



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2023 Patentblatt 2023/02

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 15/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22182969.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 15/0049; **A47L 15/0055**; A47L 2401/11;
A47L 2501/07; A47L 2501/36

(22) Anmeldetag: **05.07.2022**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **Hartmann, Maïke**
88213 Ravensburg (DE)
- **Kappler, Philipp**
88271 Wilhelmsdorf (DE)
- **Dreher, Patrick**
88719 Stetten (DE)
- **Müller, Marcel**
88674 Markdorf (DE)
- **Merkt, Richard**
88212 Ravensburg (DE)
- **Hengeler, Leonie**
88074 Meckenbeuren (DE)

(30) Priorität: **05.07.2021 DE 102021117314**

(71) Anmelder: **Winterhalter Product & Technology GmbH**
88074 Meckenbeuren (DE)

(72) Erfinder:
• **Luigs, Christian**
88212 Ravensburg (DE)

(74) Vertreter: **Appelt, Christian W.**
Boehmert & Boehmert
Anwaltpartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)

(54) **GEWERBLICHE GESCHIRRSPÜLMASCHINE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SOLCHEN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine gewerbliche Geschirrspülmaschine mit einem Spülraum, in dem mindestens eine Abgabevorrichtung zur Abgabe einer Behandlungsflüssigkeit angeordnet ist. Die Geschirrspülmaschine umfasst einen Tank zur Aufnahme von Behandlungsflüssigkeit, eine erste Zuführ-Vorrichtung zum Zuführen von Rohwasser in den Tank, einen Vorratsbehälter für ein Reinigungsmittel, eine zweite Zuführ-Vor-

richtung mit einer Dosierpumpe und eine dritte Zuführ-Vorrichtung mit einer Waschpumpe, und die Geschirrspülmaschine umfasst ferner einen Leitfähigkeitssensor zum Bestimmen der Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit. Die Geschirrspülmaschine umfasst ferner eine Steuervorrichtung zum Steuern der Zuführung von Reinigungsmittel in den Tank durch den Betrieb der Dosierpumpe.

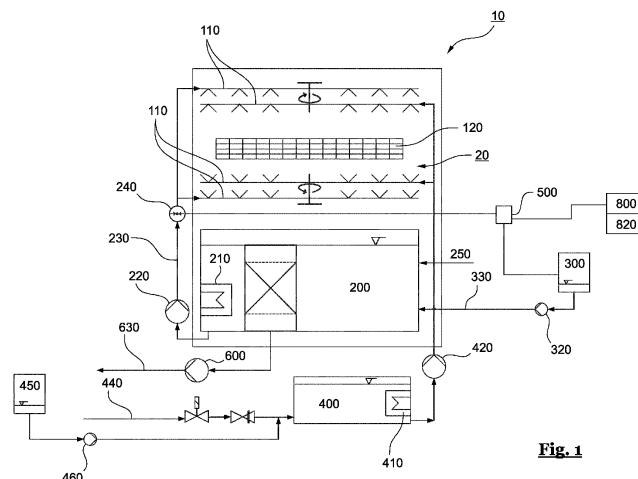


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine gewerbliche Geschirrspülmaschine und ein Verfahren zum Betreiben einer solchen gewerblichen Geschirrspülmaschine. Solche gewerblichen Geschirrspülmaschinen umfassen einen Spülraum, in den zu spülendes Geschirr eingesetzt werden kann, und eine Abgabevorrichtung zur Abgabe einer Behandlungsflüssigkeit oder mehrerer unterschiedlicher Behandlungsflüssigkeiten.

[0002] Bei gewerblichen Geschirrspülmaschinen kann es sich beispielsweise um sogenannte Programmautomaten, die lediglich einen Spülraum umfassen, oder auch um Band-/Korbtransportmaschinen handeln, die einen oder teilweise auch mehrere Spülräume umfassen.

[0003] Solche Geschirrspülmaschine umfassen einen Tank, manchmal mehrere Tanks, zur Aufnahme von Behandlungsflüssigkeit, die aus dem Tank an ein oder mehrere Abgabevorrichtungen zur Abgabe der Behandlungsflüssigkeit in den Spülraum transportiert werden kann, wobei üblicherweise Waschpumpen für den Transport und die Förderung der Behandlungsflüssigkeit aus dem Tank zu den Abgabevorrichtungen verwendet werden.

[0004] Die Behandlungsflüssigkeit wird in der Regel dadurch erzeugt, dass dem Tank Rohwasser oder aufbereitetes (enthärtet, vollentsalzt) Wasser zugeführt wird, beispielsweise über eine Anschlussleitung, während über eine Dosierpumpe zusätzlich Reinigungsmittel hinzudosiert wird, sodass die gewünschte Konzentration erzielt wird.

[0005] Die Zudosierung von flüssigem Reinigungsmittel kann bei gewerblichen Geschirrspülmaschinen durch unterschiedliche Arten von Dosierpumpen erfolgen, häufig werden jedoch sogenannte Peristaltikpumpen eingesetzt, da diese üblicherweise kostengünstig sind und insbesondere größere Mengen an Reinigungsmittel fördern können, was bei gewerblichen Geschirrspülmaschinen, die einen hohen Durchsatz und große Mengen von zu reinigendem Spülgut bearbeiten müssen, von besonderer Bedeutung ist.

[0006] Solche Dosierpumpen, insbesondere die oben genannten Peristaltikpumpen, unterliegen jedoch einem gewissen Verschleiß, sodass die Förderleistung mit der Zeit abnimmt. Bei Peristaltikpumpen sind insbesondere die Schläuche, die in den Pumpen gequetscht werden, einem besonderen Verschleiß ausgesetzt, und dieser Verschleiß hat einen merklichen Einfluss auf die Förderleistung.

[0007] Um diese geringere Förderleistung auszugleichen, müssen die Dosierpumpen, je länger und intensiver sie betrieben werden, über eine immer längere Zeitdauer betrieben werden, da ansonsten immer geringere Dosiermengen an Reinigungsmittel zugeführt werden, was zu einer Behandlungsflüssigkeit mit einer zu geringen Konzentration an Reinigungsmittel führt, was wiederum die Reinigung des Spülgut negativ beeinflusst.

[0008] Um eine ausreichende Zudosierung von Reinigungsmitteln sicherzustellen, wird die Tatsache genutzt,

dass die Konzentration eines Reinigungsmittels in dem Rohwasser bzw. in der Behandlungsflüssigkeit die elektrische Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit beeinflusst und die elektrische Leitfähigkeit mit steigender Konzentration an Reinigungsmittel steigt.

[0009] Im Stand der Technik wird daher ein Leitfähigkeitssensor in den Tank eingebaut, der kontinuierlich die Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit misst, wobei eine Steuervorrichtung vorgesehen ist, die eine Dosierung an Reinigungsmittel bewirkt, wenn die Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit unter einem vorher festgelegten Wert liegt bzw. unter diesen festgelegten Wert fällt.

[0010] Ferner ist aus der US 2003/0127110 A1 eine gewerbliche Geschirrspülmaschine bekannt, bei der ebenfalls ein Sensor vorgesehen ist, der die elektrische Leitfähigkeit des Wassers innerhalb der Geschirrspülmaschine misst und die eine Steuervorrichtung umfasst.

[0011] Auch die US 2004/0236522 A1 offenbart eine Geschirrspülmaschine, bei der die Leitfähigkeit einer verwendeten chemischen Lösung überwacht wird. Die DE 10 2017 114 665 A1 schließlich offenbart eine Dosiervorrichtung zur dosierten Förderung von Medien, die bei Waschmaschinen oder Geschirrspülmaschinen eingesetzt werden kann.

[0012] Basierend auf dem oben genannten Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte, gewerbliche Geschirrspülmaschine und ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Geschirrspülmaschine zur Verfügung zu stellen.

[0013] Diese Aufgabe wird durch eine gewerbliche Geschirrspülmaschine gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren gemäß Anspruch 19 gelöst. Die Ansprüche 2 bis 18 betreffen besonders bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine, Anspruch 20 betrifft eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0014] Eine gewerbliche Geschirrspülmaschine gemäß der Erfindung umfasst einen Spülraum, in dem mindestens eine Abgabevorrichtung zur Abgabe einer Behandlungsflüssigkeit angeordnet ist. Die Geschirrspülmaschine umfasst gemäß der Erfindung ferner:

- einen Tank zur Aufnahme der Behandlungsflüssigkeit,
- eine erste Zuführ-Vorrichtung zum Zuführen von Rohwasser in den Tank,
- einen Vorratsbehälter für ein Reinigungsmittel,
- eine zweite Zuführ-Vorrichtung mit einer Dosierpumpe, insbesondere einer Peristaltikpumpe, zum Zuführen von Reinigungsmittel aus dem Vorratsbehälter in den Tank,
- eine dritte Zuführ-Vorrichtung mit einer Waschpumpe zum Zuführen von Behandlungsflüssigkeit aus dem Tank zu der mindestens einen Abgabevorrichtung,
- einen Leitfähigkeitssensor zum Bestimmen der Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit

[0015] Die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine umfasst ferner eine Steuervorrichtung, die so ausgebildet ist, dass sie bei Inbetriebnahme der Geschirrspülmaschine in der Lage ist zu erkennen, ob es sich um eine Erst-Inbetriebnahme oder eine Nachfolge-Inbetriebnahme handelt und/oder die Geschirrspülmaschine eine Steuervorrichtung und eine Eingabevorrichtung umfasst, über die ein Nutzer eingeben kann, dass es sich um eine Erst-Inbetriebnahme oder um eine Nachfolge-Inbetriebnahme handelt, wobei die Steuervorrichtung eine Speichervorrichtung umfasst.

