

(19)



(11)

EP 2 409 630 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

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

(21) Anmeldenummer: **11172801.0**

(22) Anmeldetag: **06.07.2011**

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

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

(72) Erfinder:
• **Duscher, Christian**
93152 Nittendorf (DE)
• **Hochhausen, Ralf**
93138 Lappersdorf (DE)

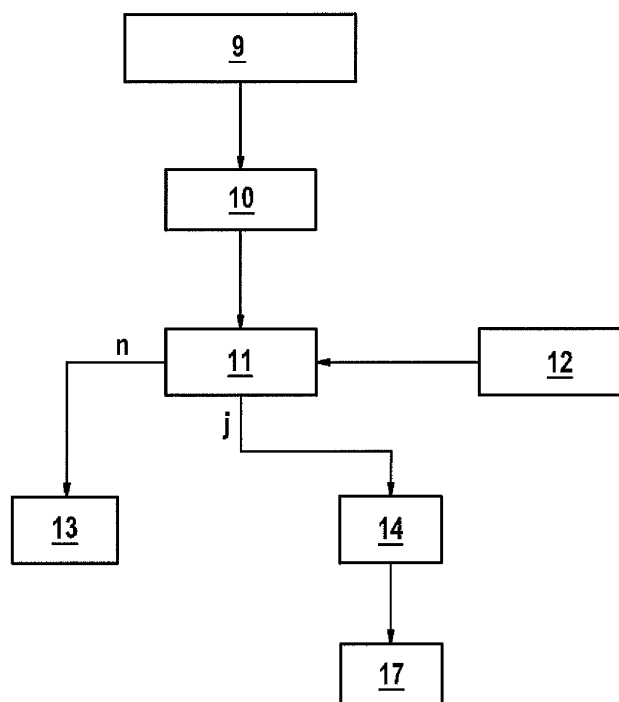
(30) Priorität: **19.07.2010 DE 102010031517**

(54) Verfahren zum Betreiben eines Haushaltsgeräts

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Haushaltsgeräts (1), insbesondere einer Geschirrspülmaschine (2), das wenigstens einen elektrischen Verbraucher (5) aufweist, wobei der elektrische Verbraucher (5) durch eine Leistungselektronik (7) angesteuert wird, mit folgenden Schritten:
- Ermitteln eines die Temperaturbelastung der Leistungs-

elektronik (7) repräsentierenden Istwerts;
- Vergleichen des Istwerts mit einem die maximal ertragbare Temperaturbelastung der Leistungselektronik in einem Normallastbetrieb darstellenden Grenzwert;

Dabei ist zumindest ein zeitweiliges Freigeben eines Überlastbetriebs mit einer höheren Leistung als im Normallastbetrieb, wenn der Istwert unterhalb des Grenzwerts liegt, vorgesehen.

Fig. 2**EP 2 409 630 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Haushaltsgeräts, insbesondere einer Geschirrspülmaschine, das wenigstens einen elektrischen Verbraucher aufweist, wobei der elektrische Verbraucher durch eine Leistungselektronik angesteuert wird, wobei zunächst ein die Temperaturbelastung der Leistungselektronik repräsentierender Istwert ermittelt und anschließend der Istwert mit einem die maximal ertragbare Temperaturbelastung der Leistungselektronik in einem Normallastbetrieb darstellenden Grenzwert verglichen wird.

[0002] Haushaltsgeräte, wie wasserführende Haushaltsgeräte, wie z. B. Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen, Wäschetrockner oder Waschtrockner, aber auch Öfen oder Kälteschränke weisen wenigstens einen mit einer Leistungselektronik angesteuerten elektrischen Verbraucher auf. Dabei kann es sich bei wasserführenden Haushaltsgeräten um einen eine Pumpe antreibenden Elektromotor handeln, bei Öfen z. B. um elektrische Heizeinrichtungen und bei Kühlschränken um einen Kompressor antreibenden Elektromotor handeln. Außerdem kann es sich um einen Lüftermotor eines Haushaltsgeräts handeln.

