

(19)



(11)

EP 4 076 123 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

26.02.2025 Patentblatt 2025/09

(21) Anmeldenummer: **20819718.6**

(22) Anmeldetag: **03.12.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

A47L 15/00^(2006.01) A47L 15/42^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

A47L 15/0063; A47L 15/0021; A47L 15/4295;

A47L 2401/04; A47L 2401/34; A47L 2501/30

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2020/084424

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2021/122030 (24.06.2021 Gazette 2021/25)

(54) **GESCHIRRSPÜLMASCHINE, ANORDNUNG MIT EINER GESCHIRRSPÜLMASCHINE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER GESCHIRRSPÜLMASCHINE**

DISHWASHER, ARRANGEMENT HAVING A DISHWASHER, AND METHOD FOR OPERATING A DISHWASHER

LAVE-VAISSELLE, AGENCEMENT DOTÉ D'UN LAVE-VAISSELLE ET PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN LAVE-VAISSELLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(30) Priorität: **20.12.2019 DE 102019220423**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

26.10.2022 Patentblatt 2022/43

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**

81739 München (DE)

(72) Erfinder:

- **CALVIMONTES, Alfredo**
89407 Dillingen a. d. Donau (DE)
- **PAINTNER, Kai**
86465 Welden (DE)
- **SINGH, Kuldeep Narayan**
89407 Dillingen a.d. Donau (DE)
- **RUPP, Michael**
89438 Holzheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 009 166	CN-A- 108 836 211
DE-A1- 102012 223 243	DE-A1- 102016 106 430
DE-A1- 102017 212 323	DE-A1- 102017 212 333
JP-A- 2007 064 982	US-A1- 2019 239 716

EP 4 076 123 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, eine Anordnung mit einer Geschirrspülmaschine und einer Recheneinheit sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine.

[0002] Bekannte Geschirrspülmaschinen umfassen eine Sensorik, die verschiedene Betriebsparameter bei der Durchführung eines Spülprogramms erfassen kann. Eine Steuereinrichtung der Geschirrspülmaschine kann je nach Wert eines Betriebsparameters einen oder mehrere Spülprogrammparameter anpassen, um das Spülergebnis zu verbessern. Beispielsweise sind Sensoren bekannt, die die Spülflotte analysieren und so auf eine Schmutzfracht in der Spülflotte schließen. In Abhängigkeit der ermittelten Schmutzfracht kann beispielsweise die Spülflotte ganz oder teilweise durch frisches Wasser ausgetauscht werden.

[0003] Die US 2009/0071508 A1 beschreibt eine Geschirrspülmaschine mit einem steuerbaren Sprüharm, der so gesteuert werden kann, dass er eine Spülflüssigkeit gezielt auf Bereiche mit einer erhöhten Verschmutzung ausgibt.

[0004] Die DE 10 2012 223 243 A1 beschreibt ein Hausgerät, das zur Datenübertragung mit einem mobilen Endgerät mit einer integrierten Kamera eingerichtet ist. Mit der Kamera des mobilen Endgeräts kann ein Bild einer Verschmutzung in oder an dem Hausgerät erfasst werden und an einen Server übertragen werden, der das Bild der Verschmutzung analysiert und ein für die Verschmutzung geeignetes Reinigungsprogramm an das mobile Endgerät überträgt.

[0005] Die DE 10 2014 208 861 A1 beschreibt ein wasserführendes Haushaltsgerät, welches eine Empfangseinheit zum Empfangen zumindest eines Signals von einer mit dem Haushaltsgerät gekoppelten Vorrichtung, eine Anzahl von Aktuatoren zur Durchführung einer Mehrzahl von Programmen, eine Auswahleinheit zum Wählen eines Programms aus der Mehrzahl der Programme in Abhängigkeit von dem empfangenen zumindest einen Signal und eine Ansteuereinheit aufweist, welche dazu eingerichtet ist, die Aktuatoren zur Ausführung des gewählten Programms anzusteuern.

[0006] Die US 2019/0239716 A1 offenbart eine Geschirrspülmaschine mit einem Bilderfassungssystem, das zum Erfassen eines Bildes eines Spülguts eingerichtet ist. Eine Verarbeitungseinheit analysiert das erfasste Bild und ermittelt ein Vorhandensein und eine Position einer Anschmutzung auf dem Spülgut. Dabei kann mittels eines trainierten Convolutional Neural Networks auch die Sauberkeit des Spülguts quantifiziert werden, und eine Schmutzartklassifizierung der Verschmutzung auf dem Spülgut bestimmt werden.

[0007] Auf Basis der ermittelten Anschmutzung wird ein Reinigungssystem angesteuert, um die Position der Anschmutzung auf dem Spülgut zu reinigen. Die DE 10 2016 106430 A1, JP 2007 064982 A und EP 2 009 166 A1 offenbaren weitere herkömmliche Geschirrspülmaschinen.

[0008] Vor diesem Hintergrund besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine verbesserte Geschirrspülmaschine bereitzustellen.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt wird eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Steuerungsvorrichtung zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von beschmutztem Spülgut vorgeschlagen. Die Geschirrspülmaschine umfasst eine Empfangseinheit zum Empfangen eines für eine auf dem beschmutzten Spülgut haftende Schmutzart einer Mehrzahl von Schmutzarten indikativen Sensorsignals, wobei eine jede der Schmutzarten durch eine Schmutz-Parameter-Matrix, in der jede Position einem Schmutz-Parameter zugeordnet ist, bestimmt ist. Ferner ist eine Ermittlungseinheit vorgesehen, die zum Ermitteln der auf dem beschmutzten Spülgut haftenden Schmutzart in Abhängigkeit des empfangenen Sensorsignals eingerichtet ist. Die Steuerungsvorrichtung ist zum Durchführen des Spülprogramms in Abhängigkeit der ermittelten Schmutzart eingerichtet.

[0010] Diese Geschirrspülmaschine weist den Vorteil auf, dass die Steuerungsvorrichtung das Spülprogramm optimal auf die ermittelten Schmutzarten anpassen kann, weshalb ein Spülergebnis optimiert wird.

[0011] 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.

[0012] Die jeweilige Einheit, beispielsweise die Empfangseinheit und die Ermittlungseinheit, kann hardwaretechnisch und/oder softwaretechnisch implementiert sein. Bei einer hardwaretechnischen Implementierung kann die jeweilige Einheit zum Beispiel als Computer oder als Mikroprozessor ausgebildet sein. Bei einer softwaretechnischen Implementierung kann die jeweilige Einheit als Computerprogrammprodukt, als eine Funktion, als eine Routine, als Teil eines Programmcodes oder als ausführbares Objekt ausgebildet sein. Weiterhin kann die jeweilige Einheit einen Bestandteil einer anderen Einheit oder der Steuerungsvorrichtung bilden.

[0013] Die Empfangseinheit umfasst beispielsweise ein Modem und ist mit wenigstens einem Sensor gekoppelt oder zeitweise koppelbar. Der gekoppelte oder koppelbare Sensor ist zum Ausgeben des Sensorsignals an die Empfangseinheit eingerichtet.

[0014] Das Sensorsignal ist indikativ für die auf dem beschmutzten Spülgut haftende Schmutzart, wobei eine Mehrzahl von Schmutzarten unterschieden werden. Jede der Schmutzarten ist durch eine Schmutz-Parameter-Matrix bestimmt. Man kann auch sagen, dass die Schmutz-Parameter-Matrix einen Fingerabdruck für die jeweilige Schmutzart bildet. Jede

Position in der Schmutz-Parameter-Matrix, das heißt jeder Matrixeintrag, ist einem Schmutz-Parameter zugeordnet. Unter einem Schmutz-Parameter wird insbesondere ein abstrakter Wert verstanden, der sich beispielsweise aus dem Sensorsignal mittels eines vorbestimmten Verfahrens oder Algorithmus berechnen lässt. Insofern kann jedem Schmutz-Parameter ein vorbestimmtes Verfahren oder ein Algorithmus zugeordnet sein. Ein vorbestimmtes Verfahren kann hierbei auch ein Maschinenlernverfahren umfassen. Die Anordnung in einer Matrix kann für mathematische Operationen vorteilhaft sein.

[0015] Beispielsweise soll die Schmutzart "Ketchup" in einem Foto erkannt werden können.

[0016] Ketchup ist häufig von rötlicher Farbe, weshalb es eine Möglichkeit ist, die Rotfärbung von Flecken in dem Foto zu analysieren. Dies kann mittels eines entsprechenden Algorithmus erfolgen, der als Ergebnis bei einem vollkommen roten Fleck den Wert "1" ausgibt und bei einem Fleck, in dem die Farbe Rot nicht auftaucht, den Wert "0" ausgibt. Ein hoher Wert des so definierten Schmutz-Parameters ist daher ein Indiz dafür, dass die Schmutzart "Ketchup" vorhanden ist. Um Verwechslungen mit anderen Schmutzarten zu vermeiden, wie beispielsweise Rotwein, sind weitere Schmutz-Parameter zu definieren, wie beispielsweise eine Morphologie und/oder Struktur des Flecks.

[0017] Die Ermittlungseinheit ist dazu eingerichtet, die auf dem Spülgut haftende Schmutzart zu ermitteln. Hierbei kann die Ermittlungseinheit insbesondere dazu eingerichtet sein, für jede Anschmutzung oder für jeden Fleck auf dem Spülgut wenigstens eine Schmutzart zu ermitteln.

[0018] Beispielsweise ermittelt die Ermittlungseinheit wie vorstehend beschrieben einen oder mehrere der Schmutz-Parameter in Abhängigkeit des Sensorsignals. Mit jedem weiteren bestimmten Schmutz-Parameter kann die Ermittlung der Schmutzart genauer werden. Dies kann insbesondere durch ein Ausschluss-Verfahren erfolgen. Beispielsweise kann anhand des oben definierten Schmutz-Parameters (Rotfärbung) Ketchup und Rotwein fast sicher ausgeschlossen werden, wenn ein bestimmter Schwellwert für diesen Schmutzparameter unterschritten wird.

[0019] Bei einer Anschmutzung, die unterschiedliche Schmutzarten umfasst, wie beispielsweise einer Mischung aus Ketchup und Mayonnaise, kann die Ermittlungseinheit beispielsweise einen prozentualen Anteil der jeweiligen umfassten Schmutzarten ermitteln. Weiterhin kann für räumlich verteilten Schmutz für unterschiedliche Bereiche auf dem Spülgut eine unterschiedliche Schmutzart ermittelt werden.

[0020] Je nach den ermittelten Schmutzarten kann die Steuerungsvorrichtung ein optimales Spülprogramm durchführen. Hierbei können verschiedene Spülprogrammparameter anpassbar sein, wie beispielsweise eine Wassermenge, eine Spülflottentemperatur, eine Umwälzpumpendrehzahl, eine Dauer von einzelnen Spülprogrammabschnitten, wie Vorspülen, Hauptspülen, Klarspülen und/oder Trocknen, eine Menge und/oder Art eines zudosierten Spülmittels, Dosierzeitpunkte für das Spülmittel oder mehrere unterschiedliche Spülmittel, wie beispielsweise Reiniger, Enzyme, Klarspülmittel, Bleichmittel und dergleichen mehr. Es kann daher sowohl ein optimales Spülergebnis erzielt werden, als auch eine Minimierung des Einsatzes von Chemikalien zur Unterstützung des Spülvorgangs sowie des Wasser- und/oder Energieverbrauchs erreicht werden.

