

(19)



(11)

EP 4 171 344 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

28.08.2024 Patentblatt 2024/35

(21) Anmeldenummer: **21732866.5**

(22) Anmeldetag: **10.06.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

A47L 15/42^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

A47L 15/4221; A47L 15/0028; A47L 15/0049;
A47L 15/4293; A47L 2401/07

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2021/065595

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2022/002557 (06.01.2022 Gazette 2022/01)

(54) **GESCHIRRSPÜLMASCHINE, VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER
GESCHIRRSPÜLMASCHINE UND COMPUTERPROGRAMMPRODUKT**

DISHWASHER, METHOD FOR OPERATING A DISHWASHER, AND COMPUTER PROGRAM
PRODUCT

LAVE-VAISSELLE, PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN LAVE-VAISSELLE ET PRODUIT DE
PROGRAMME INFORMATIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(30) Priorität: **30.06.2020 DE 102020208139**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

03.05.2023 Patentblatt 2023/18

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

(72) Erfinder:

- **WEBER, Ulrike**
91583 Diebach (DE)
- **EISENBART, Bernd**
89438 Holzheim (DE)
- **HÖRMANN, Vitus**
89353 Glött (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 954 829 WO-A1-2006/033027
WO-A1-2014/071980 CH-A5- 694 495
DE-A1- 102017 216 947

EP 4 171 344 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine sowie ein Computerprogrammprodukt.

[0002] Es sind Geschirrspülmaschinen bekannt, die unterschiedliche Sprühhvorrichtungen aufweisen, wobei es einem Benutzer beispielsweise möglich ist, zwischen den unterschiedlichen Sprühhvorrichtungen manuell umzuschalten. Eine der Sprühhvorrichtungen kann dazu ausgebildet sein, eine Sonderspülzone bereitzustellen, die eine besonders hohe Reinigungsleistung erreicht oder für in bestimmter Weise geformtes Spülgut eingerichtet ist. So zeigt die US 2015/0250374 A1 eine Geschirrspülmaschine, bei der mittels eines manuell schaltbaren Ventils eine Flaschenspüleinrichtung zuschaltbar ist. Die WO 2015/090433 offenbart eine ähnliche Vorrichtung, bei der ein spezieller Spülguthalter, aufweisend integrierte Sprühdüsen, mit Spülflotte versorgt werden kann, so dass einerseits Spülflotte mittels der integrierten Sprühdüsen gezielt auf das zu reinigende Spülgut gerichtet wird und andererseits das Spülgut während eines Spüldurchgangs durch den Halter sicher gehalten wird.

[0003] Die Schaltposition solcher zusätzlichen Sprüheinrichtungen kann sich dabei auf das Reinigungsergebnis der Geschirrspülmaschine auswirken, wenn beispielsweise nicht genügend Spülflotte im Spülkreislauf vorhanden ist, um alle Sprüheinrichtungen mit Spülflotte zu versorgen, oder weil ein Flüssigkeitsdruck der Spülflotte zu gering ist. Es ist daher vorteilhaft, wenn die Schaltposition der zusätzlichen Sprüheinrichtung bekannt ist, so dass adäquat hierauf reagiert werden kann. Allerdings ist es aufwändig und teuer, einen entsprechenden Sensor im Spülraum einer solchen Geschirrspülmaschine anzuordnen. Ferner wäre ein solcher Sensor aufgrund der Bedingungen im Spülraum fehleranfällig.

[0004] Die DE 10 2007 017 274 A1 beschreibt ein Verfahren zum Erkennen der Lage eines Verschlusselements in einer Wasserweiche eines Geschirrspülers. Dabei wird ein Signalwert der Umwälzpumpe erfasst und mit einem abgespeicherten Signalwert, der einer Referenzlage des Verschlusselements entspricht, verglichen. Auf diese Weise lässt sich erkennen, wann das Verschlusselement in der Referenzlage ist. Die WO 2014/071980 A1 offenbart ein Verfahren zum Erkennen der Schaltstellung einer zusätzlichen Sprüheinrichtung, das auf einer Messung eines Pumpenstroms bei unterschiedlichen Drehzahlen der Umwälzpumpe basiert.

[0005] Die DE 10 2017 216 947 A1 offenbart eine Geschirrspülmaschine, bei der anhand einer Differenz des Pumpenstroms einer Umwälzpumpe zwischen einem Beaufschlagen einer ersten Sprühhvorrichtung und beim Beaufschlagen einer zweiten Sprühhvorrichtung mit Spülflotte ermittelt wird, ob eine zuschaltbare Intensivspülzone aktiviert ist oder deaktiviert ist. Pumpenströme früherer Spülprogrammdurchläufe werden dabei nicht berück-

sichtigt. Die DE 10 2017 217 989 A1 offenbart eine Geschirrspülmaschine, bei der ein Spülprogramm in Abhängigkeit einer zugeschalteten Intensivspülzone angepasst wird.

[0006] Vor diesem Hintergrund ist eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Geschirrspülmaschine bereitzustellen.

[0007] Gemäß einem ersten Aspekt wird eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushalts-Geschirrspülmaschine, mit einer Steuerungsvorrichtung zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von in einer Spülkammer der Geschirrspülmaschine angeordnetem Spülgut mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Die Geschirrspülmaschine umfasst eine erste Sprühhvorrichtung und eine zweite Sprühhvorrichtung, die über eine Pumpeinrichtung wahlweise mit Spülflotte zum Ausbilden einer jeweiligen Spülzone beaufschlagbar sind, und zusätzlich eine Intensiv-Sprühhvorrichtung, die der ersten oder der zweiten Sprühhvorrichtung zugeordnet ist und die mittels eines Schaltventils in einen aktivierten oder einen deaktivierten Zustand bringbar ist. Die Steuerungsvorrichtung ist zum Erfassen eines ersten Pumpenstroms während einem Beaufschlagen der ersten Sprühhvorrichtung mit Spülflotte und zum Erfassen eines zweiten Pumpenstroms während einem Beaufschlagen der zweiten Sprühhvorrichtung mit Spülflotte und zum Bilden eines aktuellen Differenzwerts in Abhängigkeit des erfassten ersten und zweiten Pumpenstroms eingerichtet. Weiterhin ist die Steuerungsvorrichtung zum Ermitteln eines aktuellen Schaltzustands der Intensiv-Sprühhvorrichtung in Abhängigkeit des aktuellen Differenzwerts, einer Anzahl von gespeicherten früheren Differenzwerten und einem vorgegebenen Klassendifferenzwert eingerichtet. Ferner ist die Steuerungsvorrichtung zum Anpassen des Spülprogramms in Abhängigkeit des ermittelten aktuellen Schaltzustands eingerichtet. Einem früheren Differenzwert ist ein Schaltzustand zugeordnet und der Klassendifferenzwert beschreibt einen charakteristischen Unterschied im Pumpenstrom zwischen aktivierter und deaktivierter Intensiv-Sprühhvorrichtung.

[0008] Diese Geschirrspülmaschine weist den Vorteil auf, dass ohne einen zusätzlichen Sensor anhand des Pumpenstroms erkannt werden kann, ob die Intensiv-Sprühhvorrichtung aktiviert ist oder nicht, und das Spülprogramm kann entsprechend angepasst werden. Indem bei der Ermittlung auf frühere Differenzwerte anstelle von fest vorgegebenen Werten zurückgegriffen wird, wird eine langsame Veränderung der Differenzwerte, die beispielsweise aufgrund einer Alterung von Bauteilen und/oder einer Verschmutzung von Hydraulikleitungen und dergleichen verursacht werden kann, automatisch berücksichtigt. Das heißt, dass eine Fehlerkennung aufgrund einer solchen langsamen Veränderung vermieden wird. Weiterhin kann eine Fehlermittlung aufgrund eines unzuverlässigen Stromnetzes, bei dem eine Netzspannung größere Schwankungen aufweist, vermieden werden.

[0009] Die Intensiv-Sprühvorrichtung ist zum Ausbilden einer Intensivspülzone oder Intensivsprühzone eingerichtet. Die Intensiv-Sprühvorrichtung kann beispielsweise an einer der Spülgutaufnahmen angeordnet sein. Die Intensiv-Sprühvorrichtung kann jedoch auch an Seitenwänden des Spülbehälters, an einer Decke desselben oder an einer Rückwand des Spülbehälters positioniert sein. Vorzugsweise sind die erste und die zweite Sprühvorrichtung als Sprüharme ausgebildet. Dies ist jedoch nicht zwingend.

[0010] Die Intensiv-Sprühvorrichtung ist mittels des Schaltventils wahlweise in einen aktivierten Schaltzustand, in dem die Intensiv-Sprühvorrichtung fluidisch mit der zugeordneten Sprühvorrichtung verbunden ist, oder in einen deaktivierten Schaltzustand, in dem die Intensiv-Sprühvorrichtung fluidisch von der zugeordneten Sprühvorrichtung getrennt ist, verbringbar. Unter einem "Schaltventil" ist vorliegend insbesondere ein Ventil zu verstehen, das es ermöglicht, die Intensiv-Sprühvorrichtung zwischen dem aktivierten Zustand und dem deaktivierten Zustand hin und her zu schalten, ohne dass Zwischenpositionen angefahren werden können. Das Schaltventil ist vorzugsweise ein manuell zu betätigendes Ventil. Alternativ kann das Schaltventil jedoch auch elektrisch angesteuert sein. Beispielsweise kann das Schaltventil ein Magnetventil sein. Der Schaltzustand kann damit genau einen von genau zwei Zuständen aufweisen.

[0011] In Ausführungsformen sind die erste und die zweite Sprühvorrichtung mit Hilfe einer gemeinsamen Zuleitung mit der Pumpeinrichtung verbunden. Alternativ können die beiden Sprühvorrichtungen auch jeweils eine eigene Zuleitung haben.

[0012] Insbesondere verzweigt sich die gemeinsame Zuleitung, wobei an der Verzweigung eine Wasserweiche vorgesehen sein kann, mittels welcher eine Spülflotte wahlweise zu der ersten oder der zweiten Sprühvorrichtung geleitet werden kann. Je nachdem, wie die Wasserweiche ausgebildet ist, kann diese zwei bis vier Schaltstellungen aufweisen. In einer ersten Schaltstellung wird ausschließlich die erste Sprühvorrichtung mit Spülflotte beaufschlagt. In einer zweiten Schaltstellung wird ausschließlich die zweite Sprühvorrichtung mit Spülflotte beaufschlagt. Diese beiden Schaltstellungen sind immer vorzusehen. In einer dritten Schaltstellung werden beide Sprühvorrichtungen mit Spülflotte beaufschlagt und in einer vierten Schaltstellung wird keine Sprühvorrichtung mit Spülflotte beaufschlagt. Die dritte und vierte Schaltstellung sind optional. Die Wasserweiche ist insbesondere durch die Steuerungsvorrichtung kontrollierbar.

[0013] Die Pumpeinrichtung ist vorzugsweise eine Umwälzpumpe der Geschirrspülmaschine. Die Pumpeinrichtung kann insbesondere an einem Pumpensumpf eines Spülbehälters vorgesehen sein. Der Pumpensumpf wiederum ist an einem Boden des Spülbehälters angeordnet. Dass die Pumpeinrichtung den die Sprühvorrichtungen mit Spülflotte "beaufschlagt", bedeutet

vorliegend, dass die Pumpeinrichtung die Spülflotte durch ein Hydrauliksystem zu der jeweiligen Sprühvorrichtung pumpt. Die Pumpeinrichtung kann, muss jedoch nicht, Teil des Hydrauliksystems sein.

[0014] Unter Spülflotte wird vorliegend insbesondere jegliche Flüssigkeit verstanden, die zum Spülen des Spülguts dient. Hierbei kann es sich um Frischwasser, um mit einem Reinigungsmittel versetztem Wasser oder um mit gelöstem Schmutz versetztem Wasser handeln. Die Spülflotte wird während eines Spülprogramms vorzugsweise mehrfach ausgetauscht. In einzelnen Teilprogrammschritten des Spülprogramms wird die Spülflotte vorzugsweise durch eine Heizeinrichtung auf eine bestimmte Temperatur gebracht, die beispielsweise in dem Bereich zwischen 35 °C - 70°C liegt.

