



(11)

EP 2 887 764 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.10.2016 Patentblatt 2016/41

(51) Int Cl.:
H05B 1/02 (2006.01) **A47L 15/00** (2006.01)
A47L 15/42 (2006.01) **D06F 33/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14198582.0**

(22) Anmeldetag: **17.12.2014**

(54) **Haushaltsgerät und Überwachungsverfahren für ein Haushaltsgerät**

Domestic appliance and monitoring method for a domestic appliance

Appareil ménager et procédé de surveillance pour un appareil ménager

(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**

(30) Priorität: **20.12.2013 DE 102013226833**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.2015 Patentblatt 2015/26

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

(72) Erfinder:
• **Hochhausen, Ralf**
93138 Lappersdorf-Hainsacker (DE)
• **Krebs, Ralf**
67067 Ludwigshafen (DE)
• **Wecker, Markus**
89355 Gundremmingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 353 485 EP-A1- 2 386 680
EP-B1- 2 386 806 DE-A1-102010 028 533
JP-A- 2007 317 409

EP 2 887 764 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 Haushaltsgerät, beispielsweise eine Geschirrspülmaschine, und ein Überwachungsverfahren für ein solches Haushaltsgerät.

[0002] Heizelemente von Haushaltsgeräten, wie beispielsweise Geschirrspülmaschinen, können mit Hilfe von Relais angesteuert werden. Um die Funktion der Heizelemente zu gewährleisten, kann eine solche Schaltung aus einem Sicherheitsrelais und jeweils einem Arbeitsrelais für jedes Heizelement bestehen. Bestehende Verfahren nutzen für die Überwachung der Heizelemente Relais mit Wechsler-Kontakten. Einer der Kontakte kann dabei als Feedbacksignal verwendet werden. Diese Anordnung ist jedoch in Hinblick auf eine Robustheit der Überwachung gegenüber Scheinfehlern ungünstig, da der als Feedbacksignal verwendete Kontakt im Kleinsignalbereich genutzt werden muss und damit anfällig für eine Oxidbildung ist.

[0003] eine andere Möglichkeit der Überwachung besteht in der Messung des Heizstroms eines Heizelements. Bei diesem Verfahren muss jedoch das jeweilige Heizelement komplett ans Netz geschaltet werden, um erkennen zu können, ob das Heizelement durchgebrannt ist. Des Weiteren ist dieser Fehler nicht von einem Relaisfehler zu unterscheiden.

[0004] EP 2 386 806 B1 offenbart ein Haushaltsgerät, welches einen Heizkreislauf zum Erhitzen eines Fluides umfasst, wobei der Fluid-Heizkreislauf ein Heizelement umfasst, das wahlweise mit Strom versorgt werden kann, um die Erhitzung des Fluides zu bewirken, und eine Überwachungseinheit zur Überwachung des Betriebs des Heizkreislaufs. Die Überwachungseinheit ist konfiguriert zum Überwachen wenigstens eines dem Heizkreislauf innewohnenden elektrischen Potentials, wobei das wenigstens eine dem Heizkreislauf innewohnende elektrische Potential wenigstens eines ist aus einem internen elektrischen Potential, das an einem ersten Anschluss des Heizelements, welches an einen Ein/ Ausschalter des Heizkreislaufs angeschlossen ist, festgestellt wird, und einem internen elektrischen Potential, das an einem zweiten Anschluss des Heizelements, welches an einem Netzschalter des Geräts oder an einem Schutzschalter zum Ausschalten des Heizkreislaufs im Falle einer Fehlfunktion des Ein/Ausschalters angeschlossen ist, festgestellt wird. Die Überwachungseinheit ist ferner konfiguriert zum Feststellen eines Werts der Spannung des Stromverteilernetzes und Berechnen eines ersten und eines zweiten elektrischen Referenzpotentials, ausgehend vom festgestellten Wert der Spannung des Stromverteilernetzes, Vergleichen des wenigstens einen festgestellten internen elektrischen Potentials mit dem ersten und dem zweiten elektrischen Referenzpotential, und Erkennen eines Zustands eines ordnungsgemäßen Betriebs oder einer Fehlfunktion des Heizkreislaufs, wobei der Zustand der Fehlfunktion in dem Fall erkannt wird, dass das wenigstens eine festgestellte interne elektrische Potential nicht in eine Bandbreite von Werten fällt, die zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Referenzpotential liegen.

[0005] EP 0 924 331 B1 offenbart eine Sicherheitsschaltung für eine Erwärmungsschaltung einer Waschmaschine, einer Geschirrspülmaschine oder eines Trockners, wobei die Erwärmungsschaltung eine Serienschaltung aufweist, die einen Erwärmungsschaltkontakt, einen Erwärmungswiderstand und einen Sicherheitsschalter aufweist. Eine Überwachungsanordnung überwacht die Erwärmungsschaltung auf Fehler und, in einem Fehlerfall, verursacht, dass die Erwärmungsschaltung oder die Maschine abgeschaltet wird.

[0006] Vor diesem Hintergrund besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine verbesserte Überwachung eines Haushaltsgerätes zu schaffen.

[0007] Erfindungsgemäß wird ein Haushaltsgerät, insbesondere ein wasserführendes Haushaltsgerät vorgeschlagen, welches zumindest zwei Heizelemente, wobei ein jeweiliges Heizelement der zumindest zwei Heizelemente über einen jeweiligen ersten Knoten mit einem jeweiligen Arbeitsrelais zur Ansteuerung des jeweiligen Heizelementes gekoppelt ist, wobei die ersten Knoten über eine Feedback-Einrichtung zur Bereitstellung eines gemeinsamen Arbeitsrelais-Feedback-Signals hochohmig gekoppelt sind, und eine Überwachungseinrichtung zum Überwachen des bereitgestellten Arbeitsrelais-Feedback-Signals aufweist, um einen Fehlerzustand des Haushaltsgerätes zu erkennen.

[0008] Mehrere Heizelemente können auf diese Weise in dem Haushaltsgerät unter Berücksichtigung der funktionalen Sicherheit angesteuert werden. Durch die Erkennung eines Fehlerzustands und insbesondere durch eine Fehlerdiagnose kann ein unsicherer Betrieb des Haushaltsgerätes vermieden werden. Da die Überwachungseinrichtung kein Feedback-Signal eines Kontakts eines Relais empfängt, ist die Überwachung robust in Bezug auf Scheinfehler. Der Schaltzustand der Relais kann mit geringem Aufwand und Kosten überwacht werden, da lediglich eine hochohmige Kopplung der ersten Knoten durch die Feedback-Einrichtung, beispielsweise eine Feedback-Schaltung, realisiert wird.

