



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2013 Patentblatt 2013/38

(51) Int Cl.:
F24C 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13157931.0**

(22) Anmeldetag: **06.03.2013**

(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:
• **Koch, Bernhard**
83334 Inzell (DE)
• **Schönhuber, Josef**
83365 Nussdorf (DE)

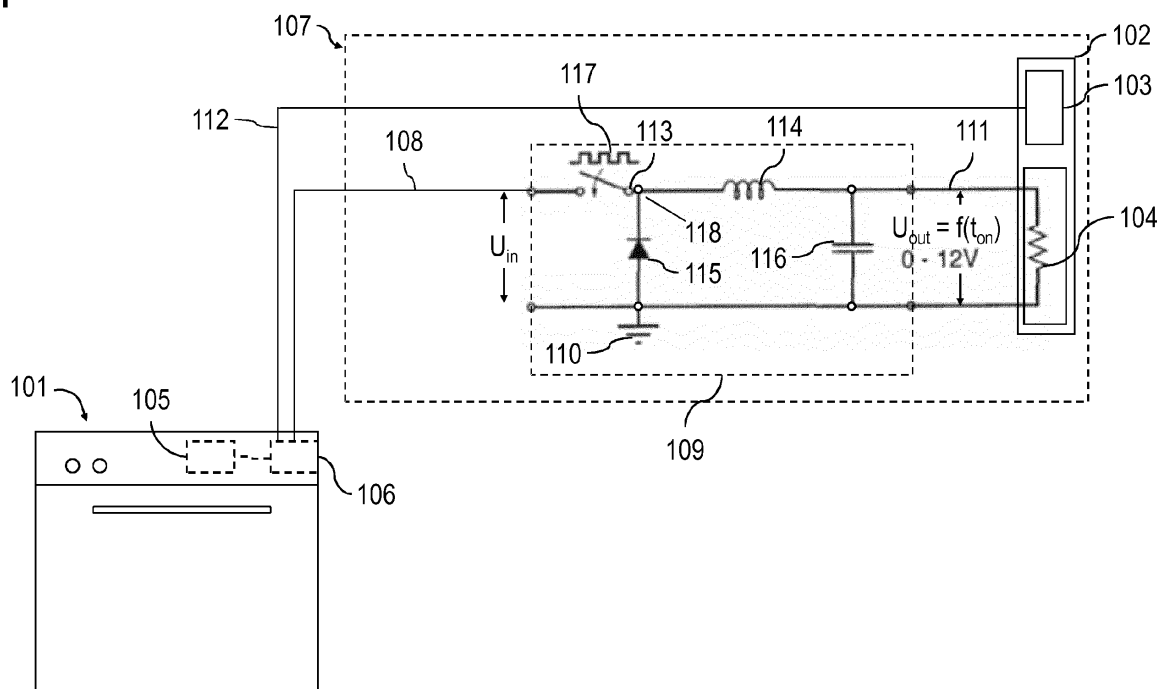
(30) Priorität: **16.03.2012 DE 102012204224**

(54) **Haushaltsgerät mit einer Lambda-Sonde bzw. Verfahren zum Betreiben eines Haushaltsgeräts mit einer Lambda-Sonde**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Haushaltsgerät, insbesondere Gargerät (101) mit einer Lambda-Sonde (102) bzw. auch ein Verfahren zum Betreiben einer Lambda-Sonde (102), wobei der Lambda-Sonde (102)

ein Tiefsetzer (109) vorgeschaltet ist, so dass eine herkömmliche Lambda-Sonde (102) aus anderen technischen Gebieten auch in dem Haushaltsgerät mit für die Lambda-Sonde (102) zu hoher Versorgungsspannung (U_{in}) einsetzbar ist.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft vorrichtungsgemäß ein Haushaltsgerät mit einer Lambda-Sonde. Verfahrensgemäß betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Haushaltsgeräts mit einer Lambda-Sonde.

[0002] Im KFZ- und LKW-Bereich werden Lambda-Sonden zur Optimierung einer Treibstoffverbrennung im Motor abhängig vom Sauerstoffgehalt verwendet. Lambda-Sonden weisen ein Heizelement als Sondenheizung auf. Beim Betrieb einer solchen Lambda-Sonde wird deren Heizelement direkt mit einer 12V-Versorgung, im KFZ-Bereich üblicherweise der Batteriespannung, verbunden und über ein entsprechendes Steuerelement, zum Beispiel mit einer festen Betriebs-Frequenz (z.B. $f = 100\text{Hz}$) und einem variablen Tastverhältnis gepulst angesteuert. Umgesetzt wird so eine direkte Ansteuerung der Lambda-Sondenheizung mit der Batteriespannung von 12V.

