Laugenpumpe (31) zum Abpumpen von Spülflüssigkeit (S) aus der Geschirrspülmaschine (1), wobei wenigstens ein Spülprogramm aus-

wählbar ist, bei dem wenigstens eine automatische Durchführung einer Abpumpsequenz (A, A₂, A₃) erfolgt, welche wenigstens drei Abpumpphasen (AP₁, AP₂, AP₃) umfasst, während denen die Laugenpumpe (31) jeweils eingeschaltet ist, wobei zwischen aufeinanderfolgenden Abpumpphasen (AP₁, AP₂, AP₃) der wenigstens drei Abpumpphasen (AP₁, AP₂, AP₃) jeweils eine Pause (P₁, P₂) vorgesehen ist, während der die Laugenpumpe (31) ausgeschaltet ist.

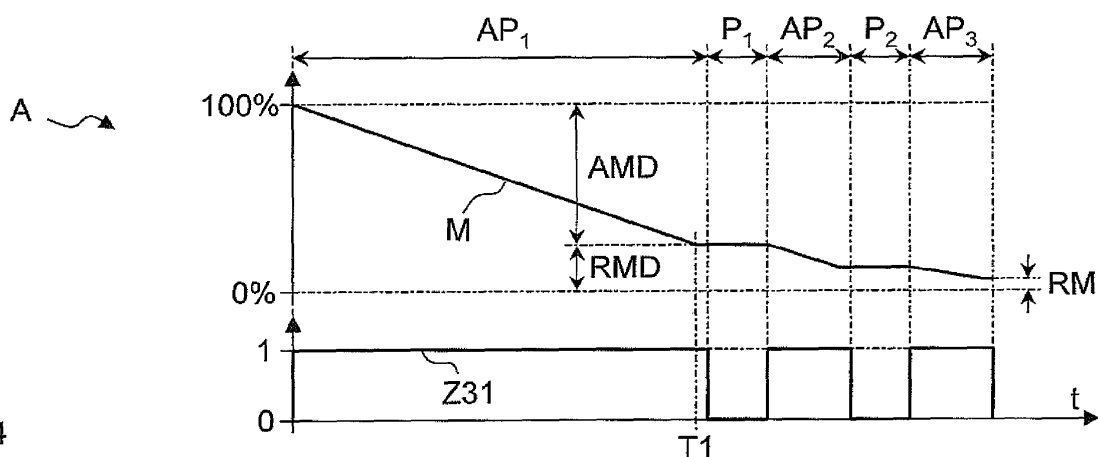


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Steuereinrichtung zum Durchführen eines Spülgangs für das Reinigen von Spülgut anhand eines auswählbaren Spülprogramms und mit einer durch die Steuereinrichtung einstellbaren, insbesondere steuerbaren oder regelbaren, Laugenpumpe zum Abpumpen von Spülflüssigkeit aus der Geschirrspülmaschine.

[0002] Handelsübliche Geschirrspülmaschinen sind zum automatischen Reinigen von Geschirr mit Spülflüssigkeit ausgebildet. Trotz teils aufwendiger Betriebsverfahren gelingt es jedoch nicht immer, eine unerwünschte Fleckenbildung auf dem gereinigten Geschirr zu vermeiden.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushaltsgeschirrspülmaschine, bereitzustellen, bei der eine unerwünschte Fleckenbildung auf dem gereinigten Geschirr verringert ist.

[0004] Die Aufgabe wird bei einer Geschirrspülmaschine der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass wenigstens ein Spülprogramm auswählbar ist, bei dem wenigstens eine automatische Durchführung einer Abpumpsequenz erfolgt, welche wenigstens drei Abpumpphasen umfasst, während denen die Laugenpumpe jeweils eingeschaltet ist, wobei zwischen aufeinanderfolgenden Abpumpphasen der wenigstens drei Abpumpphasen jeweils eine Pause vorgesehen ist, während der die Laugenpumpe ausgeschaltet ist.

[0005] Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine weist eine Steuereinrichtung zur automatischen Steuerung von Betriebsabläufen der Geschirrspülmaschine auf. Die Steuereinrichtung kann hierzu als sogenannte Ablaufsteuerung, insbesondere als elektronische Ablaufsteuerung, ausgebildet sein.

[0006] In der Steuereinrichtung ist wenigstens ein Spülprogramm zum Durchführen bzw. Steuern eines Spülprozesses, auch Spülgang genannt, zum Spülen von Spülgut, insbesondere zum Spülen von Geschirr, hinterlegt. Vorteilhafterweise sind dabei mehrere Spülprogramme vorgesehen, von denen jeweils eines durch den Bediener ausgewählt und gestartet werden kann. Hierdurch ist es möglich, den Ablauf eines Spülgangs, insbesondere an die Beladungsmenge, an die Beladungsart, an den Verschmutzungsgrad des Spülguts und/oder an die gewünschte Dauer des Spülgangs, anzupassen.

[0007] Das jeweilig hinterlegte Spülprogramme kann vorzugsweise so ausgebildet sein, dass der jeweils durch das Spülprogramm gesteuerte Spülgang mehrere Teilspülgänge, insbesondere wenigstens einen Vorspülgang zum Vorreinigen von Spülgut, wenigstens einen Reinigungsgang zum gründlichen Reinigen von Spülgut, wenigstens einen Zwischenspülgang zum Entfernen von verschmutzter Spülflüssigkeit vom Spülgut, wenigstens

einen Klarspülgang zur Vermeidung von Flecken am Spülgut und/oder zur Vorbereitung eines Trocknungsschritts bzw. Trocknungsgangs, und/oder wenigstens einen Trocknungsgang zum Trocknen des Spülguts, in der vorstehend angegebenen zeitlichen Reihenfolge umfasst. Vorspülgang, Reinigungsgang, Zwischenspülgang und Klarspülgang werden als wasserführende Teilspülgänge bezeichnet, da während ihrer Durchführung das in die Spülkammer eingebrachte Spülgut mit einer Spülflüssigkeit behandelt wird. Während des Trocknungsgangs ist eine Verwendung von Spülflüssigkeit in aller Regel nicht vorgesehen.

[0008] Die Behandlung des Spülguts mit Spülflüssigkeit kann dabei in einer im Wesentlichen abgeschlossenen Spülkammer, insbesondere eines Spülbehälters, der Geschirrspülmaschine erfolgen. Dabei kann der Spülkammer ein Zulaufventil zugeordnet sein, welches ermöglicht, Spülflüssigkeit in die Spülkammer einzufüllen. Weiterhin kann der Spülkammer eine Umwälzpumpe zum Umwälzen einer Spülflüssigkeit zugeordnet sein, welche ermöglicht, die in die Spülkammer eingefüllte Spülflüssigkeit, z. B. aus einer Sammeleinrichtung für Spülflüssigkeit, zu entnehmen und über ein der Spülkammer zugeordnetes Sprühsystem auf das Spülgut aufzubringen.

[0009] Unter einer Spülflüssigkeit wird hier insbesondere eine Flüssigkeit verstanden, welche dazu vorgesehen ist, auf das Spülgut aufgebracht zu werden, um dieses zu reinigen und/oder in anderer Weise zu behandeln. So kann die Spülflüssigkeit beispielsweise auch zum Erwärmen des Spülguts vorgesehen sein, was beispielsweise während eines Klarspülschritts möglich ist, um einen nachfolgenden Trocknungsgang vorzubereiten, in dem die Trocknung zumindest teilweise darauf beruht, dass die am Spülgut anhaftende Spülflüssigkeit aufgrund der im Spülgut gespeicherten Wärme verdampft.

[0010] Die über das Zulaufventil in die Spülkammer einlaufende Spülflüssigkeit ist in aller Regel Frischwasser. Dabei kann die Spülflüssigkeit in der Spülkammer je nach Betriebsphase der Geschirrspülmaschine mit Reinigungsmitteln, mit Reinigungshilfsmitteln, wie beispielsweise Klarspülmittel und/oder mit Schmutz, der vom Spülgut gelöst wurde, angereichert sein. Es sind aber auch Fälle denkbar, bei denen bereits angereichertes Wasser als Spülflüssigkeit über das Zulaufventil in die Spülkammer eingefüllt wird.

[0011] Weiterhin ist der Spülkammer eine Laugenpumpe zum Abpumpen von Spülflüssigkeit zugeordnet. Die Laugenpumpe ermöglicht es, nicht mehr benötigte, insbesondere stark verschmutzte, in der Spülkammer befindliche Spülflüssigkeit z. B. aus der Sammeleinrichtung für Spülflüssigkeit zu entnehmen und z. B. an eine gebäudeseitig installierte Abwasserentsorgungseinrichtung abzugeben.

[0012] Die Laugenpumpe ist während der Durchführung eines Spülgangs durch die Steuereinrichtung der Geschirrspülmaschine in Anhängigkeit von dem jeweils ausgewählten Spülprogramm gesteuert und/oder gere-

gelt. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass am Ende eines wasserführenden Teilspülgangs die jeweils darin verwendete Spülflüssigkeit abgepumpt wird, um im nachfolgenden Teilspülgang eine möglichst unverschmutzte oder eine weniger verschmutzte Spülflüssigkeit in die Spülkammer einfüllen und zur Reinigung des Spülguts verwenden zu können.

[0013] Üblicherweise ist die Laugenpumpe als Kreiselpumpe, insbesondere als Radialpumpe, als Halbradialpumpe oder als Axialpumpe, ausgebildet. Eine Kreiselpumpe ist dabei eine Strömungsmaschine, bei der die jeweilige Flüssigkeit unter Nutzung der Zentrifugalkraft mittels eines rotierenden Förderelements gefördert wird. Die Ausführung der Laugenpumpe als Kreiselpumpe führt, besser oder anders als beispielsweise bei einer Ausführung als Kolbenpumpe, dazu, dass die Funktion der Laugenpumpe auch dann sichergestellt ist, wenn die abzupumpende Spülflüssigkeit stark verschmutzt ist.

[0014] Wird eine derartige Laugenpumpe eingeschaltet, so sinkt die Menge der in der Geschirrspülmaschine befindlichen Spülflüssigkeit bei gleichbleibender Drehzahl im Zeitverlauf zunächst im Wesentlichen linear ab. Bei Unterschreitung einer bestimmten Restmenge an Spülflüssigkeit gelangt jedoch eine derartige Menge an Luft in die Laugenpumpe, dass der Druck zum Fördern von Spülflüssigkeit zusammenbricht und folglich keine Spülflüssigkeit mehr gefördert wird. Auf diese Weise verbleibt eine im Dauerbetrieb der Laugenpumpe nicht abpumpbare Restmenge an Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine.

[0015] Überraschenderweise hat sich nun gezeigt, dass durch die automatische Durchführung einer Abpumpsequenz, welche wenigstens drei Abpumpphasen umfasst, während denen die Laugenpumpe jeweils eingeschaltet ist, wobei zwischen aufeinanderfolgenden Abpumpphasen der wenigstens drei Abpumpphasen jeweils eine Pause vorgesehen ist, während der die Laugenpumpe ausgeschaltet ist, eine im Dauerbetrieb der Laugenpumpe nicht abpumpbare Restmenge an Spülflüssigkeit, welche in der Geschirrspülmaschine verbleibt, deutlich verringert werden kann, d.h. Teilmengen dieser Restmenge sehr wohl durch die erfindungsgemäße "Stotterpumpen"-Sequenz abgepumpt werden können.