[0021] In Ausführungsformen der Geschirrspülmaschine umfasst diese ein automatisches Dosiersystem, das zum automatischen Dosieren wenigstens eines Reinigungsmittels eingerichtet ist. Vorzugsweise ist das automatische Dosiersystem zum bedarfsgerechten Dosieren mehrerer Reinigungsmittel eingerichtet. Die Steuerungsvorrichtung der Geschirrspülmaschine ist dabei insbesondere zum Ansteuern des automatischen Dosiersystems eingerichtet.

[0022] Erfindungsgemäß umfasst das Sensorsignal eine Bildinformation des beschmutzten Spülguts.

[0023] Die Bildinformation ist beispielsweise ein digitales Foto des beschmutzten Spülguts, das von einer Kamera der Geschirrspülmaschine oder auch von einer externen Kamera erfasst wurde und an die Empfangseinheit übermittelt wird.

[0024] Auf Basis der Bildinformation kann eine Schmutzart ermittelt werden. Hierbei werden zum Beispiel eine Erscheinungsform einer Anschmutzung des Spülguts, also geometrische und/oder morphologische Faktoren der Anschmutzung, in Betracht gezogen. Weiterhin kann mittelbar über eine Form und/oder ein Material des Spülguts auf eine Schmutzart geschlossen werden, da beispielsweise eine flüssige Speise, wie eine Suppe, in einer Schale oder dergleichen gereicht wird. Die Form und/oder das Material des Spülguts kann auf Basis der Bildinformation ebenfalls ermittelt werden.

[0025] Erfindungsgemäß umfasst die Ermittlungseinheit eine Bildverarbeitungseinheit, die zum Bestimmen eines Werts für wenigstens einen der in der Schmutz-Parameter-Matrix enthaltenen Schmutz-Parameter in Abhängigkeit der Bildinformation eingerichtet ist.

[0026] Die Bildverarbeitungseinheit kann insbesondere einen Grafikprozessor und/oder ein neuronales Netzwerk aufweisen.

[0027] Erfindungsgemäß sind eine Datenbankeinheit, eine Erzeugungseinheit und eine Vergleichseinheit vorgesehen, wobei die Datenbankeinheit zum Speichern einer Schmutzparameter-Matrix für jede der Mehrzahl von Schmutzarten eingerichtet ist, wobei eine jeweilige Schmutz-Parameter-Matrix für jeden der Schmutz-Parameter einen vorbestimmten Wert oder Wertebereich umfasst, wobei die Erzeugungseinheit zum Erzeugen einer aktuellen Schmutz-Parameter-Matrix in Abhängigkeit des bestimmten Werts für den wenigstens einen Schmutz-Parameter eingerichtet ist, wobei die Vergleichseinheit zum Vergleichen der erzeugten aktuellen Schmutz-

[0028] Parameter-Matrix mit wenigstens einer Teilmenge der in der Datenbankeinheit gespeicherten Schmutz-Para-

meter-Matrizen und zum Ausgeben eines Vergleichsergebnisses eingerichtet ist, und wobei die Ermittlungseinheit zum Ermitteln der auf dem beschmutzten Spülgut haftenden Schmutzart in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses eingerichtet ist.

[0029] Die in der Datenbankeinheit gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrizen bilden eine Referenz, deren Einträge, das heißt die Werte der Schmutz-Parameter, für eine bestimmte Schmutzart typische Werte sind. Diese Referenzmatrizen werden beispielsweise von dem Hersteller der Geschirrspülmaschine bereitgestellt.

[0030] Beispielsweise wird für ein mit genau einer Schmutzart beschmutztes Spülgut, eine Schmutz-Parameter-Matrix bestimmt werden. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Schmutzart nicht mit anderen Schmutzarten vermischt vorliegt. Um eine gewisse Streuung einzelner Werte für Schmutz-Parameter, die beispielsweise von einer Beleuchtungssituation bei dem Erfassen des Bildes des Spülguts herrühren können, zu berücksichtigen, kann in der jeweiligen Schmutz-Parameter-Matrix für eine Schmutzart anstelle eines einzelnen Wertes ein Intervall und/oder ein Toleranzbereich oder Fehlerbereich angegeben sein. Das Intervall oder der Toleranzbereich kann insbesondere empirisch bestimmt werden, indem ein jeweiliger Wert für einen Schmutz-Parameter für eine Vielzahl unterschiedlicher Sensorsignale, die jeweils von einem Spülgut mit genau der einen Schmutzart erfasst wurden, ermittelt wird und anschließend eine statistische Auswertung der Vielzahl an Werten durchgeführt wird.

[0031] In Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass für unterschiedliche Kombinationen von Schmutzart und Material des Spülguts verschiedene Schmutz-Parameter-Matrizen gespeichert sind, da beispielsweise eine Form eines Flecks von dem Material des Spülguts, wie Kunststoff, Glas, Metall oder Porzellan, abhängen kann.

[0032] Die Erzeugungseinheit erzeugt eine aktuelle Schmutz-Parameter-Matrix, deren Werte für die Schmutz-Parameter in Abhängigkeit des empfangenen Sensorsignals ermittelt oder berechnet werden.

[0033] Die Vergleichseinheit vergleicht die erzeugte aktuelle Schmutz-Parameter-Matrix mit einer oder mehreren der gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrizen. Unter Vergleichen wird hierbei insbesondere verstanden, dass jeder Eintrag der aktuellen Schmutz-Parameter-Matrix mit dem korrespondierenden Eintrag genau einer der gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrizen, die genau einer Schmutzart entspricht, verglichen wird. Für jeden dieser Vergleiche einzelner Werte von Schmutz-Parametern wird ein Einzelvergleichswert bestimmt, der ein Maß für eine Übereinstimmung darstellt. Das hierbei verwendete Maßsystem kann dabei in unterschiedlicher Weise ausgestaltet werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Maßsystem für unterschiedliche Schmutz-Parameter einer Schmutz-Parameter-Matrix unterschiedlich ist. Weiterhin kann das Maßsystem für gleiche Schmutz-Parameter bei unterschiedlichen Schmutz-Arten, das heißt für unterschiedliche Schmutz-Parameter-Matrizen, unterschiedlich ist. Auf diese Weise kann eine Gewichtung für besonders charakteristische Schmutz-Parameter für einzelne Schmutzarten erreicht werden.

[0034] Ausgehend von allen Einzelvergleichswerten wird das Vergleichsergebnis bezogen auf den Vergleich der aktuellen Schmutz-Parameter-Matrix mit genau einer der gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrizen ausgegeben. Das Vergleichsergebnis ist insbesondere indikativ dafür, ob die jeweilige Schmutzart auf dem Spülgut vorhanden ist oder nicht. Beispielsweise kann im Fall von identischen Matrizen als Vergleichsergebnis eine Übereinstimmung von 100% ausgegeben werden. Es sei angemerkt, dass nicht unbedingt für jeden Schmutz-Parameter ein Einzelvergleichswert vorliegen muss, um das Vergleichsergebnis zu ermitteln. Wenn nur wenige Einzelvergleichswerte vorliegen, so kann dies beispielsweise mittels eines Fehlers oder Konfidenzintervalls bezogen auf das Vergleichsergebnis verdeutlicht werden. Den Fehler oder das Konfidenzintervall wird hierbei von der Vergleichseinheit ermittelt und mit dem Vergleichsergebnis ausgegeben.

[0035] Die Ermittlungseinheit ermittelt auf Basis des Vergleichsergebnisses, welche Schmutzart auf dem Spülgut haftet. Beispielsweise erfasst die Ermittlungseinheit das Vergleichsergebnis der Vergleichseinheit für jeden durchgeführten Vergleich, vorzugsweise für jede der gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrizen. Die Ermittlungseinheit ist beispielsweise zum Ermitteln mehrere Schmutzarten eingerichtet. Das Ermitteln, ob eine Schmutzart auf dem Spülgut vorhanden ist, kann wiederum mittels unterschiedlicher Maßsysteme erfolgen.

[0036] Zum Beispiel wird bei einer Übereinstimmung von 100% ermittelt, dass die entsprechende Schmutzart auf dem Spülgut vorhanden ist.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist eine Lerneinheit vorgesehen, die dazu eingerichtet ist, zumindest eine von den in der Datenbankeinheit gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrizen in Abhängigkeit von bestimmten Werten für wenigstens einen Schmutz-Parameter anzupassen.

[0038] Man kann auch sagen, dass die Lerneinheit dazu eingerichtet ist, die zumindest eine gespeicherte Schmutz-Parameter-Matrix zu optimieren. Beispielsweise kann dies im Rahmen eines Lernmodus erfolgen, in dem ein Benutzer gezielt mit einzelnen Schmutzarten beschmutztes Spülgut vorgibt. Alternativ kann in einem Regelbetrieb der Geschirrspülmaschine von dem Benutzer eine Bestätigung für eine bestimmte Schmutzart abgefragt werden. Durch regelmäßiges Abfragen dieser Art kann das Ermitteln der Schmutzart über die Zeit hinweg stetig verbessert werden.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine umfasst das Sensorsignal eine Information betreffend eine zum Spülen des beschmutzten Spülguts benutzte Spülflotte.

[0040] Beispielsweise weist die Geschirrspülmaschine einen Spülflottensensor auf, der eine Trübung der Spülflotte während des Spülprogramms erfasst. Die Trübung der Spülflotte kann in Form eines Schmutz-Parameters in der

Schmutz-Parameter-Matrix für eine jeweilige Schmutzart enthalten sein. Somit lässt sich das Ermitteln der Schmutzart weiter verbessern.

[0041] Außer der Trübung der Spülflotte kann beispielsweise eine Partikelgröße von in der Spülflotte gelösten Partikeln, eine Leitfähigkeit der Spülflotte und/oder ein pH-Wert der Spülflotte erfasst und als Sensorsignal ausgegeben werden.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine umfasst das Sensorsignal eine Information betreffend eine in einem bestimmten Zeitintervall vor einem Start des Spülprogramms durch einen Benutzer der Geschirrspülmaschine zubereitete und/oder konsumierte Speise.

[0043] Beispielsweise ist die Geschirrspülmaschine mit einer Küchenmaschine, einem Kochfeld und/oder einem Backofen vernetzt, oder auch mit einem digitalen Kochbuch und/oder Kalender, die der Benutzer verwendet. Eine solche Vernetzung kann beispielsweise über ein WLAN oder LAN, oder auch mittels Bluetooth® erfolgen. Das bestimmte Zeitintervall beträgt beispielsweise einige Stunden oder einen Tag.

[0044] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist die Steuerungsvorrichtung dazu eingerichtet, die Durchführung eines laufenden Spülprogramms anzupassen.

[0045] Die Anpassung erfolgt vorzugsweise in Abhängigkeit eines während der Durchführung empfangenen Sensorsignals, wie beispielsweise eines von einem Trübungssensor empfangenen Sensorsignals.

