



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.09.2012 Patentblatt 2012/37

(51) Int Cl.:
H05B 41/288 (2006.01) H05B 41/292 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11157208.7**

(22) Anmeldetag: **07.03.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Sing, Roland**
73553 Alldorf (DE)

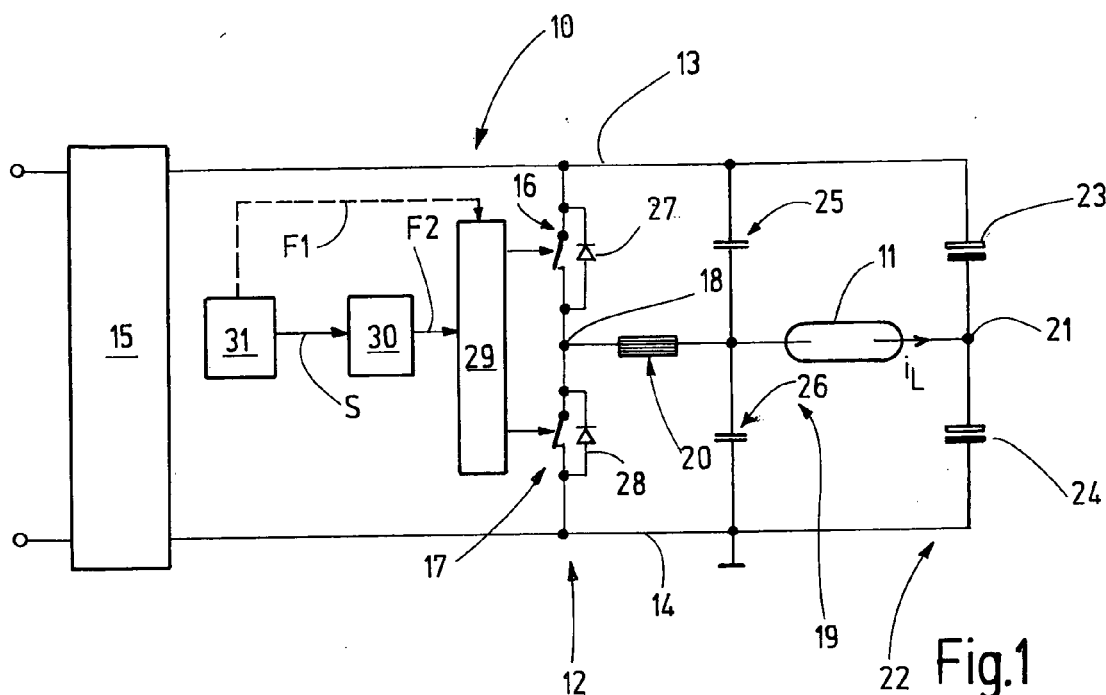
(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel**
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Vossloh-Schwabe Deutschland GmbH**
73660 Urbach (DE)

(54) **Vorschaltgerät für Hochdruckentladungslampe**

(57) Der natürliche Stromverlauf einer Halbbrückenschaltung mit kapazitivem Brückenweig enthält innerhalb einer Halbperiode des niederfrequenten Rechtecksignals einen abnehmenden Stromverlauf. Dies kann das Kommutieren der Hochdruckgasentladungslampe erschweren und zu einer erhöhten Wiederzündspannung führen. Es kann zum Verlöschen der Lampe kommen. Bei dem hier vorgeschlagenen erfindungsgemäßen Verfahren wird durch eine stufige, lineare oder an-

derweitige Anhebung der von der Steuereinheit ausgegebenen Stellgröße für den Lampenstrom dieser so beeinflusst, dass es innerhalb einer Halbperiode zu einem ansteigenden Verlauf des Lampenstroms kommt. Dadurch werden die Elektroden der Lampe vor der Kommutierung zusätzlich aufgeheizt, was die Kommutierung erleichtert und zur Reduzierung der Wiederzündspannung führt. Hierdurch kann das Verlöschen von kritischen Lampen vermieden werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Betriebsverfahren und eine Schaltungsanordnung für ein Vorschaltgerät, das insbesondere für den Betrieb von Hochdruckgasentladungslampen geeignet ist.