[0016] Erfindungsgemäß sind die Geschirrspülmaschine und die Steuervorrichtung dabei so ausgebildet, dass zumindest bei einer Erst-Inbetriebnahme die elektrische Leitfähigkeit des Rohwassers und sowohl bei einer Erst-Inbetriebnahme als auch bei einer Nachfolge-Inbetriebnahme die elektrischen Leitfähigkeiten des Rohwassers und der Behandlungsflüssigkeit nach Zuführen eines Reinigungsmittels in das Rohwasser mittels des Leitfähigkeitssensors gemessen werden, wobei die Steuervorrichtung auf der Basis dieser Messwerte und auf der Basis eines Vergleichs dieser Messwerte bei jeder Inbetriebnahme einen Korrekturfaktor KA ermittelt, der in einem Zusammenhang mit oder in Abhängigkeit von einer über die Nutzungsdauer abnehmende Förderleistung der Dosierpumpe steht.

[0017] Da bei einer solche Geschirrspülmaschine zumindest bei einer Erst-Inbetriebnahme die elektrische Leitfähigkeit des Rohwassers und sowohl bei einer Erst-Inbetriebnahme als auch bei einer Nachfolge-Inbetriebnahme, bei denen in der Regel auch konstante und kontrollierte Bedingungen vorherrschen, jeweils die elektrische Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit gemessen und die elektrischen Leitfähigkeiten bei einer oder bei mehreren Nachfolge-Inbetriebnahmen mit den entsprechenden, gemessenen Werten bei einer Erst-Inbetriebnahme verglichen werden, können durch die Steuervorrichtung aus diesen Werten Rückschlüsse über die Alterung bzw. den Verschleiß der Dosierpumpe und über sinkende Förderleistung der Dosierpumpe gezogen werden. Daraus kann die Steuervorrichtung einen Korrekturfaktor errechnen, der zwischen zwei Inbetriebnahmen konstant gehalten wird.

[0018] Im nachfolgenden Normalbetrieb nach einer Inbetriebnahme kann daher die Dosierpumpe, insbesondere die Peristaltikpumpe, rein zeitbasiert gesteuert werden, lediglich abhängig von der Menge des zugeführten Rohwassers, der gewünschten Konzentration des Reinigungsmittels und des oben genannten Korrekturfaktors. Eine durchgehende Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit ist nicht erforderlich, auch ist es nicht erforderlich, dass die Steuerung ständig in Reaktion auf die sich ändernden, gemessenen Leitfähigkeitswerte reagiert. Die Geschirrspülmaschine wird dadurch zwischen zwei Inbetriebnahmen, an den geänderten Zustand bzw. den Verschleiß der Dosierpumpe angepasst.

[0019] Eine Änderung der Förderleistung der Dosier-

pumpe zwischen zwei Inbetriebnahmen wird dabei bewusst akzeptiert, da die Änderungen der Förderleistung zwischen zwei Inbetriebnahmen in der Regel sehr gering sind und vernachlässigt werden können, wobei bei gewerblichen Geschirrspülmaschinen üblicherweise davon ausgegangen wird, dass eine Inbetriebnahme etwa einmal am Tag erfolgt.

[0020] Die Zudosierung wird dabei auf einfache und sehr zuverlässige Weise an den steigenden Verschleiß der Dosierpumpe, insbesondere einer Peristaltikpumpe, angepasst.

[0021] Eine solche Steuerung einer gewerblichen Geschirrspülmaschine hat darüber hinaus noch weitere, entscheidende Vorteile: die Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit wird nämlich nicht nur durch die Konzentration des Reinigungsmittels beeinflusst, sondern auch durch andere Faktoren, insbesondere durch einen erhöhten Schmutzeintrag in der Behandlungsflüssigkeit, eine Änderung der Rohwasserqualität, Defekte im Dosiersystem oder durch Fehlbedienungen, wie sie teilweise im Normalbetrieb der Geschirrspülmaschine auftreten.

[0022] Ändert sich einer der Faktoren, beispielsweise der Schmutzeintrag, während des Betriebs der Geschirrspülmaschine, würde ein Leitfähigkeitssensor eine geänderte Leitfähigkeit feststellen und daraufhin die Zudosierung des Reinigungsmittels ändern, obwohl die Konzentration des Reinigungsmittels möglicherweise korrekt ist.

[0023] Dies würde nicht nur zu einer ungewünscht hohen oder niedrigen Konzentration an Reinigungsmittel führen, also zu einer fehlerhaften Konzentration führen, die teilweise deutlich höher sein wird als eine Abweichung der Konzentration durch die oben genannte geringfügige Änderung bzw. Erhöhung des Verschleißes zwischen zwei Inbetriebnahmen, was entweder das Reinigungsergebnis verschlechtert oder aber zu einem unnötig hohen Verbrauch an Reinigungsmittel führt, sondern es würde auch zu häufigerem Aus- und Einschalten der Dosierpumpe führen, was wiederum den Verschleiß erhöht.

[0024] Die vorliegende Erfindung stellt damit ein einfacheres und kostengünstigeres Verfahren und eine entsprechende Geschirrspülmaschine zur Verfügung, die dennoch die gewünschte Genauigkeit im Hinblick auf die Konzentration des Reinigungsmittels in der Behandlungsflüssigkeit sicherstellt und die Genauigkeit von deutlich komplizierteren und komplexeren sowie teureren und anfälligeren Systemen teilweise sogar noch übertrifft. Insbesondere reagiert ein Verfahren und eine Geschirrspülmaschine gemäß der Erfindung nicht anfällig auf einen sich deutlich ändernden Schmutzeintrag während des Spülbetriebs, wie es gerade bei gewerblichen Geschirrspülmaschinen häufig der Fall ist, und hält die gewünschte Konzentration unabhängig von einem sich ändernden Schmutzeintrag während des Normalbetriebs bzw. Spülbetriebs der Geschirrspülmaschine im Wesentlichen auf einem konstanten oder gleichbleiben-

dem Niveau, ohne große Schwankungen.

[0025] Bevorzugt ist die Geschirrspülmaschine so ausgelegt, dass während einer Erst-Inbetriebnahme und/oder während einer Nachfolge-Inbetriebnahme und/oder während eines Normalbetriebs der Geschirrspülmaschine die Menge des erforderlichen zusätzlich in den Tank zugeführten Rohwassers (um den Wasser- bzw. Behandlungsflüssigkeitsverbrauch auszugleichen) ermittelt wird, insbesondere gemessen oder eingegeben wird oder durch das Volumen des Tanks vorgegeben ist, und in Abhängigkeit dieser Menge des zugeführten Rohwassers Reinigungsmittel mittels der Dosierpumpe zugeführt wird, wobei die Zufuhrmenge über die Länge eines Zeitraums gesteuert wird, über den die Dosierpumpe betrieben wird, wobei die Länge des Zeitraums von der Steuervorrichtung unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors KA bestimmt wird. Bevorzugt wird dabei während des Normalbetriebs der Geschirrspülmaschine die elektrische Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit nicht gemessen oder zumindest nicht an die Steuervorrichtung weitergegeben oder zumindest nicht von der Steuervorrichtung verarbeitet, um die Dosierpumpe, insbesondere die Betriebsdauer bzw. Einschaltdauer der Dosierpumpe oder das Einschalten und das Ausschalten der Dosierpumpe zu steuern.

