

(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
28. Juni 2012 (28.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/083327 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2011/000507
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. Dezember 2011 (21.12.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 064 032.8
23. Dezember 2010 (23.12.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TRIDONIC GMBH & CO. KG** [—/AT];
Färbergasse 15, A-6851 Dornbirn (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KLIEN, Dietmar**
[AT/AT]; Hirma 19, A-6841 Mäder (AT).
- (74) Anwalt: **BARTH, Alexander**; Tridonic GmbH & Co. KG,
Färbergasse 15, A-6851 Dornbirn (AT).
- (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: CONTROLLED COIL HEATING FOR GAS-DISCHARGE LAMPS

(54) Bezeichnung : GEREGLTE WENDELHEIZUNG FÜR GASENTLADUNGSLAMPEN

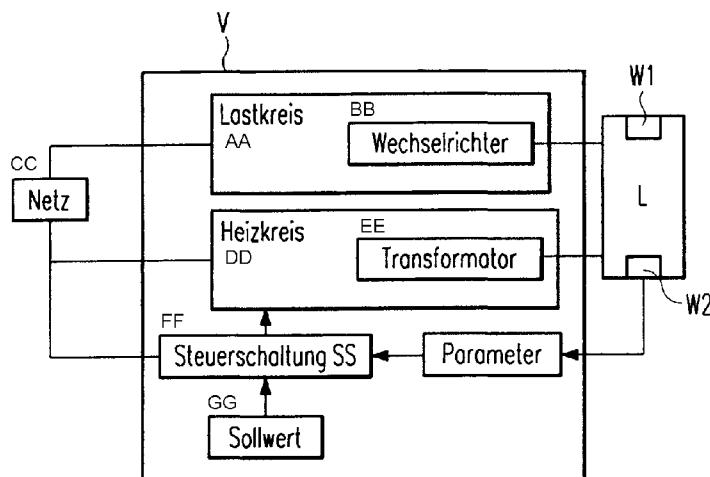


Fig. 3

AA Load circuit
BB Inverter
CC Mains
DD Heating circuit

EE Transformer
FF Control circuit
GG Desired value

(57) Abstract: The invention relates to a ballast for at least one gas-discharge lamp, having a load circuit, to which the gas-discharge lamp is to be connected, a preferably switched-mode heating circuit controlled by means of a switch for at least one coil of the gas-discharge lamp, and a control circuit, wherein the control circuit directly or indirectly detects a temperature of at least one coil on the basis of a preferably electrical temperature parameter, such as for example, a voltage and/or a current at the at least one coil, and the control circuit uses the determined temperature parameter as an actual value for a control of a heat output in order to control the electrical heat output supplied to the coil according to the temperature parameter by activating, preferably pulsing, the switch of the heating circuit. The invention further relates to a method for controlling a coil voltage of a gas-discharge lamp and to a circuit for carrying out the method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung stellt ein Vorschaltgerät für mindestens eine Gasentladungslampe, mit einem Lastkreis, an den die Gasentladungslampe anzuschließen ist, einem mittels eines Schalters gesteuerten, vorzugsweise

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



getakteten Heizkreis für wenigstens eine Wendel der Gasentladungslampe, und einer Steuerschaltung, wobei die Steuerschaltung direkt oder indirekt eine Temperatur mindestens einer Wendel anhand eines vorzugsweise elektrischen Temperatur- Parameters wie bspw. einer Spannung und/oder eines Stroms an der mindestens einen Wendel erfasst, und die Steuerschaltung den ermittelten Temperatur-Parameter als Istwert für eine Regelung einer Heizleistung verwendet, um abhängig von dem Temperatur-Parameter die der Wendel zugeführte elektrische Heizleistung durch Ansteuerung, vorzugsweise Taktung des Schalters des Heizkreises zu regeln. Weiter stellt die Erfindung ein Verfahren zum regeln einer Wendelspannung einer Gasentladungslampe sowie eine Schaltung zur Durchführung des Verfahrens bereit.

Geregelte Wendelheizung für Gasentladungslampen

5 Die Erfindung betrifft ein Vorschaltgerät und ein Verfahren, das es erlaubt, die Temperatur einer Heizwendel einer Gasentladungslampe zu Ermitteln und eine Heizleistung der Heizwendel in Abhängigkeit von der ermittelten Temperatur zu steuern/regeln. Die Erfindung
10 betrifft weiter eine Schaltung zur Durchführung des Verfahrens.

Es ist aus der WO 01/76325 (EP 1 269 801 B1) bekannt, Gasentladungslampen bei niedrigen Dimmwerten und auch vor
15 einem Zünden der Gasentladungslampen zu beheizen. Weiter ist bekannt, in einem Vorschaltgerät mit einer Lampenstromzuführung und einer Heizstromzuführung eine gemeinsame Steuerschaltung für die Heiz- und Lampenstromsteuerung vorzusehen, mit der zumindest ein
20 elektronisches Schaltelement gesteuert wird. Mit der Steuerschaltung werden beim Dimmen einer Leuchtstofflampe die Amplitude und/oder die Frequenz eines Wechselrichters des Vorschaltgeräts variiert. Wenn die Heizstromzuführung über eine getaktete Heizschaltung mit einem eigenen
25 elektronischen Schaltelement erfolgt, dann erfolgt typischerweise die Heizstromeinstellung durch periodisches Ein- und Ausschalten des Schalterelements mit einer Frequenz, die einem ganzzahligen Teil oder Vielfachen der Frequenz des Wechselrichters entspricht oder gleich groß
30 ist wie diese. Damit ist die Steuerung der Heizleistung abhängig von der Wechselrichterfrequenz und damit abhängig

-2-

vom Dimmwert. Ein Summenstrom aus Entladestrom und Heizstrom kann als Rückführsignal verwendet werden.