[0002] Hochdruckgasentladungslampen werden üblicherweise an Vollbrückenschaltungen betrieben, wie sie beispielsweise aus der US 4,170,747 bekannt sind. Jeder Brückenast enthält zwei elektronische Schalter und bildet somit eine Wechselrichterhalbbrücke. Zwischen beiden Wechselrichterhalbbrücken liegt die Brückendiagonale mit der Hochdruckentladungslampe und einer in Reihe geschalteten, strombegrenzenden Drossel.

[0003] Die elektronischen Schalter dieser Brückenschaltung werden von einer Steuerschaltung gesteuert, die somit das Betriebsregime der Brücke und der Gasentladungslampe vorgibt. Mit einer ersten niedrigen Frequenz werden z.B. diagonal gegenüberliegende elektronische Schalter jeweils aktiviert, um die Stromflussrichtung zu bestimmen. Mit einer zweiten höheren Frequenz wird einer der beiden aktivierten elektronischen Schalter getaktet, um den durch die Lampe fließenden Strom zu begrenzen.

[0004] Das Prinzip der Ansteuerung elektronischer Schalter mit zwei verschiedenen Frequenzen, um einerseits die Hochdruckgasentladungslampe mit einem Wechselstrom ohne Gleichanteil zu beaufschlagen und andererseits den Strom unter Zuhilfenahme einer relativ kleinen Drossel zu begrenzen, ist auch bei Halbbrückenwechselrichtern anwendbar. Dazu schlägt die EP 1 994 805 B1 vor, die elektronischen Schalter eines Brückenastes durch Kondensatoren zu ersetzen. Das Betriebsregime der beiden elektronischen Schalter sieht vor, mit der niedrigen Frequenz abwechselnd, den oberen oder den unteren elektronischen Schalter des Brückenastes mit hoher Frequenz zu takten.

[0005] Hochdruckgasentladungslampen benötigen zum stabilen Betrieb eine sichere Ionisierung. Beim Aufheizen rekombiniert das Plasma schnell, so dass es spontan zum Verlöschen der Lampe kommen kann. Deswegen schlägt die EP 1 994 805 B1 die Überwachung der Lampenspannung und Nachregelung des Lampenstroms vor. Steigt die Lampenspannung an, was ein schnelles Hochohmigwerden bedeutet, wird der Strom erhöht, um die Ionisierung zu fördern und die Lampe wieder niederohmig zu machen.

[0006] Es hat sich aber herausgestellt, dass der Versuch der Erhöhung des Stroms nach Feststellung eines Anstiegs der Lampenspannung bei kritischen Lampentypen zu spät kommen kann.

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung ein Konzept anzugeben, mit dem sich Hochdruckgasentladungslampen auch in schwierigen Betriebsphasen sicher betreiben lassen.

[0008] Diese Aufgabe wird mit der Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 und das Verfahren nach Anspruch 11

gelöst:

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung umfasst mindestens eine Wechselrichterhalbbrücke zur Speisung der Gasentladungslampe, wobei eine Steuerschaltung die Wechselrichterhalbbrücke mit einer ersten Impulsfolge mit einer ersten niedrigen Frequenz zur Umpolung der Lampe und mit einer zweiten Impulsfolge einer zweiten höheren Frequenz zur Steuerung des Lampenstroms angesteuert wird. Die Steuerschaltung variiert die zweite Impulsfolge dabei so, dass der Betriebsstrom vor dem mit niedriger Frequenz erfolgenden Umpolen des Lampenstroms vorzugsweise erhöht wird. Zumindest aber wird ein insbesondere bei Halbbrückenwechselrichtern vor dem Umpolen auftretendes Absinken des Lampenstroms verhindert. Somit wird Lösungsereignissen vorgebeugt, die sonst insbesondere beim mit der niedrigen Frequenz erfolgenden Umpolen mit einiger Wahrscheinlichkeit eintreten können. Der Erfinder hatte erkannt, dass insbesondere das Umpolen kritisch ist. Mit dem erfindungsgemäßen Konzept kann auf eine auf der Lampenspannungsüberwachung basierende schnelle Regelung des Lampenstroms verzichtet werden, was auch zu stabilerer flackerarmer oder flackerfreier Lichterzeugung führt.