[0026] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst die Geschirrspülmaschine ferner einen Temperatursensor, der so ausgelegt ist, dass er die Temperatur des Rohwassers und/oder der Behandlungsflüssigkeit messen kann, wobei die Temperaturen und/oder die Temperaturunterschiede von der Steuervorrichtung bei der Bestimmung des Korrekturfaktors KA berücksichtigt werden. Auf diese Weise wird die Steuerung noch exakter, weil die elektrische Leitfähigkeit von der Temperatur der gemessenen Flüssigkeiten, insbesondere der Temperatur des Rohwassers und der Temperatur der Behandlungsflüssigkeit, abhängt. Insbesondere in den Fällen, in denen die Temperatur zwischen zwei Messungen unterschiedlich ist, beispielsweise bei der Erst-Inbetriebnahme eine andere Temperatur vorgelegen hat als bei der Nachfolge-Inbetriebnahme, können die Temperaturunterschiede berücksichtigt und die gewünschte Konzentration exakter eingestellt werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform können die Temperaturänderungen oder Temperaturunterschiede auch im Normalbetrieb berücksichtigt werden, um die Dosiermengen noch exakter anzupassen.

[0027] Bei einer weiteren Ausführungsform wird auch bei einer Nachfolge-Inbetriebnahme, bevorzugt bei allen Nachfolge-Inbetriebnahmen, die Leitfähigkeit des Rohwassers gemessen und der Steuervorrichtung zur Bestimmung des Korrekturfaktors zugeleitet. Bei einer einfachen Ausführungsform wird auf diese Messung verzichtet, insbesondere wenn davon ausgegangen wird, dass sich die Qualität des Rohwassers nicht ändert, somit auch die Leitfähigkeit des Rohwassers über die Zeit konstant bleibt. Eine zusätzliche Messung der Leitfähigkeit des Rohwassers auch bei einer Nachfolge-Inbetrieb-

nahme erhöht jedoch die Genauigkeit, insbesondere falls Schwankungen in der Qualität des Rohwassers vorliegen sollten. Mit einer solchen Messung werden auch mögliche Temperaturunterschiede bei den Messungen ausgeglichen, zusätzlich oder anstelle eines rechnerischen Ausgleiches bzw. einer rechnerischen Anpassung oder Korrektur, falls ein Temperatursensor vorhanden ist, wie oben dargelegt.

[0028] Besonders bevorzugte und detaillierte Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine sind in den Ansprüchen 5-11 beschrieben, die insbesondere im Detail bevorzugte Vorgehensweisen, Messungen und Berechnungen darstellen, die besonders zuverlässige Ergebnisse und eine besonders zuverlässige und einfache Steuerung der Geschirrspülmaschine ermöglichen.

[0029] Während einer Erst-Inbetriebnahme wird dabei die elektrische Leitfähigkeit LR des Rohwassers mittels des Leitfähigkeitssensors ermittelt. Danach wird durch Betrieb der Dosierpumpe Reinigungsmittel in den Tank zugeführt, um die Behandlungsflüssigkeit zu erzeugen. Die Dosierpumpe wird dabei mit einer gleichbleibenden Leistung, die in der Regel von der Pumpe vorgegeben ist, üblicherweise ein festgegebenes Leistungsniveau, wie es insbesondere bei den Peristaltikpumpen der Fall ist, die bevorzugt verwendet werden, über einen bestimmten Zeitraum betrieben. Die Menge des zu dosierten Reinigungsmittels wird daher ausschließlich zeitbasiert gesteuert, d. h. über die Dauer, über die die Dosierpumpe, insbesondere die Peristaltikpumpe, betrieben wird.

[0030] Dieser Zeitraum t_x , mit $x=0$, also bei der Erst-Inbetriebnahme der Zeitraum t_0 , wird auf der Grundlage einer Nenn-Förderleistung PN der Dosierpumpe, der Menge des in den Tank zugeführten Rohwassers, die insbesondere gemessen oder eingegeben wird, oder des Volumens V des Tanks und einer Soll-Konzentration bestimmt, wobei der so ermittelte Zeitraum $t_x = t_0$ nachfolgend gespeichert wird.

[0031] Bei der Nenn-Förderleistung PN der Dosierpumpe kann es sich um eine Spezifikation der Dosierpumpe handeln, aber auch um einen Startwert für eine Leistung der Dosierpumpe, der ermittelt oder angenommen wird. Bevorzugt wird dieser Wert auch in der Steuervorrichtung oder der zugehörigen Speichervorrichtung gespeichert. Dieser Leitungswert ist der Startwert, von dem für den weiteren Betrieb der Geschirrspülmaschine ausgegangen wird.

[0032] Bei Nachfolge-Inbetriebnahmen wird auf ähnliche Weise der Tank mit Rohwasser gefüllt, Reinigungsmittel hinzudosiert und nachfolgend die elektrische Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit gemessen. Zum Zuführen des Reinigungsmittels wird die Dosierpumpe über einen Zeitraum t_x betrieben, mit $x \geq 1$. Es ergibt sich also ein Zeitraum t_1 für die erste Nachfolge-Inbetriebnahme nach der Erst-Inbetriebnahme, ein Zeitraum t_2 für die zweite Nachfolge-Inbetriebnahme usw. Der Index 0 oder $x=0$ steht daher für die Erst-Inbetriebnahme, die

in die Indices 1, 2, 3, 4, ... oder $x=1$, $x=2$, $x=3$ etc. für die darauffolgenden Nachfolge-Inbetriebnahmen.

[0033] Zur Bestimmung der Länge des Zeitraums t_x , bei der ersten Nachfolge-Inbetriebnahme daher t_1 , wird der Zeitraum der vorhergehenden Inbetriebnahme t_{x-1} , in diesem Falle und bei der ersten Nachfolge-Inbetriebnahme daher t_0 , mit dem in der vorhergehenden Inbetriebnahme ermittelten Korrekturfaktor K_{Ax-i} , in diesem Falle K_{Ao} , multipliziert. Da bei der Erst-Inbetriebnahme der Korrekturfaktor K_{Ao} auf den Wert 1 gesetzt worden ist, entspricht die Zeitdauer t_1 bei der ersten Nachfolge-Inbetriebnahme der Zeitdauer der Erst-Inbetriebnahme t_0 .

[0034] Bei weiteren Nachfolge-Inbetriebnahmen erhöht sich, aufgrund des steigenden Verschleißes, der Korrekturfaktor und damit die Zeitdauer t_x .

[0035] Im Hinblick auf die elektrische Leitfähigkeit des Rohwassers LR wird bei einer Ausführungsform bevorzugt auf die elektrische Leitfähigkeit zurückgegriffen, die bei der Erst-Inbetriebnahme ermittelt worden ist. Dies ist in der Regel möglich, weil das Rohwasser häufig eine konstante Qualität aufweist.

[0036] Bei einer anderen Ausführungsform ist es jedoch auch möglich, insbesondere bei Nachfolge-Inbetriebnahmen die elektrische Leitfähigkeit des Rohwassers LR_x jeweils neu zu bestimmen und dann für weitere Berechnungen die neu bestimmte elektrische Leitfähigkeit des Rohwassers zu verwenden. In diesem Falle wird bei den Berechnungen der Wert LR jeweils durch den neuen oder angepassten oder korrigierten Wert LR (alternativ auch LR_x genannt) ersetzt. Dadurch können auch Änderungen im Rohwasser erkannt werden und die Geschirrspülmaschine kann entsprechend reagieren. Änderungen des Rohwassers können auftreten, wenn die Wasserquelle sich vom Benutzer gewollt oder ungewollt ändert.

[0037] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Geschirrspülmaschine und die Steuervorrichtung so ausgebildet, dass bei der Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeiten L des Rohwassers und/oder der Behandlungsflüssigkeit die von dem Temperatursensor ermittelten Temperaturen T sowie eine Temperaturkonstante und/oder Zellkonstante Z eines Leitfähigkeitssensors berücksichtigt werden. Die Temperaturkonstante berücksichtigt insbesondere die Änderung der elektrischen Leitfähigkeit der zu messenden Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur. Diese Temperaturkonstante kann einheitlich für alle Messungen verwendet werden, es ist jedoch auch möglich, für die Messung des Rohwassers eine andere Temperaturkonstante zu verwenden als für die Messung der Behandlungsflüssigkeit.

[0038] Die Zellkonstante betrifft eine Eigenschaft des Leitfähigkeitssensors, und bei einer Kalibrierung eines spezifischen Sensors, beispielsweise mit einer kalibrierten Lösung bekannter Leitfähigkeit, kann die Zellkonstante entsprechend angepasst werden, sodass die Messungen genauer sind. Die Präzision der Messungen ändert sich dadurch Nicht, die Konstanz der Messungen

und damit auch die Konstanz der Steuerung wird in beiden Fällen, mit oder ohne Kalibrierung und mit oder ohne spezielle Anpassung der Zellkonstante, auf hohem Niveau gehalten.

