

(19)



(11)

EP 1 872 630 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
11.04.2018 Patentblatt 2018/15

(51) Int Cl.:
H05B 41/298 ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
17.06.2009 Patentblatt 2009/25

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/003017

(21) Anmeldenummer: **06723975.6**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/111263 (26.10.2006 Gazette 2006/43)

(22) Anmeldetag: **03.04.2006**

(54) INTELLIGENTE FLYBACK-HEIZUNG

INTELLIGENT FLYBACK-HEATING

CHAUFFAGE INTELLIGENT PAR CONVERTISSEUR A 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:
02.01.2008 Patentblatt 2008/01

(60) Teilanmeldung:
09159438.2 / 2 111 085

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

(72) Erfinder: **KLIEN, Dietmar
A-6841 Mäder (AT)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-B1- 0 707 438 WO-A-00/72642
WO-A-03/045117 DE-A1- 19 501 695
US-A- 4 870 327 US-A- 5 703 441
US-A- 5 952 832 US-A1- 2004 066 152
US-A1- 2004 113 566 US-B1- 6 366 031**

EP 1 872 630 B2

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.

Aus der US 2004/113566A1 ist eine Sperrwandlerheizschaltung mit sekundärseitiger Spannungsüberwachung bekannt.

[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 in Form eines getakteten Sperrwandlers auf, das Heizenergie 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 kontrollierter Masse.

[0014] Auf der Sekundärseite ist eine Grundlast vorgesehen, die für den Fall, dass keine Lampe eingesetzt ist und somit auch keine Heizwendel vorliegt, die durch das Koppellement übertragene Energie verbraucht. Diese Grundlast ist durch Widerstände eines Spannungsteilers gebildet, 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] Es 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 hei-

zenden Wendel verbunden ist. Eine Überwachungsschaltung kann vorgesehen sein, die Spannung einer Sekundärseite 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] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Betriebsgerät mit einer derartigen Schaltung.

[0022] Es 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 Sekundärseite des Koppellements überwachen. Eine Software-gesteuerte Schaltung kann dazu vorgesehen sein, der in Hardware implementierten Schaltung Sollwerte für den Betrieb des Koppellements zu übermitteln.

[0023] 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.

[0024] Weitere Merkmale, Vorteile und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sollen nunmehr bezugnehmend 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.

[0025] 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.

[0026] Im dargestellten Beispiel ist das Koppellement als getakteter Sperrwandler ausgebildet. Die Primärseite des Sperrwandlers weist eine Spannungsversorgung so-

wie 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.

[0027] Andere primärseitige DC- oder AC-Versorgungsspannungen (bspw. Netzspannung, allerdings ist zum Anschluss einer AC-Spannung ein Gleichrichter zwischenzuschalten) sind ebenfalls möglich.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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).

[0032] 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.

[0033] Die Primärseite mit der Spule 2 und dem Schalter 12 des Sperrwandler-Transformators ist in dem dar-

gestellten 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.

[0034] Die dargestellte Erfindung ist nunmehr insbesondere dazu ausgebildet, Fehlerzustände der Heizschaltung zu erfassen und rechtzeitig entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

[0035] Zum Einen ist dabei vorgesehen, dass über einen Messwiderstand R_2 , 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.

[0036] Dieser Fehlermodus besteht darin 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.

[0037] Bei einem erkannten primärseitigen Fehler wird also weiterhin Heizenergie übertragen.

[0038] 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 R_3 , R_4 vorgesehen, an dessen Mittelpunkt ein Signal 14 für die Heizsteuerschaltung 7 abgegriffen wird. Die Erfassung der sekundärseitigen Spannung des Koppellements erfolgt zusätzlich zu der Erfassung des primärseitigen Wendelstroms 13

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] Unabhängig von der sekundärseitigen Spannungserfassung der Heizsteuerschaltung 7 mittels des Spannungsteilers R_3 , R_4 , erfasst der Mikrocontroller 9 den Wendelstrom über den Widerstand R_1 , 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.

[0044] Die Kommunikation über den bidirektionalen Kanal 8 zwischen der Heizsteuerschaltung 7 und dem Controller 9 erfolgt vorzugsweise digital.

[0045] 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.

