

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Dezember 2010 (02.12.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/136294 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
A47L 15/42 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/055786

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. April 2010 (29.04.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 023 252.4 29. Mai 2009 (29.05.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄ-
TE GMBH [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 Mün-
chen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FAUTH, Michael
[DE/DE]; Beim Sägewerk 8, 91785 Pleinfeld (DE). JERG,
Helmut [DE/DE]; Ringental 15, 89537 Giengen (DE).
PAINTNER, Kai [DE/DE]; Steigfeldstr.20, 86477
Adelsried (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: BSH BOSCH UND SIE-
MENS HAUSGERÄTE GMBH; 83 01 01, 81701 Mün-
chen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISHWASHER

(54) Bezeichnung : GESCHIRRSPÜLMASCHINE

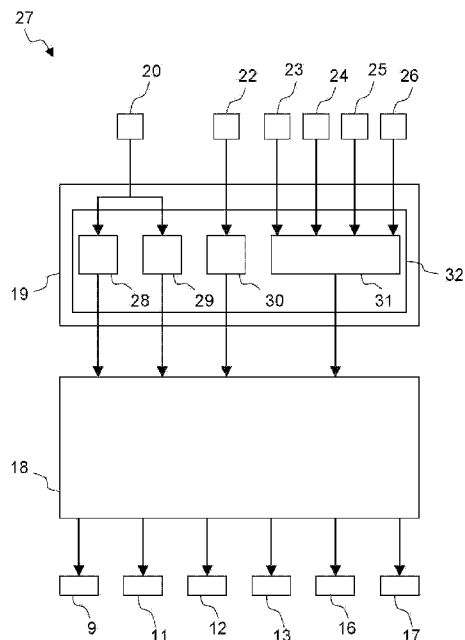


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a dishwasher, in particular a household dishwasher, having a wash tub (3) for receiving dishes during a wash cycle, having a dish reception device (27) for receiving the dishes put into the wash tub (3), and a control device (18) for controlling the course of the wash cycle depending on the received dishes. Thereby, it is provided that the dish reception device (27) has a plurality of evaluation modules (28, 29, 30), which are designed each for receiving a dish type consisting of a similar material by means of the signals of at least one sensor (20, 22) and/or by means of at least one control parameter of the control device (18).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem Spülbehälter (3) zur Aufnahme von Geschirr während eines Spülprogramms, mit einer Geschirrerfassungseinrichtung (27) zur Erfassung des in den Spülbehälter (3) eingebrachten Geschirrs und mit einer Steuereinrichtung (18) zur Steuerung des Ablaufs des Spülprogramms in Abhängigkeit vom erfassten Geschirr. Dabei ist vorgesehen, dass die Geschirrerfassungseinrichtung (27) eine Vielzahl von Auswertemodulen (28, 29, 30) aufweist, welche jeweils zur Erfassung einer aus einem gleichartigen Material bestehenden Geschirrart anhand der Signale wenigstens eines Sensors (20, 22) und/oder anhand mindestens eines Steuerparameters der Steuereinrichtung (18) ausgebildet sind.

WO 2010/136294 A2



SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Geschirrspülmaschine

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere eine Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem Spülbehälter zur Aufnahme von Geschirr während eines Spülprogramms mit einer Geschirrerfassungseinrichtung zur Erfassung des in den Spülbehälter eingebrachten Geschirrs und mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung des Ablaufes des Spülprogramms in Abhängigkeit vom erfassten Geschirr.

Gängige Haushaltsgeschirrspülmaschinen umfassen eine Vielzahl von Komponenten, wie beispielsweise Pumpen, Heizeinrichtungen, Ventile, Wasserweichen und Dosiereinrichtungen für Reinigungsmittel bzw. Reinigungshilfsmittel, welche im Zusammenwirken eine Reinigung von in den Spülbehälter eingebrachtem Geschirr ermöglichen. Um dieses Zusammenwirken sicherzustellen, weisen Geschirrspülmaschinen eine elektrische oder eine elektronische Steuereinrichtung auf, welche die Komponenten der Geschirrspülmaschine nach einem vorab konzipierten Spülprogramm automatisch steuert. Die Gestaltung des Spülprogramms hat dabei einen entscheidenden Einfluss auf die Effizienz der Geschirrspülmaschine, welche sich aus einer Gegenüberstellung von erzielter Reinigungs- und Trocknungswirkung einerseits und dem erforderlichen Einsatz von Energie, Wasser, Reinigungsmitteln und Reinigungshilfsmitteln andererseits ergibt.

Herkömmliche Steuereinrichtungen sind dabei so ausgebildet, dass der Ablauf eines Spülprogramms fest vorgegeben ist. Das bedeutet, dass das Spülprogramm, nachdem es durch einen Bediener gestartet wurde, immer in derselben Weise abläuft. Um nun dem Umstand Rechnung zu tragen, dass die Geschirrspülmaschine im praktischen Einsatz von Spülgang zu Spülgang unterschiedlich beladen sein kann, ist es seit langem üblich, in der Steuereinrichtung verschiedene Spülprogramme zu hinterlegen. So kann beispielsweise ein Kurzprogramm für nur leicht verschmutztes Geschirr, ein Normalprogramm für normal verschmutztes Geschirr und ein Intensivprogramm für stark verschmutztes Geschirr vorgesehen sein. Die Auswahl des geeigneten Programms bleibt dabei dem Bediener überlassen. Nachdem jedoch eines der zur Verfügung stehenden Spülprogramme ausgewählt ist, erfolgt die Durchführung des Spülganges nach dem durch das ausgewählte Spülprogramm vorgegebenen Schema.

Demgegenüber sind in jüngerer Zeit Vorschläge bekannt geworden, Geschirrspülmaschinen mit einer Geschirrerfassungseinrichtung zu versehen und die Steuereinrichtung so auszubilden, dass der Ablauf des gewählten Spülprogramms automatisch an das durch die Geschirrerfassungseinrichtung erfasste Geschirr angepasst wird.

Bekannte Geschirrerfassungseinrichtungen können in zwei Gruppen eingeteilt werden. Eine erste Gruppe ermöglicht eine Abschätzung der Gesamtmenge des in den Spülbehälter eingebrachten Geschirrs. Hierzu werden Sensoren eingesetzt, die nach unterschiedlichen physikalischen Prinzipien arbeiten können. Beispielsweise ist es bekannt, zur Erfassung der Gesamtmenge von Geschirr Sensoren zur Ermittlung des Gewichtes des Geschirrs unmittelbar im oder am Spülbehälter vorzusehen.

Eine zweite bekannte Gruppe von Geschirrerfassungseinrichtungen ist zur Ermittlung der Art der zu spülenden Geschirrtteile vorgesehen. So ist beispielsweise vorgeschlagen worden, mittels einer Lichtschranke beim Beladen der Geschirrspülmaschine die Umrisse der Geschirrtteile zu erfassen, um so beispielsweise Teller von Töpfen zu unterscheiden.

Die Anpassung des Ablaufes eines Spülprogramms an die in den Spülbehälter eingebrachte Gesamtmenge von Geschirr und/oder an die Art der eingebrachten Geschirrtteile ermöglicht im Vergleich zu älteren Geschirrspülmaschinen allenfalls eine graduelle Verbesserung der Effizienz der Geschirrspülmaschine. Gleichwohl liegt der Wasser- und Energieverbrauch sowie der Reinigungsmittel- und Reinigungshilfsmittelverbrauch, der zu einer wenigstens zufriedenstellenden Reinigung des Spülgutes erforderlich ist, weit über den heute geforderten Werten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Effizienz einer gattungsgemäßen Geschirrspülmaschine zu erhöhen.

Die Aufgabe wird bei einer Geschirrspülmaschine der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Geschirrerfassungseinrichtung eine Vielzahl von Auswertemodulen aufweist, welche jeweils zur Erfassung einer aus einem gleichartigen Material bestehenden Geschirrrart anhand der Signale wenigstens eines Sensors und/oder anhand mindestens eines Steuerparameters der Steuereinrichtung (18) ausgebildet ist.

