



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.06.2013 Patentblatt 2013/23

(51) Int Cl.:
A47L 15/48 ^(2006.01) **A47L 15/46** ^(2006.01)
A47L 15/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13156887.5**

(22) Anmeldetag: **07.08.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **27.08.2008 DE 102008039888**
10.11.2008 DE 102008056580

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
09781623.5 / 2 317 907

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Heidel, Andreas**
89438 Holzheim (DE)
• **Kränzle, Bernd**
89435 Finningen (DE)
• **Wolf, Christian**
89407 Dillingen (DE)

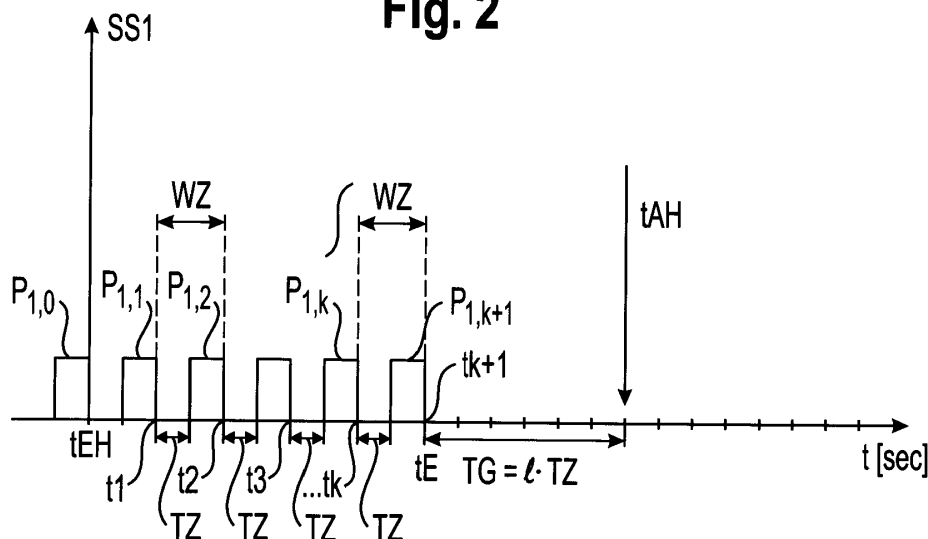
Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 27-02-2013 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Haushalts-Geschirrspülmaschine mit einer Sorptionstrocknungseinrichtung sowie zugehöriges Verfahren**

(57) Bei einer Haushalts-Geschirrspülmaschine (GS) ist zur Steuerung mindestens einer elektrischen Komponente (HZ1) ihrer Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) zusätzlich zur Hauptsteuerungseinrichtung (HE) mindestens eine Zusatzsteuerungseinheit (ZE) vorgesehen, die die Sorptionstrocknungseinrichtung (STE), insbesondere deren Heizungseinrichtung (HZ1) und/

oder Lüftereinheit (LT), abschaltet, wenn eine kritische Kenngröße, insbesondere Netzspannungsabweichung (ΔU) und/oder Netzfrequenzabweichung (Δf) des elektrischen Energieversorgungsnetzes (EN), mit der die Hauptsteuerungseinrichtung (HE) und/oder die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) in Wirkverbindung steht, beim jeweiligen Sorptions- und/oder Desorptionsvorgang überschritten wird.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Haushalts-Geschirrspülmaschine mit einer Hauptsteuerungseinrichtung und mit mindestens einer Sorptionstrocknungseinrichtung.

[0002] Bei einer Haushalts-Geschirrspülmaschine mit einem Sorptionstrocknungssystem wie z.B. der DE 10 3535 77 A1 wird im Teilprogrammschritt "Trocknen" des jeweiligen Geschirrspülprogramms zum Trocknen von Geschirrgut feucht-heiße Luft aus dem Spülbehälter der Geschirrspülmaschine mittels eines Gebläses fortlaufend durch die Sorptionskolonne der Sorptionstrocknungseinrichtung geleitet. Dabei wird deren reversibel dehydrierbarem Sorptionstrocknungsmaterial Feuchtigkeit aus der hindurchgeführten Luft aufgrund von Kondensation entzogen. Die derart getrocknete Luft wird in den Spülbehälter zurückgeführt, wo sie mit Feuchtigkeit aus der vorhandenen feucht-heißen Luft neu beladen und erneut dem Kreislaufsystem der Sorptionstrocknungseinrichtung zugeführt wird. Zur Regenerierung, d.h. Desorption des reversibel dehydrierbaren Sorptionstrocknungsmaterials der Sorptionskolonne zur Wiederverwendung im getrockneten Zustand für den nächsten Trocknungsschritt eines nachfolgenden Geschirrspülprogramms wird dieses mit Hilfe mindestens einer Heizungseinrichtung auf derart hohe Temperaturen erhitzt, dass im Sorptionsmaterial gespeichertes Wasser als heißer Wasserdampf möglichst vollständig austreten kann und von der mittels des Gebläses erzeugten Luftströmung in den Spülbehälter eingeblasen werden kann. Die durch diese Desorption aufgeheizte Luft kann zusätzlich dazu verwendet werden, eine Spülflotte, Luft und/oder Spülgut im Spülbehälter bei mindestens einem Spülvorgang und/oder Reinigungsvorgang eines neu gestarteten Geschirrspülprogramms durch die beim jeweiligen Desorptionsvorgang erzeugte warme Luftströmung mit aufzuwärmen bzw. aufzuheizen. Dadurch ist eine energieeffiziente Reinigung und Trocknung von Spülgut möglich.

[0003] Bei einer derartigen Sorptionstrocknungseinrichtung einer Geschirrspülmaschine werden in der Praxis hohe Anforderungen an deren Funktionssicherheit gestellt, um einen einwandfreien Betrieb der Geschirrspülmaschine über eine gewünschte Produkt-Gesamtlebensdauer sicherstellen zu können.

[0004] Aus der DE 10 2005 004 092 A1 ist eine Geschirrspülmaschine mit einer entsprechenden Sorptionstrockeneinrichtung sowie ein Verfahren zum Betreiben derselben bekannt. Die Geschirrspülmaschine weist eine Steuerungseinrichtung zum Betreiben der Geschirrspülmaschine inklusive der Sorptionstrockeneinrichtung auf.

[0005] Aus der DE 100 58 188 A1 ist ein Verfahren zum Trocknen von Spülgut im Spülbehälter einer programmgesteuerten Geschirrspülmaschine bekannt. Die Geschirrspülmaschine weist eine Geräteelektronik und separat eine Gebläsesteuerung für ein Trocknungsgebläse auf.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Weg aufzuzeigen, wie mindestens eine Sorptionstrocknungseinrichtung einer Haushalts-Geschirrspülmaschine in einfacher Weise weitgehend funktionssicher betrieben werden kann. Diese Aufgabe wird bei einer Haushalts-Geschirrspülmaschine der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass zur spezifischen Steuerung mindestens einer elektrischen Komponente der Sorptionstrocknungseinrichtung zusätzlich zur Hauptsteuerungseinrichtung mindestens eine Zusatzsteuerungseinheit vorgesehen ist, die die Sorptionstrocknungseinrichtung, insbesondere deren Heizungseinrichtung und/oder Lüftereinheit, abschaltet, wenn eine kritische Kenngröße, insbesondere Netzspannungsabweichung und/oder Netzfrequenzabweichung des elektrischen Energieversorgungsnetzes, mit der die Hauptsteuerungseinrichtung und/oder die Zusatzsteuerungseinheit in Wirkverbindung steht, beim jeweiligen Sorptions- und/oder Desorptionsvorgang überschritten wird.

[0007] Dadurch, dass für die Sorptionstrocknungseinrichtung mindestens eine Zusatzsteuerungseinheit zusätzlich zur Hauptsteuerungseinrichtung der Haushalts-Geschirrspülmaschine eigens vorgesehen ist, ist es ermöglicht, die Sorptionstrocknungseinrichtung beim jeweiligen Sorptions- und/oder Desorptionsvorgang in funktionssicherer Weise steuern bzw. einstellen zu können. Denn durch die eigens vorgesehene Zusatzsteuerungseinheit für mindestens eine elektrische Komponente der Sorptionstrocknungseinrichtung können spezifische Anforderungen an zulässige Betriebszustände der ein oder mehreren elektrischen Komponenten der Sorptionstrocknungseinrichtung verbessert überwacht und/oder umgesetzt werden. Insbesondere kann mit Hilfe der Zusatzsteuerungseinheit das spezifische Zusammenspiel der ein oder mehreren Betriebsparameter der ein oder mehreren elektrischen Komponenten der Sorptionstrocknungseinrichtung derart aufeinander abgestimmt werden, dass die Sorptionstrocknungseinrichtung während ihres jeweiligen Sorptionsvorgangs und/oder Desorptionsvorgangs in einem gewünschten, zulässigen Arbeitsbereich sicher betrieben werden kann.

[0008] Auf diese Weise kann die Funktionssicherheit und/oder Funktionstüchtigkeit der Sorptionstrocknungseinrichtung über die gewünschte Produkt-Gesamtlebensdauer der Haushalts-Geschirrspülmaschine beim jeweiligen Sorptionsvorgang und/oder Desorptionsvorgang in einfacher und zuverlässiger Weise eingehalten werden.

[0009] Gemäß einer ersten zweckmäßigen Weiterbildung kann die Zusatzsteuerungseinheit Bestandteil der Hauptsteuerungseinrichtung sein. Dadurch lässt sich eine hohe Baudichte sicherstellen, so dass nur wenig Platz für die Hauptsteuerungseinrichtung mit der Zusatzsteuerungseinheit in der Haushalts-Geschirrspülmaschine beansprucht wird. Insbesondere kann es zweckmäßig sein, die Zusatzsteuerungseinheit in einem separaten Logikmodul oder in einem schon vorhandenen Logikmodul der Hauptsteuerungseinrichtung zu implementieren. Dies

erlaubt fertigungstechnisch einfache und zuverlässige Kommunikationsverbindungen zwischen den Logikfunktionen der Zusatzsteuerungseinheit und den Logikfunktionen der Hauptsteuerungseinrichtung. Da die Hauptsteuerungseinrichtung vorzugsweise an einem geschützten Einbauort in der Geschirrspülmaschine angeordnet ist, lässt sich dort auch die Zusatzsteuerungseinheit in sicherer Weise unterbringen, so dass unnötiger Einbauaufwand und Zusatzschutzmaßnahmen, insbesondere gegen Feuchtigkeits- oder Flüssigkeitskontakt bei etwaigen Leckagen des Spülbehälters oder des Flüssigkeitszirkulationssystems der Geschirrspülmaschine, weitgehend vermieden ist.