[0046] 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 R_1 fließt, mittels dem erfasst werden kann, ob eine Lampe und ggf. welcher Lampentyp eingesetzt ist oder nicht.

[0047] Für den Fall, dass sekundärseitig keine Lampe eingesetzt ist, wird die im Fehlermodus übertragene reduzierte Heizenergie durch die Widerstände R_3 , R_4 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 R_3 , R_4 die Abschaltspannung fest, d.h. diejenige Spannung, ab der eine unzulässig hohe Sekundärspannung geschlossen wird und Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Der Spannungsteiler R_3 , R_4 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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 Heizung wenigstens einer Wendel einer Gasentladungslampe, wobei

- ein getakteter Sperrwandler vorgesehen ist, der die Heizenergie von einer mit Spannung versorgten Primärseite zu einer Sekundärseite überträgt, die mit der zu heizenden Wendel verbunden ist, und
- eine Überwachungsschaltung vorgesehen ist, die den Stromfluss in der Primärseite erfasst,

wobei die Überwachungsschaltung für den Fall eines unzulässigen Stromflusses in der Primärseite den Sperrwandler in eine Fehler-Betriebsart versetzt, in der der Sperrwandler getaktet ist und die Energieübertragung des getakteten Sperrwandlers auf einen vorgegebenen Wert grösser als Null begrenzt ist, sodass weiterhin erfasst werden kann, ob eine Lampe und ggf. welcher Lampentyp eingesetzt ist oder nicht,

bei der auf der Sekundärseite eine Grundlast vorgesehen ist, die für den Fall, dass keine Lampe eingesetzt ist und somit keine Heizwendel vorliegt, die durch den Sperrwandler übertragene Energie verbraucht, wobei die Grundlast durch Widerstände eines Spannungsteilers gebildet ist, der auch zur Erfassung der sekundärseitigen Spannung verwendet wird.

2. Schaltung nach Anspruch 1, wobei für den Fall, dass der primärseitige Strom einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet, die Heizschaltung in den Fehler-Betriebsart schaltet.
3. Schaltung nach Anspruch 1, wobei der Sperrwandler primärseitig mittels eines Schalters getaktet ist, dessen Schaltfrequenz und/oder Tastverhältnis in der Fehler-Betriebsart gegenüber dem regulären Betrieb modifiziert ist.
4. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Überwachungsschaltung mittels Hardware implementiert ist.
5. Schaltung nach Anspruch 4, bei der die Überwachungsschaltung in der Fehler-Betriebsart eine Meldung an einen software-gesteuerten Controller sendet.
6. Schaltung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, bei der ein software-gesteuerter Controller vorgesehen ist, der der Überwachungsschaltung wenigstens in der Fehler-Betriebsart Betriebsparameter für den Sperrwandler übermittelt.
7. Betriebsgerät für Leuchtmittel, aufweisend eine Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
8. Elektronisches Vorschaltgerät für Leuchtstofflampen, aufweisend eine Schaltung zur Heizung einer Wendel einer Gasentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei
 - eine durch Hardware implementierte Schaltung den Sperrwandler ansteuert und wenigstens einen Betriebsparameter der Primärseite und/oder Sekundärseite überwacht, und

- eine software-gesteuerte Schaltung der durch Hardware implementierten Schaltung Sollwerte für den Betrieb des Sperrwandlers übermittelt.

9. Vorschaltgerät nach Anspruch 8, wobei die durch Hardware implementierte Schaltung der software-gesteuerten Schaltung Fehlermeldungen bzgl. der Heizungsschaltung übermittelt.
10. Vorschaltgerät nach Anspruch 9, wobei die software-gesteuerte Schaltung bei Eingang einer Fehlermeldung wenigstens einen Betriebsparameter des Vorschaltgeräts ändert.
11. Vorschaltgerät nach Anspruch 10, wobei die software-gesteuerte Schaltung bei Eingang einer Fehlermeldung wenigstens einen Betriebsparameter des Vorschaltgeräts abhängig vom momentanen Betriebszustand des Vorschaltgeräts ändert.