[0015] Die beiden Sprühvorrichtungen unterscheiden sich insbesondere in einem Volumenstrom an Spülflotte, die bei einem bestimmten Druck durch die jeweilige Sprühvorrichtung in der Spülkammer versprüht wird. Daher ergibt sich ein Unterschied in dem von der Pumpeinrichtung aufgenommenen Pumpenstrom, wenn die erste oder die zweite Sprühvorrichtung mit Spülflotte beaufschlagt wird. Dieser Unterschied hängt insbesondere davon ab, wie ein jeweiliges Hydrauliksystem der Sprühvorrichtung ausgebildet ist. Unter Hydrauliksystem wird beispielsweise die gesamte Zuleitung von der Pumpeinrichtung bis zu der Sprühvorrichtung und die Sprühvorrichtung selbst verstanden. Je größer ein Strömungswiderstand in einem Hydrauliksystem ist, umso geringer ist ein Volumenstrom bei einem bestimmten Druck. Der Druck hängt insbesondere von der Drehzahl der Pumpeinrichtung ab. Wenn die Intensiv-Sprühvorrichtung aktiviert ist, reduziert sich der Strömungswiderstand für das jeweilige Hydrauliksystem, womit sich der Volumenstrom erhöht und damit auch der Pumpenstrom im Vergleich zu deaktivierter Intensiv-Sprühvorrichtung.

[0016] Es ergibt sich ein charakteristischer Unterschied im Pumpenstrom zwischen aktivierter und deaktivierter Intensiv-Sprühvorrichtung, der vorliegend durch den Klassendifferenzwert beschrieben wird. Der Klassendifferenzwert kann hierbei eine auf eine beliebige Skala bezogene Größe sein, es muss sich nicht um einen Stromwert handeln. Der Klassendifferenzwert ist beispielsweise fest vorgeben. In Ausführungsformen kann auch eine Kalibrationsmessung des Klassendifferenzwerts vorgesehen sein, indem der Pumpenstrom bei aktivierter Intensiv-Sprühvorrichtung und bei deaktivierter Intensiv-Sprühvorrichtung erfasst wird, wobei anschließend die Differenz der beiden Stromwerte ermittelt und als der Klassendifferenzwert festgelegt wird.

[0017] Indem die Differenz zwischen den erfassten Werten des Pumpenstroms beim Beaufschlagen der ersten und der zweiten Sprühvorrichtung gebildet wird, werden Effekte, die zu einer Veränderung des Pumpenstroms bei beiden Sprühvorrichtungen führen, wie eine schwankende Eingangsspannung oder dergleichen, ausgeglichen. Vorzugsweise wird der erste Pumpenstrom und der zweite Pumpenstrom zeitlich kurz nach-

einander erfasst, beispielsweise direkt vor einem Umschalten von der ersten Sprühhvorrichtung auf die zweite Sprühhvorrichtung und direkt nach dem Umschalten.

[0018] Bei jedem Spülprogrammdurchlauf erfasst die Steuerungsvorrichtung die beiden Werte des Pumpenstroms und bildet daraus den jeweils aktuellen Differenzwert. Diesen speichert sie beispielsweise in einer Speichereinheit ab, so dass dieser bei späteren Spülprogrammdurchläufen verfügbar ist. Aufgrund des Zusammenhangs zwischen dem Differenzwert, dem Klassendifferenzwert und dem vorliegenden Schaltzustand lässt sich bei Kenntnis von zwei dieser Größen die dritte Größe bestimmen.

[0019] Zum Ermitteln des aktuellen Schaltzustands vergleicht die Steuerungsvorrichtung beispielsweise den aktuellen Differenzwert mit einer Anzahl gespeicherter früherer Differenzwerte. Für wenigstens einen der gespeicherten früheren Differenzwerte ist dabei der Schaltzustand bekannt. Dieser frühere Differenzwert kann dann als Referenzwert oder als Startwert dienen. Wenn der aktuelle Differenzwert nahe dem Referenzwert liegt, dann wird als der aktuelle Schaltzustand der Schaltzustand des Referenzwerts ermittelt. Wenn der aktuelle Differenzwert sich um etwa den Klassendifferenzwert von dem Referenzwert unterscheidet, wird als der aktuelle Schaltzustand der andere Schaltzustand ermittelt.

[0020] Die Steuerungsvorrichtung kann hardwaretechnisch und/oder softwaretechnisch implementiert sein. Bei einer hardwaretechnischen Implementierung kann die Steuerungsvorrichtung zum Beispiel als Computer oder als Mikroprozessor ausgebildet sein. Bei einer softwaretechnischen Implementierung kann die Steuerungsvorrichtung als Computerprogrammprodukt, als eine Funktion, als eine Routine, als Teil eines Programmcodes oder als ausführbares Objekt ausgebildet sein.

[0021] Die Steuerungsvorrichtung ist dazu eingerichtet, in Abhängigkeit von dem ermittelten Schaltzustand der Intensiv-Sprühhvorrichtung das Spülprogramm der Haushalts-Geschirrspülmaschine anzupassen, beispielsweise so dass ein Druck in einem Hydraulikkreislauf der Haushalts-Geschirrspülmaschine in dem deaktivierten Schaltzustand zumindest einem Druck in dem Hydraulikkreislauf in dem aktivierten Schaltzustand entspricht.

[0022] Insbesondere entspricht auch ein Volumenstrom in dem Hydraulikkreislauf in dem deaktivierten Schaltzustand zumindest einem Volumenstrom in dem Hydraulikkreislauf in dem aktivierten Schaltzustand. Darüber hinaus können für eine verbesserte Spüleistung auch die Temperaturen während des Spülprogramms erhöht werden. Auch können die Ansteuerzeiten, beispielsweise im Oberkorbbetrieb, erhöht werden. Dies verbessert ebenfalls die Spüleistung. Jede der vorgenannten Modifikationen kann in jedem Abschnitt des Spülprogramms, beispielsweise beim Vorspülen, Zwischenspülen, Reinigen oder Klarspülen, vorgenommen werden.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist die Intensiv-Sprühhvorrichtung bei dem

erstmaligen Durchführen des Spülprogramms mit der Geschirrspülmaschine in einem vorbestimmten Schaltzustand.

[0024] Auf diese Weise ist sichergestellt, dass ein Referenzwert für die Ermittlung des aktuellen Schaltzustands vorhanden ist. Man kann hierbei auch von einem Kalibrierspülgang sprechen. Beispielsweise ist für den Kalibrierspülgang vorgesehen, dass die Intensiv-Sprühhvorrichtung deaktiviert ist. Vorzugsweise ist hierzu ein auflösbarer Stopfen in der Zuleitung zu der Intensiv-Sprühhvorrichtung angeordnet, der sich während und/oder nach der erstmaligen Verwendung auflöst. Alternativ kann auch Nutzerdialog vorgesehen sein, der den Nutzer dazu anleitet, die Intensiv-Sprühhvorrichtung in den vorbestimmten Schaltzustand zu verbringen.

[0025] Wenn in einem nachfolgenden Spülprogrammdurchlauf ein aktueller Differenzwert ermittelt wird, der sich um den vorgegebenen Klassendifferenzwert von dem früheren Differenzwert unterscheidet, wird ermittelt, dass die Intensiv-Sprühhvorrichtung in dem anderen Schaltzustand ist.

[0026] Erfindungsgemäß ist die Steuerungsvorrichtung zum Speichern von wenigstens einem früheren Differenzwert mit einem dem früheren Differenzwert zugeordneten Schaltzustand eingerichtet.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist die Steuerungsvorrichtung zum Speichern des gebildeten aktuellen Differenzwerts zusammen mit dem ermittelten aktuellen Schaltzustand eingerichtet.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist die Steuerungsvorrichtung dazu eingerichtet, den aktuellen Schaltzustand auf Basis der gespeicherten früheren Differenzwerte der letzten N durchgeführten Spülprogramme zu ermitteln, wobei N eine natürliche Zahl aus dem Intervall [0,100] ist.

[0029] Vorzugsweise werden mehrere frühere Spülprogrammdurchläufe berücksichtigt. Indem nicht nur ein einziger Spülprogrammdurchlauf berücksichtigt wird, kann ausgeschlossen werden, dass aufgrund eines einzelnen Ausreißers alle folgenden Ermittlungen fehlerhaft sind. In bevorzugten Ausführungsformen ist N = 25. Die Anzahl N kann auch variabel sein, insbesondere kann die Anzahl bei einer neuen Geschirrspülmaschine, die noch nicht häufig verwendet wurde, mit jeder Verwendung ansteigen, bis die bevorzugte Anzahl erreicht ist.

[0030] Insbesondere beim erstmaligen Durchführen des Spülprogramms, also beim erstmaligen Verwenden der Geschirrspülmaschine, ist N = 0.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist die Steuerungsvorrichtung dazu eingerichtet, auf Basis des aktuellen Differenzwerts und des ermittelten aktuellen Schaltzustands einen virtuellen Differenzwert zu ermitteln. Der virtuelle Differenzwert entspricht bei aktiviertem Schaltzustand der Intensiv-Sprühhvorrichtung einer Differenz des aktuellen Differenzwerts und dem vorgegebenen Klassendifferenzwert, und entspricht bei deaktiviertem Schaltzustand der

Intensiv-Sprühvorrichtung einer Summe des aktuellen Differenzwerts und dem vorgegebenen Klassendifferenzwert. Die Steuerungsvorrichtung ist ferner zum Speichern eines Wertepaars umfassend den aktuellen Differenzwert und den ermittelten virtuellen Differenzwert eingerichtet.

[0032] Damit ist für jeden Spülprogrammdurchlauf ein Wertepaar vorhanden. Dies kann in Abhängigkeit der verwendeten Vergleichsmethode bei einem späteren Vergleich eines aktuellen Differenzwerts mit früheren Differenzwerten vorteilhaft sein.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine umfasst der vorgegebene Klassendifferenzwert zum Ermitteln des virtuellen Differenzwerts einen ersten Wert für den aktivierten Schaltzustand und einen zweiten Wert für den deaktivierten Schaltzustand.

[0034] Beispielsweise wird zum Ermitteln des virtuellen Differenzwerts zu einem aktuellen Differenzwert, auf dessen Basis der aktivierte Schaltzustand ermittelt wurde, der erste Wert des Klassendifferenzwerts verwendet, und zum Ermitteln des virtuellen Differenzwerts zu einem aktuellen Differenzwert, auf dessen Basis der deaktivierte Schaltzustand ermittelt wurde, wird der zweite Wert des Klassendifferenzwerts verwendet. Auf diese Weise kann ein Unterschied, der sich beispielsweise aus der Schaltrichtung ergibt, berücksichtigt werden.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist die Steuerungsvorrichtung dazu eingerichtet, den aktuellen Schaltzustand in Abhängigkeit einer Anzahl von gespeicherten Wertepaaren zu ermitteln, wobei die Steuerungsvorrichtung zum Bilden eines oberen Mittelwerts, der ein Mittelwert von den jeweils höheren Werten der Anzahl von gespeicherten Wertepaaren ist, und zum Bilden eines unteren Mittelwerts, der ein Mittelwert von den jeweils niedrigeren Werten der Anzahl von gespeicherten Wertepaaren ist, und zum Vergleichen des aktuellen Differenzwerts mit dem oberen Mittelwert und dem unteren Mittelwert eingerichtet ist.

[0036] Der Schaltzustand, den die höheren Werte aufweisen, wird hierbei auch dem oberen Mittelwert zugeordnet. Ebenso wird der Schaltzustand, den die niedrigeren Werte aufweisen, dem unteren Mittelwert zugeordnet.

[0037] Beispielsweise wird ein Abstand des aktuellen Differenzwerts von dem oberen und dem unteren Mittelwert ermittelt. Der aktuelle Schaltzustand wird als derjenige Schaltzustand ermittelt, der dem Mittelwert zugeordnet ist, zu dem der geringere Abstand ermittelt wird.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist die Steuerungsvorrichtung dazu eingerichtet, den aktuellen Schaltzustand in Abhängigkeit einer Auswahl von gespeicherten Wertepaaren zu ermitteln, wobei die Steuerungsvorrichtung zum Ermitteln einer Anzahl von nächstliegenden Werten aller von der Auswahl gespeicherter Wertepaare umfassten Werte und zum Ermitteln des Schaltzustands eines je-

weiligen Werts der Anzahl nächstliegender Werte eingerichtet ist.

[0039] Man kann dieses Verfahren als Nearest-Neighbor-Verfahren bezeichnen. Die Auswahl gespeicherter Wertepaare umfasst beispielsweise die Wertepaare der letzten fünf Spülprogrammdurchläufe. Damit umfasst die Auswahl insgesamt zehn Einzelwerte, deren jeweiliger Schaltzustand bekannt ist.