[0010] Alternativ dazu kann es nach einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung insbesondere besonders vorteilhaft sein, dass die Zusatzsteuerungseinheit als separate Funktionskomponente ausgebildet und von der Hauptsteuerungseinrichtung räumlich getrennt, angeordnet ist. Dadurch lässt sich in vorteilhafter Weise die Funktionssicherheit für die Zusatzsteuerungseinheit erhöhen, die für die ein oder mehreren elektrischen Komponenten der Sorptionstrocknungseinrichtung zuständig ist, falls es zu einem Fehlerfall in der Hauptsteuerungseinrichtung käme. Umgekehrt lässt sich die Hauptsteuerungseinrichtung von der Zusatzsteuerungseinheit entkoppeln, so dass sie ihr zugeordnete Betriebsfunktionen weiterhin einwandfrei ausführen kann, und zwar selbst dann, wenn die Zusatzsteuerungseinheit ausfällt oder eine sonstige Fehlfunktion aufweist. Insbesondere wenn die Zusatzsteuerungseinheit an einem anderen Ort in der Haushalts-Geschirrspülmaschine als die Hauptsteuerungseinrichtung untergebracht ist, lässt sich also die Funktionssicherheit sowohl für die Hauptsteuerungseinrichtung und die Zusatzsteuerungseinheit weitgehend sicherstellen.

[0011] Insbesondere ist es zweckmäßig, wenn die Zusatzsteuerungseinheit in einem vorgebbaren Mindestabstand von der Sorptionstrocknungseinrichtung räumlich entfernt angeordnet. Durch diesen einzuhaltenden Mindestabstand können in zuverlässiger Weise unzulässig hohe thermische Beanspruchungen der Zusatzsteuerungseinheit, die durch das thermische Aufheizen von Sorptionstrocknungsmaterial im Sorptionsbehälter der Sorptionstrocknungsvorrichtung mittels mindestens einer Heizungseinrichtung auftreten könnten, weitgehend vermieden werden. Ihr funktionssicherer Betrieb ist somit gewährleistet.

[0012] Insbesondere kann es zweckmäßig sein, die Hauptsteuerungseinrichtung und/oder die Zusatzsteuerungseinheit in einer Bodenbaugruppe unterhalb des Bodens des Spülbehälters unterzubringen. Dort ist ein geschützter, insbesondere feuchtigkeits- bzw. spritzwassergeschützter, trockener Aufnahmebereich vorhanden, so dass Beeinträchtigungen oder Beschädigungen der Hauptsteuerungseinrichtung und/oder der Zusatzsteuerungseinheit weitgehend vermieden sind. Weiterhin kann es zweckmäßig sein, den Sorptionsbehälter der Sorptionstrocknungseinrichtung, mindestens eine dem Sorpti-

onsbehälter zugeordnete Heizungseinrichtung, und/oder Lüftereinheit ebenfalls unterhalb des Bodens des Spülbehälters in der Bodenbaugruppe unterzubringen. Dadurch ist die Verkabelung dieser verschiedenen elektrischen Komponenten mit der Zusatzsteuerungseinheit und/oder der Hauptsteuerungseinrichtung vereinfacht möglich.

[0013] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist die Zusatzsteuerungseinheit einer Heizungseinrichtung und/oder einer Lüftereinheit der Sorptionstrocknungseinrichtung zur Überwachung und/oder Einstellung mindestens eines Betriebsparameters zugeordnet. Insbesondere dadurch kann ein funktions-sicherer Betrieb der Sorptionstrocknungseinrichtung während des jeweiligen Sorptionsvorgangs und/oder Desorptionsvorgangs weitgehend sichergestellt werden. Die Zusatzsteuerungseinheit erlaubt insbesondere eine spezifische Kontrolle der Heizungseinrichtung und/oder der Lüftereinheit der Sorptionstrocknungseinrichtung.

[0014] Zweckmäßig kann es insbesondere sein, wenn die Zusatzsteuerungseinheit für die Heizungseinrichtung und/oder die Lüftereinheit der Sorptionstrocknungseinrichtung eine Ein-/Ausschalterfunktion hat. Dadurch lassen sich thermische Überbeanspruchungen der Zusatzsteuerungseinheit aufgrund der Hitzeentwicklung beim jeweiligen Desorptionsvorgang weitgehend vermeiden, wenn die Zusatzsteuerungseinheit die Heizungseinrichtung und/oder die Lüftereinheit der Sorptionstrocknungseinrichtung ausschaltet, wenn ein Fehler bzw. eine Störung oder eine Unterbrechung der Kommunikationsverbindung zwischen der Hauptsteuerungseinrichtung und der Zusatzsteuerungseinheit auftritt, und/oder eine Temperaturobergrenze im Spülbehälter und/oder im Bereich des Sorptionsbehälters überschritten wird.

[0015] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist die Zusatzsteuerungseinheit mit der Hauptsteuerungseinrichtung über mindestens eine Steuerleitung, insbesondere einen Datenbus, verbunden. Dadurch ist es ermöglicht, in der Zusatzsteuerungseinheit lediglich eine Ein- und/oder Ausschaltfunktion für die Heizungseinrichtung und/oder die Lüftereinheit der Sorptionstrocknungseinrichtung vorzusehen, während die eigentlichen Steuerungsfunktionen für den jeweiligen Sorptionsbetrieb und/oder Desorptionsbetrieb der Sorptionstrocknungseinrichtung während des jeweilig ablaufenden Geschirrspülprogramms in der Steuerlogik der Hauptsteuerungseinrichtung implementiert sind. Insbesondere lassen sich dadurch spezifische Funktionen der Zusatzsteuerungseinheit mittels der Hauptsteuerungseinrichtung in einfacher und zuverlässiger Weise überwachen und/oder kontrollieren und/oder feststellen.

[0016] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung weist die Zusatzsteuerungseinheit eine "watch-dog"-Überwachungslogik, d.h. eine "Totmannüberwachungslogik" auf, mit der die Funktionstüchtigkeit der Steuerleitung während der Aktivierung der Sorptionstrocknungseinrichtung beim jeweiligen Sorptionstrocknungsvorgang und/oder Desorptionsvorgang

überprüfbar ist. Durch diese "watch-dog"-Überwachungslogik kann in einfacher und zuverlässiger Weise erkannt werden, ob ein Fehler bzw. eine Störung oder gar eine Unterbrechung auf der Steuerleitung und damit der Kommunikationsverbindung zwischen der Hauptsteuerungseinrichtung und der Zusatzsteuerungseinheit vorliegt. Bei Vorliegen eines Fehlerfalls ist dann der Zusatzsteuerungseinheit in vorteilhafter Weise ermöglicht, die ein oder mehreren Komponenten, wie z.B. die Heizungseinrichtung und/oder Lüftereinheit, der Sorptionstrocknungseinrichtung auszuschalten. Insbesondere sorgt die Zusatzsteuerungseinheit dafür, dass die Heizungseinrichtung der Sorptionstrocknungseinrichtung ausgeschaltet wird, wenn von ihrer "watch-dog"-Überwachungslogik ein Fehlerfall auf der Steuerleitung erfasst worden ist. Diese Reaktion der Zusatzsteuerungseinheit dient insbesondere dazu, auf elektrischem Weg eine thermische Absicherungsfunktion für die Sorptionstrocknungseinrichtung bereitzustellen. Denn dadurch, dass die Heizungseinrichtung in einen Ausschaltzustand von der Zusatzsteuerungseinheit gebracht wird, kann insbesondere der jeweilige Desorptionsvorgang nicht fortgesetzt werden, d.h. ein Weiterheizen der Heizungseinrichtung und damit ein weiteres Aufheizen des Sorptionsmaterials im Sorptionsbehälter der Sorptionstrocknungseinrichtung kann von der Zusatzsteuerungseinheit in vorteilhafter Weise selbstständig gestoppt werden. Die Zusatzsteuerungseinheit kann also autark, d.h. unabhängig von der Hauptsteuerungseinrichtung den Aufheizvorgang des Sorptionsmaterials beim Desorbieren im Fall unterbrochen werden, dass eine Störung bzw. ein Fehler und/oder eine Unterbrechung auf der Steuerleitung vorliegt. Denn in diesem Fall wäre es der Hauptsteuerungseinrichtung überhaupt nicht mehr möglich, mittels eines Steuersignals einen Abschaltbefehl an die Zusatzsteuerungseinheit über die Steuerleitung zu senden, der noch ordnungsgemäß bei der Zusatzsteuerungseinheit ankäme. Mithilfe der Zusatzsteuerungseinheit ist also in jedem Fall sichergestellt, dass zumindest die Heizungseinrichtung und gegebenenfalls die zugehörige Lüftereinheit während eines Desorptionsvorgangs ausgeschaltet wird oder ein Desorptionsvorgang überhaupt nicht mehr gestartet wird, wenn auf der Steuerleitung von der "watch-Dog"-Überwachungslogik der Zusatzsteuerungseinheit ein Kommunikationsfehler und/oder eine Unterbrechung erfasst wird. Auf diese Weise stellt die Zusatzsteuerungseinheit eine einfache und zuverlässige Schutzmaßnahme gegen eine unzulässig hohe Aufheizung des Sorptionsmaterials im Sorptionsbehälter der Sorptionstrocknungseinrichtung und/oder gegen eine Überhitzung deren zugeordneten Heizungseinrichtung bereit. Auf diese Weise können insbesondere thermische Materialschädigungen oder unzulässige Materialbeanspruchungen des Sorptionsmaterials aufgrund von unzulässig hohen Temperaturen vermieden werden. Weiterhin wird auch die Heizungseinrichtung vor unzulässigen thermischen Beanspruchungen oder Beschädigungen durch Überhitzung geschützt.

Ferner sind auch unzulässige thermische Beanspruchungen oder gar Beschädigungen von Komponenten in der Umgebung der Heizungseinrichtung und/oder des Sorptionsbehälters der Sorptionstrocknungseinrichtung weitgehend vermieden. Schließlich kann durch den vorzeitigen Abbruch des laufenden Desorptionsvorgangs durch Ausschalten der Heizungseinrichtung ein etwaiger Brandfall ausgeschlossen werden. Zusätzlich oder unabhängig von der Ausschaltung der Heizungseinrichtung kann es zweckmäßig sein, auch die weiteren Komponenten der Sorptionstrocknungseinrichtung wie z.B. deren Lüftereinheit stillzulegen, wenn die "watch-dog"-Überwachungslogik der Zusatzsteuerungseinheit einen Fehlerfall registriert.