[0003] Geschirrspülmaschinen weisen in der Regel wenigstens eine durch einen Elektromotor angetriebene Pumpe auf. Häufig wird dabei als Elektromotor ein permanenterregter Synchronmotor verwendet. Der Elektromotor wird mithilfe einer insbesondere Halbleiterelemente aufweisenden Leistungselektronik angesteuert. Dabei ist es bekannt, zunächst einen die Temperaturbelastung der Leistungselektronik repräsentierenden Istwert zu ermitteln und diesen anschließend mit einem Grenzwert zu vergleichen. Wie beispielsweise aus der Patentschrift DE 202082 oder auch aus der Offenlegungsschrift DE 2004 022 005 A1 hervorgeht, wird ein derartiger Vergleich zum Schutz vor thermischer Überlastung verwendet. So wird bei Erreichen des Grenzwerts durch den Istwert der Motorstrom beziehungsweise die Soll-Leistung des Elektromotors verringert, um Bauteile vor thermischer Überlastung zu schützen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das einen verbesserten Betrieb auf einfache Art und Weise ermöglicht.

[0005] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gelöst durch zumindest ein zeitweiliges Freigeben eines Überlastbetriebs, bei dem eine höhere Leistung als im Normallastbetrieb vorliegt, wenn der Istwert unterhalb des Grenzwerts liegt, wobei der Grenzwert in einem (dauerhaften) Normallastbetrieb der Leistungselektronik beziehungsweise des Elektromotors die maximal ertragbare Temperaturbelastung der Leistungselektronik, also einen maximalen Grenzwert bezüglich der maximal ertragbaren Temperaturbelastung darstellt, bei der die Leistungselektronik Schaden nimmt. Es ist somit vorgesehen, dass, wenn der erfasste Istwert unterhalb des Grenzwerts liegt, der beispielsweise durch Versuche er-

mittelt oder durch Berechnungen vorher bestimmt wurde, ein Überlastbetrieb zumindest zeitweilig freigegeben wird, wobei in dem Überlastbetrieb die Leistung des Elektromotors und damit die Temperaturbelastung der Leistungselektronik die Leistung und Temperaturbelastung im Normallastbetrieb übersteigt. Die Leistungselektronik nimmt bereits dann Schaden, wenn ein Bauteil oder eine Baueinheit bzw. eine Funktionseinheit der Leistungselektronik Schaden durch eine unzulässig hohe Temperaturbelastung genommen hat. Bei diesem Bauteil oder Bauteileinheit kann es sich z.B. um den Frequenzumrichter handeln. Unter Bauteil ist auch eine Komponente zu verstehen.

[0006] Dabei kann es sich bei dem elektrischen Verbraucher um einen Elektromotor, z. B. einen permanenterregten Synchronmotor, zum Antreiben einer Pumpe, z. B. zum Fördern einer Flüssigkeit, oder zum Antreiben eines Kompressors eines Kühlschranks handeln. Außerdem kann es sich bei dem elektrischen Verbraucher um elektrische Hilfsmittel oder um einen Lüfterantrieb handeln.

[0007] Vorzugsweise wird in Abhängigkeit der Differenz zwischen dem Istwert und dem Grenzwert eine maximale Freigabezeit für den Überlastbetrieb bestimmt, sodass der Überlastbetrieb beendet wird, bevor oder wenn der Istwert den Grenzwert erreicht oder übersteigt. Hierbei wird ausgenutzt, dass sich die Temperatur der Leistungselektronik nicht sprunghaft ändern kann, sodass ein kurzzeitiger Überlastbetrieb möglich ist, ohne dass die Leistungselektronik überhitzt. Dadurch kann eine erhöhte Leistung zu gegebener Zeit zur Verfügung gestellt werden.

[0008] Ferner wird vorzugsweise der Istwert in Abhängigkeit von einem Verbraucher-Ist-Strom, insbesondere von wenigstens einem Phasen-Ist-Strom, z. B. eines Elektromotors ermittelt. Der Verbraucher bzw. Motor-Ist-Strom lässt sich auf einfache Art und Weise mittels einer geeigneten Schaltung oder mittels geeigneter Sensoren ermitteln und verarbeiten.