[0046] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist eine Kamera an der Geschirrspülmaschine angeordnet, wobei die Kamera zum Erfassen eines optischen Sensorsignals des Spülguts und zum Ausgeben des erfassten optischen Sensorsignals an die Empfangseinheit eingerichtet ist.

[0047] Die Kamera ist insbesondere derart an der Geschirrspülmaschine angeordnet, dass diese das optische Sensorsignal des Spülguts bei einem Beschießen der Geschirrspülmaschine mit dem Spülgut erfasst.

[0048] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist eine Statistikeinheit vorgesehen, welche dazu eingerichtet ist, eine Häufigkeitsverteilung zu ermitteln, welche eine Häufigkeit des Auftretens unterschiedlicher Schmutzarten umfasst, wobei die Ermittlungseinheit zum Ermitteln der auf dem beschmutzten Spülgut haftenden Schmutzart in Abhängigkeit der Häufigkeitsverteilung eingerichtet ist.

[0049] Die Statistikeinheit ermittelt die Häufigkeitsverteilung insbesondere in Abhängigkeit von ermittelten Schmutzarten und über längere Zeiträume hinweg. Das heißt, dass die Statistikeinheit beispielsweise jede ermittelte Schmutzart abspeichert, vorzugsweise gemeinsam mit einem jeweiligen Zeitstempel des Ermittlungszeitpunkts. Für jede der Schmutzarten ergibt sich damit eine gewisse statistische Wahrscheinlichkeit für ihr Auftreten. Für unterschiedliche Nutzer kann aufgrund unterschiedlicher Vorlieben die Häufigkeitsverteilung unterschiedlich sein. Aus der Häufigkeitsverteilung lassen sich beispielsweise auch Muster in Bezug auf ein zeitliches Auftreten bestimmter Schmutzarten ablesen. Ein Beispiel für ein Muster ist, dass es an Freitagen Fisch mit Kartoffeln zu essen gibt, woraus bestimmte Schmutzarten resultieren. Ein weiteres Beispiel für ein Muster ist, dass Wein insbesondere abends konsumiert wird. Die Häufigkeitsverteilung kann vorteilhaft sein, wenn bei einer Ermittlung zwei Schmutzarten mit gleicher Unsicherheit ermittelt werden, das heißt, wenn ihr Vergleichsergebnis das gleiche ist. Dann kann zum Beispiel die in der Häufigkeitsverteilung häufiger aufgetretene Schmutzart ausgewählt werden, da die Wahrscheinlichkeit für ihr Auftreten größer ist.

[0050] In Ausführungsformen kann eine Korrelationseinheit vorgesehen sein, die insbesondere auch Bestandteil der Statistikeinheit sein kann. Die Korrelationseinheit ist dazu eingerichtet, eine Korrelation zwischen unterschiedlichen Schmutzarten bereitzustellen und/oder auf Basis der von der Statistikeinheit ermittelten Häufigkeitsverteilung zu ermitteln.

[0051] Beispielsweise kann eine Korrelation zwischen Ketchup und Fett ermittelt werden, da fetthaltige Speisen, wie Pommes oder Grillwurst, bevorzugt mit Ketchup konsumiert werden.

[0052] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist eine Kommunikationseinheit vorgesehen, welche zur Kommunikation mit einer externen Einheit eingerichtet ist, insbesondere mit einem externen Küchengerät, einem Mobilgerät, und/oder einem Server.

[0053] Der Server ist beispielsweise ein Server eines Diensteanbieters und/oder eines Herstellers der Geschirrspülmaschine. Der Server kann einerseits zum Bereitstellen von Schmutz-Parameter-Matrizen unterschiedlicher Schmutzarten abgefragt werden. In Ausführungsformen kann die Kommunikationseinheit das empfangene Sensorsignal an den Server übermitteln, der dieses auswertet und die ermittelten Schmutzarten an die Geschirrspülmaschine zurückmeldet.

[0054] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Geschirrspülmaschine ist eine Benutzerschnittstelle zum Erfassen einer Benutzereingabe in Abhängigkeit einer ermittelten Schmutzart durch die Ermittlungseinheit vorgesehen.

[0055] Dies ist vorteilhaft, da beispielsweise bei einer unsicheren Erkennung der Benutzer befragt werden kann. Die Benutzerschnittstelle kann insbesondere durch eine Applikation, die auf einem Mobilgerät des Benutzers installiert ist, realisiert sein.

[0056] Die jeweilige Einheit, beispielsweise die Datenbankeinheit, die Vergleichseinheit, die Ermittlungseinheit, die Bildverarbeitungseinheit, die Erzeugungseinheit, die Lerneinheit, die Statistikeinheit und/oder die Korrelationseinheit kann hardwaretechnisch und/oder softwaretechnisch implementiert sein. Bei einer hardwaretechnischen Implementierung kann die jeweilige Einheit zum Beispiel als Computer oder als Mikroprozessor ausgebildet sein. Bei einer softwaretechnischen Implementierung kann die jeweilige Einheit als Computerprogrammprodukt, als eine Funktion,

als eine Routine, als Teil eines Programmcodes oder als ausführbares Objekt ausgebildet sein.

[0057] Gemäß einem zweiten Aspekt wird eine Anordnung mit einer Geschirrspülmaschine, insbesondere einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, und einer Recheneinheit vorgeschlagen, wobei die Geschirrspülmaschine und die Recheneinheit zu einer Datenkommunikation miteinander eingerichtet sind. Die Geschirrspülmaschine umfasst eine Steuerungsvorrichtung zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von beschmutztem Spülgut. Die Recheneinheit umfasst eine Empfangseinheit zum Empfangen eines für eine auf dem beschmutzten Spülgut haftende Schmutzart einer Mehrzahl von Schmutzarten indikativen Sensorsignals, wobei eine jede der Schmutzarten durch eine Schmutz-Parameter-Matrix, in der jede Position einem Schmutz-Parameter zugeordnet ist, bestimmt ist, wobei eine Ermittlungseinheit vorgesehen ist, die zum Ermitteln der auf dem beschmutzten Spülgut haftenden Schmutzart in Abhängigkeit des empfangenen Sensorsignals eingerichtet ist. Die Steuerungsvorrichtung ist zum Durchführen des Spülprogramms in Abhängigkeit der ermittelten Schmutzart eingerichtet.

[0058] Die Recheneinheit empfängt insbesondere von der Geschirrspülmaschine das Sensorsignal. Alternativ kann die Recheneinheit das Sensorsignal von einer zu der Geschirrspülmaschine externen Vorrichtung, beispielsweise einem Mobilgerät des Nutzers der Geschirrspülmaschine, empfangen.

[0059] Die Datenkommunikation zwischen der Geschirrspülmaschine und der Recheneinheit erfolgt insbesondere über das Internet, wobei eine Kommunikationsverbindung beispielsweise mittels WLAN, Mobilfunk, ein VPN und dergleichen hergestellt wird. Die Recheneinheit umfasst vorzugsweise einen Server. Die Recheneinheit kann auch als eine Instanz einer Applikation auf einem Server ausgebildet sein.

[0060] Vorteilhaft kann die Recheneinheit über eine sehr hohe Rechenleistung verfügen, weshalb die Ermittlung der Schmutzart in Abhängigkeit des Sensorsignals mittels komplexer Algorithmen in kurzer Zeit möglich ist.

[0061] Die für die vorgeschlagene Geschirrspülmaschine gemäß dem ersten Aspekt beschriebenen Ausführungsformen und Merkmale gelten für die vorgeschlagene Anordnung von Geschirrspülmaschine und Recheneinheit entsprechend. Insbesondere können die verschiedenen Einheiten, wie die Ermittlungseinheit, die Bildverarbeitungseinheit, die Datenbankeinheit, die Erzeugungseinheit, die Vergleichseinheit, die Lerneinheit, die Statistikeinheit usw. als ein Bestandteil der Recheneinheit ausgebildet sein.

[0062] Die Recheneinheit übermittelt der Steuerungsvorrichtung beispielsweise die ermittelte Schmutzart, woraufhin diese das Spülprogramm in Abhängigkeit der ermittelten Schmutzart durchführt.

[0063] Gemäß einem dritten Aspekt wird ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine, insbesondere einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Steuerungsvorrichtung zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von beschmutztem Spülgut vorgeschlagen. In einem ersten Schritt wird ein für eine auf dem beschmutzten Spülgut haftende Schmutzart einer Mehrzahl von Schmutzarten indikatives Sensorsignal empfangen, wobei eine jede der Schmutzarten durch eine Schmutz-Parameter-Matrix, in der jede Position einem Schmutz-Parameter zugeordnet ist, bestimmt ist. In einem zweiten Schritt wird die auf dem beschmutzten Spülgut haftende Schmutzart in Abhängigkeit des Sensorsignals ermittelt. In einem dritten Schritt wird das Spülprogramm in Abhängigkeit der ermittelten Schmutzart durchgeführt.

[0064] Dieses Verfahren wird erfindungsgemäß mit einer Geschirrspülmaschine gemäß dem ersten Aspekt durchgeführt. Das Verfahren kann entsprechend auch mit der Anordnung umfassend eine Geschirrspülmaschine und eine Recheneinheit gemäß dem zweiten Aspekt durchgeführt werden, auch wenn ein solches Verfahren nicht Teil der in den Ansprüchen definierten Erfindung ist.

[0065] Die für die vorgeschlagene Geschirrspülmaschine beschriebenen Ausführungsformen und Merkmale gelten für das vorgeschlagene Verfahren entsprechend.

[0066] Gemäß einem vierten Aspekt wird ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen, welches Befehle umfasst, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, das Verfahren gemäß dem dritten Aspekt auszuführen.

[0067] 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.

[0068] 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.

[0069] 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 einer Ausführungsform einer Geschirrspülmaschine;

Fig. 2 zeigt ein allgemeines Beispiel für eine Schmutz-Parameter-Matrix;

Fig. 3 zeigt spezifische Beispiele für drei Schmutz-Parameter-Matrizen;

5 Fig. 4 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels einer Geschirrspülmaschine,

Fig. 5 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer beispielhaften Anordnung mit einer Geschirrspülmaschine und einer Recheneinheit; und

10 Fig. 6 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels für ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine.

[0070] In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen worden, sofern nichts anderes angegeben ist.

15 **[0071]** Die Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer Geschirrspülmaschine 1, die hier als eine Haushaltsgeschirrspülmaschine ausgebildet ist. Die Haushaltsgeschirrspülmaschine 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. Der Spülbehälter 2 ist vorzugsweise quaderförmig. Der Spülbehälter 2 kann in einem Gehäuse der Haushaltsgeschirrspülmaschine 1 angeordnet sein. Der Spülbehälter 2 und die Tür 3 können einen Spülraum 4 zum Spülen von Spülgut 30 bilden.

20 **[0072]** 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.

25 **[0073]** Die Haushaltsgeschirrspülmaschine 1 weist ferner zumindest eine Spülgutaufnahme 12 bis 14 auf. Vorzugsweise können mehrere, beispielsweise drei, Spülgutaufnahmen 12 bis 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 bis 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 bis 14 in einer Einschubrichtung E in den Spülbehälter 2 hineinschiebbar oder hineinfahrbar und entgegen der Einschubrichtung E in einer Auszugsrichtung A aus dem Spülbehälter 2 herausziehbar oder herausfahrbar.