Claims

1. Circuit for heating at least one coil of a gas discharge lamp, wherein

- a clocked flyback converter is provided which transmits the heating energy from a voltage-supplied primary side to a secondary side, which is connected to the coil to be heated, and
- a monitoring circuit is provided to detect the current flow in the primary side, wherein, in the event of an inadmissible current flow in the primary side, the monitoring circuit shifts the flyback converter into a default mode in which the flyback converter is clocked and the energy transfer of the clocked flyback converter is limited to a predetermined value that is greater than zero, so that it may continue to detect whether a lamp, and possibly a specific type of lamp, is used or not, wherein a base load is provided on the secondary side in the event that no lamp is inserted, and thus there is no heating coil to be provided with energy through the flyback converter,
- wherein the base load is formed by resistors of a voltage divider, which is used to detect the secondary side voltage.

2. Circuit according to claim 1, wherein in the event that the primary-side current exceeds a predetermined threshold value, the heating circuit switches to the default mode.
3. Circuit according to claim 1, wherein the flyback converter is clocked on the primary side by means of a switch whose switching frequency and/or duty cycle

in the default mode is modified towards normal operation.

4. Circuit according to one of the preceding claims, wherein the monitoring is implemented by means of hardware.
5. Circuit according to claim 4, wherein the monitoring circuit in default mode sends a message to a software-controlled controller.
6. Circuit according to any one of the claims 4 or 5, wherein a software-controlled controller is provided, to transmit operating parameters for the flyback converter to the monitoring circuit at least in the default mode.
7. Operating apparatus for luminaires, comprising a circuit according to one of the preceding claims.
8. Electronic ballast for fluorescent lamps, comprising a circuit for heating a coil of a gas discharge lamp according to one of the claims 1 to 6, wherein

- a circuit that is implemented by hardware triggers the flyback converter and monitors at least one operating parameter of the primary side and/or the secondary side, and
- a software-controlled circuit implemented through hardware transmits reference values for the operation of the flyback converter.

9. Ballast according to claim 8 wherein the software-controlled circuit implemented through hardware transmits error messages regarding the heating circuit.
10. Ballast according to claim 9, wherein the software-controlled circuit changes at least one operating parameter of the ballast upon receipt of an error message.
11. Ballast according to claim 10, wherein the software-controlled circuit upon receipt of an error message, changes at least one operating parameter of the ballast as a function of the current operating state of the ballast.

Revendications

1. Circuit pour le chauffage d'au moins une spirale d'une lampe à décharge de gaz,
- un convertisseur à récupération étant prévu, qui transmet l'énergie de chauffage d'un côté primaire alimenté avec une tension vers un côté secondaire qui est relié avec la spirale à chauffer

- et
- un circuit de surveillance étant prévu, qui mesure le flux de courant dans le côté primaire, le circuit de surveillance mettant dans le cas d'un flux de courant inadmissible dans le côté primaire le convertisseur à récupération dans un mode de fonctionnement d'erreur, dans lequel le convertisseur à récupération est cadencé et la transmission d'énergie du convertisseur à récupération cadencé est limitée à une valeur prédéterminée supérieure à zéro, de façon à pouvoir en outre mesurer si une lampe et, le cas échéant, quel type de lampe, est utilisé ou non,
- dans lequel, sur le côté secondaire, une charge de base est prévue, qui est utilisée dans le cas où aucune lampe n'est utilisée et où aucune spirale de chauffage n'est donc présente, qui consomme l'énergie transmise par le convertisseur à récupération, la charge de base étant constituée de résistances d'un conducteur de tension, qui est utilisé également pour la mesure de la tension sur le côté secondaire.
2. Circuit selon la revendication 1, moyennant quoi, dans le cas où le courant sur le côté primaire dépasse une valeur seuil prédéterminée, le circuit de chauffage passe en mode de fonctionnement d'erreur.
 3. Circuit selon la revendication 1, moyennant quoi le convertisseur à récupération est cadencé, sur le côté primaire, au moyen d'un commutateur, dont la fréquence de commutation et/ou le rapport cyclique est modifié dans le mode de fonctionnement d'erreur par rapport au mode de fonctionnement régulier.
 4. Circuit selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le circuit de surveillance est implémenté au moyen d'un dispositif matériel.
 5. Circuit selon la revendication 4, dans lequel le circuit de surveillance envoie, dans le mode de fonctionnement d'erreur, un message à un contrôleur commandé par un logiciel.
 6. Circuit selon l'une des revendications 4 ou 5, dans lequel un contrôleur commandé par un logiciel est prévu, qui transmet au circuit de surveillance, au moins dans le mode de fonctionnement d'erreur, des paramètres de fonctionnement pour le convertisseur à récupération.
 7. Dispositif d'actionnement pour des moyens d'éclairage, comprenant un circuit selon l'une des revendications précédentes.
 8. Ballast électronique pour des lampes à fluorescence, comprenant un circuit pour le chauffage d'une spirale d'une lampe à décharge de gaz selon l'une des revendications 1 à 6,
 - un circuit implémenté par un dispositif matériel contrôlant le convertisseur à récupération et surveillant au moins un paramètre de fonctionnement du côté primaire et/ou du côté secondaire et
 - un circuit contrôlé par un logiciel transmettant au circuit implémenté par un dispositif matériel des valeurs consigne pour le fonctionnement du convertisseur à récupération.
 9. Ballast selon la revendication 8, le circuit implémenté par un dispositif matériel transmettant au circuit contrôlé par un logiciel des messages d'erreur concernant le circuit de chauffage.
 10. Ballast selon la revendication 9, le circuit contrôlé par un logiciel modifiant au moins un paramètre de fonctionnement du ballast lors de la réception d'un message d'erreur.
 11. Ballast selon la revendication 10, le circuit contrôlé par un logiciel modifiant au moins un paramètre de fonctionnement du ballast en fonction de l'état de fonctionnement instantané du ballast lors de la réception d'un message d'erreur.

