(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
29. März 2012 (29.03.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/038301 A2

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/065829

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. September 2011 (13.09.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 041 215.5
22. September 2010 (22.09.2010) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **JERG, Helmut** [DE/DE]; Ringental 15, 89537 Giengen (DE). **RIEGER, Roland** [DE/DE]; Westerfeldstr.22, 73492 Rainau (DE). **ROSENBAUER, Michael, Georg** [DE/DE]; Riedweg 19, 86756 Reimlingen (DE). **WACHINGER, Thomas** [DE/DE]; Am Blütenanger 2, 85250 Altomünster (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH**; 83 01 01, 81701 München (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISHWASHER, IN PARTICULAR DOMESTIC DISHWASHER

(54) Bezeichnung : GESCHIRRSPÜLMASCHINE, INSBESONDERE HAUSHALTSGESCHIRRSPÜLMASCHINE

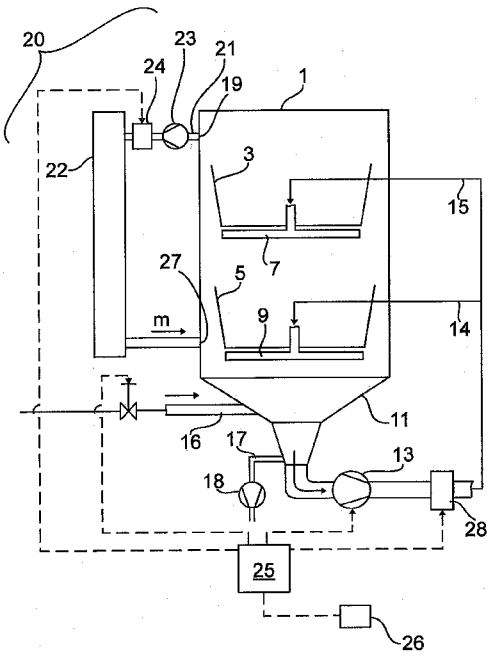

Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a dishwasher having a dishwashing compartment which can be filled with washware and having a control device (25) for adjusting partial program steps of a dishwashing cycle, for example prewashing (V), cleaning (R), mid-cycle rinsing (Z), final rinsing (K) and drying (T). According to the invention, the dishwasher has a sterilization unit (20) with which hot and dry air can be introduced into the dishwashing compartment for the hot-air sterilization of the washware which is arranged in the dishwashing compartment.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine mit einem mit Spülgut bestückbaren Spülraum und mit einer Kontrolleinrichtung (25) zur Einstellung von Teilprogrammschritten eines Spülgangs, etwa Vorspülen (V), Reinigen (R), Zwischenspülen (Z), Klarspülen (K) und Trocknen (T). Erfindungsgemäß weist die Geschirrspülmaschine eine Sterilisationseinheit (20) auf, mit der zur Heißluft-Sterilisation des im Spülraum angeordneten Spülguts heiße und trockene Luft in den Spülraum einleitbar ist.

WO 2012/038301 A2

Veröffentlicht:

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

Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine

Die Erfindung betrifft eine Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Geschirrspülmaschine nach dem Patentanspruch 14.

In Geschirrspülmaschinen kann die Entkeimung bzw. Sterilisation von Spülflüssigkeit oder Spülgut durch chemische Verfahren, etwa einer Chlor- oder Ozonbehandlung, erfolgen. Alternativ kann die Entkeimung/Sterilisation ohne zusätzliche Substanzen durch UV-Bestrahlung des Spülgutes bzw. der Spülflüssigkeit innerhalb des Spülraums erfolgen.

Aus der WO 2007/021137/A1 ist eine Geschirrspülmaschine bekannt, bei der UV-Strahlungselemente unter anderem im Spülbehälter oder im Pumpentopf vorgesehen sind, um die umgewälzte Spülflüssigkeit und/oder das Spülgut zu bestrahlen.

Die Anordnung der UV-Strahlungselemente erfordert umfangreiche bauliche Anpassungen des Spülbehälters sowie des Pumpentopfes. Bei einem technischen Defekt eines UV-Strahlungselementes gestaltet sich zusätzlich die Demontage aus dem Spülbehälter oder dem Pumpentopf montagetechnisch aufwändig. Zudem sind die UV-Strahlen nur in sehr geringer Wasser-Eindringtiefe sowie nur bei ausreichend großer Bestrahlungsdauer wirksam, wodurch die Effizienz bei der Sterilisation insgesamt beeinträchtigt wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Geschirrspülmaschine bereitzustellen, bei der mit einfachen Mitteln eine wirksame Entkeimung bzw. Sterilisation des Spülgutes erzielt werden kann.

Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 oder des Patentanspruches 14 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 weist die Geschirrspülmaschine eine Sterilisationseinheit auf, mit der zur Sterilisation des im Spülraum angeordneten Spülguts heiße und trockene Luft in den Spülraum eingeleitet wird. Erfindungsgemäß erfolgt daher die Entkeimung/Sterilisation nicht durch UV-Bestrahlung, sondern vielmehr durch eine Heißluftsterilisation, bei der durch Luftzuführung von außen das Spülgut mit heißer und trockener Luft für eine ausreichend lange Behandlungsdauer auf das Spülgut einwirkt. Der Zelltod der Bakterien/Viren durch die trockene Luft beruht auf der Denaturierung von Proteinen. Dies ist hauptsächlich ein oxydativer Prozess.

Bevorzugt ist es, wenn der Sterilisationsvorgang einem Spülgang oder zumindest einem Teilspülgang eines gewählten Geschirrspülprogramms zeitlich überlagert ist. Der Sterilisationsvorgang erfolgt somit parallel zum Spülgang, so dass sich die Gesamtbetriebsdauer zur Reinigung des Spülgutes insgesamt nicht verlängert. Bevorzugt wird die Heißluftsterilisation während eines Teilprogrammschrittes des Spülgangs durchgeführt, und zwar insbesondere während eines Teilprogrammschrittes ohne Flüssigkeitseinsatz. Hierfür eignet sich insbesondere der, den Spülgang abschließenden Trocknungsschritt. Dadurch ist in vorteilhafter Weise erreicht, dass bei erstmalig im Trocknungsschritt durchgeführter Sterilisation das sterilisierte Spülgut nicht durch einen folgenden Teilprogrammschritt mit Flüssigkeitseinsatz gegebenenfalls wieder verunreinigt wird.

Um einen ausreichend effizienten Sterilisationserfolg zu erzielen, hat es sich als besonders günstig erwiesen, wenn die zur Sterilisation in den Spülraum eingeleitete Heißluft insbesondere eine Luftfeuchte von weniger als 20% und eine Temperatur im Bereich zwischen 60°C und 80°C, insbesondere zwischen 70°C und 80°C, aufweist. Der Sterilisationsvorgang kann bevorzugt während der gesamten Zeitdauer des Trocknungsschrittes erfolgen.

Die Sterilisationseinheit kann in einer einfachen Ausführungsform vorzugsweise ein Heißluftgebläse aufweisen, das außerhalb des Spülraumes der Geschirrspülmaschine angeordnet und strömungstechnisch über einen Lufteinlass mit dem Spülraum der Geschirrspülmaschine verbunden ist. Mit dem Heißluftgebläse kann ausreichend trockene Luft, gegebenenfalls Umgebungsluft, angesaugt werden und mittels eines Heizelementes erwärmt werden. Die so erzeugte trockene und heiße Luft kann dann insbesondere bei

Durchführung des Trocknungsschrittes des jeweiligen Spülgangs in den Spülraum eingeleitet werden. Durch die Einleitung der trockenen heißen Luft ergibt sich im Spülraum ein Luftgemisch, das in Vergleich zu einer während einer herkömmlichen Kondensationstrocknung sich ergebenden Luft eine wesentlich reduziertere Luftfeuchte sowie eine stark erhöhte Lufttemperatur aufweist, wodurch der Sterilisationsvorgang unterstützt wird. Zur weiteren Unterstützung des Sterilisationsvorgangs ist es von Vorteil, wenn zusätzlich eine Luftauslassleitung in den Spülraum mündet. In diesem Fall kann einerseits die trockene und heiße Luft eingeleitet werden, während gleichzeitig die feuchte Luft aus dem Spülraum geführt werden kann. Auf diese Weise wird die Luftfeuchte des sich im Spülraum einstellenden Luftgemisches weiter reduziert und entsprechend die Sterilisationswirkung verbessert.

