

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Oktober 2008 (16.10.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/122324 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 41/295 (2006.01)

(74) **Anwalt: RUPP, Christian**; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, 80331 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/000551

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Januar 2008 (24.01.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 016 322.5 4. April 2007 (04.04.2007) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TRIDONICATCO GMBH & CO. KG** [AT/AT]; Färbergasse 15, A-6851 Dornbirn (AT).

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **WYNNYCZENKO, Oliver** [—/AT]; Sägerstrasse 3a, A-6890 Lustenau (AT).
DWORATZEK, Dirk [AT/AT]; Dornachgasse 21, A-6850 Dornbirn (AT).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** CIRCUIT FOR COIL HEATING

(54) **Bezeichnung:** SCHALTUNG ZUR WENDELHEIZUNG

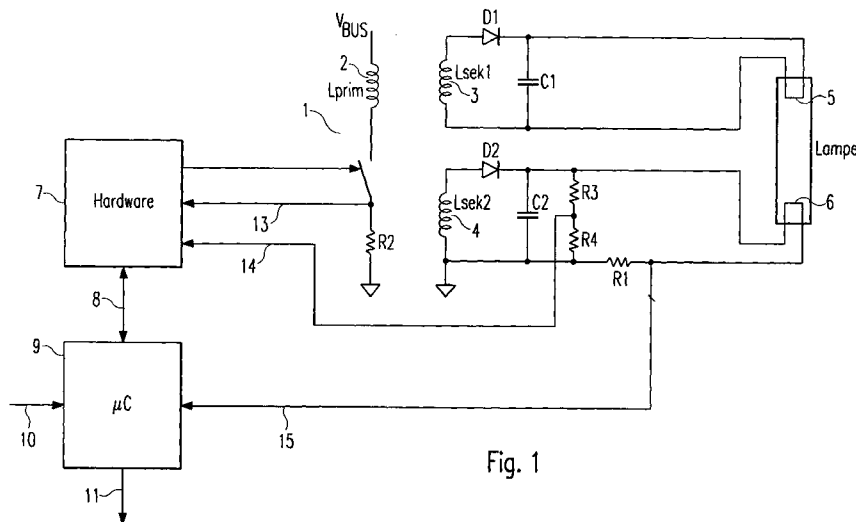


Fig. 1

5-6 ... Lamp 4 ... Lsec2
3 ... Lsec1 2 ... Lprim

(57) **Abstract:** A circuit for heating at least one coil (5, 6) of a gas discharge lamp comprises a coupling element which transmits heat energy for the coil (5, 6) from a primary side (2) which is supplied with voltage to a secondary side (3, 4) which is connected to the coil (5, 6) to be heated. The circuit also comprises a monitoring circuit for detecting the coil voltage, wherein if the coil voltage reaches a setpoint, the circuit is designed to reduce the heat power transmitted to the coil (5, 6) in a stepwise manner, until the coil voltage falls below the setpoint.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/122324 A1



MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Eine Schaltung zur Heizung wenigstens einer Wendel (5, 6) einer Gasentladungslampe umfasst ein Koplelement, das Heizenergie für die Wendel (5, 6) von einer mit Spannung versorgten Primärseite (2) zu einer Sekundärseite (3, 4) überträgt, die mit der zu heizenden Wendel (5, 6) verbunden ist, und eine Überwachungsschaltung zur Erfassung der Wendelspannung, wobei sobald die Wendelspannung einen Sollwert erreicht, die Schaltung dazu ausgelegt ist, die an die Wendel (5, 6) übertragene Heizleistung schrittweise zu verringern, bis die Wendelspannung unter den Sollwert sinkt.

5

Schaltung zur Wendelheizung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Schaltungen zur Heizung von wenigstens einer Wendel von
10 Gasentladungslampen, insbesondere Leuchtstofflampen, wie sie beispielsweise in elektronischen Vorschaltgeräten (EVGs) Verwendung finden können.

Grundsätzlich sind aus dem Stand der Technik bereits
15 Elektronische Vorschaltgeräte (EVGs) für den Betrieb von Gasentladungslampen und Leuchtstofflampen bekannt, welche Wendelheizschaltungen verwenden, die mittels eines Koppellements mit einer Primärseite verbunden sind, die mit Spannung versorgt ist. Beispielsweise kann ausgehend
20 von einem Ausgangskreis (Lampenbetriebsspannungsversorgung, Halbrückenspannung, Busspannung etc.) die Heizenergie transformatorisch, kapazitiv, etc. in den Primärkreis gekoppelt werden, der wiederum mit den Wendeln verbunden ist.

25

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

30

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

Bei einer herkömmlichen Wendelheizung kann es vorkommen,
35 dass die Spannung an einer Wendel der angeschlossenen

Gasentladungslampe einen kritischen Wert übersteigt. In der Folge kann das Überheizen der Wendel zu dem sogenannten Problem des „Arcing“ führen, d.h. einer Lichtbogenbildung über die Potentialdifferenz der Wendel. Dies ist optisch
5 von Nachteil aber auch regelungstechnisch ein Problem, da der Wendelwiderstand damit durch den parallelen Plasmakanal absinkt.

Aus der nicht vorveröffentlichten DE 10 2005 018 761 A1 ist
10 eine Wendelheizung eines elektronischen Vorschaltgerätes mit einem als getakteter Sperrwandler ausgebildeten Koppellement gezeigt, wobei das Koppellement eine Primärwicklung und die eine in einem Heizkreis mit einer Wendel befindliche Sekundärwicklung zum Beheizen jeder der
15 beiden Elektroden einer Gasentladungslampe aufweist.

