



(11) **EP 2 111 085 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **23.05.2012 Patentblatt 2012/21** (51) Int Cl.: **H05B 41/298^(2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09159438.2**

(22) Anmeldetag: **03.04.2006**

(54) **Intelligente Flyback-Heizung**

Intelligent flyback heating

Chauffage intelligente par convertisseur à transfert indirect

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

(30) Priorität: **22.04.2005 DE 102005018761**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.2009 Patentblatt 2009/43

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
06723975.6 / 1 872 630

(73) Patentinhaber: **Tridonic GmbH & Co KG 6851 Dornbirn (AT)**

(72) Erfinder: **Klien, Dietmar 6841 Mäder (AT)**

(74) Vertreter: **Rupp, Christian et al Mitscherlich & Partner Patent- und Rechtsanwälte Sonnenstraße 33 80331 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 889 675 WO-A-00/72640
WO-A-00/72642 DE-A1- 19 850 441
US-A1- 2004 066 152 US-A1- 2004 113 566

EP 2 111 085 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 bezieht sich auf Schaltungen zur Heizung von Gasentladungslampen, insbesondere Leuchtstofflampen, wie sie beispielsweise in elektronischen Vorschaltgeräten (EVGs) Verwendung finden können.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind elektronische Vorschaltgeräte (EVGs) für Leuchtstofflampen bekannt, die Wendelheizschaltungen verwenden, die mittels eines Koppellements mit einer Primärseite verbunden sind, die mit Spannung versorgt ist. Beispielsweise kann ausgehend von einem Ausgangskreis (Lampenbetriebsspannungsversorgung, Halbrückenspannung, Busspannung etc.) die Heizenergie transformatorisch, kapazitiv, etc. in den Primärkreis gekoppelt werden, der wiederum mit den Wendeln verbunden ist.

[0003] Einige der transformatorisch arbeitenden Wendelheizsysteme verwenden einen mit einem Schalter getakteten Sperrwandler (englisch: Flyback power converter), im folgenden auch "Flyback-Konverter" genannt.

[0004] Eine Wendelheizung für Leuchtstofflampen gemäß dem Flyback-Prinzip ist beispielsweise aus der US 5,703,441 bekannt.

[0005] Die WO 00/72640 A1 zeigt eine Wendelheizung mit einem Heiztransformator, der eine mit dem Ausgang des Wechselrichters des elektronischen Vorschaltgerätes verbundene Primärwicklung und die eine in einem Heizkreis mit einer Wendel befindliche Sekundärwicklung zum Beheizen jeder der beiden Elektroden einer Gasentladungslampe aufweist. Parallel zum Lastkreis ist eine Serienschaltung vorgesehen, welche die Primärwicklung des Heiztransformators und eine elektronische Schaltervorrichtung enthält.

[0006] US 2004/066152 und WO200434740 zeigen eine sekundärseitige Überwachung eines Konverters, wobei im Fehlerfall eine Abschaltung erfolgt.

[0007] WO 03/045117 zeigt einen Konverter, der im Fehlerfall ebenfalls abgeschaltet wird.

[0008] WO 00/72642 zeigt eine Heizung, die ausgehend von dem Mittelpunkt eines Wechselrichters versorgt wird.

[0009] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine derartige Heizschaltung für wenigstens eine Wendel einer Gasentladungslampe, bspw. einer Leuchtstofflampe, und mit einem Koppellement zur Übertragung der Heizenergie von einer Primärseite zu einer Sekundärseite "intelligenter" in dem Sinne auszugestalten, dass bei Vorliegen von außer der Norm liegenden Betriebsparametern angepasste Maßnahmen getroffen werden.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

[0011] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Schaltung zur Heizung wenigstens einer Wendel einer Gasentladungslampe vorgesehen. Die Schaltung weist dabei ein Koppellement auf, das Hei-

zenergie von einer mit Spannung versorgten Primärseite zu einer Sekundärseite überträgt, die wiederum mit wenigstens einer zu heizenden Wendel verbunden ist. Die Übertragung der Heizenergie erfolgt also üblicherweise unter galvanischer Trennung.

[0012] Erfindungsgemäß ist eine Überwachungsschaltung vorgesehen, die den Stromfluss wenigstens in der Primärseite des Koppellements erfasst, so dass bei Erfassung eines unzulässigen Stromflusses entsprechende Gegenmaßnahmen durch Veränderung wenigstens eines Betriebsparameters der Heizschaltung getroffen werden können.

[0013] Für den Fall, dass der primärseitige Strom einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet, kann die Heizschaltung in eine Fehler-Betriebsart geschaltet werden, in der die Energieübertragung des Koppellements auf einen vorgegebenen Wert größer als Null begrenzt ist. In dieser Fehler-Betriebsart wird also weiterhin Heizenergie übertragen, wenn auch in kontrollierten Masse.

[0014] Auf der Sekundärseite kann eine Grundlast vorgesehen sein, die für den Fall, dass keine Lampe eingesetzt ist und somit auch keine Heizwendel vorliegt, die durch das Koppellement übertragene Energie verbraucht. Diese Grundlast kann durch Widerstände eines Spannungsteilers gebildet sein, der auch zur Erfassung der sekundärseitigen Spannung verwendet wird.