[0009] Durch diese Maßnahme der Stromkonstanthaltung bzw. Stromerhöhung unmittelbar vor dem Umpolen wird der Ionisierungsgrad des vorhandenen Plasmas insbesondere in der Nähe der Elektroden aufrechterhalten oder erhöht, so dass es beim Umpolen auch bei widrigen Betriebsbedingungen nicht zum Verlöschen der Gasentladung kommen kann. Damit lassen sich insbesondere der Aufheizbetrieb der Gasentladungslampe und/oder Betrieb mit reduzierter Leistung sicherer gestalten.

[0010] Die Erfindung ist insbesondere bei Wechselrichterhalbbrücken anwendbar, bei denen das von der Wechselrichterhalbbrücke abliegende Ende des Lampenastes mit einem kapazitiven Spannungsteiler verbunden ist. Das Potenzial des Spannungsteilerpunktes verlagert sich entsprechend der niedrigen Umpolfrequenz während eines Impulses der niedrigen Frequenz jeweils allmählich zur Masse bzw. zur Betriebsspannung hin. Dies hat im Betrieb eine Minderung der über der Drossel abfallenden Spannung und somit eine Minderung des Lampenstroms zur Folge. Durch geeignete Variation der Impulse der zweiten Impulsfolge kann dieser Tendenz entgegengewirkt werden, so dass der Betriebsstrom gegen Ende eines Impulses der ersten Impulsfolge nicht absinkt, sondern konstant bleibt oder sogar erhöht wird.

[0011] Die erfindungsgemäße Maßnahme kann somit dazu genutzt werden, den Betrieb der Gasentladungslampe weniger anfällig gegen unbeabsichtigtes Verlöschen derselben, insbesondere in solchen Betriebsphasen zu machen, in denen das Plasma relativ leicht re-

kombiniert, was beim Aufheizen oder bei Leistungsreduktion der Fall ist. Außerdem kann die erfindungsgemäße Maßnahme dazu genutzt werden, die notwendige Kapazität der Kondensatoren des kapazitiven Spannungsteilers zu verringern, was zu einer Verringerung der Baugröße und der Baukosten des Vorschaltgeräts beiträgt.

[0012] Bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist in dem Lampenzweig vorzugsweise mindestens ein induktives Drosselbauelement in Reihe mit der Gasentladungslampe angeordnet, wobei ein Ende des Lampenzweigs mit der Wechselrichterhalbbrücke verbunden ist. Das andere Ende des Lampenzweigs kann mit einer weiteren Wechselrichterhalbbrücke verbunden sein, so dass das Vorschaltgerät in Vollbrückenschaltung arbeitet. In diesem Fall können beispielsweise mit einer ersten niedrigen Frequenz in der Brücke diagonal gegenüberliegende elektronische Schalter jeweils aktiviert werden, um die Stromflussrichtung zu bestimmen. Mit einer zweiten höheren Frequenz wird einer der beiden aktivierten elektronischen Schalter getaktet, um den durch die Lampe fließenden Strom zu begrenzen.

[0013] In jedem Fall können die elektronischen Schalter der Halbbrücken, unabhängig davon, ob das Vorschaltgerät in Halbbrücken- oder Vollbrückenschaltung ausgebildet ist, jede Art geeigneter elektronischer Schalter sein, beispielsweise MOS-Transistoren, bipolare Transistoren, IGBTs, JFETs, HEXFETs, sowohl in P-Kanaltechnik als auch in N-Kanaltechnik. Insbesondere können in einer Halbbrücke sowohl Transistoren gleichen Leitungstyps wie auch komplementäre Transistoren (z.B. npn und pnp oder auch p-Kanal kombiniert mit n-Kanal) eingesetzt werden.