Diese Schrift versucht das vorab angeführte Problem des Überheizens zu lösen, indem der Sperrwandler in einem Fehlermodus mit im Vergleich zum Normalmodus verringerter
20 Leistung betrieben werden kann. Demnach ist eine Überwachungsschaltung dazu vorgesehen, die Spannung der Sekundärseite des Koppellements zu erfassen. Bei Erfassung einer außer der Norm liegenden Spannung wird der Fehlermodus ausgelöst und die Heizleistung dementsprechend
25 verringert.

Diese bekannte Lösung ist aber insbesondere von Nachteil, wenn Multilampengeräten benutzt werden, die also mehrere Lampentypen aufnehmen können und deshalb nicht vorab genau
30 auf eine bestimmte Wendel abgestimmt sind.

Falls nun eine Wendel in einem Multilampengerät überheizen sollte, dann kann der Problemfall auftreten, dass das Betriebsgerät zwischen dem Fehlermodus und dem Normalmodus

hin und her springt. Dieses Hin- und Herspringen zwischen der normalen Heizleistung und der verringerten Heizleistung kann mit einer Frequenz vergleichbarer höherer Frequenzen erfolgen, was somit zu akustischen Problemen führt.

5

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Heizschaltung für wenigstens eine Wendel einer Gasentladungslampe, bspw. einer Leuchtstofflampe, und mit einem Koppellement zur Übertragung der Heizenergie von
10 einer Primärseite zu einer Sekundärseite so auszugestalten, dass bei Vorliegen von außer der Norm liegenden Wendelspannungen angepasste Maßnahmen getroffen werden.

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

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist
20 eine Schaltung zur Heizung wenigstens einer Wendel einer Gasentladungslampe vorgesehen. Die Schaltung weist dabei ein Koppellement auf, das Heizenergie von einer mit Spannung versorgten Primärseite zu einer Sekundärseite überträgt, die wiederum mit wenigstens einer zu heizenden
25 Wendel verbunden ist. Die Übertragung der Heizenergie erfolgt also üblicherweise unter galvanischer Trennung.

Erfindungsgemäß ist die Schaltung dazu ausgelegt, sobald die Wendelspannung einen Sollwert erreicht, die an die
30 Wendel übertragene Heizleistung schrittweise zu verringern, bis die Wendelspannung unter den Sollwert sinkt. Dazu ist in der Heizschaltung ist zusätzlich noch eine Überwachungsschaltung zur Erfassung der Wendelspannung vorgesehen.

In der erfindungsgemäßen Heizschaltung ist nicht mehr ein einziger fixer Fehlermodus vorgesehen, wie es im Stand der Technik vorgeschlagen worden ist. Vielmehr wird die Heizleistung in mehreren kleinen graduellen Schritten solange verringert, bis die gemessene Wendelspannung unter einem Sollwert liegt. Sobald nach einer graduellen Verringerung der Heizleistungsübertragung kein Überheizen, d.h. keine Überspannung mehr an der Wendel vorliegt, wird die Wendel mit dieser Frequenz weiterbetrieben.

Es gibt also nur ein Verringern oder Absinken der Heizleistung, bis die Wendelspannung unter den vorgegebenen Sollwert sinkt. Es gibt kein Zurückwechseln auf eine höhere Heizleistung. Dadurch kann ein Hin- und Herspringen im Sinne eines Zweipunktreglers vermieden werden, so dass die genannten akustischen Probleme vermieden werden, die andernfalls durch ein zyklisches Regelverhalten auftreten könnten.

20

Das Koppелеlement ist primärseitig vorzugsweise mittels eines Schalters getaktet, dessen Schaltfrequenz und/oder Tastverhältnis modifiziert werden kann.

Die Heizschaltung zur Heizung der Wendel ist vorzugsweise dazu ausgelegt, die übertragene Heizleistung durch stufenweises Absinken der Schaltfrequenz des Schalters zu verringern.

Alternativ dazu kann die übertragene Heizleistung durch stufenweise Reduktion der Einschaltzeitdauer des Schalters verringert werden.

5/19

Die Heizschaltung kann einen Controller aufweisen zur Festsetzung des Sollwerts.

Vorzugsweise weist die Heizschaltung Mittel zur
5 Lampentyperkennung bzw. Wendelerkennung auf, wobei der Controller den Sollwert in Abhängigkeit von der Lampentyperkennung bzw. Wendelerkennung definieren kann.

Ein Komparator kann zum Vergleichen der Wendelspannung mit
10 dem Sollwert vorgesehen werden.

Unterschiedliche Referenzspannungen können an den Sollwert-Eingang des Komparators angeschlossen werden.

15 Die Überwachungsschaltung der Heizschaltung kann außerdem einen Analog-Digital-Wandler aufweisen.

Das Koppellement zur Übertragung der Heizleistung kann als Sperrwandler ausgebildet werden.

20

Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf ein Betriebsgerät für Leuchtmittel mit einer derartigen Schaltung.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist
25 ein elektronisches Vorschaltgerät für Leuchtstofflampen vorgesehen mit einer Schaltung zur Heizung wenigstens einer Wendel einer Gasentladungslampe. Die Schaltung weist dabei ein Koppellement auf, das Heizenergie von einer mit Spannung versorgten Primärseite zu einer Sekundärseite
30 überträgt, die wiederum mit wenigstens einer zu heizenden Wendel verbunden ist. Eine Überwachungsschaltung dient der Erfassung der Wendelspannung. Sobald die Wendelspannung einen Sollwert erreicht, wird die an die Wendel übertragene

Heizleistung schrittweise verringert, bis die Wendelspannung unter den Sollwert sinkt.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist
5 ein Verfahren zur Heizung wenigstens einer Wendel einer Gasentladungslampe vorgesehen. Heizenergie für die Wendel wird von einer mit Spannung versorgten Primärseite zu einer Sekundärseite übertragen, die mit der zu heizenden Wendel verbunden ist. Gleichzeitig wird die Wendelspannung
10 erfasst. Sobald die Wendelspannung einen Sollwert erreicht, wird die an die Wendel übertragene Heizleistung schrittweise verringert, bis die Wendelspannung unter den Sollwert sinkt.