[0017] Insbesondere kann es zweckmäßig sein, dass die "watch-dog"-Überwachungslogik der Zusatzsteuerungseinheit zur Überwachung der Funktionstüchtigkeit der Steuerleitung dann aktiv geschaltet ist, wenn die Heizungseinrichtung der Sorptionseinrichtung zum Desorbieren deren Sorptionsmaterials eingeschaltet ist. Entsprechendes gilt in vorteilhafter Weise ggf. im Vorfeld eines anstehenden Desorptionsvorgangs, wenn die Programmablauflogik in der Hauptsteuerungseinrichtung als nächsten Programmablaufschritt einen Desorptionsvorgang einleiten will. Die Heizungseinrichtung und ggf. die Lüftereinheit wird dann von der Zusatzsteuerungselektronik nicht mehr eingeschaltet.

[0018] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung sendet die Hauptsteuerungseinrichtung an die "watch-dog"-Überwachungslogik der Zusatzsteuerungseinheit über die Steuerleitung eine Vielzahl von Einschaltbefehlen. Insbesondere übermittelt die Hauptsteuerungseinrichtung einen Einschaltbefehl in zyklischer Wiederholung in einem vorgegebenen zeitlichen Pausenabstand. Dadurch ist es in vorteilhafter Weise ermöglicht, die Steuerleitung fortlaufend in einem Überprüfungszeitraum vor dem Start eines anstehenden Desorptionsvorgangs und/oder insbesondere während des Desorptionsvorgangs selbst zu überwachen. Die "watch-dog"-Überwachungslogik der Zusatzsteuerungseinheit überwacht dabei zweckmäßigerweise das Überschreiten einer vorgegebenen Taktzeit bzw. Wartezeit seit dem Erfassen des jeweilig gesendeten Einschaltbefehls. Insbesondere weist dazu die "watch-dog"-Überwachungslogik der Zusatzsteuerungseinheit eine Takt- oder Timer-einheit auf, die eine Obergrenze für die Wartezeit zwischen den Empfangstakt-Zeitpunkten je zweier aufeinanderfolgend gesendeter Einschaltbefehle festlegt. Sie kann dadurch in einfacher Weise überwachen, ob die Obergrenze für die Wartezeit ohne Empfang eines nächsten Einschaltbefehls überschritten worden ist. Insbesondere schaltet die Zusatzsteuerungseinheit mindestens eine elektrische Komponente, insbesondere die Heizungseinrichtung und/oder ggf. die Lüftereinheit der Sorptionstrocknungseinrichtung ab, wenn von der "watch-dog"-Überwachungslogik festgestellt wird, dass die Obergrenze für die Wartezeit ohne Empfang eines nächsten Einschaltbefehls überschritten worden ist.

[0019] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist die watch-dog"-Überwachungslogik der Zusatzsteuerungseinheit zur Überwachung der Funktionstüchtigkeit der Steuerleitung insbesondere dann aktiv geschaltet, wenn die Heizungseinrichtung der Sorptionstrocknungseinrichtung zum Desorbieren deren Sorptionsmaterials eingeschaltet ist.

[0020] Wenn von der "watch-dog"-Überwachungslogik festgestellt wird, dass die vorgegebene Obergrenze für die Wartezeit bzw. Taktzeit ohne Erfassen des jeweiligen Einschaltbefehls überschritten worden ist, schaltet sie die Heizungseinrichtung der Sorptionstrocknungseinrichtung unabhängig, d.h. selbstständig ab. Zusätzlich kann die Zusatzsteuerungseinheit in diesem Fall zweckmäßigerweise auch die Lüftereinheit der Sorptionstrocknungseinrichtung ausschalten.

[0021] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung kann es gegebenenfalls zweckmäßig sein, dass die Zusatzsteuerungseinheit die Lüftereinheit der Sorptionstrocknungseinrichtung nach dem Abschaltzeitpunkt der Heizungseinrichtung erst nach Ablauf einer vorgebbaren Nachlaufzeitdauer abschaltet. Dadurch, dass die Lüftereinheit auch noch nach dem Abschaltzeitpunkt der Heizungseinrichtung für eine vorgebbare Zeitdauer verläuft, kann die Heizungseinrichtung und/oder das Sorptionsmaterial im Sorptionsbehälter der Sorptionstrocknungseinrichtung weiterhin mit Luft durchströmt werden. Durch diesen fortgesetzten Luftdurchsatz kann Hitze von der Heizungseinrichtung und/oder aus dem Sorptionsbehälter abtransportiert werden, so dass eine Überhitzung im Bereich der Heizungseinrichtung und/oder des Sorptionsbehälters weitgehend vermieden ist. Dieses Weiterbetreiben der Lüftereinheit ist insbesondere vorteilhaft, weil das Sorptionsmaterial bei seinem Aufheizvorgang während des Desorbierens aufgrund seiner Wärmespeicherkapazität träge reagiert und Wärme speichert. Die Lüftereinheit wird deshalb zweckmäßigerweise solange über den Abschaltzeitpunkt der Heizungseinrichtung hinaus weiterbetrieben, dass durch den fortgesetzten Luftdurchsatz genügend Wärmeenergie aus dem Sorptionsmaterial und dem Sorptionsbehälter abtransportiert worden ist, so dass Materialschädigungen des Sorptionsmaterials, unzulässige Beanspruchungen der Heizungseinrichtung sowie der sonstigen Komponenten des Sorptionsbehälters sowie von den Sorptionsbehälter umgebenden Komponenten bzw. Bauteilen der Geschirrspülmaschine weitgehend vermieden sind. Durch die fortgesetzte Luftzirkulation mittels der Lüftereinheit wird eine Abkühlung des Sorptionsmaterials im Sorptionsbehälter und/oder der Heizungseinrichtung beschleunigt sichergestellt. Ohne den Fortlauf der Lüftereinheit könnte es hingegen zu einem Hitzestau im Sorptionsbehälter kommen, der zu unzulässig hohen Temperaturen führen könnte.

[0022] Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung kann die Hauptsteuerungseinrichtung an die Zusatzsteuerungseinheit auch eine Abschaltanweisung geben, die Sorptionstrocknungseinrichtung,

insbesondere deren Heizungseinrichtung und/Lüftereinheit abzuschalten, wenn eine kritische Grenztemperatur im Innenraum des Spülbehälters der Haushalts-Geschirrspülmaschine und/oder im Bereich des Sorptionsbehälters der Sorptionstrocknungseinrichtung überschritten wird. Dadurch ist eine weitere thermische Absicherung insbesondere beim Desorptionsbetrieb der Sorptionstrocknungseinrichtung bereitgestellt. Die Temperatur im Innenraum des Spülbehälters kann beispielsweise mit Hilfe mindestens eines Temperatursensors ermittelt werden, der z.B. an einer der Seitenwände des Spülbehälters der Geschirrspülmaschine angebracht ist. In entsprechender Weise kann die jeweilige Temperatur im Bereich des Sorptionsbehälters mit Hilfe mindestens eines Temperatursensors bestimmt werden.

[0023] Gemäß der Erfindung kann die Zusatzsteuerungseinheit die Sorptionstrocknungseinrichtung, insbesondere deren Heizungseinrichtung und/oder Lüftereinheit, abschalten, wenn eine kritische Kenngröße, insbesondere Netzspannungsabweichung und/oder Netzfrequenzabweichung des elektrischen Energieversorgungsnetzes, mit der die Hauptsteuerungseinrichtung und/oder die Zusatzsteuerungseinheit in Wirkverbindung steht, überschritten wird. Dadurch ist die Sorptionstrocknungseinrichtung auch gegenüber etwaigen unzulässig hohen Schwankungen von ein oder mehreren Kenngrößen des elektrischen Energieversorgungsnetzes abgesichert. Insbesondere kann dadurch z.B. im Fall einer unzulässig hohen Überspannung sichergestellt werden, dass die Heizungsanordnung ausgeschaltet wird, bevor diese aufgrund der Überspannung eine zu große Heizleistung an das Sorptionsmaterial des Sorptionsbehälters abgibt.

[0024] Allgemeiner ausgedrückt kann also durch die Zusatzsteuerungseinheit sichergestellt werden, dass ein unzulässig hohes Aufheizen des Sorptionsmaterials im Sorptionsbehälter der Sorptionstrocknungsanordnung weitgehend vermieden wird. Insbesondere wird das Überschreiten einer kritischen Grenztemperatur unterbunden, die zu einer Materialschädigung des Sorptionsmaterials führen würde. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass das Sorptionsmaterial mittels der Heizungseinrichtung lediglich materialschonend aufgeheizt wird. Auf diese Weise ist eine irreparable Materialschädigung weitgehend vermieden.

[0025] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Steuerung der Sorptionstrocknungseinrichtung einer Haushalts-Geschirrspülmaschine, die eine Hauptsteuerungseinrichtung umfasst, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass mindestens eine Komponente der Sorptionstrocknungseinrichtung durch mindestens eine Zusatzsteuerungseinheit gesteuert wird, die zusätzlich zur Hauptsteuerungseinrichtung vorgesehen ist.

[0026] Sonstige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

[0027] Die Erfindung und ihre Weiterbildungen sowie deren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0028] Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgebildeten Geschirrspülmaschine, die zusätzlich zur Hauptsteuerungseinrichtung eine mit dieser über mindestens eine Steuerleitung verbundene Zusatzsteuerungseinheit umfasst,

Fig. 2 in schematischer Darstellung ein Diagramm zur Veranschaulichung der "watch-dog" Überwachung der Steuerleitung zwischen der Zusatzsteuerungseinheit und der Hauptsteuerungseinrichtung der Geschirrspülmaschine von Figur 1,

Fig. 3 in schematischer Darstellung ein Ablaufdiagramm für eine "watch-dog"-Überwachungseinheit in der Zusatzsteuerungseinheit der Figuren 1, 2, und

Fig. 4 in schematischer Darstellung ein Ein-/Auschaltdiagramm für die Heizungseinrichtung sowie die Lüftereinheit der Sorptionstrocknungsvorrichtung der Geschirrspülmaschine von Figur 1 bei einem Fehlerfall auf der Steuerleitung zwischen der Hauptsteuerungseinrichtung und der Zusatzsteuerungseinheit.