[0040] Die nächstliegenden Werte sind jene Werte, deren Differenz zu dem aktuellen Differenzwert im Vergleich am geringsten ist. Vorzugsweise wird eine ungerade Anzahl nächstliegender Werte ermittelt, so dass eine Patt-Situation ausgeschlossen ist. In bevorzugten Ausführungsformen werden 3, 5 oder 7 nächstliegende Werte ermittelt. Vorteilhaft werden höchstens so viele nächstliegende Werte ermittelt, wie die Auswahl Wertepaare umfasst. Wenn eine geringere Anzahl gespeicherter Wertepaare vorhanden ist, als für die Auswahl vorgesehen sind, dann wird vorzugsweise die nächstkleinere ungerade Anzahl gespeicherter Wertepaare verwendet. Beispielsweise ist vorgesehen, dass die Auswahl fünf Wertepaare umfasst, aber nur vier gespeicherte Wertepaare vorhanden sind. Dann werden nur drei der gespeicherten Wertepaare für die Auswahl herangezogen.

[0041] Der Schaltzustand wird als der Schaltzustand ermittelt, der in den nächstliegenden Werten am häufigsten vorkommt.

[0042] In einem Fall, in dem die für die Anzahl noch ein letzter nächstliegender Wert gesucht wird und zwei Werte mit gleichem Abstand zu dem aktuellen Differenzwert gefunden werden, kann beispielsweise festgelegt werden, dass der ältere Wert berücksichtigt wird. Falls die beiden Werte auch das gleiche Alter aufweisen, kann beispielsweise der Wert, der dem deaktivierten Schaltzustand entspricht, berücksichtigt werden, oder umgekehrt. Alternativ hierzu kann bei einem solchen Fall auf die nächstkleinere ungerade Anzahl an Werten zurückgegangen werden.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist das Schaltventil zum Setzen des Schaltzustands der Intensiv-Sprühvorrichtung durch einen Benutzer der Geschirrspülmaschine manuell bedienbar.

[0044] Insbesondere ist das Schaltventil manuell in den aktivierten Schaltzustand oder in den deaktivierten Schaltzustand verbringbar.

[0045] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist die Steuerungsvorrichtung zum Durchführen einer Plausibilitätsprüfung einer Zuordnung eines Schaltzustands zu einem gespeicherten früheren Differenzwert in Abhängigkeit des vorgegebenen Klassendifferenzwerts und einer Differenz des früheren Differenzwerts und des aktuellen Differenzwerts eingerichtet.

[0046] Beispielsweise wird bei deaktiviertem Schaltzustand eine Reduzierung des Differenzwerts um den Klassendifferenzwert erwartet, wenn auf den aktivierten

Schaltzustand umgeschaltet wird, und umgekehrt. Eine Zunahme des Differenzwerts wird nur bei gleichbleibendem Schaltzustand erwartet, wobei nur kleine Änderungen erwartet werden. Wird eine große Zunahme, die größer als ein vorgegebener Schwellwert, insbesondere größer als der Klassendifferenzwert, ist, ermittelt, kann die Plausibilität überprüft werden. Beispielsweise wird der Benutzer dazu aufgefordert, den aktuellen Schaltzustand zu verifizieren. Alternativ oder zusätzlich kann ein neuer Kalibrierspülgang unter Kontrolle des Benutzers durchgeführt werden, um einen neuen Referenzwert für den Schaltzustand zu ermitteln. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist die Steuerungsvorrichtung zum Betreiben der Pumpeinrichtung mit einer vorgegebenen Drehzahl während dem Erfassen des ersten und zweiten Pumpenstroms eingerichtet.

[0047] Gemäß einem zweiten Aspekt wird ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine, insbesondere einer Haushalts-Geschirrspülmaschine, vorgeschlagen. Die Geschirrspülmaschine umfasst eine Steuerungsvorrichtung zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von in einer Spülkammer der Geschirrspülmaschine angeordnetem Spülgut und eine erste Sprühvorrichtung und eine zweite Sprühvorrichtung, die über eine Pumpeinrichtung wahlweise mit Spülflotte zum Ausbilden einer jeweiligen Spülzone beaufschlagbar sind. Ferner ist eine Intensiv-Sprühvorrichtung vorhanden, die der ersten oder der zweiten Sprühvorrichtung zugeordnet ist und die mittels eines Schaltventils in einen aktivierten oder einen deaktivierten Zustand bringbar ist. In einem ersten Schritt wird ein erster Pumpenstrom während einem Beaufschlagen der ersten Sprühvorrichtung mit Spülflotte erfasst. In einem zweiten Schritt wird ein zweiter Pumpenstrom während einem Beaufschlagen der zweiten Sprühvorrichtung mit Spülflotte erfasst. In einem dritten Schritt wird ein aktueller Differenzwert in Abhängigkeit des erfassten ersten und zweiten Pumpenstroms gebildet. In einem vierten Schritt wird ein aktueller Schaltzustand der Intensiv-Sprühvorrichtung auf Basis eines Vergleichs des aktuellen Differenzwerts mit gespeicherten früheren Differenzwerten, die mit einem dem früheren Differenzwert zugeordneten Schaltzustand gespeichert sind, und einem vorgegebenen Klassendifferenzwert, der einen charakteristischen Unterschied im Pumpenstrom zwischen aktivierter und deaktivierter Intensiv-Sprühvorrichtung, beschreibt, ermittelt. In einem fünften Schritt wird das Spülprogramm in Abhängigkeit des ermittelten aktuellen Schaltzustands angepasst.

[0048] Das Verfahren wird vorzugsweise mit einer Geschirrspülmaschine gemäß dem ersten Aspekt durchgeführt.

[0049] Das Verfahren weist die gleichen Vorteile auf, wie zu der Geschirrspülmaschine des ersten Aspekts erläutert. Die für die vorgeschlagene Geschirrspülmaschine beschriebenen Ausführungsformen und Merkmale gelten für das vorgeschlagene Verfahren entsprechend.

[0050] Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens

ist die Intensiv-Sprühvorrichtung bei dem erstmaligen Durchführen des Spülprogramms mit der Geschirrspülmaschine in einem vorbestimmten Schaltzustand.

[0051] Gemäß einem dritten Aspekt wird ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen, welches Befehle umfasst, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt auszuführen.

[0052] Ein Computerprogrammprodukt, wie z.B. ein Computerprogramm-Mittel, kann beispielsweise als Speichermedium, wie z.B. Speicherkarte, USB-Stick, CD-ROM, DVD, oder auch in Form einer herunterladbaren Datei von einem Server in einem Netzwerk bereitgestellt oder geliefert werden. Dies kann zum Beispiel in einem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk durch die Übertragung einer entsprechenden Datei mit dem Computerprogrammprodukt oder dem Computerprogramm-Mittel erfolgen.

[0053] Weitere mögliche Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale oder Ausführungsformen. Dabei wird der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der Erfindung hinzufügen.

[0054] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Aspekte der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung. Im Weiteren wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer Geschirrspülmaschine;

Fig. 2 zeigt eine stark vereinfachte schematische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Geschirrspülmaschine;

Fig. 3 zeigt ein Diagramm mit beispielhaften Strommesswerten;

Fig. 4 zeigt ein Diagramm mit beispielhaften Differenzwerten;

Fig. 5 zeigt ein Diagramm mit einer beispielhaften Häufigkeitsverteilung; und

Fig. 6 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine.

[0055] In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen worden, sofern nichts anderes angegeben ist.

[0056] Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische

Ansicht einer Ausführungsform einer Geschirrspülmaschine 1. Die Geschirrspülmaschine 1 ist hier als eine Haushalts-Geschirrspülmaschine 1 ausgebildet. Die Haushalts-Geschirrspülmaschine 1 umfasst einen Spülbehälter 2, der durch eine Tür 3, insbesondere wasserdicht, verschließbar ist. Hierzu kann zwischen der Tür 3 und dem Spülbehälter 2 eine Dichteinrichtung vorgesehen sein (nicht dargestellt). Der Spülbehälter 2 ist vorzugsweise quaderförmig. Der Spülbehälter 2 kann in einem Gehäuse der Haushalts-Geschirrspülmaschine 1 angeordnet sein. Der Spülbehälter 2 und die Tür 3 können eine Spülkammer 4 zum Spülen von Spülgut bilden.

[0057] Die Tür 3 ist in der Fig. 1 in ihrer geöffneten Stellung dargestellt. Durch ein Schwenken um eine an einem unteren Ende der Tür 3 vorgesehene Schwenkachse 5 kann die Tür 3 geschlossen oder geöffnet werden. Mit Hilfe der Tür 3 kann eine Beschickungsöffnung 6 des Spülbehälters 2 geschlossen oder geöffnet werden. Der Spülbehälter 2 weist einen Boden 7, eine dem Boden 7 gegenüberliegend angeordnete Decke 8, eine der geschlossenen Tür 3 gegenüberliegend angeordnete Rückwand 9 und zwei einander gegenüberliegend angeordnete Seitenwände 10, 11 auf. Der Boden 7, die Decke 8, die Rückwand 9 und die Seitenwände 10, 11 können beispielsweise aus einem Edelstahlblech gefertigt sein. Alternativ kann beispielsweise der Boden 7 aus einem Kunststoffmaterial gefertigt sein.

[0058] Die Haushalts-Geschirrspülmaschine 1 weist ferner zumindest eine Spülgutaufnahme 12, 13, 14 auf. Vorzugsweise können mehrere, beispielsweise drei, Spülgutaufnahmen 12, 13, 14 vorgesehen sein, wobei die Spülgutaufnahme 12 eine untere Spülgutaufnahme oder ein Unterkorb, die Spülgutaufnahme 13 eine obere Spülgutaufnahme oder ein Oberkorb und die Spülgutaufnahme 14 eine Besteckschublade sein kann. Wie die Fig. 1 weiterhin zeigt, sind die Spülgutaufnahmen 12, 13, 14 übereinander in dem Spülbehälter 2 angeordnet. Jede Spülgutaufnahme 12 bis 14 ist wahlweise in den Spülbehälter 2 hinein- oder aus diesem herausverlagerbar. Insbesondere ist jede Spülgutaufnahme 12, 13, 14 in einer Einschubrichtung E in den Spülbehälter 2 hinein-schiebbar und entgegen der Einschubrichtung E in einer Auszugsrichtung A aus dem Spülbehälter 2 herausziehbar.

[0059] Die Haushalts-Geschirrspülmaschine 1 weist daneben eine erste Hydraulikanordnung 110 mit einer ersten Sprühhvorrichtung 112, die als ein Sprüharm ausgebildet ist, eine zweite Hydraulikanordnung 120 mit einer zweiten Sprühhvorrichtung 122, die ebenfalls als ein Sprüharm ausgebildet ist, sowie eine der zweiten Sprühhvorrichtung 122 zugeordnete Intensiv-Sprühhvorrichtung 132 auf. Die Intensiv-Sprühhvorrichtung 132 ist damit ein Bestandteil der zweiten Hydraulikanordnung 120. Der erste Sprüharm 112 ist an dem Boden 7 des Spülbehälters 2 angeordnet, der zweite Sprüharm 122 ist an der Decke 8 des Spülbehälters 2 und die Intensiv-Sprühhvorrichtung 132, die als eine Anzahl von Sprühdüsen ausgebildet ist, ist an der Seitenwand 9 des Spülbehälters

2 angeordnet. Eine Pumpeinrichtung 140 ist zum Beaufschlagen der ersten Sprühhvorrichtung 112 und der zweiten Sprühhvorrichtung 122 und optional der Intensiv-Sprühhvorrichtung 132 mit Spülflotte F (siehe Fig. 2) eingerichtet, wobei die Spülflotte F durch die jeweilige Hydraulikanordnung 110, 120 gepumpt wird. In der Zuleitung zu der Intensiv-Sprühhvorrichtung 132 ist ein Schaltventil 133 angeordnet, welches zum Öffnen oder Verschließen der Zuleitung eingerichtet ist. Bei geöffnetem Schaltventil 133 ist die Intensiv-Sprühhvorrichtung 132 in einem aktivierten Schaltzustand und bei geschlossenem Schaltventil 133 ist die Intensiv-Sprühhvorrichtung 132 in einem deaktivierten Schaltzustand.