[0003] Dabei wird durch das gepulste Schalten mit Hilfe der Einschaltdauer t_{on} pro Zyklus bzw. Periodendauer T die effektive Spannung U_{eff} am Heizelement beeinflusst bzw. eingestellt. Berechnen lässt sich die effektive Spannung U_{eff} gemäß:

$$U_{eff} = U_{Bat} \cdot \sqrt{\frac{t_{on}}{T}} \quad (1).$$

[0004] Diese Art der Ansteuerung hat zur Folge, dass in der Zeit während der Einschaltdauer t_{on} der Maximalwert U_{Bat} am Heizelement der Sonde anliegt und in dieser Zeit ein entsprechend großer Heizstrom mit großen Spitzenwerten fließt.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Haushaltsgerät mit einer Lambda-Sonde mit einem einfacheren Aufbau bereitzustellen. Insbesondere sollen herkömmliche Lambda-Sonden in dem Haushaltsgerät einsetzbar sein.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe wird ein Haushaltsgerät mit einer Lambda-Sonde vorgeschlagen, wobei der Lambda-Sonde ein Tiefsetzer vorgeschaltet ist oder die Lambda-Sonde einen Tiefsetzer aufweist.

[0008] Dadurch kann eine insbesondere handelsübliche Lambda-Sonde mit einer vorbestimmten Betriebsspannung dennoch an einer höheren Versorgungsspannung betrieben werden, z.B. für den Fall, dass das Haushaltsgerät nur eine solche höhere Versorgungsspannung bereitstellt. Durch den Tiefsetzer (auch bezeichnet als Abwärtswandler, Step-Down-Konverter oder Buck-Konverter) kann eine passende Spannung zum Betrieb der Lambdasonde, insbesondere der Heizung der Lambdasonde, aus einer höheren Spannung konvertiert werden.

[0009] Dabei ist gemäß der ersten Ausgestaltung der Tiefsetzer in einem Bereich zwischen beispielsweise einem Gehäuse der Lambda-Sonde und einem Netzspannungsanschluss innerhalb des Haushaltsgeräts angeordnet. Gemäß der zweiten Ausgestaltung ist der Tiefsetzer insbesondere in einem Gehäuse angeordnet, welches die Lambda-Sonde aufnimmt, oder der Lambda-Sonde funktionell zugeordnet. Anstatt des Netzspannungsanschlusses kann auch eine Gleichspannung verwendet werden, z.B. in Höhe von 24Volt.

[0010] Das Gargerät kann insbesondere ein Kochfeld, einen Ofen (Backofen und/oder Mikrowellenofen), einen Dampfgarer oder einen Vakuumgarer umfassen.

[0011] Es ist eine Weiterbildung, dass das Haushaltsgerät mit einer Sensorik ausgestattet ist, wobei die Sensorik der Lambda-Sonde oder mindestens einer Komponente der Lambda-Sonde vorgeschaltet ist und wobei die Sensorik den Tiefsetzer aufweist.

[0012] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Sensorik als Ansteuerungselektronik der Lambda-Sonde ausgebildet.

[0013] Die Besonderheit der verwendeten Spannungskonvertierung ist in diesem Fall gemäß einer Ausgestaltung, dass die Konvertierung nicht bereits im zentralen Netzteil des Backofens stattfindet, sondern dezentral im Tiefsetzer auf der Ansteuerungselektronik der Lambda-Sonde. Entsprechend wird die Ansteuerungselektronik der Lambda-Sonde wie auch andere Komponenten des Haushaltsgeräts ebenfalls mit einer höheren Spannung (z.B. 24V), die im Backofen oder sonstigem Gargerät als beispielhaftem Haushaltsgerät für andere Verbraucher bereits vorliegt, versorgt.

[0014] Es ist eine andere Weiterbildung, dass eine Ausgangsspannung des Tiefsetzers als eine Sondenspannung an eine Sondenheizung der Lambda-Sonde angelegt ist.

[0015] Eine andere Weiterbildung ist es, dass ein Schalter des Tiefsetzers (109) mit einer Frequenz, die in einem Bereich zwischen 20kHz und 150kHz liegt, ansteuerbar ist.

[0016] So kann eine Steuer- oder Regeleinrichtung des Tiefsetzers vorgesehen sein, die ein Schaltsignal mit einer derartigen Frequenz einem Schalter des Tiefsetzers bereitstellt. Insbesondere kann der Tiefsetzer mindestens einen Schalter aufweisen, der mit einer solchen Frequenz ansteuerbar ist.