[0016] Der Effekt, der zur Verringerung der nicht abgepumpten Restmenge an Spülflüssigkeit führt, ist nicht abschließend geklärt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass beim Anlaufen der Umwälzpumpe selbst dann zumindest für eine kurze Zeit ein Druck zum Fördern von Spülflüssigkeit aufgebaut wird, wenn die mittels des Dauerbetriebs der Laugenpumpe nicht abpumpbare Restmenge an Spülflüssigkeit unterschritten ist. Dieser Effekt, der bei der ersten der Abpumpphasen aufgrund der dort noch großen Menge an Spülflüssigkeit keine Rolle spielt, tritt jedoch aus ungeklärter Ursache nicht nur bei der zweiten der Abpumpphasen, sondern auch bei der dritten der Abpumpphasen und gegebenenfalls bei weiteren Abpumpphasen auf. Dies ist insofern überraschend, als ja

die durch das Anlaufen der Laugenpumpe zusätzlich abpumpbare Menge an Spülflüssigkeit eigentlich nach der zweiten Abpumpphase abgepumpt sein müsste. Durch die Durchführung von mehr als zwei Abpumpphasen kann der beschriebene Effekt also mehrfach genutzt werden, so dass die nicht abgepumpte Restmenge an Spülflüssigkeit besonders stark verringert werden kann. Durch die Verringerung der nicht abpumpbaren Restmenge an Spülflüssigkeit kann insbesondere eine Verschleppung von Schmutz und/oder Reinigungsmitteln aus der vor der Abpumpsequenz verwendeten Spülflüssigkeit in eine nach der Abpumpsequenz verwendete Spülflüssigkeit verringert werden. Hierdurch kann der Schmutzgehalt und/oder der Reinigungsmittelgehalt der letzten in einem Spülgang verwendeten Spülflüssigkeit verringert werden, was die Fleckenbildung an dem gereinigten Spülgut verringert. Das gereinigte Spülgut erhält so, insbesondere wenn es sich um Besteck oder Glasgeschirr handelt, einen besonderen Glanz.

[0017] Wenngleich durch die Durchführung einer zweiten und einer dritten Abpumpphase bereits eine merkliche Reduzierung der Fleckenbildung am gereinigten Spülgut möglich ist, so kann ggf. auch eine vierte Abpumpphase, eine fünfte Abpumpphase usw. durchgeführt werden, was die Fleckenbildung weiter reduzieren kann.

[0018] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die erste der Abpumpphasen zum Abpumpen von wenigstens 80 %, bevorzugt von wenigstens 90 %, besonders bevorzugt von wenigstens 95 %, der Gesamtmenge der abzupumpenden Spülflüssigkeit vorgesehen. Hierdurch ist es möglich, mittels der nachfolgenden Abpumpphasen die in der Geschirrspülmaschine verbleibende Restmenge an Spülflüssigkeit effektiv zu reduzieren.

[0019] Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist die erste Abpumpphase der Abpumpphasen zum Abpumpen einer im Dauerbetrieb der Laugenpumpe abpumpbaren Menge an Spülflüssigkeit vorgesehen. Auf diese Weise ist es möglich, mittels der nachfolgenden Abpumpphasen die in der Geschirrspülmaschine verbleibende Restmenge an Spülflüssigkeit besonders effektiv zu reduzieren.

[0020] Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist eine Überwachungseinrichtung zur Überwachung eines von der Laugenpumpe geförderten Spülflüssigkeitsstroms vorgesehen, wobei ein Abbruch der ersten Abpumpphase der Abpumpphasen vorgesehen ist, wenn mittels der Überwachungseinrichtung ein Unterschreiten eines Mindestwerts für den Spülflüssigkeitsstrom erkannt ist. Wenn ein Mindestwert für die je Zeiteinheit abgepumpte Menge an Spülflüssigkeit, also für den geförderten Spülflüssigkeitsstrom unterschritten wird, so deutet dies darauf hin, dass die im Dauerbetrieb der Laugenpumpe abpumpbare Menge an Spülflüssigkeit im Wesentlichen abgepumpt ist. Wird anhand dieses Kriteriums der Abbruch der ersten Abpumpphase eingeleitet, so kann sichergestellt werden, dass einerseits die

im ersten Abpumpschritt überhaupt abpumpbare Menge an Spülflüssigkeit zumindest im Wesentlichen erreicht ist, und dass andererseits eine unnötige Dauer der ersten Abpumpphase vermieden ist.

[0021] Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung weist die Laugenpumpe einen Elektromotor auf, wobei die Überwachungseinheit zur Überwachung mindestens eines elektrischen Betriebsparameters des Elektromotors ausgebildet ist. Dem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich elektrische Betriebsparameter von Elektromotoren von Laugenpumpen in Abhängigkeit vom geförderten Spülflüssigkeitsstrom charakteristisch verändern. Dies gilt beispielsweise bei einer mit einer festen Spannung betriebenen Laugenpumpe für ihre Strom- beziehungsweise Leistungsaufnahme. So liegt bei gegebener Drehzahl die Leistungsaufnahme einer luftsaugenden Laugenpumpe in aller Regel deutlich unter der Leistungsaufnahme einer ausschließlich spülflüssigkeitssaugenden Laugenpumpe. Eine derartige Überwachungseinheit ist dabei einfach aufgebaut. Dies gilt insbesondere im Vergleich zu Überwachungseinrichtungen, welche einen speziellen Durchflussmesser, wie beispielsweise einen Flügelradzähler, aufweisen.

[0022] Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist ein Abbruch der ersten Abpumpphase der Abpumpphasen vorgesehen, wenn mittels der Überwachungseinrichtung nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer kein Unterschreiten des Mindestwerts für den Spülflüssigkeitsstrom festgestellt ist. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass im Falle einer Fehlfunktion der Überwachungseinrichtung die erste Abpumpphase unendlich fortgesetzt wird.

[0023] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung erfolgt ein Abbruch wenigstens einer der auf die erste Abpumpphase folgenden Abpumpphasen und/oder wenigstens einer der Pausen zeitgesteuert. Auf diese Weise kann die vorgesehene Abpumpsequenz in einfacher Weise, insbesondere ohne zusätzliche Sensoren, realisiert werden.

[0024] Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung weist wenigstens eine der Pausen eine Dauer von wenigstens 1 Sekunde, bevorzugt von wenigstens 2 Sekunden, besonders bevorzugt von wenigstens 4 Sekunden, und/oder von höchstens 24 Sekunden, bevorzugt von höchstens 12 Sekunden, besonders bevorzugt von höchstens 7 Sekunden, auf. Die angegebenen Mindestwerte für die Dauer der Pausen sind im Normalfall dafür ausreichend, dass die in der vorangegangenen Abpumpphase aufgewirbelte Spülflüssigkeit in der Laugenpumpe während der jeweiligen Pause in eine Ruhelage gelangt, bei der durch das Anlaufen der Laugenpumpe zumindest ein kurzzeitiger Druckaufbau möglich ist. Durch die angegebenen Höchstwerte wird weiterhin sichergestellt, dass die gesamte Abpumpsequenz nicht länger als erforderlich dauert.

[0025] Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung weist wenigstens eine der auf die erste Abpumpphase folgenden Abpumpphasen eine Dauer von

wenigstens 1 Sekunde, bevorzugt von wenigstens 2 Sekunden, besonders bevorzugt von wenigstens 4 Sekunden, und/oder von höchstens 32 Sekunden, bevorzugt von höchstens 16 Sekunden, besonders bevorzugt von höchstens 8 Sekunden, auf. Bei den angegebenen Mindestwerten für die Dauer der auf die erste Abpumpphase folgenden Abpumpphasen kann die beim Anlaufen der Laugenpumpe zusätzlich maximal abpumpbare Menge an Spülflüssigkeit im Allgemeinen in jeder der nachfolgenden Abpumpphasen erreicht werden. Durch die angegebenen Höchstwerte wird weiterhin sichergestellt, dass die gesamte Abpumpsequenz nicht länger als erforderlich dauert.

[0026] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens ein Spülprogramm zur Durchführung eines Spülgangs auswählbar, bei dem die Abpumpsequenz am Ende eines als Zwischenspülgang vorgesehenen Teilspülgangs vorgesehen ist. Gerade am Ende eines als Zwischenspülgang vorgesehenen Teilspülgangs führt eine Verringerung der nicht abgepumpten Menge an Spülflüssigkeit zu einer Verringerung einer Verschleppung von Reinigungsmittel und/oder Schmutz in die letzte Spülflüssigkeit eines Spülgangs, welche in aller Regel die Spülflüssigkeit eines als Klarspülgangs ausgebildeten Teilspülgangs ist. Hierdurch kann der Glanzeffekt am gespülten Spülgut besonders effektiv gesteigert werden.

[0027] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens ein Spülprogramm zur Durchführung eines Spülgangs auswählbar, bei dem die Abpumpsequenz am Ende eines als Reinigungsgang vorgesehenen Teilspülgangs vorgesehen ist. Auf diese Weise kann im Allgemeinen bereits eine Verschleppung von Reinigungsmittel und/oder Schmutz in einen Zwischenspülgang verhindert werden, so dass die Spülflüssigkeit in diesem Zwischenspülgang weniger Reinigungsmittel und/oder Schmutz enthält. Hierdurch kann eine weitere Verschleppung von Reinigungsmittel und/oder Schmutz in die letzte Spülflüssigkeit eines Spülgangs weiter minimiert werden und der Glanzeffekt am gespülten Spülgut gesteigert werden.

[0028] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens ein Spülprogramm zur Durchführung eines Spülgangs auswählbar, bei dem am Ende eines als Vorspülgang vorgesehenen Teilspülgangs eine Kurzabpumpsequenz vorgesehen ist, welche weniger Abpumpphasen als die Abpumpsequenz umfasst. Am Ende eines üblichen Vorspülgangs haftet im Allgemeinen noch eine größere Menge von Schmutz am Spülgut an. Da diese im Normalfall im nachfolgenden Reinigungsgang abgelöst wird, fällt eine mögliche Verschleppung von Schmutz durch nicht abgepumpte Spülflüssigkeit vom Vorspülgang in den Reinigungsgang nicht ins Gewicht. Daher kann am Ende eines Vorspülgangs ohne Nachteil mit einer Kurzabpumpsequenz abgepumpt werden, was die Durchführung des Spülgangs beschleunigt.

[0029] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens ein Spülprogramm zur Durchfüh-

zung eines Spülgangs auswählbar, bei dem am Ende eines als Klarspülgang vorgesehenen Teilspülgangs eine Kurzabpumpsequenz vorgesehen ist, welche weniger Abpumpphasen als die Abpumpsequenz umfasst. Am Ende eines Klarspülgangs ist die verwendete Spülflüssigkeit im Wesentlichen frei von Reinigungsmittel und/oder Schmutz. Daher ist eine Verschleppung von Reinigungsmittel und/oder Schmutz in einen späteren Spülgang allenfalls in geringem Maße möglich und nicht störend. Daher kann am Ende eines Klarspülgangs ohne Nachteil mit einer Kurzabpumpsequenz abgepumpt werden, was die Durchführung des Spülgangs weiter beschleunigt.