[0029] Elemente mit gleicher Funktion und Wirkungsweise sind in den Figuren 1 mit 4 jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0030] Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Haushalts-Geschirrspülmaschine GS als Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgebildeten Haushaltsgeräts. Sie weist als Hauptkomponenten einen Spülbehälter SPB, eine darunter angeordnete Bodenbaugruppe BG, sowie eine Sorptionstrocknungsvorrichtung STE als Luft-Trocknungsvorrichtung auf. Die Sorptionstrocknungsvorrichtung STE ist vorzugsweise extern, d.h. außerhalb des Spülbehälters SPB teils an einer Seitenwand SW sowie teils in der Bodenbaugruppe BG vorgesehen. Es umfasst als Hauptbestandteile mindestens einen Luftführungs kanal LK mit mindestens einer in diesem eingefügte Lüftereinheit bzw. ein Gebläse LT sowie mindestens einen Sorptionsbehälter SB mit Sorptionstrocknungsmaterial ZEO, insbesondere Zeolith oder dergleichen. Im Spülbehälter SPB sind vorzugsweise ein oder mehrere Gitterkörbe GK zur Aufnahme und zum Spülen von Spülgut wie z. B. Geschirrstücken untergebracht. Zum Besprühen des zu reinigenden Spülguts mit einer

[0031] Flüssigkeit sind ein oder mehrere Sprüheinrichtungen wie z. B. ein oder mehrere rotierende Sprüharme SA im Inneren des Spülbehälters SPB vorgesehen. Hier im Ausführungsbeispiel sind im Spülbehälter SPB sowohl ein unterer Sprüharm als auch ein oberer Sprüharm rotierend aufgehängt.

[0032] Zur Reinigung von Spülgut durchläuft die Geschirrspülmaschine Spülprogramme, die eine Mehrzahl von Programmschritten aufweisen. Das jeweilige Spülprogramm kann insbesondere mindestens folgende zeitlich nacheinander ablaufende Einzel-Programmschritte umfassen:

- mindestens einen Vorspülschritt zur Entfernung grober Anschmutzungen mittels Klarwasser und/oder ausreichend sauberem Brauchwasser,
- mindestens einen nachfolgenden Reinigungsschritt mit Reinigungsmittelzugabe zur Spülflottenflüssigkeit, insbesondere Wasser,
- mindestens einen nachfolgenden Zwischenspülschritt,
- mindestens einen nachfolgenden Klarspülschritt mit Aufbringen von mit Entspannungsmitteln, insbesondere Klarspüler versetzter Flüssigkeit, insbesondere Wasser, sowie einen abschließenden Trocknungsschritt, bei dem das gereinigte Spülgut getrocknet wird.

[0033] Je nach Spülvorgang bzw. Reinigungsschritt eines gewählten Geschirrspülprogramms wird dabei mit Reiniger versetztes Frischwasser und/oder Brauchwasser z. B. für einen Reinigungsvorgang, für einen Zwischenspülgang, und/oder für einen Klarspülvorgang auf das jeweilig zu spülende Spülgut aufgebracht. Hier im Ausführungsbeispiel wird die jeweilig verwendete Flüssigkeit als sogenannte Spülflotte bezeichnet.

[0034] Die Lüftereinheit LT sowie der Sorptionsbehälter SB sind hier im Ausführungsbeispiel in der Bodenbaugruppe BG unterhalb des Bodens BO des Spülbehälters SPB untergebracht. Der Luftführungs kanal LK verläuft von einer Auslassöffnung ALA, die oberhalb des Bodens BO des Spülbehälters SPB in dessen Seitenwand SW vorgesehen ist, außen an dieser Seitenwand SW mit einem einlassseitigen Rohrab schnitt RA1 nach unten zur Lüftereinheit LT in der Bodenbaugruppe BG. Über einen endseitigen Verbindungsabschnitt VA des Luftführungs kanals LK ist der Ausgang der Lüftereinheit LT mit einer Eintrittsöffnung EO des Sorptionsbehälters SB verbunden. Die Auslassöffnung ALA des Spülbehälters SPB ist oberhalb dessen Bodens BO in einer derartigen Höhe vorgesehen, dass das Eindringen von Spülflottenflüssigkeit oder Reinigerschaum beim jeweiligen Spülschritt oder Reinigungsschritt weitgehend vermieden ist.

[0035] Die Lüftereinheit ist vorzugsweise als Axiallüfter ausgebildet. Sie dient der Zwangsbe strömung einer Sorptionseinheit SE im Sorptionsbehälter SB mit feucht-heißer Luft LS1 aus dem Spülbehälter SPB beim jeweiligen Trocknungsvorgang. Die Sorptionseinheit SE enthält reversibel dehydrierbares Sorptionsmaterial ZEO, das Feuchtigkeit aus der durch sie hindurch geleiteten Luft LS2 aufnehmen und speichern kann. Der Sorptionsbehälter SB weist im deckennahen Bereich seines Gehäuses auf der Oberseite eine Ausströmöffnung AO

auf, die über ein Auslasselement AU, insbesondere einem Ausströmstutzen, durch eine Durchstecköffnung DG im Boden BO des Spülbehälters SPB mit dessen Innerem verbunden ist. Auf diese Weise kann während des Trocknungsschritts des jeweiligen Geschirrspülprogramms zum Trocknen von gereinigtem Spülgut feuchtheiße Luft LS1 aus dem Inneren des Spülbehälters SPB durch die Auslassöffnung ALA hindurch mittels der eingeschalteten Lüftereinheit LT in den Luftführungs kanal LK eingesaugt werden und über den rohrförmigen Verbindungsabschnitt VA zwischen der Lüftereinheit und dem Sorptionsbehälter in das Innere des Sorptionsbehälters SB zur Zwangsbe strömung des reversibel dehydrierbaren Sorptionsmaterials ZEO in der Sorptionseinheit SE transportiert werden. Das Sorptionsmaterial ZEO der Sorptionseinheit SE zieht aus der durchströmenden, feuchten Luft Flüssigkeitströpfchen, insbesondere Wasserfeuchtigkeit heraus, so dass nach der Sorptionseinheit SE getrocknete Luft über das Auslasselement bzw. Ausblaselement AUS in das Innere des Spülbehälters SPB eingeblasen werden kann. Auf diese Weise ist ein geschlossenes Luftzirkulationssystem durch diese Sorptionstrocknungsvorrichtung STE bereitgestellt.

[0036] Im Sorptionsbehälter SB ist in Strömungsrichtung betrachtet vor dessen Sorptionseinheit SE mindestens eine Luft-Heizungseinrichtung HZ1 zur Desorption und damit Regenerierung des Sorptionsmaterials ZEO angeordnet. Die Luft-Heizungseinrichtung HZ1 dient dabei zur Aufheizung von Luft LS1, die mittels der Lüftereinheit LT über den Luftführungs kanal LK in den Sorptionsbehälter SB hineingeleitet und dort durch das Sorptionsmaterial ZEO der Sorptionseinheit SE hindurchgeblasen wird. Diese zwangsaufgeheizte Luft LS2 nimmt dabei gespeicherte Feuchtigkeit, insbesondere Wasser, aus dem Sorptionsmaterial ZEO beim Durchströmen durch das Sorptionsmaterial ZEO auf, das in diesem zuvor bei einem vorausgehenden Trocknungsschritt eines abgelaufenen Geschirrspülprogramms eingelagert worden ist. Dieses aus dem Sorptionsmaterial ZEO ausgetriebene Wasser wird durch die aufgeheizte Luft über das Auslasselement AUS des Sorptionsbehälters SB in das Innere des Spülbehälters SB transportiert. Dieser Desorptionsvorgang findet vorzugsweise dann statt, wenn die Erwärmung bzw. das Aufheizen der Spülflotten-Flüssigkeit zu Beginn eines Spülvorgangs, insbesondere Vorspülvorgangs, und/oder sich daran anschließenden Reinigungsvorgangs eines nachfolgenden Geschirrspülprogramms gefordert ist. Dann kann in vorteilhafter Weise die für den Desorptionsvorgang durch die Luft-Heizungseinrichtung HZ1 erhitzte Luft gleichzeitig zur Erhitzung der Spülflotten-Flüssigkeit im Spülbehälter SPB, zur Erhitzung dessen Innenwände, und/oder des Spülguts im Spülbehälter herangezogen werden, was energiesparend ist. Die Aufheizung der jeweiligen Spülflottenflüssigkeit kann dabei ggf. allein bereits mit der Sorptionstrocknungseinrichtung durch Desorption erfolgen.

[0037] Die Geschirrspülmaschine GS weist ferner im Boden BO ihres Spülbehälters SPB einen Pumpensumpf

PS auf, der über ein Siebssystem verfügt. Der Pumpensumpf PS dient zum Sammeln von Spülflotte, die während des jeweiligen Spülvorgangs von den Sprüharmen SA versprüht wird. Der Pumpensumpf PS ist über ein Leitungssystem ZL mit dem oberen und dem unteren Sprüharm SA verbunden. Dabei ist im Anschlussbereich des Pumpensumpfes PS eine Umwälzpumpe UP vorgesehen, die die Spülflottenflüssigkeit aus dem Pumpensumpf PS in die Zuführleitungen des Leitungssystems ZL einspeist. Weiterhin ist an dem Pumpensumpf PS eine Absaug- bzw. Laugenpumpe LP angeschlossen, mit der eine verbrauchte Spülflotten-Flüssigkeit aus dem Pumpensumpf PS teilweise oder vollständig in eine Abwasserleitung EL abgepumpt werden kann.