[0017] Gemäß einer zusätzlichen Weiterbildung ist der Tiefsetzer als ein SEPIC- oder als ein Ćuk-Wandler ausgeführt.

[0018] Auch ist es eine Weiterbildung, dass der Tiefsetzer in einem kontinuierlichen Übertragungsmodus (CCM = Continuous Conduction Mode) betrieben wird.

[0019] Mit Hilfe eines auf dem Modul platzierten Tiefsetzers in Ausgestaltung als insbesondere Tiefsetzer in einer Betriebsart mit einem "kontinuierlich fließenden" Strom wird die Heizsonden-Versorgungsspannung in Form einer stetigen Gleichspannung generiert, wobei die erzeugte bzw. bereitgestellte (konvertierte) Gleichspannung die maximal zulässige Spannung der Lambdasonde zu keinem Zeitpunkt übersteigt.

[0020] Eine nächste Weiterbildung besteht darin, dass das Haushaltsgerät als ein Gargerät ausgebildet ist und an einer Steuerung zum Steuern einer Garautomatik, insbesondere Backautomatik, zumindest eine Messgröße oder daraus abgeleitete Größe eines Sensors der Lambda-Sonde anliegt.

[0021] Dies ermöglicht beispielsweise eine vom Feuchtegehalt abhängige Bestimmung, wann ein Gargut oder Backgut fertig ist. Anstelle einer bislang zeitabhängigen Steuerung von Garprogrammen kann dadurch eine automatisierte Steuerung abhängig vom tatsächlichen Zustand des Garguts vorgenommen werden.

[0022] Die vorstehende Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben einer Lambda-Sonde eines Haushaltsgeräts, insbesondere Gargeräts, bei dem zumindest eine Komponente der Lambda-Sonde mittels eines Tiefsetzers betrieben wird.

[0023] Unter dem Betreiben wird insbesondere ein Versorgen einer solchen Komponente mit einer Betriebsspannung, ein Ansteuern einer Funktionalität der Sonde oder einer Sensorik der Sonde selber oder auch ein Bereitstellen von Messgrößen oder daraus abgeleiteten Parametern für andere Komponenten des Haushaltsgeräts verstanden.

[0024] Es ist auch eine Weiterbildung, dass mindestens ein Parameter der Lambda-Sonde gemessen wird.

[0025] Ein solcher Parameter ist insbesondere eine Messgröße, die einen Sauerstoffgehalt der Umgebung der Sonde repräsentiert.

[0026] Es ist noch eine Weiterbildung, dass das Haushaltsgerät mittels des mindestens einen Parameters angesteuert wird. Eine weitere Weiterbildung besteht darin, dass der Tiefsetzer mit einer Frequenz angesteuert wird, die zwischen 20kHz und 150kHz liegt.

[0027] Ermöglicht wird insbesondere der Einsatz handelsüblicher Lambda-Sonden, wie sie im KFZ- und LKW-Bereich eingesetzt werden, auch in einem Haushaltsgerät mit davon abweichender Spannungsversorgung. Eine Spannungsversorgung z.B. in Höhe von 12V stellt die Versorgung der Heizung der Lambdasonde (Sondenheizung) sicher. Neben einer 24V- und einer 5V-Versorgung, wie sie im Gargerät insbesondere zur Verfügung stehen, wird die 12V-Versorgung mittels des Tiefsetzers erreicht. Dies ist auch von Vorteil, wenn z.B. keine weitere Elektronikbaugruppe im Backofen eine 12V-Versorgung benötigt.

[0028] Weitere Vorteile insbesondere gegenüber bisher Bekanntem sind:

- Es ist keine separate 12V-Versorgung der Lambda-Sonde nötig, die Versorgung erfolgt anhand der höheren in dem Haushaltsgerät verfügbaren Spannung mittels des hier genannten Tiefsetzers.
- Stromspitzen werden reduziert, da die sich der Strom über die gesamte Einschaltdauer besser verteilt.
- Die Sondenheizung wird gleichmäßig belastet, da die Sondenspannung dauerhaft und nicht als getaktetes Signal an der Sonde anliegt.
- Ein Übersprechen der Sondenheizung auf das Sensorteil der Sonde wird minimiert aufgrund des kontinuierlichen Stromflusses in der Sondenheizung.

[0029] In den folgenden Figuren wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch genauer beschrieben. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

Fig.1 zeigt ein Gargerät und eine daran angeschlossene Sensorik mit einer Lambda-Sonde.

Fig.2 zeigt eine solche Sensorik mit zusätzlichen Komponenten.

Fig.3 zeigt ein Diagramm mit über einen zeitlichen Verlauf verschiedenen Spannungsverläufen.