[0014] In der bevorzugten Ausführungsform arbeitet das Vorschaltgerät in Halbbrückenschaltung mit lediglich zwei elektronischen Schaltern in einem Brückenweig und zwei Kondensatoren in dem anderen Brückenweig. Die Kondensatoren sind dabei wenigstens so groß bemessen, dass sie die während eines Impulses der niedrigen Frequenz durch den Lampenzweig fließende Ladungsmenge aufnehmen können. Die Steuerschaltung bewirkt das Öffnen und Schließen der elektronischen Schalter der Wechselrichterhalbbrücke(n) entsprechend dem Betriebsregime mit der ersten niedrigen und der zweiten höheren Frequenz. Beispielsweise gibt die Steuerschaltung den oberen und den unteren Schalter der Wechselrichterhalbbrücke abwechselnd mit der ersten, niedrigen abwechselnd frei. Der freigegebene Schalter wird mit einem Impulszug der höheren Frequenz als Ansteuersignal beaufschlagt. Das Umschalten, ob der obere oder der untere Schalter getaktet wird, erfolgt mit der niedrigeren Frequenz. Erfindungsgemäß wird die zweite Impulsfolge, die die höhere Frequenz aufweist, dabei jeweils so variiert, dass kurz vor dem Umpolen ein Stromabfall vermieden bzw. das Erhöhen des Lampenstroms erreicht wird. Dies kann beispielsweise durch Anhebung eines Stromsollwerts gegen Ende eines Impulses der ersten Frequenz erfolgen. Die Anhebung kann sprunghaft,

stufenartig, rampenartig einer stetigen Funktion folgend oder ähnlich gestaltet sein. Die Größe der Anhebung des Stromsollwerts kann von äußeren Bedingungen, wie z.B. Temperatur, mittleren Lampenspannung, Lampenalter, Betriebszeit, die seit dem Einschalten vergangen ist, gewünschter Lampenleistung und dergleichen abhängig gemacht werden und gegebenenfalls nachgestellt. Wird die Anhebung des Stromsollwerts von der Lampenspannung abhängig gemacht, wird diese dazu über mindestens eine, vorzugsweise mehrere Perioden der ersten Frequenz gemittelt, um eine zu schnelle und somit flackernde Regelung zu vermeiden.

[0015] Die erfindungsgemäße Betriebsweise des Vorschaltgeräts eignet sich besonders auch für den Betrieb kritischer Lampentypen, die sonst stark zum Verlöschen neigen.

[0016] Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung sind im Zusammenhang mit einem Ausführungsbeispiel beschrieben oder gehen aus der Zeichnung oder Unteransprüchen hervor. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung in schematisierter Darstellung;

Fig. 2 Strom- und Spannungsverläufe der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 zur Verdeutlichung der Funktion der Steuerschaltung;

Fig. 3 und 4 Strom- und Spannungsverläufe von Vorschaltgeräten mit abgewandelten Betriebsregimes und

Fig. 5 eine abgewandelte Schaltungsstruktur der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

[0017] In Fig. 1 ist die Schaltungsanordnung 10 für ein Vorschaltgerät für eine Hochdruckgasentladungslampe 11 schematisch und teilweise als Blockschaltbild veranschaulicht. Die Hochdruckgasentladungslampe 11 kann eine HID-Gasentladungslampe (Halogenmetallamp) oder eine anderweitige Gasentladungslampe, beispielsweise eine Natriumdampfgasentladungslampe, Quecksilberdampfgasentladungslampe oder dergleichen sein. Obwohl die Erfindung, hier am Beispiel des Vorschaltgeräts, für eine Hochdruckgasentladungslampe veranschaulicht wird, kann sie auch bei anderen Gasentladungslampen Anwendung finden.