[0009] Vorteilhafterweise wird der Istwert durch Bilden eines Grenzlastintegrals ermittelt. Das Grenzlastintegral ist ein Kriterium für die Kurzzeitüberlastung eines Halbleiterbauelements. Mittels des Grenzlastintegrals kann der Istwert bestimmt werden, der innerhalb einer bestimmten Zeitdauer anstehen darf, ohne dass er den Grenzwert übersteigt beziehungsweise ohne dass eine Überlastung des Halbleiterbauelements erfolgt.

[0010] Bevorzugt wird dazu der Istwert durch eine Integration des quadrierten Verbraucher- bzw. Motor-Ist-Stroms, insbesondere Phasen-Ist-Stroms, z. B. eines Elektromotors bestimmt. Zweckmäßigerweise wird dabei die Integrationszeit in Abhängigkeit einer bekannten thermischen Zeitkonstante der Leistungselektronik, insbesondere in Abhängigkeit einer bekannten thermischen Zeitkonstante mindestens eines Halbleiterelements der Leistungselektronik eingestellt, um das Aufwärmverhalten der Leistungselektronik zu berücksichtigen. Das bedeutet, dass eine Begrenzung der mittleren Verlustlei-

stung, die in der Endstufe der Leistungselektronik in Wärme umgesetzt wird, erfolgt.

[0011] Besonders bevorzugt wird der Überlastbetrieb so lange freigegeben, bis der Istwert den Grenzwert erreicht. Hier kann durch den direkten Vergleich von Istwert und Grenzwert die Dauer des Überlastbetriebs geregelt werden, um eine Überlastung der Leistungselektronik zu verhindern.

[0012] Bevorzugt wird bei Erreichen des Grenzwerts durch den Istwert der Verbraucher- bzw. Motor-Ist-Strom, insbesondere der Phasen-Ist-Strom, begrenzt. Hierdurch wird die Erwärmung der Leistungselektronik, die insbesondere aufgrund der Leitungsverluste eines Halbleiterelements entsteht, über die Begrenzung des Verbraucher- bzw. Motor-Ist-Stroms beziehungsweise Ausgangsstroms eingeschränkt. So kann die Verlustleistung durch eine Reduktion des Phasen-Stroms, beispielsweise durch eine Drehzahlreduktion des Elektromotors, begrenzt werden.

[0013] Besonders bevorzugt wird der Grenzwert in Abhängigkeit von einer Zwischenkreisspannung der Leistungselektronik vorgegeben. Hierdurch werden die bekannten zwischenkreisspannungsabhängigen Schaltverluste bei der Überlastsicherung mit berücksichtigt. Schließlich ist vorgesehen, dass der Verbraucher- bzw. Motor-Ist-Strom im Überlastbetrieb in Abhängigkeit bauteilspezifischer Parameter begrenzt wird. Hierdurch wird verhindert, dass Bestandteile der Leistungselektronik und/oder des elektrischen Verbrauchers aufgrund eines zu hohen Motor-Ist-Stroms im Überlastbetrieb beschädigt werden. Die bauteilspezifischen Parameter können ebenfalls durch Versuche ermittelt oder durch Berechnen bestimmt und in der Ansteuerungselektronik hinterlegt werden.

[0014] Das erfindungsgemäße Haushaltsgerät zeichnet sich dadurch aus, dass die Einrichtung einen Überlastbetrieb freigibt, bei dem eine höhere Leistung als im Normallastbetrieb vorliegt, wenn der Istwert unterhalb des Grenzwerts liegt. Die Einrichtung umfasst bevorzugt einen Sensor und/oder eine Schaltung zum Erfassen des Verbraucher-Ist-Stroms als den zu vergleichenden Istwert.

[0015] Vorzugsweise umfasst die Leistungselektronik mehrere Halbleiterelemente, die zur Ansteuerung des Elektromotors dienen. Bevorzugt sind die Halbleiterelemente als sogenannte MOSFETs ausgebildet. Vorzugsweise bilden die Halbleiterelemente der Leistungselektronik eine Vollbrücke zum Ansteuern des elektrischen Verbrauchers.