[0030] Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung umfasst die Laugenpumpe einen bürstenlosen Elektromotor, vorzugsweise einen bürstenlosen Permanentmagnetmotor. Der bürstenlose Elektromotor kann insbesondere als bürstenloser Gleichstrommotor, auch BLDC-Motor genannt, als bürstenloser Wechselstrommotor, auch BLAC-Motor genannt, oder als Synchronmotor ausgebildet sein. Der Rotor des Motors kann dabei wenigstens einen Permanentmagneten aufweisen, wohingegen der Stator mehrere Elektromagnete aufweist. Die Elektromagnete werden dabei über eine Ansteuer-elektronik kommutiert. Im Vergleich zu anderen möglichen Motorkonzepten kann hierdurch ein definiertes Anlaufen des Motors aus dem Stillstand erreicht werden, so dass die in den auf die erste Abpumpphase folgenden Abpumpphasen zusätzlich abpumpbare Menge an Spülflüssigkeit maximiert werden kann.

[0031] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist eine Umwälzpumpe zur Beaufschlagung von Spülgut mit Spülflüssigkeit während der gesamten Dauer der Abpumpsequenz abgeschaltet. Hierdurch wird verhindert, dass Spülflüssigkeit während der Abpumpsequenz durch die Umwälzpumpe in der Geschirrspülmaschine verteilt wird, so dass diese nicht mittels der Laugenpumpe abgepumpt werden kann.

[0032] Weiterhin betrifft die Erfindung auch Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine, insbesondere einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung von Spülgängen anhand eines auswählbaren Spülprogramms und mit einer durch die Steuereinrichtung einstellbaren, insbesondere steuerbaren oder regelbaren Laugenpumpe zum Abpumpen von Spülflüssigkeit aus der Geschirrspülmaschine. Dabei wird ein Spülprogramm ausgewählt, bei dem wenigstens eine Abpumpsequenz automatisch durchgeführt wird, welche wenigstens drei Abpumpphasen umfasst, für deren Dauer die Laugenpumpe jeweils eingeschaltet wird, wobei zwischen aufeinanderfolgenden Abpumpphasen der wenigstens drei Abpumpphasen jeweils eine Pause vorgesehen ist, für deren Dauer die Laugenpumpe ausgeschaltet wird.

[0033] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine Verringerung der Fleckenbildung am gereinigten Geschirr.

[0034] Sonstige vorteilhafte Aus- und/oder Weiterbil-

dungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

[0035] Die vorstehenden vorteilhaften Aus- und/oder Weiterbildungen der Erfindung sowie die in den abhängigen Ansprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung können einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander bei der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine vorgesehen sein.

[0036] Die Erfindung und ihre Weiterbildungen sowie deren Vorteile sind nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Haushaltsgeschirrspülmaschine in einer schematischen Seitenansicht,

Figur 2 eine Blockdarstellung der Haushaltsgeschirrspülmaschine von Figur 1,

Figur 3 eine schematische Darstellung eines Spülgangs im Zeitverlauf für die Haushaltsgeschirrspülmaschine der Figuren 1, 2,

Figur 4 eine schematische Darstellung einer Abpumpsequenz der Geschirrspülmaschine der Figuren 1 und 2, sowie

Figur 5 eine schematische Darstellung einer Kurzabpumpsequenz der Geschirrspülmaschine der Figuren 1 und 2.

[0037] In den folgenden Figuren sind einander entsprechende Teile mit denselben Bezugszeichen versehen. Dabei sind nur diejenigen Bestandteile einer Geschirrspülmaschine mit Bezugszeichen versehen und erläutert, welche für das Verständnis der Erfindung erforderlich sind. Es versteht sich von selbst, dass die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine weitere Teile und Baugruppen umfassen kann.

[0038] Figur 1 zeigt ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Haushaltsgeschirrspülmaschine 1 in einer schematischen Seitenansicht. Die Geschirrspülmaschine 1 weist eine Steuereinrichtung 2 auf, in welcher wenigstens ein Spülprogramm zum Steuern eines Spülgangs zum Spülen von Spülgut, insbesondere Geschirr, hinterlegt ist. Zweckmäßigerweise sind dabei mehrere Spülprogramme gespeichert, so dass durch Auswahl eines geeigneten Spülprogramms der Ablauf eines durch die Steuereinrichtung 2 gesteuerten Spülgangs beispielsweise an die Beladungsmenge, an die Beladungsart, an den Verschmutzungsgrad des Spülguts und/oder an die gewünschte Dauer des Spülgangs angepasst werden kann. Der Steuereinrichtung 2 ist eine Bedieneinrichtung 3 zugeordnet, welche es einem Bediener der Geschirrspülmaschine 1 erlaubt, eines der Spülprogramme aufzurufen und dadurch zu starten. Weiterhin ist der Steuereinrichtung 2 eine Ausgabeein-

richtung 4 zugeordnet, welche die Ausgabe von Meldungen an den Bediener ermöglicht. Die Ausgabeeinrichtung 4 kann zur Ausgabe von z. B. optischen Meldungen Anzeigelampen, Leuchtdioden, eine alphanumerische Anzeige und/oder eine graphische Anzeige umfassen. Ferner kann die Ausgabeeinrichtung 4 zusätzlich oder unabhängig zur optischen Anzeige zur Ausgabe von akustischen Meldungen einen Summer, einen Lautsprecher und/oder dergleichen aufweisen.

[0039] Die Geschirrspülmaschine 1 umfasst weiterhin einen Spülbehälter 5, der durch eine Tür 6 verschließbar ist, so dass eine geschlossene Spülkammer 7 zum Spülen von Spülgut entsteht. Der Spülbehälter 5 kann dabei ggf. im Inneren eines Gehäuses 8 der Geschirrspülmaschine 1 angeordnet sein. Bei Einbau-Geschirrspülmaschinen ist das Gehäuse 8 nicht erforderlich und kann teilweise oben ganz weggelassen sein. In Figur 1 ist die Tür 6 in ihrer Geschlossenstellung gezeigt. Die Tür 6 ist durch Schwenken um eine senkrecht zur Zeichenebene angeordnete Achse in eine Offenstellung bringbar, in der sie im Wesentlichen waagrecht ausgerichtet ist und das Einbringen bzw. das Entnehmen von Spülgut ermöglicht. Im in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Bedieneinrichtung 3 in bedienungsfreundlicher Weise an einem oberen Abschnitt der Tür 6 angeordnet. Die Ausgabeeinrichtung 4 ist ebenfalls am oberen Abschnitt der Tür 6 angeordnet, so dass optische Meldungen gut sichtbar und/oder akustische Meldungen gut hörbar sind. Auch die Steuereinrichtung 2 ist dort positioniert, so dass die erforderlichen Signalverbindungen zwischen der Bedieneinrichtung 3, der Ausgabeeinrichtung 4 und der Steuereinrichtung 2 kurz gehalten werden können. Prinzipiell ist es jedoch möglich, die Bedieneinrichtung 3, die Ausgabeeinrichtung 4 und/oder die Steuereinrichtung 2 an anderer Stelle anzuordnen. Insbesondere kann die Steuereinrichtung nach einer alternativen Ausführungsvariante ggf. auch in einer Bodenbaugruppe unterhalb des Spülbehälters untergebracht sein. Die Steuereinrichtung 2 könnte auch dezentral ausgebildet sein, worunter verstanden wird, dass sie räumlich auseinanderliegende Komponenten umfasst, welche über Kommunikationsmittel derart verbunden sind, dass sie zusammenwirken können.

[0040] Die Geschirrspülmaschine 1 weist zum Positionieren von Spülgut bzw. Geschirr, einen oberen Geschirrkorb 9 und einen unteren Geschirrkorb 10 auf. Der obere Geschirrkorb 9 ist dabei an Ausfahrtschienen 11 angeordnet, welche jeweils an sich gegenüberliegenden, sich in Tiefenrichtung des Spülbehälters erstreckenden Seitenwänden des Spülbehälters 5 befestigt sind. Der Geschirrkorb 9 ist bei geöffneter Tür 6 mittels der Ausfahrtschienen 11 aus dem Spülbehälter 5 ausfahrbar, was das Be- bzw. Entladen des oberen Geschirrkorbs 9 erleichtert. Der untere Geschirrkorb 10 ist in analoger Weise an Ausfahrtschienen 12 angeordnet.

[0041] Das oder die in der Steuereinrichtung 2 hinterlegten Spülprogramme können jeweils mehrere Teilspülgänge vorsehen, beispielsweise in dieser zeitlichen Rei-

henfolge wenigstens einen Vorspülgang, wenigstens einen Reinigungsgang, wenigstens einen Zwischenspülgang, wenigstens einen Klarspülgang und/oder wenigstens einen Trocknungsgang. Dabei werden Vorspülgang, Reinigungsgang, Zwischenspülgang und Klarspülgang als wasserführende Teilspülgänge bezeichnet, da während ihrer Durchführung das in der Spülkammer 7 positionierte Spülgut mit einer Spülflüssigkeit S behandelt wird. Während des Trocknungsgangs ist eine Behandlung des Spülguts mit Spülflüssigkeit S in aller Regel nicht vorgesehen.

[0042] Als Spülflüssigkeit S zur Behandlung des Spülguts wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel Frischwasser bzw. Zulaufwasser ZW verwendet, welches von einer externen Wasserversorgungseinrichtung WH, insbesondere einem Trinkwasserversorgungsnetz, aufgenommen und in die Spülkammer 7 des Spülbehälters 5 eingefüllt werden kann. Typischerweise wird dabei zu Beginn eines jeden wasserführenden Teilspülgangs eine aus frischem Zulaufwasser ZW gebildete Spülflüssigkeit S eingefüllt, welche dann zum Ende des jeweiligen Teilspülgangs an eine externe Abwasserentsorgungseinrichtung AR als Abwasser AW abgegeben wird. Es ist aber auch möglich, eine Spülflüssigkeit S eines Teilspülgangs z.B. in einem nicht gezeigten Vorratsbehälter zu speichern und in einem späteren Teilspülgang erneut in die Spülkammer 7 einzufüllen.

[0043] Die Geschirrspülmaschine 1 der Figur 1 umfasst dabei eine Wasserzulaufeinrichtung 13, welche zum Verbinden mit der externen Wasserversorgungseinrichtung WH vorgesehen ist. Wie in Figur 1 kann es sich bei der externen Wasserversorgungseinrichtung WH um einen Wasserhahn WH einer gebäudeseitigen Wasserinstallation handeln, der unter Druck stehendes Zulaufwasser ZW bereitstellt. Die Wasserzulaufeinrichtung 13 umfasst ein Anschlussstück 14, welches zum Anschließen an den Wasserhahn WH vorgesehen ist. Der Anschluss kann beispielsweise über eine Gewindeanordnung, eine Bajonettanordnung oder dergleichen erfolgen. Stromabwärts des Anschlussstücks 14 ist ein Anschlussschlauch 15 vorgesehen, der vorzugsweise flexibel ausgebildet ist. Das stromabwärtige Ende des Anschlussschlauchs 15 ist mit einem gehäusefesten Anschlussstück 16 verbunden.