[0018] Die Schaltungsanordnung 10 ist als Halbbrückenwechselrichterschaltung ausgebildet. Sie umfasst eine Wechselrichterhalbbrücke 12, die zwischen einer Betriebsspannung führenden Leitung 13 und einer Massepotenzial führenden Leitung 14 angeordnet ist. Die Betriebsspannung kann im Bereich einiger 100 Volt liegen (z.B. 400 V) und wird von einer Speiseschaltung 15 bereitgestellt. Diese kann z.B. die Verbindung aus einem Netzgleichrichter und einem Hochsetzsteller sein. Alternativ kann die Betriebsspannung an der Leitung 13 auch durch andere Mittel bereitgestellt werden.

[0019] Die Wechselrichterhalbbrücke 12 umfasst einen oberen Schalter 16, der mit der Betriebsspannung führenden Leitung 13 verbunden ist, sowie einen unteren Schalter 17, der mit der Masse führenden Leitung 14 verbunden ist. Untereinander sind die Schalter 16, 17 an einem Schaltungspunkt 18 verbunden, an den der Lampenkreis 19 angeschlossen ist. Die Schalter 16, 17 können jede Art gesteuerter elektronischer Schalter sein, z.B. MOSFETs, IGBTs oder dergleichen. Sie können gleiche oder gegensätzliche Polarität haben.

[0020] Der Lampenkreis 19 umfasst eine Strombegrenzungs-drossel 20, die mit der Hochdruckgasentladungslampe 11 in Reihe geschaltet ist. Das von der Wechselrichterhalbbrücke 12 abliegende Ende des Lampenkreises 19 ist an einen Spannungsteilerpunkt 21 eines kapazitiven Spannungsteilers 22 angeschlossen. Dieser umfasst einen oberen Kondensator 23 und einen unteren Kondensator 24. Die Kondensatoren 23, 24 sind vorzugsweise gepolte Kondensatoren höherer Kapazität, z.B. schaltfeste Elektrolytkondensatoren mit z.B. einigen 100 μ F. Der obere Kondensator 23 ist an die Betriebsspannung führende Leitung 13 angeschlossen. Der untere Kondensator 24 ist an die Massepotenzial führende Leitung 14 angeschlossen. An den Spannungsteilerpunkt 21 sind beide Kondensatoren 23, 24 mit ihrem jeweiligen anderen Ende angeschlossen.

[0021] Die Schaltungsanordnung 10 kann von dem Lampenkreis 19 gegen Masse und/oder Betriebsspannung führende weitere Kondensatoren 25, 26 enthalten, die beispielsweise der Erzeugung einer Resonanzüberhöhung beim Zünden, zum Entstören oder zu sonstigen Zwecken dienen.

[0022] Die elektronischen Schalter 16, 17 sind jeweils durch Dioden 27, 28 überbrückt, die im Ruhezustand in Sperrrichtung gepolt sind und die auch in den Schaltern 16, 17 intern ausgebildet sein können. Sie übernehmen beim Takten des Lampenstroms jeweils den von der Drossel 20 getriebenen Freilaufstrom.

[0023] Zur Ansteuerung der Schalter 16, 17 dient eine Treiberschaltung 29, die die Basen, Gates oder sonstigen Steuerelektroden der Schalter 16, 17 entsprechend einer ersten niedrigen Frequenz f_1 (siehe Fig. 2) und einer zweiten höheren Frequenz f_2 (siehe ebenfalls Fig. 2) ansteuert. Die Treiberschaltung 29 stellt die Ansteuerungssignale dabei in der erforderlichen Form und Leistung zur Verfügung. Die Treiberschaltung 29 nutzt dabei die Impulsfolge F1 mit erster Frequenz f_1 , um jeweils einen der Schalter 16 oder 17 freizugeben oder zu sperren. Sie nutzt dann die Impulsfolge F2 der zweiten Frequenz f_2 , um den freigegebenen Schalter 16 oder 17 entsprechend den Impulsen I2 der Impulsfolge F2 ein- und auszuschalten. Die Impulsfolge F2 erhält die Treiberschaltung 29 von einer Impulsbereitstellungsschaltung, die z.B. einen Pulsbreitenmodulator 30 enthält, der auch als PWM-Schaltung bezeichnet wird. Der Pulsbreitenmodulator 30 erzeugt Signale variierenden Tastverhältnisses. Dies kann bei konstanter Frequenz oder auch bei wechseln- der Frequenz erfolgen.