[0009] Das Haushaltsgerät ist beispielsweise eine Geschirrspülmaschine.

[0010] Das Arbeitsrelais-Feedback-Signal wird durch diese hochohmige Kopplung gebildet. Die Heizelemente wirken in dieser Konstellation wie Kurzschlüsse, haben also niederohmige Eigenschaften. Ein Fehler eines der Heizelemente oder eines der Arbeitsrelais führt somit zu einer Veränderung des Arbeitsrelais-Feedback-Signals und kann daher auf einfache Weise erkannt werden. Die zumindest zwei Heizelemente sind beispielsweise als Heizungen, insbesondere als eine Dünnschichtheizung und eine Heizung zur Trocknung eines Trocknungsmaterials, z. B. Zeolith, ausgebildet.

[0011] Bei einer Ausführungsform des Haushaltsgeräts weist die Feedback-Einrichtung einen Spannungsteiler auf.

[0012] Der Spannungsteiler kann beispielsweise durch Widerstände gebildet werden. Diese können im Vergleich zu den Heizelementen hochohmig ausgestaltet sein, um die hochohmige Kopplung der Heizelemente an den ersten Knoten

zu realisieren.

[0013] Bei einer weiteren Ausführungsform sind die zumindest zwei Heizelemente an einem zweiten Knoten gekoppelt und mit einem Sicherheitsrelais verbunden.

[0014] Das Sicherheitsrelais dient dazu, die Heizelemente von der Stromversorgung zu trennen. Zusätzlich kann dieses Sicherheitsrelais in die Überwachung durch die Überwachungseinrichtung aufgenommen werden.

[0015] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Überwachungseinrichtung dazu eingerichtet, ein an dem zweiten Knoten bereitgestelltes und von dem Sicherheitsrelais abhängiges Sicherheitsrelais-Feedback-Signal zu überwachen.

[0016] Das Sicherheitsrelais-Feedback-Signal wird sowohl durch das Sicherheitsrelais als auch die Heizelemente beeinflusst. Um alle drei Relais, d.h. die beiden Arbeitsrelais sowie das Sicherheitsrelais, zu überwachen, können das Sicherheitsrelais-Feedback-Signal sowie das Arbeitsrelais-Feedback-Signal verwendet werden.

[0017] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Überwachungseinrichtung dazu eingerichtet, ein Verhältnis des Sicherheitsrelais-Feedback-Signals und des Arbeitsrelais-Feedback-Signals zueinander zu überwachen und bei einer Veränderung des Verhältnisses einen Fehlerzustand zu erkennen.

[0018] Im fehlerfreien Betrieb des Haushaltsgeräts, d.h. der Heizelemente und der Relais, besteht ein sich einstellendes bzw. einpegelndes Signalverhältnis zwischen dem Sicherheitsrelais-Feedback-Signal und dem Arbeitsrelais-Feedback-Signal. Ist nun beispielsweise eines der Heizelemente durchgebrannt, so verschiebt sich das Arbeitsrelais-Feedback-Signal und der Fehlerzustand lässt sich über eine Verhältnisbildung der beiden Feedback-Signale erkennen, ohne dass eines der Heizelemente eingeschaltet werden muss.

[0019] Bei einer weiteren Ausführungsform sind die Widerstände der Feedback-Einrichtung derart gewählt, dass das Sicherheitsrelais-Feedback-Signal und das Arbeitsrelais-Feedback-Signal im fehlerfreien Betrieb der Heizelemente, der Arbeitsrelais und des Sicherheitsrelais identisch sind.

[0020] In einer Implementierung können die beiden Feedback-Signale im fehlerfreien Betrieb einen identischen oder nahezu identischen Pegel aufweisen. Eine Abweichung zwischen den Signalen kann somit als Fehlerfall angesehen werden.

[0021] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Überwachungseinrichtung dazu eingerichtet, eine vordefinierte Schaltsequenz der Arbeitsrelais und des Sicherheitsrelais durchzuführen und das Verhältnis des Arbeitsrelais-Feedback-Signals zu dem Sicherheitsrelais-Feedback-Signal in jedem Schaltzustand der Schaltsequenz auszuwerten.

[0022] Ob eines der Relais nicht eingeschaltet werden kann, kann mit Hilfe der vordefinierten Schaltsequenz geprüft werden. In jedem Schaltzustand der Sequenz werden bestimmte Signalverhältnisse erwartet. Stellen sich diese nicht innerhalb einer definierten Zeit ein, so kann davon ausgegangen werden, dass eines der Relais nicht schaltet. Welches Relais das ist, kann über den jeweiligen Schaltschritt der Sequenz ermittelt werden.

[0023] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Überwachungseinrichtung dazu eingerichtet, eines der Arbeitsrelais einzuschalten und das sich daraus ergebende Arbeitsrelais-Feedback-Signal auszuwerten.

[0024] Um zu ermitteln, welches Heizelement durchgebrannt ist, oder einen sonstigen Fehler aufweist, kann eines der Arbeitsrelais eingeschaltet und das sich ergebende Arbeitsrelais-Feedback-Signal ausgewertet werden.

[0025] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Überwachungseinrichtung dazu eingerichtet, eine vordefinierte Schaltsequenz der Arbeitsrelais durchzuführen und das sich daraus ergebende Arbeitsrelais-Feedback-Signal auszuwerten.

[0026] In der vordefinierten Schaltsequenz kann beispielsweise erst das eine und dann das andere Arbeitsrelais eingeschaltet werden. Anschließend kann dann das jeweilige Arbeitsrelais-Feedback-Signal bewertet bzw. ausgewertet werden.

[0027] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Überwachungseinrichtung ein Mikrocontroller.

[0028] Der Mikrocontroller kann ein Mikrocontroller des Haushaltsgeräts sein, der auch andere Funktionen aufweist.

[0029] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Überwachungseinrichtung dazu eingerichtet, ein Verschieben des Potentials des Sicherheitsrelais-Feedback-Signals zu erkennen.