30 **[0074]** An der Tür 3 ist ferner eine Steuerungsvorrichtung 15 zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von beschmutztem Spülgut 30 angeordnet. Die Steuerungsvorrichtung 15 umfasst in diesem Beispiel eine Empfangseinheit 16 (siehe Fig. 4) zum Empfangen eines für eine auf dem beschmutzten Spülgut 30 haftende Schmutzart SA, SB, SC einer Mehrzahl von Schmutzarten SA, SB, SC indikativen Sensorsignals. Eine jede der Schmutzarten SA, SB, SC ist durch eine Schmutz-Parameter-Matrix MXA, MXB, MXC (siehe Fig. 3) bestimmt. Bei dem Schmutz handelt es sich zum Beispiel um Fett SA, Reste von Reis SB und eine dunkle Soße SC. Weiterhin weist die Steuerungsvorrichtung 15 eine Ermittlungseinheit 20 (siehe Fig. 4) auf, die zum Ermitteln der auf dem beschmutzten Spülgut 30 haftenden Schmutzart SA, SB, SC in Abhängigkeit des empfangenen Sensorsignals eingerichtet ist. Die Steuerungsvorrichtung 15 führt das Spülprogramm in Abhängigkeit der ermittelten Schmutzart SA, SB, SC aus, um ein verbessertes Reinigungsergebnis zu erreichen.

35 **[0075]** Fig. 2 zeigt ein allgemeines Beispiel für eine Schmutz-Parameter-Matrix SMX. Die dargestellte allgemeine Form der Schmutz-Parameter-Matrix SMX weist eine Anzahl von $n \times m$ Einträgen auf, wobei n die Anzahl der Zeilen und m die Anzahl der Spalten ist. Jeder der Einträge $a_{_11}$, $a_{_12}$, ..., $a_{_1m}$, $a_{_21}$, ..., $a_{_n1}$, ..., $a_{_nm}$ steht für einen Schmutzparameter.

40 **[0076]** Man kann Schmutz-Parameter $a_{_11}$ - $a_{_nm}$ zum Beispiel in unterschiedliche Kategorien oder Klassen unterteilen. Ein Beispiel für eine solche Unterteilung ist in nachfolgender Tabelle 1 gezeigt. Die in der Tabelle 1 gezeigten Beispiele für Schmutz-Parameter $a_{_11}$ - $a_{_nm}$ basieren auf einem optischen Sensorsignal, das eine Bildinformation des beschmutzten Spülguts 30 (siehe Fig. 1) umfasst. Die Bildinformation wird insbesondere als ein digitales Bild, das eine Vielzahl an Pixeln umfasst, von der Empfangseinheit 16 empfangen. Diejenigen Pixel, die eine Verschmutzung zeigen, sind in der Tabelle 1 als Schmutzpixel bezeichnet.

55

Tabelle 1:

Kategorie	Beispiel 1	Beispiel 2
Räumliche Verteilung	Anzahl von Schmutzpixeln in einem Randbereich des Spülguts	Mittlerer Abstand der Schmutzpixel von einer Mitte des Spülguts
Morphologie	Anzahl von zusammenhängenden Flächen von Schmutzpixeln	Anzahl von Pixeln der größten zusammenhängenden Fläche
Farbe	Mittelwert des Grünwerts aller Schmutzpixel	Standardabweichung des Mittelwerts des Grünwerts
Textur	Mittlerer Grauwert aller Schmutzpixel, nachdem das Bild in ein Graustufenbild transformiert wurde	Dichte der Schmutzpixel, deren Grauwert über dem mittleren Grauwert liegt

[0077] Es sei angemerkt, dass die Kategorien und die spezifischen Beispiele der Tabelle 1 nur beispielhaft und nicht erschöpfend zu verstehen sind.

[0078] Für jeden Schmutz-Parameter a_{11} - a_{nm} kann beispielsweise eine Ermittlungsvorschrift vorbestimmt sein, die angibt, wie ausgehend von dem digitalen Bild des Spülguts 30 der jeweilige Schmutzparameter a_{11} - a_{nm} bestimmt wird. Verschiedene Schmutzparameter a_{11} - a_{nm} können vollkommen unabhängig voneinander sein, wie beispielsweise "Mittlerer Abstand der Schmutzpixel von einer Mitte des Spülguts" und "Mittelwert des Grünwerts aller Schmutzpixel", oder sie können gegenseitige Abhängigkeiten aufweisen, wie beispielsweise "Mittelwert des Grünwerts aller Schmutzpixel" und "Standardabweichung des Mittelwerts des Grünwerts".

[0079] Für eine bestimmte Schmutzart weisen die verschiedenen Schmutz-Parameter a_{11} - a_{nm} insbesondere charakteristische Werte auf, das heißt, die Werte liegen in einem bestimmten Bereich, der beispielsweise empirisch ermittelt werden kann. Beispielsweise weisen Reiskörner eine bestimmte Größe, beispielsweise 1 - 10 mm, und Form, beispielsweise elliptisch, auf, wobei diese Werte zum Beispiel von einem Betrachtungswinkel und der Reissorte abhängen. Spaghetti weisen eine längliche, zusammenhängende, krummlinige Struktur. Für jede Schmutzart können charakteristische Eigenschaften genutzt werden, um eine Mehrzahl von Schmutz-Parametern a_{11} - a_{nm} so zu einer Schmutz-Parameter-Matrix SMX zusammenzustellen, dass sich die charakteristischen Eigenschaften unterscheiden lassen, das heißt, dass sich die Schmutzarten anhand der Werte der Schmutz-Parameter a_{11} - a_{nm} erkennen lassen.

[0080] Fig. 3 zeigt spezifische Beispiele für drei Schmutz-Parameter-Matrizen MXA, MXB, MXC für drei Schmutzarten SA, SB, SC (siehe Fig. 1), wobei die Schmutz-Parameter-Matrizen MXA, MXB, MXC aus Gründen der Übersicht nur vier Schmutz-Parameter enthalten. Weiterhin ist ein Beispiel für eine ermittelte aktuelle Schmutz-Parameter-Matrix MXi dargestellt.

[0081] Bei den Schmutzarten SA, SB, SC handelt es sich beispielsweise um eine dunkle Soße SA, Mayonnaise SB und Schokoladensoße SC. Das Sensorsignal ist ein digitales Bild des beschmutzten Spülguts 30 (siehe Fig. 1). Die Schmutz-Parameter a_{11} - a_{nm} (siehe Fig. 2) haben beispielsweise die Bedeutung einer räumlichen Verteilung von Schmutz-Pixeln auf dem Spülgut, einer mittleren Helligkeit der Schmutz-Pixel, einer Homogenität einer von den Schmutz-Pixeln gebildeten Fläche und einer Anzahl von Schmutz-Pixeln, deren Helligkeit unter einem Schwellwert liegt normiert auf die Gesamtzahl der Schmutz-Pixel.

[0082] Die Schmutz-Parameter-Matrizen MXA, MXB, MXC sind beispielsweise charakteristisch für die jeweilige Schmutzart SA, SB, SC. Für jeden der definierten Schmutz-Parameter a_{11} - a_{nm} enthalten sie einen Wertebereich, der beispielsweise durch empirische Messungen ermittelt wurde. Bei einer solchen Messung wird beispielsweise auf Basis eines Sensorsignals eines Spülguts 30, das nur mit der Schmutzart SA beschmutzt ist, die Schmutz-Parameter-Matrix MXA bestimmt. Diese Messungen werden vorzugsweise von einem Hersteller der Geschirrspülmaschine 1 durchgeführt und die Schmutz-Parameter-Matrizen MXA, MXB, MXC bereitgestellt.

[0083] Bei dem Betrieb der Geschirrspülmaschine 1 wird das Sensorsignal des beschmutzten Spülguts 30 erfasst. Insbesondere wird ein Foto des Spülguts 30 aufgenommen und an die Empfangseinheit 16 übermittelt. Auf Basis des Sensorsignals wird die aktuelle Schmutz-Parameter-Matrix MXi ermittelt, indem der Wert jedes Schmutz-Parameters a_{11} - a_{nm} auf Basis des Sensorsignals ermittelt wird.

[0084] Durch Vergleichen der aktuellen Schmutz-Parameter-Matrix MXi mit den Schmutz-Parameter-Matrizen MXA, MXB, MXC lässt sich insbesondere ermitteln, welche Schmutzart SA, SB, SC auf dem Spülgut 30 vorhanden ist. Der Vergleich wird insbesondere von einer Vergleichseinheit 24 (siehe Fig. 4) durchgeführt. Hierbei wird beispielsweise eine Wahrscheinlichkeit für jede der Schmutzarten SA, SB, SC ermittelt.

[0085] Der Vergleich der aktuellen Schmutz-Parameter-Matrix MXi mit der Schmutz-Parameter-Matrix MXA ergibt beispielsweise, dass alle Werte der aktuellen Schmutz-Parameter-Matrix MXi innerhalb des jeweiligen Wertebereichs der Schmutz-Parameter-Matrix MXA liegen. Damit ergibt sich eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Schmutzart

SA auf dem Spülgut 30 vorhanden ist.

[0086] Der Vergleich mit den weiteren Schmutz-Parameter-Matrizen MXB, MXC zeigt Abweichungen in wenigstens einem Schmutz-Parameter a_{11} - a_{nm} . Die Wahrscheinlichkeit, dass die Schmutzart SB auf dem Spülgut 30 vorhanden ist, ist sehr gering, da alle Parameterwerte außerhalb des jeweiligen Wertebereichs der Schmutz-Parameter-Matrix MXB liegen. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Schmutzart SC auf dem Spülgut 30 vorhanden ist, ist mittelmäßig, da zwei Parameterwerte außerhalb des jeweiligen Wertebereichs der Schmutz-Parameter-Matrix MXC liegen.

[0087] Dieses Vergleichsergebnis kann unterschiedlich interpretiert werden. Eine erste Interpretation könnte sein, dass nur die Schmutzart SA auf dem Spülgut 30 vorhanden ist. Eine zweite Interpretation könnte sein, dass die Schmutzart SA mit einer kleinen Menge der Schmutzart SB auf dem Spülgut vorhanden ist. Die Interpretation des Vergleichsergebnisses wird insbesondere von einer Ermittlungseinheit 20 (siehe Fig. 4) durchgeführt wird.

[0088] Fig. 4 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels einer Geschirrspülmaschine 1. Es handelt sich beispielsweise um die Haushaltsgeschirrspülmaschine 1 der Fig. 1. Die Haushaltsgeschirrspülmaschine umfasst eine Steuerungsvorrichtung 15, eine Empfangseinheit 16, eine Kamera 17, eine Benutzerschnittstelle 18, eine Ermittlungseinheit 20, welche als Bestandteile eine Bildverarbeitungseinheit 21, eine Erzeugungseinheit 23 und eine Vergleichseinheit 24 aufweist, eine Datenbankeinheit 22, eine Lerneinheit 25, eine Statistikeinheit 26 und eine Kommunikationseinheit 27.