[0044] Stromabwärts des gehäusefesten Anschlussstücks 16 ist eine Versorgungsleitung 17 vorgesehen, welche an eine Eingangsseite eines mittels der Steuereinrichtung 2 schaltbaren Zulaufventils 18 angeschlossen ist. Eine Ausgangsseite des Zulaufventils 18 wiederum ist mit einem Flüssigkeitseinlass 19 der Spülkammer 7 verbunden. Auf diese Weise ist es möglich, mittels der Wasserzulaufeinrichtung 13 Zulaufwasser ZW als Spülflüssigkeit S in das Innere der Spülkammer 7 der Geschirrspülmaschine 1 zu leiten. Das Zulaufventil 18 kann dabei als schaltbares Magnetventil ausgebildet sein, welches lediglich eine Offenstellung und eine Geschlossenstellung aufweist. In der Versorgungsleitung 17 kann eine nicht gezeigte Wasseraufbereitungsanla-

ge, beispielsweise eine Enthärtungsanlage, vorgesehen sein.

[0045] Anstelle oder zusätzlich zum geräteseitigen Zulaufventil 18 kann auch zwischen dem Anschlussstück 14 und dem Wasserhahn WH ein externes Zulaufventil, insbesondere ein sogenanntes Aqua-Stopventil vorgesehen sein, das vorzugsweise mittels der Steuereinrichtung schaltbar, insbesondere absperrrbar sowie zu öffnen ist.

[0046] Die über einen Flüssigkeitseinlass 19 in die Spülkammer 7 eingefüllte Spülflüssigkeit S gelangt aufgrund ihrer Gewichtskraft in eine an einem Boden 20 des Spülbehälters 5 ausgebildete Sammeleinrichtung 21, welche vorzugsweise als Sammeltopf 21 ausgebildet sein kann. Eine Umwälzpumpe 22 ist dabei mit ihrem Einlass 23 flüssigkeitsleitend mit dem Sammeltopf 21 verbunden. Weiterhin ist im Ausführungsbeispiel eine Ausgangsseite der Umwälzpumpe 22 über eine vorzugsweise elektrische Heizeinrichtung 24 zum Beheizen von Spülflüssigkeit S mit einer Sprüheinrichtung 25, 26 verbunden, welche es ermöglicht, das in die Spülkammer 7 eingebrachte Spülgut mit ggf. beheizter Spülflüssigkeit S zu beaufschlagen. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 umfasst die Sprüheinrichtung 25, 26 einen oberen rotierbaren Sprüharm 25 und einen unteren rotierbaren Sprüharm 26. Es könnten jedoch auch alternativ oder zusätzlich feststehende Sprühelemente oder sonstige Sprüheinrichtungen vorgesehen sein.

[0047] Die bei eingeschalteter Umwälzpumpe 22 aus der Sprüheinrichtung 25, 26 austretende Spülflüssigkeit S gelangt aufgrund ihrer Gewichtskraft innerhalb der Spülkammer 7 zurück in den Sammeltopf 21. Während dem Umwälzen der Spülflüssigkeit S in der Spülkammer 7 ist angestrebt, die Umwälzpumpe 22 im Rundlauf zu betreiben. Die Umwälzpumpe 22 befindet sich dann im Rundlauf, wenn ihr Einlass 23 im Querschnitt vollständig mit Spülflüssigkeit S gefüllt ist, so dass ausschließlich Spülflüssigkeit S, oder anders herum ausgedrückt, keine Luft in das Innere der Umwälzpumpe 22 gelangt. Durch den Betrieb der Umwälzpumpe 22 im Rundlauf kann einerseits ein für eine vorgesehene Reinigungswirkung ausreichender Pumpendruck erreicht und andererseits die Bildung von störenden Schlüpf- oder Schnorchelgeräuschen vermieden werden. Um nun zu ermitteln, ob sich die Umwälzpumpe 22 im Rundlauf befindet oder nicht, ist ihr eine Rundlaufüberwachungseinheit 27 zugeordnet. Diese kann als separates Bauteil vorgesehen sein oder ggf. auch Bestandteil der Steuereinrichtung 2 sein. Wird während dem Umwälzen von Spülflüssigkeit S mittels der Rundlaufüberwachungseinheit 27 ein unrunder Lauf der Umwälzpumpe 22 erkannt, so kann beispielsweise durch Öffnen des Zulaufventils 18 zusätzliche Spülflüssigkeit S in die Sammeleinrichtung 21 eingefüllt werden, so dass sich der Füllstand an Spülflüssigkeit S in der Sammeleinrichtung 21 erhöht und die Umwälzpumpe 22 dadurch in den Rundlauf gelangt.

[0048] Weiterhin weist die Geschirrspülmaschine 1 in herkömmlicher Weise eine Dosiereinrichtung 28 auf,

welche es ermöglicht, die in die Spülkammer 7 eingeführte Spülflüssigkeit S mit Reinigungsmitteln in Pulverform und/oder flüssiger Form zu versetzen, um die Reinigungswirkung eines Spülgangs zu verbessern. Eine weitere Dosiereinrichtung 29 ermöglicht es zudem, die Spülflüssigkeit S mit insbesondere flüssigem Klarspülmittel zu versehen, um insbesondere eine Fleckenbildung an dem gereinigten Spülgut zu vermeiden sowie eine Trocknungswirkung eines Spülgangs zu erhöhen.

[0049] Ferner weist die in der Figur 1 gezeigte Geschirrspülmaschine 1 eine Abflusseinrichtung 30 auf, welche dazu dient, nicht mehr benötigte Spülflüssigkeit S als Abwasser AW aus der Spülkammer 7 nach außen abzupumpen. Die Abflusseinrichtung 30 umfasst eine Laugenpumpe 31, deren Einlass 32 mit dem Sammeltopf 21 verbunden ist. Die Ausgangsseite der Laugenpumpe 31 hingegen ist über einen Rückschlagverhinderer 33 mit einer Verbindungsleitung 34 verbunden, deren stromabwärtiges Ende mit einem gehäusefesten Anschluss 35 der Geschirrspülmaschine 1 verbunden ist. An einen Ausgang des gehäusefesten Anschlusses 35 ist ein Abwasserschlauch 36 befestigt, der flexibel ausgebildet ist. Am stromabwärtigen Ende des Abwasserschlauchs 36 ist ein Anschlussstück 37 angeordnet, welches dazu vorgesehen ist, die Abflusseinrichtung 30 mit einer Abwasserentsorgungseinrichtung AR zu verbinden. Die Abwasserentsorgungseinrichtung AR kann ein Abwasserrohr AR einer gebäudeseitigen Wasserinstallation sein. Die Verbindung zwischen dem Anschlussstück 36 und dem Abwasserrohr AR kann als Schraubverbindung, als Bajonettverbindung, als Steckverbindung oder dergleichen ausgebildet sein.

[0050] Auf diese Weise ist es möglich, nicht mehr benötigte Spülflüssigkeit S, insbesondere verschmutzte Spülflüssigkeit S, aus der Sammeleinrichtung 21 an die Abwasserentsorgungseinrichtung AR abzugeben, wobei durch den Rückschlagverhinderer 33, der beispielsweise als Rückschlagklappe 33 ausgebildet sein kann, verhindert wird, dass bereits aus der Sammeleinrichtung 21 abgepumpte Spülflüssigkeit S und/oder aus der Abwasserentsorgungseinrichtung AR stammende Flüssigkeit durch ihre Gewichtskraft und/oder durch Druckschwankungen in der Abwasserentsorgungseinrichtung AR in die Sammeleinrichtung 21 gelangt.

[0051] Der Laugenpumpe 31 ist bevorzugt eine Überwachungseinrichtung 38 zur Überwachung einer je Zeiteinheit geförderten Menge an Spülflüssigkeit S, also zur Überwachung des geförderten Spülflüssigkeitsstroms, zugeordnet. Die Überwachungseinrichtung 38 ermöglicht es beispielsweise zu erkennen, wenn beim Abpumpen von Spülflüssigkeit S aus der Sammeleinrichtung 21 der Füllstand an Spülflüssigkeit S in der Sammeleinrichtung 21 so weit abgesunken ist, dass keine Spülflüssigkeit S mehr gefördert wird.

[0052] Die Laugenpumpe 31 weist hier im Ausführungsbeispiel einen Elektromotor aufweisen, wobei die Überwachungseinrichtung 38 insbesondere zur Überwachung mindestens eines elektrischen Betriebsparame-

ters des Elektromotors ausgebildet ist. Dem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich elektrische Betriebsparameter von Elektromotoren von Laugenpumpen 31 in Abhängigkeit vom geförderten Spülflüssigkeitsstrom charakteristisch verändern. Dies gilt beispielsweise bei einer mit einer festen Spannung betriebenen Laugenpumpe für ihre Strom- bzw. Leistungsaufnahme. So liegt bei gegebener Drehzahl die Leistungsaufnahme einer luftsaugenden Laugenpumpe in aller Regel deutlich unter der Leistungsaufnahme einer ausschließlich spülflüssigkeitssaugenden Laugenpumpe 31. Eine derartige Überwachungseinheit 38 ist dabei einfach aufgebaut. Dies gilt insbesondere im Vergleich zu Überwachungseinrichtungen, welche einen speziellen Durchflussmesser, wie beispielsweise einen Flügelradzähler, aufweisen.

[0053] Bei dem Elektromotor der Laugenpumpe 31 kann es sich insbesondere um einen bürstenlosen Elektromotor, vorzugsweise um einen bürstenlosen Permanentmagnetmotor, handeln. Der bürstenlose Elektromotor kann insbesondere als bürstenloser Gleichstrommotor, auch BLDC-Motor genannt, als bürstenloser Wechselstrommotor, auch BLAC-Motor genannt, oder als Synchronmotor ausgebildet sein. Der Rotor des Motors kann dabei wenigstens einen Permanentmagneten aufweisen, wohingegen der Stator mehrere Elektromagnete aufweist. Die Elektromagnete werden dabei über eine Ansteuerelektronik kommutiert. Im Vergleich zu anderen möglichen Motorkonzepten kann hierdurch ein definiertes Anlaufen des Motors aus dem Stillstand erreicht werden, so dass die in den auf die erste Abpumpphase folgenden Abpumpphasen zusätzlich abpumpbare Menge an Spülflüssigkeit maximiert werden kann.

