

(19)



(11)

EP 1 711 099 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.05.2009 Patentblatt 2009/21

(51) Int Cl.:
A47L 15/42 ^(2006.01) **D06F 39/00** ^(2006.01)
D06F 39/06 ^(2006.01) **D06F 39/08** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05701571.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/050239

(22) Anmeldetag: **20.01.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/070275 (04.08.2005 Gazette 2005/31)

(54) **FLÜSSIGKEITSFÜHRENDES ELEKTRISCHES HAUSHALTSGERÄT**

LIQUID-CONDUCTING ELECTRICAL HOUSEHOLD APPLIANCE

APPAREIL ELECTROMENAGER A CIRCULATION DE LIQUIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **23.01.2004 DE 102004003536**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.10.2006 Patentblatt 2006/42

(73) Patentinhaber: **BSH Bosch und Siemens
Hausgeräte GmbH
81739 München (DE)**

(72) Erfinder: **KLEIN, Hans-Wilhelm
97078 Würzburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 018, Nr. 219 (C-1192), 20. April 1994 (1994-04-20) & JP 06 014862 A (HITACHI LTD; others: 01), 25. Januar 1994 (1994-01-25)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 018, Nr. 131 (C-1175), 3. März 1994 (1994-03-03) & JP 05 317231 A (HITACHI LTD; others: 01), 3. Dezember 1993 (1993-12-03)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 2002, Nr. 06, 4. Juni 2002 (2002-06-04) & JP 2002 051964 A (ZOJIRUSHI CORP), 19. Februar 2002 (2002-02-19)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 2002, Nr. 04, 4. August 2002 (2002-08-04) & JP 2001 339980 A (HITACHI LTD), 7. Dezember 2001 (2001-12-07)

EP 1 711 099 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisches Haushaltsgerät mit einer im Betrieb des Geräts wenigstens zum Teil mit Flüssigkeit gefüllten Kammer und einer von einem Motor angetriebenen Pumpe zum Ansaugen von Flüssigkeit aus der Kammer. Bei einem solchen Haushaltsgerät kann es sich insbesondere um eine Spülmaschine oder Waschmaschine handeln, und die Pumpe ist eine Laugenpumpe, die Reinigungslauge aus einem unteren Teil der Kammer absaugt, um sie auf in der Kammer angeordnetes, zu reinigendes Gut zu sprühen oder aus der Kammer abzupumpen. Eine solche Spülmaschine ist z.B. von JP 06 014862 A bekannt.

[0002] Wenn die Menge an Waschlauge in der Kammer zu gering ist, werden unbefriedigende Reinigungsergebnisse erreicht, weil die Pumpe neben der Reinigungslauge auch Luft ansaugt und ein für ausreichende Reinigungsergebnisse ausreichender Laugendruck am Druckausgang der Pumpe nicht erreicht wird. Wenn hingegen die Menge an Lauge in der Kammer größer ist als nötig, führt dies zu einem unwirtschaftlichen Betrieb einerseits wegen unnötig hoher Wasserkosten, andererseits, weil zusammen mit der Laugenmenge auch der Energiebedarf zum Aufheizen der Lauge auf eine gewünschte Reinigungstemperatur zunimmt. Es ist daher wichtig, die Laugenmenge exakt an den Bedarf anzupassen. Dies kann z.B. geschehen, indem in einer Einlassleitung der Kammer ein Durchflussmesser eingebaut wird, der die eingelassene Frischwassermenge überwacht und das Sperren eines Ventils in der Einlassleitung veranlasst, wenn eine vorgesehene Wassermenge erreicht ist. Ein solcher Durchflussmesser ist nicht nur kostspielig, er ist darüber hinaus auch nicht in der Lage, die eingelassene Wassermenge im Einzelfall an den Verschmutzungsgrad des mit der Maschine zu reinigenden Gutes anzupassen. Wenn beispielsweise eine Geschirrspülmaschine mit stark verschmutztem Geschirr beladen wird, so können in dem Schmutz enthaltene Eiweißstoffe zu einer starken Schaumbildung der Spüllauge führen, mit der Folge, dass nicht nur Spüllauge, sondern auch Schaum von der Pumpe angesaugt wird. Genauso wie bei zu niedrigem Laugenstand angesaugte Luft verhindert der Schaum den Aufbau eines ausreichend hohen Drucks am Pumpenausgang und damit eine befriedigende Reinigungswirkung. Der Schaumbildung kann durch Einlassen einer größeren Wassermenge entgegengewirkt werden, doch ist dies, wenn es bei jedem Reinigungsvorgang geschieht, unwirtschaftlich, wie oben dargelegt. Herkömmliche Spülmaschinen weisen daher häufig Programmtasten auf, die es einem Benutzer erlauben, je nach Verschmutzungsgrad des eingeladenen Geschirrs unterschiedliche Spülprogramme mit unterschiedlichem Wassereinsatz auszuwählen. Da die Beurteilung des Verschmutzungsgrades durch den Benutzer in gewissem Umfang subjektiv ist und die Benutzung der entsprechenden Auswahl Taste auch leicht vergessen wird, ist eine optimale Wirtschaftlichkeit so nicht zu ge-

währleisten.

[0003] Mit einer Maschine, die in der Lage ist, die verwendete Wassermenge in jedem Einzelfall individuell an den Verschmutzungsgrad des zu reinigenden Gutes anzupassen, wäre nicht nur ein Zugewinn an Komfort für den Benutzer, sondern auch eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit zu erreichen.