[0089] Die Empfangseinheit 16 ist zum Empfangen eines Sensorsignals von beschmutztem Spülgut 30 (siehe Fig. 1) eingerichtet. Das Sensorsignal kann dabei von der Kamera 17 in Form eines Bildes oder Fotos des Spülguts 30 bereitgestellt werden. Alternativ oder zusätzlich kann das Sensorsignal von einer externen Einheit 50, beispielsweise einem Mobilgerät des Benutzers, empfangen werden. Weiterhin kann das Sensorsignal von der Kommunikationseinheit 27 empfangen und an der Empfangseinheit 16 bereitgestellt werden. Die Empfangseinheit 16 übermittelt das empfangene Sensorsignal an die Ermittlungseinheit 20. Die Ermittlungseinheit 20 ist dazu eingerichtet, eine auf dem Spülgut 30 haftende Schmutzart SA, SB, SC (siehe Fig. 1) zu ermitteln.

[0090] In diesem Beispiel umfasst das Sensorsignal ein Bild des Spülguts 30. Mittels der Bildverarbeitungseinheit 21 wird das empfangene Sensorsignal verarbeitet. Insbesondere wird für jeden Schmutz-Parameter a_{11} - a_{nm} ein Wert ermittelt. Die Erzeugungseinheit 23 erzeugt aus den ermittelten Werten eine aktuellen Schmutz-Parameter-Matrix MX_i (siehe Fig. 3). Die Vergleichseinheit 24 vergleicht die aktuelle Schmutz-Parameter-Matrix MX_i mit gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrizen MX_A , MX_B , MX_C (siehe Fig. 3), die sie von der Datenbankeinheit 22 abrufen. Vorzugsweise wird die aktuelle Schmutz-Parameter-Matrix MX_i mit jeder gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrix MX_A , MX_B , MX_C verglichen. Als Vergleichsergebnis wird beispielsweise eine Wahrscheinlichkeit dafür ermittelt, dass die durch die jeweilige gespeicherte Schmutz-Parameter-Matrix MX_A , MX_B , MX_C repräsentierte Schmutzart SA, SB, SC auf dem Spülgut 30 vorhanden ist. Basierend auf dem Vergleichsergebnis ermittelt die Ermittlungseinheit 20, welche der Schmutzarten SA, SB, SC auf dem Spülgut 30 vorhanden ist und gibt dies an die Steuerungsvorrichtung 15 aus. Die Steuerungsvorrichtung 15 führt daraufhin ein Spülprogramm durch, das insbesondere speziell an die vorhandenen Schmutzarten SA, SB, SC angepasst ist.

[0091] Mittels der Benutzerschnittstelle 18 kann der Benutzer der Haushaltsgeschirrspülmaschine 1 über erkannte Schmutzarten SA, SB, SC informiert werden und/oder der Benutzer kann aufgefordert werden, eine erkannte Schmutzart SA, SB, SC zu bestätigen. Eine solche Rückmeldung seitens des Benutzers kann vorteilhaft durch die Lerneinheit 25 dazu verwendet werden, die in der Datenbankeinheit 22 gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrizen SA, SB, SC anzupassen, so dass die Ermittlung der Schmutzarten SA, SB, SC zukünftig verbessert ist.

[0092] Die Statistikeinheit 26 ist dazu eingerichtet, auf Basis der ermittelten Schmutzarten SA, SB, SC eine Häufigkeitsverteilung zu ermitteln, welche für zukünftige Ermittlungen eine statistische Wahrscheinlichkeit für das Auftreten bestimmter Schmutzarten SA, SB, SC enthält. Hierbei kann insbesondere eine Korrelation zwischen verschiedenen Schmutzarten SA, SB, SC sowie eine Korrelation zwischen einem Zeitpunkt des Auftretens und einer Schmutzart SA, SB, SC ermittelt werden, was die Ermittlung der Schmutzarten SA, SB, SC zukünftig verbessern kann.

[0093] Die Kommunikationseinheit 27 ist insbesondere zur Kommunikation mit anderen Haushaltsgeräten des Benutzers, wie eine Küchenmaschine, einem Gargerät und/oder einem Kühlschrank, oder mit Anwendungen wie einem digitalen Kochbuch oder Kalender des Benutzers eingerichtet. Von diesen externen Einrichtungen können zusätzliche Informationen bezüglich einer zu erwartenden Schmutzart SA, SB, SC empfangen und ausgewertet werden, um die Ermittlung der Schmutzarten SA, SB, SC zu verbessern.

[0094] Fig. 5 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer beispielhaften Anordnung mit einer Geschirrspülmaschine 1, beispielsweise der Haushaltsgeschirrspülmaschine 1 der Fig. 1, und einer Recheneinheit 100. Die Geschirrspülmaschine 1 und die Recheneinheit 100 sind mittels einer Kommunikationsverbindung DATA zur Kommunikation miteinander eingerichtet. Die Recheneinheit 100 ist beispielsweise als ein Server ausgebildet und ist über das Internet erreichbar. Die Geschirrspülmaschine 1 umfasst daher eine Netzwerkschnittstelle, wie ein WLAN-Modul, so dass sie über einen Internetzugang des Benutzers eine Kommunikationsverbindung mit dem Server 100 herstellen kann. Bei dieser Anordnung kann die Geschirrspülmaschine 1 einen relativ einfachen Aufbau aufweisen. Insbesondere kann es ausreichend sein, wenn die Geschirrspülmaschine eine Steuerungsvorrichtung 15 (siehe Fig. 1 oder 4) aufweist. Die

Empfangseinheit 16 (siehe Fig. 4) und die Ermittlungseinheit 20 (siehe Fig. 4) sind hierbei insbesondere von dem Server 100 umfasst. Weitere, optionale Einheiten, wie eine Bildverarbeitungseinheit 21 (siehe Fig. 4), eine Erzeugungseinheit 23 (siehe Fig. 4), eine Vergleichseinheit 24 (siehe Fig. 4), eine Datenbankeinheit 22 (siehe Fig. 4), eine Lerneinheit 25 (siehe Fig. 4) und/oder eine Statistikeinheit 26 (siehe Fig. 4) sind vorzugsweise ebenfalls von dem Server 100 umfasst, können aber auch von der Geschirrspülmaschine 1 umfasst sein.

[0095] Diese Anordnung hat insbesondere den Vorteil, dass für das Ermitteln der Schmutzarten SA, SB, SC (siehe Fig. 1) die hohe Rechenleistung des Servers 100 zur Verfügung steht, was eine Ermittlungsdauer verkürzt.

[0096] Fig. 6 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels für ein Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine 1, insbesondere der Haushaltsgeschirrspülmaschine 1 der Fig. 1 oder 4, aber auch der Geschirrspülmaschine 1 in der Anordnung mit der Recheneinheit 100 der Fig. 5. Die Geschirrspülmaschine 1 umfasst eine Steuerungsvorrichtung 15 (siehe Fig. 1 oder 4) zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von beschmutztem Spülgut 30 (siehe Fig. 1). In einem ersten Schritt S1 wird ein für eine auf dem beschmutzten Spülgut 30 haftende Schmutzart SA, SB, SC (siehe Fig. 1) einer Mehrzahl von Schmutzarten SA, SB, SC indikatives Sensorsignal empfangen. In einem zweiten Schritt S2 wird die auf dem beschmutzten Spülgut 30 haftende Schmutzart SA, SB, SC in Abhängigkeit des Sensorsignals ermittelt. In einem dritten Schritt S3 wird das Spülprogramm in Abhängigkeit der ermittelten Schmutzart SA, SB, SC durchgeführt.

[0097] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist sie vielfältig modifizierbar.

20 Verwendete Bezugszeichen:

[0098]

- 1 Geschirrspülmaschine
- 25 2 Spülbehälter
- 3 Tür
- 4 Spülraum
- 5 Schwenkachse
- 6 Beschickungsöffnung
- 30 7 Boden
- 8 Decke
- 9 Rückwand
- 10 Seitenwand
- 11 Seitenwand
- 35 12 Spülgutaufnahme
- 13 Spülgutaufnahme
- 14 Spülgutaufnahme
- 15 Steuerungsvorrichtung
- 16 Empfangseinheit
- 40 17 Kamera
- 18 Benutzerschnittstelle
- 20 Ermittlungseinheit
- 21 Bildverarbeitungseinheit
- 22 Datenbankeinheit
- 45 23 Erzeugungseinheit
- 24 Vergleichseinheit
- 25 Lerneinheit
- 26 Statistikeinheit
- 27 Kommunikationseinheit
- 50 30 Spülgut
- 50 externe Einheit
- 100 Recheneinheit

- a_11 Schmutz-Parameter
- 55 a_12 Schmutz-Parameter
- a_1m Schmutz-Parameter
- a_21 Schmutz-Parameter
- a_n1 Schmutz-Parameter

	a_nm	Schmutz-Parameter
	A	Auszugsrichtung
	DATA	Kommunikationsverbindung
	E	Einschubrichtung
5	MXA	Matrix
	MXB	Matrix
	MXC	Matrix
	MXi	Matrix
	S1	Verfahrensschritt
10	S2	Verfahrensschritt
	S3	Verfahrensschritt
	SA	Schmutzart
	SB	Schmutzart
	SC	Schmutzart
15	SMX	Matrix

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine (1), insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Steuerungsvorrichtung (15) zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von beschmutztem Spülgut (30), mit einer Empfangseinheit (16) zum Empfangen eines für eine auf dem beschmutzten Spülgut (30) haftende Schmutzart (SA, SB, SC) einer Mehrzahl von Schmutzarten (SA, SB, SC) indikativen Sensorsignals, wobei eine jede der Schmutzarten (SA, SB, SC) durch eine Schmutz-Parameter-Matrix (MXA, MXB, MXC, SMX), in der jede Position (a₁₁ - a_{nm}) einem Schmutz-Parameter zugeordnet ist, bestimmt ist, wobei eine Ermittlungseinheit (20) vorgesehen ist, die zum Ermitteln der auf dem beschmutzten Spülgut (30) haftenden Schmutzart (SA, SB, SC) in Abhängigkeit des empfangenen Sensorsignals eingerichtet ist, wobei die Steuerungsvorrichtung (15) zum Durchführen des Spülprogramms in Abhängigkeit der ermittelten Schmutzart (SA, SB, SC) eingerichtet ist, wobei das Sensorsignal eine Bildinformation des beschmutzten Spülguts (30) umfasst, wobei die Ermittlungseinheit (20) eine Bildverarbeitungseinheit (21) umfasst, die zum Bestimmen eines Werts für wenigstens einen der in der Schmutz-Parameter-Matrix (MXA, MXB, MXC, SMX) enthaltenen Schmutz-Parameter (a₁₁ - a_{nm}) in Abhängigkeit der Bildinformation eingerichtet ist, wobei eine Datenbankeinheit (22), eine Erzeugungseinheit (23) und eine Vergleichseinheit (24) vorgesehen sind, wobei die Datenbankeinheit (22) zum Speichern einer Schmutz-Parameter-Matrix (MXA, MXB, MXC) für jede der Mehrzahl von Schmutzarten (SA, SB, SC) eingerichtet ist, wobei eine jeweilige Schmutz-Parameter-Matrix (MXA, MXB, MXC) für jeden der Schmutz-Parameter (a₁₁ - a_{nm}) einen vorbestimmten Wert oder Wertebereich umfasst, wobei die Erzeugungseinheit (23) zum Erzeugen einer aktuellen Schmutz-Parameter-Matrix (MXi) in Abhängigkeit des bestimmten Werts für den wenigstens einen Schmutz-Parameter (a₁₁ - a_{nm}) eingerichtet ist, wobei die Vergleichseinheit (24) zum Vergleichen der erzeugten aktuellen Schmutz-Parameter-Matrix (MXi) mit wenigstens einer Teilmenge der in der Datenbankeinheit (22) gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrizen (MXA, MXB, MXC) und zum Ausgeben eines Vergleichsergebnisses eingerichtet ist, und wobei die Ermittlungseinheit (20) zum Ermitteln der auf dem beschmutzten Spülgut (30) haftenden Schmutzart (SA, SB, SC) in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses eingerichtet ist.
2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lerneinheit (25) vorgesehen ist, die dazu eingerichtet ist, zumindest eine von den in der Datenbankeinheit (22) gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrizen (MXA, MXB, MXC) in Abhängigkeit von bestimmten Werten für wenigstens einen Schmutz-Parameter (a₁₁ - a_{nm}) anzupassen.
3. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorsignal eine Information betreffend eine zum Spülen des beschmutzten Spülguts (30) benutzte Spülflotte umfasst.
4. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorsignal eine Information betreffend eine in einem bestimmten Zeitintervall vor einem Start des Spülprogramms durch einen Benutzer der Geschirrspülmaschine (1) zubereitete und/oder konsumierte Speise umfasst.
5. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (15) dazu eingerichtet ist, die Durchführung eines laufenden Spülprogramms anzupassen.
6. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kamera (17) an der