[0054] Weiterhin umfasst die Geschirrspülmaschine 1 der Figur 1 eine nur schematisch dargestellte Sorptions-trockenvorrichtung 39, welche es ermöglicht, Luft in einem Kreislauf über eine nicht dargestellte Sorptionskolonne zu führen, über eine Öffnung 40 in die Spülkammer 7 einzubringen und über eine weitere Öffnung 41 aus der Spülkammer 7 zu entnehmen, um sie erneut über die Sorptionskolonne zu führen. Dabei lagert sich in der Luft befindliche Feuchtigkeit an der Sorptionskolonne an, so dass die Luft entfeuchtet wird. Beim Entfeuchten erwärmt sich die Luft zudem, so dass die in die Spülkammer 7 eingebrachte Luft trocken und warm ist. Die Sorptions-trockenvorrichtung 39 ist insbesondere dazu vorgesehen, während eines Trocknungsgangs eines Spülgangs das Spülgut in einer Trocknungssequenz mittels der getrockneten und erwärmten Luft zu trocknen. Um die an der Sorptionskolonne angelagerte Feuchtigkeit wieder zu entfernen, ist die Sorptionskolonne mit einer nicht gezeigten Heizung versehen, mittels der die Sorptionskolonne während einer Regenerationssequenz derart erhitzt wird, dass sich die Feuchtigkeit wieder von der Sorptionskolonne ablöst. Die Regenerationssequenz kann insbesondere während eines Reinigungsgangs eines Spülgangs durchgeführt werden, wobei dann die Abwärme der Regenerationssequenz zum Beheizen einer Spülflüssigkeit des Reinigungsgangs benutzt werden

kann, was den Energiebedarf der der Umwälzpumpe 22 zugeordneten Heizeinrichtung 24 senkt.

[0055] Figur 2 zeigt eine Blockdarstellung der Haushaltsgeschirrspülmaschine 1 der Figur 1, wobei dort insbesondere deren Steuer- und Kommunikationskonzept dargestellt ist. Im Ausführungsbeispiel ist eine Signalleitung 42 vorgesehen, welche die Bedieneinrichtung 3 mit der Steuereinrichtung 2 derart verbindet, dass Bedienbefehle einer Bedienperson von der Bedieneinrichtung 3 zur Steuereinrichtung 2 übertragbar sind. Weiterhin ist eine Signalleitung 43 vorgesehen, welche die Steuereinrichtung 2 mit der Ausgabeeinrichtung 4 verbindet, so dass durch die Steuereinrichtung 2 bereitgestellte Informationen zur Ausgabeeinrichtung 4 übertragen und dort an den Bediener ausgegeben werden können.

[0056] Ferner ist eine Steuerleitung 44 vorgesehen, welche die Steuereinrichtung 2 mit dem schaltbaren Zulaufventil 18 derart verbindet, dass das Zulaufventil 18 durch die Steuereinrichtung 2 geschlossen bzw. geöffnet werden kann. Auf diese Weise kann das Einfüllen von Spülflüssigkeit S in die Spülkammer 7 durch die Steuereinrichtung 2 gesteuert werden. Eine weitere Steuerleitung 45 verbindet die Steuereinrichtung 2 mit der Umwälzpumpe 22. Hierdurch ist auch das Umwälzen von Spülflüssigkeit S in der Spülkammer 7 durch die Steuereinrichtung 2 einstellbar, insbesondere steuerbar oder regelbar.

[0057] Weiterhin ist eine Signalleitung 46 vorgesehen, welche die Rundlaufüberwachungseinheit 27 mit der Steuereinrichtung 2 verbindet. Die Signalleitung 46 ermöglicht es, von der Rundlaufüberwachungseinheit 27 generierte Informationen bezüglich der Laufeigenschaften der Umwälzpumpe 22 zur Steuereinrichtung 2 zu übertragen. Dabei ist die Steuereinrichtung 2 so ausgebildet, dass sie bei der Schaltung, insbesondere bei der Steuerung der Schließ- und/oder Öffnungszeiten, ggf. auch Steuerung oder Regelung, des Zulaufventils 18 diese Informationen von der Rundlaufüberwachungseinheit 27 berücksichtigen kann. Die Rundlaufüberwachungseinheit 27 kann dabei insbesondere auch als Funktionsbestandteil der Steuereinrichtung 2 ausgebildet sein.

[0058] Ferner ist eine Steuerleitung 47 vorgesehen, welche die Steuereinrichtung 2 mit der Laugenpumpe 31 verbindet, so dass auch die Laugenpumpe 31 durch die Steuereinrichtung 2 schaltbar, insbesondere aus- und einschaltbar, optional auch steuer- oder regelbar, ist. Eine weitere Signalleitung 48 verbindet die der Laugenpumpe 31 zugeordnete Überwachungseinrichtung 38 derart mit der Steuereinrichtung 2, dass durch die Überwachungseinrichtung 38 erzeugte Informationen durch die Steuereinrichtung 2 bei der Durchführung von Spülgängen berücksichtigt werden können.

[0059] Eine weitere Steuerleitung 49 verbindet beim Ausführungsbeispiel die Steuereinrichtung 2 mit der der Umwälzpumpe 22 zugeordneten Heizeinrichtung 24 derart, dass die Heizeinrichtung 24 im Verlauf eines Spülgangs durch die Steuereinrichtung 2 bedarfsgerecht eingesetzt werden kann.

[0060] Über eine weitere Steuerleitung 50, welche die Steuereinrichtung 2 und die Sorptionstrockenvorrichtung 39 verbindet, ist es der Steuereinrichtung 2 zudem möglich, den Betrieb der Sorptionstrockenvorrichtung 39 zu steuern und/oder zu regeln.

[0061] Die Zugabe von Reinigungsmittel zu einer Spülflüssigkeit kann ferner durch die Steuereinrichtung 2 über eine weitere Steuerleitung 51 beeinflusst werden, welche die Steuereinrichtung 2 und die Dosiereinrichtung 28 verbindet.

[0062] Ebenso kann die Zugabe von Reinigungsmittel zu einer Spülflüssigkeit durch die Steuereinrichtung 2 über eine weitere Steuerleitung 52 beeinflusst werden, welche die Steuereinrichtung 2 und die Dosiereinrichtung 29 verbindet.

[0063] Figur 3 zeigt einen beispielhaften Spülgang SG der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine 1, welcher einen besonderen Glanzeffekt am gereinigten Spülgut durch eine geringere Verschleppung von Schmutz und/oder Reinigungsmittel in die letzte verwendete Spülflüssigkeit S bewirkt. Der Spülgang SG umfasst mehrere Teilspülgänge, nämlich in folgender zeitlichen Reihenfolge einen Vorspülgang VG zum Vorreinigen von Spülgut, einen Reinigungsgang RG zum gründlichen Reinigen von Spülgut, einen Zwischenspülgang ZG zum Entfernen von verschmutzter Spülflüssigkeit S vom Spülgut, einen Klarspülgang KG zur Vermeidung von Flecken am Spülgut und einen Trocknungsgang TG zum Trocknen des Spülguts. Grundsätzlich könnte aber auf einzelne der genannten Teilspülgänge, beispielsweise auf den Vorspülgang VG verzichtet werden. Ebenso könnten zusätzliche Teilspülgänge, beispielsweise ein zweiter Zwischenspülgang, vorgesehen sein.

[0064] Zu Beginn des Vorspülgangs VG wird eine Füllsequenz F_1 zum Befüllen der Spülkammer 7 mit Spülflüssigkeit S durchgeführt. Hierbei wird im Ausführungsbeispiel das Füllventil 18 zeitweise geöffnet. Ebenso zu Beginn des Vorspülgangs VG wird eine Umwälzsequenz U_1 ausgeführt, bei der das Spülgut mit umgewälzter Spülflüssigkeit S beaufschlagt wird. Hierzu wird während der Umwälzsequenz U_1 die Umwälzpumpe 31 zumindest zeitweise eingeschaltet. Nach der Umwälzsequenz U_1 wird eine weiter unten näher beschriebene Kurzabpumpsequenz KA_1 durchgeführt, während der zumindest ein wesentlicher Teil der in der Spülkammer 7 befindlichen und nun verschmutzten Spülflüssigkeit S mittels der Lau-
genpumpe 31 beispielsweise an das Abwasserrohr AR abgegeben wird. Die Durchführung der Kurzabpumpsequenz KA_1 am Ende des Vorspülgangs VG kann die Durchführung des Spülgangs beschleunigen, wobei allerdings eine erhöhte Verschleppung von Schmutz in den nachfolgenden Reinigungsgang RG durch nicht abgepumpte Spülflüssigkeit möglich ist. Dies bereitet allerdings keine größeren Probleme, da am Ende des Vorspülgangs VG im Allgemeinen noch eine größere Menge von Schmutz am Spülgut anhaftet, welche im Normalfall im nachfolgenden Reinigungsgang RG abgelöst wird und die dort verwendete Spülflüssigkeit S belastet, so

dass eine mögliche Verschleppung von Schmutz durch nicht abgepumpte Spülflüssigkeit vom Vorspülgang in den Reinigungsgang nicht ins Gewicht fällt.

[0065] Für den nun durchgeführten Reinigungsgang RG wird mittels einer weiteren Füllsequenz F_2 weitere Spülflüssigkeit S in die Spülkammer 7 eingebracht und in einer weiteren Umwälzsequenz U_2 umgewälzt. Dabei ist die Reinigungswirkung des Reinigungsgangs erhöht, indem in einer Heizphase H_2 eine Beheizung der Spülflüssigkeit S beispielsweise mittels der Heizeinrichtung 24 und/oder mittels der Abwärme einer Regenerationsphase der Sorptionstrockenvorrichtung 39 erfolgt. Zum selben Zweck erfolgt im Reinigungsgang RG eine Zugabe ZR von Reinigungsmittel, beispielsweise über die Dosiereinrichtung 28. Auf diese Weise kann im Reinigungsgang RG der am Spülgut anhaftende Schmutz nahezu vollständig abgelöst werden. Um die stark verschmutzte Spülflüssigkeit S des Reinigungsgangs RG abzapfen, wird zu dessen Ende eine ebenfalls weiter unten näher beschriebene Abpumpsequenz A_2 durchgeführt, welche sich dadurch auszeichnet, dass eine nicht abpumpbare Restmenge an Spülflüssigkeit S gegenüber der Kurzabpumpsequenz KA_1 verringert wird. Auf diese Weise wird eine Verschleppung von Schmutz und/oder Reinigungsmittel in den danach durchgeführten Zwischenspülgang ZG verringert.

[0066] Der Zwischenspülgang ZG umfasst eine weitere Füllsequenz F_3 zum Befüllen der Spülkammer 7 mit Spülflüssigkeit S sowie eine weitere Umwälzsequenz U_3 , welche im Wesentlichen dem Abspülen von Resten der Spülflüssigkeit S des Reinigungsgangs RG vom Spülgut dient. Dabei können die störenden Reste besonders gut entfernt werden, da aufgrund des nahezu vollständigen Abpumpens der Spülflüssigkeit S des Reinigungsgangs R im Zwischenspülgang ZG eine besonders saubere Spülflüssigkeit zur Verfügung steht. Die Spülflüssigkeit S des Zwischenspülgangs ZG nimmt zudem während des Zwischenspülgangs nur noch wenig Schmutz und/oder Reinigungsmittel auf, so dass die Spülflüssigkeit S am Ende des Zwischenspülgangs ZG wesentlich sauberer ist, als dies der Fall wäre, wenn zu Ende des Reinigungsgangs RG eine Kurzabpumpsequenz durchgeführt worden wäre. Am Ende des Zwischenspülgangs ZG wird nun eine Abpumpsequenz KA_3 durchgeführt, welche sich ebenfalls dadurch auszeichnet, dass eine nicht abpumpbare Restmenge an Spülflüssigkeit S gegenüber der Kurzabpumpsequenz KA_1 verringert wird. Hierdurch wird eine Verschleppung von Schmutz und/oder Reinigungsmittel in den Klarspülgang KG aus der ohnehin bereits relativ sauberen Spülflüssigkeit S des Zwischenspülgangs ZG weiter vermindert.