Unter einem Auswertemodul wird dabei ein Teil der Geschirrerfassungseinrichtung verstanden, der zur Auswertung der Signale wenigstens eines Sensors ausgebildet ist, wobei die Auswertung zumindest eine qualitative Aussage darüber erlaubt, ob eine aus einem bestimmten Material bestehende Geschirrrart im Spülbehälter vorhanden ist. Bevorzugt erlaubt ein derartiges Auswertemodul auch eine quantitative Aussage bzgl. der Menge der jeweiligen Geschirrrart. Jedes Auswertemodul wertet unmittelbar die Signale eines oder mehrerer Sensoren nach einem vorab festgelegten Algorithmus aus, um so genau eine Geschirrrart zu erfassen. Der jeweilige Algorithmus ist dabei zur Erkennung von Merkmalen der Signale eines Sensors ausgebildet, welche spezifisch für eine bestimmte Geschirrrart sind. Hierbei arbeiten die Auswertemodule unabhängig voneinander, so dass die Auswertung der Signale bezüglich einer Geschirrrart unabhängig von der Auswertung der Signale bezüglich einer anderen Geschirrrart erfolgt. Durch ein Auswertemodul wird also das Vorhandensein einer bestimmten Geschirrrart unmittelbar detektiert und nicht etwa lediglich das Verhältnis der Anteile zweier verschiedener Geschirrrarten bestimmt. Hierdurch ist eine besonders genaue Erfassung der verschiedenen Geschirrrarten möglich.

Die Geschirrerfassungseinrichtung und deren Auswertemodule stehen so mit der Steuereinrichtung der Geschirrspülmaschine in Verbindung, dass die durch die Auswertemodule ermittelten Informationen durch die Steuereinrichtung verwendet werden können.

Zusätzlich oder unabhängig von den Signalen des jeweiligen Sensors kann ggf. auch mindestens ein Steuerparameter der Steuereinrichtung zur Erfassung einer aus einem gleichartigen Material bestehenden Geschirrrart durch die Geschirrerfassungseinrichtung herangezogen werden. Ein solcher Steuerparameter kann beispielsweise ein durch die Umwälzpumpe gezogener elektrischer Strom in Abhängigkeit einer an ihr wirksam werdenden Last sein. Allgemein ausgedrückt kann also auf direktem Weg und/oder indirektem Weg ein Indiz oder Identifizierungsmaß für die jeweilig vorhandene Geschirrrart durch mindestens eine Geschirrerfassungseinrichtung ermittelt werden.

Insbesondere kann die Geschirrerfassungseinrichtung als selbständige Bueinheit vorgesehen sein. Alternativ dazu kann sie teilweise oder ganz auch Bestandteil der Steuereinrichtung sein.

Bei der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine kann durch die Steuereinrichtung insbesondere eine Anpassung des Ablaufs eines ausgewählten Spülprogramms an das Material des in den Spülbehälter eingebrachten Geschirrs bzw. Spülguts erfolgen. Auf diese Weise kann bei der Steuerung der Geschirrspülmaschine berücksichtigt werden, dass geschirrtypische Verschmutzungen an verschiedenen Materialien unterschiedlich hartnäckig anhaften. Wenn also das im Spülbehälter befindliche Geschirr aus einem vergleichsweise einfach zu reinigenden Material besteht, kann beispielsweise der Spüldruck und/oder die Temperatur des Spülwassers während der Durchführung eines Spülprogramms verringert werden. Ebenso ist es denkbar, die Laufzeit eines Spülprogramms zu verkürzen und/oder die Menge der zuzugebenen Reinigungs- und Reinigungshilfsmittel zu reduzieren. Gleichwohl kann die erforderliche Reinigungswirkung beibehalten werden. Auf diese Weise kann eine signifikante Verbesserung der Effizienz der Geschirrspülmaschine erreicht werden.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Geschirrspülmaschine liegt insbesondere darin, dass der Energieaufwand zum Trocknen des Geschirrs erheblich reduzierbar ist. Dies ergibt sich daraus, dass verschiedene Materialien ein unterschiedliches Trocknungsverhalten zeigen. Durch die erfindungsgemäße Erfassung der im Spülbehälter befindlichen Materialien auf direktem Weg mittels mindestens eines Signals ein oder mehrerer Sensoren oder indirektem Weg mittels ein oder mehrerer in der Steuereinrichtung abgeleiteter Steuerparameter kann dabei sichergestellt werden, dass zum Trocknen des Geschirrs nur die Menge an Energie aufgewendet wird, die auch tatsächlich erforderlich ist.

Weiterhin erlaubt die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine insbesondere eine Anpassung des Spülprogramms an die Widerstandsfähigkeit des jeweils im Geschirrbehälter befindlichen Geschirrs. Werden beispielsweise temperaturempfindliche Materialien detektiert, so kann die Spülwassertemperatur automatisch abgesenkt werden. Auf diese Weise wird eine schonende Reinigung des Geschirrs ermöglicht.

Darüber hinaus ergibt sich ein weiterer Vorteil daraus, dass aus der Adaptivität des Spülprogramms die Anzahl der verschiedenen in der Steuereinrichtung hinterlegten Spülprogramme in vielen Fällen verringert werden kann. Auf diese Weise vereinfacht sich die Bedienung der Geschirrspülmaschine, was mit einer Verringerung der Gefahr einer Fehlbedienung einhergeht.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist eines der Auswertemodule zur Erfassung von Kunststoffgeschirr ausgebildet. Kunststoffgeschirr weist im Allgemeinen die Eigenschaft auf, dass geschirrtypische Verschmutzungen nur verhältnismäßig locker anhaften. Allerdings trocknet Kunststoffgeschirr im Vergleich zu anderen Geschirrarten schlecht ab. Die Erfassung von Kunststoffgeschirr und eine darauf basierende Anpassung des Ablaufes des Spülprogramms erlaubt daher eine wesentliche Steigerung der Effizienz der Geschirrspülmaschine.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist eines der Auswertemodule zur Erfassung von Metallgeschirr ausgebildet. Verschmutzungen haften an Metallgeschirr vergleichsweise stark an. Dies gilt insbesondere für Metallgeschirr, welches bei bestimmungsgemäßem Gebrauch erhitzt wird, wie beispielsweise Töpfe und Pfannen. Die Erfassung von Metallgeschirr und eine darauf basierende Anpassung des Spülprogramms stellt sicher, dass auch Metallgeschirr sicher von Verunreinigungen befreit wird, wobei der hierzu erhöhte Aufwand allerdings nur dann betrieben wird, wenn er auch tatsächlich erforderlich ist. Auf diese Weise ergibt sich eine erhebliche Steigerung der Effizienz der Geschirrspülmaschine.

Gemäß einer weiteren Weiterbildung der Erfindung ist eines der Auswertemodule zur Erfassung von Glasgeschirr ausgebildet. Glasgeschirr ist überwiegend nur leicht verschmutzt, wobei Schmutz nur vergleichsweise locker anhaftet. Die Erfassung von Glasgeschirr und die nachfolgende Anpassung des Ablaufes des Spülprogramms ermöglicht somit eine weitere Effizienzsteigerung der Geschirrspülmaschine. Durch eine Anpassung des Spülprogramms an eine Glasgeschirr umfassende Beladung des Spülbehälters kann auch eine Beschädigung des relativ empfindlichen Glasgeschirrs vermieden werden. Insbesondere kann durch eine Anpassung der Spülparameter das Auswaschen von Ionen aus dem Glasgeschirr, was auch unter der Bezeichnung „Glaskorrosion“ bekannt ist, vermieden werden.