[0038] Zum Erwärmen der Spülflotte ist im Leitungssystem ZL, hier im Ausführungsbeispiel in der Umwälzpumpe UP, ggf. ein Durchlauferhitzer DLE oder ein Wärmetauscher als zusätzliche Flüssigkeits-Heizungsvorrichtung zur Sorptionstrocknungsvorrichtung STE vorgesehen. Mit ihm kann die jeweilige Spülflottenflüssigkeit zusätzlich oder unabhängig zum Desorptionsaufheizungs vorgang der Sorptionstrocknungseinrichtung aufgeheizt werden. Die Umwälzpumpe UP sowie der Durchlauferhitzer DLE werden jeweils gemeinsam oder getrennt voneinander über mindestens eine elektrische Energieversorgungsleitung SVL5 von einer Hauptsteuerungseinrichtung HE aus mit elektrischer Energie versorgt. Insbesondere umfasst die elektrische Energieversorgungsleitung SVL5 mindestens eine erste Stromzuführleitung als spannungsführende Phase und mindestens eine zweite Stromzuführleitung als Nullleiter. Ferner ist die Laugenpumpe LP in analoger Weise wie die Umwälzpumpe UP über eine Stromversorgungsleitung SVL6 mit der Hauptsteuerungseinrichtung HE verbunden. Die Hauptsteuerungseinrichtung HE ist über eine Anschlussenergieversorgungsleitung SVL1 an das öffentliche Energieversorgungsnetz EN angeschlossen. Sie schaltet die Energieversorgungsleitung SVL5 zum Durchlauferhitzer DLE und/oder der Umwälzpumpe UP durch, wenn für den jeweiligen Spülvorgang oder Reinigungsvorgang eine Erwärmung bzw. Erhitzung von Spülflotte gewünscht ist und schaltet diese ab, wenn keine Erwärmung von Spülflotte gefordert ist. In analoger Weise schaltet die Hauptsteuerungseinrichtung HE die Absaug- bzw. Laugenpumpe LP an, wenn in einem Spül- oder Reinigungsschritt von der Hauptsteuerungseinrichtung HE gefordert ist, dass eine verbrauchte Spülflotten-Flüssigkeit aus dem Pumpensumpf PS teilweise oder vollständig in die Abwasserleitung EL abgepumpt werden soll.

[0039] In der Figur 1 ist in der Bodenbaugruppe BG zusätzlich zur Hauptsteuerungseinrichtung HE eine Zusatzsteuerungseinrichtung ZE vorgesehen, die der Steuerung bzw. Kontrolle sowie der Energieversorgung der Lüftereinheit LT und der Luft-Heizungseinrichtung HZ1 der Sorptionstrocknungsvorrichtung STE dient. Dazu ist die Zusatzsteuerungseinrichtung ZE über eine Energieversorgungsleitung SVL2 mit der Hauptsteuerungs-

einrichtung HE verbunden. Zusätzlich wird die Zusatzsteuerungseinrichtung ZE von der Hauptsteuerungseinrichtung HE aus über mindestens eine Busleitung bzw. Signalleitung DB angesteuert. Von der Zusatzsteuerungseinrichtung ZE ist mindestens eine Energieversorgungsleitung SVL3 zur Heizungseinrichtung HZ1 des Sorptionsbehälters SB geführt. Sie umfasst insbesondere mindestens eine erste Stromzuführleitung als spannungsführende Phase sowie mindestens eine zweite Stromzuführleitung als Nullleiter. Die Zusatzsteuerungseinrichtung ZE steuert über eine Steuerleitung SLV4 auch die Lüftereinheit LT an. In die Steuerleitung SLV4 kann insbesondere auch eine Stromversorgungsleitung für die Lüftereinheit LT mit integriert sein.

[0040] Die Zusatzsteuerungseinheit ZE ist hier also als separate Funktionskomponente ausgebildet und von der Hauptsteuerungseinrichtung räumlich getrennt im Abstand EF angeordnet. Dadurch lässt sich in vorteilhafter Weise die Funktionssicherheit für die Zusatzsteuerungseinheit erhöhen, die für die ein oder mehreren elektrischen Komponenten der Sorptionstrocknungseinrichtung zuständig ist, falls es zu einem Fehlerfall in der Hauptsteuerungseinrichtung käme. Umgekehrt lässt sich die Hauptsteuerungseinrichtung von der Zusatzsteuerungseinheit entkoppeln, so dass sie ihr zugeordnete Betriebsfunktionen weiterhin einwandfrei ausführen kann, und zwar selbst dann, wenn die Zusatzsteuerungseinheit ausfällt oder eine sonstige Fehlfunktion aufweist. Hier im Ausführungsbeispiel von Figur 1 ist die Zusatzsteuerungseinheit an einem anderen Ort in der Haushalts-Geschirrspülmaschine als die Hauptsteuerungseinrichtung untergebracht. Dadurch lässt sich die Funktionssicherheit sowohl für die Hauptsteuerungseinrichtung als auch für die Zusatzsteuerungseinheit weitgehend sicherstellen.

[0041] Ferner ist hier die Zusatzsteuerungseinheit ZE in einem vorgebbaren Mindestabstand MA vom Sorptionsbehälter SB der Sorptionstrocknungseinrichtung STE räumlich entfernt angeordnet. Durch diesen einzuhaltenen Mindestabstand können in zuverlässiger Weise unzulässig hohe thermische Beanspruchungen der Zusatzsteuerungseinheit, die durch das thermische Aufheizen von Sorptionstrocknungsmaterial im Sorptionsbehälter der Sorptionstrocknungsvorrichtung mittels mindestens einer Heizungseinrichtung auftreten könnten, weitgehend vermieden werden. Ihr funktionssicherer Betrieb ist somit gewährleistet.

[0042] Sobald nun zum Abschluss eines Geschirrspülprogramms ein Trocknungsvorgang mittels der Sorptionstrocknungsvorrichtung STE gewünscht ist, übermittelt die Hauptsteuerungseinrichtung HE über die Steuerleitung DB ein Steuersignal SS1 an die Zusatzsteuerungseinrichtung ZE dahingehend, dass diese über die Steuerleitung SLV4 die Lüftereinheit LT einschaltet, so dass feucht-heiße Luft aus dem Spülbehälter in den Luftführungs kanal LK angesaugt und dem Sorptionsbehälter SB zur Trocknung zugeführt werden kann.

[0043] Sobald von der Hauptsteuerungseinrichtung

HE jeweils ein Desorptionsvorgang eingeleitet wird, übermittelt diese mittels des Steuersignals SS1 an die Zusatzsteuerungseinrichtung ZE, dass von dieser die Heizungseinrichtung HZ1 des Sorptionsbehälters SB sowie die Lüftereinheit LT eingeschaltet werden sollen. Daraufhin schaltet die Zusatzsteuerungseinheit ZE diese beiden elektrischen Komponenten HZ1, LT der Sorptionstrocknungseinrichtung STE ein.

[0044] Um die Funktionstüchtigkeit der Steuerleitung DB zu überwachen, d.h. insbesondere einen Kommunikationsfehler/ oder eine Unterbrechung der Steuerleitung DB erfassen zu können, weist die Zusatzsteuerungseinheit ZE eine Art "Totmannüberwachungslogik" bzw. "watch-dog"-Überwachungslogik auf. Diese wird insbesondere dann aktiviert, wenn ein Desorptionsvorgang von der Programmablauflogik der Hauptsteuerungseinrichtung HE geplant ist oder wenn von dieser ein Desorptionsvorgang insbesondere bereits gestartet worden ist. Die Hauptsteuerungseinrichtung HE übermittelt dann eine Vielzahl von Einschaltbefehlen in definierten Zeitabständen bzw. Pausenzeiten voneinander über die Steuerleitung DB an die Zusatzsteuerungseinheit ZE. Insbesondere übermittelt die Hauptsteuerungseinrichtung in konstanten Zeitabständen TZ denselben Einschaltbefehl P1 über die Signalleitung DB an die Zusatzsteuerungseinheit ZE zyklisch wiederholt. Dies ist in der Figur 2 veranschaulicht. Entlang der Abszisse ist die Zeit t in Sekunden (sec) aufgetragen, während der Ordinaten der zeitliche Verlauf des Steuersignals SS1 zugeordnet ist. Zum Zeitpunkt t_{EH} erfasst die Zusatzsteuerungseinheit ZE mittels ihrer "watch-dog"-Überwachungslogik WD die abfallende Flanke eines ersten, von der Hauptsteuerungseinrichtung HE ankommenden Einschaltbefehls P_{1,0}. Sie schaltet daraufhin die Heizungseinrichtung HZ1 ein, um den von der Hauptsteuerungseinrichtung gewünschten Desorptionsvorgang zu starten. Während dieses Desorptionsvorgangs sendet die Hauptsteuerungseinrichtung HE in definierten, konstanten Zeitabständen WZ voneinander weitere Einschaltbefehle P_{1,1}, P_{1,2}, P_{1,3}, ..., P_{1,k+1} voneinander, d.h. die fortfolgenden Einschaltbefehle weisen z.B. bezüglich ihrer abfallenden Flanken jeweils einen zeitlichen Abstand bzw. eine Taktzeit WZ als Wartezeit auf. Die "watch-dog"-Überwachungslogik WD der Zusatzsteuerungseinheit ZE weist dazu eine Takt- oder Timereinheit TAE auf, die eine Obergrenze TG für die Wartezeit WZ zwischen den Empfangstakt-Zeitpunkten wie z.B. t_k, t_{k+1} je zweier aufeinanderfolgend gesendeter Einschaltbefehle wie z.B. P_{1,k}, P_{1,k+1} festlegt. Zwischen der abfallenden Flanke des jeweiligen Einschaltbefehls wie z.B. P_{1,k} und der ansteigenden Flanke des jeweilig nachfolgenden Einschaltbefehls P_{1,k+1} liegt dabei eine vorgegebene Pausenzeit bzw. Totzeit. Solange die "watch-dog"-Überwachungslogik WD diese Einschaltbefehle P_{1,0} mit P_{1,k+1} in dem vorgegebenen zeitlichen Triggerraster empfängt, klassifiziert sie die Steuerleitung DB als funktionstüchtig. Wird allerdings eine Obergrenze TG für die vorgegebene Taktzeit bzw. Wartezeit WZ zwischen je zwei aufeinanderfol-

genden Einschaltbefehlen wie z.B. $P_{1,k}$, $P_{1,k+1}$ überschritten, ohne das von der "watch-dog"-Überwachungslogik WD ein Einschaltbefehl P1 erfasst wird, so interpretiert die "watch-dog"-Überwachungslogik dies als Fehlerfall, d.h. als Störung der Kommunikationsverbindung und/oder als Unterbrechung der Steuerleitung DB zwischen der Hauptsteuerungseinrichtung HE und der Zusatzsteuerungseinheit ZE. Zweckmäßig kann es insbesondere sein, eine kritische Wartezeitdauer TG als Obergrenze für die "watch-dog"-Überwachungslogik WD festzulegen, die größer als die Wartezeit bzw. Taktzeit WZ zwischen je zwei zeitlich aufeinander folgenden Einschaltbefehlen wie z.B. $P_{1,k}$, $P_{1,k+1}$ ist. In der Figur 2 beträgt diese Obergrenze TG für die Wartezeit TG das l-fache der Taktzeit TZ zwischen den zyklisch aufeinanderfolgenden Einschaltbefehlen, wobei $l > 1$ ist. Wenn diese kritische Wartezeit TG ohne Empfang eines Einschaltbefehls überschritten worden ist, erkennt bzw. interpretiert dies die "watch-dog"-Überwachungslogik WD einen Fehlerfall und schaltet selbstständig die Heizungseinrichtung HZ1 der Sorptionstrocknungseinrichtung STE ab. Durch diese autarke Abschaltungsautomatik der Zusatzsteuerungseinheit ist in jedem Fall sichergestellt, dass die Heizungseinrichtung HZ1 ausgeschaltet wird. Denn in diesem Unterbrechungs- oder Störfall auf der Steuerleitung DB wäre es der Zusatzsteuerungseinheit ZE nicht mehr möglich, einen Abschaltbefehl von der Hauptsteuerungseinrichtung HE zu empfangen. Auf diese Weise wird zuverlässig vermieden, dass die Heizungseinrichtung HZ1 immer weiter heizt, bis im Sorptionsbehälter SB das Sorptionsmaterial ZEO auf unzulässig hohe Aufheiztemperaturen gebracht werden würde.