15 Die Primärseite ist vorzugsweise mittels eines Schalters getaktet, dessen Schaltfrequenz und/oder Tastverhältnis modifiziert wird.

Die übertragene Heizleistung kann durch stufenweises
20 Absinken der Schaltfrequenz des Schalters verringert werden.

Alternativ dazu kann die übertragene Heizleistung durch stufenweise Reduktion der Einschaltzeitdauer des Schalters
25 verringert werden.

Der Sollwert kann in Abhängigkeit von einer Lampentyperkennung bzw. Wendelerkennung festgesetzt werden.

30 Weitere Merkmale, Vorteile und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sollen nunmehr bezugnehmend auf die begleitenden Figuren sowie anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

7/19

Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Heizschaltung,

5 Fig. 2 zeigt schematisch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizschaltung,

Fig. 3 zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizschaltung, und
10

Fig. 4 zeigt den zeitlichen Ablauf der Wendelspannung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Die in Fig. 1 dargestellte Heizschaltung dient zur
15 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
20 übertragen, wobei die Sekundärseite mit wenigstens einer Wendel 5, 6 verbunden ist.

Im dargestellten Beispiel ist das Koppellement als getakteter Sperrwandler 1 ausgebildet. Andere
25 transformatorische oder kapazitive Ausgestaltungen sind möglich. Die Primärseite des Sperrwandlers 1 weist eine Spannungsversorgung sowie eine mit einem Schalter 12 in Serie geschaltete Primärspule 2 auf. Die Spannungsversorgung ist im dargestellten Beispiel eine
30 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.

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

Anstelle des beispielhaft gezeigten Flyback-Konverters kann auch eine Heizkreis-Topologie verwendet werden, bei der die Primärseite des Koppellements durch eine mit einem Schalter
10 in Serien geschaltete Primärwicklung gebildet ist, wobei diese Serienschaltung mit dem Mittelpunkt zweier Schalter eines Wechselrichters (Halbbrückenschaltung) verbunden ist und bspw. parallel zum potentialniedrigeren Schalter liegt, indem sie den Mittelpunkt der Schalter mit Masse verbindet.

15 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
20 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.

25 Bei im wesentlichen konstanter Versorgungsspannung V_{bus} hängt die durch den getakteten Sperrwandler 1 übertragende Heizenergie im Wesentlichen von der Schaltfrequenz sowie der Einschaltzeitdauer T_{on} des Schalters 12 ab. Dieser Schalter 12, der beispielsweise als Feldeffekttransistor
30 (FET) ausgebildet sein kann, wird von einer vorzugsweise in Hardware implementierten Heizsteuerschaltung 7 angesteuert. Im dargestellten Beispiel weist die Wendelheizung wie gesagt einen getakteten Sperrwandler 1 auf, der mit einer

definierten Einschaltzeit T_{on} und Frequenz f betrieben wird.

Die Schalteransteuerung ermöglicht also einen unabhängigen
5 Betrieb der Heizschaltung. Der unabhängige Betrieb der Heizschaltung ist gerade für das Vorheizen vorteilhaft. Weiterhin ergeben sich Designfreiheiten, was für einen Dimmbetrieb oder einen Multilampenbetrieb vorteilhaft ist.

10 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
15 (s. Bezugszeichen 8).

Die Vorgaben für die Einschaltzeitdauer T_{on} und/oder die Schaltfrequenz f des dargestellten getakteten Sperrwandlers 1 kann von dem Mikrocontroller 9 beispielsweise abhängig
20 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-
25 Standard erhalten.

Die Primärseite mit der Spule 2 und dem Schalter 12 des Sperrwandler-Transformators 1 ist in dem dargestellten Beispiel an eine Zwischenkreisspannung oder Busspannung V_{bus}
30 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 1 abgegeben wird.

10/19

Die dargestellte Erfindung ist nunmehr insbesondere dazu ausgebildet, die Spannung der einen oder der beiden Wendeln 5, 6 zu erfassen und rechtzeitig entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen, sobald die Wendelspannung einen bestimmten Schwellenwert erreicht oder überschreitet. Falls dieser Schwellenwert von der sich zeitlich verändernden Wendelspannung im Laufe der Zeit erreicht wird, so wird die an die Sekundärseite und an die Wendeln 5, 6 übertragene Heizleistung stufenweise reduziert, bis die Wendelspannung wieder unter dem Schwellenwert liegt. Dabei sind mehrere kleine Stufen für die Heizleistungsreduktion vorgesehen.

Erfindungsgemäß wird also verhindert, dass sekundärseitig die Spannung auf ggf. unzulässig hohe Werte ansteigt. Zur Erfassung der sekundärseitigen Spannung bzw. der Wendelspannung ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Spannungsteiler R3, R4 vorgesehen, an dessen Mittenpunkt ein Signal 14 für die Heizsteuerschaltung 7 abgegriffen wird. Die Erfassung der sekundärseitigen Spannung des Sperrwandlers 1 bzw. der Wendelspannung kann alternativ auch auf anderem bekannten Wege erfolgen.