Wie oben beschrieben ist, kann in einer bevorzugten Ausführungsform einerseits die trockene und heiße Luft durch eine Zuleitung in den Spülraum eingeleitet werden, während gleichzeitig durch eine Auslassleitung die noch feuchte Spülraum-Luft aus dem Spülraum ausgeleitet wird. Prozesstechnisch besonders von Vorteil kann es insbesondere sein, wenn die Sterilisationseinheit zusammen mit der Zuleitung, dem Spülraum sowie der Auslassleitung einen geschlossenen Luftkreislauf bildet. Im Trocknungsschritt wird daher zunächst feuchte Luft aus dem Spülraum über die Auslassleitung in die Sterilisationseinheit geführt. Die Sterilisationseinheit kann in diesem Fall eine Trocknungseinrichtung aufweisen, die der Spülraum-Luft die Feuchtigkeit entzieht. Mittels des oben genannten Heißluftgebläses kann dann die so erzeugte trockene Luft erhitzt und in den Spülraum zurückgeführt werden.

Die Trocknungseinrichtung kann beispielhaft eine Sorptionskolonne mit einem reversibel dehydrierbaren Material sein, das zur Durchführung der Sterilisation der feuchten Spülraum-Luft Wasser entzieht und dieses in einem Absorptionsvorgang im Sorptionsmaterial der Sorptionskolonne speichert. Das im Trocknungsmittel gespeicherte Wasser kann in einem in vorteilhafter Weise als separater Sterilisationsvorgang erfolgenden Regenerationsvorgang bei einer Desorption wieder freigesetzt werden, bei der unter Erhitzung des Trocknungsmittels die gespeicherte Wassermenge als Wasserdampf freigesetzt und über die Zuleitung in den Spülraum rückgeführt wird.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Sterilisationsvorganges muss unter zusätzlichem Energieaufwand die trockene und heiße Luft erzeugt werden. Zur Energieeinsparung ist es daher von Vorteil, wenn die elektronische Kontrolleinrichtung, insbesondere Steuer- und/oder Regeleinrichtung, der Geschirrspülmaschine anhand vorgegebener Kriterien auswertet, ob der Spülgang in einer energiesparenden ersten Betriebsart ohne Sterilisation oder in einer energieaufwändigen zweiten Betriebsart mit der Sterilisation des Spülgutes durchgeführt werden soll. Bevorzugt ist der Regeleinrichtung ein benutzerseitig betätigbarer Umschalter zugeordnet, bei dessen Betätigung die Steuereinrichtung zwischen der ersten und der zweiten Betriebsart umschaltet. Dadurch erfolgt die Sterilisation nur auf ausdrücklichen benutzerseitigen Wunsch.

Wie oben erwähnt, kann die Trocknungseinrichtung der Sterilisationseinheit zweckmäßigerweise eine Sorptionskolonne mit reversibel dehydrierbarem Material sein. Das Material kann zweckmäßig so ausgelegt sein, dass bei der Absorption eine ausreichend große Absorptionswärme generiert wird, die zumindest teilweise zur Erhitzung der in den Spülraum weitergeleiteten, nunmehr getrockneten Luft dienen kann.

Alternativ und/oder zusätzlich zur Nutzung der Absorbtionswärme kann auch das bereits erwähnte Heizelement zugeschaltet werden, um die getrocknete Luft ausreichend zu erwärmen.

Verfahrenstechnisch besonders bevorzugt ist es hierbei, wenn das Heizelement sowohl während des Sterilisationsvorganges als auch in Doppelfunktion während des bereits genannten Regenerationsvorganges eingesetzt werden kann. Hierfür kann das Heizelement in einer Verbindungsleitung zwischen dem Spülraum und der Trocknungseinrichtung geschaltet sein. Zur Durchführung des Regenerationsvorganges bzw. der Desorption kann die, in die Trocknungseinrichtung einströmende Luft vom Heizelement erwärmt werden. Die so erzeugte Heißluft wärmt nachfolgend das reversibel hydrierbare Trocknungsmittel, wodurch die Desorption gestartet wird.

Damit der Sterilisationsvorgang bei vorgegebenen Betriebsparametern durchführbar ist, kann die Kontrolleinrichtung, insbesondere Steuer- und/oder Regeleinrichtung das Heizelement, gegebenenfalls vorteilhaft in einer Steuerung und/oder in einer Regelung, so

einstellen oder so beeinflussen, dass sich die vorgegebene Heißlufttemperatur ergibt. Bevorzugt ist es hierbei, wenn das Heizelement während der Sterilisation mit einer, im Vergleich zum Regenerationsvorgang reduzierten Leistung und/oder getaktet angesteuert wird.

Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und Weiterbildungen der Erfindung können dabei – außer z. B. in den Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbarer Alternativen – einzeln oder aber auch in beliebiger Kombination miteinander zur Anwendung kommen.