Geschirrspülmaschine (1) angeordnet ist, wobei die Kamera (17) zum Erfassen eines optischen Sensorsignals des Spülguts (40) und zum Ausgeben des erfassten optischen Sensorsignals an die Empfangseinheit (16) eingerichtet ist.

- 5 7. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Statistikeinheit (26) vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, eine Häufigkeitsverteilung zu ermitteln, welche eine Häufigkeit des Auftretens unterschiedlicher Schmutzarten (SA, SB, SC) umfasst, wobei die Ermittlungseinheit (20) zum Ermitteln der auf dem beschmutzten Spülgut haftenden Schmutzart (SA, SB, SC) in Abhängigkeit der Häufigkeitsverteilung eingerichtet ist.
- 10 8. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kommunikationseinheit (27) vorgesehen ist, welche zur Kommunikation mit einer externen Einheit (50) eingerichtet ist, insbesondere mit einem externen Küchengerät, einem Mobilgerät, und/oder einem Server.
- 15 9. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Benutzerschnittstelle (18) zum Erfassen einer Benutzereingabe in Abhängigkeit einer ermittelten Schmutzart (SA, SB, SC) durch die Ermittlungseinheit (20) vorgesehen ist.
- 20 10. Anordnung mit einer Geschirrspülmaschine (1), insbesondere einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, und einer Recheneinheit (100), wobei die Geschirrspülmaschine (1) und die Recheneinheit (100) zu einer Datenkommunikation (DATA) miteinander eingerichtet sind, wobei die Geschirrspülmaschine (1) eine Steuerungsvorrichtung (15) zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von beschmutztem Spülgut (30) aufweist und die Recheneinheit (100) eine Empfangseinheit (116) zum Empfangen eines für eine auf dem beschmutzten Spülgut (30) haftende Schmutzart (SA, SB, SC) einer Mehrzahl von Schmutzarten (SA, SB, SC) indikativen Sensorsignals, wobei eine jede der Schmutzarten (SA, SB, SC) durch eine Schmutz-Parameter-Matrix (MXA, MXB, MXC, SMX), in der jede Position (a₁₁ - a_{nm}) einem Schmutz-Parameter zugeordnet ist, bestimmt ist, wobei eine Ermittlungseinheit (120) vorgesehen ist, die zum Ermitteln der auf dem beschmutzten Spülgut (30) haftenden Schmutzart (SA, SB, SC) in Abhängigkeit des empfangenen Sensorsignals eingerichtet ist, und wobei die Steuerungsvorrichtung (15) zum Durchführen des Spülprogramms in Abhängigkeit der ermittelten Schmutzart (SA, SB, SC) eingerichtet ist, wobei das Sensorsignal eine Bildinformation des beschmutzten Spülguts (30) umfasst, wobei die Ermittlungseinheit (20) eine Bildverarbeitungseinheit (21) umfasst, die zum Bestimmen eines Werts für wenigstens einen der in der Schmutz-Parameter-Matrix (MXA, MXB, MXC, SMX) enthaltenen Schmutz-Parameter (a₁₁ - a_{nm}) in Abhängigkeit der Bildinformation eingerichtet ist, wobei eine Datenbankeinheit (22), eine Erzeugungseinheit (23) und eine Vergleichseinheit (24) vorgesehen sind, wobei die Datenbankeinheit (22) zum Speichern einer Schmutz-Parameter-Matrix (MXA, MXB, MXC) für jede der Mehrzahl von Schmutzarten (SA, SB, SC) eingerichtet ist, wobei eine jeweilige Schmutz-Parameter-Matrix (MXA, MXB, MXC) für jeden der Schmutz-Parameter (a₁₁ - a_{nm}) einen vorbestimmten Wert oder Wertebereich umfasst, wobei die Erzeugungseinheit (23) zum Erzeugen einer aktuellen Schmutz-Parameter-Matrix (MX_i) in Abhängigkeit des bestimmten Werts für den wenigstens einen Schmutz-Parameter (a₁₁ - a_{nm}) eingerichtet ist, wobei die Vergleichseinheit (24) zum Vergleichen der erzeugten aktuellen Schmutz-Parameter-Matrix (MX_i) mit wenigstens einer Teilmenge der in der Datenbankeinheit (22) gespeicherten Schmutz-Parameter-Matrizen (MXA, MXB, MXC) und zum Ausgeben eines Vergleichsergebnisses eingerichtet ist, und wobei die Ermittlungseinheit (20) zum Ermitteln der auf dem beschmutzten Spülgut (30) haftenden Schmutzart (SA, SB, SC) in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses eingerichtet ist.
- 25 30 35 40 45 50 55
11. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine (1), insbesondere einer Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einer Steuerungsvorrichtung (15) zum Durchführen eines Spülprogramms zum Spülen von beschmutztem Spülgut (30), wobei die Geschirrspülmaschine ausgebildet ist gemäß Anspruch 1, das Verfahren umfassend:
- Empfangen (S1) eines für eine auf dem beschmutzten Spülgut (30) haftende Schmutzart (SA, SB, SC) einer Mehrzahl von Schmutzarten (SA, SB, SC) indikativen Sensorsignals, wobei eine jede der Schmutzarten (SA, SB, SC) durch eine SchmutzParameter-Matrix (MXA, MXB, MXC, SMX), in der jede Position (a₁₁ - a_{nm}) einem Schmutz-Parameter zugeordnet ist, bestimmt ist,
 - Ermitteln (S2) der auf dem beschmutzten Spülgut (30) haftenden Schmutzart (SA, SB, SC) in Abhängigkeit des Sensorsignals,
 - Durchführen (S3) des Spülprogramms in Abhängigkeit der ermittelten Schmutzart (SA, SB, SC).
12. Computerprogrammprodukt, welches Befehle umfasst, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, die Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1 gemäß dem Verfahren nach Anspruch 11 zu

betreiben.

Claims

- 5
1. Dishwasher (1), in particular a household dishwasher, having a controller (15) for executing a washing program for washing dirty items to be washed (30), having a receiving unit (16) for receiving a sensor signal indicative of a dirt type (SA, SB, SC) adhering to the dirty items to be washed (30) from a plurality of dirt types (SA, SB, SC), wherein each of the dirt types (SA, SB, SC) is determined by a dirt parameter matrix (MXA, MXB, MXC, SMX), in which each position (a₁₁ - a_{nm}) is assigned to a dirt parameter, wherein a determining unit (20) is provided, said determining unit being configured to determine the dirt type (SA, SB, SC) adhering to the dirty items to be washed (30) as a function of the received sensor signal, wherein the controller (15) is configured to execute the washing program as a function of the determined dirt type (SA, SB, SC), wherein the sensor signal comprises image information of the dirty items to be washed (30), wherein the determining unit (20) comprises an image processing unit (21) which is configured to determine a value of at least one of the dirt parameters (a₁₁ - a_{nm}) contained in the dirt parameter matrix (MXA, MXB, MXC, SMX) as a function of the image information, wherein a database unit (22), a generating unit (23) and a comparison unit (24) are provided, wherein the database unit (22) is configured to store a dirt parameter matrix (MXA, MXB, MXC) for each of the plurality of dirt types (SA, SB, SC), wherein one respective dirt parameter matrix (MXA, MXB, MXC) comprises a predetermined value or value range for each of the dirt parameters (a₁₁ - a_{nm}), wherein the generating unit (23) is configured to generate a current dirt parameter matrix (MXi) as a function of the determined value of the at least one dirt parameter (a₁₁ - a_{nm}), wherein the comparison unit (24) is configured to compare the generated current dirt parameter matrix (MXi) with at least one subset of the dirt parameter matrices (MXA, MXB, MXC) stored in the database unit (22) and to output a comparison result, and wherein the determining unit (20) is configured to determine the dirt type (SA, SB, SC) adhering to the dirty items to be washed (30) as a function of the comparison result.
 2. Dishwasher according to claim 1, **characterised in that** a learning unit (25) is provided, said learning unit being configured to adapt at least one of the dirt parameter matrices (MXA, MXB, MXC) stored in the database unit (22) as a function of determined values of at least one dirt parameter (a₁₁ - a_{nm}).
 3. Dishwasher according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** the sensor signal comprises information relating to a washing liquor used for washing the dirty items to be washed (30).
 4. Dishwasher according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the sensor signal comprises information relating to a food prepared and/or consumed by a user of the dishwasher (1) in a specific time interval before a start of the washing program.
 5. Dishwasher according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the controller (15) is configured to adapt the execution of a running washing program.
 6. Dishwasher according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** a camera (17) is arranged on the dishwasher (1), wherein the camera (17) is configured to detect an optical sensor signal of the items to be washed (40) and to output the detected optical sensor signal to the receiving unit (16).
 7. Dishwasher according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** a statistics unit (26) is provided, said statistics unit being configured to determine a frequency distribution which comprises a frequency of the occurrence of different dirt types (SA, SB, SC), wherein the determining unit (20) is configured to determine the dirt type (SA, SB, SC) adhering to the dirty items to be washed as a function of the frequency distribution.
 8. Dishwasher according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** a communication unit (27) is provided, said communication unit being configured to communicate with an external unit (50), in particular with an external kitchen appliance, a mobile device and/or a server.
 9. Dishwasher according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** a user interface (18) is provided for detecting a user input as a function of a determined dirt type (SA, SB, SC) by the determining unit (20).
 10. Arrangement having a dishwasher (1), in particular a household dishwasher, and a computing unit (100), wherein the dishwasher (1) and the computing unit (100) are configured for data communication (DATA) with one another, wherein
- 55