Wenn die Geschirrerfassungseinrichtung mehrere der genannten Auswertemodule umfasst, so ergibt sich ein kombinatorischer Effekt, der eine besonders genaue Anpassung des Spülprogramms an die Beladung des Spülbehälters ermöglicht. Wenn die Geschirrerfassungseinrichtung ein Auswertemodul zur Erfassung von Kunststoffgeschirr, ein Auswertemodul zur Erfassung von Metallgeschirr und ein Auswertemodul zur Erfassung von

Glasgeschirr umfasst, können die im praktischen Betrieb einer Geschirrspülmaschine auftretenden Mischbeladungen hinsichtlich ihrer relevanten Hauptgeschirrarten erfasst werden. Dies ermöglicht eine optimale Anpassung des Spülprogramms an einen Großteil der im praktischen Betrieb auftretenden Beladungszusammensetzungen. Die Spülparameter können dann an die jeweils vorliegenden Mischbeladungen gezielt angepasst werden.

So kann beispielsweise eine zum Spülen von Metallgeschirr vorgesehene Temperaturerhöhung des Spülwassers unterbleiben, wenn sich in der Mischbeladung auch Glasgeschirr befindet, welches durch die erhöhte Temperatur beschädigt werden könnte. Um das Metallgeschirr dennoch zufriedenstellend reinigen zu können, kann die Dauer des Spülprogramms verlängert werden.

Wenn die Mischbeladung auch Kunststoffgeschirr umfasst, so kann der Trocknungsabschnitt des Spülprogramms daran angepasst werden, auch wenn dies für Metallgeschirr und Glasgeschirr eigentlich nicht erforderlich wäre. Insgesamt ist es durch die Verwendung der genannten Auswertemodule möglich, eine Anpassung des Spülprogramms auch bei Mischbeladungen zu optimieren. Hierdurch ergibt sich eine überragende Effizienzsteigerung der Geschirrspülmaschine.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Geschirrspülmaschine umfasst die Geschirrerfassungseinrichtung ein Auswertemodul zur (bevorzugt quantitativen) Erfassung der in dem Spülbehälter befindlichen Gesamtmenge von Geschirr anhand der Signale wenigstens eines Sensors. Ein Auswertemodul zur Erfassung der Gesamtmenge ermöglicht einerseits eine Plausibilitätsprüfung der geschirrartenspezifischen Auswertemodule, andererseits kann durch eine Differenzbildung von Gesamtmenge und den Mengen der individuell erfassten Geschirrarten die Menge der nicht individuell erfassten Geschirrarten erfasst werden. Dies ermöglicht eine besonders gute Anpassung des Spülprogramms an die tatsächlich vorhandene Beladungszusammensetzung und somit eine besonders hohe Effizienzsteigerung der Geschirrspülmaschine.

Nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die Geschirrerfassungseinrichtung mindestens einen Schallwandler zur Erfassung eines Geräusches auf, welches durch auf das Geschirr gesprühtes Spülwasser entsteht. Der Schallwandler ist vorzugsweise mit mindestens einem der Auswertemodule verbunden. Das jeweilige

Auswertemodul ist zum Analysieren des Geräusches insbesondere derart ausgebildet, dass nach einem vorgegebenen Geräuschauswertealgorithmus die jeweilige Geschirrrart bzw. das gesamte Geschirr erfassbar ist. Die im Betrieb der Geschirrspülmaschine auf das Geschirr auftreffenden Strahlen aus Sprühwasser erzeugen Geräusche, deren Eigenschaften unter anderem von dem Material abhängen, aus dem das Geschirr besteht. Diese Geräusche werden mit einem Schallwandler in ein Signal, beispielsweise in ein elektrisches Signal, umgewandelt und einem Auswertemodul zugeführt. Das Auswertemodul analysiert dann dieses Signal auf Merkmale, welche charakteristisch für ein bestimmtes Material sind. Eine derart ausgebildete Geschirrerfassungseinrichtung erlaubt die Detektion einzelner Geschirrrarten mit hoher Genauigkeit, da unterschiedliche Geschirrrarten zu eindeutig identifizierbaren Geräuschemustern führen.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist ein während des Spülprogramms rotierender Sprüharm zum Besprühen des Geschirrs mit Spülwasser vorgesehen, wobei das jeweilig mit dem Schallwandler verbundene Auswertemodul zur Analyse des Geräusches über wenigstens eine Drehung des Sprüharmes hinweg ausgebildet ist. Hierdurch ist sichergestellt, dass der gesamte Spülbehälter hinsichtlich des Auftretens einer bestimmten Geschirrrart untersucht wird.

Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das mit dem Schallwandler verbundene Auswertemodul zur Analyse des Geräusches über eine Vielzahl von Drehungen des Sprüharmes hinweg ausgebildet. Eine Kumulation des Signals über eine Vielzahl von Drehungen des Sprüharmes erhöht die Genauigkeit der Erfassung durch eine Verbesserung des Signalstörverhältnisses. Insbesondere kann ein negativer Einfluss von Fremdgeräuschen deutlich herabgesetzt werden.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das jeweilig mit dem Schallwandler verbundene Auswertemodul zur Analyse der in dem Geräusch enthaltenen Frequenzen ausgebildet. Im Vergleich zu Auswertemodulen, welche lediglich die Intensität des Schalls analysieren, ergibt sich eine wesentlich genauere Trennschärfe hinsichtlich der unterschiedlichen Geschirrrarten.

Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das Auswertemodul zur Erfassung von Kunststoffgeschirr und/oder das Auswertemodul zur Erfassung von

Metallgeschirr mit dem Schallwandler verbunden. Gerade Kunststoffgeschirr und Metallgeschirr erzeugen charakteristische Geräusche bzw. Geräuschanteile. Der Schallwandler eignet sich folglich besonders gut zur Erfassung von Kunststoffgeschirr und/oder Metallgeschirr.

Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist der Schallwandler im Bereich eines unteren Geschirrkorbes angeordnet. Übliche Geschirrspülmaschinen weisen einen unteren und einen oberen Geschirrkorb auf. Dabei werden Kunststoffgeschirr, beispielsweise Rührschüsseln aus Kunststoff, und Metallgeschirr, beispielsweise Töpfe und Pfannen, vorwiegend im unteren Geschirrkorb angeordnet. Deshalb kann Kunststoffgeschirr und Metallgeschirr besonders gut detektiert werden, wenn der Schallwandler im Bereich dieses unteren Geschirrkorbes angeordnet ist.

Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die Geschirrerfassungseinrichtung mindestens eine Lichtquelle zum Beleuchten des Geschirrs und mindestens eine Kamera zur bildmäßigen Erfassung von an dem Geschirr auftretenden Lichtreflexen auf, wobei die jeweilige Kamera mit mindestens einem der Auswertemodule verbunden ist, wobei das jeweilige Auswertemodul zum Analysieren der Lichtreflexe derart ausgebildet ist, dass nach einem vorgegebenen Lichtauswertealgorithmus die jeweilige Geschirrrart bzw. das gesamte Geschirr erfassbar ist. Die Lichtquelle kann dabei beispielsweise Leuchtdioden oder Glühlampen umfassen. Bei der Kamera kann es sich um eine elektronische Kamera, beispielsweise um eine C-MOS-Kamera, handeln. Die Kamera kann mit einem Weitwinkelobjektiv ausgerüstet sein, um einen möglichst großen Erfassungsbereich sicherzustellen.

Die Detektion einer Geschirrrart mit einer derartigen Geschirrerfassungseinrichtung beruht darauf, dass an den Oberflächen unterschiedlicher Materialien charakteristische Lichtreflexe auftreten. Bei Lichtreflexen, auch Spitzlichter oder Schlaglichter (englisch: „highlights“ oder „highlight areas“) genannt, handelt es sich um lokal begrenzte Reflexionen von Licht, welche sich dadurch auszeichnen, dass sie wesentlich heller als der Hintergrund sind. Die durch die jeweilige Lichtquelle erzeugten und durch die jeweilige Kamera erfassten Lichtreflexe werden mittels eines geeigneten Lichtauswertealgorithmus analysiert, wobei anhand der Eigenschaften der Lichtreflexe eine bestimmte Geschirrrart oder die Gesamtmenge an Geschirr detektiert wird. Der Vorteil einer derart aufgebauten Ge-

schirrerfassungseinrichtung besteht darin, dass die Detektion bereits vor dem eigentlichen Spülprogramm durchgeführt werden kann.

Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist das jeweilig mit der Kamera verbundene Auswertemodul zur Ermittlung der Anzahl und/oder Größe der an dem Geschirr entstehenden Lichtreflexe ausgebildet. Eine derartige Auswertung der Lichtreflexe kann mit einem vergleichsweise einfachen Lichtauswertealgorithmus durchgeführt werden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das jeweilig mit der Kamera verbundene Auswertemodul zur Ermittlung des Verhältnisses der Helligkeit der Lichtreflexe zur Helligkeit ihres unmittelbaren Hintergrundes ausgebildet. Dieses Verhältnis der Helligkeiten ist für viele Materialien charakteristisch, so dass bestimmte Geschirrarten mit großer Sicherheit unterschieden werden können.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das jeweilig mit der Kamera verbundene Auswertemodul zur Ermittlung der Helligkeitsverteilung innerhalb der Lichtreflexe ausgebildet. Durch die alternative oder zusätzliche Ermittlung der Helligkeitsverteilung innerhalb der Lichtreflexe wird die Unterscheidung verschiedener Geschirrarten weiter verbessert.

Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist die Kamera mit dem Auswertemodul zur Erfassung des Glasgeschirrs verbunden. Gerade an Oberflächen aus Glas entstehen besonders kontrastreiche Lichtreflexe. Damit kann Glasgeschirr besonders gut mittels einer Auswertung der von der Kamera gelieferten Bilder detektiert werden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Kamera im Bereich eines oberen Geschirrkorbes der Geschirrspülmaschine angeordnet. Glasgeschirr wird überwiegend in einem oberen Geschirrkorb einer Geschirrspülmaschine eingebracht, so dass eine derart angeordnete Kamera den wesentlichen Glasanteil einer Spülbeladung gut erfassen kann.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Auswertemodul zur Erfassung der Gesamtmenge des Geschirrs mit mindestens einem Sensor zur Erfassung der

an dem Geschirr anhaftenden Menge von Spülwasser verbunden. Dem liegt die Überlegung zugrunde, dass die Gesamtmenge des im Spülbehälter befindlichen Geschirrs mit der Gesamtmenge des am Geschirr anhaftenden Spülwassers während eines Spülanges korrespondiert. Die Menge des anhaftenden Spülwassers ist im Wesentlichen unabhängig vom Material des Geschirrs und kann mit verhältnismäßig einfachen Sensoren erfasst werden.

Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist der Sensor zur Erfassung der an dem Geschirr anhaftenden Menge von Spülwasser als Sensor zur Überwachung der Drehzahl einer Umwälzpumpe ausgebildet. Bei gängigen Geschirrspülmaschinen wird zu Beginn eines Abschnittes eines Spülprogramms eine definierte Menge von Wasser in den Spülbehälter eingebracht. Dieses sammelt sich aufgrund der Schwerkraft in einem unteren Bereich des Spülbehälters, beispielsweise in einem dafür vorgesehenen Sammeltopf. Um nun das Spülwasser im Spülbehälter umzuwälzen, ist beispielsweise eine Umwälzpumpe vorgesehen, welche das Spülwasser dem Sammeltopf entnimmt und es über eine Sprüheinrichtung in den Spülbehälter einsprüht. Hierbei trifft das Spülwasser auf das zu spülende Geschirr, wobei ein Teil des Spülwassers an dem Geschirr anhaftet und ein anderer Teil zurück in den Sammeltopf fließt. Wenn die Menge des zurückfließenden Teils jedoch so gering ist, dass die Umwälzpumpe neben Wasser auch Luft ansaugt, so verändert sich die Drehzahl derselben. Aus dem Auftreten dieses Effektes kann auf die Gesamtmenge des im Spülbehälter befindlichen Geschirrs geschlossen werden. Die Überwachung der Drehzahl der Umwälzpumpe kann beispielsweise durch eine Überwachung der elektrischen Betriebsdaten der Pumpe, wie beispielsweise Stromverbrauch, unter Zuhilfenahme der Steuereinrichtung, oder durch eine Überwachung der Geräusche der Umwälzpumpe, insbesondere unter Zuhilfenahme mindestens eines Steuerparameters der Steuereinrichtung, erfolgen. So kann beispielsweise durch die Steuereinrichtung als Maß für die Drehzahl der Umwälzpumpe der Verlauf des von der Umwälzpumpe aufgenommenen elektrischen Stroms herangezogen werden. Es kann somit auf indirektem Weg mittels der Steuereinrichtung mindestens ein Kriterium über Art bzw. Typ des zu spülenden Geschirrs abgeleitet werden. Durch die Überwachung der Drehzahl der Umwälzpumpe kann zudem verhindert werden, dass die Geschirrspülmaschine bei einer fehlerhaften Wasserzufuhr betrieben wird. Der entsprechende Sensor dient also mehreren Aufgaben.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Sensor zur Erfassung der an dem Geschirr anhaftenden Menge von Spülwasser als Sensor zur Überwachung eines Niveaus des sich in einem unteren Bereich des Spülbehälters ansammelnden Spülwassers ausgebildet. Ein derartiger Sensor ist einfach aufgebaut, liefert aber hinreichend genaue Messergebnisse.

Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist das Auswertemodul zur Erfassung der Gesamtmenge des Geschirrs mit einem Sensor zur Erfassung der Heizrate verbunden. Die Heizrate gibt an, um welchen Wert sich die Temperatur des Spülwassers unter der Wirkung einer Heizeinrichtung der Geschirrspülmaschine in einer bestimmten Zeit erhöht. Die Heizrate ist dabei umso geringer, je mehr Geschirr sich im Spülbehälter befindet. Bei dem eigentlichen Messaufnehmer kann es sich um einen einfachen Temperaturfühler handeln, der zur Steuerung der Temperatur des Spülwassers ohnehin erforderlich ist. Die Heizrate kann also ohne größere konstruktive Änderungen an der Geschirrspülmaschine ermittelt werden.

Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist das Auswertemodul zur Erfassung der Gesamtmenge des Geschirrs mit einem Sensor zur Erfassung des Gewichts des Geschirrs verbunden. Der Sensor kann so ausgebildet sein, dass das Gesamtgewicht des Spülbehälters oder das Gesamtgewicht der Geschirrkörbe erfasst wird. Der Sensor kann hierzu ein oder mehrere sogenannte Dehnungsmessstreifen umfassen. Es ergibt sich eine einfache und vergleichsweise genaue Erfassung der Gesamtmenge von Geschirr.

Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die Geschirrerfassungseinrichtung einen digitalen Signalprozessor zur Auswertung eines Signals eines der Sensoren auf. Digitale Signalprozessoren eignen sich insbesondere zur Auswertung der Signale des oben beschriebenen Schallwandlers oder der Signale der oben beschriebenen Kamera. Die den Sensoren jeweils zugeordneten Auswertemodule sind dann Software-Module, welche durch den digitalen Signalprozessor ausgeführt werden. Digitale Signalprozessoren erlauben dabei die Durchführung selbst komplexer Auswerteargorithmen in nahezu Echtzeit. Die mit Hilfe eines digitalen Signalprozessors realisierten Auswertemodule können einfach implementiert und auch nachträglich angepasst werden. Die Geschirrerfassungseinrichtung kann mehrere digitale Signalprozessoren aufweisen, auf-

grund der heutigen Leistungsfähigkeit reicht jedoch in vielen Fällen ein einziger digitaler Signalprozessor aus.

Im Rahmen der Erfindung kann anstelle oder zusätzlich zu den ein oder mehreren Signalen mindestens eines Sensors ggf. auch mindestens ein Steuerparameter der Steuereinrichtung zur Erfassung einer aus einem gleichartigen Material bestehenden Geschirrrart herangezogen werden.

Die Erfindung und ihre Weiterbildung werden nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgebildeten Geschirrspülmaschine in einer schematischen Seitenansicht, und
- Figur 2 ein Blockschaltbild der Geschirrerfassungseinrichtung der Geschirrspülmaschine von Figur 1.