Die Messung bzw. Erfassung der Wendelspannung erfolgt vorzugsweise fortlaufend und ohne Unterbrechung, so dass das Heizen zuverlässig durchgeführt werden kann. Es ist jedoch auch möglich, diese Wendelspannung nur diskontinuierlich zu bestimmten Zeitpunkten oder nach Abfrage des Mikrocontrollers 9 zu erfassen, wobei der Verlauf der Wendelspannung schlechter nachvollzogen werden kann und die Heizschaltung nicht direkt bei Erreichen des Schwellenwertes reagieren kann.

11/19

Der Schwellenwert, mit dem die Wendelspannung verglichen wird, wird derart ausgewählt, dass die Gasentladungslampe sicher betrieben werden kann, solange die Wendelspannung unter diesem Schwellenwert liegt. Bei Wendelspannungen, die kleiner als der Schwellenwert sind, wird ein Überheizen der Wendel 5, 6 und demnach ein Entzünden über die Potentialdifferenz der Wendel 5, 6 verhindert.

Ist die Heizschaltung 7 für das Betreiben von nur einer Art von Gasentladungslampen ausgelegt oder ist diese Heizschaltung 7 für das Heizen von nur einem bestimmten Wendeltyp geeignet, so kann dieser Schwellenwert vorab fest definiert werden. Ein entsprechender nicht zu überschreitender Sollwert kann also vorzugsweise direkt in einem Speichermodul 30 oder durch Hardware in der Heizschaltung 7 festgelegt werden, siehe Fig. 2. Alternativ kann der Sollwert im Mikrocontroller 9 gespeichert werden und der Heizschaltung 7 über die Schnittstelle 8 übermittelt werden.

20

Ein Komparator 31 ist dabei in der Heizschaltung 7 vorgesehen, wobei die Referenzspannung des Speichermoduls 30 an einen ersten Eingang des Komparators 31 und das zur Erfassung der Wendelspannung verwendete Signal 14 an einen zweiten Eingang des Komparators 31 angeschlossen ist. Das Ausgangssignal des Komparators 31 wird dem Mikrocontroller 9 über eine entsprechende Leitung 32 weitergeleitet.

Der Mikrocontroller 9 ist dadurch in der Lage, ein Erreichen bzw. Überschreiten des vorgegebenen Sollwertes durch die Wendelspannung zu erkennen und die Einschaltzeit T_{on} und/oder die Frequenz f der Schaltvorgänge des elektronischen Schalters 12 stufenweise zu reduzieren, um

30

12/19

die Heizleistung für die Wendel 5, 6 dementsprechend stufenweise zu verringern.

Interessanter ist sicherlich eine Heizschaltung 7
5 vorzusehen, die für unterschiedliche Lampen- bzw. Wendeltypen geeignet ist. In weiteren Ausführungsbeispielen wird also sichergestellt, dass je nach Wendeltyp auch ein passender Schwellenwert ausgewählt werden kann. Soll die Heizschaltung 7 mit mehreren verschiedenen Lampentypen
10 betrieben werden können, so wird vorzugsweise eine dem Fachmann bekannte und hier nicht näher beschriebene Lampentyperkennung eingesetzt.

Um verschiedene Lampentypen unterstützen zu können, ist das
15 Speichermodul 30 und/oder der Mikrocontroller 9 dazu ausgelegt, für verschiedene Lampentypen jeweils einen Sollwert, der den Maximalwert für die Wendelspannung darstellt, zu speichern. Nach vorzugsweise einer Lampentyperkennung wird die Wendelspannung nun mit dem für
20 die betriebenen Wendeln 5, 6 passenden Sollwert verglichen.

Ähnlich wie beim oben beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel kann auch hier ein Komparator 31 eingesetzt werden, sehe Fig. 2, um ein Erreichen des
25 Sollwertes bzw. des Maximalwertes durch die Wendelspannung zu erkennen. Der Komparator 31 kann demnach mit selektiv unterschiedlicher Sollwerte bzw. Referenzspannungen verwendet werden.

30 Wie in Fig. 3 dargestellt kann die sekundärseitige Messung der Wendelspannung alternativ über einen Analog-Digital-Wandler 33 und nicht nur über einen einfachen Komparator 31 ausgeführt werden. Das zur Erfassung der Wendelspannung abgegriffene Signal 14 wird vom Analog-Digital-Wandler 33

digitalisiert und dem Mikrocontroller 9 über die digitale Leitung 8 weitergeleitet.

Der Mikrocontroller 9 ist in diesem Ausführungsbeispiel
5 dazu ausgelegt, für verschiedene Lampentypen jeweils einen Sollwert zu speichern. Der Schwellenwert ist also Wattage-spezifisch und vom Mikrocontroller 9 beispielsweise anhand einer Lampen- bzw. Wendelerkennung ausgewählt. Somit können unterschiedliche Vergleiche für unterschiedliche Wattagen
10 vom Mikrocontroller 9 durchgeführt werden.

Falls ein Vergleich von Sollwert und Wendelspannung auf ein Überheizen der Wendel 5, 6 hindeuten sollte, ist der Mikrocontroller in der Lage, die Schaltfrequenz f und/oder
15 die Einschaltzeitdauer T_{on} des elektronischen Schalters 12 schrittweise abzusinken.