the dishwasher (1) comprises a controller (15) for executing a washing program for washing dirty items to be washed (30) and the computing unit (100) comprises a receiving unit (116) for receiving a sensor signal indicative of a dirt type (SA, SB, SC) adhering to the dirty items to be washed (30) from a plurality of dirt types (SA, SB, SC), wherein each of the dirt types (SA, SB, SC) is determined by a dirt parameter matrix (MXA, MXB, MXC, SMX) in which each position (a₁₁ - a_{nm}) is assigned to a dirt parameter, wherein a determining unit (120) is provided, said determining unit being configured to determine the dirt type (SA, SB, SC) adhering to the dirty items to be washed (30) as a function of the received sensor signal, and wherein the controller (15) is configured to execute the washing program as a function of the determined dirt type (SA, SB, SC), wherein the sensor signal comprises image information of the dirty items to be washed (30), wherein the determining unit (20) comprises an image processing unit (21) which is configured to determine a value of at least one of the dirt parameters (a₁₁ - a_{nm}) contained in the dirt parameter matrix (MXA, MXB, MXC, SMX) as a function of the image information, wherein a database unit (22), a generating unit (23) and a comparison unit (24) are provided, wherein the database unit (22) is configured to store a dirt parameter matrix (MXA, MXB, MXC) for each of the plurality of dirt types (SA, SB, SC), wherein one respective dirt parameter matrix (MXA, MXB, MXC) comprises a predetermined value or value range for each of the dirt parameters (a₁₁ - a_{nm}), wherein the generating unit (23) is configured to generate a current dirt parameter matrix (MXi) as a function of the determined value of the at least one dirt parameter (a₁₁ - a_{nm}), wherein the comparison unit (24) is configured to compare the generated current dirt parameter matrix (MXi) with at least one subset of the dirt parameter matrices (MXA, MXB, MXC) stored in the database unit (22) and to output a comparison result, and wherein the determining unit (20) is configured to determine the dirt type (SA, SB, SC) adhering to the dirty items to be washed (30) as a function of the comparison result.

11. Method for operating a dishwasher (1), in particular a household dishwasher, having a controller (15) for executing a washing program for washing dirty items to be washed (30), wherein the dishwasher is embodied in accordance with claim 1, the method comprising:

- receiving (S1) a sensor signal indicative of a dirt type (SA, SB, SC) adhering to the dirty items to be washed (30) from a plurality of dirt types (SA, SB, SC), wherein each of the dirt types (SA, SB, SC) is determined by a dirt parameter matrix (MXA, MXB, MXC, SMX) in which each position (a₁₁ - a_{nm}) is assigned to a dirt parameter,
- determining (S2) the dirt type (SA, SB, SC) adhering to the dirty items to be washed (30) as a function of the sensor signal,
- executing (S3) the washing program as a function of the determined dirt type (SA, SB, SC).

12. Computer program product which comprises commands which, when the program is executed by a computer, cause the computer to operate the dishwasher according to claim 1 in accordance with the method according to claim 11.

Revendications

1. Lave-vaisselle (1), en particulier lave-vaisselle domestique, comprenant un dispositif de commande (15) pour exécuter un programme de lavage pour laver des articles à laver souillés (30), comprenant une unité de réception (16) pour recevoir un signal de capteur indiquant un type de souillure (SA, SB, SC) adhérent à l'article à laver souillé (30) parmi une pluralité de types de souillure (SA, SB, SC),

dans lequel chacun des types de souillure (SA, SB, SC) est déterminé par une matrice de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC, SMX), dans laquelle chaque position (a₁₁ - a_{nm}) est associée à un paramètre de souillure, dans lequel une unité de détermination (20) est prévue, laquelle est configurée pour déterminer le type de souillure (SA, SB, SC) adhérent à l'article à laver souillé (30) en fonction du signal de capteur reçu, et dans lequel le dispositif de commande (15) est configuré pour exécuter le programme de lavage en fonction du type de souillure (SA, SB, SC) déterminé, dans lequel le signal de capteur comprend une information d'image de l'article à laver souillé (30), dans lequel l'unité de détermination (20) comprend une unité de traitement d'image (21), qui est configurée pour déterminer une valeur pour au moins un paramètre de souillure (a₁₁ - a_{nm}) contenu dans la matrice de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC, SMX) en fonction de l'information d'image, dans lequel une unité de base de données (22), une unité de production (23) et une unité de comparaison (24) sont prévues, dans lequel l'unité de base de données (22) est configurée pour stocker une matrice de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC) pour chacun de la pluralité des types de souillure (SA, SB, SC), dans lequel une matrice de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC) respective pour chacun des paramètres de souillure (a₁₁ - a_{nm}) comprend une valeur ou une plage de valeurs prédéfinie, dans lequel l'unité de production (23) est configurée pour produire une matrice de paramètres de souillure actuelle (MXi) en fonction de la valeur

déterminée pour l'au moins un paramètre de souillure (a₁₁ - a_{nm}), dans lequel l'unité de comparaison (24) est configurée pour comparer la matrice de paramètres de souillure actuelle (MXi) produite avec au moins un sous-ensemble des matrices de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC) stockées dans l'unité de base de données (22), et pour délivrer un résultat de comparaison, et dans lequel l'unité de détermination (20) est configurée pour déterminer le type de souillure (SA, SB, SC) adhérent à l'article à laver souillé (30) en fonction du résultat de comparaison.

- 5
2. Lave-vaisselle selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une unité d'apprentissage (25) est prévue, qui est configurée pour adapter au moins une des matrices de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC) stockées dans l'unité de base de données (22) en fonction de valeurs déterminées pour au moins un paramètre de souillure (a₁₁ - a_{nm}).
- 10
3. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le signal de capteur comprend une information concernant un liquide de lavage utilisé pour laver l'article à laver souillé (30).
- 15
4. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le signal de capteur comprend une information concernant une nourriture préparée et/ou consommée par un utilisateur du lave-vaisselle (1) dans un certain intervalle de temps avant le démarrage du programme de lavage.
- 20
5. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (15) est configuré pour adapter l'exécution d'un programme de lavage en cours.
- 25
6. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**une caméra (17) est disposée sur le lave-vaisselle (1), dans lequel la caméra (17) est configurée pour détecter un signal optique de capteur de l'article à laver (40) et pour délivrer le signal optique de capteur détecté à l'unité de réception (16).
- 30
7. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**une unité statistique (26) est prévue, laquelle est configurée pour déterminer une distribution de fréquence, qui comprend une fréquence de la survenue de différents types de souillure (SA, SB, SC), dans lequel l'unité de détermination (20) est configurée pour déterminer le type de souillure (SA, SB, SC) adhérent à l'article à laver souillé en fonction de la distribution de fréquence.
- 35
8. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**une unité de communication (27) est prévue, qui est configurée pour communiquer avec une unité externe (50), en particulier avec un appareil de cuisine externe, un appareil mobile ou un serveur.
- 40
9. Lave-vaisselle selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**une interface utilisateur (18) est agencée pour recueillir une entrée d'utilisateur en fonction d'un type de souillure déterminé (SA, SB, SC) par l'unité de détermination (20).
- 45
10. Agencement comprenant un lave-vaisselle (1), en particulier un lave-vaisselle domestique, et un ordinateur (100), dans lequel le lave-vaisselle (1) et le ordinateur (100) sont configurés pour communiquer des données (DATA) entre eux, dans lequel le lave-vaisselle (1) comprend un dispositif de commande (15) pour exécuter un programme de lavage pour laver des articles à laver souillés (30) et le ordinateur (100) comprend une unité de réception (116) pour recevoir un signal de capteur indiquant un type de souillure (SA, SB, SC) adhérent à l'article à laver souillé (30) parmi une pluralité de types de souillure (SA, SB, SC), dans lequel chacun des types de souillure (SA, SB, SC) est déterminé par une matrice de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC, SMX), dans laquelle chaque position (a₁₁ - a_{nm}) est associée à un paramètre de souillure, dans lequel une unité de détermination (120) est prévue, laquelle est configurée pour déterminer le type de souillure (SA, SB, SC) adhérent à l'article à laver souillé (30) en fonction du signal de capteur reçu, et dans lequel le dispositif de commande (15) est configuré pour exécuter le programme de lavage en fonction du type de souillure (SA, SB, SC) déterminé, dans lequel le signal de capteur comprend une information d'image de l'article à laver souillé (30), dans lequel l'unité de détermination (20) comprend une unité de traitement d'image (21), qui est configurée pour déterminer une valeur pour au moins un paramètre de souillure (a₁₁ - a_{nm}) contenu dans la matrice de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC, SMX) en fonction de l'information d'image, dans lequel une unité de base de données (22), une unité de production (23) et une unité de comparaison (24) sont prévues, dans lequel l'unité de base de données (22) est configurée pour stocker une matrice de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC) pour chacun de la pluralité des types de souillure (SA, SB, SC), dans lequel une matrice de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC) respective pour chacun des paramètres de souillure (a₁₁ - a_{nm}) comprend une valeur ou une plage de valeurs prédéfinie, dans lequel l'unité de production (23) est configurée pour
- 50
- 55

produire une matrice de paramètres de souillure actuelle (MXi) en fonction de la valeur déterminée pour l'au moins un paramètre de souillure (a₁₁ - a_{nm}), dans lequel l'unité de comparaison (24) est configurée pour comparer la matrice de paramètres de souillure actuelle (MXi) produite avec au moins un sous-ensemble des matrices de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC) stockées dans l'unité de base de données (22), et pour délivrer un résultat de comparaison, et dans lequel l'unité de détermination (20) est configurée pour déterminer le type de souillure (SA, SB, SC) adhérent à l'article à laver souillé (30) en fonction du résultat de comparaison.

11. Procédé de fonctionnement d'un lave-vaisselle (1), en particulier d'un lave-vaisselle domestique, comprenant un dispositif de commande (15) pour exécuter un programme de lavage pour laver des articles à laver souillés (30), dans lequel le lave-vaisselle est configuré selon la revendication 1, le procédé comprenant :

- la réception (S1) d'un signal de capteur indiquant un type de souillure (SA, SB, SC) adhérent à l'article à laver souillé (30) parmi une pluralité de types de souillure (SA, SB, SC),
- dans lequel chacun des types de souillure (SA, SB, SC) est déterminé par une matrice de paramètres de souillure (MXA, MXB, MXC, SMX), dans laquelle chaque position (a₁₁ - a_{nm}) est associée à un paramètre de souillure,
- la détermination (S2) du type de souillure (SA, SB, SC) adhérent à l'article à laver souillé (30) en fonction du signal de capteur reçu, et
- l'exécution (S3) du programme de lavage en fonction du type de souillure déterminé (SA, SB, SC).

12. Produit de programme informatique, qui contient des instructions, qui, lors de l'exécution du programme par un ordinateur, amènent celui-ci à faire fonctionner le lave-vaisselle selon la revendication 1 conformément au procédé selon la revendication 11.