[0030] Ein solches Verschieben des Potentials gibt einen Hinweis darauf, ob eines der Heizelemente einen Erdschluss besitzt. Erdschluss bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eines der Heizelemente eine nicht beabsichtigte elektrisch leitfähige Verbindung zum Erdpotential bekommen hat. Dies kann beispielsweise bei einem fehlerhaften Anschließen des PE-Leiters der Fall sein.

[0031] Bei einer weiteren Ausführungsform weist der Fehlerzustand des Haushaltsgeräts einen der Fehlerzustände auf: einen Fehlerzustand eines der Heizelemente, einen Fehlerzustand beider Heizelemente, einen Fehlerzustand eines Sicherheitsrelais, einen Fehlerzustand eines Arbeitsrelais und/oder einen Fehlschluss eines der Heizelemente an den Schutzleiter.

[0032] Ein Fehlerzustand der Heizelemente kann ein Durchbrennen eines oder beider Heizelemente sein. Ein Fehlerzustand der Relais kann ein verklebtes Relais oder ein nicht-geschaltetes Relais sein. Ein Fehlschluss eines der Heizelemente an den Schutzleiter kann ein Erdschluss eines der Heizelemente sein.

[0033] Ferner wird ein Verfahren zur Überwachung eines Haushaltsgeräts, insbesondere eines wasserführenden Haushaltsgeräts, welches zumindest zwei Heizelemente aufweist, wobei ein jeweiliges Heizelement der zumindest zwei

Heizelemente über einen jeweiligen ersten Knoten mit einem jeweiligen Arbeitsrelais zur Ansteuerung des jeweiligen Heizelementes gekoppelt ist, vorgeschlagen. Das Verfahren weist das Bereitstellen eines gemeinsamen Arbeitsrelais-Feedback-Signals über eine Feedback-Einrichtung, mit der die ersten Knoten hochohmig gekoppelt sind, und das Überwachen des bereitgestellten Arbeitsrelais-Feedback-Signals auf, um einen Fehlerzustand des Haushaltsgerätes zu erkennen.

[0034] Gemäß einer Ausführungsform sind die zumindest zwei Heizelemente bei dem Bereitstellen des gemeinsamen Arbeitsrelais-Feedback-Signals ausgeschaltet.

[0035] In diesem Fall stellen die Heizelemente einfache niederohmige Widerstände dar. In einem Fehlerfall eines der Heizelemente, d.h. wenn eines der Heizelemente durchgebrannt ist, fehlt eine der durch die Heizelemente dargestellten niederohmigen Verbindungen, was als Veränderung an dem Arbeitsrelais-Feedback-Signal erkannt wird.

[0036] Weiterhin wird ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen, welches auf einer programmgesteuerten Einrichtung die Durchführung des wie oben erläuterten Verfahrens veranlasst.

[0037] Ein Computerprogrammprodukt, wie z.B. ein Computerprogramm-Mittel, kann beispielsweise als Speichermedium, wie z.B. Speicherkarte, USB-Stick, CD-ROM, DVD, oder auch in Form einer herunterladbaren Datei von einem Server in einem Netzwerk bereitgestellt oder geliefert werden. Dies kann zum Beispiel in einem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk durch die Übertragung einer entsprechenden Datei mit dem Computerprogrammprodukt oder dem Computerprogramm-Mittel erfolgen.

[0038] Die für das vorgeschlagene Haushaltsgerät beschriebenen Ausführungsformen und Merkmale gelten für das vorgeschlagene Verfahren entsprechend.

[0039] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Aspekte der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung. Im Weiteren wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Geschirrspülmaschine;

Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Geschirrspülmaschine;

Fig. 3 zeigt eine mögliche Schaltsequenz der Arbeitsrelais und des Sicherheitsrelais zur Erkennung eines Fehlerzustands; und

Fig. 4 zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zur Überwachung einer Geschirrspülmaschine.

[0040] In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen worden, sofern nichts anderes angegeben ist.

[0041] Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Haushaltsgeräts 1, insbesondere einer Geschirrspülmaschine.

[0042] Die Geschirrspülmaschine 1 weist ein erstes Heizelement 3 und ein zweites Heizelement 4 auf. Diese sind über einen jeweiligen ersten Knoten K1, K2 mit einem jeweiligen Arbeitsrelais 5, 6 verbunden. Das Arbeitsrelais 5 steuert das erste Heizelement 3 und das Arbeitsrelais 6 das zweite Heizelement 4 an.

[0043] Die ersten Knoten K1, K2 sind über eine Feedback-Einrichtung FB zur Bereitstellung eines gemeinsamen Arbeitsrelais-Feedback-Signals 7 hochohmig gekoppelt. Die hochohmige Kopplung kann beispielsweise durch einen Spannungsteiler erfolgen, der durch die Widerstände R1, R2, R3 gebildet ist. Die Werte der Widerstände R1, R2, R3 sind im Vergleich zu den Widerstandswerten, die die beiden Heizelemente 3, 4 darstellen, hochohmig. Eine Überwachungseinrichtung 2 überwacht das bereitgestellte Arbeitsrelais-Feedback-Signals 7, um einen Fehlerzustand der Geschirrspülmaschine 1 zu erkennen. Ein solcher Fehlerzustand kann ein Fehler eines der Heizelemente 3, 4 oder eines der Arbeitsrelais 5, 6 sein.

[0044] Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Geschirrspülmaschine 1.

[0045] Gemäß dieser Ausführungsform sind die beiden Heizelemente 3, 4 über einen zweiten Knoten 3 mit einem Sicherheitsrelais 8 verbunden. Parallel zu diesem Sicherheitsrelais 8 ist ein Widerstand R6 geschaltet. Weitere Widerstände R4, R5, R7 können in der Anordnung vorgesehen sein. Das Sicherheitsrelais 8 ist mit Potential L (High) verbunden. Die Arbeitsrelais 5, 6 sind mit Potential N (Low, Ground) verbunden. Die Überwachungseinrichtung 2 empfängt in dieser Ausführungsform nicht nur das

[0046] Arbeitsrelais-Feedback-Signal 7, sondern auch ein Sicherheitsrelais-Feedback-Signal 9, welches von dem Sicherheitsrelais 8 sowie den Heizelementen 3, 4 abhängt.

[0047] Wie in Fig. 2 auch gezeigt ist, kann ein Erdschluss eines Heizelements, hier Heizelement 3, über einen Widerstand R_{PE} erfolgen (Bezugszeichen 10). Dies kann ebenfalls durch die Überwachungseinrichtung 2 detektiert werden.