[0045] Figur 3 veranschaulicht anhand eines Ablaufdiagramms, wie die Steuerleitung DB zwischen der Hauptsteuerungseinrichtung HE und der Zusatzsteuerungseinheit ZE überwacht wird. Die Hauptsteuerungseinrichtung HE übermittelt ab dem Einschaltvorgang, d.h. ab dem Startschritt S0 des jeweiligen Desorptionsvorgangs in periodischen Zeitabständen WZ jeweils einen Einschaltbefehl über die Steuerleitung DB an die Zusatzsteuerungseinheit ZE. Deren "watch-dog"-Überwachungslogik lädt im nachfolgenden Schritt S1 einen Sicherheitstimer, d.h. einen Zeitgeber und startet diesen im nachfolgenden Schritt S2. Die "watch-dog"-Überwachungslogik erwartet also im festgelegten Zeitabständen, d.h. Wartezeiten WZ jeweils das Eintreffen eines Einschaltbefehls wie z.B. $P_{1,0}$ mit $P_{1,k+1}$ von der Hauptsteuerungseinrichtung HE. Dies wird im Schritt S3 von Figur 3 durchgeführt. Nach Ablauf der vorgegebenen Wartezeit WZ überprüft die "watch-dog"-Überwachungslogik WD, ob ein Einschaltbefehl bei der Zusatzsteuerungseinheit ZE eingetroffen ist oder nicht. Ist ein Einschaltbefehl $P_{1,0}$ mit $P_{1,k+1}$ eingetroffen, so lädt und startet die "watch-dog"-Überwachungslogik WD den Zeittakt WZ durch den Timer in den Schritten S1 und S2 als Überwachungsschleife von neuem. Stellt die "watch-dog"-Überwachungslogik hingegen fest, dass nach Ablauf der Taktzeit WZ kein Abschaltbefehl empfangen worden ist,

so schaltet sie den Sicherheitstimer im Schritt S4 aus. Im nachfolgenden Schritt S5 sorgt sie dafür, dass die Heizungseinrichtung HZ1 mit der Aufheizung des Sorptionsmaterials ZEO aufhört. Dazu unterbricht sie die Energieversorgung zur Heizungseinrichtung HZ1.

[0046] Um zu vermeiden, dass trotz ausgeschalteter Heizungseinrichtung HZ1 deren Restwärme noch zu einem unzulässig hohen Anstieg der Temperaturen im Sorptionsmaterial ZEO führen kann, kann es gegebenenfalls zweckmäßig sein, die Lüftereinheit LT erst später als die Heizungseinrichtung HZ1 auszuschalten. Dies veranschaulicht das Zustandsdiagramm von Fig. 4. Der zeitliche Verlauf des Einschaltzustands der Heizungseinrichtung HZ1 ist mit der Kurve CHZ bezeichnet, während der Verlauf des Einschaltzustands der Lüftereinheit LT mit CLT gekennzeichnet ist. Die Heizungseinrichtung HZ1 wird zum Zeitpunkt tEH eingeschaltet, um einen Desorptionsvorgang zu starten. Sobald die Zusatzsteuerungseinheit ZE mit Hilfe ihrer "watch-dog"-Überwachungslogik einen Fehlerfall auf der Steuerleitung DB registriert hat, schaltet sie die Heizungseinrichtung HZ1 zum Abschaltzeitpunkt tAH ab, d.h. aus. Erst nach Ablauf nach einer vorgebbaren Nachlaufzeitdauer NLZ schaltet die Zusatzsteuerungseinheit ZE auch die Lüftereinheit LT ab. Dadurch, dass die Lüftereinheit LT auch nach dem Abschaltzeitpunkt tAH der Heizungseinrichtung weiterhin einen Luftstrom LS2 durch den Sorptionsbehälter SB mit dem Sorptionsmaterial ZEO durchbläst, wird durch diesen aufrecht erhaltenen Luftdurchsatz Wärmeenergie aus dem Sorptionsbehälter SB in den Spülbehälter SPB abtransportiert. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass es aufgrund der Restwärme der Heizungseinrichtung HZ1 und/oder des Sorptionstrocknungsmaterials ZEO im Sorptionsbehälter SB auch nach dem Abschaltzeitpunkt tAH zu einem Überschreiten einer Temperaturobergrenze kommen kann, ab der eine unzulässige Materialbeanspruchung des Sorptionsmaterials einsetzen würde. Auf diese Weise kann das Sorptionsmaterial ZEO auch bei einem Störfall materialschonend behandelt werden.

[0047] Die Lüftereinheit LT kann von der Zusatzsteuerungseinheit entweder vor dem Einschaltzeitpunkt tEH für die Heizungseinrichtung HZ1 oder zeitgleich oder etwas zeitversetzt danach eingeschaltet werden. Hier im Ausführungsbeispiel von Figur 4 wird die Lüftereinheit LT zum Zeitpunkt tEL bereits vor dem Einschaltzeitpunkt tEH der Heizungseinrichtung HZ1 in Betrieb gesetzt.

[0048] Allgemein betrachtet würde also bei einer Unterbrechung oder Störung der Kommunikationsverbindung zwischen der Hauptsteuerungseinrichtung HE und der Zusatzsteuerungseinheit ZE die Heizungseinrichtung HZ1 aus Sicherheitsgründen von der Zusatzsteuerungseinheit ZE automatisch, d.h. ohne weitere Beteiligung der Hauptsteuerungseinrichtung HE abgeschaltet werden. Insbesondere wird die Heizungseinrichtung nach einer kritischen Wartezeit von maximal 180 Sekunden abgeschaltet, nachdem zum vorgegebenen Taktzeitpunkt kein Einschaltbefehl erfasst worden ist. Da-

durch wird verhindert, dass im Fehlerfall die Heizungseinrichtung aktiv bleibt und weiterheizt.

[0049] Da die Zusatzsteuerungselektronik bereits dann eingreift und die Heizungseinrichtung abschaltet, wenn ein Fehlerfall auf der Steuerleitung vorliegt und nicht erst abgewartet wird, bis eine kritische Temperaturergrenze erreicht wird, ab der es zu einer Materialschädigung oder unzulässigen Beanspruchung des Sorptionsmaterials kommen würde, wird das Sorptionsmaterial weitgehend schonend behandelt. Dadurch bleiben seine reversibel dehydrierbaren Materialeigenschaften über die Produktlebensdauer der Geschirrspülmaschine weitgehend erhalten.

[0050] Sollte die Zusatzsteuereinheit ZE in Fehlerfall versagen und es zu keiner Abschaltung der Heizungseinrichtung HZ1 kommen, so kann zur zusätzlichen Sicherheit gegen thermische Überhitzung als thermische Überhitzungsschutzseinheit mindestens eine elektrische Temperaturschutzseinheit SI unmittelbar am Sorptionsbehälter SB vorgesehen sein. Diese elektrische Temperaturschutzseinheit ist in mindestens eine Stromzufuhrleitung der Heizungseinrichtung HZ1 eingefügt. Sie umfasst mindestens einen elektrischen Thermo- schalter und/oder eine Schmelzsicherung. Überschreitet also die Temperatur am Gehäuse des Sorptionsbehälters SB eine obere Grenztemperatur, so unterbricht die elektrische Temperaturschutzseinheit SI mindestens eine Stromzufuhrleitung der Heizungseinrichtung HZ1. Auf diese Weise ist eine doppelte Absicherung zum Abschalten der Heizungseinrichtung gegen thermische Überhitzung des Sorptionsmaterials vorgesehen.

[0051] Dadurch, dass die Zusatzsteuerungseinheit die Heizungseinrichtung HZ1 bereits dann ausschaltet, wenn ein Fehlerfall auf der Steuerleitung während eines Desorptionsvorgangs auftritt und nicht erst abgewartet wird, bis eine kritische Grenztemperatur im Sorptionsbehälter überschritten wird, die zu einer unzulässigen Beanspruchung oder gar Schädigung des Sorptionsmaterials führen würde, bleiben die ursprünglichen reversibel dehydrierbaren Materialeigenschaften des Sorptionsmaterials weitgehend erhalten. Erst dann, wenn die Zusatzsteuerungselektronik ZE die Heizungseinrichtung im Fehlerfall nicht ausschalten würde, greift als letztes Mittel die elektrische Temperaturschutzseinheit TSI am Sorptionsbehälter SB ein und trennt mindestens eine Stromzufuhrleitung für die Heizungseinrichtung HZ1 ab. Diese elektrische Temperaturschutzseinheit bildet also die zweite Stufe einer zweistufigen thermischen Absicherung für die Sorptionstrocknungseinrichtung TSE.

[0052] In entsprechender Weise wie z.B. zum jeweiligen Desorptionsvorgang kann die Steuerleitung DB von der Zusatzsteuerungseinheit auch beim jeweiligen Sorptionsvorgang überwacht werden. Im Fehlerfall schaltet sie dabei nur die laufende Lüftereinheit LT ab, da die Heizungseinrichtung HZ1 ja während der Sorption abgeschaltet ist.

[0053] Ggf. kann die Zusatzsteuerungseinheit ZE auch die Überwachung einer Flüssigkeits-Heizungsvorrich-

tung wie z.B. des Durchlauferhitzers übernehmen. Kommt es zu einem Kommunikationsfehler, einer Übertragungsstörung oder Unterbrechung der Signalleitung von der Hauptsteuerungseinrichtung HE zur Zusatzsteuerungseinrichtung ZE, so schaltet letztere in diesem Fall auch diese elektrische Komponente sicherheitshalber ab, bevor es zu thermischen Schäden kommen kann.