[0039] Gemäß einem weiteren, von den oben genannten Ausführungen unabhängigen erfinderischen Aspekt wird auch eine Geschirrspülmaschine gemäß Anspruch 18 mit einem Spülraum, in dem mindestens eine Abgabevorrichtung zur Abgabe einer Behandlungsflüssigkeit angeordnet ist, zur Verfügung gestellt, die folgendes umfasst:

- einen Tank zur Aufnahme der Behandlungsflüssigkeit,
- eine erste Zuführ-Vorrichtung zum Zuführen von Rohwasser in den Tank,
- einen Vorratsbehälter für ein Reinigungsmittel,
- eine zweite Zuführ-Vorrichtung mit einer Dosierpumpe, insbesondere einer Peristaltikpumpe, zum Zuführen von Reinigungsmittel aus dem Vorratsbehälter in den Tank,
- eine dritte Zuführ-Vorrichtung mit einer Waschpumpe zum Zuführen von Behandlungsflüssigkeit aus dem Tank zu der mindestens einen Abgabevorrichtung, und
- einen Leitfähigkeitssensor zum Bestimmen der Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit,

dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Zuführ-Vorrichtung eine Leitung oder eine Zuführung umfasst, die den Tank mit der mindestens einen Abgabevorrichtung verbindet, wobei die Waschpumpe innerhalb dieser Leitung oder dieser Zuführung, oder in Teilen davon, und zwischen dem Tank und der Abgabevorrichtung vorgesehen ist, wobei ferner der Leitfähigkeitssensor ebenfalls innerhalb dieser Leitung oder dieser Zuführung, oder in Teilen davon, und zwischen Waschpumpe und Abgabevorrichtung oder zwischen Zuführung und Waschpumpe vorgesehen ist.

[0040] Diese Positionierung des Leitfähigkeitssensors hat den Vorteil, dass die Elektroden des Leitfähigkeitssensors ständig umspült werden, teilweise mit hohem Volumenstrom, sodass diese nicht verschmutzen und somit genauere und zuverlässigere Ergebnisse liefern, ferner die Lebensdauer des Leitfähigkeitssensors im Vergleich zu Vorrichtungen des Standes der Technik, bei denen der Leitfähigkeitssensor im Tank selbst vorgesehen ist, deutlich erhöht wird. Die Positionierung begünstigt ferner eine exaktere Messung wegen der Trennung von der Zuführung des Reinigers und wegen der Trennung zum Heizsystem.

[0041] Eine solche, eigenständig erfinderische Positionierung des Leitfähigkeitssensors kann sowohl bei einer Geschirrspülmaschine wie sie oben beschrieben worden ist, insbesondere in Zusammenhang mit den Ansprüchen 1-12, als auch bei Geschirrspülmaschinen gewählt werden, wie sie in Zusammenhang mit dem Stand der Technik beschrieben worden sind, die regelmäßig

oder im Wesentlichen kontinuierlich die Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit messen. Nachdem diese Geschirrspülmaschinen noch deutlicher auf die regelmäßige und korrekte Messung der Leitfähigkeit, auch während des Normalbetriebs der Geschirrspülmaschine auch zwischen den Inbetriebnahmen, angewiesen sind, ist eine solche erfindungsgemäße Positionierung des Leitfähigkeitssensors bei solchen Geschirrspülmaschinen von besonderer Bedeutung.

[0042] Bei einer besonderen Ausführungsform einer Geschirrspülmaschine umfasst diese eine Anzeigevorrichtung, die in der Lage ist, Messwerte von Sensoren der Geschirrspülmaschine anzuzeigen, insbesondere Messwerte eines Leitfähigkeitssensors oder eines Temperatursensors, oder die in der Lage ist, von der Steuervorrichtung errechnete oder bestimmte Werte und Ergebnisse oder von dem Nutzer eingegebene Informationen oder sonstige Zustände und Daten der Geschirrspülmaschine anzuzeigen. Dadurch wird der Nutzer in die Lage versetzt, jederzeit den Betriebszustand der Geschirrspülmaschinen zu überwachen und, falls gewünscht, Änderungen vorzunehmen.

[0043] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Steuervorrichtung so ausgebildet, dass sie ein Warnsignal erzeugt, wenn der Korrekturfaktor KA oder KA_x einen vorbestimmten oder einstellbaren Wert überschreitet, wobei bevorzugt die Geschirrspülmaschine eine Anzeigevorrichtung umfasst, die bei Überschreiten des vorbestimmten oder einstellbaren Werts des Korrekturfaktors KA oder KA_x ein optisches oder ein akustisches Signal ausgibt.

[0044] Ein Ansteigen des Werts des Korrekturfaktors zeigt einen erhöhten Verschleiß und/oder eine geringere Förderleistung der Dosierpumpe, aus Gründen des Verschleißes oder aus anderen Gründen, an, und das Erreichen eines vorbestimmten oder einstellbaren Wertes zeigt an, dass an eine Wartung und/oder einen Austausch von Verschleißteilen, beispielsweise an einen Austausch der Schläuche, die in den Peristaltikpumpen gequetscht werden, gedacht werden soll. Eine Anzeige gibt dem Nutzer eine frühzeitige Meldung oder Warnung, sodass er rechtzeitig über den Verschleißzustand der Geschirrspülmaschine und insbesondere der Dosierpumpe informiert ist und rechtzeitig entsprechende Schritte für die Wartung, beispielsweise auch das Beschaffen von Teilen, organisieren kann.

[0045] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen umfasst die Geschirrspülmaschine auch eine Eingabevorrichtung, mittels der manuelle Einstellungen vorgenommen werden können. Damit hat der Nutzer die Möglichkeit, einfach und jederzeit den Betrieb und die Steuerung der Geschirrspülmaschine, gegebenenfalls auch unter Berücksichtigung der angezeigten Werte, gemäß seinen Wünschen anzupassen.

[0046] Der Erfindung betrifft ferner auch ein Verfahren zum Betreiben einer solchen gewerblichen Geschirrspülmaschine, wobei im Hinblick auf die Vorteile und die besondere Aspekte auf die obigen Erläuterungen verwie-

sen wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

[0047] Weitere Eigenschaften und Vorteile der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine und des erfindungsgemäßen Verfahrens werden anhand der nachfolgenden Figuren noch deutlicher:

Fig. 1 zeigt schematisch einen Aufbau einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine, und

Fig. 2 zeigt schematisch ein Ablaufschema gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0048] Fig. 1 zeigt schematisch einen Aufbau einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine 10, die einen Spülraum 20 mit mehreren Abgabevorrichtungen 110 zur Abgabe von Behandlungsflüssigkeit in den Spülraum 20 umfasst, wobei bei dieser Ausführungsform zwei obere Abgabevorrichtungen und zwei untere Abgabevorrichtungen vorgesehen sind, die drehbar angeordnet sind. Zwischen den oberen und den unteren Abgabevorrichtungen 110 ist ein Spülkorb 120 zur Aufnahme von zu reinigendem Geschirr schematisch gezeigt.

[0049] Die Geschirrspülmaschine 10 umfasst einen Tank 200 mit einer Heizung 210 zur Aufnahme einer Behandlungsflüssigkeit. Der Tank 200 kann über eine erste Zuführ-Vorrichtung 250 mit Rohwasser gefüllt werden.

[0050] Ferner umfasst die Geschirrspülmaschine 10 einen Vorratsbehälter 300 für ein Reinigungsmittel, das über eine zweite Zuführ-Vorrichtung 330 mit einer Dosierpumpe 320, hier einer Peristaltikpumpe, aus dem Vorratsbehälter 300 in den Tank dosiert werden kann.

[0051] Die Geschirrspülmaschine 10 umfasst ferner eine dritte Zuführ-Vorrichtung 230 mit einer Waschpumpe 220, über die Behandlungsflüssigkeit aus dem Tank 200 den Abgabevorrichtungen 110 zugeführt werden kann.

[0052] Innerhalb der dritten Zuführ-Vorrichtung 230 und in Flussrichtung nach der Waschpumpe 220 ist ein Leitfähigkeitssensor 240 vorgesehen, der die Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit messen kann. Der Leitfähigkeitssensor 240 ist mit einer Steuervorrichtung 500 verbunden, sodass die Messwerte des Leitfähigkeitssensors 240 an die Steuervorrichtung 500 weitergeleitet werden können, wobei die Steuervorrichtung 500 einen Speicher umfasst, sodass Messergebnisse des Leitfähigkeitssensors 240 oder andere Daten Informationen gespeichert werden können.

[0053] Die Geschirrspülmaschine umfasst ferner eine Eingabevorrichtung 800, über die ein Nutzer Daten und Informationen eingeben kann. Beispielsweise kann ein Nutzer explizit eingeben, dass nach dem Start der Geschirrspülmaschine eine Erst-Inbetriebnahme erfolgen soll, oder kann auch angeben, dass es sich um eine Nachfolge-Inbetriebnahme handelt. Die Steuervorrichtung kann beispielsweise auch so ausgelegt sein, dass sie immer davon ausgeht, dass es sich bei einer neuen Inbetriebnahme um eine Nachfolge-Inbetriebnahme

handelt, solange es keine explizite externe Eingabe eines Nutzers gibt, dass es sich um eine Erst-Inbetriebnahme handelt, oder die Steuervorrichtung dies automatisch erkennt, beispielsweise weil erkannt worden ist, dass die Dosierpumpe ausgetauscht worden ist.