[0024] Das Impulspauseverhältnis, d.h. das Tastverhältnis des erzeugten Signals der Frequenz f_2 , wird dabei von einer Stellgröße S vorgegeben, die von einer Steuereinheit 31 geliefert wird. Die Steuereinheit 31 kann beispielsweise auch die erste Frequenz f_1 liefern, und an die Treiberschaltung 29 leiten.

[0025] Die insoweit beschriebene Schaltungsanordnung 10 arbeitet wie folgt:

10 In Betrieb wird über die Speiseschaltung 15 Betriebsspannung an der Leitung 13 bereitgestellt, so dass diese gegen die Leitung 14 eine Spannung, beispielsweise 400 Volt, aufweist. Entsprechend sind die Kondensatoren 23, 24 jeweils etwa auf die halbe Betriebsspannung aufgeladen, so dass an dem Spannungsteilerpunkt 21 z.B. 200 Volt bereit- stehen.

[0026] Nach dem Zünden der Gasentladungslampe 11 werden die Schalter 16, 17 nach dem Impulsschema der Fig. 2 angesteuert. Zur Verdeutlichung wird zunächst der obere Transistor 16 aktiviert. Das obere Diagramm in Fig. 2 veranschaulicht, dass der erste Impuls I1a der Frequenz f_1 den Schalter 16 freigibt. Der darunter veranschaulichte Impulszug I2 mit der Frequenz f_2 wird somit an den Transistor 16 gegeben. Der Transistor 17 bleibt inaktiv.

[0027] Der Impulszug I2 der Frequenz f_2 ist ersichtlicher Weise ein pulsbreitenmoduliertes Signal. Gegen Ende des ersten Impulses I1a, d.h. mit Annäherung an den Zeitpunkt t_1 , wird das Puls/Pausen-Verhältnis des Impulszugs F2 vergrößert. Dies erfolgt durch Vorgabe eines Steuersignals S, das in Fig. 2 unten veranschaulicht ist und in dieser Weise von der Steuerschaltung 31 bereit- gestellt ist. Durch den fließenden Lampenstrom lädt sich der Kondensator 24 allmählich auf, der Kondensator 23 entlädt sich und das Potenzial an dem Spannungsteilerpunkt 21 steigt an. Der Lampenstrom hätte dadurch die Tendenz abzunehmen. Durch den deutlichen Anstieg des Steuersignals S bei Annäherung an den Umschaltzeitpunkt t_1 wird dieser Tendenz jedoch entgegengewirkt. Der Lampenstrom i_L wird dadurch konstant gehalten oder bei Annäherung an den Umschaltzeitpunkt t_1 sogar etwas erhöht.

[0028] Zum Zeitpunkt t_1 endet der erste Impuls I1a der langsamen Impulsfolge F1 der Frequenz f_1 . Damit wird der Schalter 16 deaktiviert, d.h. zunächst dauernd ausgeschaltet. Der Schalter 17 wird aktiviert. Nun erhält er während des Impulses I1b die Impulsfolge F2 der Frequenz f_2 , die entsprechend dem Steuersignal S zunächst mit geringem Pulspauseverhältnis beginnt. Bei Annähe- rung an den nächsten Umschaltzeitpunkt t_2 steigt das Steuersignal S wieder an, womit entsprechend das Puls/ Pause-Verhältnis der Impulsfolge F2 wieder zunimmt. Der in negativer Richtung fließende Lampenstrom i_L wird dadurch wieder erhöht. Der durch den Stromfluss bewirkten abnehmenden Tendenz der Spannung an dem Spannungsteiler 21 wird somit entgegengewirkt. Ersicht-

licherweise hat der Strom i_L gegen Ende des zweiten Impulses I1b der Impulsfolge F1 der niedrigen Frequenz f1 einen größten, zumindest aber keinen reduzierten Wert.