Erfindungsgemäß wird in jedem Fall auf eine unzulässig hohe sekundärseitige Spannung bzw. auf eine unzulässig hohe
20 Wendelspannung reagiert, in dem die Frequenz f und/oder die Einschaltzeitdauer T_{on} des Schalters 12 schrittweise verringert wird, bis die Wendelspannung wieder unter dem Sollwert liegt.

25 Dadurch dass die Heizsteuerschaltung 7 mittels Hardware implementiert ist, kann sie derartige zu hohe Wendelspannungen schnell erfassen und entsprechend auch schnell durch eine geeignete Veränderung der Einschaltzeitdauer und/oder der Frequenz des Schalters 12
30 für den Sperrwandler 1 reagieren.

Wie bereits erwähnt können die Sollwerte für den Heizbetrieb können der Hardware-implementierten Heizsteuerschaltung 7 von dem Software-gesteuerten

14/19

Mikrocontroller 9 über den bidirektionalen Kommunikationskanal 8 vorgegeben werden.

5 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.

10 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
15 Sollwertvorgaben für die Heizsteuerschaltung 7 zu tätigen.

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

20

Der Mikrocontroller 9 kann von der Heizsteuerschaltung 7 Informationen bezüglich des Vorhandenseins einer zu hohen Wendelspannung bzw. eines möglichen Wendelüberheizens abfragen.

25

Wenn der Mikrocontroller 9 ein mögliches Wendelüberheizen von der Heizsteuerschaltung 7 abfragt bzw. die Heizsteuerschaltung 7 von sich aus den Mikrocontroller 9 ein mögliches Wendelüberheizen übermittelt, kann der
30 Mikrocontroller 9 über ausgehende Befehle 11 das Betriebsgerät (elektronisches Vorschaltgerät EVG) darüber informieren.

Fig. 4 zeigt den zeitlichen Ablauf der Wendelspannung gemäß ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Der elektronische Schalter 12 wird ab dem Zeitpunkt $t = t_0$ mit der Einschaltzeitdauer T_{on} betrieben, was dazu führt, dass
5 der Sperrwandler 1 Heizenergie an die Wendeln 5, 6 überträgt. Die Wendelspannung V_w steigt und erreicht ein erstes Mal den Schwellenwert V_o .

Die in Fig. 4 gezeigte erfindungsgemäße Reaktion der
10 Heizschaltung 1 besteht darin, dass die Einschaltzeitdauer T_{on} des elektronischen Schalters 12 schrittweise verringert wird zu den Zeitpunkten $t = t_1$ und $t = t_3$ sobald die Wendelspannung den vorgegebenen Schwellenwert bzw. Sollwert erreicht.

15

Alternativ oder zusätzlich dazu kann auch die Schaltfrequenz f des elektronischen Schalters 12 schrittweise verringert werden.

20 Wie in Fig. 4 gezeigt, kann die Anpassung der Heizleistung durch ein schrittweises Absinken der T_{on} -Zeit des Sperrwandlers 1 erzielt werden. Natürlich ist die Erfindung auch bei anderen Heiztopologien mit getaktetem Schalter anwendbar, so dass sie gemäß weiteren Ausführungsformen der
25 vorliegenden Erfindung also nicht nur bei Sperrwandler-Heizschaltungen, sondern auch bei Heizschaltungen mit einem Abgriff an einer Halbbrücke verwendbar ist.

Es erfolgt keine echte Regelung der Wendelspannung auf den
30 Schwellenwert, da die Wendelspannung durch Erhöhung der Frequenz nur abgesenkt, und dann fix weiterbetrieben, aber nie erhöht wird.

Ansprüche

5

1. Heizschaltung zur Heizung wenigstens einer Wendel (5, 6) einer Gasentladungslampe, aufweisend

- ein Koppellement, das Heizenergie für die Wendel (5, 6) von einer mit Spannung versorgten Primärseite (2) zu einer Sekundärseite (3, 4) überträgt, die mit der zu heizenden Wendel (5, 6) verbunden ist,
- eine Überwachungsschaltung zur Erfassung der Wendelspannung an der Sekundärseite des Koppellementes,
- eine Steuerschaltung, die mit der Überwachungsschaltung verbunden ist und dazu ausgelegt ist, bei Überschreitung eines Sollwerts für die Wendelspannung die an die Wendel (5, 6) übertragene Heizleistung schrittweise zu verringern, bis die Wendelspannung unter den Sollwert sinkt und den Heizbetrieb dann mit dieser verringerten Heizleistung weiterzuführen.

2. Schaltung nach Anspruch 1, wobei das Koppellement primärseitig mittels eines Schalters (12) getaktet ist, dessen Schaltfrequenz und/oder Tastverhältnis durch die Steuerschaltung zur Einstellung der übertragenen Heizleistung modifiziert wird.

3. Schaltung nach Anspruch 2, welche dazu ausgelegt ist, die übertragene Heizleistung durch stufenweises Absenken der Schaltfrequenz des Schalters (12) zu verringern.

4. Schaltung nach Anspruch 2,

17/19

welche dazu ausgelegt ist, die übertragene Heizleistung durch stufenweise Reduktion der Tastverhältnisse des Schalters (12) zu verringern.

5 5. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend einen Controller (9) zur Festsetzung und Zuführung des Sollwerts zu der Steuerschaltung.

6. Schaltung nach Anspruch 5,
10 aufweisend Mittel zur Lampentyperkennung bzw. Wendelerkennung, wobei der Controller (9) den Sollwert in Abhängigkeit von der Lampentyperkennung bzw. Wendelerkennung definiert.

15 7. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend einen Komparator zum Vergleichen der Wendelspannung mit dem Sollwert.