[0015] Das Koppellement kann primärseitig mittels eines Schalters getaktet sein, dessen Schaltfrequenz und/oder Tastverhältnis in der Fehler-Betriebsart gegenüber dem regulären Betrieb modifiziert, insbesondere verringert ist. Die Änderung der Schaltfrequenz und/oder des Tastverhältnisses des Schalters an der Primärseite des Koppellements stellt somit eine Möglichkeit der Änderung von Betriebsparametern der Heizschaltung dar.

[0016] Die Überwachungsschaltung kann weiterhin auch die Spannung an der Sekundärseite des Koppellements erfassen.

[0017] Die Überwachungsschaltung ist vorzugsweise durch Hardware implementiert, so dass bei Erkennung eines Fehlers eine schnelle Reaktion erfolgen kann.

[0018] Diese in Hardware implementierte Überwachungsschaltung kann bei Vorliegen der Fehler-Betriebsart eine Meldung an einen Software-gesteuerten Controller senden.

[0019] Ein Software-gesteuerter Controller kann grundsätzlich der Hardware-implementierten Überwachungsschaltung wenigstens in der Fehler-Betriebsart und/oder im Normalbetrieb der Heizschaltung Betriebsparameter übermitteln.

[0020] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Schaltung zur Heizung wenigstens einer Wendel einer Gasentladungslampe vorgesehen, wobei wiederum ein Koppellement dazu dient, Heizenergie von einer mit Spannung versorgten Primärseite zu einer Sekundärseite zu übertragen, die mit der zu heizenden Wendel verbunden ist. Eine Überwachungsschaltung kann vorgesehen sein, die Spannung einer Se-

kundärseite des Koppellements zu erfassen, und bei Erfassung einer außer der Norm liegenden Spannung, insbesondere einer zu großen Spannung, Gegenmaßnahmen durch Änderung eines Betriebsparameters der Heizschaltung zu ergreifen.

[0021] Das Koppellement kann kapazitiv oder transformatorisch ausgebildet sein. Beispielsweise kann das Koppellement einen getakteten Sperrwandler ("Flyback Power Converter") umfassen.

[0022] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Betriebsgerät mit einer derartigen Schaltung.

[0023] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein elektronisches Vorschaltgerät vorgesehen, das eine Heizschaltung für wenigstens eine Wendel einer Gasentladungslampe aufweist. Die Übertragung der Heizenergie von einer Spannungsversorgung hin zu der zu heizenden Wendel erfolgt dabei mittels eines Koppellements, dass durch eine in Hardware implementierte Schaltung angesteuert wird. Die in Hardware implementierte Schaltung kann darüber hinaus einen Betriebsparameter der Primär- und/oder Sekundärseite des Koppellements überwachen. Eine Softwaregesteuerte Schaltung kann dazu vorgesehen sein, der in Hardware implementierten Schaltung Sollwerte für den Betrieb des Koppellements zu übermitteln.

[0024] Schließlich sieht die Erfindung auch ein elektronisches Vorschaltgerät für Leuchtstofflampen mit einer Heizschaltung vor, bei der eine Überwachungsschaltung wenigstens einen Betriebsparameter der Heizschaltung überwacht und einer Software-gesteuerten Schaltung Fehlermeldungen bezüglich der Heizschaltung übermittelt. Die Software-gesteuerte Schaltung kann bei Eingang einer Fehlermeldung wenigstens einen Betriebsparameter des Vorschaltgerätes und insbesondere ein Betriebsparameter der Heizschaltung abhängig vom momentanen Betriebszustand des Vorschaltgerätes, ändern.

[0025] Die Erfindung bezieht sich weiterhin auch auf Verfahren zur Heizung der Wendel wenigstens einer Gasentladungslampe sowie auf Verfahren zum Betrieb eines elektronischen Vorschaltgerätes.

[0026] Weitere Merkmale, Vorteile und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sollen nunmehr beziehungsweise auf die begleitenden Figuren sowie anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt ein schematische Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Heizschaltung, und

Fig. 2 zeigt ein Zustandsdiagramm für Abläufe, wie sie durch den Software-gesteuerten Mikrocontroller gemäß der vorliegenden Erfindung ausgeführt werden können.

[0027] Die in Fig. 1 dargestellte Heizschaltung dient zur Bereitstellung elektrischer Energie für Wendeln 5, 6 einer Gasentladungslampe, wie beispielsweise einer Leuchtstofflampe. Die Energie wird dabei ausgehend

von einer Primärseite eines Koppellements, die mit Spannung versorgt ist, hin zu einer Sekundärseite des Koppellements übertragen, wobei die Sekundärseite mit wenigstens einer Wendel 5, 6 verbunden ist.

[0028] Im dargestellten Beispiel ist das Koppellement als getakteter Sperrwandler ausgebildet. Andere transformatorische oder kapazitive Ausgestaltungen sind möglich. Die Primärseite des Sperrwandlers weist eine Spannungsversorgung sowie eine mit einem Schalter 12 in Serie geschaltete Primärspule 2 auf. Die Spannungsversorgung ist im dargestellten Beispiel eine Gleichspannungsversorgung, so dass beispielsweise die üblicherweise durch eine Glättungsschaltung (PFC, Power Factor Correction Circuit) geregelte Zwischenkreisspannung oder Busspannung V_{bus} in einem elektronischen Vorschaltgerät verwendet werden kann.

[0029] Andere primärseitige DC- oder AC-Versorgungsspannungen (bspw. Netzspannung, allerdings ist zum Anschluss einer AC-Spannung ein Gleichrichter zwischenzuschalten) sind ebenfalls möglich.