[0004] Wenn die Reinigungslauge stark verschmutzt ist, kann es zu einer Verstopfung der Pumpe oder ihr vor- oder nachgelagerter Leitungen kommen, die die Bewegung der Pumpe und damit des Motors blockiert. Da in einem solchen Fall der Motor keine mechanische Arbeit leistet, wird die gesamte - unter solchen Umständen evtl. sogar gegenüber dem Normalbetrieb erhöhte - von ihm aufgenommene elektrische Leistung in Wärme umgesetzt, was eine Beschädigung oder gar Zerstörung des Motors zur Folge haben kann. Im Prinzip ist es zwar möglich, eine solche Verstopfung mit Hilfe eines mit der Pumpe in Reihe geschalteten Durchflussmessers der oben erwähnten Art zu erfassen, doch ist ein solcher Sensor, wie gesagt, kostspielig und er blockiert wertvollen Platz in dem Haushaltsgerät.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist, ein elektrisches Haushaltsgerät der eingangs definierten Art zu schaffen, das die Erkennung von Störungen des Flüssigkeitsstroms durch die Pumpe mit einfachen, preiswerten und zuverlässigen Mitteln gestattet.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch ein elektrisches Haushaltsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0007] Die Erfindung geht davon aus, dass zwischen Drehzahl und Leistung des Motors ein fester Zusammenhang besteht, der im wesentlichen durch die Bauart der Pumpe und die Strömungswiderstände von Leitungen bestimmt ist, durch welche die Pumpe die Flüssigkeit pumpt. Abweichungen von diesen für ein gegebenes Modell von Haushaltsgerät empirisch feststellbaren Zusammenhang, nach oben oder nach unten, weisen jeweils auf unterschiedliche Arten von Störungen hin. Deswegen weist das Haushaltsgerät eine Überwachungseinrichtung auf zum Erfassen von Drehzahl und Leistung des Motors, zum Vergleichen erfasster Werte von Drehzahl und Leistung mit einer vorgegebenen Charakteristik und zum Signalisieren eines Ausnahmezustandes, wenn der Vergleich ergibt, dass die erfassten Werte signifikant von der Charakteristik abweichen.

[0008] Wenn die bei einer erfassten Drehzahl des Motors erfasste Leistung des Motors signifikant geringer als eine für die erfasste Drehzahl anhand der vorgegebenen Charakteristik zu erwartenden Leistung ist, so ist dies ein Hinweis darauf, dass nicht nur Flüssigkeit, sondern auch Schaum oder Luft gepumpt werden. Beiden Problemen kann abgeholfen werden durch Einlassen von zusätzlichem Wasser in die Kammer des Haushaltsgeräts. Deswegen weist das Haushaltsgerät ein Einlassventil zum Einlassen von Flüssigkeit in die Kammer und eine Steuereinrichtung auf, die eingerichtet ist, das Einlassventil zu öffnen, wenn die Überwachungseinrichtung einen ersten Ausnahmezustand signalisiert, in welchem die zur

erfassten Drehzahl erfasste Leistung signifikant geringer ist als ein für diese Drehzahl anhand der Charakteristik zu erwartender Leistungswert.

[0009] Gleichbedeutend mit einer erfassten Leistung, die geringer ist als für die erfasste Drehzahl anhand der Charakteristik zu erwarten, ist die Erfassung einer Drehzahl, die bei einer gegebenen Leistung signifikant höher ist als anhand der Charakteristik zu erwarten.

[0010] Das Haushaltsgerät kann eine Mehrzahl von Umwälzwegen aufweisen, über die die von der Pumpe umgewälzte Flüssigkeit wahlweise führbar ist, wie in Wegner, Elektrische Haushaltsgeräte/Technik und Service, Verlag Hüthig & Pflaum, 2000, für eine Spülmaschine beschrieben. Da derartige unterschiedliche Umwälzwege in der Regel unterschiedliche Strömungswiderstände haben, ist die Überwachungseinrichtung zweckmäßigerweise eingerichtet, je nach ausgewähltem Umwälzweg eine für den jeweils ausgewählten Umwälzweg spezifische Charakteristik dem Vergleich zugrunde zu legen.

[0011] Es kann auch zweckmäßig sein, im Laufe des Arbeitsablaufs des Haushaltsgeräts wechselnde Charakteristiken dem Vergleich zugrunde zu legen. So kann z.B. in einer Anfangsphase des Arbeitsablaufs einer Spülmaschine eine erste Charakteristik unter der Annahme zugrunde gelegt werden, dass zu dieser Zeit eine Abweichung von der Charakteristik darauf hinweist, dass die Pumpe wegen unzureichender Laugenmenge Luft einsaugt. In einer späteren Phase des Ablaufs, insbesondere, wenn eine Einstellung der Laugenmenge anhand der oben erwähnten ersten Charakteristik bereits stattgefunden hat, kann zum Erfassen der Schaumbildung eine abweichende Charakteristik von Leistung und Drehzahl herangezogen werden.

[0012] Wenn die Überwachungseinrichtung einen zweiten Ausnahmezustand signalisiert, in welchem die zusammen mit einer erfassten momentanen Drehzahl erfasste Leistung signifikant höher ist, als anhand der vorgegebenen Charakteristik zu erwarten, so lässt dies auf eine Störung der Bewegung des Motors schließen. In diesem Fall kann vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung den Arbeitsablauf des Haushaltsgeräts abbricht, um den Motor zu schützen, oder dass sie ein Warnsignal ausgibt, um einen Benutzer aufzufordern, Gegenmaßnahmen zum Schutz des Motors zu treffen.