[0067] Im Klarspülgang KG wird mittels einer weiteren Füllsequenz F_4 eingefüllte Spülflüssigkeit S in einer Umwälzsequenz U_4 umgewälzt. Dabei ist die Zugabe ZK von Klarspülmittel, beispielsweise über die Dosiereinrichtung 29, vorgesehen, um die Oberflächenspannung der Spülflüssigkeit S zu verringern. Hierdurch läuft die Spülflüssigkeit S besser vom Spülgut ab, was in bekann-

ter Weise der Vermeidung von Flecken am Spülgut dient.

[0068] Insbesondere ist es vorteilhaft, dass durch die Durchführung der speziellen Abpumpsequenzen A_2 und A_3 die letzte Spülflüssigkeit S des Spülgangs SG, im Ausführungsbeispiel die Spülflüssigkeit des Klarspülgangs KG, wesentlich weniger Schmutz und/oder Reinigungsmittel enthält, so dass die Fleckenbildung am gereinigten Spülgut weiter reduziert ist.

[0069] Die Spülflüssigkeit des Klarspülgangs KG kann problemlos mittels einer weiteren Kurzabpumpsequenz KA_4 erfolgen, da aufgrund ihres geringen Gehalts an Schmutz und/oder Reinigungsmittel eine wesentliche Verschleppung von Schmutz und/oder Reinigungsmittel in einen späteren Spülgang SG im Allgemeinen nicht möglich ist.

[0070] Im abschließenden Trocknungsgang TG wird das Spülgut während einer Trocknungssequenz T_5 im Ausführungsbeispiel mittels trocken-warmer Luft der Sorptionstrockenvorrichtung 39 getrocknet. Es ist aber auch möglich, das Spülgut ohne Sorptionstrockenvorrichtung 39 zu trocknen, insbesondere durch eine sogenannte Eigentrocknung, bei der die Trocknung zumindest teilweise darauf beruht, dass die am Spülgut anhaftende Spülflüssigkeit S aufgrund der im Spülgut gespeicherten Wärme verdampft. Um das Spülgut auf die hierzu erforderliche Temperatur zu bringen, könnte während des Klarspülgangs KG die dort verwendete Spülflüssigkeit S mittels einer im Ausführungsbeispiel nicht vorgesehenen Heizphase beheizt werden.

[0071] Während der gesamten Dauer der Abpumpsequenzen A_2 und A_3 sowie der Kurzabpumpsequenzen KA_1 und KA_4 ist die Umwälzpumpe 22 jeweils abgeschaltet. Hierdurch wird verhindert, dass Spülflüssigkeit S während den Abpumpsequenzen A_2 und A_3 sowie der Kurzabpumpsequenzen KA_1 und KA_4 durch die Umwälzpumpe 22 in der Geschirrspülmaschine 1 verteilt wird, so dass diese nicht mittels der Laugenpumpe 31 abgepumpt werden kann.

[0072] Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Abpumpsequenz A der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine der Figuren 1 und 2, welche den in Figur 3 gezeigten Abpumpsequenzen A_2 und A_3 entspricht. Dabei ist in einem oberen Teil des Diagramms die Menge M in % der noch in der Spülkammer 7 befindlichen Menge an Spülflüssigkeit S bezogen auf die zu Beginn der Abpumpsequenz A vorhandene Menge im Zeitverlauf t dargestellt. Diese Menge M kann auch als relative Menge M bezeichnet werden.

[0073] In einem unteren Teil des Diagramms ist der Betriebszustand Z31 der Laugenpumpe 31 dargestellt. Dabei bedeuten der Betriebszustand "1", dass die Laugenpumpe 31 eingeschaltet ist, und der Betriebszustand "0", dass die Laugenpumpe 31 ausgeschaltet ist.

[0074] Die Abpumpsequenz A umfasst drei Abpumpphasen AP_1 , AP_2 und AP_3 , während derer die Laugenpumpe 31 jeweils durchgehend eingeschaltet ist. Weiterhin sind Pausen P_1 und P_2 vorgesehen, während der die Umwälzpumpe 31 durchgehend abgeschaltet ist. Die

Abpumpphase AP_1 ist durch eine Pause P_1 von ihrer benachbarten Abpumpphase AP_2 und diese wiederum ist durch eine Pause P_2 von ihrer benachbarten Abpumpphase AP_3 getrennt.

[0075] Die Laugenpumpe 31 kann insbesondere als elektrische Kreiselpumpe, beispielsweise als Radialpumpe, als Halbradialpumpe oder als Axialpumpe, ausgebildet sein. Die Ausführung der Laugenpumpe 31 als Kreiselpumpe führt, besser oder anders als beispielsweise bei einer Ausführung als Kolbenpumpe, dazu, dass die Funktion der Laugenpumpe auch dann sichergestellt ist, wenn die abzupumpende Spülflüssigkeit stark verschmutzt ist.

[0076] Wird nun die als Kreiselpumpe ausgebildete Laugenpumpe 31 zu Beginn der ersten Abpumpphase AP_1 eingeschaltet, so sinkt die relative Menge M, der in der Geschirrspülmaschine 1 befindlichen Spülflüssigkeit S bei gleichbleibender Drehzahl der Laugenpumpe 31 im Zeitverlauf zunächst im Wesentlichen linear ab. Bei Unterschreitung einer bestimmten Restmenge RMD an Spülflüssigkeit S zum Zeitpunkt T1 gelangt jedoch eine derartige Menge an Luft in die Umwälzpumpe 31, so dass der Druck zum Fördern von Spülflüssigkeit S zusammenbricht und folglich keine Spülflüssigkeit S mehr gefördert wird. Dieser Zustand kann mittels der Überwachungseinrichtung 38 beispielsweise anhand einer Überwachung eines elektrischen Parameters der Laugenpumpe 31 festgestellt werden, wobei daraufhin die erste Abpumpphase AP_1 beendet werden kann.

[0077] Auf diese Weise verbleibt in der Geschirrspülmaschine zum Ende der ersten Abpumpphase eine im Dauerbetrieb der Laugenpumpe 31 nicht abpumpbare Restmenge RMD an Spülflüssigkeit S. Andererseits ist hierdurch sichergestellt, dass während der ersten Abpumpphase AP_1 die im Dauerbetrieb der Umwälzpumpe 31 abpumpbare Menge AMD an Spülflüssigkeit S tatsächlich abgepumpt wird. Auf diese Weise ist es möglich, mittels der nachfolgenden Abpumpphasen AP_2 , AP_3 die in der Geschirrspülmaschine 1 verbleibende Restmenge RM an Spülflüssigkeit S besonders effektiv zu reduzieren.

[0078] Optionalerweise kann vorgesehen sein, dass eine Beendigung der ersten Abpumpphase AP_1 erfolgt, wenn mittels der Überwachungseinrichtung 38 nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer kein Unterschreiten des Mindestwerts für den Spülflüssigkeitsstrom festgestellt ist. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass im Falle einer Fehlfunktion der Überwachungseinrichtung 38 die erste Abpumpphase AP_1 unendlich fortgesetzt wird.

[0079] Nach einer Pause oder Totzeitdauer P_1 , während der die Laugenpumpe 31 ausgeschaltet ist, nimmt die relative Menge M an Spülflüssigkeit während der nachfolgenden, zweiten Abpumpphase AP_2 bei eingeschalteter Laugenpumpe 31 weiter ab. Der Effekt, der zur Verringerung der relativen Menge M an Spülflüssigkeit S führt, ist nicht abschließend geklärt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass beim Anlaufen der Umwälzpumpe

31 nach der Pause P_1 zumindest für eine kurze Zeit ein Druck zum Fördern von Spülflüssigkeit S aufgebaut wird, obwohl die mittels des Dauerbetriebs der Laugenpumpe 31 nicht abpumpbare Restmenge RMD an Spülflüssigkeit S unterschritten ist.

[0080] Dieser Effekt tritt überraschenderweise auch nach der zweiten Pause P_2 während der dritten Abpumpphase AP_3 auf, so dass die relative Menge M weiter abnimmt. Hierdurch kann eine mit der Abpumpsequenz A nicht abpumpbare Restmenge RM an Spülflüssigkeit S, welche am Ende der Abpumpsequenz A in der Geschirrspülmaschine 1 verbleibt, deutlich verringert werden. Durch die Durchführung von wenigstens drei Abpumpphasen AP_1 , AP_2 und AP_3 kann der beschriebene Effekt also mehrfach genutzt werden, so dass die am Ende der Abpumpsequenz A nicht abgepumpte Restmenge RM an Spülflüssigkeit besonders stark verringert werden kann. Zur weiteren Reduzierung der mit der Abpumpsequenz A nicht abpumpbaren Restmenge RM an Spülflüssigkeit S könnten daher ggf. noch weitere, nicht gezeigte, durch Pausen getrennte Abpumpphasen vorgesehen sein.

[0081] Dabei können die Pausen P_1 und P_2 eine Dauer von wenigstens 1 Sekunde, bevorzugt von wenigstens 2 Sekunden, besonders bevorzugt von wenigstens 4 Sekunden, und/oder von höchstens 24 Sekunden, bevorzugt von höchstens 12 Sekunden, besonders bevorzugt von höchstens 7 Sekunden, aufweisen. Die angegebenen Mindestwerte für die Dauer der Pausen P_1 und P_2 sind im Normalfall dafür ausreichend, dass die in der jeweils vorangegangenen Abpumpphase AP_1 bzw. AP_2 aufgewirbelte Spülflüssigkeit S in der Laugenpumpe 31 während der jeweiligen Pause P_1 bzw. P_2 in eine Ruhelage gelangt, bei der durch das Anlaufen der Laugenpumpe 31 zumindest ein kurzzeitiger Druckaufbau möglich ist. Durch die angegebenen Höchstwerte wird weiterhin sichergestellt, dass die gesamte Abpumpsequenz A nicht länger als erforderlich dauert.

[0082] Bevorzugt weisen die auf die erste Abpumpphase AP_1 folgenden Abpumpphasen AP_2 und AP_3 eine Dauer von wenigstens 1 Sekunde, bevorzugt von wenigstens 2 Sekunden, besonders bevorzugt von wenigstens 4 Sekunden, und/oder von höchstens 32 Sekunden, bevorzugt von höchstens 16 Sekunden, besonders bevorzugt von höchstens 8 Sekunden, auf. Bei den angegebenen Mindestwerten für die Dauer der auf die erste Abpumpphase AP_1 folgenden Abpumpphasen AP_2 und AP_3 kann die beim Anlaufen der Laugenpumpe 31 zusätzlich maximal abpumpbare Menge an Spülflüssigkeit S in jeder der nachfolgenden Abpumpphasen AP_2 und AP_3 erreicht werden. Durch die angegebenen Höchstwerte wird weiterhin sichergestellt, dass die gesamte Abpumpsequenz A nicht länger als erforderlich dauert.