8. Schaltung nach Anspruch 7,
20 wobei unterschiedliche Referenzspannungen an den Sollwert-Eingang des Komparators angeschlossen werden können.

9. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Überwachungsschaltung einen Analog-Digital-
25 Wandler aufweist.

10. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Koppellement als Sperrwandler ausgebildet ist.

30 11. Betriebsgerät für Leuchtmittel, aufweisend eine Heizschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

12. Elektronisches Vorschaltgerät für Leuchtstofflampen,

aufweisend eine Heizschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

13. Verfahren zur Heizung wenigstens einer Wendel einer Gasentladungslampe,
5 wobei

- Heizenergie für die Wendel (5, 6) von einer mit Spannung versorgten Primärseite (2) zu einer Sekundärseite (3, 4) übertragen wird, die mit der zu
10 heizenden Wendel (5, 6) verbunden ist,
- die Wendelspannung erfasst wird, und
- sobald die Wendelspannung einen Sollwert erreicht, die an die Wendel (5, 6) übertragene Heizleistung schrittweise verringert wird, bis die Wendelspannung
15 unter den Sollwert sinkt.

14. Verfahren nach Anspruch 13,
wobei die Primärseite (2) mittels eines Schalters (12) getaktet ist, dessen Schaltfrequenz und/oder Tastverhältnis
20 modifiziert wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14,
wobei die übertragene Heizleistung durch stufenweises Absinken der Schaltfrequenz des Schalters (12) verringert
25 wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14,
wobei die übertragene Heizleistung durch stufenweise Reduktion der Einschaltzeitdauer des Schalters (12)
30 verringert wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16,
wobei der Sollwert in Abhängigkeit von einer Lampentyperkennung bzw. Wendelerkennung festgesetzt wird.