[0030] Fig.1 zeigt einen Ausschnitt eines beispielhaften Gargeräts 101 und eine daran angeschlossene Lambda-Sonde 102. Die Lambda-Sonde 102 weist einen Sensor 103 und eine Sondenheizung 104 auf. Die Lambda-Sonde 102 ist an eine Steuerung 105 des Gargeräts 101 über eine Schnittstelle 106 angeschlossen. Die Lambdasonde 102 ist beispielhaft Teil einer Sensorik 107. Die Sensorik 107 kann außerhalb des Gargeräts 101 angeordnet oder als Teil des Gargeräts 101 ausgeführt sein.

[0031] Über die Schnittstelle 106 ist eine Leitung 108 mit einem Tiefsetzer 109 der Sensorik 107 verbunden. Auf der Leitung 108 liegt gegenüber Masse 110 eine Versorgungsspannung U_{in} in Höhe von beispielsweise 24V an. Insbesondere ist auch der Masseanschluss über eine Leitung mit der Schnittstelle 106 und der Masse des Gargeräts verbunden.

[0032] Der Tiefsetzer 109 dient dazu, die Versorgungsspannung U_{in} auf eine Sondenspannung U_{out} , z.B. 12V, zum Betrieb der Sondenheizung 104 zu konvertieren. Von dem Tiefsetzer 109 wird die Sondenspannung U_{out} über eine Leitung 111 der Sondenheizung 104 bereitgestellt, deren weiterer Anschluss mit Masse 110 verbunden ist.

[0033] Die Sensorik 107 ist außerdem über eine Signal- oder Datenleitung 112 mit der Schnittstelle 106 bzw. der Steuerung 105 verbunden, um über die Signal- oder Datenleitung 112 Daten oder Signale, die auf einer Messgröße des Sensors 103 beruhen, zu übertragen.

[0034] Der Tiefsetzer 109 umfasst einen Schalter 113, der in Reihe mit einer Spule 114 geschaltet ist, wobei zwischen dem Schalter 113 und der Spule 114 ein Knoten 118 angeordnet ist. Der Knoten 118 ist mit der Kathode einer Diode 115 verbunden, die Anode der Diode ist mit Masse 110 verbunden. Parallel zu dem Ausgang des Tiefsetzers ist ein Kondensator 116 angeordnet. Der Ausgang des Tiefsetzers 109 ist mit der Sondenheizung 104 verbunden.

[0035] Der Schalter 113 wird mit einem Schaltsignal 117 mit einer Schaltfrequenz f angesteuert. Durch die Dimensionierung des Tiefsetzers 109 in Verbindung mit dem Schaltsignal 117 ergibt sich eine entsprechende Konvertierung der eingehenden Spannung U_{in} in die ausgehende Spannung U_{out} , die zum Betrieb der Lambdasonde 102, insbesondere der Sondenheizung 104, benötigt wird.

[0036] Ermöglicht wird so die Verwendung einer Versorgungsspannung U_{out} in Höhe von 24V, die größer als eine maximal zulässige Sondenspannung (z.B. 16,5V) ist. Der Tiefsetzer 109 verhindert, dass ein zu hoher Spannungswert an der Lambdasonde 102 anliegt und diese beschädigt.

[0037] Fig.2 zeigt eine schematische Darstellung der Sensorik 107 mit einer Sensorikeinrichtung 201, die der Lambdasonde 102 vorgeschaltet ist.

[0038] Die Sensorikeinrichtung 201 umfasst den Tiefsetzer 109. Die Leitung 108 für die Versorgungsspannung U_{in} führt in die Sensorikeinrichtung 201 und liegt wieder am Tiefsetzer 109 an, der über die Leitung 111 mit der Sondenheizung 104 verbunden ist. Die Sondenheizung 104 wie auch die Sensorikeinrichtung 201 sind jeweils auf Masse 110 geschaltet.

[0039] Von dem Sensor 103 führt eine Sensorleitung 202 zur Übertragung einer Messgröße 203 des Sensors 103 in die Sensorikeinrichtung 201. Die Sensorleitung 202 ist in der Sensorikeinrichtung 201 insbesondere mit einer Signalverarbeitungseinrichtung 204 und mit einer Regeleinrichtung 205 verbunden, an welche die Messgröße 203 angelegt wird. Die Signalverarbeitungseinrichtung 204 dient zur Vorverarbeitung der Messgröße 203 und zum Ausgeben entsprechender (z.B. digitalisierter) Daten auf die Signal- oder Datenleitung 112.