[0048] Die folgenden Zustände können auftreten und durch die Überwachungseinrichtung 2 erkannt werden. Hierbei

werden beispielhafte Signalwerte angeben. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass die Feedback-Signale 7, 9 im fehlerfreien Betrieb den gleichen Signalpegel aufweisen. Dies kann jedoch je nach konkreter Ausgestaltung variieren.

Auftretende Zustände:

[0049] Heizelemente 3, 4 aus und kein Fehler: Die beiden Feedback-Signale 7, 9 weisen im fehlerfreien Zustand den gleichen Signalpegel auf. Der Signalpegel befindet sich in etwa in der Mitte des Messbereichs bei 1.

[0050] Heizelemente 3, 4 aus und ein Arbeitsrelais 5, 6 verklebt: Das Arbeitsrelais-Feedback-Signal 7 und das Sicherheitsrelais-Feedback-Signal 9 sind niederohmig mit Masse (N) verbunden. Beide Signale sind damit gleich 0.

[0051] Heizelemente 3, 4 aus und das Sicherheitsrelais 8 verklebt: Das Arbeitsrelais-Feedback-Signal 7 und das Sicherheitsrelais-Feedback-Signal 9 sind niederohmig mit Netzpotenzial (L) verbunden. Beide Signale sind damit gleich 3.

[0052] Heizelemente 3, 4 aus und ein Heizelement 3, 4 durchgebrannt: Das Arbeitsrelais-Feedback-Signal 7 und das Sicherheitsrelais-Feedback-Signal 9 sind nicht mehr gleich, da die niederohmige Verbindung durch ein Heizelement 3, 4 fehlt. Damit verschiebt sich das Spannungsteilerverhältnis des Arbeitsrelais-Feedback-Signals 7 und die Fehlerbedingung kann über eine Verhältnisbildung der beiden Feedback-Signale 7, 9 erkannt werden. Es kann so allerdings nicht unterschieden werden, welches der Heizelemente 3, 4 durchgebrannt ist.

[0053] Zusätzlich zu der Fehlerkennung kann die Überwachungseinrichtung 2 eine Fehlerdiagnose durchführen.

[0054] Mit Hilfe einer Testsequenz kann im Falle eines durchgebrannten Heizelements 3, 4 geprüft werden, welches der beiden Heizelemente 3, 4 durchgebrannt ist. In der Testsequenz wird eines der beiden Arbeitsrelais 5, 6 eingeschaltet und das Arbeitsrelais-Feedback-Signal 7 bewertet.

[0055] Ob eines der Relais 5, 6, 8 nicht eingeschaltet werden kann, kann mit Hilfe einer definierten Einschaltsequenz geprüft werden, wie sie beispielhaft in Fig. 3 gezeigt ist. In jedem Schaltzustand der Sequenz werden bestimmte Signalverhältnisse erwartet. Stellen sich diese nicht innerhalb einer definierten Zeit ein, so kann davon ausgegangen werden, dass eines der Relais 5, 6, 8 nicht schaltet. Welches Relais 5, 6, 8 das ist, kann über den Schaltschritt der Sequenz ermittelt werden.

[0056] Bei einem Erdschluss eines der Heizelemente 3, 4 verschieben sich die Signalpegel der beiden Feedback-Signale 7, 9 Richtung GND oder L. Diese Signalverschiebung kann als Maß für einen Erdschluss verwendet werden.

[0057] In der in Fig. 3 dargestellten Schaltsequenz stellt S0 den Ausgangszustand dar. Im Schaltzustand S1 werden beide Arbeitsrelais 5, 6 eingeschaltet. Im Schaltzustand S2 werden beide Arbeitsrelais 5, 6 ausgeschaltet. Im Schaltzustand S3 wird das Sicherheitsrelais 8 eingeschaltet. Im Schaltzustand S4 werden ein Arbeitsrelais 5, 6 und das zugehörige Heizelement 3, 4 eingeschaltet. Im Schaltzustand S5 werden ein Arbeitsrelais 5, 6 und das zugehörige Heizelement 3, 4 wieder ausgeschaltet. Im Schaltzustand S6 wird das Sicherheitsrelais 8 ausgeschaltet.

[0058] Wie der Fig. 3 entnommen werden kann, unterscheiden sich im Schaltzustand S4 das Arbeitsrelais-Feedback-Signal 7 (Wert 1,5) und das Sicherheitsrelais-Feedback-Signal 9 (Wert 3).

[0059] Der folgenden Tabelle können mögliche Fehlerfälle mit den zugehörigen Schaltzuständen der Relais 5, 6, 8 und der Heizelemente 3, 4, einem Masseschluss 10 sowie der Pegel der Feedback-Signale 7, 9 entnommen werden.

55	Fehlerfall	Sicherheitsrelais 8	Arbeitsrelais 6	Arbeitsrelais 5	Heizelement 4 durchgebrannt	Heizelement 3 durchgebrannt	Masseschluss GND=N	Masseschluss GND=L	Arbeitsrelais-Feedback-Signal 7	Sicherheitsrelais-Feedback-Signal 9
	Kein Fehler	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Masseschluss GND=L	0	0	0	0	0	0	1	2,5	2,5
	Masseschluss GND=N	0	0	0	0	0	1	0	0,2	0,2
	Heizelement 4 durchgebrannt	0	0	0	1	0	0	0	0,8	1,2
	Heizelement 3 durchgebrannt	0	0	0	0	1	0	0	0,8	1,2
	Sicherheitsrelais 8 verklebt	1	0	0	0	0	0	0	3	3
	Arbeitsrelais 6 verklebt	0	1		0	0	0	0	0	0
	Arbeitsrelais 5 verklebt	0		1	0	0	0	0	0	0

[0060] Durch die hier beschriebene Geschirrspülmaschine 1 kann erkannt werden, ob eines oder mehrere Heizrelais 5, 6, 8 verklebt sind. Es kann des Weiteren erkannt werden, ob ein Relais 5, 6, 8 nicht eingeschaltet werden kann. Es ist auch möglich, ein durchgebranntes Heizelement 3, 4 zu erkennen, ohne das Heizelement 3, 4 mit dem Netz zu verbinden. Des Weiteren kann ein Erdschluss 10 der Heizelemente 3, 4 erkannt werden, ohne die Heizelemente 3, 4 mit dem Netz zu verbinden. Für die Überwachung von drei Relaischaltzuständen sind nur zwei Signale 7, 9 erforderlich. Insbesondere sind keine Wechslerrelais notwendig.