[0016] Im Folgenden soll die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Dazu zeigen

Figur 1 eine Haushaltsgerät in einer vereinfachten Darstellung,

Figur 2 den Ablauf eines Verfahrens zum Betreiben des Haushaltsgeräts und

Figur 3 ein Diagramm zur Erläuterung des Verfahrens.

[0017] Die Figur 1 zeigt in einer vereinfachten Darstellung als Ausführungsbeispiel für ein Haushaltsgerät 1 eine Geschirrspülmaschine 2 in einer Frontansicht. Neben einem Bedienfeld 3 mit Bedienelementen zum Auswählen eines gewünschten Spülprogramms, sowie einer Tür 4 zum Verschließen eines Arbeitsraums der Geschirrspülmaschine 2 umfasst die Geschirrspülmaschine 2 im vorliegenden Ausführungsbeispiel als elektrischen Verbraucher einen Elektromotor 5, dessen Abtriebswelle mit einer Pumpe 6, die beispielsweise als Umwälzpumpe ausgebildet sein kann, wirkverbunden ist. Dem Elektromotor 5 ist eine Leistungselektronik 7 zugeordnet, mittels derer der Elektromotor 5 angesteuert wird. Die Leistungselektronik 7 umfasst mehrere zu einer Vollbrücke geschaltete Halbleiterelemente, die in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als MOSFETs (Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistoren) ausgebildet sind. Ferner weist die Geschirrspülmaschine 2 eine Einrichtung 8 auf, die in Abhängigkeit von der aktuellen Temperaturüberlastung des Elektromotors 5 beziehungsweise der Leistungselektronik 7 einen Überlastbetrieb zumindest zeitweilig freigibt. Der Überlastbetrieb zeichnet sich dadurch aus, dass eine höhere Leistung von dem Elektromotor 5 und damit auch von der Leistungselektronik 7 abverlangt wird, als in einem Normallastbetrieb, wobei sich der Normallastbetrieb durch eine maximale Leistung auszeichnet, die dauerhaft von der Leistungselektronik 7 und dem Elektromotor 6 abverlangt werden kann, ohne dass es zu einer Beschädigung oder Überhitzen von Bestandteilen der Leistungselektronik 7 oder des Elektromotors 5 kommt.

[0018] Die Figur 2 zeigt den Ablauf eines Verfahrens zum Betreiben der Geschirrspülmaschine 2. In einem ersten Schritt 9 wird durch Wahl eines entsprechenden Spülprogramms der Betrieb der Geschirrspülmaschine 2 gestartet. Im darauffolgenden Schritt 10 wird mittels der Einrichtung 8 ein die Temperaturbelastung der Leistungselektronik 7 repräsentierender Istwert bestimmt beziehungsweise ermittelt. Die Einrichtung 8 weist dazu zweckmäßigerweise eine Schaltung und/oder einen Sensor zur Erfassung des Motor-Ist-Stroms, insbesondere wenigstens eines Phasen-Ist-Stroms, des Elektromotors 5 auf. Der Istwert wird durch Bilden eines Grenzlasterintegrals in Abhängigkeit von dem Motor-Ist-Strom ermittelt. Dazu wird der Motor-Ist-Strom beziehungsweise der Istwert quadriert und integriert, um zu bestimmen, wie lange die Leistungselektronik 7 mit dem im Überlastbetrieb anliegenden Motor-Ist-Strom beaufschlagt werden kann, bevor ein Grenzwert erreicht wird. Mit anderen Worten wird bestimmt, wie lange die Leistungselektronik 7 braucht, bis ihre Temperatur die maximal mögliche Temperatur übersteigt. Bei der Bildung des Grenzlasterintegrals werden die bekannten thermischen Zeitkonstanten der Leistungselektronik 7, insbesondere der Leistungshalbleiter, berücksichtigt.