[0013] Es ist an sich bekannt, dem Einlass der Pumpe einen Filter zum Abfangen von Verunreinigungen der Pumpflüssigkeit vorzuschalten. Eine im Verhältnis zur Drehzahl überhöhte Leistung des Motors kann auch auf eine Verstopfung dieses Filters hinweisen, so dass eine zweckmäßige Reaktion der Steuereinrichtung auf eine von der Überwachungseinrichtung erfasste überhöhte Leistung auch darin liegen kann, eine Reinigung, insbesondere ein Spülen dieses Filters zu steuern bzw. zu veranlassen.

[0014] Vorzugsweise wird als Motor in dem erfindungsgemäßen Haushaltsgerät ein Synchronmotor eingesetzt. Ein solcher Motor erlaubt auf vergleichsweise

einfache Art und Weise eine Erfassung seiner Drehzahl allein durch Überwachung des zeitlichen Verlaufs der elektromotorischen Kraft in den Wicklungen des Motors, d.h. der an dem Motor auftretenden Ströme bzw. Spannungen, so dass kostspielige und platzverbrauchende Sensoren am Motor oder der Pumpe zur Ermittlung der Drehzahl nicht erforderlich sind.

[0015] Vorzugsweise ist der Läufer des Motors in einer Pumpenkammer der Pumpe angeordnet. Ein solcher auch als Nassläufer bezeichneter Läufer ermöglicht den Verzicht auf eine Dichtung an der Welle zwischen dem Läufer und der Pumpe, an der Reibungsverluste in nicht genau zu kontrollierender Stärke auftreten könnten. Diese Bauart des Läufers ermöglicht daher einen besonders genauen Rückschluss von der vom Motor aufgenommenen elektrischen Leistung auf die von der Pumpe abgegebene mechanische Leistung.

[0016] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren.

[0017] Es zeigen:

[0018] Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Geschirrspülmaschine;

[0019] Fig. 2 ein Blockdiagramm des Motors der Umwälzpumpe der Spülmaschine aus Fig. 1 sowie von dessen Versorgungselektronik;

[0020] Fig. 3 Beispiele von der Steuerung des Motors zugrunde liegenden Drehzahl-Leistung-Charakteristiken; und

[0021] Fig. 4 einen Schnitt durch eine Baugruppe, in der die Pumpe, der Motor und die Versorgungselektronik zusammengefasst sind.

[0022] Fig. 1 zeigt einen schematischen Schnitt durch eine Spülmaschine mit einer Spülkammer 1, in der in üblicher Weise Körbe 2, 3 auf Schienen geführt herausziehbar angeordnet sind. In einer Vertiefung am Boden der Spülkammer 1 befindet sich ein Spülwasserfilter 4 durch das hindurch eine später mit Bezug auf Fig. 2 genauer erläuterte Pumpe 5 Spülwasser absaugt, um damit drehbar gelagerte Düsenarme 6, 7 zu speisen, die jeweils unter den Körben 2, 3 montiert sind, um das darin enthaltene Spülgut anzusprühen. Ein Wegeventil 8, das zwischen dem Ausgang der Pumpe 5 und dem Düsenarm 6 bzw. 7 angebracht ist, ist durch einen Mikrocontroller 31 (s. Fig. 2) zwischen der in der Figur gezeigten Stellung, in welcher der untere Düsenarm 7 über eine Leitung 13 mit Spülwasser versorgt wird, und einer Stellung periodisch umschaltbar, in welcher der obere Düsenarm 6 über eine Leitung 12 versorgt wird.

[0023] Selbstverständlich könnte in einer einfacheren Ausgestaltung das Ventil 8 auch fortgelassen sein, so dass beide Düsenarme 6, 7 gleichzeitig versorgt werden. In diesem Fall müssen aber beim Betrieb der Düsenarme 6, 7 beide Leitungen 12, 13 gleichzeitig mit Wasser gefüllt sein, so dass die zum Spülen insgesamt benötigte Wassermenge größer ist als bei alternierendem Betrieb der Sprüharne 6, 7 mit Hilfe des Ventils 8.

[0024] Ein ebenfalls von dem Mikrocontroller 31 gesteuertes Einlassventil 10 dient dem kontrollierten Einlass von Frischwasser in die Spülkammer über eine Frischwasserleitung 11.

[0025] Die Pumpe 5 ist durch einen bürstenlosen Gleichstrommotor 9 angetrieben, der durch einen Versorgungselektronikblock 20 mit elektrischer Energie versorgt wird. Der Motor 9 und der Versorgungselektronikblock 20 sind in Fig. 2 detaillierter in einem Blockdiagramm dargestellt. Der Motor 9 hat drei Ständerwicklungen, mit U, V, W bezeichnet, die hier in einer Sternkonfiguration verschaltet sind. Der Versorgungselektronikblock 20 umfasst einen Netzgleichrichter 21, der eine Zwischengleichspannung liefert. Diese Zwischengleichspannung speist drei Phasen eines Wechselrichters 22, von denen jede zwei in Reihe geschaltete Schalter SU1, SU2 bzw. SV1, SV2 bzw. SW1, SW2, jeweils in Form eines Leistungstransistors mit paralleler Freilaufdiode, umfasst. Der Punkt zwischen zwei Schaltern jeder Phase ist mit der zugeordneten Wicklung U, V oder W des Motors verbunden. Der Zustand, offen oder geschlossen, jeden Schalters, ist durch einen Schaltmustergenerator 23 gesteuert, der ein für die momentane Phase ϕ der Motorwelle repräsentatives Signal von einem Phasendetektor 24 empfängt und anhand dieses Phasensignals die Bestromung der Ständerwicklungen U, V, W des Motors 9 so festlegt, dass das von den Ständerwicklungen U, V, W im Motor 9 erzeugte Magnetfeld einen gewissen Vorsprung vor der Phase von dessen Läufer hat und diesen antreibt.