[0030] Gemäß dem Transformatorprinzip wird im dargestellten Ausführungsbeispiel elektrische Energie von der Primärspule 2 auf die Sekundärseite übertragen, wobei die Sekundärseite im dargestellten Beispiel je einen Zweig ausgehend von einer ersten Sekundärspule 3 hin zu einer ersten Wendel 5 sowie einer zweiten Sekundärspule 4 hin zu einer zweiten Wendel 6 aufweist. Die Sekundärseite kann also eine oder aber auch mehrere Wendeln 5, 6 versorgen.

[0031] Bei im wesentlichen konstanter Versorgungsspannung V_{bus} hängt die im getakteten Sperrwandler übertragende Heizenergie im Wesentlichen von der Schaltfrequenz sowie der Einschaltzeitdauer T_{on} des Schalters 12 ab. Dieser Schalter 12, der beispielsweise als FET ausgebildet sein kann, wird von einer in Hardware implementierten Heizsteuerschaltung 7 angesteuert. Im dargestellten Beispiel weist die Wendelheizung wie gesagt einen getakteten Sperrwandler auf, der mit einer definierten Einschaltzeit T_{on} und Frequenz f betrieben wird.

[0032] Die Schalteransteuerung ermöglicht also einen unabhängigen Betrieb der Heizschaltung, was bspw. bei Ankopplung der Heizschaltung an einen Wechselrichter-Mittelpunkt nicht der Fall ist. Der unabhängige Betrieb der Heizschaltung ist gerade für das Vorheizen vorteilhaft. Weiterhin ergeben sich Designfreiheiten, was für einen Dimmbetrieb oder einen Multilampenbetrieb vorteilhaft ist.

[0033] Die Sollwerte für die Einschaltzeit T_{on} sowie die Frequenz f der Schaltvorgänge des elektronischen Schalters 12 wird dabei erfindungsgemäß durch eine mittels Software-gesteuerte Schaltung (Mikrocontroller) 9 vorgegeben, die bidirektional mit der Heizsteuerschaltung 7 kommuniziert (s. Bezugszeichen 8).

[0034] Die Vorgaben für die Einschaltzeitdauer T_{on} und/oder die Schaltfrequenz f des dargestellten getakteten Sperrwandlers kann von dem Mikrocontroller 9 beispielsweise abhängig vom aktuellen Dimmzustand der

Lampe und eines ggf. (bspw. über den Wendelstrom) erfassten Lampentyps berechnet und dann der Heizsteuerschaltung 7 vorgegeben werden. Der Mikrocontroller 9 kann beispielsweise über eine Schnittstelle 10 Dimmbefehle beispielsweise gemäß dem DALI-Standard erhalten.

[0035] Die Primärseite mit der Spule 2 und dem Schalter 12 des Sperrwandler-Transformators ist in dem dargestellten Beispiel an eine Zwischenkreisspannung oder Busspannung V_{bus} angeschlossen, da diese stets eine im Wesentlichen konstantes Potential aufweist, wodurch sichergestellt ist, dass bei konstanter Einschaltzeit T_{on} und Frequenz f des elektronischen Schalters 12 eine konstante Heizenergie auf die Sekundärseite des Sperrwandlers abgegeben wird.

[0036] Die dargestellte Erfindung ist nunmehr insbesondere dazu ausgebildet, Fehlerzustände der Heizschaltung zu erfassen und rechtzeitig entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

[0037] Zum Einen ist dabei vorgesehen, dass über einen Messwiderstand $R2$, der in Serie zu dem Schalter 12 und der primärseitigen Spule 2 geschaltet ist, der Strom durch den Schalter 12 (wenn dieser geschlossen ist) durch die Heizsteuerschaltung 7 erfasst wird. Dadurch kann beispielsweise sicher ein Kurzschluss erfasst werden, der zu einem sehr großen Primärstrom des Sperrwandlers führt. Wenn dieser erfasste Primärstrom des Sperrwandlers einen definierten maximal zulässigen Wert überschreitet, erkennt die Heizsteuerschaltung 7 einen Fehlerzustand und geht selbständig in einen Fehlermodus über.

[0038] Dieser Fehlermodus kann beispielsweise darin bestehen, dass weiterhin Heizenergie mit einem Wert größer als Null mittels dem Koppellement auf die Sekundärseite übertragen wird. Allerdings wird die Frequenz f und/oder die Einschaltzeit des Schalters 12 des Sperrwandlers vorzugsweise verringert, um den primärseitigen Wendelstrom im Falle eines derartigen Kurzschlusszustands zu reduzieren.

[0039] Bei einem erkannten primärseitigen Fehler wird also weiterhin Heizenergie übertragen.

[0040] Alternativ kann natürlich auch das Koppellement, hier als Sperrwandler ausgebildet, komplett abgeschaltet werden, so dass im Fehlermodus keine Heizenergie mehr übertragen wird.

[0041] Ein weiterer Fehlerzustand kann sein, dass sekundärseitig keine Last vorliegt, d.h. beispielsweise die Lampe mit den Wendeln 5, 6 nicht eingesetzt ist oder wenigstens eine Wendel gebrochen ist. Da auch in diesem Fall der fehlenden Last das Koppellement der Heizschaltung normalerweise weiter Heizenergie auf die Sekundärseite überträgt, wird sekundärseitig die Spannung auf ggf. unzulässig hohe Werte ansteigen, so dass Bauteile auf der Sekundärseite beschädigt werden können. Zur Erfassung der sekundärseitigen Spannung ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Spannungsteiler $R3$, $R4$ vorgesehen, an dessen Mittelpunkt ein Signal 14 für die Heizsteuerschaltung 7 abgegriffen wird. Die Erfas-

sung der sekundärseitigen Spannung des Koppellements kann alternativ oder zusätzlich zu der Erfassung des primärseitigen Wendelstroms 13 erfolgen.