[0054] Bei einer besonderen Ausdrucksform umfasst die Geschirrspülmaschine auch eine Anzeigevorrichtung 820. Der Anzeigevorrichtung ist in der Lage, dem Nutzer bestimmte Modi oder Betriebsdaten der Geschirrspülmaschine anzuzeigen, oder auch bestimmte Messwerte.

[0055] Dadurch hat der Nutzer einen guten Überblick über den Betriebszustand der Geschirrspülmaschine, und er kann, falls erforderlich oder gewünscht, über die Eingabevorrichtung 800 auch Änderungen eingeben, beispielsweise einen manuellen Korrekturfaktor, wie es oben beschrieben worden ist.

[0056] Ferner umfasst die Geschirrspülmaschine 10 eine Ablaufleitung 630, in der eine Laugenpumpe 600 vorgesehen ist, sodass Behandlungsflüssigkeit, insbesondere verschmutzte Behandlungsflüssigkeit, aus dem Tank 200 entnommen und entsorgt werden kann.

[0057] Die Ausführungsform der Geschirrspülmaschine 10 umfasst auch einen Boiler 400 mit einer Heizung 410 zur Aufnahme einer Nachspülflüssigkeit. Die Nachspülflüssigkeit kann über eine weitere Zuführ-Vorrichtung 430, in der eine Nachspülpumpe 420 vorgesehen ist, an die Abgabevorrichtungen 110 geleitet werden.

[0058] Der Boiler 400 wird gespeist durch eine Zuführ-Vorrichtung 440 zum Zuführen von Rohwasser, wobei ferner ein Vorratsbehälter 450 für Klarspülmittel vorgesehen ist, das mittels einer Dosierpumpe 460 zudosiert wird.

[0059] Fig. 2 zeigt, in schematischer Form, ein Ablaufschema gemäß der vorliegenden Erfindung: Schritt S ist der Start der Geschirrspülmaschine, in Schritt B erkennt die Steuervorrichtung, ob es sich um eine Erst-Inbetriebnahme (oder ein Reset des Systems) handelt. Wie oben erläutert kann Beispielsweise auch vom Nutzer eingegeben werden, dass es sich um eine Erst-Inbetriebnahme handelt.

[0060] Falls ja, werden als Schritte N der Tank mit Rohwasser gefüllt, die elektrische Leitfähigkeit des Rohwassers mittels des Leitfähigkeitssensors gemessen, Reinigungsmittel zugeführt, die elektrische Leitfähigkeit der dadurch entstehenden Behandlungsflüssigkeit gemessen, die Differenz der elektrischen Leitfähigkeiten berechnet und die Daten gespeichert.

[0061] In einem weiteren Schritt wird der Korrekturwert KA₀ auf 1 gesetzt, wie es oben beschrieben worden ist.

[0062] Falls nein, werden als Schritte X der Tank mit Rohwasser gefüllt, bei dieser Ausführungsform ebenfalls die elektrische Leitfähigkeit des Rohwassers mittels des Leitfähigkeitssensors gemessen (gleichwohl bei einer anderen Ausführungsform an dieser Stelle auf die Messung der elektrischen Leitfähigkeit des Rohwassers verzichtet und der bereits bei der Erst-Inbetriebnahme gemessene Wert werden kann), Reinigungsmittel zugeführt, die elektrische Leitfähigkeit der dadurch entstehen-

den Behandlungsflüssigkeit gemessen, die Differenz der elektrischen Leitfähigkeiten berechnet und die Daten gespeichert.

[0063] In einem nachfolgenden Schritt wird, wie oben beschrieben, ein neuer Korrekturfaktor K_{Ax} berechnet.

[0064] Basierend auf den Berechnungen und dem aktuellen Korrekturfaktor wird nun der Normalbetrieb der Geschirrspülmaschine eingeleitet, und die Steuervorrichtung steuert die Geschirrspülmaschine, insbesondere die Zudosierung des Reinigungsmittels durch die Steuerung der Dauer des Betriebs der Dosierpumpe, auf der Basis der ermittelten Werte, insbesondere des ermittelten Korrekturfaktors K_{Ax}.

[0065] Diese und weitere Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Form für die Realisierung wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Gewerbliche Geschirrspülmaschine (10) mit einem Spülraum (20), in dem mindestens eine Abgabevorrichtung zur Abgabe einer Behandlungsflüssigkeit angeordnet ist, wobei die Geschirrspülmaschine (10) ferner umfasst:

- einen Tank (200) zur Aufnahme der Behandlungsflüssigkeit,
- eine erste Zuführ-Vorrichtung (250) zum Zuführen von Rohwasser in den Tank (200),
- einen Vorratsbehälter (300) für ein Reinigungsmittel,
- eine zweite Zuführ-Vorrichtung (330) mit einer Dosierpumpe (320), insbesondere einer Peristaltikpumpe, zum Zuführen von Reinigungsmittel aus dem Vorratsbehälter (300) in den Tank (200),
- eine dritte Zuführ-Vorrichtung mit einer Waschpumpe (220) zum Zuführen von Behandlungsflüssigkeit aus dem Tank (200) zu der mindestens einen Abgabevorrichtung, und
- einen Leitfähigkeitssensor (240) zum Bestimmen der Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Geschirrspülmaschine (10) eine Steuervorrichtung umfasst, die so ausgebildet ist, dass sie bei Inbetriebnahme der Geschirrspülmaschine (10) in der Lage ist zu erkennen, ob es sich um eine Erst-Inbetriebnahme oder eine Nachfolge-Inbetriebnahme handelt und/oder die Geschirrspülmaschine (10) eine Steuervorrichtung und eine Eingabevorrichtung (800) umfasst, über die ein Nutzer eingeben kann, dass es sich um eine Erst-Inbetriebnahme oder um eine Nachfolge-Inbetriebnahme handelt, wobei

die Steuervorrichtung eine Speichervorrichtung umfasst,
wobei die Geschirrspülmaschine (10) und die Steuervorrichtung so ausgebildet sind, dass zumindest bei einer Erst-Inbetriebnahme die elektrische Leitfähigkeit des Rohwassers und sowohl bei einer Erst-Inbetriebnahme als auch bei einer Nachfolge-Inbetriebnahme die elektrischen Leitfähigkeiten der Behandlungsflüssigkeit nach Zuführen eines Reinigungsmittels in das Rohwasser mittels des Leitfähigkeitssensors (240) gemessen werden, wobei die Steuervorrichtung auf der Basis dieser Messwerte und auf der Basis eines Vergleichs dieser Messwerte bei jeder Inbetriebnahme einen Korrekturfaktor KA ermittelt, der in einem Zusammenhang mit einer über die Nutzungsdauer abnehmende Förderleistung der Dosierpumpe (320) steht.

2. Geschirrspülmaschine (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschirrspülmaschine (10) so ausgelegt ist, dass während einer Erst-Inbetriebnahme und/oder während einer Nachfolge-Inbetriebnahme und/oder während eines Normalbetriebs der Geschirrspülmaschine (10) die Menge des in den Tank (200) zugeführten Rohwassers ermittelt wird, insbesondere gemessen oder eingegeben wird oder durch das Volumen des Tanks (200) vorgegeben ist, und in Abhängigkeit dieser Menge des zugeführten Rohwassers Reinigungsmittel mittels der Dosierpumpe (320) zugeführt wird, wobei die Zufuhrmenge über die Länge eines Zeitraums gesteuert wird, über den die Dosierpumpe (320) betrieben wird, wobei die Länge des Zeitraums von der Steuervorrichtung unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors KA bestimmt wird.
3. Geschirrspülmaschine (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Geschirrspülmaschine (10) ferner einen Temperatursensor umfasst, der so ausgelegt ist, dass er die Temperatur des Rohwassers und/oder der Behandlungsflüssigkeit messen kann, wobei die Steuervorrichtung so ausgelegt ist, dass die Temperaturen und/oder die Temperaturunterschiede bei der Bestimmung der Leitfähigkeit und/oder der Bestimmung des Korrekturfaktors KA berücksichtigt werden, und/oder **dadurch gekennzeichnet, dass** auch bei einer Nachfolge-Inbetriebnahme, bevorzugt bei allen Nachfolge-Inbetriebnahmen, die Leitfähigkeit des Rohwassers gemessen und der Steuervorrichtung zur Bestimmung oder Änderung des Korrekturfaktors zugeleitet wird.
4. Gewerbliche Geschirrspülmaschine (10), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

mit einem Spülraum (20), in dem mindestens eine Abgabevorrichtung zur Abgabe einer Behandlungsflüssigkeit angeordnet ist, wobei die Geschirrspülmaschine (10) ferner umfasst:

- einen Tank (200) zur Aufnahme der Behandlungsflüssigkeit,
- eine erste Zuführ-Vorrichtung (250) zum Zuführen von Rohwasser in den Tank (200),
- einen Vorratsbehälter (300) für ein Reinigungsmittel,
- eine zweite Zuführ-Vorrichtung (330) mit einer Dosierpumpe (320), insbesondere einer Peristaltikpumpe, mit einer Nenn-Förderleistung PN zum Zuführen von Reinigungsmittel aus dem Vorratsbehälter (300) in den Tank (200),
- eine dritte Zuführ-Vorrichtung mit einer Waschpumpe (220) zum Zuführen von Behandlungsflüssigkeit aus dem Tank (200) zu der mindestens einen Abgabevorrichtung,
- einen Leitfähigkeitssensor (240) zum Bestimmen der elektrischen Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Geschirrspülmaschine (10) eine Steuervorrichtung umfasst, die so ausgebildet ist, dass sie bei Inbetriebnahme der Geschirrspülmaschine (10) in der Lage ist zu erkennen, ob es sich um eine Erst-Inbetriebnahme oder eine von x Nachfolge-Inbetriebnahmen, mit $x \geq 1$, handelt und/oder die Geschirrspülmaschine (10) eine Steuervorrichtung und eine Eingabevorrichtung (800) umfasst, über die ein Nutzer eingeben kann, dass es sich um eine Erst-Inbetriebnahme oder um eine Nachfolge-Inbetriebnahme handelt, wobei die Steuervorrichtung eine Speichervorrichtung umfasst, wobei die Steuervorrichtung so ausgebildet ist, dass bei Inbetriebnahme der Geschirrspülmaschine (10), in dem Falle, dass die Steuervorrichtung erkennt und/oder über die Eingabevorrichtung (800) eingegeben wird, dass es sich um eine Erst-Inbetriebnahme handelt, die folgenden Schritte ausgeführt werden:

- Füllen des Tanks (200) mit Rohwasser, wobei die Menge VN des während der Inbetriebnahme in den Tank (200) zugeführten Rohwassers ermittelt wird, insbesondere gemessen oder eingegeben wird oder durch das Volumen des Tanks (200) vorgegeben ist,
- Messen und Speichern der elektrischen Leitfähigkeit LR des Rohwasser mittels des Leitfähigkeitssensors (240)
- Zuführen von Reinigungsmittel in den

Tank (200) durch Betrieb der Dosierpumpe (320) über einen Zeitraum t_x , mit $x=0$, zum Erzeugen der Behandlungsflüssigkeit, wobei der Zeitraum t_x , mit $x=0$, von der Steuervorrichtung auf der Grundlage einer Nenn-Förderleistung PN der Dosierpumpe (320), der Menge des in den Tank (200) gefüllten Rohwassers VN und einer vorgegebenen oder einstellbaren Soll-Konzentration CSOLL bestimmt wird, und Speichern des Zeitraums t_x , mit $x=0$,

- Messen und Speichern der elektrischen Leitfähigkeit LN der Behandlungsflüssigkeit,
- Bestimmen und Speichern der Differenz ΔLN der elektrischen Leitfähigkeiten, wobei

$$\Delta LN = LN - LR$$

- Setzen und Speichern eines Korrekturfaktors KAx , mit $x=0$, auf den Wert 1,

wobei die Steuervorrichtung so ausgebildet ist, dass bei Inbetriebnahme der Geschirrspülmaschine (10), in dem Falle, dass die Steuervorrichtung erkennt, dass es sich um eine Nachfolge-Inbetriebnahme handelt, und/oder keine Eingabe über die Eingabevorrichtung (800) erfolgt, dass es sich um eine Erst-Inbetriebnahme handelt und/oder eine Eingabe über die Eingabevorrichtung (800) erfolgt, dass es sich um eine Nachfolge-Inbetriebnahme handelt, die folgenden Schritte ausgeführt werden:

- Füllen des Tanks (200) mit Rohwasser, wobei die Menge V_x des während der Inbetriebnahme in den Tank (200) zugeführten Rohwassers ermittelt wird, insbesondere gemessen oder eingegeben wird oder durch das Volumen des Tanks (200) vorgegeben ist,
- Zuführen von Reinigungsmittel in den Tank (200) durch Betrieb der Dosierpumpe (320) über einen Zeitraum t_x zum Erzeugen der Behandlungsflüssigkeit, wobei der Zeitraum t_x , mit $x \geq 1$, von der Steuervorrichtung durch Multiplikation des gespeicherten Zeitraums t_{x-1} mit dem gespeicherten Korrekturfaktor KAx_{-i} und in Abhängigkeit der Menge des in den Tank (200) zugeführten Rohwassers ermittelt wird, mit

$$t_x = t_0 \times KAx_{x-1} \times \frac{V_x}{VN}$$

- Messen und Speichern der elektrischen

Leitfähigkeit Lx der Behandlungsflüssigkeit,
 - Bestimmen und Speichern der Differenz ΔLx der elektrischen Leitfähigkeiten, wobei $\Delta Lx = Lx - LR$

- Setzen und Speichern eines neuen Korrekturfaktors KAx , wobei der Korrekturfaktor KAx nach folgender Formel ermittelt wird:

$$KA_x = KA_{x-1} \times \frac{\Delta LN}{\Delta L_x}$$

5. Geschirrspülmaschine (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung so ausgebildet ist, dass bei Inbetriebnahme der Geschirrspülmaschine (10), in dem Falle, dass es sich um eine Nachfolge-Inbetriebnahme handelt, nach dem Schritt des Füllens des Tanks (200) mit Rohwasser folgender Schritt ausgeführt wird:

- Erneutes Messen und Speichern der elektrischen Leitfähigkeit LR des Rohwasser mittels des Leitfähigkeitssensors (240)

wobei beim Schritt des Bestimmens und Speicherns der Differenz ΔLx der elektrischen Leitfähigkeiten die bei der Nachfolge-Inbetriebnahme erneut bestimmte elektrische Leitfähigkeit LR des Rohwassers berücksichtigt wird, wobei $\Delta Lx = Lx - LR$.

6. Geschirrspülmaschine (10) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zeitraum t_x , über den Reinigungsmittel zugeführt wird, zusätzlich unter Berücksichtigung eines manuellen Korrekturfaktors KMx , der bevorzugt durch einen Nutzer oder einen Techniker über eine Eingabevorrichtung (800) der Geschirrspülmaschine (10) eingegeben oder ausgewählt werden kann, nach folgender Formel ermittelt und nachfolgend gespeichert wird:

$$t_x = t_0 \times KAx_{x-1} \times KM_x$$

7. Geschirrspülmaschine (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** während eines Normalbetriebs der Geschirrspülmaschine (10) die Menge VFÜLL des während des Normalbetriebs in den Tank (200) zugeführten Rohwassers ermittelt, insbesondere gemessen oder eingegeben, wird, und in Abhängigkeit dieser Menge des zugeführten Rohwassers Reinigungsmittel mittels der Dosierpumpe (320), die über einen Zeitraum tdx betrieben wird, zugeführt wird, wobei der Zeitraum tdx von der Steuervorrichtung auf der Basis der Menge VFÜLL des zugeführten Rohwassers, der Soll-Konzentration CSOLL, der Nenn-Förderleistung PN der Dosierpumpe (320) und des Korrekturfaktors KAx

nach folgender Formel bestimmt wird:

$$td_x = \frac{VFÜLL \times CSOLL \times KA_x}{PN}$$

8. Geschirrspülmaschine (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** während eines Normalbetriebs der Geschirrspülmaschine (10) die Menge VFÜLL des während des Normalbetriebs in den Tank (200) zugeführten Rohwassers ermittelt, insbesondere gemessen oder eingegeben, wird, und in Abhängigkeit dieser Menge des zugeführten Rohwassers Reinigungsmittel mittels der Dosierpumpe (320), die über einen Zeitraum tdx betrieben wird, zugeführt wird, wobei der Zeitraum tdx von der Steuervorrichtung auf der Basis der Menge VFÜLL des zugeführten Rohwassers, der Soll-Konzentration CSOLL, der Nenn-Förderleistung PN der Dosierpumpe (320), des Korrekturfaktors KA_x und eines manuellen Korrekturfaktors KM_x, der bevorzugt durch einen Nutzer oder einen Techniker über eine Eingabevorrichtung (800) der Geschirrspülmaschine (10) eingegeben oder ausgewählt werden kann, nach folgender Formel bestimmt wird:

$$td_x = \frac{VFÜLL \times CSOLL \times KA_x \times KM_x}{PN}$$

9. Geschirrspülmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner mindestens einen Temperatursensor zur Ermittlung der Temperatur des Rohwassers und/oder der Behandlungsflüssigkeit umfasst, ferner bevorzugt **dadurch gekennzeichnet, dass** die von dem Temperatursensor ermittelten Temperaturen des Rohwassers und/oder der Behandlungsflüssigkeit als Korrekturfaktor bei der Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeiten des Rohwassers und/oder der Behandlungsflüssigkeit und/oder bei einem Vergleich der ermittelten elektrischen Leitfähigkeiten berücksichtigt werden.
10. Geschirrspülmaschine (10) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschirrspülmaschine (10) und die Steuervorrichtung so ausgebildet sind, dass bei der Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeiten L des Rohwassers und/oder der Behandlungsflüssigkeit die von dem Temperatursensor ermittelten Temperaturen T sowie eine Temperaturkonstante und/oder Zellkonstante Z eines Leitfähigkeitssensors (240) berücksichtigt werden, wobei die elektrischen Leitfähigkeiten L nach folgender Formel berechnet werden:

$$L = Z \times \frac{100}{100 + (\sigma_T \times (T - 25^\circ\text{C}))} \times G$$