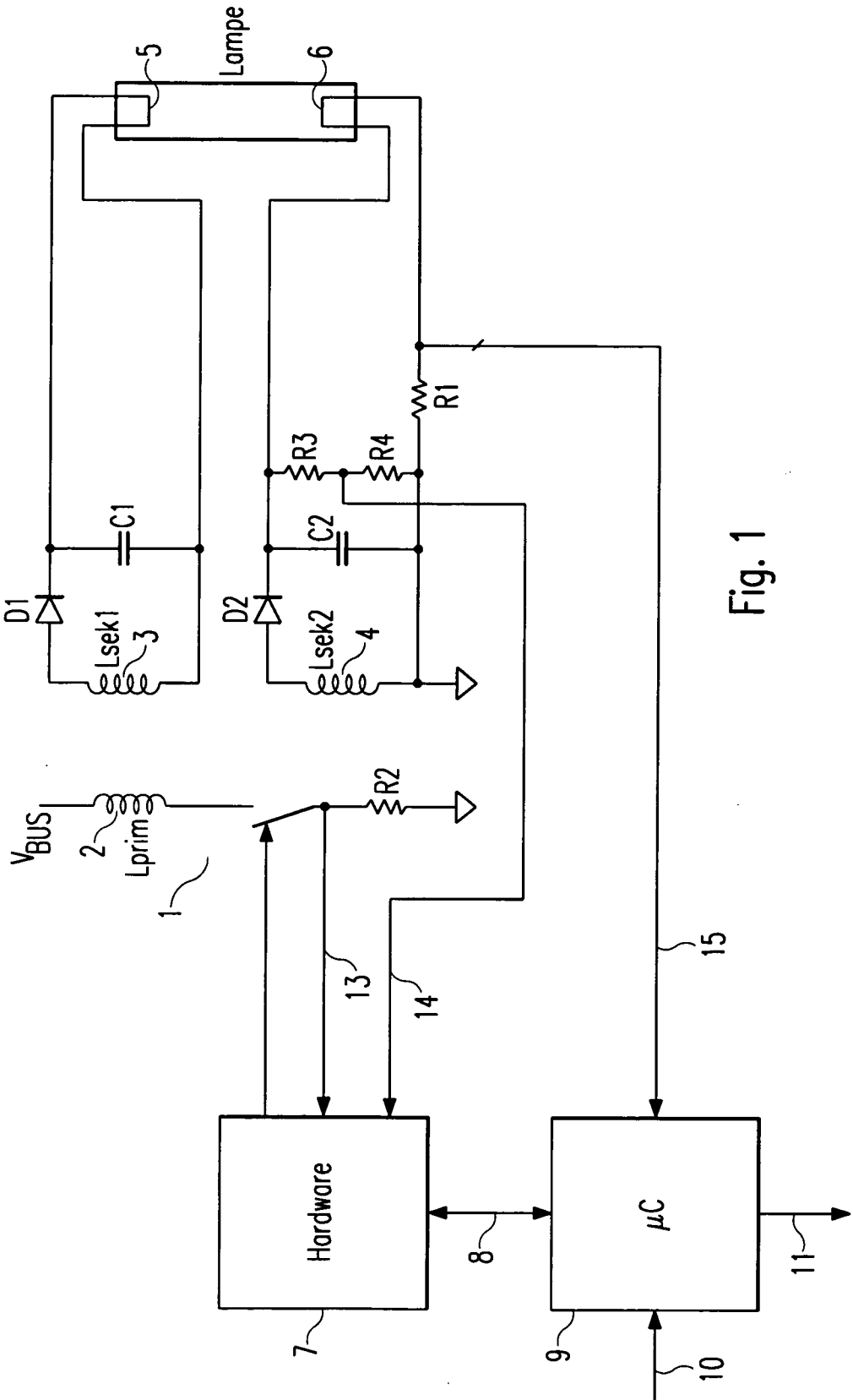


Fig. 1

2/3

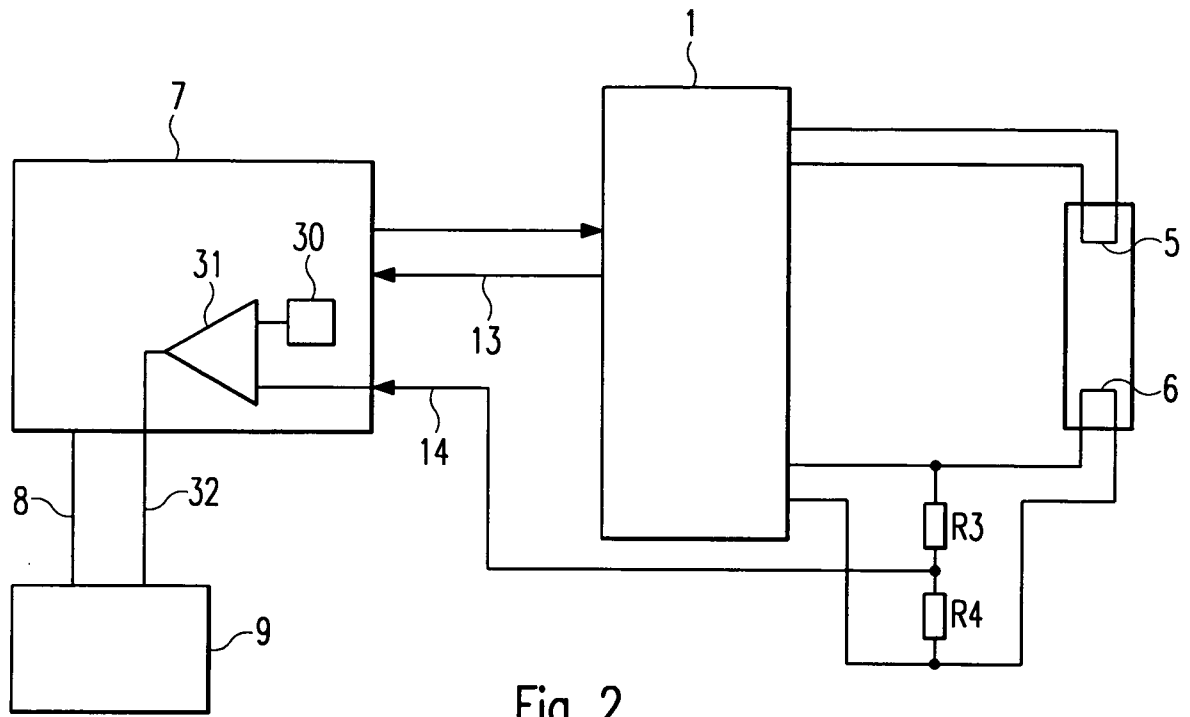


Fig. 2

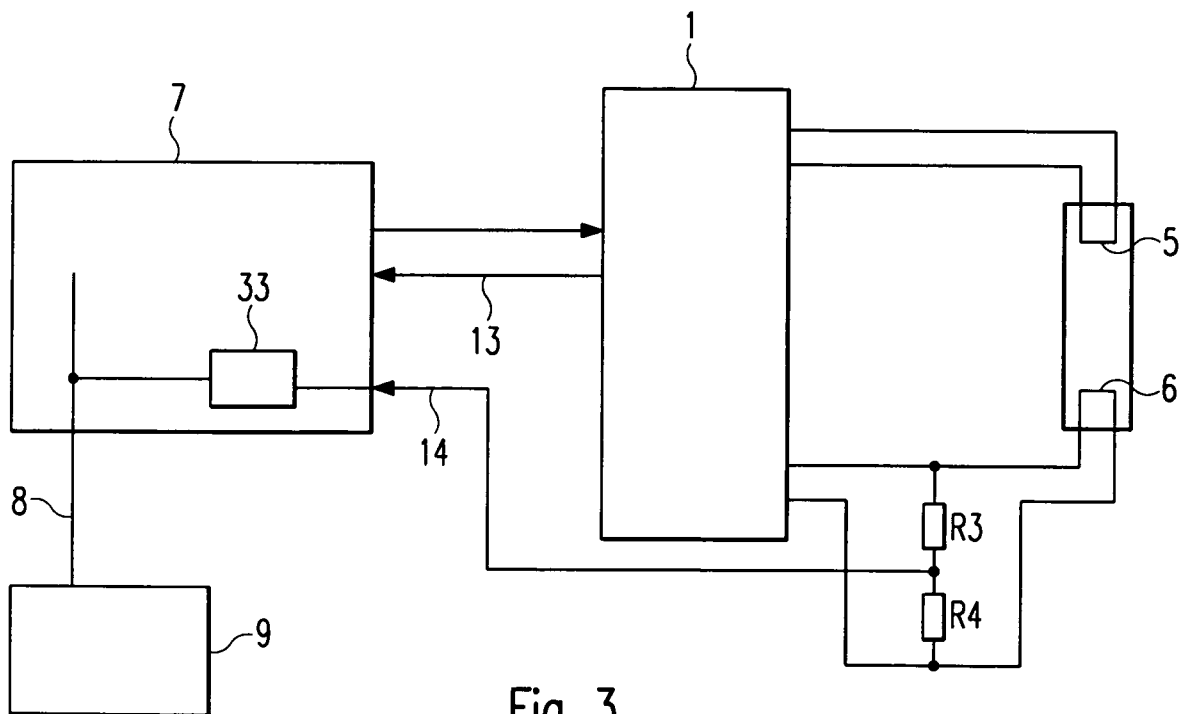


Fig. 3

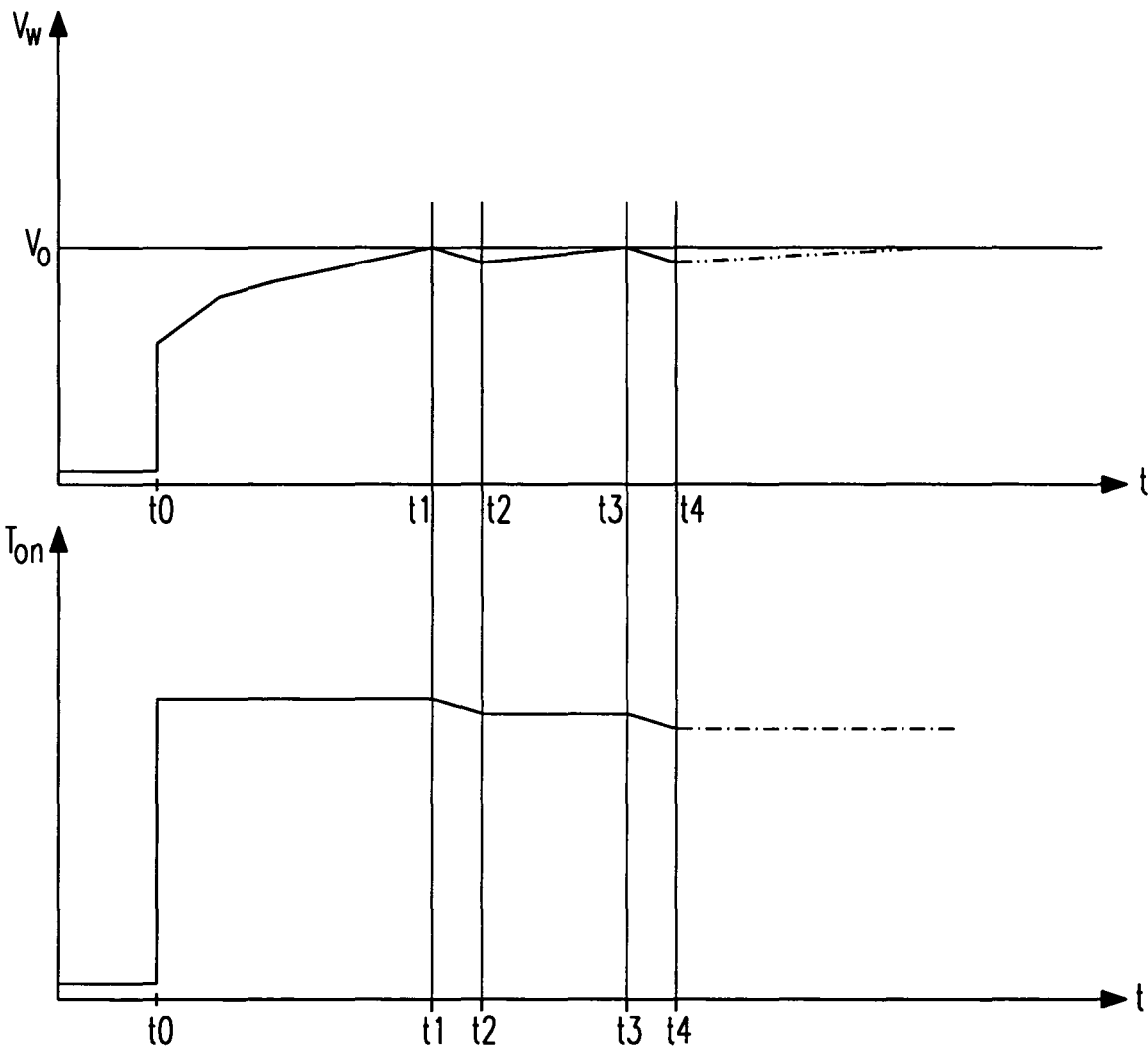


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/000551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H05B41/295

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 672 963 A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY [JP]) 21 June 2006 (2006-06-21) the whole document -----	1-17
A	DE 199 56 391 A1 (NOBILE AG [DE]) 31 May 2001 (2001-05-31) column 4, line 56 - column 5, line 19 -----	1-17
A	US 2004/113566 A1 (NEMIROW ARTHUR T [US]) 17 June 2004 (2004-06-17) the whole document -----	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 April 2008

Date of mailing of the international search report

02/05/2008

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boudet, Joachim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/000551

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1672963	A	21-06-2006	CN 1794893 A	28-06-2006
			JP 2006179188 A	06-07-2006
			US 2006132044 A1	22-06-2006

DE 19956391	A1	31-05-2001	NONE	

US 2004113566	A1	17-06-2004	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/000551

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H05B41/295

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 672 963 A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY [JP]) 21. Juni 2006 (2006-06-21) das ganze Dokument	1-17
A	DE 199 56 391 A1 (NOBILE AG [DE]) 31. Mai 2001 (2001-05-31) Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 19	1-17
A	US 2004/113566 A1 (NEMIROW ARTHUR T [US]) 17. Juni 2004 (2004-06-17) das ganze Dokument	1-17



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. April 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/05/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boudet, Joachim

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/000551

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1672963 A	21-06-2006	CN 1794893 A	28-06-2006
		JP 2006179188 A	06-07-2006
		US 2006132044 A1	22-06-2006
DE 19956391 A1	31-05-2001	KEINE	
US 2004113566 A1	17-06-2004	KEINE	