[0042] Eine unzulässig hohe sekundärseitige Spannung stellt einen weiteren Fehlerzustand dar. Auch hier kann eine geeignete Gegenmaßnahme darin bestehen, dass die Frequenz f und/oder die Einschaltzeitdauer T_{on} des Schalters 12 verringert wird, so dass eine im Vergleich zum normalen Betriebszustand deutlich verringerte Heizenergie auf die Sekundärseite übertragen wird. Alternativ kann auch hier die Übertragung der Heizenergie beendet werden.

[0043] Dadurch dass die Heizsteuerschaltung 7 mittels Hardware implementiert ist, kann sie derartige Fehlerzustände schnell erfassen und entsprechend auch schnell durch eine geeignete Veränderung eines Betriebsparameters für das Koppellement (im vorliegenden Beispiel Veränderung der Einschaltzeitdauer und/oder der Frequenz des Schalters) reagieren.

[0044] Die Sollwerte für den Heizbetrieb können der Hardware-implementierten Heizsteuerschaltung 7 für den Normalbetrieb und/oder dem Fehlermodus von dem Software-gesteuerten Mikrocontroller 9 über den bidirektionalen Kommunikationskanal 8 vorgegeben werden.

[0045] Andererseits reagiert die mittels Hardware-implementierte Heizsteuerschaltung 7 selbsttätig sehr schnell auf etwaige erfasste Fehlerzustände, meldet aber auch gleichzeitig einen derartigen Fehlerzustand an den Mikrocontroller 9. Unabhängig von der sekundärseitigen Spannungserfassung der Heizsteuerschaltung 7 mittels des Spannungsteiler $R3$, $R4$, erfasst der Mikrocontroller 9 den Wendelstrom über den Widerstand $R1$, um somit über den Wendelwiderstand den Typ einer eingesetzten Lampe zu erkennen, und abhängig von dieser Lampentyperkennung die entsprechenden Sollwertvorgaben für die Heizsteuerschaltung 7 zu tätigen.

[0046] Die Kommunikation über den bidirektionalen Kanal 8 zwischen der Heizsteuerschaltung 7 und dem Controller 9 erfolgt vorzugsweise digital.

[0047] Der Mikrocontroller 9 kann von der Heizsteuerschaltung 7 Informationen bezüglich des Vorhandenseins eines Fehler und ggf. auch der Art eines Fehlers (Kurzschluss, bzw. Leerlaufzustand ohne Last, etc.) abfragen.

[0048] Gemäß einer Alternative ist es bei der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass auch im Fehlerzustand weiterhin Heizenergie auf die Sekundärseite und somit hin zu den Wendeln übertragen wird. Diese begrenzte Heizenergieübertragung ist vorteilhaft, damit weiterhin beispielsweise Strom durch den Widerstand $R1$ fließt, mittels dem erfasst werden kann, ob eine Lampe und ggf. welcher Lampentyp eingesetzt ist oder nicht.

[0049] Für den Fall, dass sekundärseitig keine Lampe eingesetzt ist, wird die im Fehlermodus übertragene reduzierte Heizenergie durch die Widerstände $R3$, $R4$ als Grundlast abgebaut, deren Serienwiderstand also so bemessen ist, dass die bei der Übertragung der verringerten Heizenergie im Fehlermodus anliegende Spannung

auf der Sekundärseite auf einen zulässigen Wert begrenzt ist. Andererseits legt das Teilverhältnis von R3, R4 die Abschaltspannung fest, d.h. diejenige Spannung, ab der eine unzulässig hohe Sekundärspannung geschlossen wird und Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Der Spannungsteiler R3, R4 hat also eine Doppelfunktion. Der Serienwiderstand kann beispielsweise so bemessen sein, dass bei der Übertragung einer Heizenergie von 50 mW im Fehlermodus die anliegende Spannung auf 15 V begrenzt ist. Bei 15 V kann eine Beschädigung der sekundärseitigen vorgesehenen Bauteile ausgeschlossen werden. Andererseits ist eine Heizenergie von 50 MW groß genug, um einen für Messzwecke ausreichenden Messstrom durch den Widerstand R1 zu erzeugen.

[0050] Die in Hardware implementierte Heizsteuerschaltung 7 sorgt also dafür, dass sich die Heizschaltung schnell selbst schützt. Wenn dieser Schutzmechanismus mittels einer Software-gesteuerten Schaltung ausgeführt wäre, wäre die Schutzreaktion womöglich zu langsam, um eine Beschädigung des Transistors 12 zu vermeiden.

[0051] Wenn der Mikrocontroller 9 einen Fehlerzustand von der Heizsteuerschaltung 7 abfragt bzw. die Heizsteuerschaltung von sich aus den Mikrocontroller 9 einen Fehlerzustand sowie ggf. auch die Art des Fehlers übermittelt, kann der Mikrocontroller 9 über ausgehende Befehle 11 das Betriebsgerät (elektronisches Vorschaltgerät EVG) insgesamt in einem Fehlermodus schalten. Die Reaktion des Mikrocontroller 9 auf die Meldung bzw. die Abfrage eines Fehlerzustands der Heizschaltung hängt dabei vom aktuellen Betriebszustand des Gerätes ab. Mögliche durch den Mikrocontroller 9 veranlasste Aktionen in dem Betriebsgerät sind beispielsweise das Abschalten des Wechselrichters oder das Warten auf einen Lampenwechsel.