[0061] Fig. 4 zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zur Überwachung einer Geschirrspülmaschine 1, wie sie in Fig. 1 oder 2 gezeigt ist.

[0062] In einem ersten Schritt 201 wird ein gemeinsames Arbeitsrelais-Feedback-Signal 7 über eine Feedback-Einrichtung FB, mit der die ersten Knoten K1, K2 hochohmig gekoppelt sind, bereitgestellt.

[0063] Anschließend wird das bereitgestellte Arbeitsrelais-Feedback-Signal 7 in einem zweiten Schritt 202 überwacht, um einen Fehlerzustand des Haushaltsgerätes 1 zu erkennen. Dies kann, wie oben beschrieben, durch eine Veränderung des Arbeitsrelais-Feedback-Signals 7 oder durch eine Veränderung eines Verhältnisses zwischen diesem und einem weiteren Feedback-Signal 9 erfolgen.

[0064] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist sie vielfältig modifizierbar.

Verwendete Bezugszeichen:

[0065]

1	Haushaltsgerät, insbesondere Geschirrspülmaschine
2	Überwachungseinrichtung
3,4	Heizelemente
5,6	Arbeitsrelais
7	Arbeitsrelais-Feedback-Signal
8	Sicherheitsrelais
9	Sicherheitsrelais-Feedback-Signal
10	Verbindung zwischen PE-Leiter und Masse
FB	Feedback-Einrichtung
K1, K2	erste Knoten
K3	zweiter Knoten
PE	Schutzleiter (PE-Leiter)
R1, R2, R3	Spannungsteiler
R4, R5, R6, R7, R _{PE}	Widerstände
N, L	Potentiale
GND	Masse
S0-S6	Schaltzustände
201-202	Verfahrensschritte

Patentansprüche

1. Haushaltsgerät (1) mit:

zumindest zwei Heizelementen (3, 4), wobei ein jeweiliges Heizelement der zumindest zwei Heizelemente (3, 4) über einen jeweiligen ersten Knoten (K1, K2) mit einem jeweiligen Arbeitsrelais (5, 6) zur Ansteuerung des jeweiligen Heizelementes (3, 4) gekoppelt ist, wobei die ersten Knoten (K1, K2) über eine Feedback-Einrichtung (FB) zur Bereitstellung eines gemeinsamen Arbeitsrelais-Feedback-Signals (7) hochohmig gekoppelt sind, und einer Überwachungseinrichtung (2) zum Überwachen des bereitgestellten Arbeitsrelais-Feedback-Signals (7), um einen Fehlerzustand des Haushaltsgerätes (1) zu erkennen.

2. Haushaltsgerät (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Feedback-Einrichtung (FB) einen Spannungsteiler (R1, R2, R3) aufweist.

3. Haushaltsgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest zwei Heizelemente (3, 4) an einem zweiten Knoten (K3) gekoppelt und mit einem Sicherheitsrelais (8) verbunden sind.

4. Haushaltsgert (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungseinrichtung (2) dazu eingerichtet ist, ein an dem zweiten Knoten (K3) bereitgestelltes und von dem Sicherheitsrelais (8) abhängiges Sicherheitsrelais-Feedback-Signal (9) zu überwachen.
- 5 5. Haushaltsgert (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungseinrichtung (2) dazu eingerichtet ist, ein Verhältnis des Sicherheitsrelais-Feedback-Signals (9) und des Arbeitsrelais-Feedback-Signals (7) zueinander zu überwachen und bei einer Veränderung des Verhältnisses einen Fehlerzustand zu erkennen.
- 10 6. Haushaltsgert (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Widerstände (R1, R2, R3) der Feedback-Einrichtung (FB) derart gewählt sind, dass das Sicherheitsrelais-Feedback-Signal (9) und das Arbeitsrelais-Feedback-Signal (7) im fehlerfreien Betrieb der Heizelemente (3, 4), der Arbeitsrelais (5, 6) und des Sicherheitsrelais (8) identisch sind.
- 15 7. Haushaltsgert (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungseinrichtung (2) dazu eingerichtet ist, eine vordefinierte Schaltsequenz der Arbeitsrelais (5, 6) und des Sicherheitsrelais (8) durchzuführen und das Verhältnis des Arbeitsrelais-Feedback-Signals (7) zu dem Sicherheitsrelais-Feedback-Signal (9) in jedem Schaltzustand der Schaltsequenz auszuwerten.
- 20 8. Haushaltsgert (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungseinrichtung (2) dazu eingerichtet ist, eines der Arbeitsrelais (5, 6) einzuschalten und das sich daraus ergebende Arbeitsrelais-Feedback-Signal (7) auszuwerten.
- 25 9. Haushaltsgert (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungseinrichtung (2) dazu eingerichtet ist, eine vordefinierte Schaltsequenz der Arbeitsrelais (5, 6) durchzuführen und das sich daraus ergebende Arbeitsrelais-Feedback-Signal (7) auszuwerten.
- 30 10. Haushaltsgert (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungseinrichtung (2) ein Mikrocontroller ist.
- 35 11. Haushaltsgert (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungseinrichtung (2) dazu eingerichtet ist, ein Verschieben des Potentials des Sicherheitsrelais-Feedback-Signals (9) zu erkennen.
- 40 12. Haushaltsgert (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fehlerzustand des Haushaltsgertes (1) einen der Fehlerzustände aufweist: einen Fehlerzustand eines der Heizelemente (3, 4), einen Fehlerzustand beider Heizelemente (3, 4), einen Fehlerzustand eines Sicherheitsrelais (8), einen Fehlerzustand eines Arbeitsrelais (5, 6) und/oder einen Fehlanschluss eines der Heizelemente (53, 4) an den Schutzleiter (PE).
- 45 13. Verfahren zur Überwachung eines Haushaltsgertes (1), welches zumindest zwei Heizelemente (3, 4) aufweist, wobei ein jeweiliges Heizelement (3, 4) der zumindest zwei Heizelemente (3, 4) über einen jeweiligen ersten Knoten (K1, K2) mit einem jeweiligen Arbeitsrelais (5, 6) zur Ansteuerung des jeweiligen Heizelementes (3, 4) gekoppelt ist, mit:
 Bereitstellen (201) eines gemeinsamen Arbeitsrelais-Feedback-Signals (7) über eine Feedback-Einrichtung (FB), mit der die ersten Knoten (K1, K2) hochohmig gekoppelt sind, und
 Überwachen (202) des bereitgestellten Arbeitsrelais-Feedback-Signals (7), um einen Fehlerzustand des Haushaltsgertes (1) zu erkennen.
- 50 14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest zwei Heizelemente (3, 4) bei dem Bereitstellen des gemeinsamen Arbeitsrelais-Feedback-Signals (7) ausgeschaltet sind.
- 55 15. Computerprogrammprodukt, welches auf einer programmgesteuerten Einrichtung die Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 14 veranlasst.