[0026] Der Phasendetektor 24 kann durch einen oder mehrere Magnetfeldsensoren wie etwa Hall-Sensoren gebildet sein, die dem Magnetfeld des Läufers oder von gekoppelt mit dem Läufer rotierenden Magneten ausgesetzt sind. Vorzugsweise handelt es sich um einen rein elektronischen Phasendetektor, wie z.B. in US-A-5859520 beschrieben, der einen Nullpunktdurchgang der in einer zeitweilig unbestromten Wicklung U, V oder W des Motors durch das Magnetfeld des Läufers induzierten elektromotorischen Kraft auswertet, um daraus die Phase ϕ des Läufers abzuleiten.

[0027] Das vom Phasendetektor 24 gelieferte Phasensignal wird auch von einer Drehzahlmessschaltung 25 empfangen, die die Drehzahl n des Motors 9 daraus durch Bilden einer zeitlichen Ableitung, Messen der Periode oder dgl. ermittelt.

[0028] Die Drehzahlmessschaltung 25 liefert ein für die erfasste Drehzahl n repräsentatives Signal an eine Überwachungsschaltung 26.

[0029] Eine Strommessschaltung 27 hat zwei Eingänge, die mit den zwei Anschlussklemmen eines Messwiderstandes 28 verbunden sind, der in Reihe mit dem Wechselrichter 22 zwischen die Ausgangsklemmen des Netzgleichrichters 21 geschaltet ist. Der durch den Messwiderstand 28 fließende Strom ist daher die Summe der durch die drei Phasen des Wechselrichters 22 fließenden Ströme und ist somit - eine konstante Zwischenkreis-
spannung am Ausgang des Gleichrichters 21 vorausge-

setzt - proportional zur vom Motor 9 aufgenommenen elektrischen Leistung. Dementsprechend ist auch die Spannungsdifferenz zwischen den zwei Eingangsklemmen der Strommessschaltung 27 zur aufgenommenen elektrischen Leistung proportional. Die Strommessschaltung 27 liefert ein für diese Leistung repräsentatives digitales Signal an die Überwachungsschaltung 26.

[0030] In einen mit der Überwachungsschaltung 26 verbundenen Festwertspeicher 29 ist eine Mehrzahl von Drehzahl-Leistungs-Charakteristiken gespeichert, die jeweils einen normalen Betrieb entsprechenden Zusammenhang zwischen Drehzahl n und aufgenommener elektrischer Leistung P beschreiben. Diese Charakteristiken, die insbesondere von Gestalt und Durchlassquerschnitt der Wege abhängen, über die das Spülwasser gepumpt wird, sind vorab an einem Prototyp der Spülmaschine ermittelt worden. Fig. 3 zeigt zwei solche Charakteristiken, mit C1 und C2 bezeichnet, wobei C2 einem höheren Strömungswiderstand als C1 entspricht, wie er etwa beim Betrieb des oberen Sprüharms 6 auftritt, weil die zu überwindende Förderhöhe größer ist als im Falle des unteren Sprüharms 7. Die Überwachungsschaltung 26 wählt jeweils eine der aktuellen Stellung des Wegeventils 8 zugeordnete Charakteristik, z. B. bei der in Fig. 1 gezeigten Stellung des Wegeventils 8 die Charakteristik C1, liest den gemäß dieser Charakteristik C1 einem von der Drehzahlmessschaltung 25 gelieferten aktuellen Drehzahl entsprechenden theoretischen Leistungswert aus dem Festwertspeicher 29 und vergleicht diesen mit einem anhand eines gleichzeitig von der Strommessschaltung 27 gelieferten Stromstärkewert berechneten aktuellen Leistung. Wenn der aktuelle Leistungswert um mehr als ein zulässiges Maß vom theoretischen Leistungswert abweicht, erzeugt die Überwachungsschaltung 26 eine Störungsmeldung, die an einen Programmautomaten 30 ausgegeben wird und die die Richtung der Abweichung spezifiziert.

[0031] Wenn die gemessene Leistung signifikant niedriger als die theoretische ist, d.h. wenn das Wertepaar von aktueller Drehzahl und Leistung im ansteigend schraffierten Bereich des Diagramms aus Fig. 3 liegt, so bedeutet dies, dass die Pumpe 5 nicht nur Wasser, sondern auch Schaum oder Luft ansaugt. Wenn dieser Zustand bei erstmaligem Anschalten der Pumpe 5 nach dem Einlassen von Wasser zu Beginn eines Spülvorgangs erfasst wird, so ist dies darauf zurückzuführen, dass die Wassermenge in der Spülkammer 1 nicht ausreicht. Der Programmautomat 30 öffnet daraufhin das Einlassventil 10, um Frischwasser in die Spülkammer 1 einzulassen, bis die Überwachungsschaltung 26 aufhört, die Störung zu melden, oder bis eine vorgegebene Zeitspanne verstrichen ist. Wenn nach Ablauf dieser Zeitspanne die Störungsmeldung noch nicht verschwunden ist, sperrt der Programmautomat 30 das Einlassventil 10 und bricht den Spülvorgang ab, um auszuschließen, dass aufgrund eines Erfassungsfehlers die Spülkammer 1 mit Wasser überfüllt wird. Gleichzeitig aktiviert der Programmautomat 30 eine (nicht dargestellte) Anzeige-

leuchte am Gehäuse der Spülmaschine, um einen Benutzer auf die Störung hinzuweisen.