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt sogenannte
5 gestellte Heizkreise (open-loop) zum Beheizen von Wendeln
zu verwenden. Dabei wird ausgehend von einem einer
Steuerschaltung bekannten Dimmwert ein die Heizleistung
beeinflussender Parameter (beispielsweise die T_{on} -Zeit
eines Konverters) ohne Rückführsignal eingestellt. Die
10 Steuerschaltung nimmt also den Dimmwert entgegen und
stellt danach den Heizkreis. Dies ist schematisch in den
Figs. 1 und 2 gezeigt. Dabei stellt Fig. 1 schematisch ein
Vorschaltgerät nach dem Stand der Technik dar, an das eine
Lampe angeschlossen ist. Seine Funktionsweise ist in Fig.
15 2 verdeutlicht. Der Heizkreis wird in direkter
Abhängigkeit von dem Sollwert gesteuert.

Die Wendeln einer Gasentladungslampe werden einerseits
durch einen Entladungsstrom aus einem Lastkreis als auch
20 durch einen Heizstrom aus einem Heizkreis erwärmt. Bei
niedrigen Dimmwerten wird dabei der Entladungsstrom stark
reduziert, so dass der Heizstrom erhöht werden muss, um
die Temperatur der jeweiligen Wendel auf einem gewünschten
Wert, der Emissionstemperatur, zu halten. Die Reduzierung
25 des Entladungsstrom muss deshalb an mindestens einer
Wendel durch eine Erhöhung des Heizstroms kompensiert
werden.

Die gewünschte Genauigkeit stellt sich allerdings nur dann
30 ein, wenn die Heizleistung tatsächlich nur von dem
Dimmwert abhängt. Es wird jedoch nicht berücksichtigt,

-3-

dass bei identischem Dimmwert die erforderliche Heizleistung und auch die (Halbbrücken-) Wechselrichterfrequenz nicht konstant sein muss, da ein weiterer, die Frequenz und somit die erforderliche
5 Heizleistung beeinflussender Parameter, die Temperatur (an) der Lampe ist. So kann es zu einer Variation der Halbbrückenfrequenz und somit der Heizleistung bei konstantem Dimmwert kommen.

10 Diese Variation wird bei im Stand der Technik nicht berücksichtigt.

Die Erfindung schlägt daher vor, eine Wendeltemperatur direkt oder indirekt zu erfassen und die Wendeltemperatur
15 in einem geschlossenen Regelkreis („closed-loop“), also einem Regelkreis mit Rückführung eines Istwerts zu regeln. Die vorliegende Erfindung bezieht sich dabei lediglich auf eine Bestimmung eines Heizwendelparameters und vorzugsweise auf eine Bestimmung der Wendelspannung.

20

Die vorliegende Erfindung löst die oben genannte Aufgabe durch Bereitstellung eines Vorschaltgeräts, eines Verfahrens zum Regeln einer Wendelspannung sowie einer
Schaltung zur Durchführung dieses Verfahrens, wie es/sie
25 mit den unabhängigen Ansprüchen beansprucht wird. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Kurze Beschreibung der Erfindung

30

-4-

In einem Aspekt stellt die Erfindung ein Vorschaltgerät für mindestens eine Gasentladungslampe bereit, mit einem Lastkreis, an den die Gasentladungslampe anzuschließen ist, einem mittels eines Schalters gesteuerten, vorzugsweise getakteten Heizkreis für wenigstens eine Wendel der Gasentladungslampe, und einer Steuerschaltung, wobei die Steuerschaltung direkt oder indirekt eine Temperatur mindestens einer Wendel anhand eines vorzugsweise elektrischen Temperatur-Parameters wie bspw. einer Spannung und/oder eines Stroms an der mindestens einen Wendel erfasst, und die Steuerschaltung den ermittelten Temperatur-Parameter als Istwert für eine Regelung einer Heizleistung verwendet, um abhängig von dem Temperatur-Parameter die der Wendel zugeführte elektrische Heizleistung durch Ansteuerung, vorzugsweise Taktung des Schalters des Heizkreises zu regeln.

Das Vorschaltgerät kann einen Wechselrichter aufweisen und der Heizkreis kann ausgehend von einer DC-Spannungsversorgung des Wechselrichters oder einer vom Ausgang des Wechselrichters abgeleiteten Spannung, vorzugsweise der AC-Mittenpunktspannung des Wechselrichters, versorgt werden.

Der Heizkreis einen primärseitig durch den Schalter PWM-getakteten Transformator aufweist und die Steuergröße des Heizkreises vorzugsweise die T_{on} -Zeit des Schalters ist.