[0040] Die Regeleinrichtung 205 regelt das Schaltsignal 117 (insbesondere die Schaltfrequenz f) und legt das Schaltsignal 117 über eine Leitung 206 an den Tiefsetzer 109 bzw. an dessen Schalter 113 an. Insbesondere kann die Regeleinrichtung 205 als ein so genannter PI-Regler (d.h. ein Regler mit einem proportionalen und einen integrierenden Anteil) ausgebildet sein.

[0041] In der Sensorikeinrichtung 201 ist insbesondere auch eine Überwachungseinrichtung 207 vorgesehen, die z.B. über einen Analog-Digital-Wandler mit der Leitung 111 zur Sondenheizung 104 verbunden ist. Die Überwachungseinrichtung 207 kann z.B. feststellen, ob die Spannung, die an die Sondenheizung 104 angelegt wird, in einem zulässigen Bereich liegt; gegebenenfalls kann die Überwachungseinrichtung 207 eine Abschaltung oder eine entsprechende Korrektur des Tiefsetzers 109 veranlassen.

[0042] Eine zweite Leitung 208 führt von der Schnittstelle 106 zum Anlegen einer weiteren Versorgungsspannung U_x von beispielsweise 5 V zu der Sensorikeinrichtung 201. Diese weitere Versorgungsspannung U_x dient zum Versorgen von verschiedenen Komponenten der Sensorikeinrichtung 201, wie beispielsweise der Signalverarbeitungseinrichtung 204, der Regeleinrichtung 205 und der Überwachungseinrichtung 207, die insbesondere (zumindest teilweise) mittels eines Programms in einer Kontrolleinheit, z.B. einem Mikrocontroller oder Mikroprozessor, realisiert sein können.

[0043] Ermöglicht wird auf dieser Grundlage insbesondere eine Entwicklung eines Sensormoduls für Gargeräte 101, insbesondere Herde.

[0044] Gemäß der in Fig.1 schematisch dargestellten Ausgestaltung erfolgt eine Versorgung der Lambda-Sonde 102 mit der ersten Versorgungsspannung U_{in} , die entsprechend durch den Tiefsetzer 109 auf eine zulässige Spannung herabgesetzt wird. Der Tiefsetzer 109 wird dabei mit der höheren Versorgungsspannung U_{in} (z.B. 24V) betrieben. Über die Einstellung des Tastverhältnisses des Tiefsetzers sowie die Dimensionierung seiner Bauteile wird die Spannung U_{out} für die Sondenheizung 104 eingestellt. Die Ansteuerung des Tiefsetzers erfolgt z.B. mit Hilfe eines Mikroprozessors, wobei der Schalter 113 vorzugsweise mit einer Taktfrequenz z.B. in einem Bereich zwischen 20kHz und 150kHz betrieben wird.

[0045] Über das einstellbare Tastverhältnis kann die gewünschte Ausgangsspannung des Tiefsetzers 109 eingestellt werden. Der Mikroprozessor begrenzt dabei die Einschaltdauer in dem Maße, dass zu keinem Zeitpunkt eine größere Ausgangsspannung als die maximal für die Lambdasonde 102 zulässige Spannung anliegt. Die Einschaltdauer t_{on} bzw. die sich einstellende Ausgangs- bzw. Sondenspannung U_{out} ergibt sich gemäß der folgenden Beziehung:

$$t_{on} = \frac{1}{f_s} \cdot \frac{U_{out} + U_{fw}}{U_{in} + U_{fw}} \quad (2),$$

wobei

t_{on} die Einschaltdauer innerhalb einer Periode T,

f_s eine Schaltfrequenz mit dem der Schalter 113 betrieben wird,

U_{out} die von dem Tiefsetzer 109 bereitgestellte Ausgangsspannung,

U_{in} die am Eingang des Tiefsetzers 109 anliegende und herabzusetzende Eingangsspannung,

U_{fw} eine Vorwärtsspannung der eingesetzten Diode in dem Tiefsetzer (je nach Ausführung der Diode liegt die Vorwärtsspannung typischerweise zwischen 0,3V und 0,7V).

bezeichnen.

[0046] Fig.3 zeigt an der Sonde bzw. an der Sensorik 107 den Spannungsverlauf, der sich unter Verwendung eines entsprechenden Tiefsetzers ergibt und eine indirekte Ansteuerung der Lambda-Sonde 102 mit der Versorgungsspannung U_{in} in Höhe von 24V. Erkennbar ist, dass die Sondenspannung U_{out} nicht mehr bis auf null zurückgeht.