[0060] Ferner ist eine Steuerungsvorrichtung 150 gezeigt, die an der Tür 3 der Haushaltsgeschirrspülmaschine 1 angeordnet ist. Die Steuerungsvorrichtung 150 ist insbesondere dazu eingerichtet, einen Pumpenstrom 142 (siehe Fig. 3) zum Betreiben der Pumpeinrichtung 140 zu erfassen. Indem die Steuerungsvorrichtung 150 den Pumpenstrom 142 bei einem Beaufschlagen der ersten Sprühhvorrichtung 112 mit Spülflotte F und bei einem Beaufschlagen der zweiten Sprühhvorrichtung 122 mit Spülflotte F erfasst, einen aktuellen Differenzwert ΔI_0 (siehe Fig. 4 oder 5) bildet und diesen mit gespeicherten früheren Differenzwerten $\Delta I_1 - \Delta I_8$ (siehe Fig. 4 oder 5) vergleicht, kann die Steuerungsvorrichtung 150 den aktuellen Schaltzustand der Intensiv-Sprühhvorrichtung 132 ermitteln.

[0061] Die Fig. 2 zeigt eine stark schematisierte Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer Geschirrspülmaschine 1, die als eine Haushalts-Geschirrspülmaschine ausgebildet ist. Nachfolgend wird nur auf Unterschiede zu der Haushalts-Geschirrspülmaschine 1 gemäß den Fig. 1 eingegangen.

[0062] An dem Boden 7 ist ein Pumpensumpf 15 vorgesehen. An dem Pumpensumpf 15 ist die Pumpeinrichtung 140 angeordnet. Beispielsweise kann die Pumpeinrichtung 140 mit Hilfe einer Zuleitung 16 mit dem Pumpensumpf 15 verbunden sein. Stromabwärts der Pumpeinrichtung 140 ist eine Wasserweiche 102 vorgesehen. Die Wasserweiche 102 ist beispielsweise mit Hilfe einer Zuleitung 17 mit der Pumpeinrichtung 140 gekoppelt. Neben dem Spülbehälter 2 umfasst die Haushalts-Geschirrspülmaschine 1 einen Basisträger 20, welcher den Spülbehälter 2 trägt. Der Basisträger 20 ist beispielsweise ein Kunststoffbauteil, insbesondere ein Kunststoffspritzgussbauteil.

[0063] Die Haushalts-Geschirrspülmaschine 1 weist weiterhin einen Hydraulikkreislauf 100 auf, der die erste Hydraulikanordnung 110 mit der ersten Sprühhvorrichtung 112 und die zweite Hydraulikanordnung 120 mit der zweiten Sprühhvorrichtung 122 umfasst. Die erste Sprühhvorrichtung 112 ist als in dem Spülbehälter 2 drehbar gelagerter Sprüharm ausgebildet, der beispielsweise der unteren Spülgutaufnahme 12 (siehe Fig. 1) zugeordnet ist. Die zweite Sprühhvorrichtung 122 ist ebenfalls als drehbar in dem Spülbehälter 2 vorgesehener Sprüharm ausgebildet, der beispielsweise der mittleren Spülgutauf-

nahme 13 (siehe Fig 1) zugeordnet ist. Jede Sprühvorrichtung 112, 122 umfasst eine Vielzahl an Sprühdüsen zum gleichmäßigen Verteilen von Frischwasser und/oder Spülflotte F in dem Spülbehälter 2.

[0064] Die Sprühvorrichtung 112 ist mittels einer Zuleitung der ersten Hydraulikanordnung 110 mit der Wasserweiche 102 gekoppelt. Die Sprühvorrichtung 122 ist mittels einer Zuleitung der zweiten Hydraulikanordnung 120 mit der Wasserweiche 102 gekoppelt. Mit Hilfe der Wasserweiche 102 können beispielsweise während des Ablaufs eines Spülprogramms entweder nur die erste Sprühvorrichtung 112, nur die zweite Sprühvorrichtung 122 oder beide Sprühvorrichtungen 112, 122 gleichzeitig mit Frischwasser und/oder Spülflotte F beaufschlagt werden.

[0065] Weiterhin umfasst der Hydraulikkreislauf 100 eine Intensiv-Sprühvorrichtung 132, die in diesem Beispiel der zweiten Sprühvorrichtung 122 zugeordnet ist. Auch die Intensiv-Sprühvorrichtung 132 umfasst eine Vielzahl an Sprühdüsen. Beispielsweise kann die Intensiv-Sprühvorrichtung 132 an der Spülgutaufnahme 13 befestigt sein. Die Intensiv-Sprühvorrichtung 132 ist über die Zuleitung der zweiten Hydraulikanordnung 120 fluidisch mit der Pumpeinrichtung 140 gekoppelt. Hierbei ist jedoch zwischen der Zuleitung 120 und der Intensiv-Sprühvorrichtung 132 ein Schaltventil 133 vorgesehen, mit dessen Hilfe die Intensiv-Sprühvorrichtung 132 fluidisch von dem Hydraulikkreislauf 100 entkoppelt oder deaktiviert und wieder mit diesem gekoppelt oder aktiviert werden kann. Das Schaltventil 133 ist insbesondere

manuell von einem Benutzer betätigbar, so dass dieser die Intensiv-Sprühvorrichtung 132 deaktivieren und aktivieren kann.

[0066] Stromaufwärts des Schaltventils 133 ist in diesem Beispiel ein Verschluss 121 aus einem wasserlöslichen Material vorgesehen. Der Verschluss 121 kann an oder in einem Verteilelement 104 vorgesehen sein, das geeignet ist, das Frischwasser und/oder die Spülflotte F auf die Sprühvorrichtungen 122, 132 zu verteilen. Der Verschluss 121 kann jedoch auch stromabwärts des Ventils 133 vorgesehen sein. "Stromaufwärts" bedeutet vorliegend in einer Strömungsrichtung des Frischwassers und/oder der Spülflotte F betrachtet vor dem Ventil 133 angeordnet. "Stromabwärts" bedeutet vorliegend in der Strömungsrichtung des Frischwassers und/oder der Spülflotte F betrachtet nach dem Ventil 133 angeordnet. Der Verschluss 121 dient bei der ersten Inbetriebnahme der Haushalts-Geschirrspülmaschine 1 dazu, dass sichergestellt ist, dass unabhängig von der Schaltstellung des Schaltventils 133 die Intensiv-Spülvorrichtung 132 in dem deaktivierten Schaltzustand ist. Damit ist die Intensiv-Sprühvorrichtung 132 in einem vorgegebenen Referenz-Schaltzustand, was es ermöglicht, eine Kalibrierung für den ersten Pumpenstrom I0 (siehe Fig. 3) und den zweiten Pumpenstrom I1, I2 (siehe Fig. 3) durchzuführen. Der Verschluss 121 löst sich während oder nach dem ersten Spülprogrammdurchlauf auf, so dass in weiteren Spülprogrammdurchläufen die Stellung des

Schaltventils 133 den Schaltzustand der Intensiv-Sprühvorrichtung 132 festlegt. Der Schaltzustand kann beispielsweise wie nachfolgend anhand der Fig. 3 - 5 detailliert erläutert durch die Steuerungsvorrichtung 150 ermittelt werden.

[0067] Fig. 3 zeigt ein schematisches beispielhaftes Diagramm D eines Pumpenstroms 142 über einen Zeitraum von einem Startzeitpunkt t0 bis zu einem Endzeitpunkt t2. Der dargestellte Pumpenstrom 142 wird beispielsweise beim Betrieb einer Haushalts-Geschirrspülmaschine 1 der Fig. 1 oder Fig. 2 erfasst. Zu einem Umschaltzeitpunkt t1, der zwischen dem Startzeitpunkt t0 und dem Endzeitpunkt t2 liegt, wird beispielsweise eine Wasserweiche 102 (siehe Fig. 2) umgestellt, so dass beispielsweise anstatt der ersten Sprühvorrichtung 112 (siehe Fig. 1 oder 2) nunmehr die zweite Sprühvorrichtung 122 (siehe Fig. 1 oder 2) mit Spülflotte F (siehe Fig. 2) beaufschlagt wird. Das heißt, dass in dem Zeitraum t0 - t1 die erste Sprühvorrichtung 112 und in dem Zeitraum t1 - t2 die zweite Sprühvorrichtung 122 mit Spülflotte F beaufschlagt wird.

[0068] Auf der Ordinate nachse des Diagramms D ist der Pumpenstrom 142 aufgetragen. Insbesondere sind drei Werte I0, I1 und I2 markiert. In diesem Beispiel entspricht I0 beispielsweise dem Pumpenstrom 142, der bei einem Beaufschlagen der ersten Sprühvorrichtung 112 mit Spülflotte F benötigt wird. Dieser Pumpenstrom 142 kann auch als erster Pumpenstrom I0 bezeichnet werden. I1 entspricht beispielsweise dem Pumpenstrom 142, der bei einem Beaufschlagen der zweiten Sprühvorrichtung 122 benötigt wird, wenn die Intensiv-Sprühvorrichtung 132 (siehe Fig. 1 oder 2) in dem deaktivierten Schaltzustand ist, das heißt dass das Schaltventil 133 (siehe Fig. 1 oder 2) geschlossen ist. I2 entspricht beispielsweise dem Pumpenstrom 142, der bei einem Beaufschlagen der zweiten Sprühvorrichtung 122 benötigt wird, wenn die Intensiv-Sprühvorrichtung 132 in dem aktivierten Schaltzustand ist, das heißt dass das Schaltventil 133 geöffnet ist. Damit wird auch die Intensiv-Sprühvorrichtung 132 mit Spülflotte F beaufschlagt. I1 und I2 können jeweils als zweiter Pumpenstrom bezeichnet werden.

[0069] Es ist in dem Diagramm D dargestellt, wie sich der Pumpenstrom 142 zu dem Umschaltzeitpunkt t1, wenn von der ersten Sprühvorrichtung 112 auf die zweite Sprühvorrichtung 122 umgeschaltet wird, verändert. Dabei sind die beiden Möglichkeiten bezüglich des aktuellen Schaltzustands der Intensiv-Sprühvorrichtung 132 dargestellt, wobei die durchgezogene Linie den Pumpenstrom 142 in dem deaktivierten Schaltzustand und die gestrichelte Linie den Pumpenstrom 142 in dem aktivierten Schaltzustand darstellt. Es ist ersichtlich, dass der Pumpenstrom 142 in den beiden Schaltzuständen unterschiedlich ist. Ferner ist für jeden Schaltzustand die Differenz zwischen dem ersten Pumpenstrom I0 und dem zweiten Pumpenstrom I1, I2 als $\Delta I01$, $\Delta I02$ eingezeichnet. Die Differenz zwischen den beiden möglichen Werten des zweiten Pumpenstroms I1, I2 ist als K einge-

zeichnet. K wird auch als Klassendifferenzwert bezeichnet. Der Klassendifferenzwert K ist für einen vorgegebenen Hydraulikkreislauf 100 (siehe Fig. 2) im Wesentlichen konstant. Veränderungen des Klassendifferenzwerts K können beispielsweise aufgrund einer von Verschmutzung von einzelnen Sprühdüsen der Sprühhvorrichtungen 112, 122, 132 auftreten.

[0070] Die Steuerungsvorrichtung 150 (siehe Fig. 1) ist dazu eingerichtet, den aktuellen Differenzwert ΔI_{01} , ΔI_{02} zu bestimmen und auf Basis eines Vergleichs mit gespeicherten früheren Differenzwerten $\Delta I_1 - \Delta I_8$ (siehe Fig. 4 oder 5) und dem vorgegebenen Klassendifferenzwert K den aktuellen Schaltzustand der Intensiv-Sprühhvorrichtung 132 zu ermitteln. Dies ist nachfolgend beispielhaft anhand der Fig. 4 und 5 näher erläutert.

[0071] Fig. 4 zeigt ein Diagramm D mit beispielhaften Differenzwerten $\Delta I_1 - \Delta I_8$, die bei der Durchführung von Spülprogrammen erfasst und gespeichert wurden. Die horizontale Achse zeigt die Nummer des Spülprogrammdurchlaufs N. Die vertikale Achse zeigt den jeweils ermittelten Differenzwert $\Delta I_1 - \Delta I_8$ in beliebigen Einheiten (a.u. = arbitrary units). In dem Diagramm D sind weiterhin für jeden der Differenzwerte $\Delta I_1 - \Delta I_8$ korrespondierende virtuelle Differenzwerte $\Delta I_{1v} - \Delta I_{8v}$ dargestellt. Der jeweilige virtuelle Differenzwert $\Delta I_{1v} - \Delta I_{8v}$ entspricht der Differenz oder der Summe, abhängig von dem Schaltzustand, des entsprechenden Differenzwerts $\Delta I_1 - \Delta I_8$ mit dem Klassendifferenzwert K. Der erste Spülprogrammdurchlauf $N = 1$ wurde mit einem vorgegebenen Referenzschaltzustand durchgeführt, wie beispielsweise anhand der Fig. 2 erläutert, wobei der virtuelle Differenzwert ΔI_{1v} der Differenz des Differenzwerts ΔI_1 und des Klassendifferenzwerts K entspricht.