[0083] Durch die Verringerung der mittels der Abpumpsequenz A nicht abpumpbaren Restmenge RM an Spülflüssigkeit S kann insbesondere eine Verschleppung von Schmutz und/oder Reinigungsmitteln aus der vor der Abpumpsequenz A verwendeten Spülflüssigkeit

S in eine nach der Abpumpsequenz A verwendete Spülflüssigkeit S verringert werden. Hierdurch kann der Schmutzgehalt und/oder der Reinigungsmittelgehalt insbesondere der letzten in einem Spülgang SG verwendeten Spülflüssigkeit S verringert werden, was die Fleckenbildung an dem gereinigten Spülgut verringert. Das gereinigte Spülgut erhält so, insbesondere wenn es sich um Glasgeschirr handelt, einen besonderen Glanz.

[0084] Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Kurzabpumpsequenz KA der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine 1 der Figuren 1 und 2. Die Kurzabpumpsequenz KA unterscheidet sich im Wesentlichen dadurch von der Abpumpsequenz A, dass weniger Abpumpphasen, beispielsweise lediglich eine Abpumpphase AP_1 vorgesehen ist. Hierdurch ergibt sich im Zeitverlauf eine geänderte relative Menge M' an Spülflüssigkeit in der Spülkammer 7, wobei die am Ende der Kurzabpumpsequenz KA vorhandene Menge RM' größer als die am Ende der Abpumpsequenz A Menge RM ist, das, wie bereits ausgeführt, am Ende des Vorspülgangs VG und am Ende des Klarspülgangs toleriert werden kann. Hierbei ergibt sich allerdings der Vorteil, dass der Zeitbedarf der Kurzabpumpsequenz KA gegenüber der Abpumpsequenz A deutlich gesenkt werden kann.

[0085] Die Erfindung bewirkt, dass gereinigte Gläser und Besteck verbessert fleckenfrei sind. Die Wirkung wird vorzugsweise dadurch erzielt, dass ein Trocknungsverfahren mit einem Sorptionssystem, beispielsweise mit einem Zeolithsystem, oder ein herkömmliches Trocknungsverfahren mit dem aufgezeigten, speziellen Abpumpverfahren, welches Verschleppungen von Schmutz und oder Reinigungsmittel reduziert, kombiniert wird.

[0086] Insbesondere kann es zur Bewirkung eines gewünschten "Glanztrocknens" des Spülguts, vorzugsweise von Gläsern, zweckmäßig sein, wenn zusätzlich mindestens ein zweites Zwischenspülen mit einer erfindungsgemäßen Abpumpsequenz nach dem ersten Zwischenspülen und dem nachfolgenden Klarspülen durchgeführt wird.

Bezugszeichenliste

[0087]

- 1 Geschirrspülmaschine
- 2 Steuereinrichtung
- 3 Bedieneinrichtung
- 4 Ausgabeeinrichtung
- 5 Spülbehälter
- 6 Tür
- 7 Spülkammer

8	Gehäuse		37	Anschlussstück
9	oberer Geschirrkorb		38	Überwachungseinrichtung für Spülflüssigkeitsstrom
10	unterer Geschirrkorb	5	39	Sorptionstrockenvorrichtung
11	Ausfahrschiene		40	Öffnung zum Eintritt von Luft in den Spülbehälter
12	Ausfahrschiene			
13	Wasserzulaufeinrichtung	10	41	Öffnung zum Austritt von Luft aus dem Spülbehälter
14	Anschlussstück		42	Signalleitung
15	Anschlussschlauch	15	43	Signalleitung
16	gehäusefestes Anschlussstück		44	Steuerleitung
17	Versorgungsmittel, Versorgungsleitung		45	Steuerleitung
18	Zulaufventil	20	46	Signalleitung
19	Flüssigkeitseinlass		47	Steuerleitung
20	Boden des Spülbehälters	25	48	Signalleitung
21	Sammeleinrichtung, Sammeltopf		49	Steuerleitung
22	Umwälzpumpe		50	Steuerleitung
23	Einlass der Umwälzpumpe	30	51	Steuerleitung
24	Heizeinrichtung		52	Steuerleitung
25	oberer Sprüharm	35	WH	Wasserversorgungseinrichtung, Wasserhahn
26	unterer Sprüharm		ZW	Zulaufwasser
27	Rundlaufüberwachungseinheit der Umwälzpumpe	40	S	Spülflüssigkeit
28	Dosiereinrichtung für Reinigungsmittel		AR	Abwasserentsorgungseinrichtung, Abwasserrohr
29	Dosiereinrichtung für Klarspülmittel		AW	Abwasser
30	Abflusseinrichtung	45	SG	Spülgang
31	Laugenpumpe		VG	Vorspülgang
32	Einlass der Laugenpumpe	50	RG	Zwischenspülgang
33	Rückschlagverhinderer		ZG	Zwischenspülgang
34	Verbindungsleitung		KG	Klarspülgang
35	gehäusefester Anschluss	55	TG	Trocknungsgang
36	Abwasserschlauch		F	Füllsequenz

U	Umwälzsequenz
A	Abpumpsequenz
KA	Kurzabpumpsequenz
H	Heizphase
T	Trocknungssequenz
ZR	Zugabe von Reinigungsmittel
ZK	Zugabe von Klarspülmittel
AP	Abpumpphase
P	Pause
Z31	Betriebszustand der Laugenpumpe
M	relative Menge an Spülflüssigkeit in der Spülkammer
AMD	im Dauerbetrieb der Laugenpumpe abpumpbaren Menge an Spülflüssigkeit
RMD	im Dauerbetrieb nicht abpumpbare Restmenge von Spülflüssigkeit
RM	Restmenge von Spülflüssigkeit am Ende der Abpumpsequenz

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine (1), insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Steuereinrichtung (2) zum Durchführen eines Spülgangs (SG) für das Reinigen von Spülgut anhand eines auswählbaren Spülprogramms und mit einer durch die Steuereinrichtung (2) einstellbaren, insbesondere steuerbaren oder regelbaren, Laugenpumpe (31) zum Abpumpen von Spülflüssigkeit (S) aus der Geschirrspülmaschine (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Spülprogramm auswählbar ist, bei dem wenigstens eine automatische Durchführung einer Abpumpsequenz (A, A₂, A₃) erfolgt, welche wenigstens drei Abpumpphasen (AP₁, AP₂, AP₃) umfasst, während denen die Laugenpumpe (31) jeweils eingeschaltet ist, wobei zwischen aufeinanderfolgenden Abpumpphasen (AP₁, AP₂, AP₃) der wenigstens drei Abpumpphasen (AP₁, AP₂, AP₃) jeweils eine Pause (P₁, P₂) vorgesehen ist, während der die Laugenpumpe (31) ausgeschaltet ist.
2. Geschirrspülmaschine nach vorstehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Abpumpphase (AP₁) der Abpumpphasen (AP₁, AP₂,

AP₃) zum Abpumpen einer im Dauerbetrieb der Laugenpumpe abpumpbaren Menge (AMD) an Spülflüssigkeit vorgesehen ist.

3. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Überwachungseinrichtung (38) zur Überwachung eines von der Laugenpumpe (31) geförderten Spülflüssigkeitsstroms vorgesehen ist, wobei ein Abbruch der ersten Abpumpphase (AP₁) der Abpumpphasen (AP₁, AP₂, AP₃) vorgesehen ist, wenn mittels der Überwachungseinrichtung (38) ein Unterschreiten eines Mindestwerts für den Spülflüssigkeitsstrom erkannt ist.
4. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laugenpumpe (31) einen Elektromotor aufweist, wobei die Überwachungseinrichtung (38) zur Überwachung mindestens eines elektrischen Betriebsparameters des Elektromotors ausgebildet ist.
5. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abbruch der ersten Abpumpphase (AP₁) der Abpumpphasen (AP₁, AP₂, AP₃) vorgesehen ist, wenn mittels der Überwachungseinrichtung (38) nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer kein Unterschreiten des Mindestwerts für den Spülflüssigkeitsstrom festgestellt ist.
6. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abbruch wenigstens einer der auf die erste Abpumpphase (AP₁) folgenden Abpumpphasen (AP₂, AP₃) und/oder wenigstens einer der Pausen (P₁, P₂) zeitgesteuert erfolgt.
7. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Pausen (P₁, P₂) eine Dauer von wenigstens 1 Sekunde, bevorzugt von wenigstens 2 Sekunden, besonders bevorzugt von wenigstens 4 Sekunden, und/oder von höchstens 24 Sekunden, bevorzugt von höchstens 12 Sekunden, besonders bevorzugt von höchstens 7 Sekunden, aufweist.
8. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der auf die erste Abpumpphase folgenden Abpumpphasen (AP₂, AP₃) eine Dauer von wenigstens 1 Sekunde, bevorzugt von wenigstens 2 Sekunden, besonders bevorzugt von wenigstens 4 Sekunden, und/oder von höchstens 32 Sekunden, bevorzugt von höchstens 16 Sekunden, besonders bevorzugt von höchstens 8 Sekunden, aufweist.
9. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

wenigstens ein Spülprogramm zur Durchführung eines Spülgangs (SG) auswählbar ist, bei dem die Abpumpsequenz (A_3) am Ende eines als Zwischenspülgang (ZG) vorgesehenen Teilsplülgangs vorgesehen ist.

5

10. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Spülprogramm zur Durchführung eines Spülgangs (SG) auswählbar ist, bei dem die Abpumpsequenz (A_2) am Ende eines als Reinigungsgang (RG) vorgesehenen Teilsplülgangs vorgesehen ist.

10

11. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Spülprogramm zur Durchführung eines Spülgangs (SG) auswählbar ist, bei dem am Ende eines als Vorsplülgang (VG) vorgesehenen Teilsplülgangs eine Kurzabpumpsequenz (KA_1) vorgesehen ist, welche weniger Abpumpphasen (AP_1) als die Abpumpsequenz (A, A_2, A_3) umfasst.

15

20

12. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Spülprogramm zur Durchführung eines Spülgangs (SG) auswählbar ist, bei dem am Ende eines als Klarsplülgang (KG) vorgesehenen Teilsplülgangs eine Kurzabpumpsequenz (KA_4) vorgesehen ist, welche weniger Abpumpphasen (AP_1) als die Abpumpsequenz (A, A_2, A_3) umfasst.

25

30

13. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laugenpumpe (31) einen bürstenlosen Elektromotor, vorzugsweise einen bürstenlosen Permanentmagnetmotor, umfasst.

35

14. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Umwälzpumpe (22) zur Beaufschlagung von Spülgut mit Spülflüssigkeit (S) während der gesamten Dauer der Abpumpsequenz (A, A_2, A_3) abgeschaltet ist.