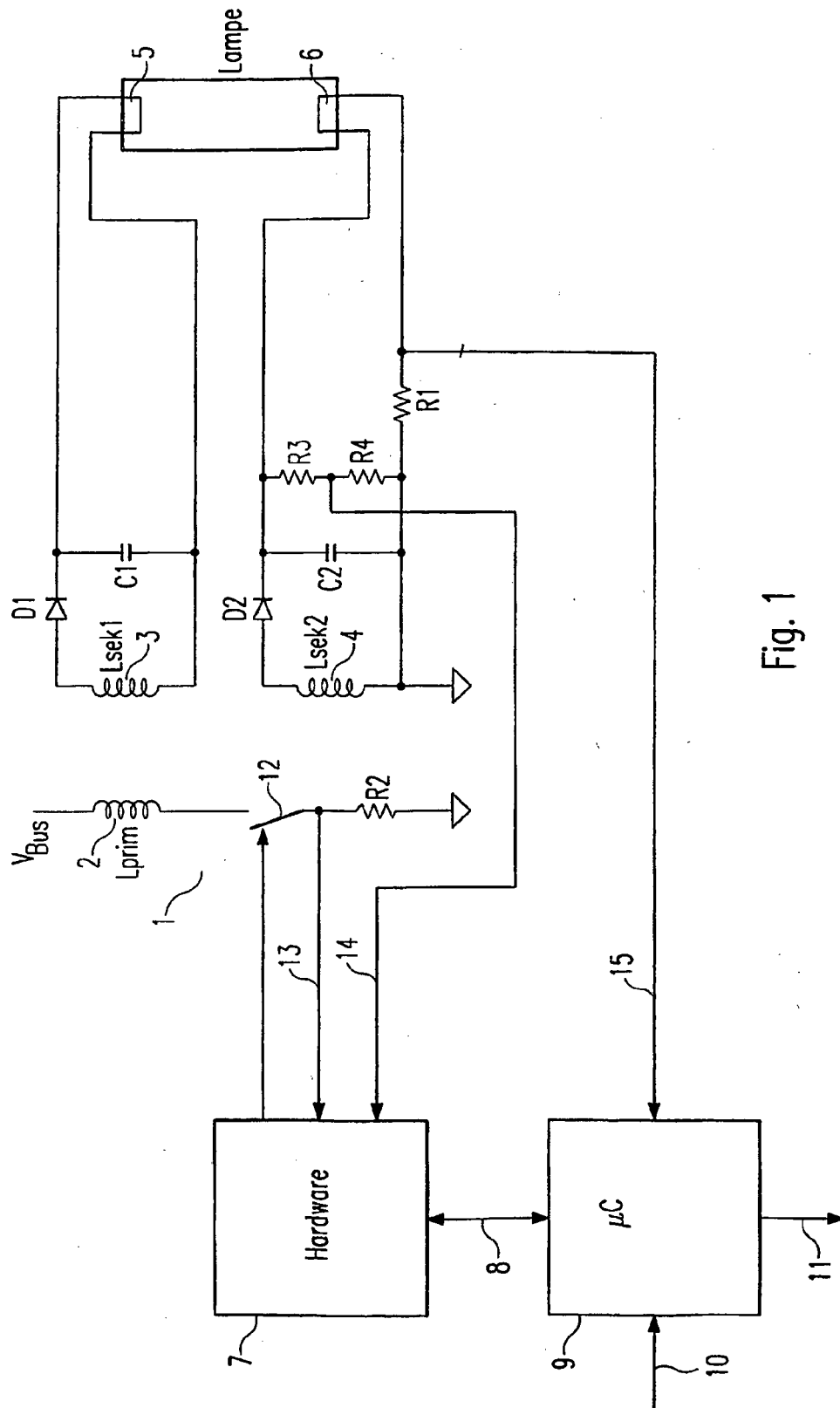


Fig. 1

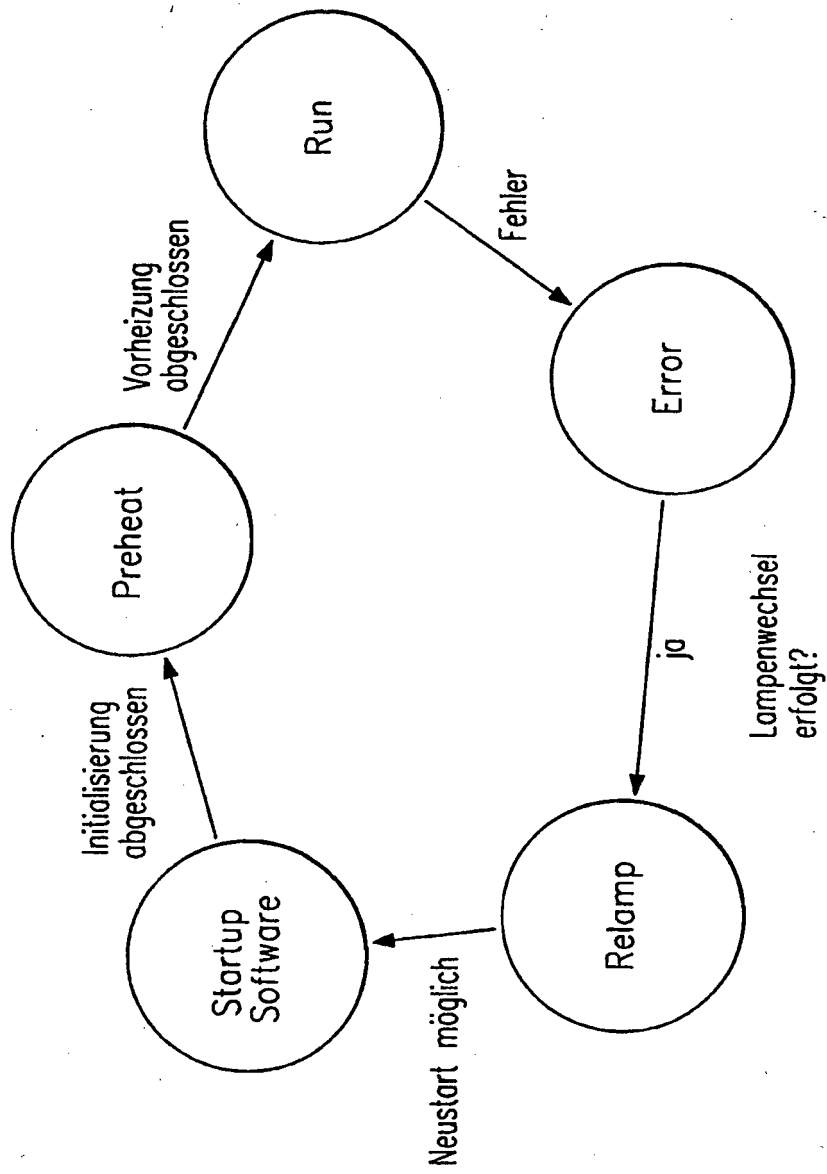


Fig. 2

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]
- US 2004113566 A1 [0008]