Die Steuerschaltung Spannungen und/oder Ströme kann an Wendeln mehrerer Gasentladungslampen ermittelt, daraus jeweils einen die Temperatur der jeweiligen Wendel

-5-

widergebenden Parameter ermittelt und die jeweiligen Heizkreise entsprechend einstellt werden.

Je Gasentladungslampe kann mindestens ein Sollwert
5 vorgegeben sein.

Der Sollwert kann abhängig von einem Dimmpegel/von Dimmpegeln, einem über die Wendeln erkannten Lampentyp oder konstant sein und/oder abhängig von einem vom
10 Hersteller der Gasentladungslampe vorgegebenen Emissionsparameter, z.B. einer Emissionstemperatur, sein.

Die Regelung kann auch im Bereich eines Vorheizens der Wendeln erfolgen.
15

Während dem Vorheizen kann ein Maximalwert für die Wendelspannung vorgegeben sein, der in der Vorheizphase nicht überschritten werden darf, um beispielsweise Querentladungen über der Wendel zu vermeiden.
20

Der Sollwert/die Sollwerte kann in Form mindestens einer Look-Up-Table bereitgestellt und/oder programmierbar ausgestaltet sein, wobei eine Programmierung vorzugsweise durch ein Softwareupdate erfolgt und/oder ein
25 Absolutwert/Absolutwerte und/oder eine Abhängigkeit des Sollwerts verändert wird.

In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein Verfahren zum Regeln einer Wendelspannung einer
30 Gasentladungslampe bereit, mit den Schritten: direktes oder indirektes Erfassen einer Temperatur mindestens einer

-6-

Wendel der Gasentladungslampe anhand eines vorzugsweise elektrischen Temperatur-Parameters wie bspw. einer Spannung und/oder eines Stroms an der mindestens einen Wendel durch eine Steuerschaltung, Verwenden des
5 ermittelten Temperatur-Parameters als Istwert für eine Regelung einer Heizleistung, Regeln der der Wendel zugeführten elektrischen Heizleistung durch eine von dem Temperatur-Parameter abhängige Ansteuerung durch die Steuerschaltung (SS), vorzugsweise durch Taktung eines
10 Schalters eines gesteuerten, vorzugsweise getakteten Heizkreis für die Wendel (W1, W2) der Gasentladungslampe.

Der Heizkreis kann ausgehend von einer DC-Spannungsversorgung eines Wechselrichters oder einer vom
15 Ausgang des Wechselrichters abgeleiteten Spannung, vorzugsweise der AC-Mittelpunktspannung des Wechselrichters, versorgt werden.

In noch einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung eine
20 Schaltung, insbesondere μC oder ASIC, bereit, die zur Durchführung eines Verfahrens, wie es oben beschrieben ist ausgebildet ist.

Weiter Ausgestaltungen der Erfindung werden mit Blick auf
25 die Figuren beschrieben.

Kurze Beschreibung der Figuren

Fig. 1 zeigt schematisch ein Vorschaltgerät
30 nach dem Stand der Technik.

-7-

Fig. 2 zeigt schematisch eine Regelung der Heizleistung nach dem Stand der Technik.

Fig. 3 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes
5 Vorschaltgerät.

Fig. 4 zeigt exemplarisch eine
 Schaltungsanordnung nach der Erfindung.

10 Fig. 5 zeigt in einem Diagramm eine
 Abhängigkeit von Sollwert und Dimmwert.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

15 In Fig. 3 ist ein Vorschaltgerät V gezeigt, das zum Betrieb einer Gasentladungslampe L mit Heizwendeln W1, W2, dient. Zur Erzeugung einer Betriebsspannung für die Gasentladungslampe L wird von einem Gleichrichter eine Netzspannung gleichgerichtet und in einer
20 Glättungsschaltung geglättet. Optional kann die Glättungsschaltung auch eine aktive oder passive Leistungsfaktorkorrekturschaltung aufweisen. Ein Wechselrichter erzeugt daraus eine Wechselspannung die einem Resonanzkreis zugeführt wird. Die Spannung wird der
25 Gasentladungslampe L als Betriebsspannung zugeführt.

 Gemäss der Erfindung wird wenigstens eine Wendel der Gasentladungslampe (auch im Brennbetrieb) beheizt. Die Beheizung erfolgt dabei geregelt, d.h. mit einer
30 gemessenen Rückführgrösse als Istwert für die Regelung. Die Erfindung macht sich die Ohmschen Eigenschaften einer

Wendel einer Gasentladungslampe L zunutze, indem die Wendel als Ohmscher Widerstand betrachtet wird.

Aufgrund der bekannten Temperaturabhängigkeit des Ohmschen Widerstandes kann durch eine Ermittlung eines Stroms und/oder einer Spannung an der Wendel eine Temperatur der Wendel wiedergebender Parameter gewonnen werden. Dieser Parameter kann dann mit einem Sollwert verglichen werden und abhängig von diesem Vergleich kann eine Steuergröße eines Heizkreises für die Wendel (beispielsweise eine T_{on} -Zeit eines (Flyback-)Konverters) eingestellt werden.