Claims

1. Domestic appliance (1) having: at least two heating elements (3, 4), wherein one respective heating element of the at least two heating elements (3, 4) is coupled by way of a respective first node (K1, K2) to a respective operating

relay (5, 6) for actuating the respective heating element (3, 4), wherein the first nodes (K1, K2) are coupled with high resistance via a feedback facility (FB) in order to provide a shared operating relay feedback signal (7), and a monitoring facility (2) for monitoring the operating relay feedback signal (7) provided in order to recognise an error status of the domestic appliance (1).

2. Domestic appliance (1) according to claim 1, **characterised in that** the feedback facility (FB) has a voltage divider (R1, R2, R3).
3. Domestic appliance (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the at least two heating elements (3, 4) are coupled to a second node (K3) and connected to a safety relay (8).
4. Domestic appliance (1) according to claim 3, **characterised in that** the monitoring facility (2) is designed to monitor a safety relay feedback signal (9) provided on the second node (K3) and dependent on the safety relay (8).
5. Domestic appliance (1) according to claim 4, **characterised in that** the monitoring facility (2) is designed to monitor a ratio of the safety relay feedback signal (9) and the operating relay feedback signal (7) and to recognize an error status with a change in the ratio.
6. Domestic appliance (1) according to claim 5, **characterised in that** the resistances (R1, R2, R3) of the feedback facility (FB) are selected such that the safety relay feedback signal (9) and the operating relay feedback signal (7) are identical in the error-free operation of the heating elements (3, 4), the operating relays (5, 6) and the safety relay (8).
7. Domestic appliance (1) according to one of claims 4 to 6, **characterised in that** the monitoring facility (2) is designed to perform a predefined switching sequence of the operating relays (5, 6) and the safety relay (8) and to assess the ratio of the operating relay feedback signal (7) relative to the safety relay feedback signal (9) in each switching state of the switching sequence.
8. Domestic appliance (1) according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the monitoring facility (2) is designed to switch on one of the operating relays (5, 6) and to assess the operating relay feedback signal (7) resulting therefrom.
9. Domestic appliance (1) according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the monitoring facility (2) is designed to perform a predefined switching sequence of the operating relays (5, 6) and to assess the operating relay feedback signal (7) resulting therefrom.
10. Domestic appliance (1) according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the monitoring facility (2) is a microcontroller.
11. Domestic appliance (1) according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** the monitoring facility (2) is designed to recognize a shift in the potential of the safety relay feedback signal (9).
12. Domestic appliance (1) according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the error status of the domestic appliance (1) has one of the error statuses: an error status of one of the heating elements (3, 4), an error status of both heating elements (3, 4), an error status of a safety relay (8), an error status of an operating relay (5, 6) and/or a faulty connection of one of the heating elements (53, 4) to the protective conductor (PE).
13. Method for monitoring a domestic appliance (1) which has at least two heating elements (3, 4), wherein one respective heating element (3, 4) of the at least two heating elements (3, 4) is coupled by way of a respective first node (K1, K2) to a respective operating relay (5, 6) for actuating the respective heating element (3, 4), with:
provision (201) of a shared operating relay feedback signal (7) by way of a feedback facility (FB), to which the first nodes (K1, K2) are coupled with high resistance, and
monitoring (202) the provided operating relay feedback signal (7) in order to recognize an error status of the domestic appliance (1).
14. Method according to claim 13, **characterised in that** the at least two heating elements (3, 4) are switched off when the shared operating relay feedback signal (7) is provided.
15. Computer program product which triggers the performance of the method according to claim 14 on a program-

controlled facility.

Revendications

1. Appareil ménager (1) avec:

au moins deux éléments chauffants (3, 4), dans lequel un élément chauffant respectif desdits au moins deux éléments chauffants (3, 4) est couplé par un premier noeud respectif (K1, K2) à un relais de travail respectif (5, 6) pour la commande de l'élément chauffant respectif (3, 4), dans lequel les premiers noeuds (K1, K2) sont couplés avec une résistance élevée par un dispositif de feedback (FB) afin de fournir un signal de feedback de relais de travail commun (7), et un dispositif de surveillance (2) permettant de surveiller le signal de feedback de relais de travail (7), afin de reconnaître un état de défaut de l'appareil ménager (1).

2. Appareil ménager (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de feedback (FB) présente un diviseur de tension (R1, R2, R3).

3. Appareil ménager (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** lesdits au moins deux éléments chauffants (3, 4) sont couplés à un deuxième noeud (K3) et sont connectés à un relais de sécurité (8).

4. Appareil ménager (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de surveillance (2) est conçu pour surveiller un signal de feedback de relais de sécurité (9) fourni au deuxième noeud (K3) et dépendant du relais de sécurité (8).

5. Appareil ménager (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de surveillance (2) est conçu pour surveiller un rapport du signal de feedback de relais de sécurité (9) et du signal de feedback de relais de travail (7) l'un par rapport à l'autre, et pour reconnaître un état de défaut lors d'un changement du rapport.

6. Appareil ménager (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les résistances (R1, R2, R3) du dispositif de feedback (FB) sont choisies de telle manière que le signal de feedback de relais de sécurité (9) et le signal de feedback de relais de travail (7) soient identiques lors du fonctionnement correct des éléments chauffants (3, 4), des relais de travail (5, 6) et du relais de sécurité (8).

7. Appareil ménager (1) selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de surveillance (2) est conçu pour exécuter une séquence de commutation prédéfinie des relais de travail (5, 6) et du relais de sécurité (8) et pour évaluer le rapport du signal de feedback de relais de travail (7) au signal de feedback de relais de sécurité (9) dans chaque état de commutation de la séquence de commutation.