[0072] Bei den weiteren Spülprogrammdurchläufen, $N = 2 - N = 8$, wurde jeweils der aktuelle Differenzwert ΔI_0 , der je nach Schaltstellung der Differenz ΔI_{01} oder ΔI_{02} der Fig. 3 entspricht, ermittelt und gespeichert. Außerdem wurde anhand des aktuellen Differenzwerts ΔI_0 der jeweilige Schaltzustand durch Vergleich mit gespeicherten früheren Differenzwerten ermittelt. Es ist ersichtlich, dass leichte Schwankungen des jeweiligen Differenzwerts bei gleicher Schaltstellung auftreten können, die beispielsweise von einer Schmutzfracht in der Spülflotte F und/oder einer Verschmutzung der Sprühhvorrichtungen 112, 122, 132 verursacht sein können.

[0073] Beispielsweise bei dem vierten Spülprogrammdurchlauf, $N = 4$, wurde der Schaltzustand umgeschaltet, beispielsweise von deaktiviert nach aktiviert, so dass der virtuelle Differenzwert ΔI_{4v} in diesem Fall der Summe aus dem Differenzwert ΔI_4 und dem Klassendifferenzwert K entspricht.

[0074] Es wird gerade der neunte Spülprogrammdurchlauf durchgeführt, $N = 9$. Der aktuelle Schaltzustand ist unbekannt. Auf Basis des ersten Pumpenstroms I_0 (siehe Fig. 3) und des zweiten Pumpenstroms I_1 , I_2 (siehe Fig. 3) wurde der aktuelle Differenzwert ΔI_0 ermittelt. Die Steuerungsvorrichtung 150 (siehe Fig. 1 oder 2) lädt eine Auswahl SEL umfassend die gespeicherten frü-

heren Differenzwerte $\Delta I_4 - \Delta I_8$ oder Wertepaare der letzten fünf Spülprogrammdurchläufe ($N = 4 - 8$).

[0075] Wenn nur Einzelwerte gespeichert sind, ist vorzugsweise der jeweilige Schaltzustand mit dem Einzelwert gespeichert. Dann lassen sich aus den Einzelwerten und dem Klassendifferenzwert K die Wertepaare bilden. Wenn Wertepaare gespeichert sind, ergibt sich der Schaltzustand eines jeweiligen Werts aus seiner Relation zu dem weiteren Wert in dem Wertepaar, so dass der Schaltzustand nicht unbedingt ebenfalls abgespeichert sein muss.

[0076] Die Steuerungsvorrichtung 150 ermittelt beispielsweise eine Häufigkeitsverteilung, wie beispielhaft in der Fig. 5 dargestellt. Hierbei werden alle in der Auswahl SEL enthaltenen Einzelwerte $\Delta I_4 - \Delta I_8$, $\Delta I_{4v} - \Delta I_{8v}$ der fünf Wertepaare entsprechend ihres Betrags in das Diagramm D eingetragen. In der Fig. 5 zeigen die gefüllten Balken die Differenzwerte ΔI_4 , ΔI_5 , ΔI_7 , ΔI_8 bei aktiviertem Zustand, die leeren Balken zeigen den Differenzwert ΔI_6 bei deaktiviertem Zustand und die schraffierten Balken ΔI_{4v} , ΔI_{5v} , ΔI_{6v} , ΔI_{7v} , ΔI_{8v} entsprechen den virtuellen Differenzwerten, die den jeweiligen anderen Schaltzustand aufweisen.

[0077] Ausgehend von dieser Häufigkeitsverteilung ermittelt die Steuerungsvorrichtung 150 die fünf nächstliegenden Werte zu dem aktuellen Differenzwert ΔI_0 , der mit einer unterschiedlichen Schraffur dargestellt ist. Dies sind in diesem Beispiel ΔI_{4v} , ΔI_{5v} , ΔI_6 , ΔI_{7v} und ΔI_8 . Die Steuerungsvorrichtung 150 ermittelt nun die Häufigkeit des aktivierten Schaltzustands und des deaktivierten Schaltzustands in den nächstliegenden Werten. Bei diesem Beispiel wird fünfmal der deaktivierte Schaltzustand und keinmal der aktivierte Schaltzustand ermittelt. Damit ermittelt die Steuerungsvorrichtung 150, dass der aktuelle Schaltzustand der deaktivierte Schaltzustand ist.

[0078] Man kann die anhand der Fig. 4 und 5 beschriebene Vorgehensweise mathematischformell beispielsweise wie folgt formulieren. Es gebe die Wertepaare $(X_1, Y_1), \dots, (X_n, Y_n)$, wobei ein X_i ein gespeicherter früherer Differenzwert ist und Y_i der zugehörige Schaltzustand, $Y_i = 0$ für den deaktivierten Schaltzustand und $Y_i = 1$ für den aktivierten Schaltzustand. Es gebe eine Umsortierung der Wertepaare $(X'_1, Y'_1), \dots, (X'_n, Y'_n)$, so dass mit X^* (aktueller Differenzwert) die Reihe $X'_1 - X^* < X'_2 - X^* < \dots < X'_n - X^*$ gilt. Es sei k eine ungerade ganze Zahl. Falls $1/k \cdot \sum Y'_i > 0,5$, wobei die Summe über die Werte von $i=1-k$ gebildet wird, dann ist $Y^* = 1$, ansonsten $Y^* = 0$.

[0079] Alternativ zu der geschilderten Vorgehensweise kann die Steuerungsvorrichtung 150 dazu eingerichtet sein, einen Mittelwert der Differenzwerte mit aktiviertem Schaltzustand und einen Mittelwert der Differenzwerte mit deaktiviertem Schaltzustand zu ermitteln und anhand des Abstand des aktuellen Differenzwerts von den Mittelwerten den aktuellen Schaltzustand ermitteln. Der jeweilige Mittelwert wird hierbei auf Basis der gleichen Anzahl an gespeicherten früheren Differenzwerten gebildet. Dabei ist es nicht unbedingt notwendig, die Wertepaare zu speichern, sondern der zu einem Differenz-

wert korrespondierende virtuelle Differenzwert kann auch erst während der Berechnung des Mittelwerts gebildet werden und in den Mittelwert eingehen.

[0080] Fig. 6 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine 1, beispielsweise der Haushalts-Geschirrspülmaschine der Fig. 1 oder 2.

[0081] In einem ersten Schritt S1 wird ein erster Pumpenstrom I0 (siehe Fig. 3) während einem Beaufschlagen einer ersten Sprühvorrichtung 112 (siehe Fig. 1 oder 2) mit Spülflotte F (siehe Fig. 2), erfasst. In einem zweiten Schritt S2 wird ein zweiter Pumpenstrom I₁, I₂ während einem Beaufschlagen einer zweiten Sprühvorrichtung 122 (siehe Fig. 1 oder 2) mit Spülflotte F erfasst. In einem dritten Schritt S3 wird ein aktueller Differenzwert ΔI_0 (siehe Fig. 4 oder 5) in Abhängigkeit des erfassten ersten und zweiten Pumpenstroms I0, I1, I2 (siehe Fig. 3) gebildet. In einem vierten Schritt wird ein aktueller Schaltzustand der Intensiv-Sprühvorrichtung 132 (siehe Fig. 1 oder 2) in Abhängigkeit des aktuellen Differenzwerts ΔI_0 , einer Anzahl von gespeicherten früheren Differenzwerten $\Delta I_1 - \Delta I_8$ (siehe Fig. 4 oder 5) und einem vorgegebenen Klassendifferenzwert K (siehe Fig. 3 oder 4) ermittelt. In einem fünften Schritt S5 wird das Spülprogramm in Abhängigkeit des ermittelten aktuellen Schaltzustands angepasst. Beispielsweise wird eine Pumpendrehzahl verändert und/oder die Menge an Spülflotte wird angepasst.

[0082] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist sie vielfältig modifizierbar.

[0083] So kann das beschriebene Konzept auf eine größere Anzahl an Sprühvorrichtungen und/oder auf mehr als eine Intensiv-Sprühvorrichtung erweitert werden. Eine Bedingung ist es, dass wenigstens eine der Sprühvorrichtungen einen bekannten oder automatisch ermittelbaren Schaltzustand aufweist, insbesondere keine zugeordnete zuschaltbare Intensiv-Sprühvorrichtung aufweist. Der Differenzwert für eine jeweilige Sprühvorrichtung wird immer in Bezug auf die Sprühvorrichtung mit dem bekannten Schaltzustand ermittelt.

[0084] Beispielsweise weist die Geschirrspülmaschine zusätzlich eine dritte Sprühvorrichtung mit wahlweise zuschaltbarer Intensiv-Sprühvorrichtung auf. Für die dritte Sprühvorrichtung kann dann das gleiche Schema wie vorstehend beschrieben verwendet werden.

[0085] Alternativ oder zusätzlich kann die Sprühvorrichtung mit zugeordneter Intensiv-Sprühvorrichtung eine weitere Intensiv-Sprühvorrichtung aufweisen. Dann kann vorgesehen sein, dass nur eine der beiden Intensiv-Sprühvorrichtungen aktiviert sein kann. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die beiden Intensiv-Sprühvorrichtungen wahlweise einzeln oder zusammen aktiviert sind. Hierbei wird vorzugsweise eine Mehrzahl an Klassendifferenzwerten vorgesehen, von denen ein jeweiliger eine entsprechende Differenz zwischen dem aktivierten und deaktivierten Schaltzustand beschreibt.

Verwendete Bezugszeichen:

[0086]

5	1	Geschirrspülmaschine
	2	Spülbehälter
	3	Tür
	4	Spülkammer
	5	Schwenkachse
10	6	Beschickungsöffnung
	7	Boden
	8	Decke
	9	Rückwand
	10	Seitenwand
15	11	Seitenwand
	12	Spülgutaufnahme
	13	Spülgutaufnahme
	14	Spülgutaufnahme
	15	Pumpensumpf
20	16	Zuleitung
	17	Zuleitung
	20	Basisträger
	100	Hydraulikkreislauf
	102	Wasserweiche
25	104	Verteilelement
	110	erste Hydraulikanordnung
	112	erste Sprühvorrichtung
	120	zweite Hydraulikanordnung
	121	Verschluss
30	122	zweite Sprühvorrichtung
	132	Intensiv-Sprühvorrichtung
	133	Schaltventil
	140	Pumpeinrichtung
	142	Pumpenstrom
35	150	Steuerungsvorrichtung
	A	Auszugsrichtung
	D	Diagramm
	ΔI_0	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_0	Unterschied im Pumpenstrom
40	ΔI_0	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_1	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_1	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_2	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_2	Unterschied im Pumpenstrom
45	ΔI_3	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_3	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_4	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_4	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_5	Unterschied im Pumpenstrom
50	ΔI_5	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_6	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_6	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_7	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_7	Unterschied im Pumpenstrom
55	ΔI_8	Unterschied im Pumpenstrom
	ΔI_8	Unterschied im Pumpenstrom
	E	Einschubrichtung
	I0	Stromwert (erster Pumpenstrom)

I1	Stromwert (zweiter Pumpenstrom)
I2	Stromwert (zweiter Pumpenstrom)
K	Klassendifferenzwert
S1	Verfahrensschritt
S2	Verfahrensschritt
S3	Verfahrensschritt
S4	Verfahrensschritt
S5	Verfahrensschritt
SEL	Auswahl
t0	Startzeitpunkt
t1	Umschaltzeitpunkt
t2	Endzeitpunkt

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine (1), insbesondere Haushalts-Geschirrspülmaschine, mit einer Steuerungsvorrichtung (150) zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von in einer Spülkammer (4) der Geschirrspülmaschine (1) angeordnetem Spülgut, mit einer ersten Sprühhvorrichtung (112) und einer zweiten Sprühhvorrichtung (122), die über eine Pumpeinrichtung (140) wahlweise mit Spülflotte (F) zum Ausbilden einer jeweiligen Spülzone beaufschlagbar sind, und mit einer Intensiv-Sprühhvorrichtung (132), die der ersten (112) oder der zweiten Sprühhvorrichtung (122) zugeordnet ist und die mittels eines Schaltventils (133) in einen aktivierten oder einen deaktivierten Zustand verbringbar ist, wobei die Steuerungsvorrichtung (150) zum Erfassen eines ersten Pumpenstroms (I0) während einem Beaufschlagen der ersten Sprühhvorrichtung (112) mit Spülflotte (F) und zum Erfassen eines zweiten Pumpenstroms (I1, I2) während einem Beaufschlagen der zweiten Sprühhvorrichtung (122) mit Spülflotte (F), zum Bilden eines aktuellen Differenzwerts ($\Delta I0$) in Abhängigkeit des erfassten ersten (I0) und zweiten Pumpenstroms (I1, I2), zum Speichern von wenigstens einem früheren Differenzwert ($\Delta I1 - \Delta I8$) mit einem dem früheren Differenzwert ($\Delta I1 - \Delta I8$) zugeordneten Schaltzustand und zum Ermitteln eines aktuellen Schaltzustands der Intensiv-Sprühhvorrichtung (132) auf Basis eines Vergleichs des aktuellen Differenzwerts ($\Delta I0$) mit gespeicherten früheren Differenzwerten ($\Delta I1 - \Delta I8$) und einem vorgegebenen Klassendifferenzwert (K), der einen charakteristischen Unterschied im Pumpenstrom zwischen aktivierter und deaktivierter Intensiv-Sprühhvorrichtung (132) beschreibt, eingerichtet ist, und wobei die Steuerungsvorrichtung (150) zum Anpassen des Spülprogramms in Abhängigkeit des ermittelten aktuellen Schaltzustands eingerichtet ist.
2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Intensiv-Sprühhvorrichtung (132) bei dem erstmaligen Durchführen des Spülprogramms mit der Geschirrspülmaschine (1)

in einem vorbestimmten Schaltzustand ist.

3. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (150) zum Speichern des gebildeten aktuellen Differenzwerts ($\Delta I0$) zusammen mit dem ermittelten aktuellen Schaltzustand eingerichtet ist.
4. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (150) dazu eingerichtet ist, den aktuellen Schaltzustand auf Basis der gespeicherten früheren Differenzwerte ($\Delta I1 - \Delta I8$) der letzten N durchgeführten Spülprogramme zu ermitteln, wobei N eine natürliche Zahl aus dem Intervall [0,100] ist.
5. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (150) dazu eingerichtet ist, auf Basis des aktuellen Differenzwerts ($\Delta I0$) und des ermittelten aktuellen Schaltzustands einen virtuellen Differenzwert ($\Delta I1v - \Delta I8v$) zu ermitteln, wobei der virtuelle Differenzwert ($\Delta I1v - \Delta I8v$) bei aktiviertem Schaltzustand der Intensiv-Sprühhvorrichtung (132) einer Differenz des aktuellen Differenzwerts ($\Delta I0$) und dem vorgegebenen Klassendifferenzwert (K) entspricht, und bei deaktiviertem Schaltzustand der Intensiv-Sprühhvorrichtung (132) einer Summe des aktuellen Differenzwerts ($\Delta I10$) und dem vorgegebenen Klassendifferenzwert (K) entspricht, wobei die Steuerungsvorrichtung (150) zum Speichern eines Wertepaars umfassend den aktuellen Differenzwert ($\Delta I0$) und den ermittelten virtuellen Differenzwert eingerichtet ist.
6. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorgegebene Klassendifferenzwert (K) zum Ermitteln des virtuellen Differenzwerts ($\Delta I1v - \Delta I8v$) einen ersten Wert für den aktivierten Schaltzustand und einen zweiten Wert für den deaktivierten Schaltzustand umfasst.
7. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (150) dazu eingerichtet ist, den aktuellen Schaltzustand in Abhängigkeit einer Anzahl von gespeicherten Wertepaaren zu ermitteln, wobei die Steuerungsvorrichtung (150) zum Bilden eines oberen Mittelwerts, der ein Mittelwert von den jeweils höheren Werten der Anzahl von gespeicherten Wertepaaren ist, und zum Bilden eines unteren Mittelwerts, der ein Mittelwert von den jeweils niedrigeren Werten der Anzahl von gespeicherten Wertepaaren ist, und zum Vergleichen des aktuellen Differenz-

werts (ΔI_0) mit dem oberen Mittelwert und dem unteren Mittelwert eingerichtet ist.

8. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (150) dazu eingerichtet ist, den aktuellen Schaltzustand in Abhängigkeit einer Auswahl von gespeicherten Wertepaaren zu ermitteln, wobei die Steuerungsvorrichtung (150) zum Ermitteln einer Anzahl von nächstliegenden Werten aller von der Auswahl gespeicherter Wertepaare umfassten Werte und zum Ermitteln des Schaltzustands eines jeweiligen Werts der Anzahl nächstliegender Werte eingerichtet ist. 5
9. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltventil (133) zum Setzen des Schaltzustands der Intensiv-Sprühvorrichtung (132) durch einen Benutzer der Geschirrspülmaschine (1) manuell bedienbar ist. 10
10. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (150) zum Durchführen einer Plausibilitätsprüfung einer Zuordnung eines Schaltzustands zu einem gespeicherten früheren Differenzwert ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) in Abhängigkeit des vorgegebenen Klassendifferenzwerts (K) und einer Differenz des früheren Differenzwerts ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) und des aktuellen Differenzwerts (ΔI_0) eingerichtet ist. 15
11. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (150) zum Betreiben der Pumpeinrichtung (140) mit einer vorgegebenen Drehzahl während dem Erfassen des ersten (I_0) und zweiten Pumpenstroms (I_1 , I_2) eingerichtet ist. 20
12. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine (1), insbesondere einer Haushalts-Geschirrspülmaschine, mit einer Steuerungsvorrichtung (150) zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von in einer Spülkammer (4) der Geschirrspülmaschine (1) angeordnetem Spülgut, mit einer ersten Sprühvorrichtung (112) und einer zweiten Sprühvorrichtung (122), die über eine Pumpeinrichtung (140) wahlweise mit Spülflotte (F) zum Ausbilden einer jeweiligen Spülzone beaufschlagbar sind, und mit einer Intensiv-Sprühvorrichtung (132), die der ersten (112) oder der zweiten Sprühvorrichtung (122) zugeordnet ist und die mittels eines Schaltventils (133) in einen aktivierten oder einen deaktivierten Zustand verbringbar ist, mit den Schritten: 25
- Erfassen (S1) eines ersten Pumpenstroms (I_0) während einem Beaufschlagen der ersten Sprühvorrichtung (112) mit Spülflotte (F), Erfassen (S2) eines zweiten Pumpenstroms (I_1 , 30

I_2) während einem Beaufschlagen der zweiten Sprühvorrichtung (122) mit Spülflotte (F), Bilden (S3) eines aktuellen Differenzwerts (ΔI_0) in Abhängigkeit des erfassten ersten (I_0) und zweiten Pumpenstroms (I_1 , I_2), Ermitteln (S4) eines aktuellen Schaltzustands der Intensiv-Sprühvorrichtung (132) auf Basis eines Vergleichs des aktuellen Differenzwerts (ΔI_0) mit gespeicherten früheren Differenzwerten ($\Delta I_1 - \Delta I_8$), die mit einem dem früheren Differenzwert ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) zugeordneten Schaltzustand gespeichert sind, und einem vorgegebenen Klassendifferenzwert (K), der einen charakteristischen Unterschied im Pumpenstrom zwischen aktivierter und deaktivierter Intensiv-Sprühvorrichtung (132), beschreibt, und Anpassen (S5) des Spülprogramms in Abhängigkeit des ermittelten aktuellen Schaltzustands.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Intensiv-Sprühvorrichtung (132) bei dem erstmaligen Durchführen eines Spülprogramms mit der Geschirrspülmaschine (1) in einem vorbestimmten Schaltzustand ist. 35

14. Computerprogrammprodukt, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, das Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13 auszuführen. 40

Claims

1. Dishwasher (1), in particular household dishwasher, with a control apparatus (150) for carrying out a washing program for washing items to be washed arranged in a washing compartment (4) of the dishwasher (1), with a first spray apparatus (112) and a second spray apparatus (122), which can selectively be supplied with washing liquor (F) via a pump facility (140) in order to embody a respective washing zone, and with an intensive spray apparatus (132), which is assigned to the first (112) or the second spray apparatus (122) and can be brought into an activated or deactivated state by means of a switch valve (133), wherein the control apparatus (150) is configured to detect a first pump flow (I_0) while the first spray apparatus (112) is being supplied with washing liquor (F) and to detect a second pump flow (I_1 , I_2) while the second spray apparatus (122) is being supplied with washing liquor (F), to form a current differential value (ΔI_0) as a function of the detected first (I_0) and second pump flow (I_1 , I_2), to store at least one earlier differential value ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) with a switch state assigned to the earlier differential value ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) and to ascertain a current switch state of the intensive spray apparatus (132) on the basis of a 45

comparison of the current differential value (ΔI_0) with stored earlier differential values ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) and a predetermined class differential value (K), which describes a characteristic difference in the pump flow between the activated and the deactivated intensive spray apparatus (132), and wherein the control apparatus (150) is configured to adapt the washing program as a function of the ascertained current switch state.

2. Dishwasher according to claim 1, **characterised in that** the intensive spray apparatus (132) is in a predetermined switch state the first time the washing program is carried out with the dishwasher (1).

3. Dishwasher according to claim 1 or 2, **characterised in that** the control apparatus (150) is configured to store the formed current differential value (ΔI_0) together with the ascertained current switch state.

4. Dishwasher according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the control apparatus (150) is configured to ascertain the current switch state on the basis of the stored earlier differential values ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) of the last N washing programs carried out, wherein N is a natural number from the range [0,100].

5. Dishwasher according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the control apparatus (150) is configured to ascertain a virtual differential value ($\Delta I_{1v} - \Delta I_{8v}$) on the basis of the current differential value (ΔI_0) and the ascertained current switch state, wherein the virtual differential value ($\Delta I_{1v} - \Delta I_{8v}$)

corresponds to a difference between the current differential value (ΔI_0) and the predetermined class differential value (K) in the activated switch state of the intensive spray apparatus (132), and corresponds to a sum of the current differential value (ΔI_{10}) and the predetermined class differential value (K) in the deactivated switch state of the intensive spray apparatus (132),

wherein the control apparatus (150) is configured to store a value pair comprising the current differential value (ΔI_0) and the ascertained virtual differential value.

6. Dishwasher according to claim 5, **characterised in that** the predetermined class differential value (K) for ascertaining the virtual differential value ($\Delta I_{1v} - \Delta I_{8v}$) comprises a first value for the activated switch state and a second value for the deactivated switch state.

7. Dishwasher according to claim 5 or 6, **characterised in that** the control apparatus (150) is configured to

ascertain the current switch state as a function of a number of stored value pairs, wherein the control apparatus (150) is configured to form an upper mean value which is a mean value of the respectively higher values of the number of stored value pairs and to form a lower mean value which is a mean value of the respectively lower values of the number of stored value pairs, and to compare the current differential value (ΔI_0) with the upper mean value and the lower mean value.

8. Dishwasher according to claim 5 or 6, **characterised in that** the control apparatus (150) is configured to ascertain the current switch state as a function of a selection of stored value pairs, wherein the control apparatus (150) is configured to ascertain a number of nearest values of all values comprised by the selection of stored value pairs and to ascertain the switch state of a respective value of the number of nearest values.

9. Dishwasher according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the switch valve (133) can be operated manually by a user of the dishwasher (1) to set the switch state of the intensive spray apparatus (132).

10. Dishwasher according to one of claims 1-9, **characterised in that** the control apparatus (150) is configured to carry out a plausibility check of an assignment of a switch state to a stored earlier differential value ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) as a function of the predetermined class differential value (K) and a difference between the earlier differential value ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) and the current differential value (ΔI_0).

11. Dishwasher according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** the control apparatus (150) is configured to operate the pump facility (140) at a predetermined rotational speed during the detection of the first (10) and second pump flow (11, 12).