Vorzugsweise an der "kalten Wendel" (die masseseitige Wendel, z. B. Wendel W2) wird ein Wendelstrom und/oder eine Wendelspannung an der/über die Wendel ermittelt. Dies sind also Beispiele für die Messung eines die Wendeltemperatur wiedergebenden Parameters.

Die ermittelten Werte werden einer Steuerschaltung SS (z.B. ASIC, Mikrocontroller) als Parameter zugeführt, der die Temperatur an der Wendel wiedergibt. Die Steuerschaltung SS vergleicht diesen Parameter mit einem Sollwert, der beispielsweise in einem Speicher abgelegt ist und bspw. vom Lampenhersteller vorgegeben sein kann. Aufgrund dieses Vergleiches steuert die Steuerschaltung SS den Heizkreis nach einer Steuergröße, die sich aus dem Vergleich des ermittelten Parameters, der dem Istwert entspricht, und dem Sollwert ergibt. Dementsprechend verändert sich die abgegebene Heizleistung und die Wendel wird entsprechend beheizt.

Die Steuerung des Heizkreises und der Heizleistung erfolgt somit auf die konkrete Temperatur der Wendel. Im Stand der Technik sind lediglich „open koop“ Lösungen bekannt, die einen Stellwert für den Heizkreis und somit eine Heizleistung abhängig von einem Dimmwert einstellen und somit eine sich verändernde Regelstrecke (Lampe und deren Umgebungseinflüsse) nicht berücksichtigen, obwohl derartige Veränderungen auch bei konstantem Dimmwert unterschiedliche Stellwerte für den Heizkreis erfordern können.

Der Heizkreis kann somit auch unabhängig von einer Mittelpunktspannung des Wechselrichters und, z. B., direkt durch eine Zwischenkreisspannung (Busspannung) betrieben werden. Die Versorgungsspannung für den Heizkreis kann dabei die dem Wechselrichter zugeführte, im Wesentlichen konstante, Zwischenkreisspannung sein. Es ist jedoch zu verstehen, dass die Erfindung grundsätzlich auf andere Heiztopologien angewendet werden kann, insbesondere auf solche, bei denen die Spannungsversorgung des Heizkreises ausgehend (nachgeschaltet) zu dem Wechselrichter erfolgt.

Zur Regelung der Heizleistung kann die Steuerschaltung SS einen primärseitigen Schalter eines Transformators, vorzugsweise eines Flyback-Konverters, takten. Die von der Steuerschaltung SS bestimmte Steuergröße ist dann eine T_{On} -Zeit dieses Schalters. Das Prinzip des Flyback-Konverters ist, dass eine Menge Energie im Magnetfeld einer magnetisch gekoppelten Spule bei geschlossenem Schalterelement gespeichert wird (1. Phase, „Laden“, Leitphase) und diese danach auf der Verbraucherseite

-10-

bezogen wird (2. Phase, „Entladen“, Sperrphase), wenn das Schalterelement geöffnet wird. Dieser Zyklus wird gesteuert und mit einer Schaltfrequenz durchlaufen, so dass z.B. ein quasi kontinuierlicher Energiefluss von der Erzeuger- zur Verbraucherseite entsteht.

Während der Leitphase fließt ein Strom durch eine primärseitige Spule, welcher durch die Eingangsspannung UE verursacht wird. Die sekundärseitige Spule ist stromlos. Dadurch baut sich im Luftspalt eine magnetische Spannung auf. In dieser Phase gibt es keine Energieübertragung, die Ausgangsspannung wird durch einen Kondensator gehalten.

Öffnet sich das Schalterelement, so beginnt die Sperrphase. Der Strom durch die primärseitige Spule fällt durch das Öffnen des Schalterelements schlagartig auf null. Dadurch nimmt der Strom durch die sekundärseitige Spule zu und lädt den Kondensator auf eine Ausgangsspannung auf. Dieser Strom nimmt linear ab und wird im einem lückenden Betrieb schließlich Null, wenn alle Energie aus der sekundärseitigen Spule abgeflossen ist, die Spule also „entladen“ ist. Danach schließt der Schalter wieder, die Leitphase beginnt wieder, und der Zyklus beginnt von neuem. Der eigentliche Energietransport auf die Sekundärseite findet während der Sperrphase statt.

In Fig. 4 ist eine Ausführungsform einer Schaltung nach der Erfindung gezeigt. Diese zeigt eine Heizkreistopologie bei der die Versorgung des Heizkreises ausgehend von einem Abgriff zwischen Mittelpunkt und Lampe erfolgt. Alternativ kann der Heizkreis aber auch beispielsweise über eine

-11-

Ankopplung an die geglättete Busspannung V_{bus} versorgt werden.

Der Sollwert (V_{nom}) kann aber natürlich auch abhängig von
5 einem dem Pegel DL (Dimmwert) bestimmt werden. Dafür
können beispielsweise Frequenzinformationen (f_{inform}) vom
Wechselrichter an die Steuerschaltung SS übergeben werden.
Entscheidend für die erfindungsgemäße Regelung ist jedoch,
dass eine von einem Hersteller der Gasentladungslampe L
10 vorgegebene Emissionstemperatur an der überwachten Wendel
gehalten werden kann.