Die Erfindung und ihre vorteilhaften Aus- und Weiterbildungen sowie deren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen, jeweils in einer schematischen Prinzipskizze:

Fig. 1 in einem Blockdiagramm eine Geschirrspülmaschine zur Durchführung der erfindungsgemäßen Heißluftsterilisation; und

Fig. 2 ein Temperatur-Zeit-Diagramm zur Veranschaulichung eines Spülganges, der in einer energiesparenden ersten Betriebsart ohne Sterilisation erfolgt, und eines Spülganges, der in einer energieaufwändigen zweiten Betriebsart mit der erfindungsgemäßen Sterilisation des Spülguts erfolgt.

In der Fig. 1 ist grob schematisch eine Geschirrspülmaschine mit einem Spülbehälter 1 gezeigt, in dem nicht dargestelltes, zu reinigendes Spülgut in Geschirrkörben 3, 5 angeordnet werden kann. Im gezeigten Spülbehälter 1 sind beispielhaft zwei in unterschiedlichen Sprühebenen vorgesehene, insbesondere rotierbar gelagerte Sprüharme 7, 9 angeordnet, über die das zu reinigende Spülgut mit Spülflüssigkeit beaufschlagt wird. Im Spülbehälterboden ist ein Pumpentopf 11 mit einer Umwälzpumpe 13 vorgesehen, die über Zuleitungen 14, 15 strömungstechnisch mit den Sprüharmen 7, 9 verbunden ist. Der Pumpentopf 11 ist außerdem über Anschlussstutzen mit einer mit dem Wasserversorgungsnetz gekoppelten Frischwasser-Zuleitung 16 sowie mit einer Ablaufleitung 17 in Verbindung, in der eine Laugenpumpe 18 zum Abpumpen der Flüssigkeit aus dem Spülbehälter 1 angeordnet ist.

Der Spülbehälter 1 weist in seinem oberen Bereich eine Auslassöffnung 19 auf, die über eine Verbindungsleitung 21 mit einer Sorptionskolonne 22 einer Sterilisationseinheit 20 verbunden ist, deren Funktionsweise später beschrieben ist. In der Verbindungsleitung 21 zur Sorptionskolonne 22 ist ein Luftgebläse 23 sowie ein Heizelement 24 geschaltet. Die Sorptionskolonne 22 enthält als Trocknungsmittel ein reversibel dehydrierbares Material, wie z. B. Zeolith, mit dem in einem später beschriebenen Trocknungsschritt T des Spülgangs die feuchte Spülraum-Luft getrocknet wird. Hierzu wird ein mit hoher Feuchtigkeit beladener Luftstrom mittels des Luftgebläses 23 vom Spülraum durch die Sorptionskolonne 22 geleitet. Das in der Sorptionskolonne 22 vorgesehene Zeolith nimmt die Feuchtigkeit der Luft auf und führt die somit getrocknete Luft wieder in den Spülraum zurück.

Die während des Trocknungsschrittes T im Zeolith gespeicherte Wassermenge m kann in einem Regenerationsvorgang, das heißt bei einer Desorption, durch Aufheizen des Trocknungsmittels der Sorptionskolonne 22 wieder freigegeben werden. Hierzu wird mittels des Gebläses 23 ein vom Heizelement 24 auf sehr hohe Temperaturen erhitzter Luftstrom durch die Sorptionskolonne 22 geleitet. Mit dem Heißluftstrom wird das im Zeolith gespeicherte Wasser als heißer Wasserdampf freigesetzt und über den Lufteinlass 27 wieder in den Spülbehälter 1 zurückgeführt.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 führt die Sterilisationseinheit 20 die Heißluftsterilisation zeitgleich mit dem Trocknungsschritt T des Spülganges aus. Im Trocknungsschritt T des Spülgangs wird zunächst feuchte Spülraum-Luft mittels des Gebläses 23 über die Verbindungsleitung 21 in die Sorptionskolonne 22 geleitet. Das darin enthaltene Zeolith entzieht, wie bereits oben erwähnt, der Spülraum-Luft die Feuchtigkeit, wodurch Absorptionswärme frei wird. Mittels der freiwerdenden Absorptionswärme wird der aus der Sorptionskolonne 22 austretende Luftstrom erwärmt, wodurch nicht nur vergleichsweise trockene Luft, sondern auch heiße Luft wieder in den Spülbehälter 1 zurückgeführt wird. Die Sorptionskolonne 22 ist derart ausgelegt, dass die in den Spülraum rückgeführte getrocknete und heiße Luft eine Luftfeuchte im Bereich von weniger als 20% und mit einer Temperatur zwischen 60°C und 80°C aufweist.