[0047] Die Ansteuerung der Lambda-Sonde 102 bzw. der Sondenheizung 104 erfolgt hierbei nicht mit einer gepulsten Versorgungsspannung, sondern mit einer stetigen Gleichspannung. Dadurch ergibt sich eine gleichmäßigere Stromverteilung und ein gleichmäßigerer bzw. schonender Sondenbetrieb. Die Versorgung der Sonde 102 bzw. der Sondenheizung 104 kann durch die Verwendung der entsprechenden Konvertierungsmaßnahme (d.h. den Tiefsetzer 109) auch mit einer Spannung stattfinden, die höher als die maximal zulässige Sondenspannung ist.

[0048] Aspekte des insbesondere verfahrenstechnischen Prinzips werden nachfolgend unter Verweis auch auf die Konfiguration gemäß Fig.2 beschrieben.

[0049] Der Innenwiderstand des Sensorik-Teils der Lambda-Sonde (zum Beispiel einer Nernst-Zelle) ist abhängig von einer Sondeninnentemperatur.

[0050] Die Sonde wird zur Auswertung des Sauerstoffgehalts vorzugsweise auf einer konstanten Temperatur, d.h. auf einem entsprechend konstanten Arbeitspunkt, gehalten. Diese Temperatur kann z.B. vom Sondenhersteller vorgegeben sein. Der Temperaturwert entspricht einem festen Sollwert des Innenwiderstands.

[0051] Der Mikroprozessor erfasst zyklisch den Ist-Innenwiderstand der Sonde, mit Hilfe des Sonden-Interface-Bauteils. Dieser Wert dient als Eingangssignal des (z.B. digitalen) PI-Reglers, der die Aufgabe hat, die Sondentemperatur konstant zu regeln.

[0052] Die hier vorgestellte neuartige Ansteuermöglichkeit sieht insbesondere vor, dass ein Tiefsetzer mit fester Arbeitsfrequenz betrieben wird (z.B. in einem Bereich von 20kHz bis 150kHz). Über das Stellsignal (Duty- Cycle) wird die analoge Ausgangsspannung des Tiefsetzers eingestellt.

[0053] Die Temperaturregelung ist verhältnismäßig träge. Daher reicht es aus, den PI-Regler z.B. gemäß eines 100Hz-Rasters zu betreiben bzw. zu bestimmen und den Tiefsetzer z.B. mit einer Frequenz von 80kHz anzusteuern. Somit wird der Duty-Cycle ("Tastverhältnis") beispielsweise nur alle 10ms neu eingestellt. Dazwischen, d.h. während der weiteren 80kHz-Zyklen, wirkt der eingestellte Duty-Cycle.

[0054] Optional kann die maximale Heizspannung mit Hilfe eines AD-Wandlers zusätzlich überwacht werden, damit sichergestellt wird, dass die Sonde nicht mehr als die zulässige Spannung U_{max} sieht (vergleiche Überwachungseinrichtung 207 in Fig.2).

[0055] Auf dem Sensormodul kann z.B. auch ein weiterer Sensor mitangesteuert werden, so dass der Einsatz als ein allgemeines Sensorik-Modul realisierbar ist.

Bezugszeichenliste

[0056]

101	Haushaltsgeräte, insbesondere Gargerät
102	Lambda-Sonde
103	Sensor
104	Sondenheizung
105	Steuerung
106	Schnittstelle
107	Sensorik

(fortgesetzt)

	108	erste Leitung für eine Versorgungsspannung U_{in}
	109	Tiefsetzer
5	110	Masse
	111	Leitung zur Sondenheizung
	112	Signal- oder Datenleitung
	113	Schalter
10	114	Induktivität, insbesondere Spule
	115	Diode
	116	Kapazität, insbesondere Kondensator
	117	Schaltsignal
	118	Knoten
15	201	Sensorikeinrichtung
	202	Sensorleitung
	203	Messgröße
	204	Signalverarbeitungseinrichtung
20	205	Regeleinrichtung für Tiefsetzer
	206	Regelleitung zum Tiefsetzer
	207	Überwachungseinrichtung
	208	zweite Leitung für eine Versorgungsspannung U_x
	f	Frequenz als Schaltfrequenz
25	t_{on}	Einschaltdauer
	T	Periode
	U_{Bat}	Batteriespannung, insbesondere 12 V
	U_{in}	erste Versorgungsspannung
	U_{out}	Sondenspannung
30	U_x	zweite Versorgungsspannung