[0019] In einem darauffolgenden dritten Schritt 11 wird der Istwert mit dem vorgebbaren Grenzwert verglichen, der die maximal ertragbare Temperaturbelastung der Leistungselektronik 7 darstellt. Der Grenzwert ist zuvor in einem Schritt 12 durch Versuche ermittelt oder durch Berechnungen bestimmt worden. Zusätzlich wird der Grenzwert in Abhängigkeit von einer Zwischenkreisspannung der Leistungselektronik 7 vorgegeben, um auch die bekannten zwischenkreisspannungsabhängigen Schaltverluste bei der Überlastsicherung zu berücksichtigen.

[0020] Bei dem Vergleich in Schritt 11 wird nunmehr geprüft, ob der Istwert unterhalb des Grenzwerts liegt. Ist dies nicht der Fall (n), wird das Haushaltsgeräts 1 in einem abschließenden Schritt 13 im Normallastbetrieb weiter betrieben, sodass die maximal auftretende Temperaturbelastung der Leistungselektronik im Dauerbetrieb nicht zu einer Beschädigung oder Überhitzung der Leistungselektronik 7 führt.

[0021] Ergibt der Vergleich in Schritt 11 jedoch, dass der Istwert unterhalb des Grenzwerts liegt (j), erfolgt in einem darauffolgenden Schritt 14 die Bestimmung einer Freigabezeit für einen Überlastbetrieb, bei dem die maximale Leistung des Normallastbetriebs überschritten wird.

[0022] Die Figur 3 zeigt hierzu in einem Diagramm die Temperatur T der Leistungselektronik 7, aufgetragen über die Zeit t . In das Diagramm eingetragen ist die Maximaltemperatur T_{\max} , die von der Leistungselektronik 7 ertragbar ist und durch den Grenzwert dargestellt wird. Eine erste Kurve 15 zeigt den Verlauf der Temperatur der Leistungselektronik 7 im Normallastbetrieb, die sich langsam asymptotisch an die Maximaltemperatur T_{\max} annähert. Bei einem dauerhaften Betreiben der Geschirrspülmaschine 2 im Normallastbetrieb gemäß Kurve 15 wird somit die Maximaltemperatur T_{\max} nicht überschritten und dadurch die Temperaturbelastung der Leistungselektronik 7 dauerhaft ertragbar, ohne dass Schäden oder eine Überhitzung auftreten.

[0023] Eine zweite Kurve 16 zeigt den Verlauf der Temperatur T der Leistungselektronik 7 in einem Überlastbetrieb, bei dem die Leistung des Elektromotors 5 über der Leistung im Normallastbetrieb liegt, sodass auch ein erhöhter Motor-Ist-Strom vorliegt, welcher zu einer schnelleren Erwärmung und auch zu einer größeren Temperaturbelastung der Leistungselektronik 7 führt. Wie eindeutig dem Diagramm der Figur 3 zu entnehmen ist, erreicht die Temperatur der Leistungselektronik 7 im Überlastbetrieb die maximal ertragbare Temperatur T_{\max} der Leistungselektronik 7 früher als im Normallastbetrieb bereits zu einem Zeitpunkt $t_{\max,UL}$. Erfolgt der Überlastbetrieb über den Zeitpunkt $t_{\max,UL}$ hinaus, so übersteigt die Temperatur T der Leistungselektronik 7 die maximal ertragbare Temperatur T_{\max} .

[0024] Durch Bestimmen des Grenzlasterintegrals wird in Abhängigkeit vom anliegenden Motor-Ist-Strom (I_i) die maximale Zeitdauer $t_{\max,UL}$ bestimmt, in welcher der Überlastbetrieb erfolgen kann, ohne dass die Leistungs-

elektronik 7 überhitzt. Ist die Zeitdauer $t_{\max,UL}$ bestimmt, so wird in einem abschließenden Schritt 17 der Überlastbetrieb für die so bestimmte Freigabezeit ($t_{\max,UL}$) freigegeben.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform wird während des Überlastbetriebs der Istwert weiterhin erfasst und mit dem Grenzwert verglichen, und sobald der Istwert den Grenzwert erreicht, der Überlastbetrieb beendet beziehungsweise die Freigabe zurückgezogen. Bevorzugt wird mithilfe des Grenzlasterintegrals und des Istwerts eine Ist-Temperatur bestimmt, die mit der Maximaltemperatur T_{\max} verglichen wird. Dies dient als alternativer oder zusätzlicher Sicherheitsmechanismus zum Verhindern einer Überhitzung der Leistungselektronik 7.