Gegebenenfalls kann die bei der Trocknung I freiwerdende Absorptionswärme nicht ausreichen, um die erforderliche Sterilisationstemperatur im Bereich zwischen 60°C und 80°C zu erzielen. In diesem Fall kann bei Durchführung der Sterilisation zusätzlich das Heizelement 24 aktiviert werden, um die erforderliche Sterilisationstemperatur zu erhalten. Eine Kontrolleinrichtung 25, insbesondere Steuer- und/oder Kontrolleinrichtung, die vorzugsweise der Einstellung der Teilprogrammschritte eines gewählten Geschirrspülprogramms dient, kann das Heizelement 24 im Sterilisationsvorgang mit im Vergleich zum Regenerationsvorgang reduzierter Leistung und/oder getaktet ansteuern, da im Vergleich zur Desorption wesentlich weniger Wärmeerzeugung durch das Heizelement 24 erforderlich ist.

In der Fig. 2 ist ein zeitlicher Programmablauf mit den einzelnen Teilprogrammschritten eines Spülgangs, nämlich Vorspülen V, Reinigen R, Zwischenspülen Z, Klarspülen K sowie Trocknen T, veranschaulicht. Der in der Fig. 2 mit durchgezogener Linie gezeigte Spülgang wird in einer energiesparenden ersten Betriebsart I ohne Sterilisation durchgeführt. Zudem ist in der Fig. 2 der in einer zweiten, energieaufwändigen Betriebsart II durchgeführte Spülgang gezeigt, der mit Ausnahme des in gestrichelter Linie dargestellten Trocknungsschrittes T gezeigt identisch mit der ersten Betriebsart I ist.

Wie aus der Fig. 2 hervorgeht, findet der Regenerationsvorgang in der Sorptionskolonne 22 im Zeitintervall Δt_R statt. Der Regenerationsvorgang Δt_R startet gemäß der Fig. 2 zu Beginn des Reinigungsschrittes R zum Zeitpunkt t_0. Im Regenerationsvorgang Δt_R wird die im Trocknungsmittel gespeicherte Wassermenge m als Wasserdampf in den Spülbehälter 1 rückgeführt. Diese Wassermenge wurde im Trocknungsschritt T des vorangegangenen Spülgangs während eines Absorptionsvorganges Δt_A der zu trocknenden, mit Feuchtigkeit beladenen Spülraum-Luft entzogen. Wie aus der Fig. 2 hervorgeht, erfolgt in einer Aufheizphase Δt_H die Erwärmung der Spülflüssigkeit mit Hilfe einer in der Fig. 1 gezeigten Wasserheizung 28 sowie mit Hilfe des während des Regenerationsvorganges freigesetzten Wasserdampfes. Die Temperatur der Spülflüssigkeit wird dabei bis in eine Größenordnung von etwa 60°C aufgeheizt. Im Laufe des Reinigungsschrittes R, des Zwischenspülschrittes Z sowie des Klarspülschrittes K reduziert sich die Temperatur im Spülraum. Im anschließenden Trocknungsschritt T steigt dann die Mischtemperatur im Spülraum wieder an, und zwar unter anderem aufgrund der bei der Absorption freiwerdenden Absorptionswärme.

Wie aus der Fig. 1 weiter hervorgeht, ist die Steuereinrichtung 25 in Signalverbindung mit einem Umschalter 26, der benutzerseitig manuell betätigbar ist. Bei Betätigung des Umschalters 26 kann der Benutzer von der oben anhand der Fig. 2 beschriebenen ersten, energiesparenden Betriebsart I auf eine im Folgenden beschriebene zweite Betriebsart II umschalten, in der im Trocknungsschritt T die Heißluftsterilisation erfolgt.