[0032] Wenn eine im Verhältnis zur Drehzahl zu geringe Leistung des Motors erst zu einem späteren Zeitpunkt des Spülprogramms, nach dem Zudosieren von Spülmittel, erfasst wird, so ist die Störung in der Regel nicht auf von vornherein zu geringen Wasserstand zurückzuführen, sondern auf eine starke Schaumbildung, die dazu führt, dass Schaum in die Pumpe gesaugt wird. Um den Schaum abzubauen, öffnet der Programmautomat 30 ebenfalls das Einlassventil 10, allerdings nur für eine vorgegebene kurze Zeit. Anschließend kann der Spülvorgang fortgesetzt werden, wobei der Programmautomat 30 die Störungsmeldung dann während einer vorgegebenen Zeitspanne ignoriert, um so dem Schaum im Betrieb Gelegenheit zu geben, sich aufzulösen, oder der Betrieb der Maschine wird für einige Minuten unterbrochen, um den Schaum sich aufzulösen zu lassen.

[0033] Wenn das Störungssignal der Überwachungsschaltung 26 anzeigt, dass die Leistung des Motors 9 für die gemessene Drehzahl zu hoch ist, so ist in den meisten Fällen eine Verstopfung des Filters 4 die Ursache. In diesem Fall bricht der Programmautomat 30 den Spülvorgang ab und weist mit Hilfe einer Signalleuchte am Gerätegehäuse auf den außerplanmäßigen Abbruch des Spülprogramms hin. Wenn das Filter 4 vom selbstreinigenden Typ ist, so kann das Abpumpen des Spülwassers nach dem Programmabbruch bereits ausreichend sein, um das Filter 4 zu reinigen, so dass ein Benutzer die Maschine lediglich neu zu starten braucht. Anderenfalls muss er vor einem Neustart der Maschine das Filter 4 selbst reinigen.

[0034] Im Prinzip ist es möglich, sämtliche oben erwähnten Komponenten 23 bis 30, evtl. mit Ausnahme des Messwiderstandes 28, in einem gemeinsamen Mikrocontroller zu implementieren. In der Darstellung der Fig. 2 umfasst ein als gestrichelter Rahmen symbolisierter Mikrocontroller 31 die Komponenten 23 bis 27 und 29; der Programmautomat 30, der nicht nur die Pumpe 5, sondern auch von ihr entfernte Komponenten wie das Wegeventil 8, (nicht dargestellte) Heizeinrichtungen, Ein- und Auslassventile steuert und Befehle eines Benutzers verarbeitet, ist von dem Mikrocontroller 31 räumlich getrennt.

[0035] Eine bevorzugte Gestaltung einer Baugruppe, in welcher der Mikrocontroller 31, der Motor 9 und die Pumpe 5 zusammengefasst sind, ist in Fig. 4 im Schnitt gezeigt.

[0036] Die Pumpe 5 ist eine Flügelpumpe mit einem Gehäuse aus einer vorderen Gehäuseschale 41 und einem topfförmigen Schild 42, die eine einteilige Pumpenkammer begrenzen. In der Pumpenkammer ist ein Flügelrad 43 und, in die topfförmige Einbuchtung des Schildes 42 eingreifend, ein Läufer 44 des bürstenlosen Gleichstrommotors 9 untergebracht. Der Läufer 44 ist in die von der Pumpe gepumpte Flüssigkeit eingetaucht und durch diese gekühlt. Der Ständer 45 des Motors 9 ist an einer Gehäuseschale 46 montiert, in der auch eine

Platine 47 verankert ist, die den Mikrocontroller 31 und den Messwiderstand 28 trägt. Die Baueinheit aus Gehäuseschale 46 und Ständer 45 ist in Art eines Bechers außen über den Schild 42 gestülpt.

[0037]

Patentansprüche

1. Elektrisches Haushaltsgerät mit einer im Betrieb des Geräts wenigstens zum Teil mit Flüssigkeit gefüllten Kammer (1) und einer von einem Motor (9) angetriebenen Pumpe (5) zum Ansaugen von Flüssigkeit aus der Kammer (1), **gekennzeichnet durch** eine Überwachungseinrichtung (31) zum Erfassen von Drehzahl und Leistung des Motors (9), zum Vergleichen erfasster Werte von Drehzahl und Leistung mit einer vorgegebenen Charakteristik (C1, C2) und zum Signalisieren eines Ausnahmezustandes, wenn der Vergleich ergibt, dass die erfassten Werte signifikant von der Charakteristik abweichen.
2. Elektrisches Haushaltsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Einlassventil (10) zum Einlassen von Flüssigkeit in die Kammer (1) und eine Steuereinrichtung (30) aufweist, die eingerichtet ist, das Einlassventil (10) zu öffnen, wenn die Überwachungseinrichtung (31) einen ersten Ausnahmezustand signalisiert, in welchem die bei einer erfassten Drehzahl erfasste Leistung signifikant geringer als eine für die erfasste Drehzahl anhand der vorgegebenen Charakteristik (C1, C2) zu erwartende Leistung ist.
3. Elektrisches Haushaltsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Mehrzahl von Umwälzwegen (12, 6; 13, 7) aufweist, über die die von der Pumpe (5) umgewälzte Flüssigkeit wahlweise führbar ist, und dass die Überwachungseinrichtung (31) eingerichtet ist, je nach ausgewähltem Umwälzweg (12, 6; 13, 7) eine für den jeweils ausgewählten Umwälzweg spezifische Charakteristik (C1; C2) dem Vergleich zugrunde zu legen.
4. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungseinrichtung (31) eingerichtet ist, im Verlauf eines Arbeitsablaufs des Haushaltsgeräts wechselnde Charakteristiken dem Vergleich zugrunde zu legen.
5. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (30) eingerichtet ist, einen Arbeitsablauf des Haushaltsgeräts abzubrechen, wenn die Überwachungseinrichtung (31) einen zweiten Ausnahmezustand signalisiert, in welchem die bei einer erfassten Drehzahl erfasste Lei-

stung signifikant höher als eine für die erfasste Drehzahl anhand der vorgegebenen Charakteristik (C1; C2) zu erwartende Leistung ist.

6. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (30) eingerichtet ist, ein Warnsignal auszugeben, wenn die Überwachungseinrichtung (31) einen zweiten Ausnahmezustand signalisiert, in welchem die bei einer erfassten Drehzahl erfasste Leistung signifikant höher als eine für die erfasste Drehzahl anhand der vorgegebenen Charakteristik (C1, C2) zu erwartende Leistung ist. 5
7. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem Einlass der Pumpe (5) ein Filter (4) vorgeschaltet ist, und dass die Steuereinrichtung (30) eingerichtet ist, ein Spülen des Filters (4) zu veranlassen, wenn die Überwachungseinrichtung (31) einen zweiten Ausnahmezustand signalisiert, in welchem die bei einer erfassten Drehzahl erfasste Leistung signifikant höher als eine für die erfasste Drehzahl anhand der vorgegebenen Charakteristik zu erwartende Leistung ist. 10 15 20 25
8. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (9) ein Synchronmotor ist und dass die Überwachungseinrichtung (31; 24,25) eingerichtet ist, die Drehzahl des Motors (9) aus dem zeitlichen Verlauf der elektromotorischen Kraft in den Wicklungen (U, V, W) des Motors (9) zu erfassen. 30
9. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Läufer (44) des Motor in einer Pumpkammer der Pumpe (5) angeordnet ist. 35
10. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überwachungseinrichtung (31) ein Sensor (27, 28) zum Erfassen von Stärke und/oder Spannung eines Versorgungsstroms des Motors (9) angeschlossen ist. 40 45
11. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wechselrichter (22) für die Energieversorgung des Motors (9) und die Überwachungs- und/oder Steuereinrichtung (30, 31) in einer Baueinheit zusammengefasst sind. 50
12. Elektrisches Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Geschirrspülmaschine ist. 55

Claims

1. Electrical domestic appliance with a chamber (1), which in operation of the appliance is filled at least partly with liquid, and a pump (5), which is driven by a motor (9), for sucking liquid out of the chamber (1), **characterised by** a monitoring device (31) for detection of rotational speed and performance of the motor (9), for comparison of detected values of rotational speed and performance with a predetermined characteristic (C1, C2) and for signalling a fault state when the comparison shows that the detected values significantly differ from the characteristic. 5
2. Electrical domestic appliance according to claim 1, **characterised in that** it comprises an inlet valve (10) for letting liquid into the chamber (1) and a control device (30) which is arranged to open the inlet valve (10) when the monitoring device (31) signals a first fault state in which the performance detected at a detected rotational speed is significantly less than a performance to be expected for the detected rotational speed on the basis of the predetermined characteristic (C1, C2). 10 15 20 25
3. Electrical domestic appliance according to claim 1 or 2, **characterised in that** it comprises a plurality of circulation paths (12, 6; 13, 7) by way of which the liquid circulated by the pump (5) can be selectably conducted and that the monitoring device (31) is arranged to base the comparison, depending on the respectively selected circulation path (12, 6; 13, 7), on a characteristic (C1; C2) specific to the respectively selected circulation path. 30 35
4. Electrical domestic appliance according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the monitoring device (31) is arranged to base the comparison on characteristics changing in the course of a work cycle of the domestic appliance. 40
5. Electrical domestic appliance according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the control device (30) is arranged to interrupt a work cycle of the domestic appliance if the monitoring device (31) signals a second fault state in which the performance detected for a detected rotational speed is significantly higher than a performance to be expected for the detected rotational speed on the basis of the predetermined characteristic (C1; C2). 45 50
6. Electrical domestic appliance according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the control device (30) is arranged to issue a warning signal if the monitoring device (31) signals a second fault case in which the performance detected for a detected rotational speed is significantly higher than 55

a performance to be expected for the detected rotational speed on the basis of the predetermined characteristic (C1, C2).

7. Electrical domestic appliance according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a filter (4) is connected upstream of an inlet of the pump (5) and that the control device (30) is arranged to cause flushing of the filter (4) if the monitoring device (31) signals a second fault state in which the performance detected for a detected rotational speed is significantly higher than a performance to be expected for the detected rotational speed on the basis of the predetermined characteristic. 5
8. Electrical domestic appliance according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the motor (9) is a synchronous motor and that the monitoring device (31; 24, 25) is arranged to detect the rotational speed of the motor (9) from the course over time of the electromotive force in the windings (U, V, W) of the motor (9). 10
9. Electrical domestic appliance according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the rotor (44) of the motor is arranged in a pump chamber of the pump (5). 15
10. Electrical domestic appliance according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a sensor (27, 28) for detection of strength and/or potential of a supply current of the motor (9) is connected with the monitoring device (31). 20
11. Electrical domestic appliance according to any one of the preceding claims, **characterised in that** an inverter (22) for the energy supply of the motor (9) and the monitoring and/or control device (30, 31) are combined into a subassembly. 25
12. Electrical domestic appliance according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it is a dishwashing machine. 30

Revendications

1. Appareil électroménager comprenant une chambre (1) remplie au moins en partie de liquide pendant le fonctionnement de l'appareil et une pompe (5) entraînée par un moteur (9), destinée à aspirer du liquide hors de la chambre (1), **caractérisé par** un dispositif de surveillance (31) destiné à enregistrer la vitesse de rotation et la puissance du moteur (9), à comparer des valeurs enregistrées de la vitesse de rotation et de la puissance avec une caractéristique prédéfinie (C1, C2) et à signaler un état d'urgence lorsqu'il résulte de la comparaison que les 50

valeurs enregistrées diffèrent de manière significative de la caractéristique.