[0052] Fig. 2 zeigt schematisch ein Zustandsdiagramm, wie es durch Software in dem Mikrocontroller 9 implementiert ist. Ausgehend von dem ausgeschalteten Zustand OFF wird zuerst die Software in dem Zustands STARTUP SOFTWARE gestartet. Nach der Initialisierung der Software beginnt das bekannte Vorheizen in dem Zustand PREHEAT und nach Abschluss der Vorheizung das Zünden der Lampe. Bei erfolgreicher Zündung der Lampe wird in den Betriebszustand RUN umgeschaltet. Nur wenn sich die Lampe in dem Zustand RUN befindet, wird ein Fehler der Heizschaltung durch den Mikrocontroller 9 ausgewertet. Bei Vorliegen eines Fehlers ausgehend von dem Zustand RUN wird also in den Fehlermodus ERROR umgeschaltet. In dem Zustand ERROR wartet der Mikrocontroller 9 auf den Austausch der Lampe, da er das Vorhandensein einer Lampe mit Wendeln über den Widerstand R1 erfasst werden kann. Nach erfolgtem Lampenwechsel wird der Zustand RELAMP eingenommen, aus dem Heraus ein Neustart der Lampe möglich ist.

Patentansprüche

1. Schaltung zur Erkennung des Typs einer Gasentladungslampe mit wenigstens einer Heizwendel (5, 6), aufweisend

- ein mittels eines Schalters (12) getaktetes Koppellement, das Heizenergie von einer mit Spannung versorgten Primärseite (2) zu einer Sekundärseite überträgt, die mit der zu heizenden Wendel (5, 6) verbunden ist, wobei der Schalter (12) durch eine in Hardware implementierte Heizsteuerschaltung (7) angesteuert ist,

- eine auf der Sekundärseite vorgesehene Grundlast, gebildet durch Widerstände eines Spannungsteilers (R3, R4), der für den Fall, dass keine Lampe eingesetzt ist, die durch das Koppellement übertragene Energie verbraucht,

- ein Signal am Mittelpunkt des sekundärseitigen Spannungsteilers (R3, R4) für die Heizsteuerschaltung (7), zur Erfassung der sekundärseitigen Spannung, einen sekundärseitigen Widerstand (R1) zur Erfassung des Stroms durch die Wendel (6), der in Serie mit der Wendel (6) und dem Spannungsteiler (R3, R4) angeschlossen ist, und

- einen Controller (9), der ausgehend von der Wendelstromerfassung, insbesondere ausgehend von dem Wendelwiderstand den Typ der eingesetzten Lampe erkennt, wobei die Heizsteuerschaltung (7) einen Stromfluss auf der Primärseite des Koppellements erfasst (R2) und in dem Fall, dass der primärseitige Strom einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet, die Energieübertragung des Koppellements auf einen vorgegebenen Wert größer Null derart begrenzt wird, dass einen für Messzwecke ausreichenden Messstrom durch den Widerstand (R1) zur Erfassung des Stroms durch die Wendel (6) erzeugt wird.

2. Schaltung nach Anspruch 1, wobei die Primärseite (2) ausgehend von einer DC-Spannung oder einer gleichgerichteten Netzspannung mit Spannung versorgt ist.

3. Schaltung nach Anspruch 2, wobei die Primärseite (2) ausgehend von einer DC-Zwischenkreisspannung eines elektronischen Vorschaltgeräts mit Spannung versorgt ist.

4. Schaltung nach Anspruch 1, bei der der Controller (9) abhängig von der Lampentyperkennung Sollwertvorgaben für eine Heizsteuerschaltung (7) tätigt.

5. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schaltung mit Gleichspannung versorgt ist, die vorzugsweise durch eine Glättungsschaltung, bspw. eine PFC-Schaltung erzeugt ist.
6. Schaltung nach Anspruch 1, wobei das Koppellement ein Sperrwandler ist, der primärseitig mittels eines Schalters getaktet ist.
7. Betriebsgerät für Leuchtmittel, insbesondere Multilampengerät, aufweisend eine Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
8. Verfahren zur Erkennung des in einem Betriebsgerät eingesetzten Lampentyps, wobei ein Koppellement mit Gleichspannung versorgt und mittels eines Schalters (12) getaktet wird, um Heizenergie von einer Primärseite (2) auf eine mit einer Heizwendel der Lampe verbundene Sekundärseite übertragen wird, wobei eine in Hardware implementierte Heizsteuerschaltung (7) den Schalter (12) ansteuert, und wobei auf der Sekundärseite der Wendelstrom gemessen wird, und daraus bzw. aus dem daraus ermittelten Wendelwiderstand auf den Lampentyp geschlossen wird, wobei die Heizsteuerschaltung (7) einen Fehlerzustand erkennt und selbstständig in einen Fehlermodus übergeht, um weiter Heizenergie mittels dem Koppellement auf die Sekundärseite zu übertragen, um einen für Messzwecke ausreichenden Messtrom durch den Widerstand (R1) zu erzeugen, wobei eine auf der Sekundärseite vorgesehene Grundlast die durch das Koppellement übertragene Energie verbraucht, für den Fall, dass keine Lampe eingesetzt ist, die Grundlast ist durch Widerstände eines Spannungsteiler gebildet, und die Heizsteuerschaltung (7) erfasst eine sekundärseitige Spannung mittels des Spannungsteilers, wobei die Heizsteuerschaltung (7) einen Stromfluss auf der Primärseite des Koppellements erfasst und in dem Fall, dass der primärseitige Strom einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet, die Energieübertragung des Koppellements auf einen vorgegebenen Wert begrenzt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Primärseite (2) ausgehend von einer DC-Spannung oder einer gleichgerichteten Netzspannung mit Spannung versorgt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Primärseite (2) ausgehend von einer DC-Zwischenkreisspannung eines elektronischen Vorschaltgeräts mit Spannung versorgt wird.