Die Steuerschaltung SS kann ein Step-Up-/Step-Down-Wandler
sein. Für die Steuerschaltung SS kann insbesondere einer
15 der folgenden Regler zum Einsatz kommen: Proportional-
Regler (P-Regler), Proportional-Integral-Regler (PI-
Regler), Proportional-Integral-Differential-Regler (PID-
Regler), Proportional-Differential-Regler (PD-Regler).

20 Eine Logik für einen Step-Up-/Step-Down-Wandler kann
beispielsweise wie folgt realisiert werden: einem
Durchschnittswert v_{fil_avg} über eine Anzahl von Messungen
(z.B. mehrere samples) wird durch einen Vergleich mit dem
Sollwert, z.B. die Soll-Wendelspannung V_{nom} , bzw. ein
abhängig von dem Dimmwert berechneter Sollwert v_{fil_nom} ,
25 entschieden, ob die T_{on} -Zeit/die Schaltfrequenz für das
primärseitige Schalterelement des Flyback-Konverters
verändert werden soll. Dies ist dann der Fall, wenn der
Wert v_{fil_nom} von dem v_{fil_avg} abweicht. Sind beide Werte
gleich, so bleibt die T_{on} -Zeit/die Schaltfrequenz für das
30 primärseitige Schalterelement unverändert.

Ist der Sollwert für den ermittelten Parameter Dimmwert abhängig, so nimmt der Sollwert zu höheren Dimmwerten hin vorzugsweise ab. Dies ist in Fig. 5 gezeigt.

5

Der Grund für diese Abnahme ist, dass bei höheren Dimmwerten und somit einem höheren Entladungsstrom eine lokal eingeschränkte Erwärmung der Wendel (Hot Spot) auftritt. Diese lokale Erwärmung, schlägt sich nicht
10 vollständig in der Wendelspannung, und damit in dem ermittelten Parameter (sofern dieser die Wendelspannung ist), nieder, da der Rest der Wendel nicht entsprechend aufgeheizt wird. Jedoch erfolgt auch durch die lokal eingeschränkte Erwärmung die notwendige Erwärmung, da ja
15 im Emissionsbereich lediglich die Solltemperatur vorliegen soll. Aufgrund dieser eingeschränkten Erwärmung (Hot Spot) kann also im Bereich höherer Dimmwerte der Heizstrom zurückgenommen werden.

20 Es ist auch vorgesehen, z.B. in der Vorheizphase einen Maximalwert für z. B. die Wendelspannung vorzugeben, der dann in der Vorheizphase nicht überschritten werden darf. Die Wendelspannung wird begrenzt, um beispielsweise eine Querentladung über der Heizwendel zu vermeiden. Die mit
25 der Busspannung V_{bus} verbundene Steuerschaltung SS legt den Start einer Vorheizphase für die Gasentladungslampe L fest. Die Heizleistung bzw. der Wendelstrom kann während der Vorheizphase im Allgemeinen konstant gehalten werden.

30 Der Sollwert für die Wendelspannung (allgemein: der Sollwert für den die Wendeltemperatur wiedergebenden

-13-

Parameter) ist vorzugsweise abhängig von der dem Controller bekannten aktuellen Betriebsphase, also vorzugsweise unterschiedlich für die Betriebszustände "Vorheizen", "stabiler Betrieb", "Brennbetrieb unmittelbar nach dem Zünden", usw. Der Sollwert kann darüber hinaus abhängig von einem beispielsweise über die Wendel erkannten Lampentyp sein. Weiter kann der Sollwert auch bei installierten Anlagen programmierbar ausgestaltet sein und vorzugsweise durch ein Softwareupdate verändert werden. Dabei können auch Absolutwerte sowie Abhängigkeiten des Sollwerts verändert werden.

Durch die Erfindung wird es ermöglicht, eine maximale Lebenszeit von Gasentladungslampen in einem Dimmbetrieb zu ermöglichen, da die Gasentladungslampen Wendeln auf Emissionstemperatur gehalten werden können. Ist der Sollwert erreicht, so kann die T_{on} -Zeit des primärseitigen Schalters des Transformators wieder reduziert werden.

Die Ermittlung der Spannung und/oder des Stroms an der Wendel kann durch eine Hardware oder Softwarekomponente und abhängig von einem erkannten Lampentyp erfolgen.

Ansprüche

1. Vorschaltgerät für mindestens eine Gasentladungslampe
5 (L), mit einem Lastkreis, an den die
Gasentladungslampe (L) anzuschliessen ist, einem
mittels eines Schalters gesteuerten, vorzugsweise
getakteten Heizkreis für wenigstens eine Wendel (W1,
W2) der Gasentladungslampe (L), und einer
10 Steuerschaltung (SS),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuerschaltung (SS) direkt oder indirekt eine
Temperatur mindestens einer Wendel (W1, W2) anhand
eines vorzugsweise elektrischen Temperatur-Parameters
15 wie bspw. einer Spannung und/oder eines Stroms an der
mindestens einen Wendel (W1, W2) erfasst, und die
Steuerschaltung (SS) den ermittelten Temperatur-
Parameter als Istwert für eine Regelung einer
Heizleistung verwendet, um abhängig von dem
20 Temperatur-Parameter die der Wendel (W1, W2)
zugeführte elektrische Heizleistung durch
Ansteuerung, vorzugsweise Taktung des Schalters des
Heizkreises zu regeln.
2. Vorschaltgerät nach Anspruch 1, wobei das
25 Vorschaltgerät einen Wechselrichter aufweist und der
Heizkreis ausgehend von einer DC-Spannungsversorgung
des Wechselrichters oder einer vom Ausgang des
Wechselrichters abgeleiteten Spannung, vorzugsweise
der AC-Mittelpunktspannung des Wechselrichters,
30 versorgt ist.