12. Method for operating a dishwasher (1), in particular a household dishwasher, with a control apparatus (150) for carrying out a washing program for washing items to be washed arranged in a washing compartment (4) of the dishwasher (1), with a first spray apparatus (112) and a second spray apparatus (122), which can selectively be supplied with washing liquor (F) via a pump facility (140) in order to embody a respective washing zone, and with an intensive spray apparatus (132), which is assigned to the first (112) or the second spray apparatus (122) and can be brought into an activated or deactivated state by means of a switch valve (133), with the steps:

detecting (S1) a first pump flow (10) while the first spray apparatus (112) is being supplied with

- washing liquor (F),
 detecting (S2) a second pump flow (11, 12) while
 the second spray apparatus (122) is being supplied with washing liquor (F),
 forming (S3) a current differential value (ΔI_0) as
 a function of the detected first (10) and second
 pump flow (11, 12),
 ascertaining (S4) a current switch state of the
 intensive spray apparatus (132) on the basis of
 a comparison of the current differential value
 (ΔI_0) with stored earlier differential values (ΔI_1
 $-\Delta I_8$), which are stored with a switch state assigned
 to the earlier differential value ($\Delta I_1 - \Delta I_8$),
 and a predetermined class differential value (K),
 which describes a characteristic difference in
 the pump flow between the activated and the
 deactivated intensive spray apparatus (132),
 and
 adapting (S5) the washing program as a function
 of the ascertained current switch state.
13. Method according to claim 12, **characterised in that**
 the intensive spray apparatus (132) is in a predetermined
 switch state the first time a washing program
 is carried out with the dishwasher (1).
14. Computer program product, comprising commands
 which, on execution of the program by a computer,
 cause the computer to carry out the method according
 to one of claims 12 or 13.
- Revendications**
1. Lave-vaisselle (1), en particulier lave-vaisselle ménager,
 avec un dispositif de commande (150) pour la réalisation
 d'un programme de lavage pour le lavage de vaisselle
 disposée dans une chambre de lavage (4) du lave-vaisselle
 (1), avec un premier dispositif de pulvérisation (112) et un
 deuxième dispositif de pulvérisation (122), lesquels peuvent
 être alimentés via un dispositif de pompage (140) au choix
 en bain de lavage (F) pour la formation d'une zone de
 lavage respective, et avec un dispositif de pulvérisation
 intensive (132) affecté au premier (112) ou au deuxième
 dispositif de pulvérisation (122) et qui peut être déplacé
 au moyen d'une soupape de commande (133) dans un état
 activé ou un état désactivé, dans lequel le dispositif de
 commande (150) est aménagé afin de détecter un premier
 courant de pompe (I0) durant une alimentation du premier
 dispositif de pulvérisation (112) en bain de lavage (F) et
 pour la détection d'un deuxième courant de pompe (I1,
 I2) durant une alimentation du deuxième dispositif de
 pulvérisation (122) en bain de lavage (F), pour l'établissement
 d'une valeur différentielle actuelle (ΔI_0) en fonction du
 premier (I0) et du deuxième courant de pompe (I1, I2)
 détecté, pour l'enregistrement
- d'au moins une valeur différentielle antérieure ($\Delta I_1 - \Delta I_8$)
 avec un état d'actionnement affecté à la valeur différentielle
 antérieure ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) et pour la détermination d'un état
 d'actionnement actuel du dispositif de pulvérisation intensive
 (132) sur la base d'une comparaison de la valeur différentielle
 actuelle (ΔI_0) par rapport aux valeurs différentielles
 antérieures enregistrées ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) et à une valeur de
 différence de classe prédéfinie (K), laquelle décrit une
 différence caractéristique du courant de pompe selon que
 le dispositif de pulvérisation intensive (132) est activé ou
 désactivé, et dans lequel le dispositif de commande (150)
 est aménagé afin d'adapter le programme de lavage en
 fonction de l'état d'actionnement actuel déterminé.
2. Lave-vaisselle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
 le dispositif de pulvérisation intensive (132) est dans un état
 d'actionnement prédéfini lors de la première réalisation du
 programme de lavage avec le lave-vaisselle (1).
3. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que**
 le dispositif de commande (150) est aménagé afin d'enregistrer
 la valeur différentielle actuelle établie (ΔI_0), avec l'état
 d'actionnement actuel déterminé.
4. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**
 le dispositif de commande (150) est aménagé afin de déterminer
 l'état d'actionnement actuel sur la base des valeurs différentielles
 antérieures enregistrées ($\Delta I_1 - \Delta I_8$) des derniers N programmes
 de lavage réalisés, dans lequel N est un entier naturel compris
 dans l'intervalle [0,100].
5. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**
 le dispositif de commande (150) est aménagé afin de déterminer,
 sur la base de la valeur différentielle actuelle (ΔI_0) et de l'état
 d'actionnement actuel déterminé, une valeur différentielle virtuelle
 ($\Delta I_{1v} - \Delta I_{8v}$), dans lequel la valeur différentielle virtuelle
 ($\Delta I_{1v} - \Delta I_{8v}$) correspond, en présence d'un état d'actionnement
 activé du dispositif de pulvérisation intensive (132), à une
 différence entre la valeur différentielle actuelle (ΔI_0) et la
 valeur de différence de classe prédéfinie (K), et, en présence
 d'un état d'actionnement désactivé du dispositif de pulvérisation
 intensive (132), à une somme de la valeur différentielle actuelle
 (ΔI_0) et de la valeur de différence de classe prédéfinie (K),
 dans lequel le dispositif de commande (150) est aménagé afin
 d'enregistrer un couple de valeurs comprenant la valeur
 différentielle actuelle (ΔI_0) et la valeur différentielle virtuelle
 déterminée.
6. Lave-vaisselle selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**
 la valeur de différence de classe prédé-

- finie (K) pour la détermination de la valeur différentielle virtuelle ($\Delta I1v - \Delta I8v$) comprend une première valeur pour l'état d'actionnement activé et une deuxième valeur pour l'état d'actionnement désactivé.
7. Lave-vaisselle selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (150) est aménagé afin de déterminer l'état d'actionnement actuel en fonction d'un nombre de couples de valeurs enregistrés, dans lequel le dispositif de commande (150) est aménagé afin d'établir une valeur moyenne supérieure, qui est une valeur moyenne des valeurs supérieures respectives du nombre de couples de valeurs enregistrés, et afin d'établir une valeur moyenne inférieure, qui est une valeur moyenne des valeurs inférieures respectives du nombre de couples de valeurs enregistrés, et afin de comparer la valeur différentielle actuelle ($\Delta I0$) à la valeur moyenne supérieure et à la valeur moyenne inférieure.
 8. Lave-vaisselle selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (150) est aménagé afin de déterminer l'état d'actionnement actuel en fonction d'une sélection de couples de valeurs enregistrés, dans lequel le dispositif de commande (150) est aménagé afin de déterminer un nombre de valeurs les plus proches de l'ensemble des valeurs comprises dans la sélection de couples de valeurs enregistrés et afin de déterminer l'état d'actionnement d'une valeur respective du nombre de valeurs les plus proches.
 9. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la soupape de commande (133) peut être actionnée manuellement par un utilisateur du lave-vaisselle (1) afin d'établir l'état d'actionnement du dispositif de pulvérisation intensive (132).
 10. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (150) est aménagé afin de réaliser un contrôle de vraisemblance d'une affectation d'un état d'actionnement à une valeur différentielle antérieure enregistrée ($\Delta I1 - \Delta I8$) en fonction de la valeur de différence de classe prédéfinie (K) et d'une différence entre la valeur différentielle antérieure ($\Delta I1 - \Delta I8$) et la valeur différentielle actuelle ($\Delta I0$).
 11. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (150) est aménagé afin d'exploiter le dispositif de pompage (140) selon une vitesse de rotation prédéfinie durant la saisie du premier (I0) et du deuxième courant de pompe (I1, I2).
 12. Procédé d'exploitation d'un lave-vaisselle (1), en particulier d'un lave-vaisselle ménager, avec un dispositif de commande (150) pour la réalisation d'un programme de lavage pour le lavage de vaisselle disposée dans une chambre de lavage (4) du lave-vaisselle (1), avec un premier dispositif de pulvérisation (112) et un deuxième dispositif de pulvérisation (122), lesquels peuvent être alimentés via un dispositif de pompage (140) au choix en bain de lavage (F) pour la formation d'une zone de lavage respective, et avec un dispositif de pulvérisation intensive (132) affecté au premier (112) ou au deuxième dispositif de pulvérisation (122) et qui peut être déplacé au moyen d'une soupape de commande (133) dans un état activé ou un état désactivé, comprenant les étapes : détection (S1) d'un premier courant de pompe (I0) durant une alimentation du premier dispositif de pulvérisation (112) en bain de lavage (F), détection (S2) d'un deuxième courant de pompe (I1, I2) durant une alimentation du deuxième dispositif de pulvérisation (122) en bain de lavage (F), établissement (S3) d'une valeur différentielle actuelle ($\Delta I0$) en fonction du premier (I0) et du deuxième courant de pompe (I1, I2) détecté, détermination (S4) d'un état d'actionnement actuel du dispositif de pulvérisation intensive (132) sur la base d'une comparaison de la valeur différentielle actuelle ($\Delta I0$) par rapport aux valeurs différentielles antérieures enregistrées ($\Delta I1 - \Delta I8$), lesquelles sont enregistrées avec un état d'actionnement affecté à la valeur différentielle antérieure ($\Delta I1 - \Delta I8$), et à une valeur de différence de classe prédéfinie (K), laquelle décrit une différence caractéristique du courant de pompe selon que le dispositif de pulvérisation intensive (132) est activé ou désactivé, et adaptation (S5) du programme de lavage en fonction de l'état d'actionnement actuel déterminé.
 13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de pulvérisation intensive (132) est dans un état d'actionnement prédéfini lors de la première réalisation d'un programme de lavage avec le lave-vaisselle (1).
 14. Produit de programme informatique comprenant des instructions faisant en sorte que lors de l'exécution du programme par un ordinateur, celui-ci exécute le procédé selon l'une des revendications 12 ou 13.