- 5 wobei G der von dem Leitfähigkeitssensor (240) gemessene elektrische Leitwert und σ_T eine allgemeine oderbehandlungsmittelspezifische Temperaturkonstante ist.

- 10 11. Geschirrspülmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Zuführ-Vorrichtung eine Leitung oder eine Zuführung umfasst, die den Tank (200) mit der mindestens einen Abgabevorrichtung verbindet, wobei die Waschpumpe (220) innerhalb dieser Leitung oder Zuführung und zwischen Tank (200) und Abgabevorrichtung vorgesehen ist, wobei ferner der Leitfähigkeitssensor (240) ebenfalls innerhalb dieser Leitung oder Zuführung und entweder zwischen Waschpumpe (220) und Abgabevorrichtung oder zwischen Tank (200) und Waschpumpe (220) vorgesehen ist, und/oder

dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Anzeigevorrichtung (820) umfasst, die in der Lage ist, Messwerte von Sensoren der Geschirrspülmaschine (10) anzuzeigen, insbesondere Messwerte eines Leitfähigkeitssensors (240) oder eines Temperatursensors, oder die in der Lage ist, von der Steuervorrichtung errechnete oder bestimmte Werte und Ergebnisse oder von dem Nutzer eingegebene Informationen oder sonstige Zustände und Daten der Geschirrspülmaschine (10) anzuzeigen, und/oder

dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung so ausgebildet ist, dass sie ein Warnsignal erzeugt, wenn der Korrekturfaktor KA oder KA_x einen vorbestimmten oder einstellbaren Wert überschreitet, wobei bevorzugt die Geschirrspülmaschine (10) eine Anzeigevorrichtung (820) umfasst, die bei Überschreiten des vorbestimmten oder einstellbaren Werts des Korrekturfaktors KA oder KA_x ein optisches oder ein akustisches Signal ausgibt, und/oder

dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Eingabevorrichtung (800) umfasst, mittels der manuelle Einstellungen vorgenommen werden können oder mittels der Werte und/oder Korrekturen und/oder Korrekturwerte eingegeben werden können, die von der Steuervorrichtung zur Steuerung der Geschirrspülmaschine (10) verwendet werden können.

12. Geschirrspülmaschine (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

Geschirrspülmaschine (10) so ausgebildet ist, dass die Soll-Konzentration nach der Erst-Inbetriebnahme auf einen Wert CSOLLx einstellbar ist, in welchem Falle der Korrekturfaktor KAx mit einem zusätzlichen Anpassungsfaktor CSOLLx/CSOLL multipliziert wird.

13. Gewerbliche Geschirrspülmaschine (10), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Spülraum (20), in dem mindestens eine Abgabevorrichtung zur Abgabe einer Behandlungsflüssigkeit angeordnet ist, zur Verfügung gestellt, die folgendes umfasst:

- einen Tank (200) zur Aufnahme der Behandlungsflüssigkeit,
- eine erste Zuführ-Vorrichtung (250) zum Zuführen von Rohwasser in den Tank (200),
- einen Vorratsbehälter (300) für ein Reinigungsmittel,
- eine zweite Zuführ-Vorrichtung (330) mit einer Dosierpumpe (320), insbesondere einer Peristaltikpumpe, zum Zuführen von Reinigungsmittel aus dem Vorratsbehälter (300) in den Tank (200),
- eine dritte Zuführ-Vorrichtung (230) mit einer Waschpumpe (220) zum Zuführen von Behandlungsflüssigkeit aus dem Tank (200) zu der mindestens einen Abgabevorrichtung, und
- einen Leitfähigkeitssensor (240) zum Bestimmen der Leitfähigkeit der Behandlungsflüssigkeit.

dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Zuführ-Vorrichtung eine Leitung oder eine Zuführung umfasst, die den Tank (200) mit der mindestens einen Abgabevorrichtung verbindet, wobei die Waschpumpe (220) innerhalb dieser Leitung oder dieser Zuführung und zwischen dem Tank (200) und der Abgabevorrichtung vorgesehen ist, wobei ferner der Leitfähigkeitssensor (240) ebenfalls innerhalb dieser Leitung oder dieser Zuführung und entweder zwischen Waschpumpe (220) und Abgabevorrichtung oder zwischen Tank (200) und Waschpumpe (220) vorgesehen ist.

14. Verfahren zum Betreiben einer gewerblichen Geschirrspülmaschine mit einem Spülraum (20) und einer Abgabevorrichtung zur Abgabe von Behandlungsflüssigkeit, insbesondere zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

die Geschirrspülmaschine (10) eine Steuervorrichtung umfasst, die bei Inbetriebnahme der Geschirrspülmaschine (10) erkennt, ob es sich um eine Erst-Inbetriebnahme oder eine Nach-

folge-Inbetriebnahmen handelt, und/oder wobei die Geschirrspülmaschine (10) eine Eingabevorrichtung (800) umfasst, über die ein Nutzer eingeben kann, dass es sich um eine Erst-Inbetriebnahme oder um eine Nachfolge-Inbetriebnahme handelt,

wobei sowohl bei einer Erst-Inbetriebnahme als auch bei einer Nachfolge-Inbetriebnahme die elektrischen Leitfähigkeiten des Rohwassers und der Behandlungsflüssigkeit nach Zuführen eines Reinigungsmittels in das Rohwasser mittels des Leitfähigkeitssensors (240) gemessen werden, wobei die Steuervorrichtung auf der Basis dieser Messwerte und auf der Basis eines Vergleichs dieser Messwerte bei jeder Inbetriebnahme einen Korrekturfaktor KA ermittelt, der in einem Zusammenhang mit einer über die Nutzungsdauer abnehmende Förderleistung der Dosierpumpe (320) steht.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** während einer Erst-Inbetriebnahme und/oder während einer Nachfolge-Inbetriebnahme und/oder während eines Normalbetriebs der Geschirrspülmaschine (10) die Menge des in den Tank (200) zugeführten Rohwassers ermittelt wird, insbesondere gemessen oder eingegeben wird oder durch das Volumen des Tanks (200) vorgegeben ist, und in Abhängigkeit dieser Menge des zugeführten Rohwassers Reinigungsmittel mittels der Dosierpumpe (320) zugeführt wird, wobei die Zufuhrmenge über die Länge eines Zeitraums gesteuert wird, über den die Dosierpumpe (320) betrieben wird, wobei die Länge des Zeitraums von der Steuervorrichtung unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors KA bestimmt wird.