-15-

3. Vorschaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Heizkreis einen primärseitig durch den Schalter PWM-getakteten Transformator aufweist und die Steuergröße des Heizkreises vorzugsweise die t_{on} -Zeit des Schalters ist.
- 5
4. Vorschaltgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Steuerschaltung (SS) Spannungen und/oder Ströme an Wendeln mehrerer Gasentladungslampen ermittelt, daraus jeweils einen die Temperatur der jeweiligen Wendel widergebenden Parameter ermittelt und die jeweiligen Heizkreise entsprechend einstellt.
- 10
5. Vorschaltgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei je Gasentladungslampe (L) ein Sollwert vorgegeben ist.
- 15
6. Vorschaltgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei der Sollwert abhängig von einem Dimmpegel (DL)/von Dimmpegeln, einem über die Wendeln erkannten Lampentyp oder konstant ist und/oder abhängig von einem vom Hersteller der Gasentladungslampe (L) vorgegebenen Emissionsparameter, z.B. einer Emissionstemperatur, ist.
- 20
7. Vorschaltgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Regelung im Bereich eines Vorheizens der Wendeln (W1, W2) erfolgt.
- 25
8. Vorschaltgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei während dem Vorheizen ein Maximalwert für die Wendelspannung vorgegeben wird, der in der Vorheizphase nicht überschritten werden darf.

-16-

9. Vorschaltgerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei der Sollwert/die Sollwerte in Form einer Look-Up-Table bereitgestellt und/oder programmierbar ausgestaltet sind, wobei eine Programmierung
- 5 vorzugsweise durch ein Softwareupdate erfolgt und/oder ein Absolutwert/Absolutwerte und/oder eine Abhängigkeit des Sollwerts verändert wird.
10. Verfahren zum Regeln einer Wendelspannung einer Gasentladungslampe (L), mit den Schritten:
- 10 a. direktes oder indirektes Erfassen einer Temperatur mindestens einer Wendel (W1, W2) der Gasentladungslampe (L) anhand eines vorzugsweise elektrischen Temperatur-Parameters wie bspw.
- 15 einer Spannung und/oder eines Stroms an der mindestens einen Wendel (W1, W2) durch eine Steuerschaltung (SS),
- b. Verwenden des ermittelten Temperatur-Parameters als Istwert für eine Regelung einer Heizleistung,
- 20 c. Regeln der der Wendel zugeführten elektrischen Heizleistung durch eine von dem Temperatur-Parameter abhängige Ansteuerung durch die Steuerschaltung (SS), vorzugsweise durch Taktung eines Schalters eines gesteuerten, vorzugsweise
- 25 getakteten Heizkreis für die Wendel (W1, W2) der Gasentladungslampe (L).
11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Heizkreis ausgehend von einer DC-Spannungsversorgung eines Wechselrichters oder einer vom Ausgang des

-17-

Wechselrichters abgeleiteten Spannung, vorzugsweise der AC-Mittelpunktspannung des Wechselrichters, versorgt ist.

- 5 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei der Heizkreis einen primärseitig durch den Schalter PWM-getakteten Transformator aufweist und die Steuergröße des Heizkreises vorzugsweise die t_{on} -Zeit des Schalters ist.
- 10 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-12, wobei die Steuerschaltung (SS) Spannungen und/oder Ströme an Wendeln mehrerer Gasentladungslampen ermittelt, daraus jeweils einen die Temperatur der jeweiligen Wendel wiedergebenden Parameter ermittelt und die jeweiligen Heizkreise entsprechend einstellt.
- 15 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-13, wobei je Gasentladungslampe (L) ein Sollwert vorgegeben ist.
- 20 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-14, wobei der Sollwert abhängig von einem Dimmpegel (DL)/von Dimmpegeln, einem über die Wendeln erkannten Lampentyp oder konstant ist und/oder abhängig von einem vom Hersteller der Gasentladungslampe (L) vorgegebenen Emissionsparameter, z.B. einer Emissionstemperatur, ist.
- 25 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-15, wobei die Steuerung im Bereich eines Vorheizens der Wendeln (W1, W2) erfolgt.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-16, wobei während dem Vorheizen ein Maximalwert für die

-18-

Wendelspannung vorgegeben wird, der in der Vorheizphase nicht überschritten werden darf.