Patentansprüche

- 35 1. Haushaltsggerät mit einer Lambda-Sonde (102), wobei der Lambda-Sonde (102) ein Tiefsetzer (109) vorgeschaltet ist oder die Lambda-Sonde (102) einen Tiefsetzer (109) aufweist.
2. Haushaltsggerät nach Anspruch 1 mit einer Sensorik (107), die Komponenten der Lambda-Sonde (102) vorgeschaltet ist, wobei die Sensorik (107) den Tiefsetzer (109) aufweist.
- 40 3. Haushaltsggerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem eine Ausgangsspannung des Tiefsetzers (109) als eine Sondenspannung (U_{out}) an eine Sondenheizung (104) der Lambda-Sonde (102) angelegt ist.
- 45 4. Haushaltsggerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem ein Schalter des Tiefsetzers (109) mit einer Frequenz, die in einem Bereich zwischen 20kHz und 150kHz liegt, ansteuerbar ist.
5. Haushaltsggerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Tiefsetzer (109) als ein SEPIC- oder als ein Čuk-Wandler ausgeführt ist.
- 50 6. Haushaltsggerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Tiefsetzer im kontinuierlichen Übertragungsmodus betrieben wird.
7. Haushaltsggerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Haushaltsggerät als ein Gargerät (101) ausgebildet ist und an einer Steuerung (105) zum Steuern einer Garautomatik, insbesondere Backautomatik, zumindest eine Messgröße (203) oder daraus abgeleitete Größe eines Sensors (103) der Lambda-Sonde (102) anliegt.
- 55 8. Verfahren zum Betreiben einer Lambda-Sonde (102) eines Haushaltsggeräts, insbesondere Gargeräts (101), bei

EP 2 639 512 A2

dem zumindest eine Komponente der Lambda-Sonde (102) mittels eines Tiefsetzers (109) betrieben wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem mindestens ein Parameter der Lambda-Sonde (102) gemessen wird.

5 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, bei dem das Haushaltsgerät mittels des mindestens einen Parameters angesteuert wird.

10 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem der Tiefsetzer mit einer Frequenz angesteuert wird, die zwischen 20kHz und 150kHz liegt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11 zur Durchführung in einem Haushaltsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