Claims

1. Circuit for identifying the type of a gas discharge lamp with at least one heating filament (5, 6), having
- a coupling element, which is clocked by means of a switch (12) and transmits heating energy from a primary side (2) supplied with voltage to a secondary side, which is connected to the filament (5, 6) to be heated, the switch (12) being driven by a heating control circuit (7) implemented using hardware,
 - a base load provided on the secondary side, formed by resistors of a voltage divider (R3, R4), which consumes the energy transmitted by the coupling element for the case in which there is no lamp inserted,
 - a signal at the mid-point in the secondary-side voltage divider (R3, R4) for the heating control circuit (7), for detecting the secondary-side voltage, a secondary-side resistor (R1) for detecting the current through the filament (6), said resistor being connected in series with the filament (6) and the voltage divider (R3, R4), and
 - a controller (9), which identifies the type of lamp inserted on the basis of the filament current detection, in particular on the basis of the filament resistance, the heating control circuit (7) detecting a current flow on the primary side of the coupling element (R2) and, in the event that the primary-side current exceeds a predetermined threshold value, the energy transmission by the coupling element is limited to a predetermined value greater than zero such that a measurement current is produced through the resistor (R1) which is sufficient for measurement purposes in order to detect the current through the filament (6).
2. Circuit according to Claim 1, the primary side (2) being supplied with voltage starting from a DC voltage or a rectified system voltage.
3. Circuit according to Claim 2, the primary side (2) being supplied with voltage starting from a DC intermediate circuit voltage of an electronic ballast.
4. Circuit according to Claim 1, in which the controller (9) executes setpoint value inputs for a heating control circuit (7) depending on the lamp type identification.
5. Circuit according to one of the preceding claims, the circuit being supplied with DC voltage, which is preferably produced by a smoothing circuit, for example a PFC circuit.
6. Circuit according to Claim 1, the coupling element

being a flyback converter, which is clocked on the primary side by means of a switch.

7. Operating device for light-emitting means, in particular multi-lamp device, having a circuit according to one of the preceding claims. 5
8. Method for identifying the lamp type used in an operating device, a coupling element being supplied with DC voltage and being clocked by means of a switch (12) in order to transmit heating energy from a primary side (2) to a secondary side, which is connected to a heating filament of the lamp, a heating control circuit (7) implemented using hardware driving the switch (12), and the filament current being measured on the secondary side and, from this and from the filament resistance determined therefrom, a conclusion being drawn as to the lamp type, the heating control circuit (7) identifying a fault state and transferring automatically to a fault mode in order to continue to transmit heating energy by means of the coupling element to the secondary side in order to produce a measurement current through the resistor (R1) which is sufficient for measurement purposes, a base load which is provided on the secondary side consuming the energy transmitted by the coupling element for the case in which there is no lamp inserted, the base load being formed by resistors of a voltage divider, and the heating control circuit (7) detecting a secondary side voltage by means of the voltage divider, the heating control circuit (7) detecting a current flow on the primary side of the coupling element and, in the event that the primary-side current exceeds a predetermined threshold value, the energy transmission by the coupling element being limited to a predetermined value. 40
9. Method according to Claim 8, wherein the primary side (2) is supplied with voltage starting from a DC voltage or a rectified system voltage. 45
10. Method according to Claim 9, the primary side (2) being supplied with voltage starting from a DC intermediate circuit voltage of an electronic ballast. 50

Revendications

1. Circuit pour l'identification du type d'une lampe à décharge de gaz avec au moins un filament de chauffage (5, 6), présentant 55
 - un élément de couplage cadencé au moyen d'un commutateur (12), l'élément de couplage

transmettant de l'énergie de chauffage depuis un côté primaire (2) alimenté en tension vers un côté secondaire, qui est relié au filament (5, 6) à chauffer, dans lequel le commutateur (12) est commandé par un circuit de commande de chauffage (7) implémenté par du hardware, - une charge de base disposée dans le côté secondaire et formée par des résistances d'un diviseur de tension (R3, R4) qui, au cas où aucune lampe n'est mise en place, consomme l'énergie transmise par l'élément de couplage, - un signal au point central du diviseur de tension (R3, R4) du côté secondaire pour le circuit de commande de chauffage (7), destiné à la détection de la tension du côté secondaire, une résistance (R1) du côté secondaire destinée à la détection du courant à travers le filament (6), qui est connecté en série avec le filament (6) et le diviseur de tension (R3, R4), et - un contrôleur (9), qui identifie le type de la lampe mise en place à partir de la détection du courant de filament, en particulier à partir de la résistance de filament, le circuit de commande de chauffage (7) détectant (R2) une circulation de courant dans le côté primaire de l'élément de couplage et, au cas où le courant du côté primaire dépasse une valeur de seuil prédéterminée, la transmission d'énergie de l'élément de couplage est limitée à une valeur prédéterminée supérieure à zéro de telle sorte qu'un courant de mesure suffisant pour réaliser une mesure est généré à travers la résistance (R1) pour la détection du courant à travers le filament (6).