Elemente mit gleicher Funktion und Wirkungsweise sind in den Figuren 1 und 2 jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

Figur 1 zeigt ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß konstruierten Geschirrspülmaschine 1 in einer schematischen Seitenansicht, wobei lediglich die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Bestandteile dargestellt und mit Bezugszeichen versehen sind. Die Geschirrspülmaschine 1, welche als Haushaltsgeschirrspülmaschine 1 ausgebildet ist, weist ein Gehäuse 2 auf, in dem ein Spülbehälter 3 angeordnet ist. Der Spülbehälter 3 ist durch eine Tür 4 verschließbar, so dass eine geschlossene Spülkammer zum Spülen von Geschirr entsteht. In Figur 1 ist die Tür 4 in ihrer Geschlossenstellung gezeigt. Die Tür 4 ist durch Schwenken um eine senkrecht zur Zeichenebene angeordnete Achse in eine Offenstellung bringbar, in der sie im Wesentlichen waagrecht ausgerichtet ist und das Einbringen bzw. das Entnehmen von Geschirr ermöglicht. Die Geschirrspülmaschine 1 weist zum Positionieren von Geschirr einen oberen Geschirrkorb 5 und einen unteren Geschirrkorb 6 auf. Der obere Geschirrkorb 5 ist dabei an Ausfahr- schienen 7 angeordnet, welche jeweils an einer Seitenwand des Spülbehälters 3 befestigt sind. Der Geschirrkorb 5 ist bei geöffneter Tür 4 mittels der Ausfahr- schienen 7 aus dem

Spülbehälter 3 ausfahrbar, was das Be- bzw. Entladen des oberen Geschirrkorbes 5 erleichtert. Der untere Geschirrkorb 6 ist in analoger Weise an Ausfahrtschienen 8 angeordnet.

Die Geschirrspülmaschine 1 umfasst eine Zuführeinrichtung 9 für Frischwasser FW, welche so ausgebildet ist, dass von außen zugeführtes Frischwasser FW kontrolliert in das Innere des Spülbehälters 3 gelangen kann. Das kontrolliert zugeführte Frischwasser FW sammelt sich aufgrund seiner Schwerkraft als Spülwasser S in einem Sammeltopf 10, der einen unteren Teil des Spülbehälters 3 bildet. Der Sammeltopf 10 steht dabei in Verbindung mit einer Umwälzpumpe 11, mit deren Hilfe Spülwasser S aus dem Sammeltopf 10 über eine Heizung 12 zu einer Wasserweiche 13 gepumpt werden kann. Die Wasserweiche 13 weist zwei Ausgänge auf, von denen einer mit einem oberen Sprüharm 14 und der andere mit einem unteren Sprüharm 15 verbunden ist. Die Wasserweiche 13 ist dabei so steuerbar, dass das von der Umwälzpumpe 11 geförderte Spülwasser S wahlweise durch einen der Sprüharme 14, 15 oder durch beide Sprüharme 14, 15 in den Spülbehälter 3 gefördert wird, um so das dort befindliche Geschirr zu spülen. Um nicht mehr benötigtes Spülwasser S aus dem Spülbehälter 3 abführen zu können, ist weiterhin eine Abführeinrichtung 16 vorgesehen, welche zum Abfordern von Spülwasser S als Abwasser AW nach außen ausgebildet ist. Um das Spülwasser S mit Reinigungsmitteln und/oder Reinigungshilfsmitteln, wie beispielsweise Klarspülmittel, zu versehen, ist ferner eine Dosiereinrichtung 17 vorgesehen.

Die Geschirrspülmaschine 1 weist eine im Bereich einer Bedienblende der Tür 4 angeordnete Steuereinrichtung 18 auf, welche zu Steuerungszwecken mit der Zuführeinrichtung 9, mit der Umwälzpumpe 11, mit der Heizung 12, mit der Wasserweiche 13, mit der Abführeinrichtung 16 und der Dosiereinrichtung 17 verbunden ist. Die Steuereinrichtung 18 ist dabei zur automatischen Ablaufsteuerung eines Spülprogramms ausgebildet.

Ein typisches Spülprogramm umfasst dabei mehrere nacheinander ablaufende Abschnitte. Beispielhaft sei im Folgenden der grundsätzliche Ablauf eines Spülprogramms erläutert: ein erster Abschnitt eines Spülprogramms ist üblicherweise als Vorspülgang vorgesehen. Dabei wird eine bestimmte Menge an Frischwasser FW über die Zuführeinrichtung 9 in den Spülbehälter 3 geleitet. Das zugeführte Frischwasser FW wird dann mittels der Umwälzpumpe 11 als Spülwasser S für einen bestimmten Zeitraum im Spülbehälter 3

umgewälzt. Üblicherweise wird das Spülwasser S dabei insbesondere mit einer relativ geringen Temperatur von beispielsweise 30°C umgewälzt. Selbstverständlich ist bei Bedarf auch ein stärkeres Aufheizen des Spülwassers beim Vorspülvorgang möglich. Eine Zugabe von Reinigungsmitteln kann dabei unterbleiben. Im Vorspülgang werden gröbere Verschmutzungen vom zu spülenden Geschirr entfernt, wobei das Spülwasser S mit den Verschmutzungen am Ende des Vorspülganges über die Abführeinrichtung 16 nach außen abgeführt wird.

An den Vorspülgang schließen sich ein oder mehrere Reinigungsgänge an, bei dem der Spülbehälter jeweils erneut mit Frischwasser FW gefüllt wird. Das Frischwasser FW wird dabei als Spülwasser S auf eine höhere Temperatur, beispielsweise auf 50°C, gebracht und mit Reinigungsmitteln versetzt. Nach einer Umwälzung des Spülwassers S für eine bestimmte Zeitspanne wird das Spülwasser S erneut über die Abführeinrichtung 16 abgeführt.

In einem anschließenden Klarspülgang mit neu zugeführtem Frischwasser FW wird das Spülwasser S mit einem Klarspülmittel versetzt und umgewälzt. Der Klarspülgang bereitet dabei eine fleckenfreie Trocknung des gespülten Geschirrs vor. Hierzu wird das Spülwasser S auf eine besonders hohe Temperatur, beispielsweise auf 70°C, gebracht, so dass sich auch das Geschirr aufheizt. Zu Ende des Klarspülganges wird das Spülwasser S erneut abgepumpt.

Während des nun beginnenden Trocknungsganges verdampft das an dem Geschirr anhaftende Wasser aufgrund der hohen Temperatur des Geschirrs, wobei der Dampf an den kalten Wänden des Spülbehälters 3 kondensiert. Dieses kondensierte Wasser sammelt sich im Sammeltopf 10 und kann abgepumpt werden. Damit ist das Spülprogramm beendet.

Um nun den Ablauf des Spülprogramms mit Blick auf einen konkreten Beladungszustand des Spülbehälters 3 hin zu optimieren, weist die erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine 1 eine Geschirrerfassungseinrichtung auf. Die Anpassung des Ablaufs kann dabei sämtliche Parameter des oben skizzierten Grundablaufs betreffen.

Die Geschirrerfassungseinrichtung umfasst eine Zentraleinheit 19, welche mit der Steuereinrichtung 18 zum Informationsaustausch in Verbindung steht. Die Zentraleinheit 19 kann in räumlicher Nähe zur Steuereinrichtung 18 angeordnet oder unmittelbar in diese integriert sein.

Die Geschirrerfassungseinrichtung umfasst ferner eine Vielzahl von Sensoren, deren Sensorsignale der Zentraleinheit 19 zugeführt werden. So umfasst die Geschirrerfassungseinrichtung einen Schallwandler 20, der im Bereich des unteren Geschirrkorbes 6 an der Innenseite der Tür 4 angeordnet ist. Der Schallwandler 20 könnte jedoch auch an einer feststehenden Wand des Spülbehälters 3 angeordnet sein. Der Schallwandler 20 ist als Mikrofon 20 ausgebildet und erfasst Geräusche, welche dadurch entstehen, dass Spülwasser S auf das im Spülbehälter 3 befindliche Geschirr gesprüht wird. Da die durch das auftreffende Spülwasser S entstehenden Geräusche wesentlich vom Materialmix des Geschirrs abhängen, ermöglicht eine Analyse der durch den Schallwandler 20 erzeugten Signale eine Detektion einer oder mehrerer durch ein jeweils gemeinsames Material gekennzeichneten Geschirrarten.