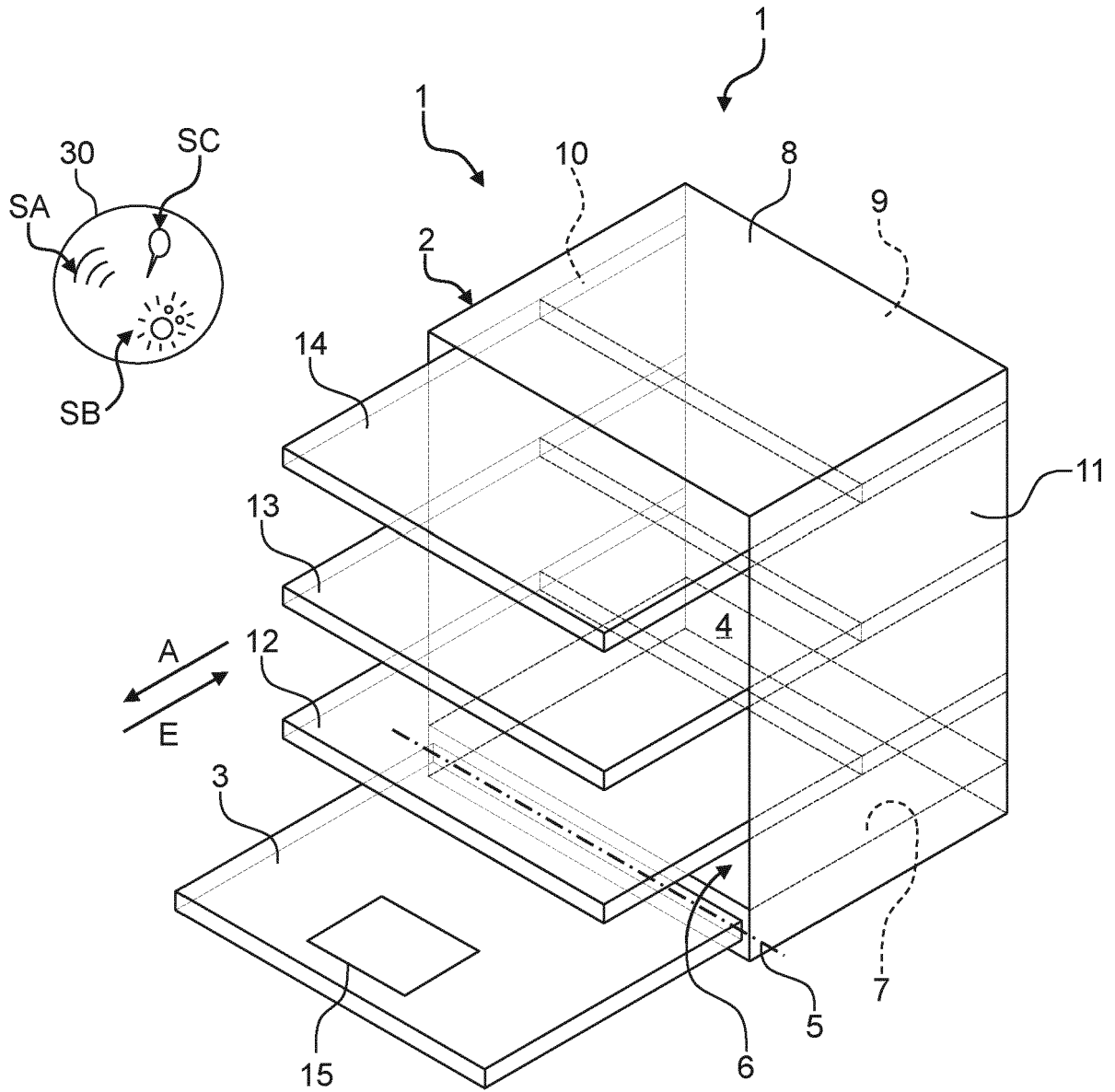


Fig. 1

$$\text{SMX:} \quad \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & & & \vdots \\ \vdots & & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & & a_{nm} \end{pmatrix}$$

Fig. 2

$$\text{MXA:} \quad \begin{pmatrix} (0,1-0,15) & (0,8-0,95) \\ (0,0-0,02) & (0,3-0,8) \end{pmatrix}$$

$$\text{MXB:} \quad \begin{pmatrix} (0,01-0,03) & (0,2-0,5) \\ (0,35-0,4) & (0,77-0,89) \end{pmatrix}$$

$$\text{MXC:} \quad \begin{pmatrix} (0,08-0,16) & (0,7-0,85) \\ (0,1-0,27) & (0,9-1,0) \end{pmatrix}$$

$$\text{MXi:} \quad \begin{pmatrix} 0,1 & 0,8 \\ 0,02 & 0,38 \end{pmatrix}$$

Fig. 3

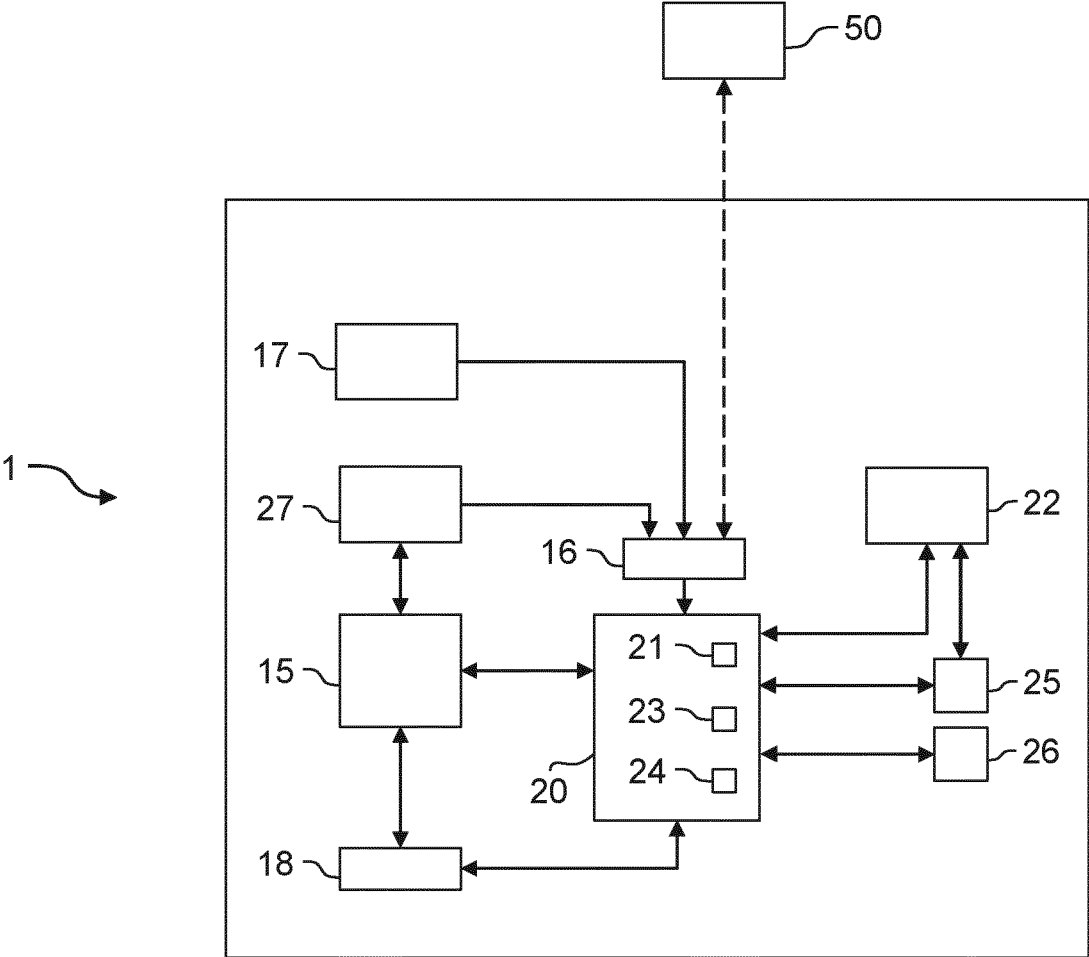


Fig. 4

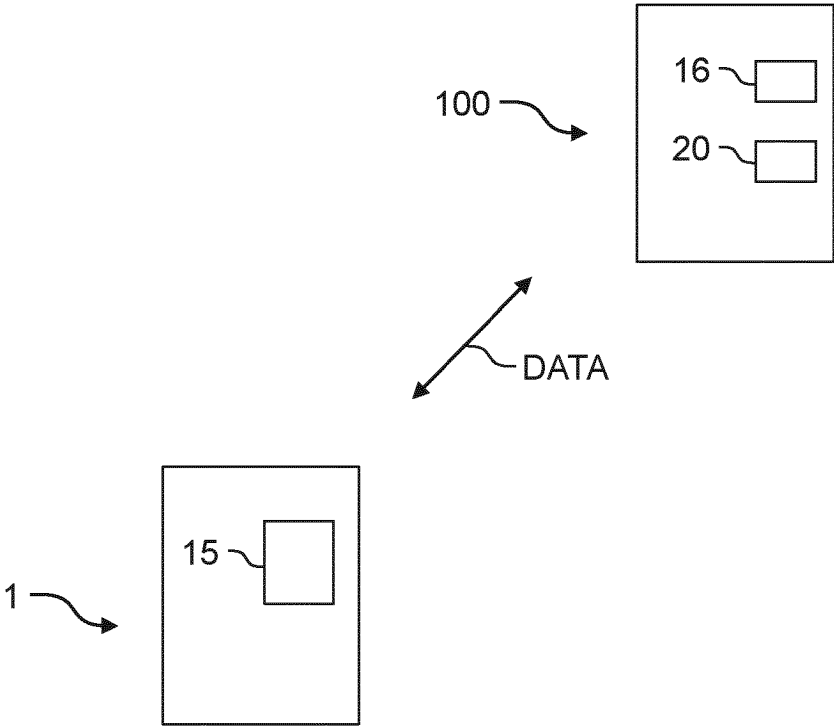


Fig. 5

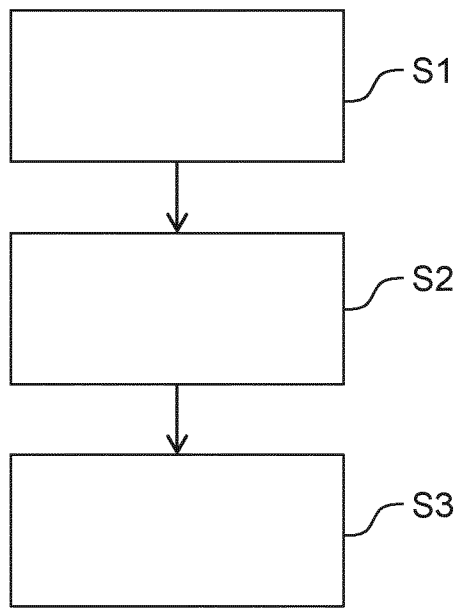


Fig. 6

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 20090071508 A1 [0003]
- DE 102012223243 A1 [0004]
- DE 102014208861 A1 [0005]
- US 20190239716 A1 [0006]
- DE 102016106430 A1 [0007]
- JP 2007064982 A [0007]
- EP 2009166 A1 [0007]