2. Circuit selon la revendication 1, dans lequel le côté primaire (2) est alimenté en tension à partir d'une tension continue ou d'une tension de réseau redressée.
3. Circuit selon la revendication 2, dans lequel le côté primaire (2) est alimenté en tension à partir d'une tension de circuit intermédiaire continue d'un ballast électronique.
4. Circuit selon la revendication 1, dans lequel le contrôleur (9) effectue une spécification de valeur de consigne pour un circuit de commande de chauffage (7) en fonction de l'identification du type de lampe.
5. Circuit selon l'une des revendications précédentes, le circuit étant alimenté par une tension continue, qui est générée de préférence par un circuit de filtrage, par exemple un circuit de correction de facteur de puissance.
6. Circuit selon la revendication 1,

dans lequel l'élément de couplage est un convertisseur Flyback, qui est cadencé du côté primaire au moyen d'un commutateur.

7. Appareil d'alimentation pour moyen d'éclairage, en particulier appareil multi-lampes, présentant un circuit selon l'une des revendications précédentes. 5
8. Procédé pour l'identification du type de lampe mis en place dans un appareil d'alimentation, dans lequel un élément de couplage est alimenté avec une tension continue et est cadencé au moyen d'un commutateur (12), de manière à transmettre de l'énergie de chauffage depuis un côté primaire (2) vers un côté secondaire relié à un filament de chauffage de la lampe, dans lequel un circuit de commande de chauffage (7) implémenté par du hardware commande le commutateur (12), et dans lequel le courant de filament est mesuré dans le côté secondaire, et il en est conclu au type de lampe ou il est conclu au type de lampe à partir de la résistance de filament déterminée à partir du courant de filament mesuré dans le côté secondaire, dans lequel le circuit de commande de chauffage (7) identifie un état d'erreur et passe de manière autonome à un mode d'erreur, pour continuer à transmettre de l'énergie de chauffage dans le côté secondaire au moyen de l'élément de couplage, pour générer à travers la résistance (R1) un courant de mesure suffisant pour réaliser une mesure, dans lequel une charge de base, qui est disposée dans le côté secondaire, consomme l'énergie transmise par l'élément de couplage au cas où aucune lampe n'est mise en place, la charge de base étant formée par des résistances d'un diviseur de tension, et le circuit de commande de chauffage (7) détecte une tension du côté secondaire au moyen du diviseur de tension, dans lequel le circuit de commande de chauffage (7) détecte une circulation de courant dans le côté primaire de l'élément de couplage et, au cas où le courant du côté primaire dépasse une valeur de seuil prédéterminée, la transmission d'énergie de l'élément de couplage est limitée à une valeur prédéterminée. 10
15
20
25
30
35
40
45
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel le côté primaire (2) est alimenté en tension à partir d'une tension continue ou d'une tension de réseau redressée. 50
10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel le côté primaire (2) est alimenté en tension à partir d'une tension de circuit intermédiaire continue d'un ballast électronique. 55