[0054] Ggf. kann die Hauptsteuerungseinrichtung HE an die Zusatzsteuerungseinheit ZE einen Abschaltbefehl senden, um die ein oder mehreren Komponenten der Sorptionstrocknungseinrichtung, insbesondere deren Heizungseinrichtung HZ1 und/Lüftereinheit LT abzuschalten, wenn eine kritische Grenztemperatur im Innenraum des Spülbehälters SPB der Haushalts-Geschirrspülmaschine GS und/oder im Bereich des Sorptionsbehälters SB der Sorptionstrocknungseinrichtung überschritten wird. Dadurch ist eine weitere thermische Absicherung insbesondere beim Desorptionsbetrieb der Sorptionstrocknungseinrichtung STE bereitgestellt. Die Temperatur im Innenraum des Spülbehälters SPB kann beispielsweise mit Hilfe mindestens eines Temperatursensors ermittelt werden, der z.B. an einer der Seitenwände des Spülbehälters SPB der Geschirrspülmaschine angebracht ist. In der Figur 1 ist ein Temperatursensor an der Seitenwand des Spülbehälters SPB über eine Messleitung ML mit der Hauptsteuerungseinrichtung HE verbunden. In entsprechender Weise kann zusätzlich oder unabhängig hiervon die jeweilige Temperatur im Bereich des Sorptionsbehälters mit Hilfe mindestens eines Temperatursensors bestimmt werden.

[0055] Allgemein betrachtet kann die Zusatzsteuerungseinheit die Sorptionstrocknungseinrichtung, insbesondere deren Heizungseinrichtung und/oder Lüftereinheit, abschalten, wenn eine kritische Kenngröße, insbesondere Netzspannungsabweichung und/oder Netzfrequenzabweichung des elektrischen Energieversorgungsnetzes, mit dem die Hauptsteuerungseinrichtung und/oder die Zusatzsteuerungseinheit in Wirkverbindung steht, überschritten wird. Dadurch ist die Sorptionstrocknungseinrichtung auch gegenüber etwaigen unzulässig hohen Schwankungen von ein oder mehreren Kenngrößen des elektrischen Energieversorgungsnetzes abgesichert. Insbesondere kann dadurch z.B. im Fall einer unzulässig hohen Überspannung sichergestellt werden, dass die Heizungsanlage ausgeschaltet wird, bevor diese aufgrund der Überspannung eine zu große Heizleistung an das Sorptionsmaterial des Sorptionsbehälters abgibt.

[0056] Allgemeiner ausgedrückt kann also durch die Zusatzsteuerungseinheit sichergestellt werden, dass ein unzulässig hohes Aufheizen des Sorptionsmaterials im Sorptionsbehälter der Sorptionstrocknungsvorrichtung weitgehend vermieden wird. Insbesondere wird das Überschreiten einer kritischen Grenztemperatur unterbunden, die zu einer Materialschädigung des Sorptionsmaterials führen würde. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass das Sorptionsmaterial mittels der Heizungseinrichtung lediglich materialschonend aufgeheizt wird.

Auf diese Weise ist eine irreparable Materialschädigung weitgehend vermieden.

Patentansprüche

1. Haushalts-Geschirrspülmaschine (GS) mit einer Hauptsteuerungseinrichtung (HE) und mit mindestens einer Sorptionstrocknungseinrichtung (STE), **dadurch gekennzeichnet, dass** zur spezifischen Steuerung mindestens einer elektrischen Komponente (HZ1) der Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) zusätzlich zur Hauptsteuerungseinrichtung (HE) mindestens eine Zusatzsteuerungseinheit (ZE) vorgesehen ist, die die Sorptionstrocknungseinrichtung (STE), insbesondere deren Heizungseinrichtung (HZ1) und/oder Lüftereinheit (LT), abschaltet, wenn eine kritische Kenngröße, insbesondere Netzspannungsabweichung (ΔU) und/oder Netzfrequenzabweichung (Δf) des elektrischen Energieversorgungsnetzes (EN), mit der die Hauptsteuerungseinrichtung (HE) und/oder die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) in Wirkverbindung steht, beim jeweiligen Sorptions- und/oder Desorptionsvorgang überschritten wird.
2. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) Bestandteil der Hauptsteuerungseinrichtung (HE) ist.
3. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) als separate Funktionskomponente ausgebildet und von der Hauptsteuerungseinrichtung (HE) räumlich getrennt, insbesondere in einer vorgebbaren räumlichen Entfernung (EF), angeordnet ist.
4. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) in einem Mindestabstand (MA) von der Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) angeordnet ist.
5. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptsteuerungseinrichtung (HE) und/oder die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) in einer Bodenbaugruppe (BG) unterhalb des Bodens (BO) eines Spülbehälters (SPB) untergebracht sind.
6. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) mindestens einen Sorptionsbehälter (SB) mit reversibel dehydrierbaren Sorptions-

material (ZEO) umfasst.

7. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) mindestens eine Lüftereinheit (LT) und /oder mindestens eine dem Sorptionsbehälter (SB) zugeordnete Heizungseinrichtung (HZ1) als elektrische Komponenten aufweist.
8. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) der Heizungseinrichtung (HZ1) und/oder der Lüftereinheit (LT) der Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) zur Überwachung und/oder Einstellung mindestens eines Betriebsparameters (HL, tD, n) zugeordnet ist.
9. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) mit der Hauptsteuerungseinrichtung (HE) über mindestens eine Steuerleitung (DB) verbunden ist.
10. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) eine "watch-dog"-Überwachungslogik (WD) zur Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Steuerleitung (DB) während der Aktivierung der Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) beim jeweiligen Sorptionstrocknungsvorgang und/oder Desorptionsvorgang aufweist.
11. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptsteuerungseinrichtung (HE) an die "watch-dog"-Überwachungslogik (WD) der Zusatzsteuerungseinheit (ZE) über die Steuerleitung (DB) eine Vielzahl von Einschaltbefehlen (P1), insbesondere mindestens einen Einschaltbefehl (P1) zyklisch wiederholt, aufeinanderfolgend sendet.
12. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die "watch-dog"- Überwachungslogik (WD) der Zusatzsteuerungseinheit (ZE) eine Takt- oder Timereinheit (TAE) aufweist, die eine Obergrenze (TG) für die Wartezeit (WZ) zwischen den Empfangstakt-Zeitpunkten (tk, tk+1) je zweier aufeinanderfolgend gesendeter Einschaltbefehle ($P_{1,k}$, $P_{1,k+1}$) festlegt.
13. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die "watch-dog"- Überwachungslogik (WD) der Zusatzsteuerungseinheit (ZE) überwacht, ob die Obergrenze (TG) für die Wartezeit (WZ) ohne Empfang eines nächsten Einschaltbefehls ($P_{1,k+1}$) überschritten wird.

14. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) mindestens eine elektrische Komponente (HZ1, LT) der Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) abschaltet, wenn von der "watch-dog"-Überwachungslogik (WD) festgestellt wird, dass die Obergrenze (TG) für die Wartezeit (WZ) ohne Empfang eines nächsten Einschaltbefehls (P1) überschritten wird. 5
- 10
15. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach mindestens einem der Ansprüche 10 mit 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die watch-dog"-Überwachungslogik (WD) der Zusatzsteuerungseinheit (ZE) zur Überwachung der Funktionstüchtigkeit der Steuerleitung (DB) dann aktiv geschaltet ist, wenn die Heizungseinrichtung (HZ1) der Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) zum Desorbieren deren Sorptionsmaterials (ZEO) eingeschaltet ist. 15
- 20
16. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) die Lüftereinheit (LT) der Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) nach dem Abschaltzeitpunkt (tAH) der Heizungseinrichtung (HZ1) der Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) erst nach Ablauf einer vorgebbaren Nachlaufzeitdauer (NLZ) abschaltet. 25
- 30
17. Haushalts-Geschirrspülmaschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) die Sorptionstrocknungseinrichtung (STE), insbesondere deren Heizungseinrichtung (HZ1) und/oder Lüftereinheit (LT), abschaltet, wenn eine kritische Grenztemperatur (TK) im Innenraum des Spülbehälters (SPB) der Haushalts-Geschirrspülmaschine (GS) und/oder im Bereich des Sorptionsbehälters (SB) der Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) überschritten wird. 35
- 40
18. Verfahren zum Steuern der Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) einer Haushalts-Geschirrspülmaschine (GS), die eine Hauptsteuerungseinrichtung (HE) aufweist, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine elektrische Komponente (HZ1) der Sorptionstrocknungseinrichtung (STE) zusätzlich zur Hauptsteuerungseinrichtung (HE) mit Hilfe mindestens einer Zusatzsteuerungseinheit (ZE) spezifisch gesteuert wird. die die Sorptionstrocknungseinrichtung (STE), insbesondere deren Heizungseinrichtung (HZ1) und/oder Lüftereinheit (LT), abschaltet, wenn eine kritische Kenngröße, insbesondere Netzspannungsabweichung (ΔU) und/oder Netzfrequenzabweichung (Δf) des elektrischen Energieversorgungsnetzes (EN), mit der die Hauptsteuerungs- 45
- 50
- 55
- einrichtung (HE) und/oder die Zusatzsteuerungseinheit (ZE) in Wirkverbindung steht, beim jeweiligen Sorptions- und/oder Desorptionsvorgang überschritten wird.