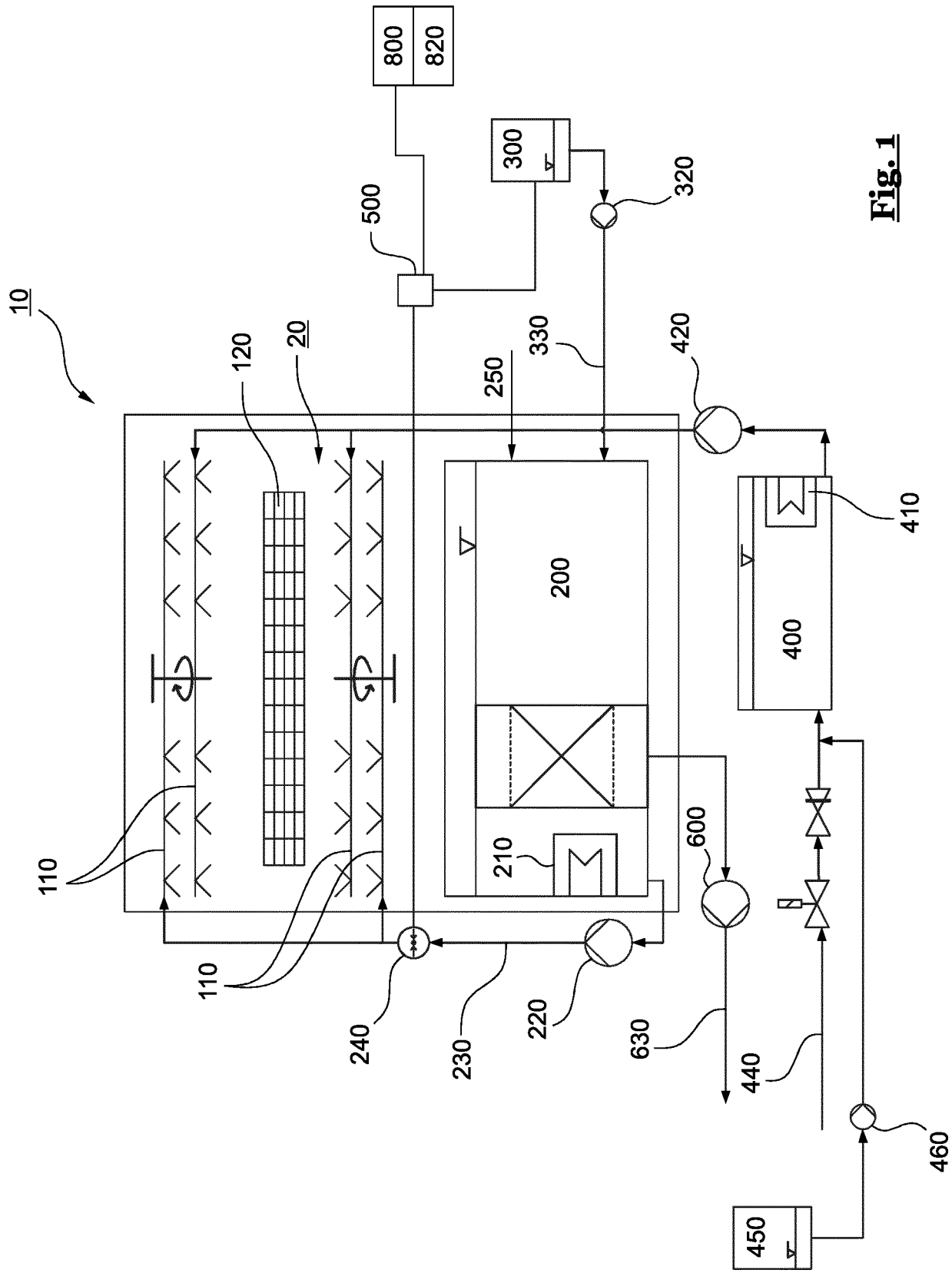


Fig. 1

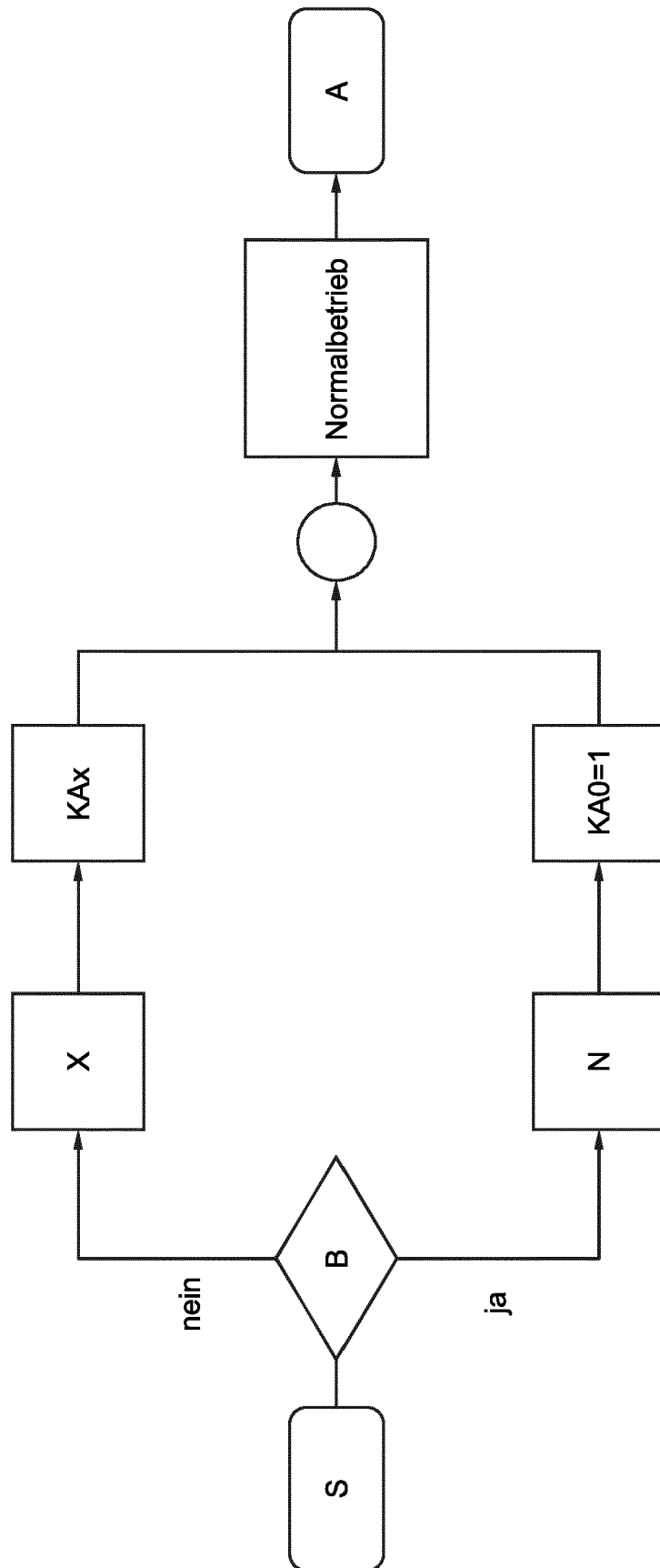


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 2969

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2018/199790 A1 (BRUNO MAURIZIO JAFET [IT] ET AL) 19. Juli 2018 (2018-07-19) * Absatz [0033] - Absatz [0074] * * Absatz [0078] - Absatz [0080] * * Abbildung 1 *	1-15	INV. A47L15/00
A	US 2003/127110 A1 (REICHOLD KURT A [US] ET AL) 10. Juli 2003 (2003-07-10) * Absatz [0016] - Absatz [0027]; Abbildungen 1, 2 *	1-15	
A	US 5 056 542 A (REINHARD ROGER A [US]) 15. Oktober 1991 (1991-10-15) * Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 57 * * Spalte 5, Zeile 46 - Spalte 6, Zeile 47 * * Spalte 7, Zeile 29 - Spalte 8, Zeile 13 * * Spalte 9, Zeile 9 - Zeile 22 * * Abbildungen 1, 1A *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. November 2022	Prüfer Sabatucci, Arianna
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 18 2969

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

24-11-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
15	US 2018199790 A1	19-07-2018	CN	108024685 A	11-05-2018			
			EP	3324809 A1	30-05-2018			
			ES	2701955 T3	26-02-2019			
			JP	6727283 B2	22-07-2020			
			JP	2018520781 A	02-08-2018			
			PL	3324809 T3	31-05-2019			
			US	2018199790 A1	19-07-2018			
			WO	2017013614 A1	26-01-2017			
20	-----							
25	US 2003127110 A1	10-07-2003	AT	424752 T	15-03-2009			
			AU	2002353124 A1	30-07-2003			
			BR	0215484 A	28-12-2004			
			CA	2472192 A1	24-07-2003			
			CN	1612707 A	04-05-2005			
			EP	1474030 A1	10-11-2004			
			JP	4299671 B2	22-07-2009			
			JP	2005528932 A	29-09-2005			
			KR	20040086260 A	08-10-2004			
			MX	PA04006678 A	08-06-2005			
			NZ	533881 A	28-09-2007			
			US	2003127110 A1	10-07-2003			
			WO	03059143 A1	24-07-2003			
30	-----							
35	US 5056542 A	15-10-1991	AT	132717 T	15-01-1996			
			AU	7332391 A	18-09-1991			
			CA	2034203 A1	29-08-1991			
			DE	69116346 T2	18-07-1996			
			EP	0517753 A1	16-12-1992			
			US	5056542 A	15-10-1991			
			WO	9112763 A1	05-09-1991			
40	-----							
45								
50								
55								

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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

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 20030127110 A1 [0010]
- US 20040236522 A1 [0011]
- DE 102017114665 A1 [0011]