8. Appareil ménager (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de surveillance (2) est conçu pour enclencher un des relais de travail (5, 6) et pour évaluer le signal de feedback de relais de travail (7) qui en résulte.

9. Appareil ménager (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de surveillance (2) est conçu pour exécuter une séquence de commutation prédéfinie des relais de travail (5, 6) et pour évaluer le signal de feedback de relais de travail (7) qui en résulte.

10. Appareil ménager (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de surveillance (2) est un microcontrôleur.

11. Appareil ménager (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de surveillance (2) est conçu pour reconnaître un glissement du potentiel du signal de feedback de relais de sécurité (9).

12. Appareil ménager (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'état de défaut de l'appareil ménager (1) présente un des états de défaut suivants: un état de défaut d'un des éléments chauffants (3, 4), un état de défaut des deux éléments chauffants (3, 4), un état de défaut d'un relais de sécurité (8), un état de défaut d'un relais de travail (5, 6) et/ou un raccordement incorrect d'un des éléments chauffants (53, 4) au conducteur de protection (PE).

13. Procédé de surveillance d'un appareil ménager (1), qui présente au moins deux éléments chauffants (3, 4), dans lequel un élément chauffant respectif (3, 4) desdits au moins deux éléments chauffants (3, 4) est couplé par un premier noeud respectif (K1, K2) à un relais de travail respectif (5, 6) pour la commande de l'élément chauffant respectif (3, 4), avec les étapes suivantes:

5

fournir (201) un signal de feedback de relais de travail commun (7) au moyen d'un dispositif de feedback (FB) par lequel les premiers noeuds (K1, K2) sont couplés avec une résistance élevée, et surveiller (202) le signal de feedback de relais de travail fourni (7) afin de reconnaître un état de défaut de l'appareil ménager (1).

10

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** lesdits au moins deux éléments chauffants (3, 4) sont déconnectés lors de la fourniture du signal de feedback de relais de travail commun (7).

15

15. Produit de programme informatique, qui permet l'exécution du procédé selon la revendication 14 sur un système commandé par programme.