2. Appareil électroménager selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** présente une soupape d'entrée (10) pour l'entrée de liquide dans la chambre (1) et un dispositif de commande (30) qui est configuré pour ouvrir la soupape d'entrée (10) lorsque le dispositif de surveillance (31) signale un premier état d'urgence, dans lequel la puissance enregistrée lors d'une vitesse de rotation est nettement inférieure à une puissance à escompter pour la vitesse de rotation enregistrée à l'aide de la caractéristique (C1, C2) prédéfinie. 10
3. Appareil électroménager selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** présente une pluralité de voies de circulation (12, 6 ; 13, 7) par l'intermédiaire desquelles le liquide mis en circulation par la pompe (5) peut être guidé de manière sélective, et **en ce que** le dispositif de surveillance (31) est configuré pour prendre comme base de la comparaison, selon la voie de circulation sélectionnée (12, 6 ; 13, 7), une caractéristique (C1 ; C2) spécifique pour la voie de circulation respectivement sélectionnée. 15
4. Appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de surveillance (31) est configuré pour prendre comme base de la comparaison des caractéristiques changeant au cours d'un cycle de travail de l'appareil ménager. 20
5. Appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (30) est configuré pour interrompre un cycle de travail de l'appareil ménager lorsque le dispositif de surveillance (31) signale un second état d'urgence, dans lequel la puissance enregistrée lors d'une vitesse de rotation enregistrée est nettement supérieure à une puissance à escompter pour la vitesse de rotation enregistrée à l'aide de la caractéristique prédéfinie (C1 ; C2). 25
6. Appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (30) est configuré pour sortir un signal d'avertissement lorsque le dispositif de surveillance (31) signale un second état d'urgence, dans lequel la puissance enregistrée lors d'une vitesse de rotation enregistrée est nettement supérieure à une puissance à escompter pour la vitesse de rotation enregistrée à l'aide de la caractéristique prédéfinie (C1, C2). 30
7. Appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** filtre (4) est installé en amont d'une entrée de 35

la pompe (5), et **en ce que** le dispositif de commande (30) est configuré pour causer un rinçage du filtre (4) lorsque le dispositif de surveillance (31) signale un second état d'urgence, dans lequel la puissance enregistrée lors d'une vitesse de rotation enregistrée est nettement supérieure à une puissance à es-compter pour la vitesse de rotation enregistrée à l'aide de la caractéristique prédéfinie.

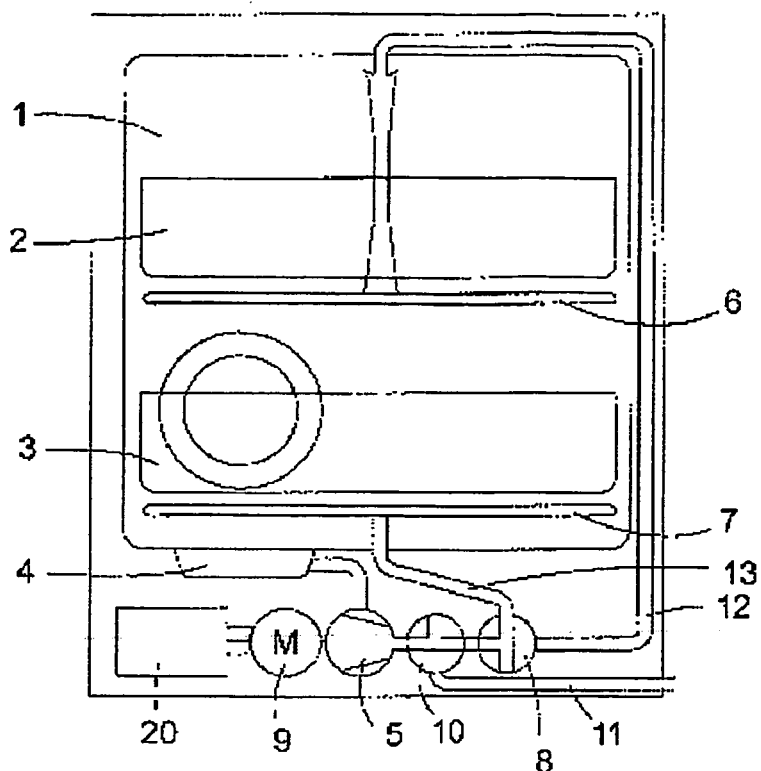
8. Appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur (9) est un moteur synchrone et **en ce que** le dispositif de surveillance (31 ; 24, 25) est configuré pour enregistrer la vitesse de rotation du moteur (9) à partir de la courbe temporelle de la force électromotrice dans les enroulements (U, V, W) du moteur (9). 10 15
9. Appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rotor (44) du moteur est disposé dans une chambre de pompage de la pompe (5). 20
10. Appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** capteur (27, 28) destiné à enregistrer l'intensité et/ou la tension d'un courant d'alimentation du moteur (9) est raccordé au dispositif de surveillance (31). 25 30
11. Appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** onduleur (22) pour l'alimentation en énergie du moteur (9) et le dispositif de surveillance et/ou le dispositif de commande (30, 31) sont regroupés en une unité. 35
12. Appareil électroménager selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** c'est un lave-vaisselle. 40