Wenn benutzerseitig die zweite Betriebsart II ausgewählt ist, wird während des Trocknungsschrittes T die vom Spülraum in die Sorptionskolonne 22 geförderte, mit Feuchtigkeit beladene Kühlraum-Luft zusätzlich mit dem Heizelement 24 erwärmt. Die hierbei eingebrachte Heizleistung ist so bemessen, dass sie weit unterhalb einer Aktivierungstemperatur zur Aktivierung einer Desorption in der Sorptionskolonne 22 ist. Die mittels des Heizelements 24 vorgewärmte, mit Feuchtigkeit beladene Spülraum-Luft wird in der Sorptionskolonne 22 dehydriert, und zwar unter weiterer Aufheizung des Luftstromes aufgrund der entstehenden Absorptionswärme. Dadurch wird über den Lufteinlass 27 ein getrockneter Luftstrom in den Spülraum rückgeführt, dessen Temperatur im Vergleich zum Trocknungsschritt T der ersten Betriebsart I wesentlich erhöht ist. Wie aus der Fig. 2 hervorgeht, ist somit die sich im Trocknungsschritt T ergebende Spülraumtemperatur so erhöht, dass sich eine effektive Heißluftsterilisation des Spülgutes einstellen kann.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Spülbehälter
3, 5	Geschirrkörbe
7, 9	Sprüharme
11	Pumpentopf
13	Umwälzpumpe
14, 15	Zuleitungen
16	Frischwasser-Zuleitung
17	Ablaufleitung
18	Laugenpumpe
19	Auslassöffnung
20	Sterilisationseinheit
21	Verbindungsleitung
22	Trocknungseinrichtung
23	Luftgebläse
24	Heizelement
25	Steuereinrichtung
26	Umschalter
27	Lufteinlass
28	Wasserheizung
V, R, Z, K, T	Teilprogrammschritte
Δt_R	Regenerationsvorgang
t_0	Startzeitpunkt des Reinigungsschrittes R
m	die im Regenerationsvorgang freiwerdende Wassermenge
Δt_A	Absorbtionsvorgang
I	energiesparende erste Betriebsart ohne Sterilisation
II	energieaufwändige zweite Betriebsart mit Sterilisation

PATENTANSPRÜCHE

1. Geschirrspülmaschine, insbesondere Haushaltsgeschirrspülmaschine, mit einem mit Spülgut bestückbaren Spülraum und mit einer Kontrolleinrichtung (25), insbesondere Steuer- und/oder Kontrolleinrichtung zur Einstellung, insbesondere Steuerung und/oder Regelung, von Teilprogrammschritten eines Spülgangs, etwa Vorspülen (V), Reinigen (R), Zwischenspülen (Z), Klarspülen (K) und Trocknen (T), **dadurch gekennzeichnet,** dass die Geschirrspülmaschine eine Heißluft-Sterilisationseinheit (20) aufweist, mit der zur Sterilisation des im Spülraum angeordneten Spülguts heiße und trockene Luft in den Spülraum einleitbar ist.

2. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Sterilisationseinheit (20) einen Lufteinlass (27) aufweist, über den die zur Sterilisation erforderliche heiße und trockene Luft, insbesondere während der Durchführung des jeweiligen Spülgangs, in den Spülraum einleitbar ist.

3. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die heiße und trockene Luft während des den Spülgang abschließenden Trocknungsschrittes (T) in den Spülraum einleitbar ist.

4. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Sterilisationseinheit (20) einen Luftauslass (19) aufweist, über den die feuchte Spülraum-Luft aus dem Spülraum in die Sterilisationseinheit (20) führbar ist.

5. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Sterilisationseinheit (20) zusammen mit dem Spülraum in einen geschlossenen Luftkreislauf geschaltet ist, mittels dem feuchte Spülraum-Luft nach erfolgter Trocknung und Erwärmung als trockene und heiße Luft in den Spülraum rückführbar ist.

6. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Sterilisationseinheit (20) eine ein reversibel dehydrierbares Trocknungsmittel aufweisende Trocknungseinrichtung (22) aufweist, die im Trocknungsschritt (T) des jeweiligen Spülgangs der Spülraum-Luft Feuchtigkeit entzieht und diese erhitzt sowie als trockene und heiße Luft in den Spülraum rückführt.

7. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die zur Sterilisation von der Sterilisationseinheit (20) in den Spülraum eingeleitete Luft eine Feuchte (φ) im Bereich kleiner als 20% und eine Temperatur im Bereich zwischen 60°C und 80°C aufweist.

8. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass mittels der Kontrolleinrichtung (20) der Spülgang in einer energiesparenden ersten Betriebsart (I) ohne Sterilisation und in einer energieaufwändigen zweiten Betriebsart (II) mit der Sterilisation des Spülguts durchführbar ist.

9. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Geschirrspülmaschine einen benutzerseitig betätigbaren Umschalter (26) aufweist, bei dessen Betätigung zwischen der ersten und der zweiten Betriebsart (I, II) umschaltbar ist.

10. Geschirrspülmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass zur Erhitzung der zur Sterilisation in den Spülraum eingeleiteten Luft Absorptionswärme nutzbar ist, die beim Entziehen der Feuchtigkeit in der Trocknungseinrichtung (22) entsteht.

11. Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** dass in einer Luftleitung (21) zwischen dem Spülraum und der Trocknungseinrichtung (22) ein Heizelement (24) vorgesehen ist, und dass das Heizelement (24) zur Durchführung der Sterilisation die in die Trocknungseinrichtung (22) geleitete Luft erwärmt.

12. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass in einem Regenerationsvorgang (Δt_R) heiße Luft durch die Trocknungseinrichtung (22) führbar ist, wodurch die in der Trocknungseinrichtung (22) gespeicherte Wassermenge (m) als heißer Wasserdampf in den Spülraum rückführbar ist, und dass die für den Regenerationsvorgang (Δt_R) benötigte Luft vom Heizelement (24) erwärmbar ist.

13. Geschirrspülmaschine nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kontrolleinrichtung (25) das Heizelement (24) im Sterilisationsvorgang mit im Vergleich zum Regenerationsvorgang (Δt_R) reduzierter Leistung und/oder getaktet ansteuert.

14. Verfahren zum Betreiben einer Geschirrspülmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

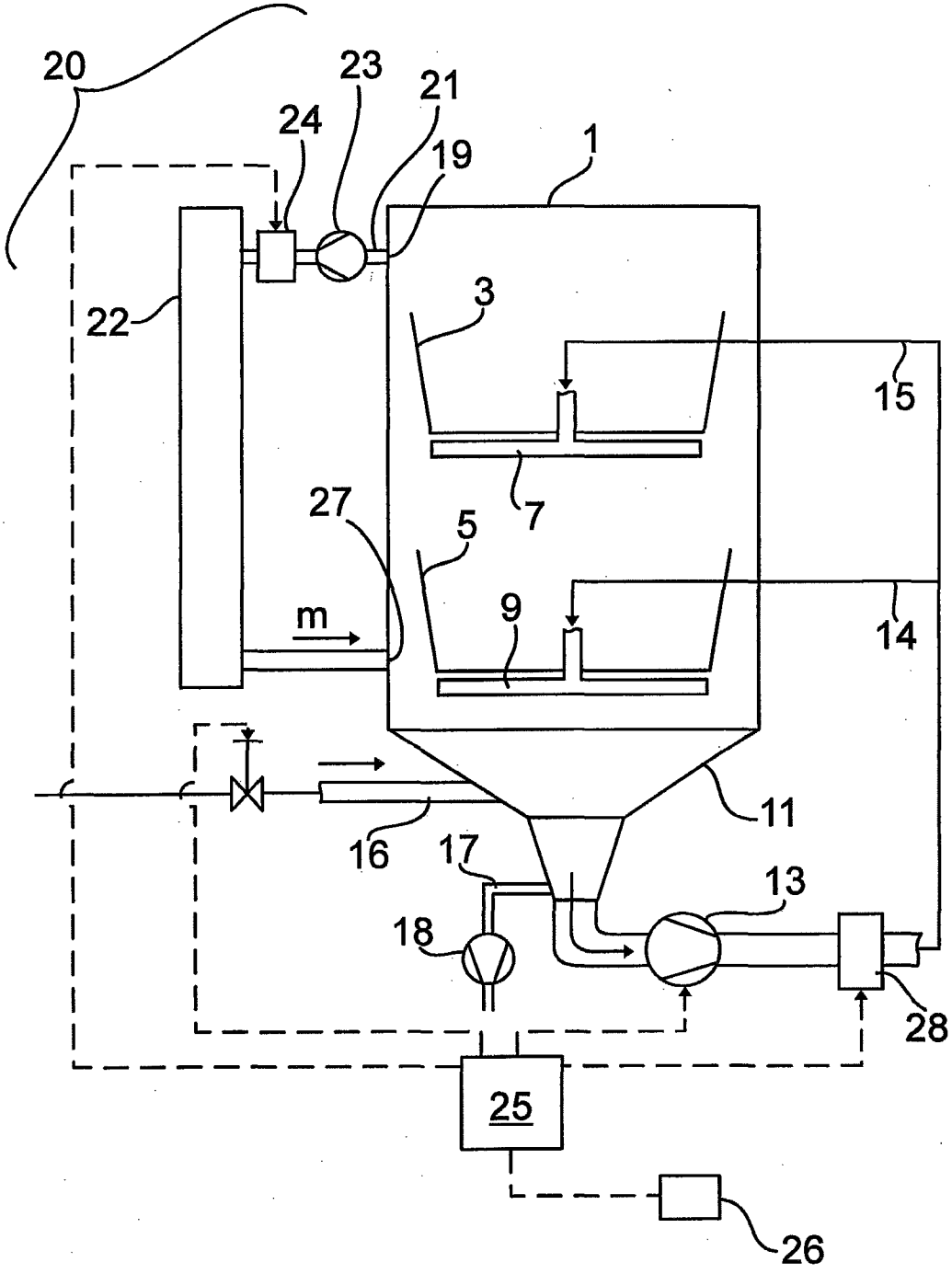

Fig. 1

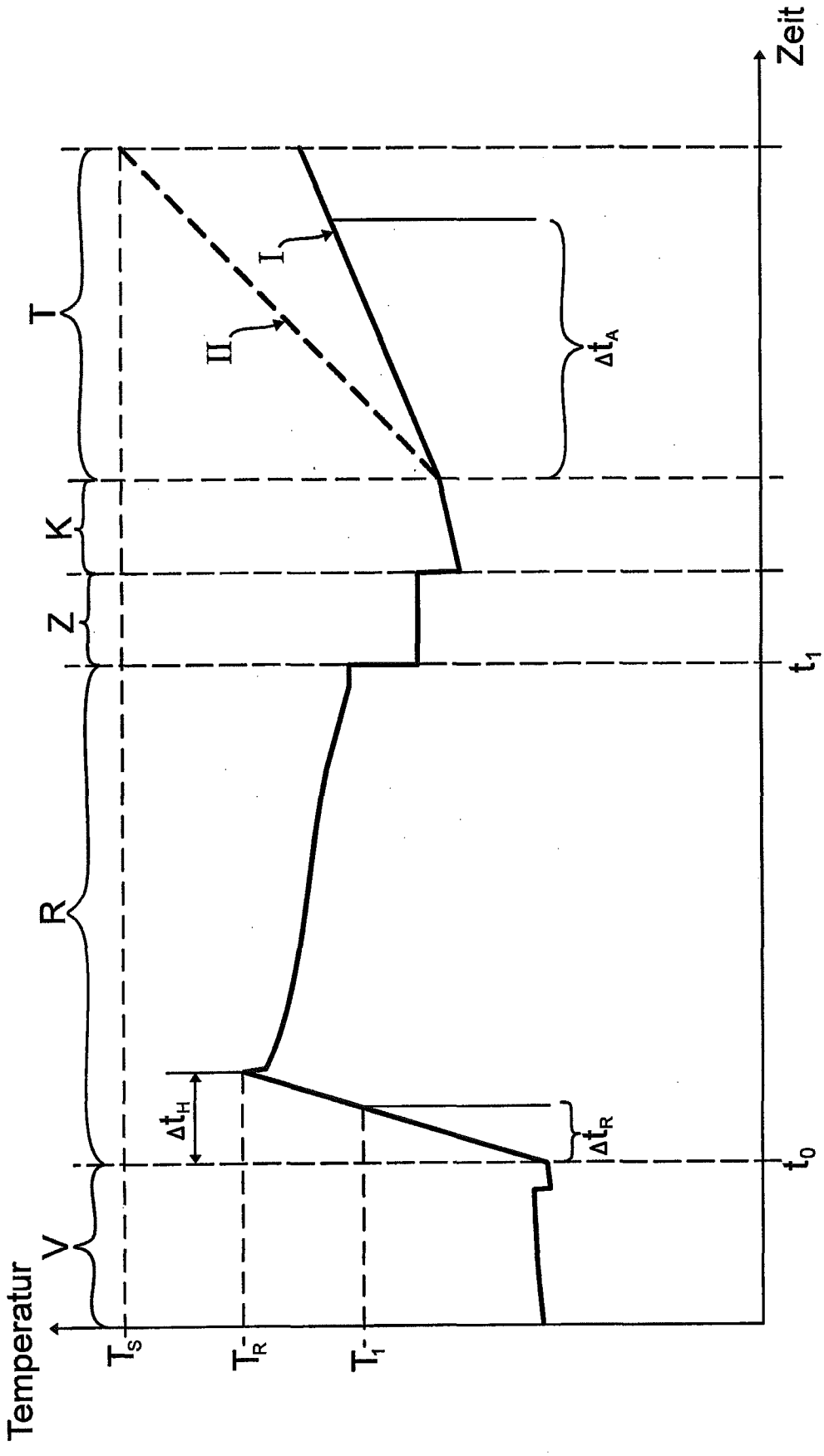
Temperatur
Zeit
V
R
Z
K
T
I
II
Δt_A
Δt_H
Δt_R
T_S
T_R
T_I
t_0
t_1

Fig. 2