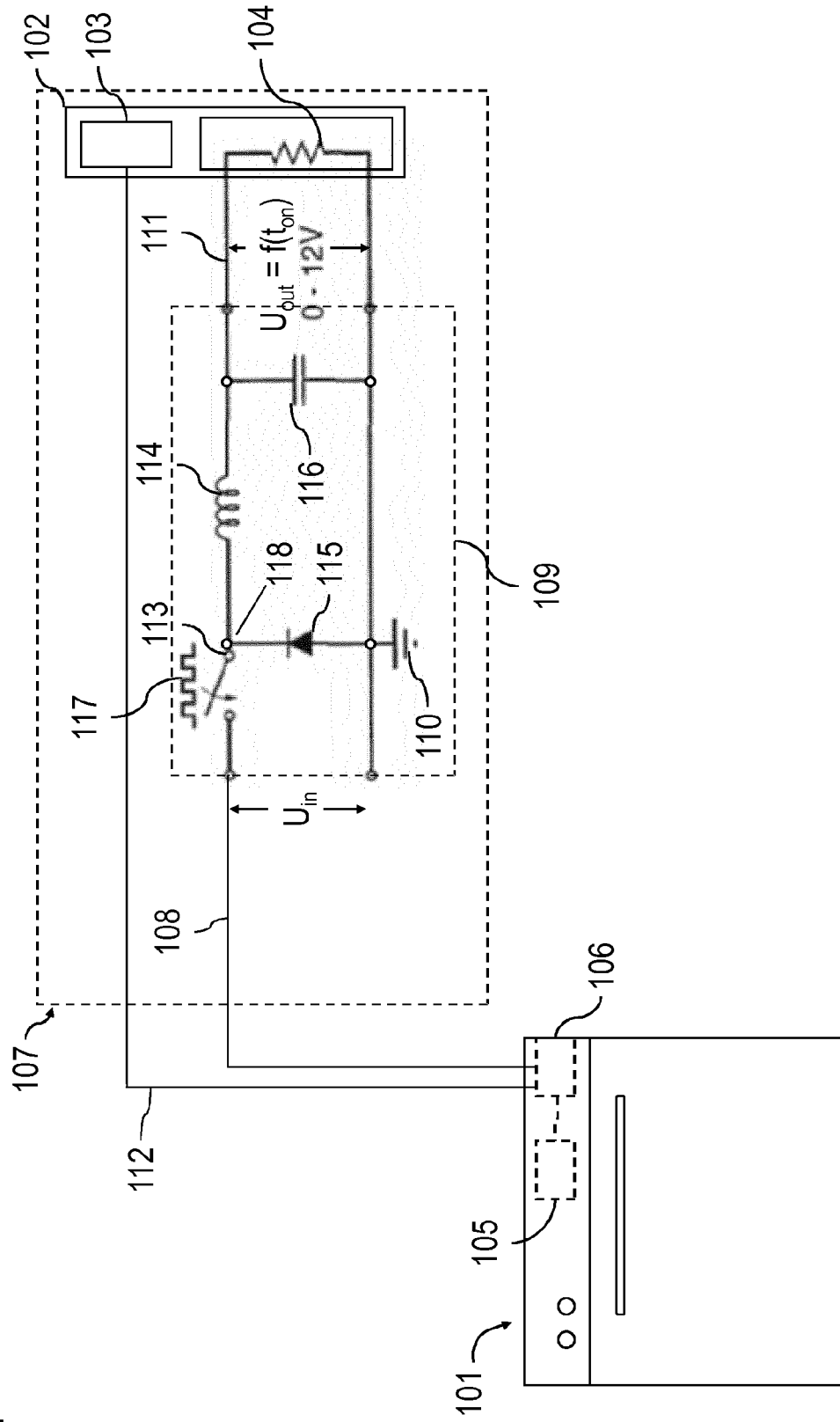


Fig.2

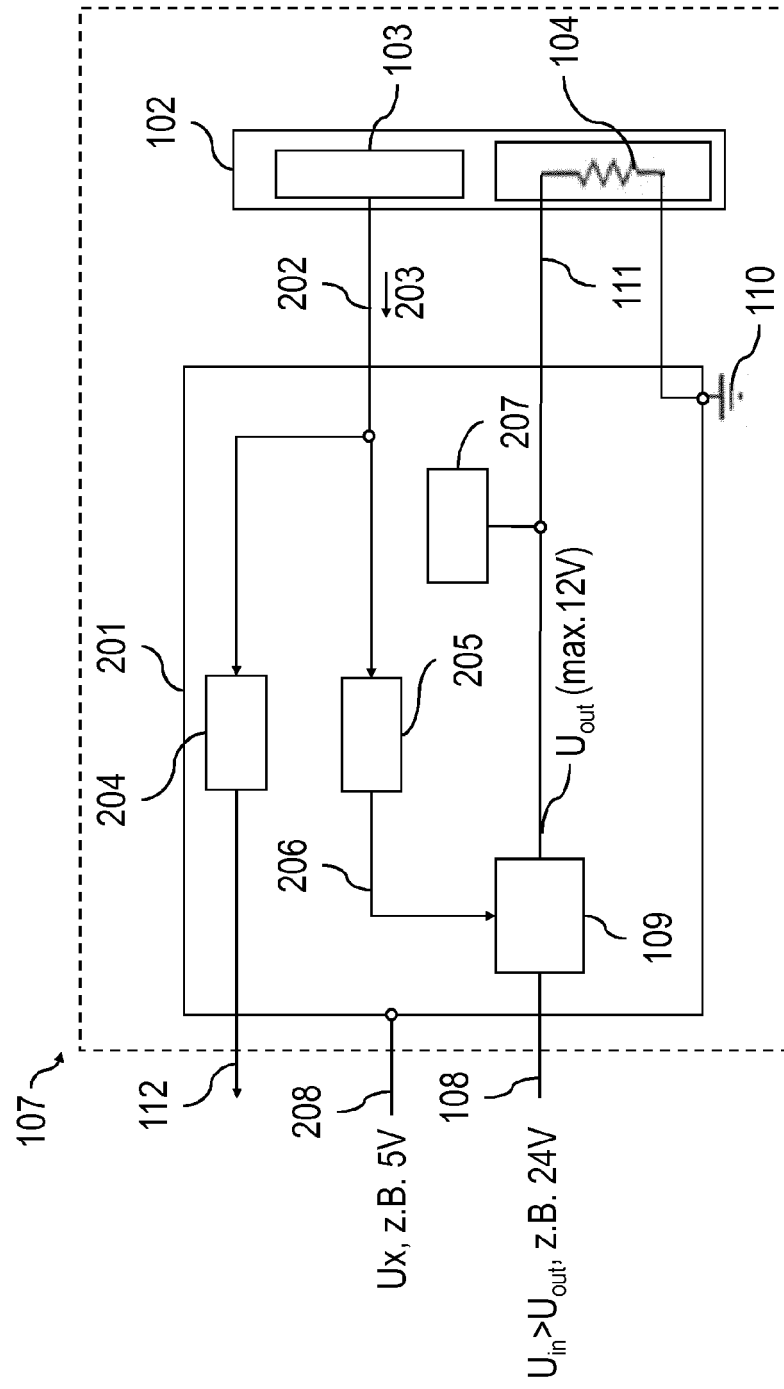


Fig.3