[0026] Ist die Freigabezeit erreicht oder erreicht der Istwert den Grenzwert, so wird der Motor-Ist-Strom begrenzt, um ein weiteres Erhöhen der Temperaturbelastung zu verhindern. Um eine Beschädigung der Halbleiterelemente im Überlastbetrieb zu verhindern, wird der Motor-Ist-Strom zweckmäßigerweise im Überlastbetrieb in Abhängigkeit bauteilspezifischer Parameter begrenzt.

[0027] Der Vorteil des oben beschriebenen Verfahrens liegt darin, dass ein Überlastbetrieb freigegeben werden kann, und dass zum Freigeben des Überlastbetriebs keine zusätzlichen Bauelemente, wie beispielsweise Temperatursensoren, benötigt werden, wodurch die Herstellung vereinfacht und Kosten verringert werden. Darüber hinaus lassen sich mittels des beschriebenen Verfahrens Überlastungen der Leistungselektronik, die aufgrund von Fertigungstoleranzen des Haushaltsgeräts 1 auftreten können, gleichermaßen verhindern.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Haushaltsgeräts (1), insbesondere einer Geschirrspülmaschine (2), das wenigstens einen elektrischen Verbraucher (5) aufweist, wobei der elektrische Verbraucher (5) durch eine Leistungselektronik (7) angesteuert wird, mit folgenden Schritten:

- Ermitteln eines die Temperaturbelastung der Leistungselektronik (7) repräsentierenden Istwerts;
- Vergleichen des Istwerts mit einem die maximal ertragbare Temperaturbelastung der Leistungselektronik in einem Normallastbetrieb darstellenden Grenzwert;
- **gekennzeichnet durch** zumindest ein zeitweiliges Freigeben eines Überlastbetriebs mit einer höheren Leistung als im Normallastbetrieb, wenn der Istwert unterhalb des Grenzwerts liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als elektrischer Verbraucher (5) ein Elektromotor, insbesondere ein permanenterregter

Synchronmotor zum Antreiben einer Pumpe (6) oder eines Kompressors des Haushaltsgeräts (1) verwendet wird.

net, dass die Einrichtung (8) einen Überlastbetrieb freigibt, wenn der Istwert unterhalb des Grenzwerts liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Istwert in Abhängigkeit von einem Verbraucher-Ist-Strom (i_l), insbesondere von wenigstens einem Phasen-Ist-Strom, des elektrischen Verbrauchers (5) ermittelt wird. 5
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Istwert durch Bilden eines Grenzlastintegrals ermittelt wird. 10
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Istwert durch eine Integration des quadrierten Verbraucher-Ist-Stroms, insbesondere Phasen-Ist-Stroms, bestimmt wird. 15
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überlastbetrieb solange freigegeben wird, bis der Istwert den Grenzwert erreicht. 20
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erreichen des Grenzwerts durch den Istwert des Verbraucher-Ist-Stroms, insbesondere der Phasen-Ist-Strom, begrenzt wird. 25
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzwert in Abhängigkeit von einer Zwischenkreisspannung der Leistungselektronik 7 vorgegeben wird. 30
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Integrationszeit in Abhängigkeit mindestens einer bekannten thermischen Zeitkonstante der Leistungselektronik (7) bestimmt wird. 35
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbraucher-Ist-Strom im Überlastbetrieb in Abhängigkeit bauteilspezifischer Parameter begrenzt wird. 40
11. Haushaltsgerät (1), insbesondere Geschirrspülmaschine (2), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit wenigstens einen elektrischen Verbraucher (5), wobei dem elektrischen Verbraucher (5) eine Leistungselektronik (7) zugeordnet ist, und mit einer Einrichtung (8) zum Ermitteln eines Istwerts und zum Vergleichen eines Istwerts mit einem Grenzwert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die maximal ertragbare Temperaturbelastung der Leistungselektronik (7) in einem Normallastbetrieb darstellenden Grenzwerts, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (8) einen Überlastbetrieb freigibt, wenn der Istwert unterhalb des Grenzwerts liegt. 50