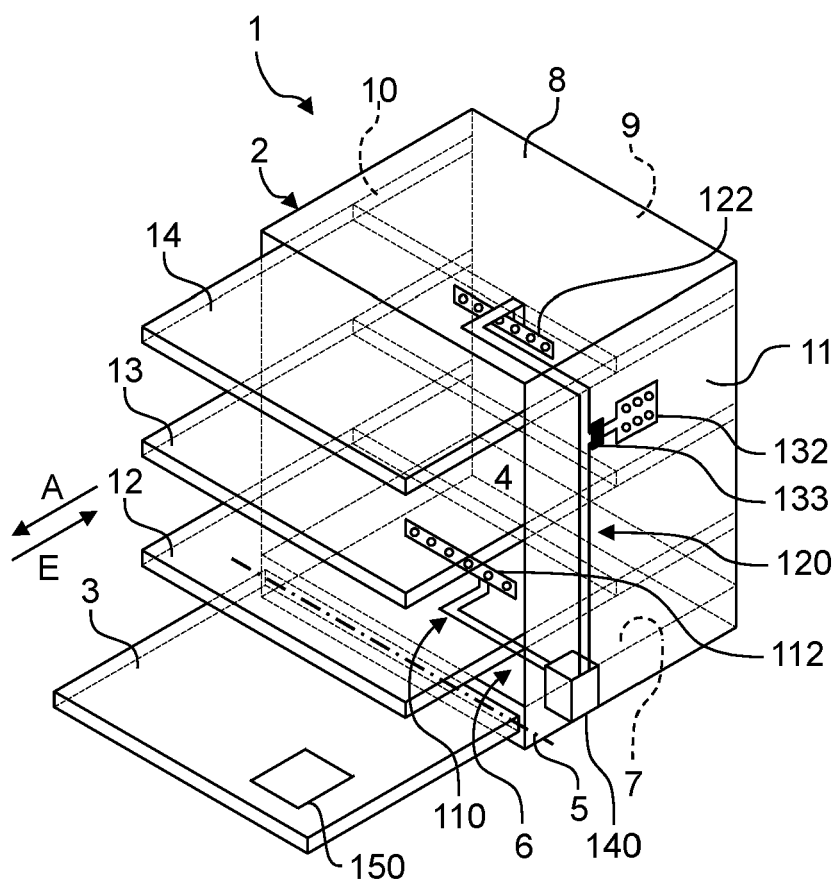


Fig. 1

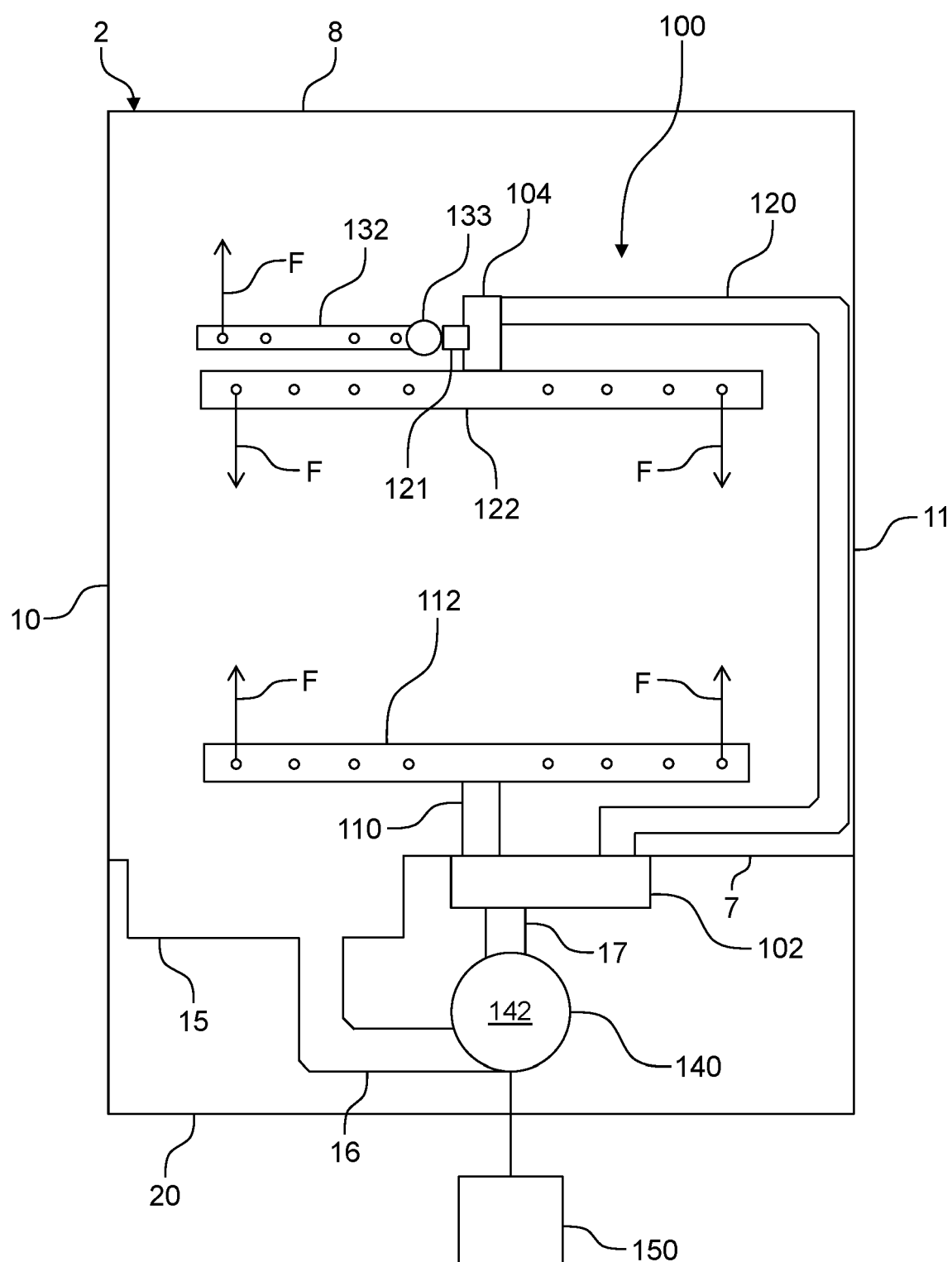


Fig. 2

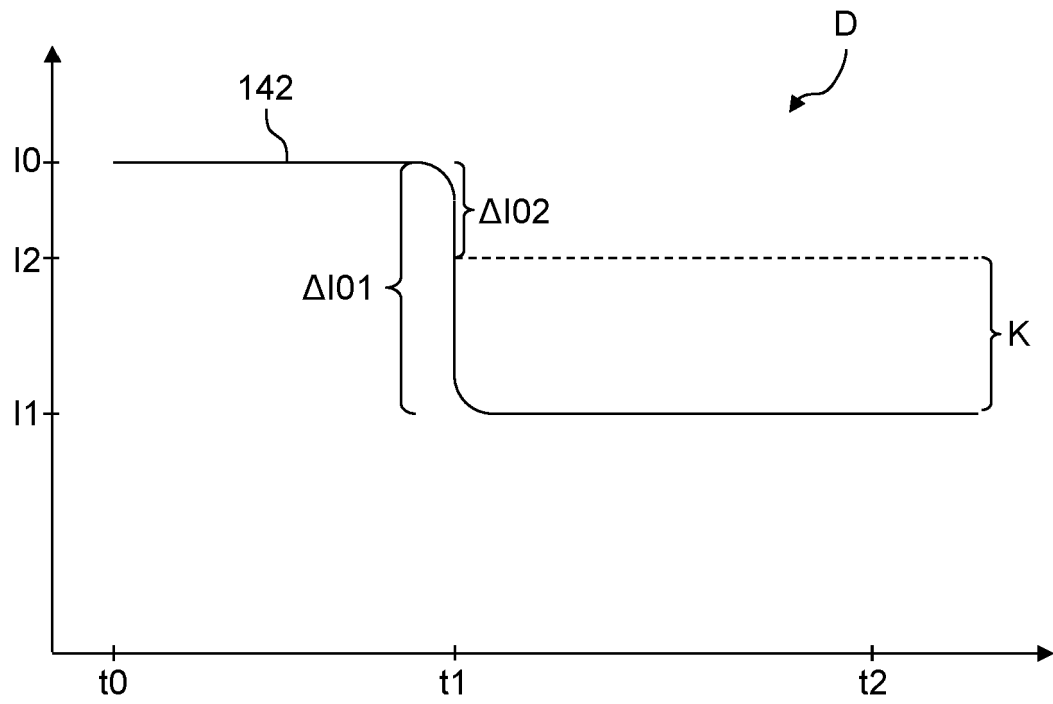


Fig. 3

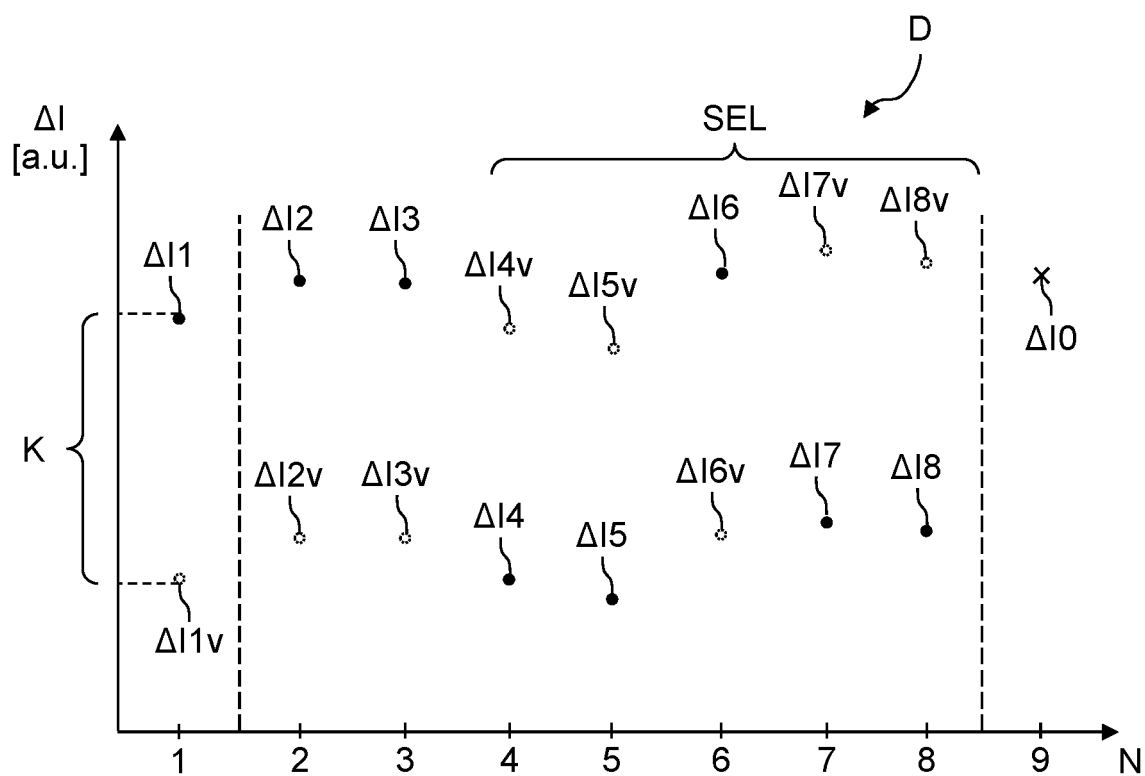


Fig. 4

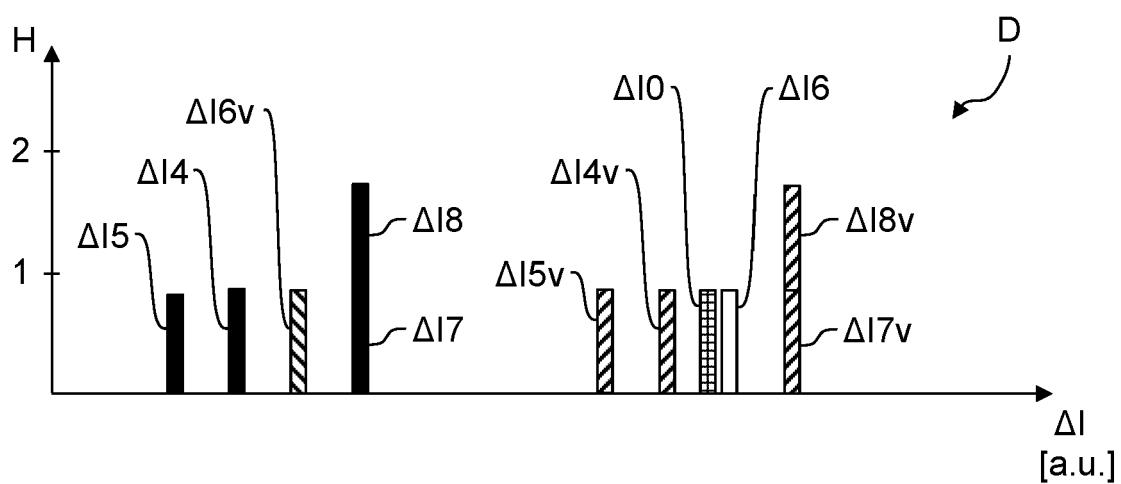


Fig. 5

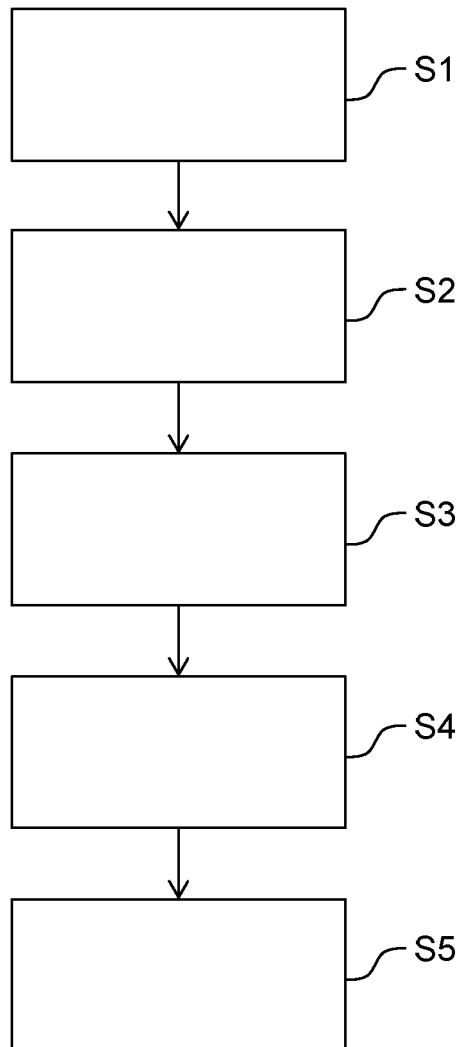


Fig. 6

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

- US 20150250374 A1 [0002]
- WO 2015090433 A [0002]
- DE 102007017274 A1 [0004]
- WO 2014071980 A1 [0004]
- DE 102017216947 A1 [0005]
- DE 102017217989 A1 [0005]