20

25

30

35

40

45

50

55

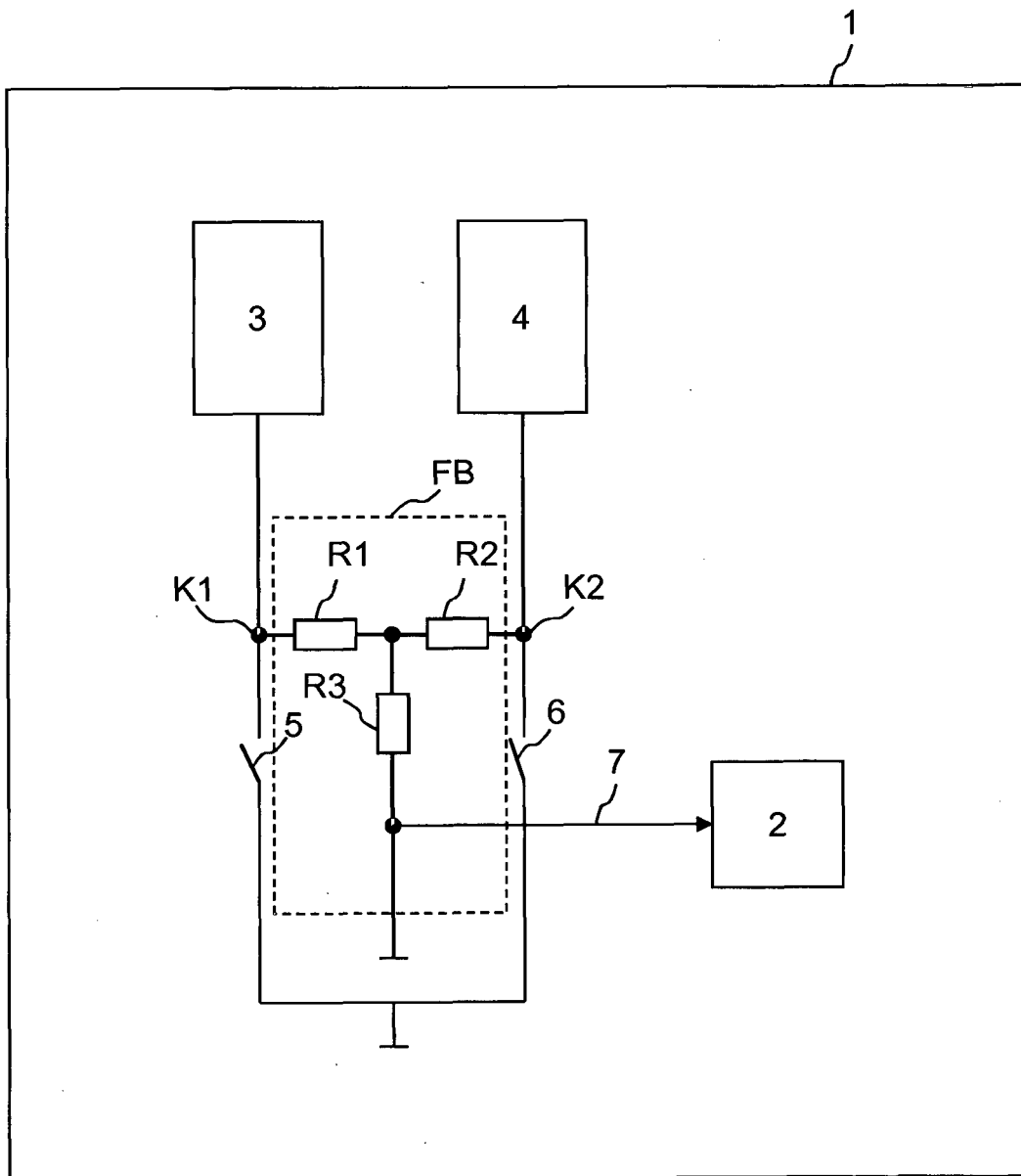


Fig. 1

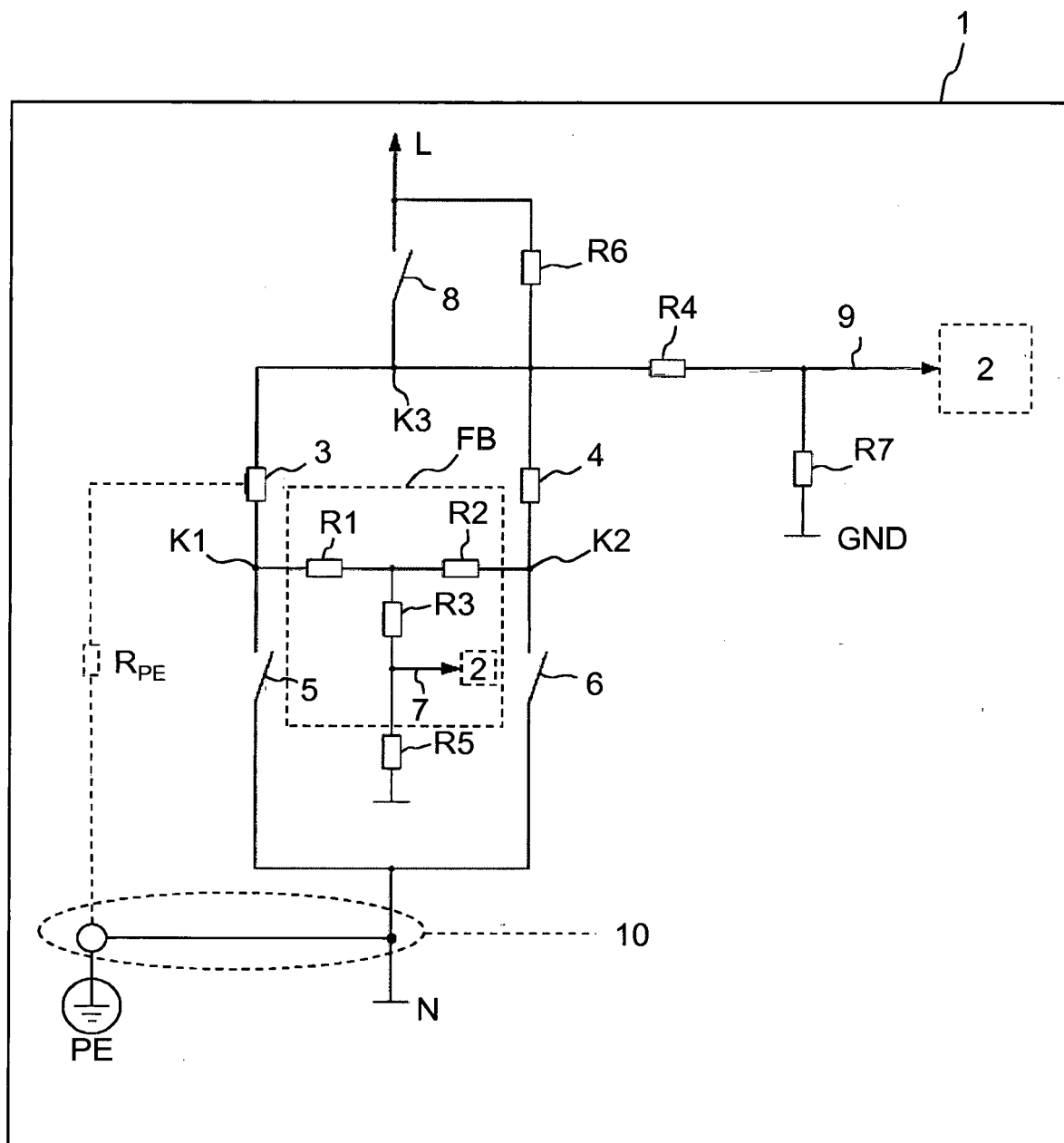


Fig. 2

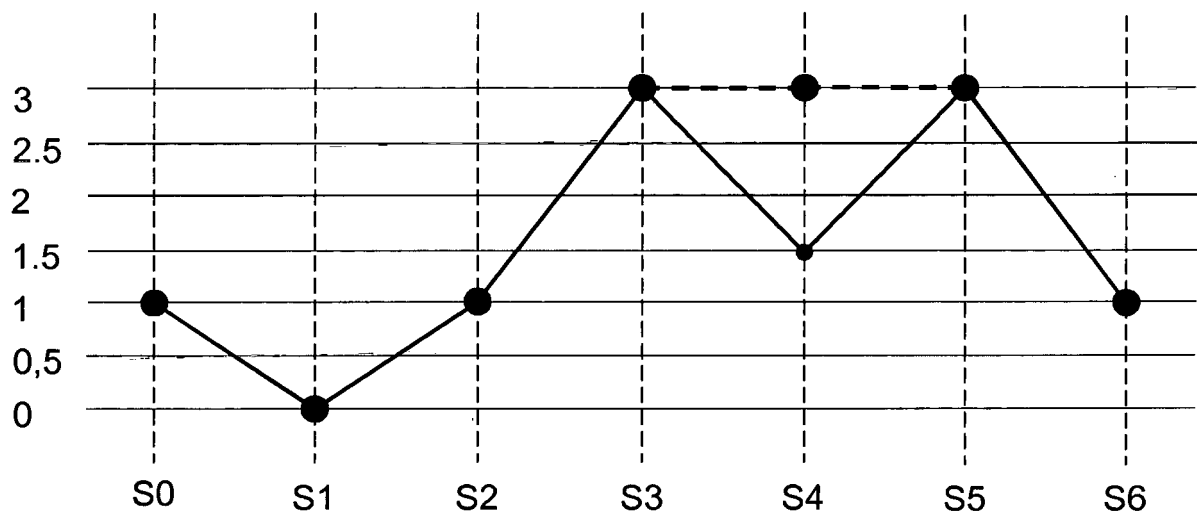


Fig. 3

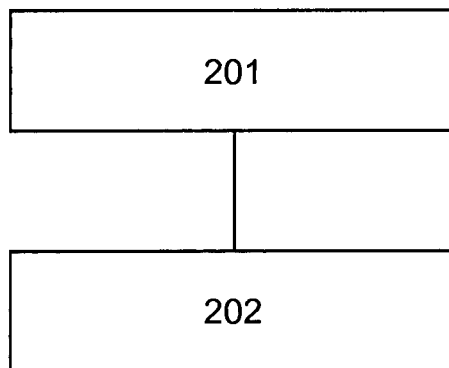


Fig. 4

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

- EP 2386806 B1 [0004]
- EP 0924331 B1 [0005]