Fig. 1

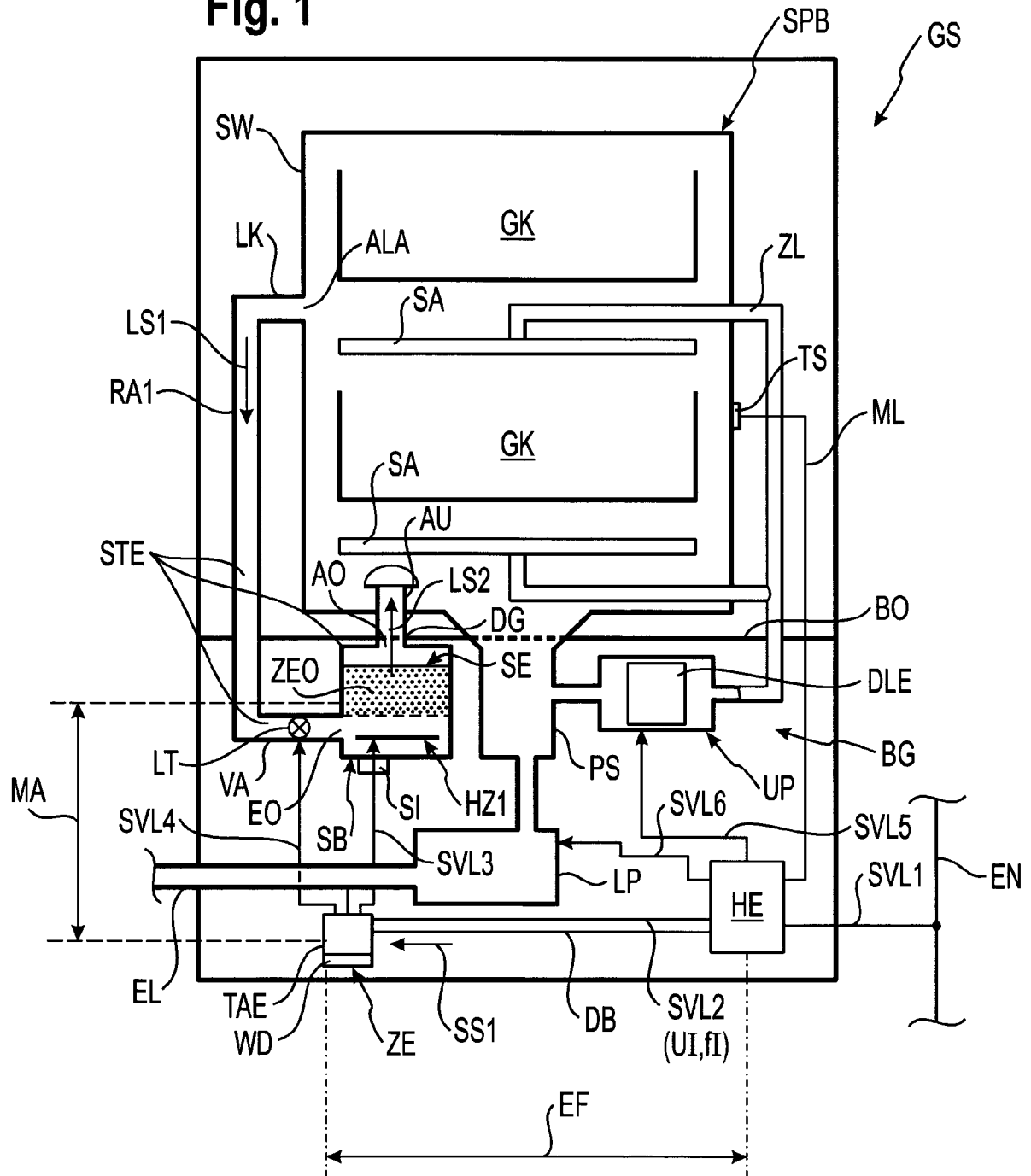


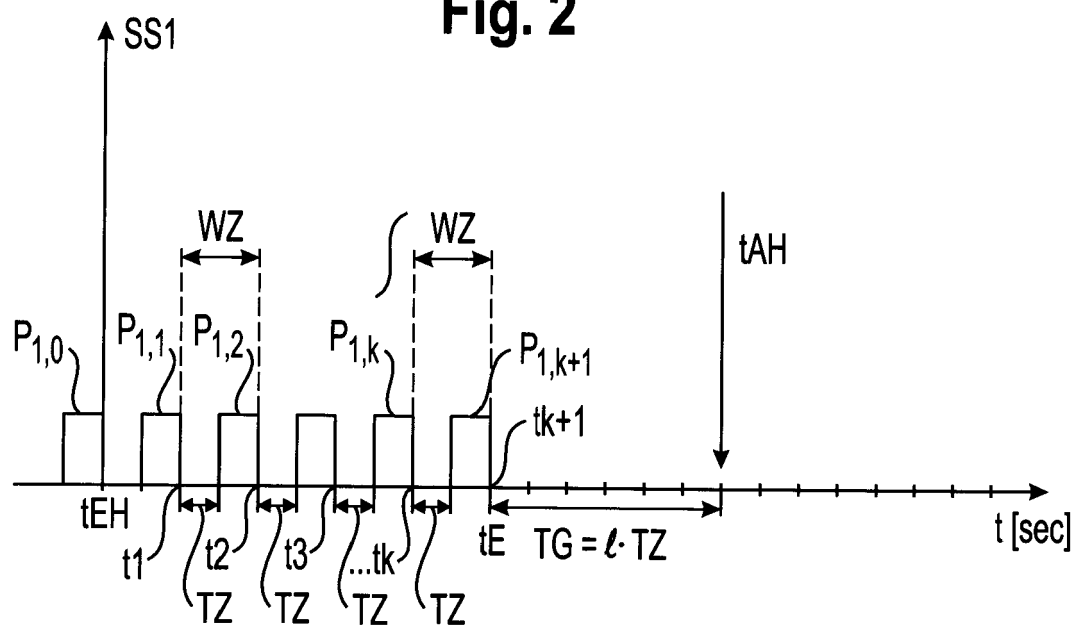
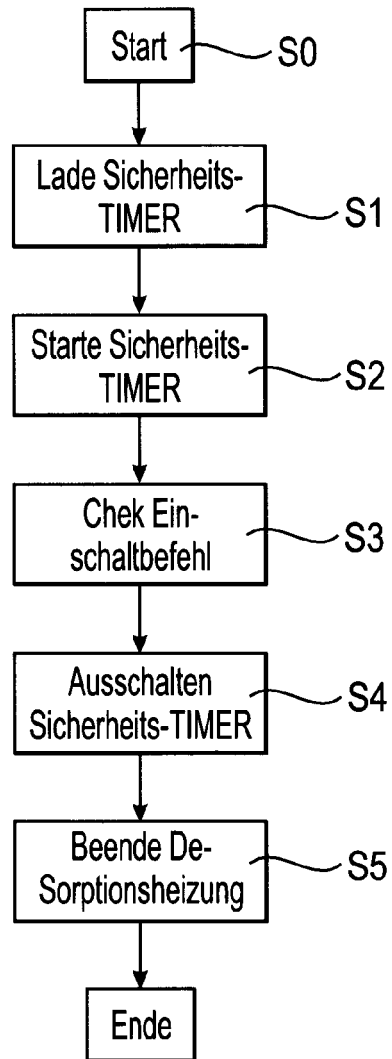
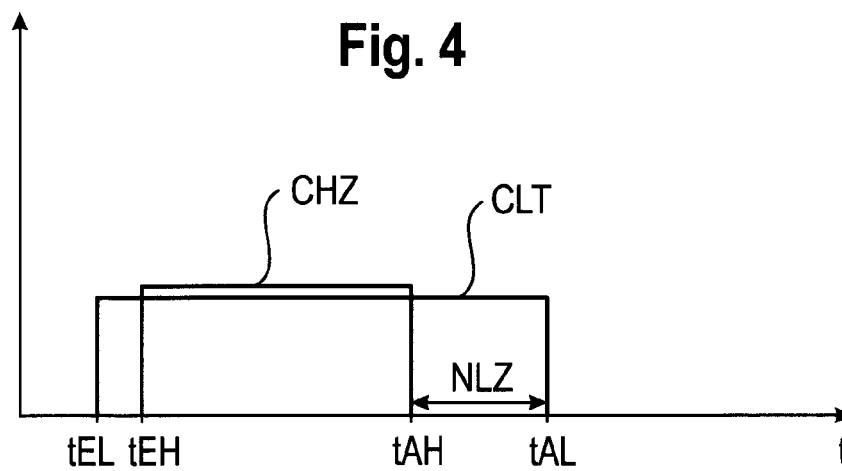
Fig. 2

Fig. 3**Fig. 4**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 15 6887

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2005 004092 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 14. Juni 2006 (2006-06-14) * Seite 4, Absatz 25 - Seite 5, Absatz 30 * * Seite 6, Absatz 36; Ansprüche 1,6; Abbildung *	1-18	INV. A47L15/48 A47L15/46 A47L15/00
A	DE 100 58 188 A1 (MIELE & CIE [DE]) 29. Mai 2002 (2002-05-29) * Spalte 3, Absatz 14; Abbildung *	1-18	
A	DE 103 53 774 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 24. Februar 2005 (2005-02-24) * das ganze Dokument *	1-18	
A	DE 10 2005 004097 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 14. Juni 2006 (2006-06-14) * das ganze Dokument *	1-18	
A	WO 2006/061382 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]; JERG HELMUT [DE]; PAINTNER KAI [DE]) 15. Juni 2006 (2006-06-15) * das ganze Dokument *	1-18	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
1 EPO FORM 1503 03.82 (P04C003) Rechenort München Abschlußdatum der Recherche 25. April 2013 Prüfer Lodato, Alessandra			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 13 15 6887

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

25-04-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005004092 A1	14-06-2006	AU 2005313321 A1	15-06-2006
		BR PI0518594 A2	25-11-2008
		DE 102005004092 A1	14-06-2006
		EP 1827199 A1	05-09-2007
		JP 2008522693 A	03-07-2008
		KR 20070101837 A	17-10-2007
		US 2008083433 A1	10-04-2008
		US 2012234354 A1	20-09-2012
		WO 2006061388 A1	15-06-2006

DE 10058188 A1	29-05-2002	KEINE	

DE 10353774 A1	24-02-2005	CN 1829465 A	06-09-2006
		DE 10353774 A1	24-02-2005
		JP 4728236 B2	20-07-2011
		JP 2007533339 A	22-11-2007

DE 102005004097 A1	14-06-2006	AU 2005313466 A1	15-06-2006
		BR PI0518878 A2	16-12-2008
		DE 102005004097 A1	14-06-2006
		EP 1833352 A1	19-09-2007
		JP 2008522685 A	03-07-2008
		KR 20070085899 A	27-08-2007
		RU 2373830 C2	27-11-2009
		US 2008149142 A1	26-06-2008
		WO 2006061280 A1	15-06-2006

WO 2006061382 A1	15-06-2006	AT 459287 T	15-03-2010
		AU 2005313315 A1	15-06-2006
		BR PI0518421 A2	25-11-2008
		DE 102005004094 A1	22-06-2006
		EP 1833354 A1	19-09-2007
		ES 2339797 T3	25-05-2010
		JP 2008522692 A	03-07-2008
		KR 20070085881 A	27-08-2007
		RU 2372016 C2	10-11-2009
		US 2008295875 A1	04-12-2008
		US 2010326480 A1	30-12-2010
		WO 2006061382 A1	15-06-2006

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10353577 A1 [0002]
- DE 102005004092 A1 [0004]
- DE 10058188 A1 [0005]