An der Decke des Spülbehälters 3 ist eine Lichtquelle 21 angeordnet, welche aus zwei Leuchtdiodenanordnungen 21 besteht. Die Leuchtdiodenbänke 21 sind so angeordnet, dass das im Spülbehälter 3 befindliche Geschirr angestrahlt wird. Hierdurch entstehen an dem Geschirr Lichtreflexe, welche je nach Geschirrart unterschiedliche Eigenschaften aufweisen. Eine Kamera 22, welche ebenfalls an der Decke des Spülbehälters 3 angeordnet ist, erfasst das Geschirr sowie die daran entstandenen Lichtreflexe. Eine Auswertung der Bilder der Kamera 22 ermöglicht es, durch Untersuchung der darin enthaltenen Lichtreflexe verschiedene Geschirrarten zu unterscheiden und somit getrennt zu detektieren.

Zu Bestimmung der Gesamtmenge des im Spülbehälter 3 befindlichen Geschirrs sind unabhängig arbeitenden Sensoren 23, 24, 25, 26 vorgesehen. Grundsätzlich wäre zur Erfassung der Gesamtmenge von Geschirr einer der genannten Sensoren ausreichend, im Hinblick auf eine hohe Prozesssicherheit ist jedoch eine Kombination der genannten Sensoren sinnvoll. Bei dem Sensor 23 handelt es sich um einen Niveausensor 23, der den Füllstand von Spülwasser S im Sammeltopf 10 detektiert. Wenn die als Frischwasser FW zugeführte Spülwassermenge bekannt ist, dann ist der Füllstand im Sammeltopf 10

ein Maß dafür, wie viel Wasser während des Spülganges an dem Geschirr anhaftet. Diese anhaftende Menge von Spülwasser S wiederum ist ein Maß für die Gesamtmenge an Geschirr im Spülbehälter 3.

Der Sensor 24 ist als Temperatursensor 24 ausgebildet, der die Temperatur des Spülwassers S erfasst. Er ermöglicht die Ermittlung der Heizrate, also einen Anstieg der Temperatur in einer bestimmten Zeiteinheit, der durch die Heizung 12 bewirkt wird. Die Heizrate ist dabei umgekehrt proportional zur Gesamtgeschirrmenge.

Weiterhin ist der Sensor 25 als Drehzahlsensor 25 ausgebildet, wobei der Drehzahlsensor 25 die Drehzahl der Umwälzpumpe 11 detektiert. Die Bestimmung der Gesamtmenge an Geschirr kann nun derart erfolgen, dass zunächst eine bestimmte Menge von Frischwasser FW in den Spülbehälter 3 eingebracht wird, dieses umgewälzt und nun überprüft wird, ob der Füllstand im Pumpentopf 10 soweit absinkt, dass die Umwälzpumpe 11 Luft ansaugt, was sich in einer Drehzahlerhöhung bemerkbar macht. Dann wird erneut Frischwasser FW in bestimmter Menge zugeführt und ermittelt, ob erneut Luft angesaugt wird. Dieses Vorgehen wird so lange wiederholt, bis keine Luft mehr angesaugt wird, so dass die Umwälzpumpe wieder rund läuft. Auf diese Weise wird eine Bestimmung der an dem Geschirr anhaftenden Menge von Spülwasser S möglich, was ein Maß für die Spülgutmenge ist. Anstelle des Drehzahlsensors 25 kann es ggf. auch ausreichend sein, wenn die Steuereinrichtung 18 aus der Stromaufnahmeverlaufskurve der Umwälzpumpe ein Maß für deren Drehzahl ableitet, d.h. diese auf indirektem Weg ermittelt. Der separate Drehzahlsensor kann somit entfallen.

Der Sensor 26 ist als Gewichtssensor ausgebildet. Der Gewichtssensor 26 umfasst Dehnungsmessstreifen 26a, welche das Gewicht des oberen Geschirrkorbes 5 erfassen. Weiterhin umfasst der Sensor 26 Dehnungsmessstreifen 26b, welche das Gewicht des unteren Geschirrkorbes 6 detektieren. Hierdurch ist eine getrennte Erfassung des im oberen Geschirrkorbes 5 angeordneten Geschirrs und des im unteren Geschirrkorbes 6 angeordneten Geschirrs möglich.

Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild der Geschirrerfassungseinrichtung 27. Die Zentraleinheit 19 der Geschirrerfassungseinrichtung 27 umfasst ein Auswertemodul 28 zur Erfassung von Kunststoffgeschirr, ein Auswertemodul 29 zur Erfassung von Metallgeschirr, ein Aus-

wertemodul 30 zur Erfassung von Glasgeschirr und ein Auswertemodul 31 zur Erfassung der Gesamtmenge des Geschirrs. Die Zentraleinheit 19 umfasst dabei einen digitalen Signalprozessor 32, auf dem die Auswertemodule 28 bis 31 durch eine entsprechende Software eingerichtet sind. Die Auswertemodule 28 bis 31 führen jeweils einen Algorithmus zur Auswertung von Sensorsignalen aus. Die Auswertemodule 28 bis 31 sind dabei vorzugsweise insoweit voneinander unabhängig, als dass das Auswerteergebnis des einen Auswertemoduls nicht von dem Ergebnis eines anderen Auswertemoduls abhängt. Stets werden Sensorsignale unmittelbar verarbeitet.

Konkret ist das Auswertemodul 28 zur Erfassung von Kunststoffgeschirr zur Auswertung der Signale des oben beschriebenen Schallwandlers 20 ausgebildet. Auch das Auswertemodul 29 zur Erfassung von Metallgeschirr ist zur Auswertung der Signale des Schallwandlers 20 ausgebildet, wobei jedoch die Erfassung von Metallgeschirr auf der Erkennung von metallgeschirrtypischen Geräuschen und die Erfassung von Kunststoffgeschirr aufgrund der Erkennung von kunststoffgeschirrtypischen Geräuschanteilen beruht. Die Auswertemodule 28 und 29 sind dabei zur Analyse der Amplituden verschiedener Frequenzen des Geräusches ausgebildet.

Das Auswertemodul 30 zur Erfassung von Glasgeschirr ist zur Auswertung der durch die Kamera 22 erfassten Bilder ausgebildet. Die entsprechenden Bilder werden dabei als Signal von der Kamera 22 zum Auswertemodul 30 übertragen.

Das Auswertemodul 31 für die Gesamtmenge von Geschirr ist ferner zur Auswertung der Signale des Niveausensors 23, des Temperatursensors 24, des Drehzahlsensors 25 und des Gewichtssensors 26 ausgebildet.

Die Auswerteergebnisse der Auswertemodule 28 bis 31 werden an die Steuereinrichtung 18 übertragen. Die Steuereinrichtung 18 wird hierdurch in die Lage versetzt, den Ablauf des Spülprogramms in Abhängigkeit vom erfassten Geschirr zu steuern. So ist es der Steuereinrichtung 18 möglich, durch entsprechende Steuerbefehle an die Zuführeinrichtung 9 die zugeführte Frischwassermenge exakt an die jeweilige Beladung anzupassen. Durch entsprechende Steuerbefehle an die Umwälzpumpe 11 ist zudem die Dauer einer Umwälzphase, beispielsweise in einem Vorspülgang, steuerbar. Ebenso kann der Druck des Spülwassers während des Umwälzens variiert werden. Durch Steuerbefehle an die

Heizung 12 ist die Spülwassertemperatur an die konkreten Erfordernisse anpassbar. Weiterhin ist durch Steuerbefehle an die Wasserweiche 13 die Verteilung des Spülwassers S an den oberen bzw. an den unteren Sprüharm variierbar. Entsprechende Steuerbefehle an die Abführeinrichtung 16 stellen sicher, dass das Abpumpen von Abwasser nach Beendigung einer Umwälzphase erfolgt. Zudem ist es der Steuereinrichtung 18 möglich, durch entsprechende Steuerbefehle an die Dosiereinrichtung 17 die Zufuhr von Reinigungsmitteln oder Reinigungshilfsmitteln in Abhängigkeit von der konkret vorhandenen Beladung des Spülbehälters 3 zu variieren.