- 5 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10-17, wobei der Sollwert/die Sollwerte in Form einer Look-Up-Table bereitgestellt und/oder programmierbar ausgestaltet sind, wobei eine Programmierung vorzugsweise durch ein Softwareupdate erfolgt und/oder ein Absolutwert/Absolutwerte und/oder eine Abhängigkeit des Sollwerts verändert wird.
- 10 19. Schaltung, insbesondere μ C oder ASIC, die zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 10 bis 18 ausgebildet ist.

1/3

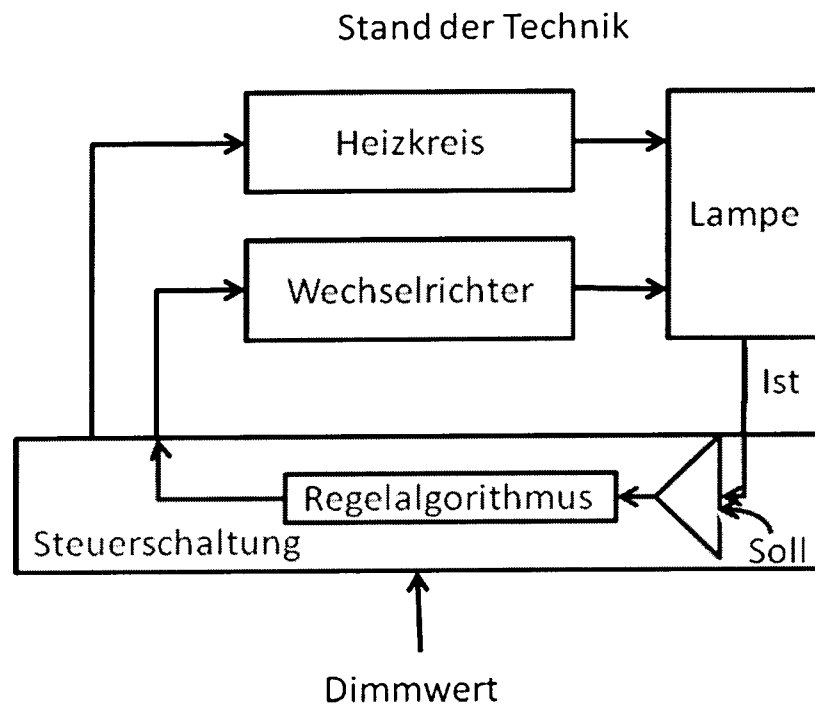


Fig. 1

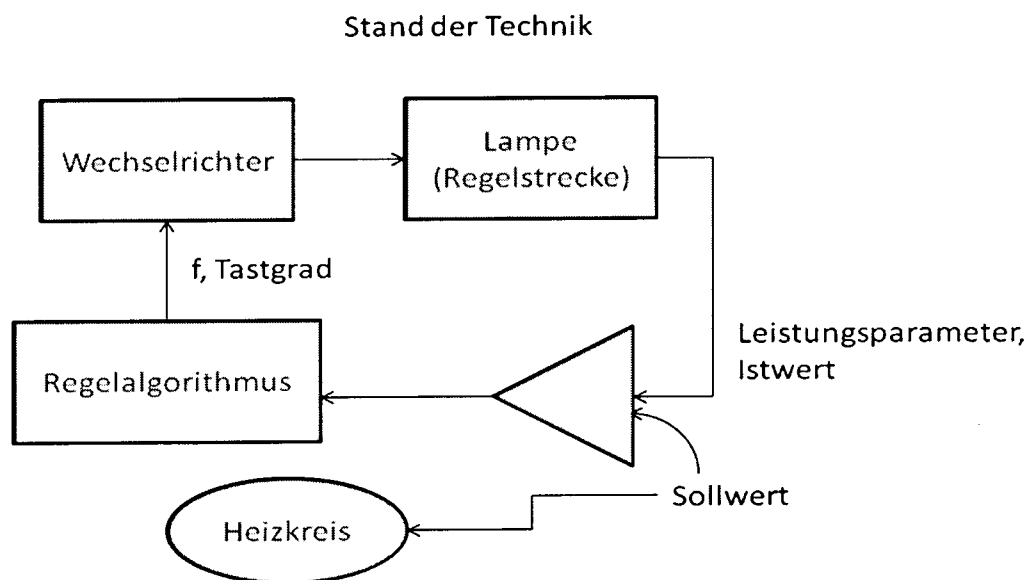


Fig. 2

2/3

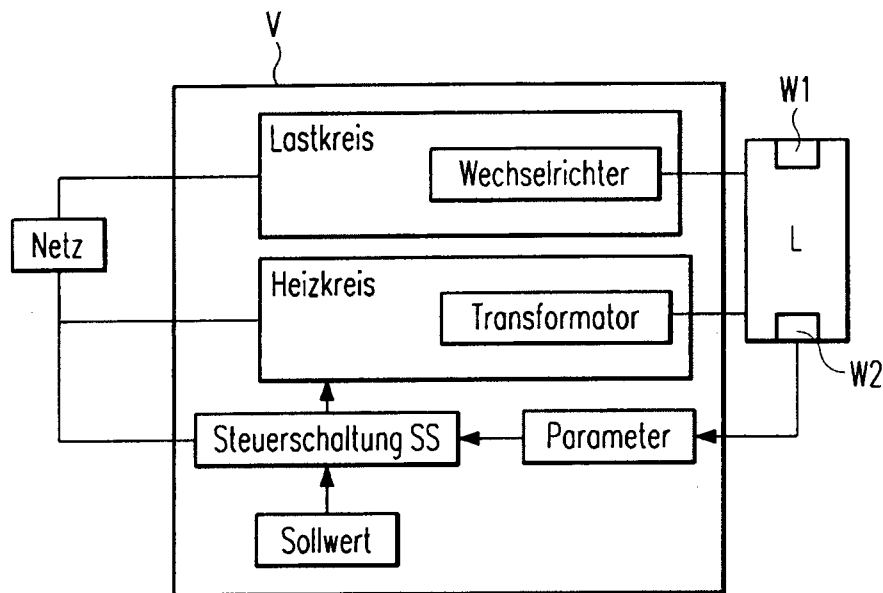


Fig. 3

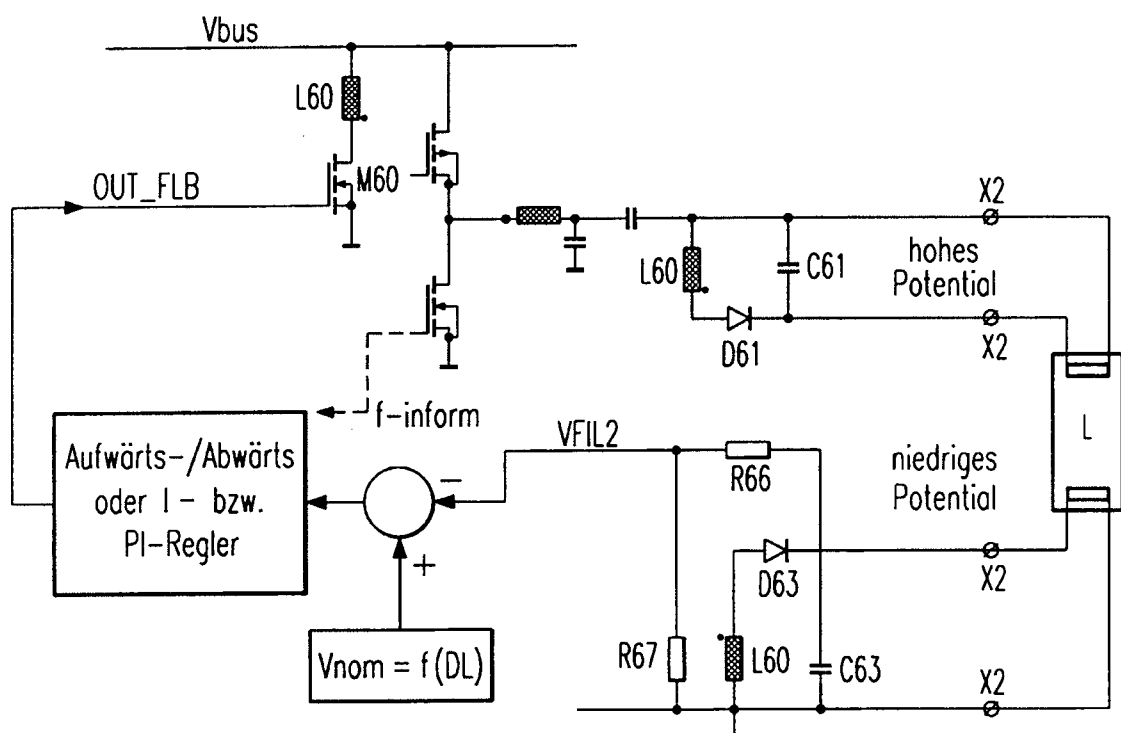


Fig. 4

3/3

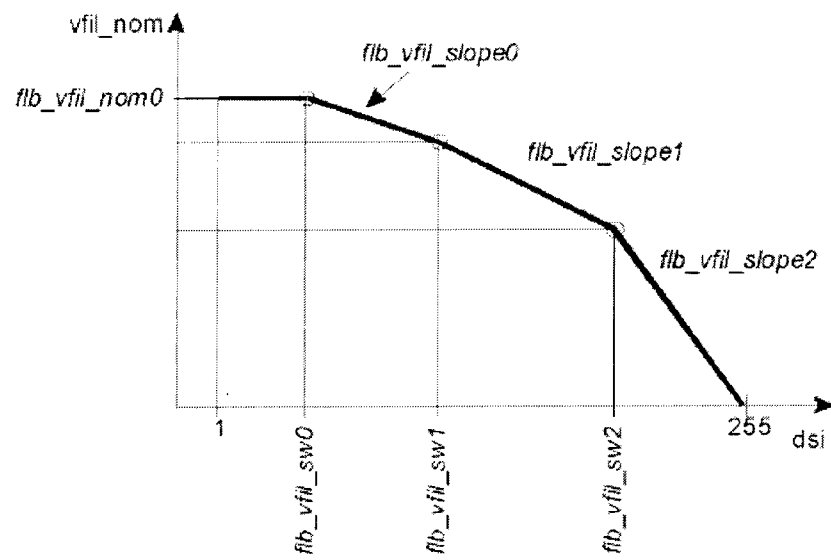


Fig. 5