45

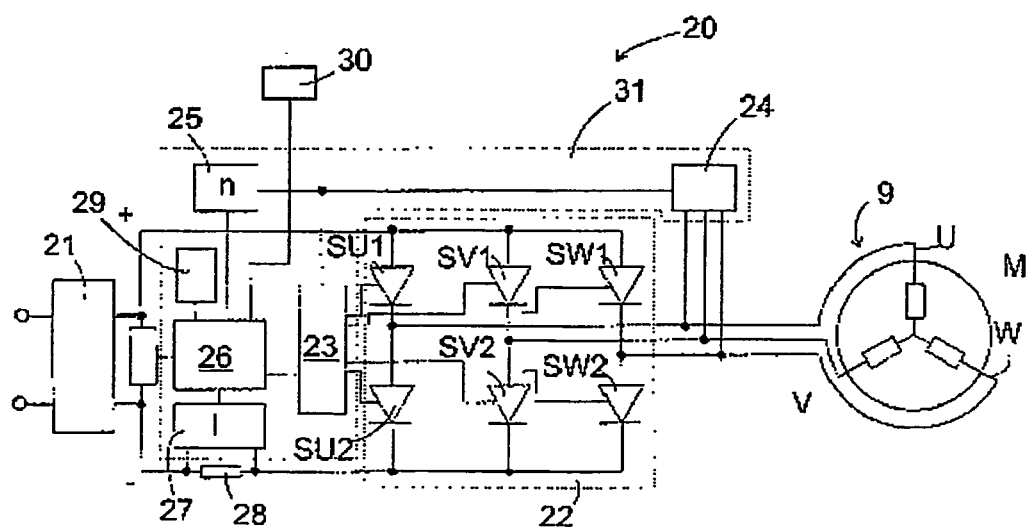
50

55

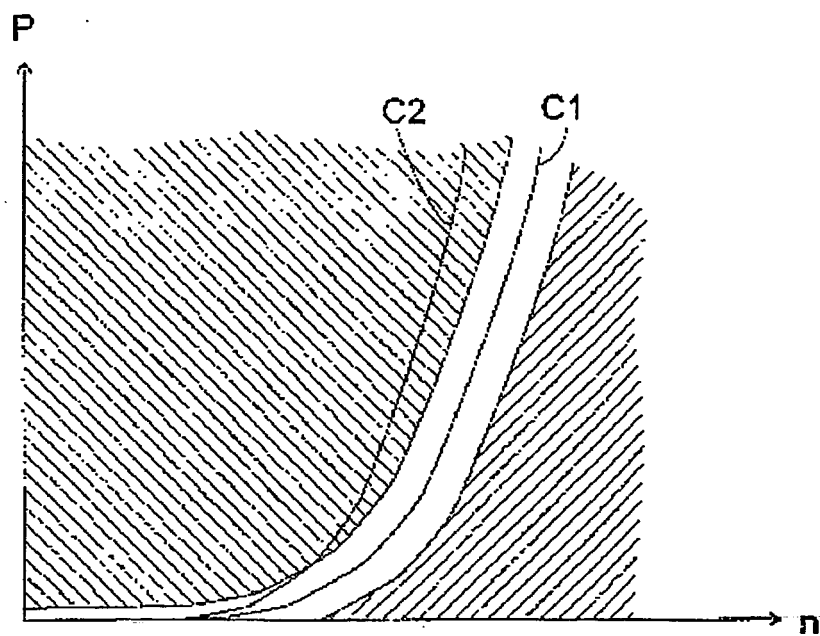
[Fig. 001]



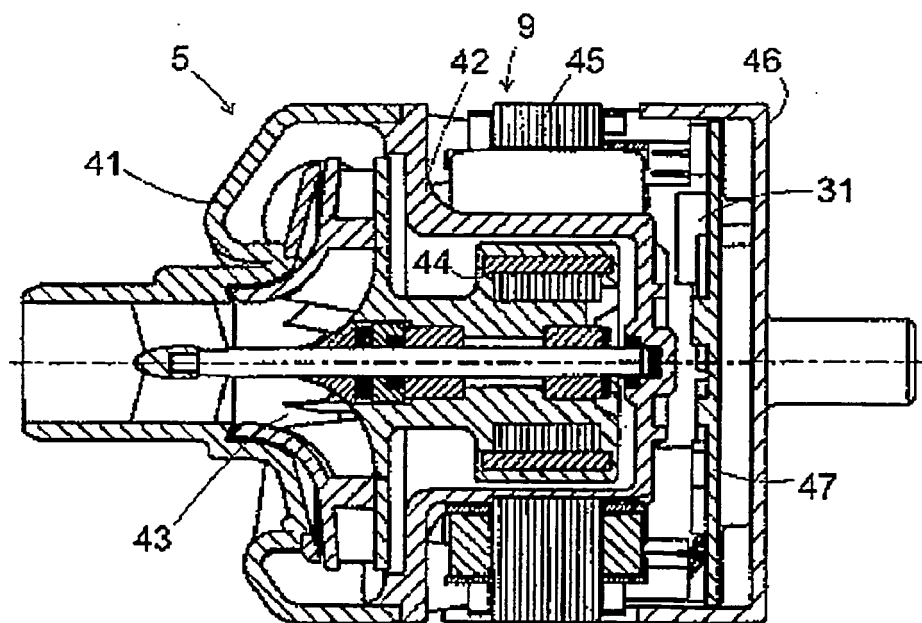
[Fig. 002]



[Fig. 003]



[Fig. 004]



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

- JP 6014862 A [0001]
- US 5859520 A [0026]