Abweichend vom Ausführungsbeispiel ist es selbstverständlich auch möglich, die Lichtquelle sowie die Kamera und/oder den Schallwandler an irgendeiner einer anderen, geeigneten Stelle des Spülbehälters, insbesondere in dessen Innerem, vorzusehen.

Bezugszeichenliste

- 1 Geschirrspülmaschine
- 2 Gehäuse
- 3 Spülbehälter
- 4 Tür
- 5 oberer Geschirrkorb
- 6 unterer Geschirrkorb
- 7 Ausfahrschiene
- 8 Ausfahrschiene
- 9 Zuführeinrichtung für Frischwasser
- 10 Sammeltopf
- 11 Umwälzpumpe
- 12 Heizung
- 13 Wasserweiche
- 14 oberer Sprüharm
- 15 unterer Sprüharm
- 16 Abführeinrichtung für Abwasser
- 17 Dosiereinrichtung
- 18 Steuereinrichtung
- 19 Zentraleinheit
- 20 Schallwandler
- 21 Lichtquelle
- 22 Kamera
- 23 Niveausensor
- 24 Temperatursensor
- 25 Drehzahlsensor
- 26 Gewichtssensor
- 27 Geschirrerfassungseinrichtung
- 28 Auswertemodul für Kunststoffgeschirr
- 29 Auswertemodul für Metallgeschirr
- 30 Auswertemodul für Glasgeschirr
- 31 Auswertemodul für Gesamtmenge
- 32 Digitaler Signalprozessor

AW Abwasser

FW Frischwasser

S Spülwasser

Patentansprüche

1. Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem Spülbehälter (3) zur Aufnahme von Geschirr während eines Spülprogramms, mit einer Geschirrerfassungseinrichtung (27) zur Erfassung des in den Spülbehälter (3) eingebrachten Geschirrs und mit einer Steuereinrichtung (18) zur Steuerung des Ablaufs des Spülprogramms in Abhängigkeit vom erfassten Geschirr, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschirrerfassungseinrichtung (27) eine Vielzahl von Auswertemodulen (28, 29, 30) aufweist, welche jeweils zur Erfassung einer aus einem gleichartigen Material bestehenden Geschirrrart anhand der Signale wenigstens eines Sensors (20, 22) und/oder anhand mindestens eines Steuerparameters der Steuereinrichtung (18) ausgebildet sind.
2. Geschirrspülmaschine nach dem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass eines der Auswertemodule (28) zur Erfassung von Kunststoffgeschirr ausgebildet ist.
3. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eines der Auswertemodule (29) zur Erfassung von Metallgeschirr ausgebildet ist.
4. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eines der Auswertemodule (30) zur Erfassung von Glasgeschirr ausgebildet ist.
5. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschirrerfassungseinrichtung (27) ein Auswertemodul (31) zur Erfassung der in dem Spülbehälter (3) befindlichen Gesamtmenge von Geschirr anhand der Signale wenigstens eines Sensors (23, 24, 25, 26) umfasst.
6. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschirrerfassungseinrichtung (27) mindestens einen Schallwand-

ler (20) zur Erfassung eines Geräusches, welches durch auf das Geschirr gesprühtes Spülwasser (S) entsteht, aufweist.

7. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schallwandler (20) mit mindestens einem der Auswertemodule (28, 29, 30, 31) verbunden ist.
8. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilige Auswertemodul (28, 29) zum Analysieren des Geräusches derart ausgebildet ist, dass nach einem vorgegebenen Geräuschauswertealgorithmus die jeweilige Geschirrrart bzw. das gesamte Geschirr erfassbar ist.
9. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 6 mit 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein während des Spülprogramms rotierender Sprüharm (14, 15) zum Besprühen des Geschirrs mit Spülwasser (S) vorgesehen ist, wobei das jeweilig mit dem Schallwandler (20) verbundene Auswertemodul (28, 29) zur Analyse des Geräusches über wenigstens eine Drehung des Sprüharms (14, 15) hinweg ausgebildet ist.
10. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 6 mit 8, dadurch gekennzeichnet, dass das mit dem Schallwandler (20) verbundene Auswertemodul (28, 29) zur Analyse des Geräusches über eine Vielzahl von Drehungen des Sprüharms (14, 15) hinweg ausgebildet ist.
11. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 6 mit 10, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilig mit dem Schallwandler (20) verbundene Auswertemodul (28, 29) zur Analyse der in dem Geräusch enthaltenen Frequenzen ausgebildet ist.
12. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 6 mit 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Auswertemodul (28) zur Erfassung von Kunststoffgeschirr und/oder ein Auswertemodul (29) zur Erfassung von Metallgeschirr mit dem Schallwandler (20) verbunden ist.

13. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schallwandler (20) im Bereich eines unteren Geschirrkorbs (6) angeordnet ist.
14. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschirrerfassungseinrichtung (27) mindestens eine Lichtquelle (21) zum Beleuchten des Geschirrs und mindestens eine Kamera (22) zur bildmäßigen Erfassung von an dem Geschirr auftretenden Lichtreflexen aufweist, wobei die Kamera (22) mit mindestens einem der Auswertemodule (28, 29, 30, 31) verbunden ist, und wobei das jeweilige Auswertemodul (30) zum Analysieren der Lichtreflexe derart ausgebildet ist, dass nach einem vorgegebenen Lichtauswertealgorithmus die jeweilige Geschirrrart bzw. das gesamte Geschirr erfassbar ist.
15. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilig mit der Kamera (22) verbundene Auswertemodul (30) zur Ermittlung der Anzahl und/oder der Größe der an dem Geschirr entstehenden Lichtreflexe ausgebildet ist.
16. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilig mit der Kamera (22) verbundene Auswertemodul (30) zur Ermittlung des Verhältnisses der Helligkeit der Lichtreflexe zur Helligkeit ihres Hintergrundes ausgebildet ist.
17. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 14 mit 16, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilig mit der Kamera (22) verbundene Auswertemodul (30) zur Ermittlung der Helligkeitsverteilung innerhalb der Lichtreflexe ausgebildet ist.
18. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 14 mit 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera (22) mit einem Auswertemodul (30) zur Erfassung des Glasgeschirrs verbunden ist.
19. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 14 mit 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera (22) im Bereich eines oberen Geschirrkorbs (5) angeordnet ist.

20. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Auswertemodul (31) zur Erfassung der Gesamtmenge des Geschirrs mit mindestens einem Sensor (23, 25) zur Erfassung der an dem Geschirr anhaftenden Menge von Spülwasser (S) verbunden ist.
21. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (23, 25) zur Erfassung der an dem Geschirr anhaftenden Menge von Spülwasser (S) als Sensor (25) zur Überwachung der Drehzahl einer Umwälzpumpe (11) ausgebildet ist.
22. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (23, 25) zur Erfassung der an dem Geschirr anhaftenden Menge von Spülwasser (S) als Sensor (23) zur Überwachung eines Niveaus des sich in einem unteren Bereich (10) des Spülbehälters (3) ansammelnden Spülwassers (S) ausgebildet ist.
23. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Auswertemodul (31) zur Erfassung der Gesamtmenge des Geschirrs mit einem Sensor (24) zur Erfassung der Heizrate verbunden ist.
24. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Auswertemodul (31) zur Erfassung der Gesamtmenge des Geschirrs mit einem Sensor (26) zur Erfassung des Gewichts des Geschirrs verbunden ist.
25. Geschirrspülmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschirrerfassungseinrichtung (27) einen digitalen Signalprozessor (32) zur Auswertung eines Signals eines der Sensoren (20, 22, 23, 24, 25, 26) aufweist.