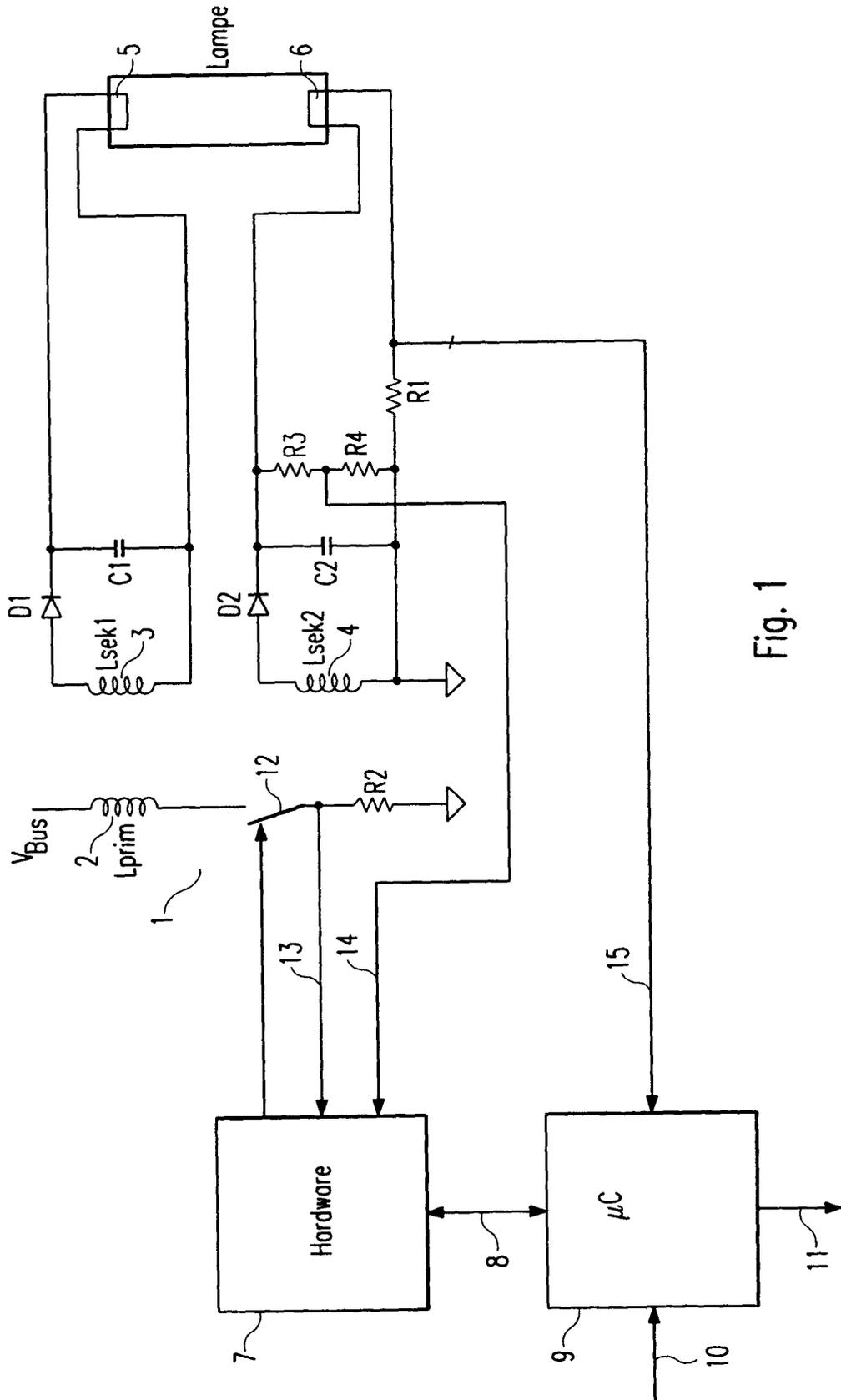


Fig. 1

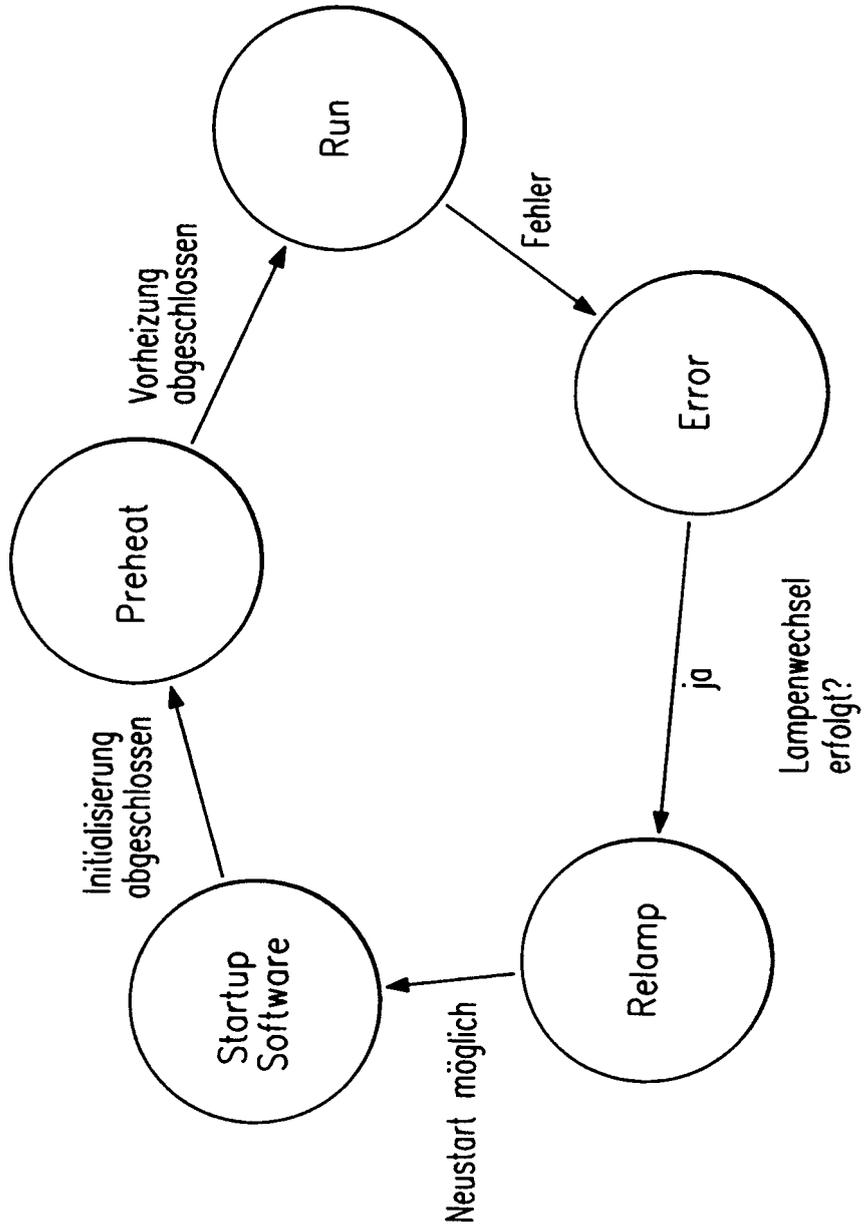


Fig. 2

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

- US 5703441 A [0004]
- WO 0072640 A1 [0005]
- US 2004066152 A [0006]
- WO 200434740 A [0006]
- WO 03045117 A [0007]
- WO 0072642 A [0008]