40

45

15. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine, insbesondere einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Steuereinrichtung (2) zur Steuerung von Spülgängen (SG) anhand eines auswählbaren Spülprogramms und mit einer durch die Steuereinrichtung (2) einstellbaren, insbesondere steuerbaren oder regelbaren, Laugenpumpe (31) zum Abpumpen von Spülflüssigkeit aus der Geschirrspülmaschine (1), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spülprogramm ausgewählt wird, bei dem wenigstens eine Abpumpsequenz (A, A_2, A_3) automatisch durchgeführt wird, welche wenigstens drei

50

55

Abpumpphasen (AP_1, AP_2, AP_3) umfasst, für deren Dauer die Laugenpumpe (31) jeweils eingeschaltet wird, wobei zwischen aufeinanderfolgenden Abpumpphasen (AP_1, AP_2, AP_3) der wenigstens drei Abpumpphasen (AP_1, AP_2, AP_3) jeweils eine Pause (P_1, P_2) vorgesehen ist, für deren Dauer die Laugenpumpe (31) ausgeschaltet wird.

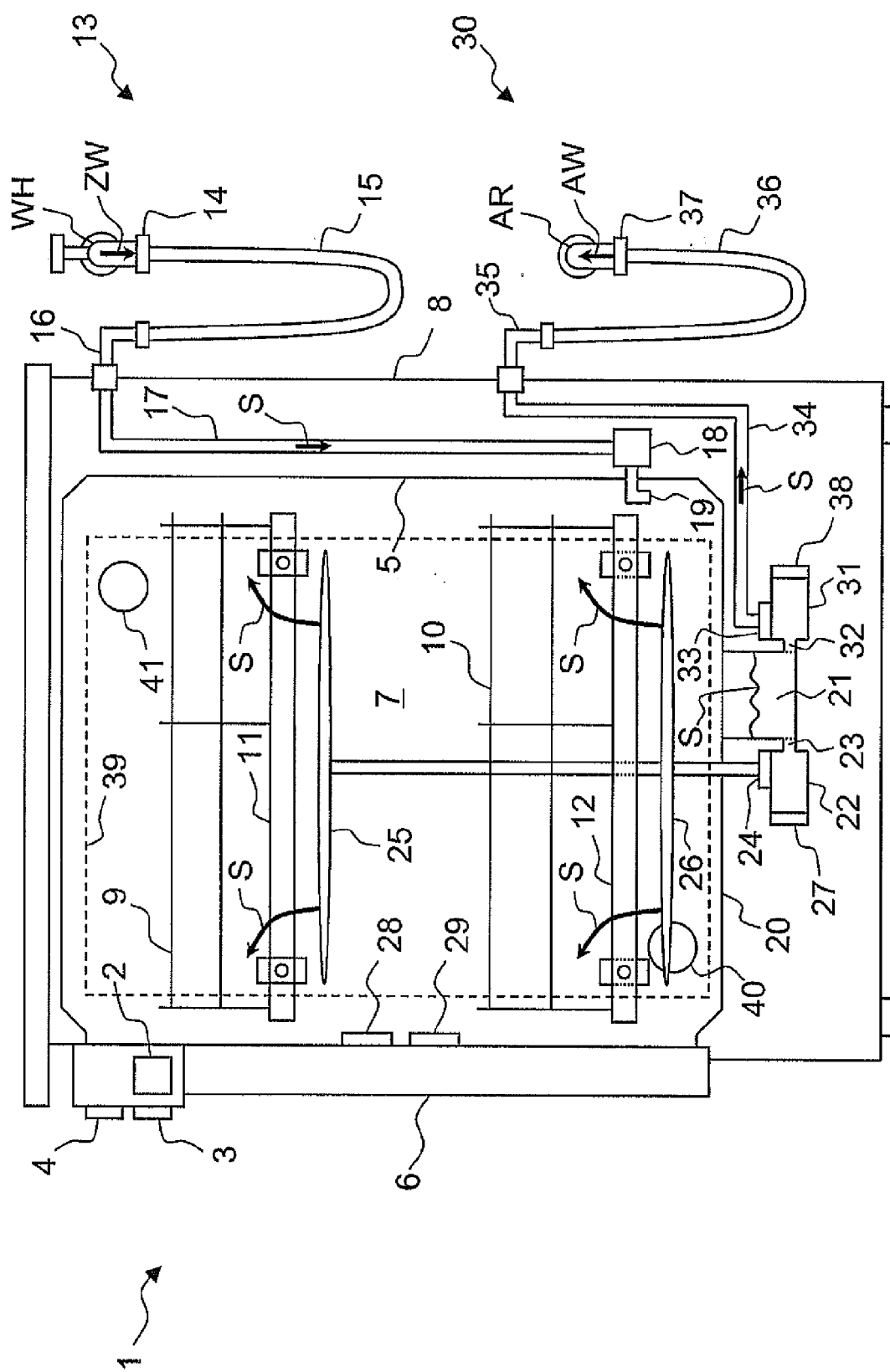


Fig. 1

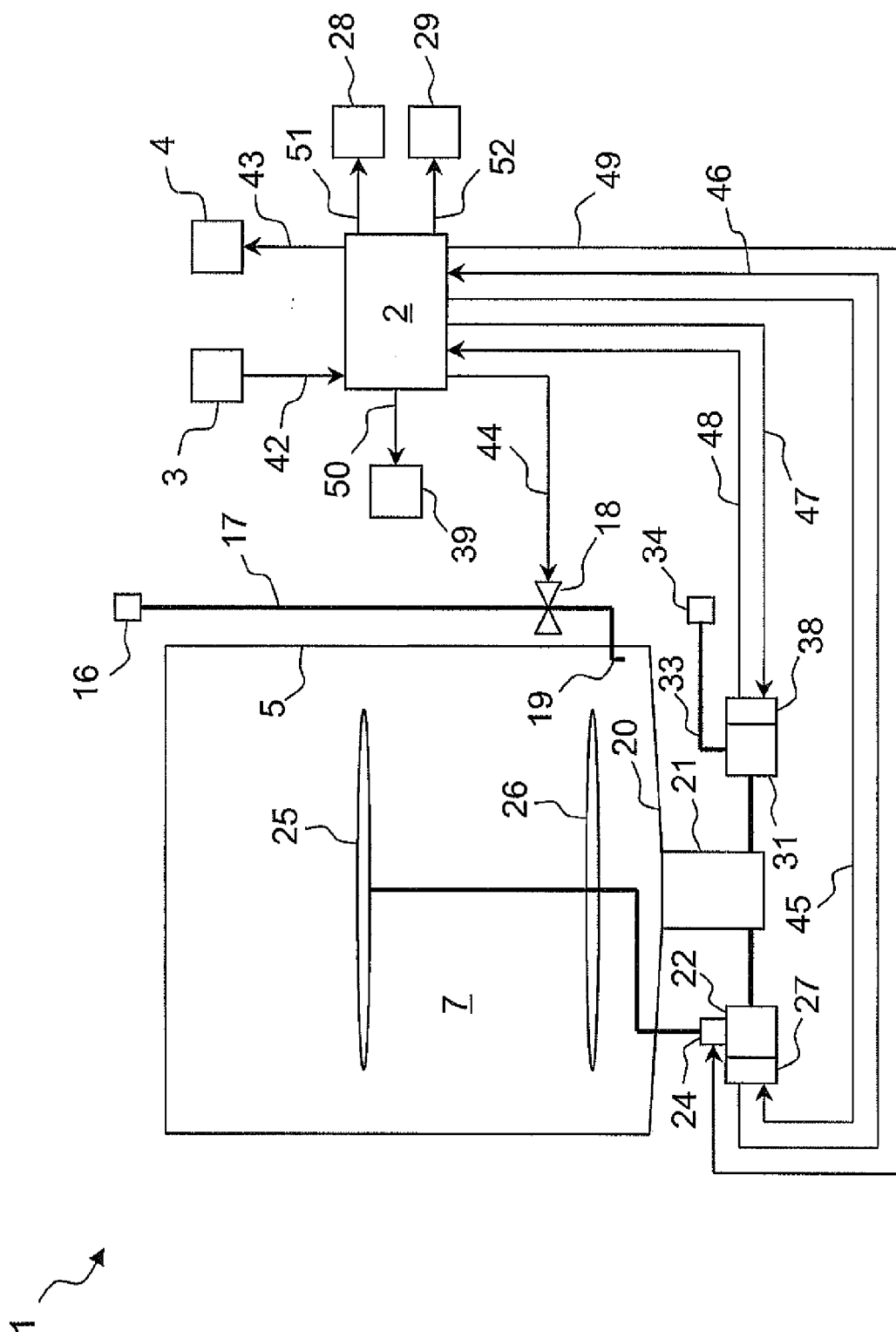


Fig. 2

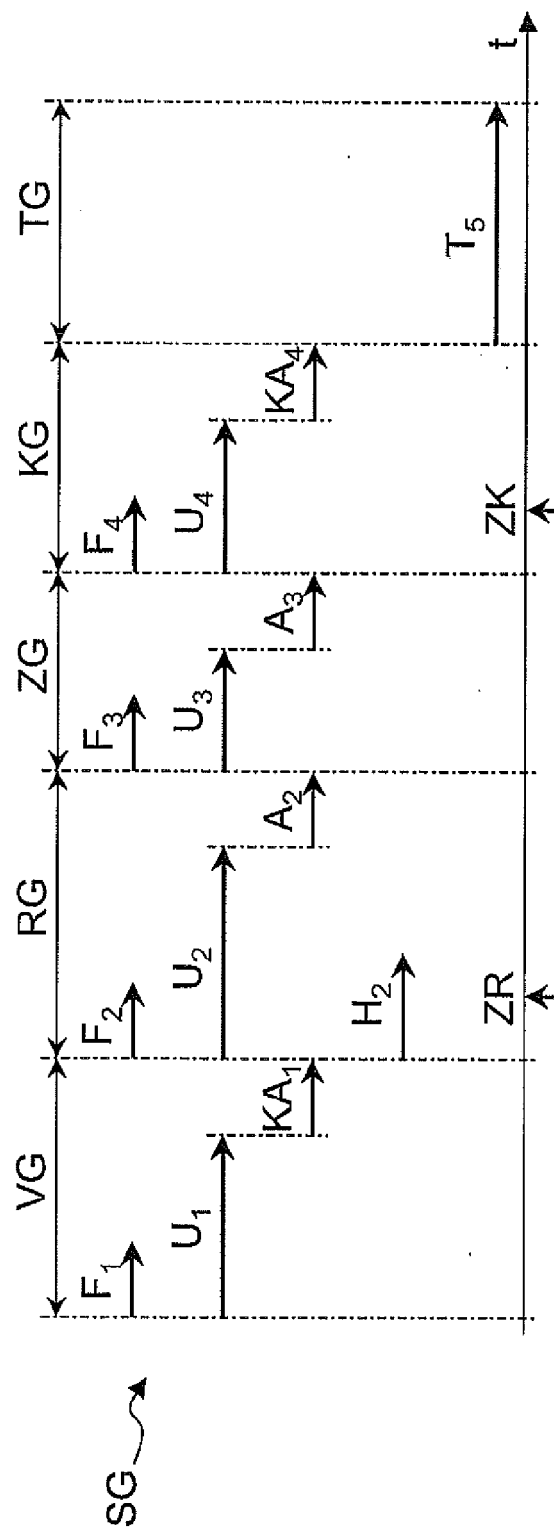


Fig. 3