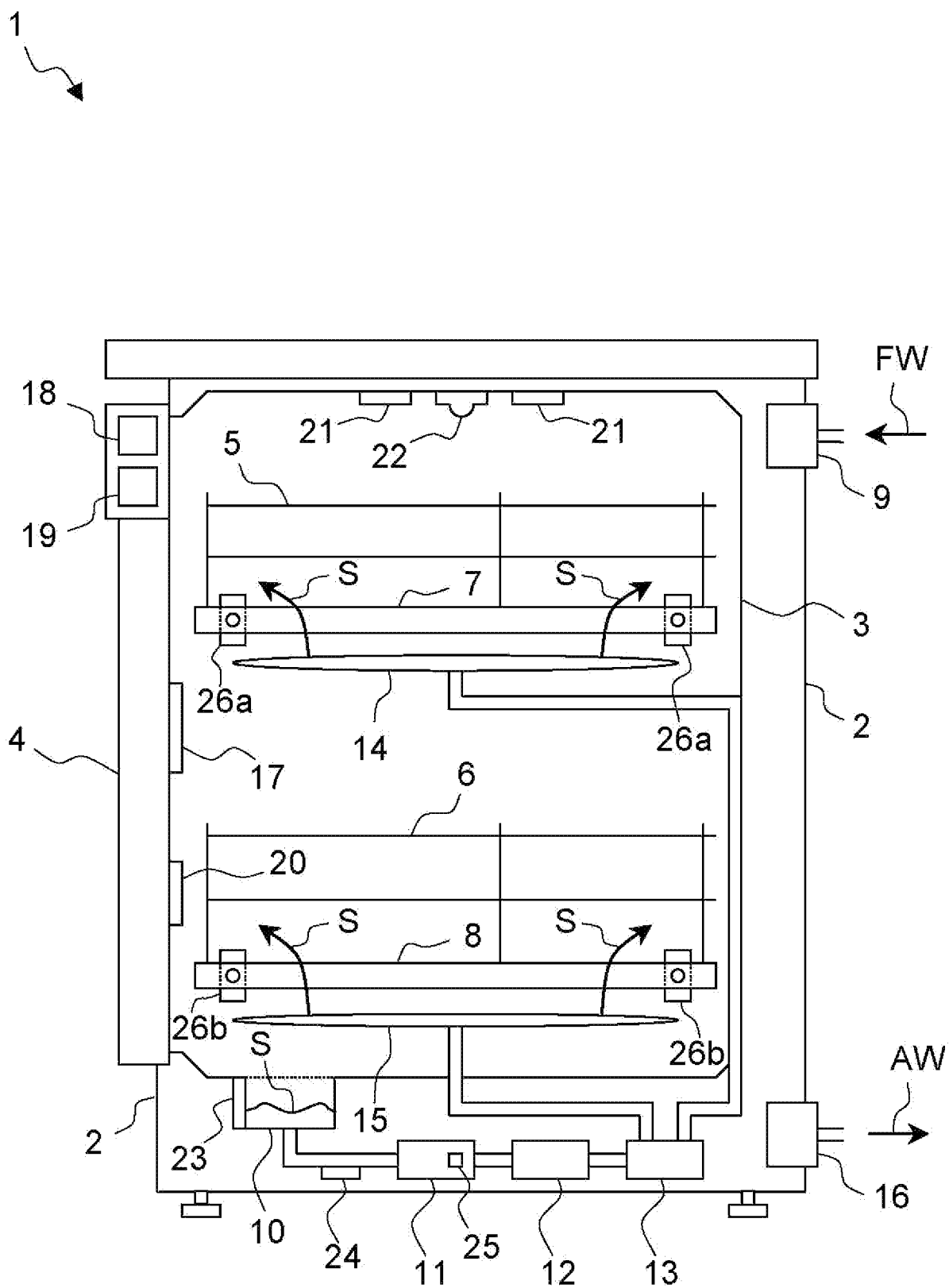


Fig. 1

2/2

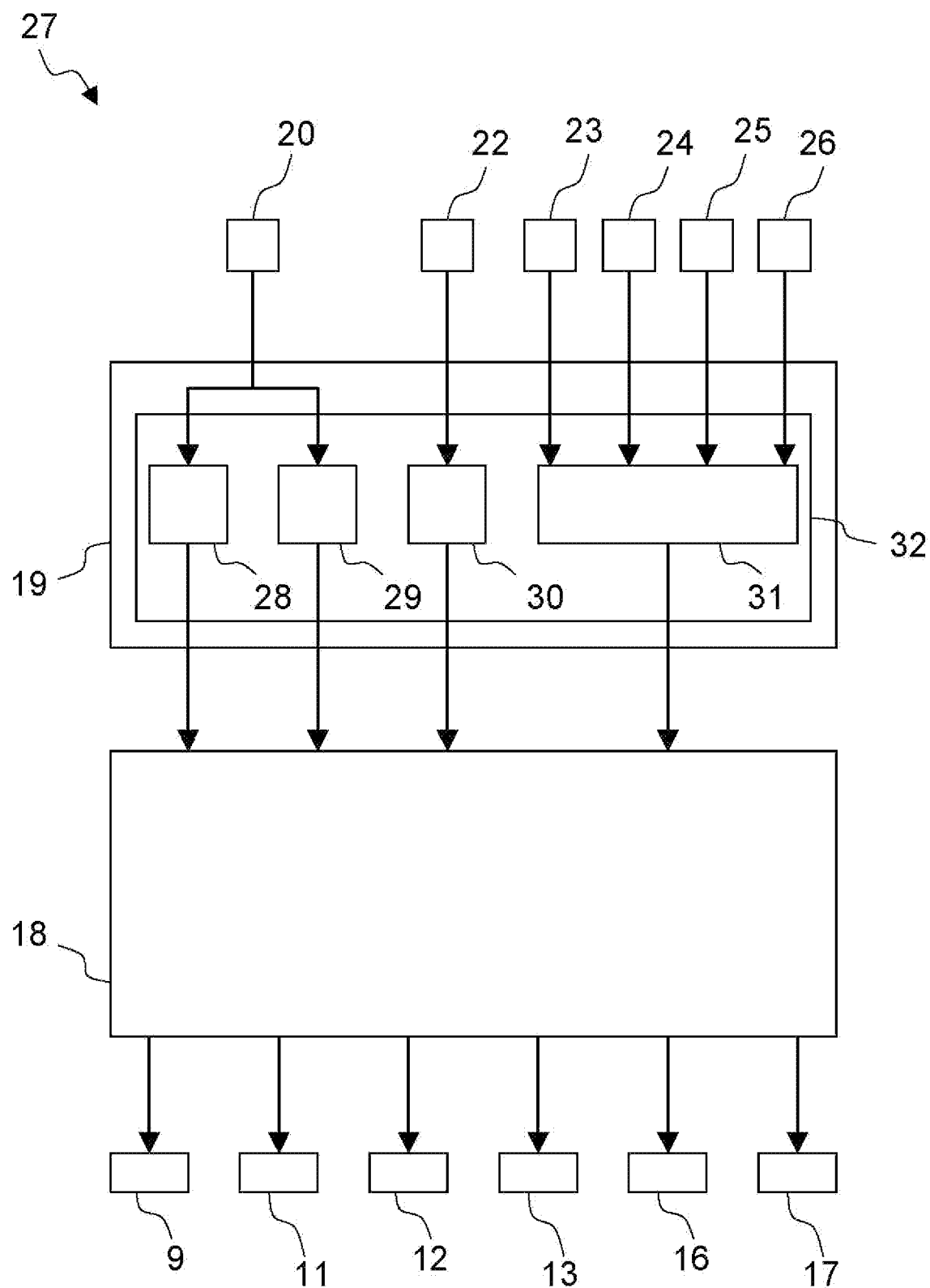


Fig. 2