Fig. 1

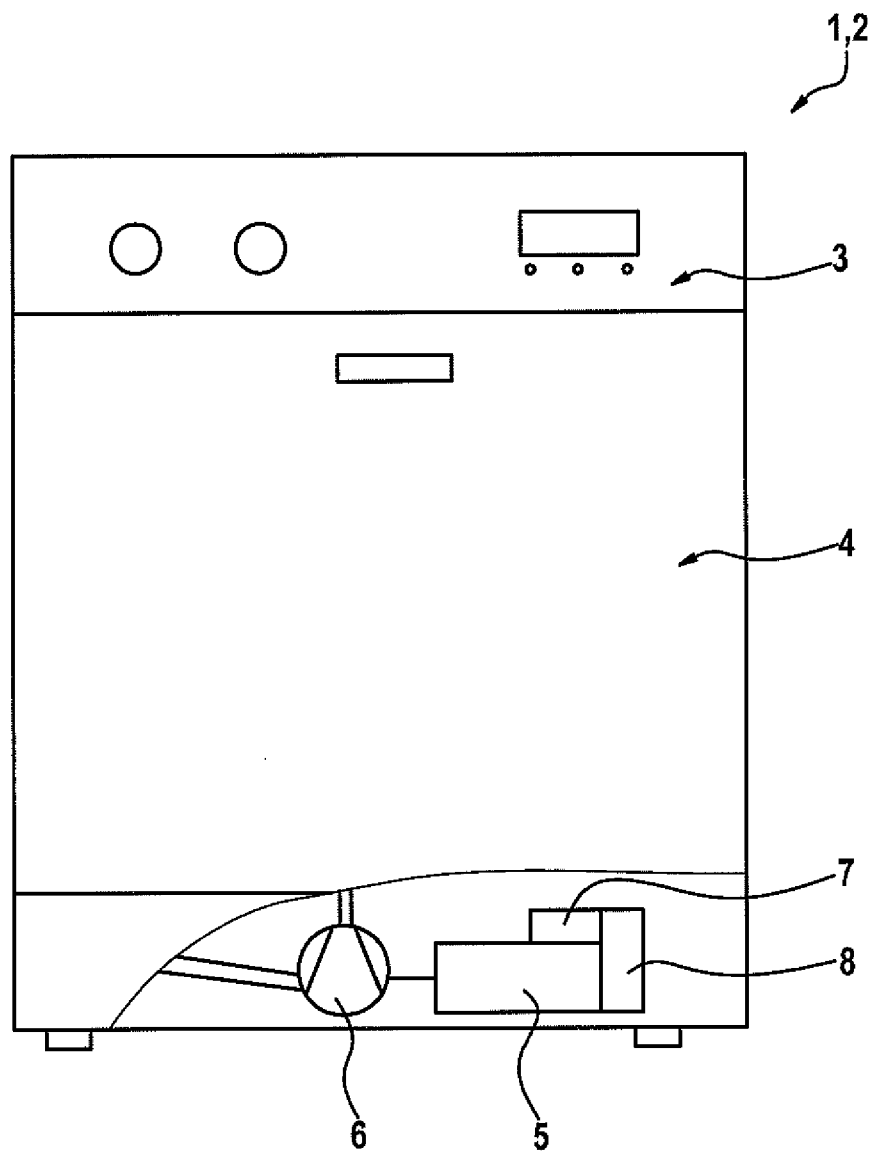


Fig. 2

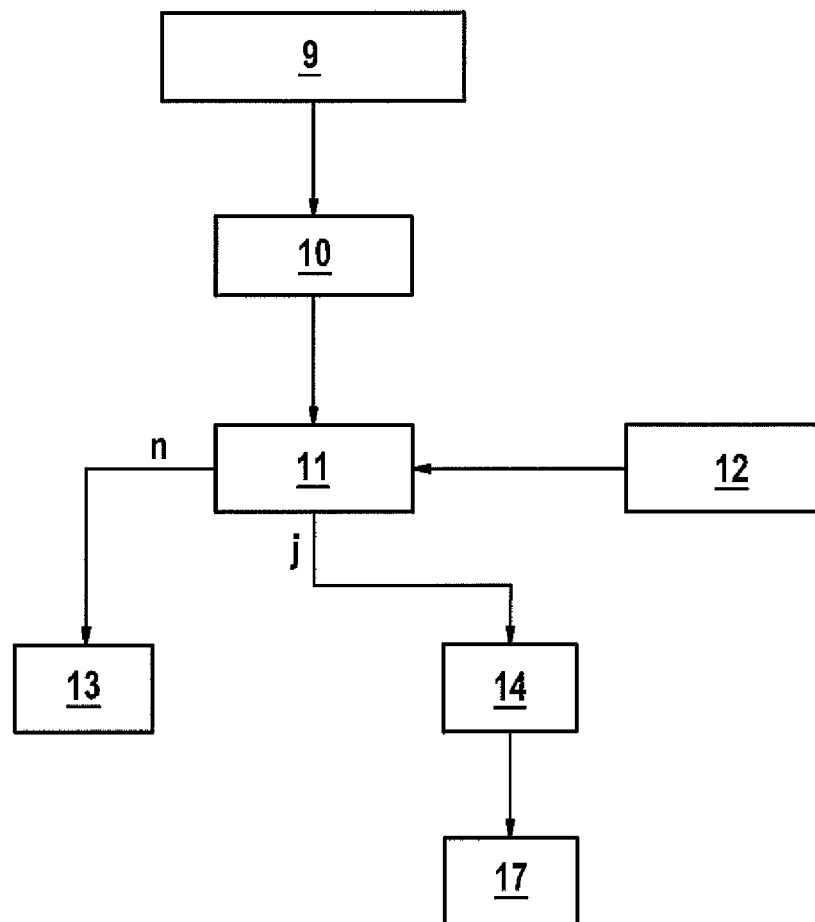
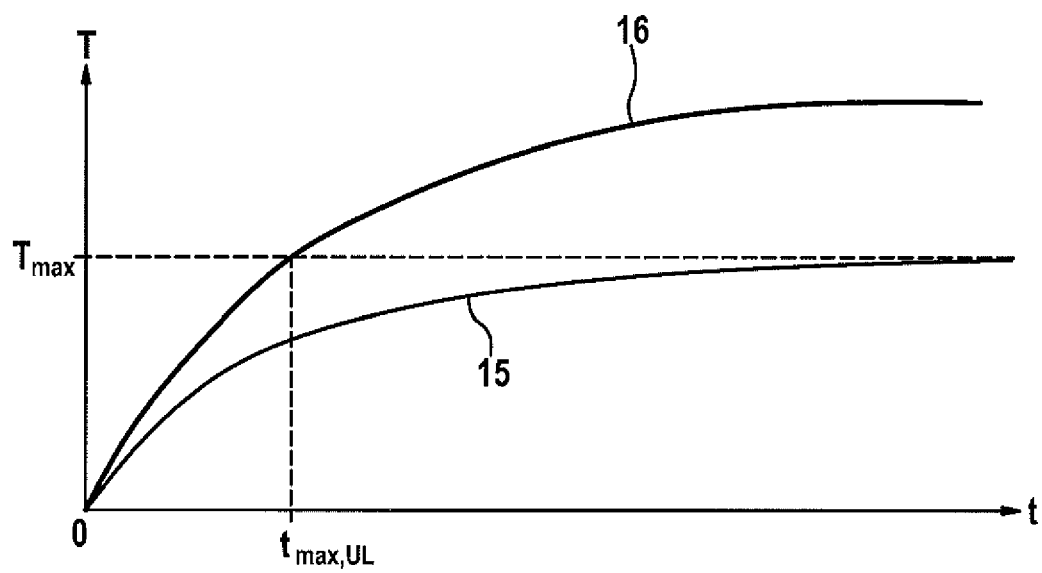


Fig. 3



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 202082 [0003]
- DE 2004022005 A1 [0003]