[0029] Wie ersichtlich wird der Lampenstrom i_L jeweils kurz vor dem Umpolen angehoben, wodurch ein Verlöschen der Hochdruckgasentladungslampe 11 beim Umpolen unterbunden wird.

[0030] Fig. 3 veranschaulicht die Strom- und Spannungsverläufe einer abgewandelten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorschaltgeräts. Die Abwandlung liegt in dem Betriebsregime der Steuereinheit. Das Steuersignal S wird während eines Impulses I der langsamen Impulsfolge F1 zunächst für eine gewisse Zeit t0 konstant gehalten und steigt dann gegen Ende des Impulses I, z.B. treppenartig, an. Wie Fig. 4 zeigt kann das Steuersignal S gegen Ende des Impulses I auch stetig ansteigen. Es entsteht in beiden Fällen der im untersten Diagramm in Fig. 4 idealisiert dargestellte Stromverlauf i_L .

[0031] In Fig. 5 ist eine Schaltungsvariante dargestellt, die sich von der vorgestellten Schaltung lediglich durch geänderten Massebezug unterscheidet. Die Leitungen 13 und 14 führen positive und negative Betriebsspannung bezüglich Masse. Die Masse ist mit dem Spannungsteilerpunkt 21 verbunden. Auch die Bereitstellungsschaltung weist einen spannungsmittigen Massebezug auf. Ansonsten gilt die vorstehende Beschreibung entsprechend.

[0032] Der natürliche Stromverlauf einer Halbbrückenschaltung 12 mit kapazitivem Brückenweig 22 enthält innerhalb einer Halbperiode des niederfrequenten Rechtecksignals einen abnehmenden Stromverlauf. Dies kann das Kommutieren der Hochdruckgasentladungslampe 11 erschweren und zu einer erhöhten Wiederzündspannung führen. Es kann zum Verlöschen der Lampe kommen. Bei dem hier vorgeschlagenen erfindungsgemäßen Verfahren wird durch eine stufige, lineare oder anderweitige Anhebung der von der Steuereinheit 31 ausgegebenen Stellgröße S für den Lampenstrom i_L dieser so beeinflusst, dass es innerhalb einer Halbperiode 11a zu einem ansteigenden Verlauf des Lampenstroms i_L kommt. Dadurch werden die Elektroden der Lampe vor der Kommutierung zusätzlich aufgeheizt, was die Kommutierung erleichtert und zur Reduzierung der Wiederzündspannung führt. Hierdurch kann das Verlöschen von kritischen Lampen vermieden werden.

Bezugszeichenliste:

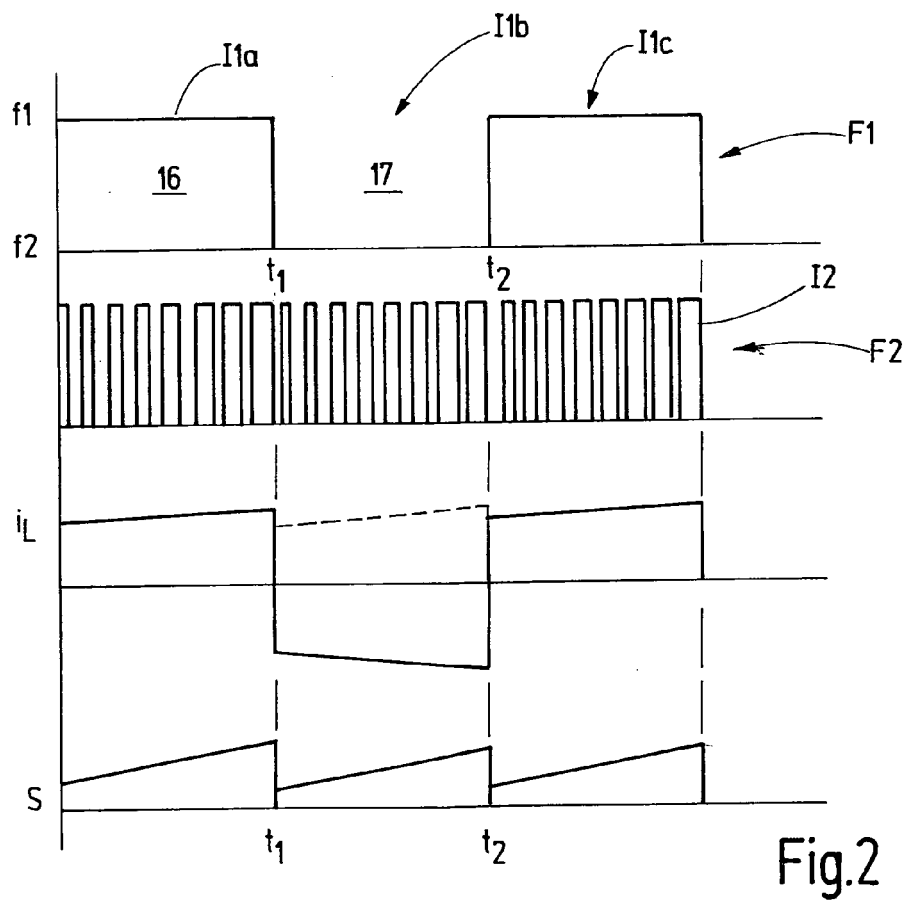
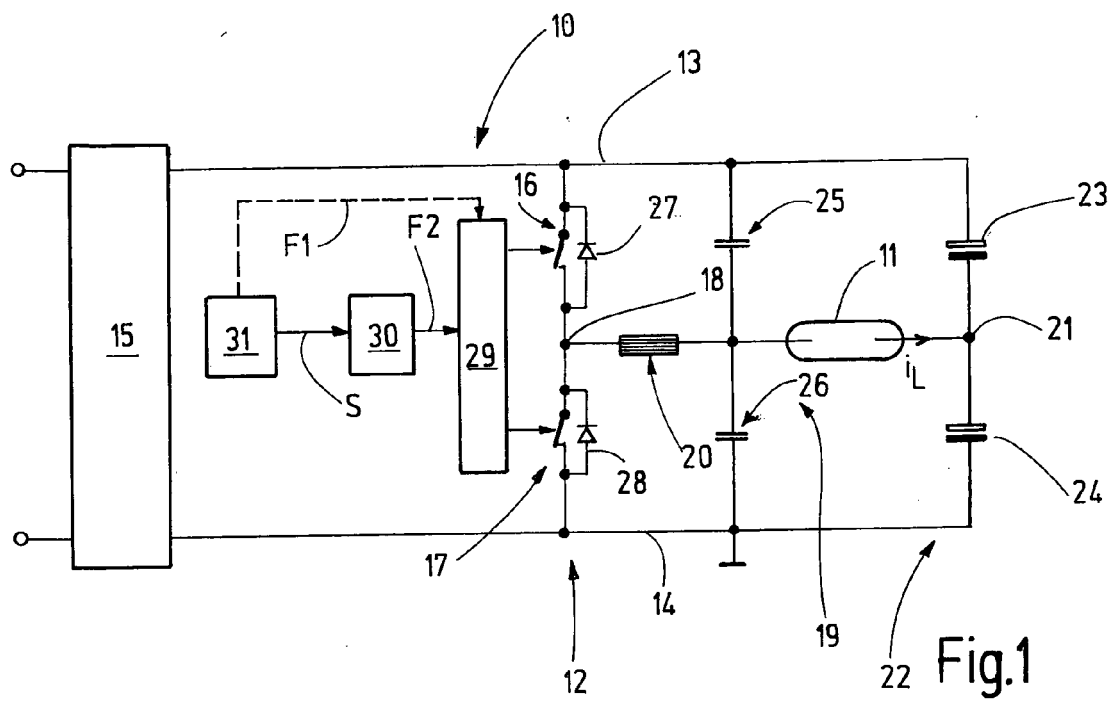
[0033]

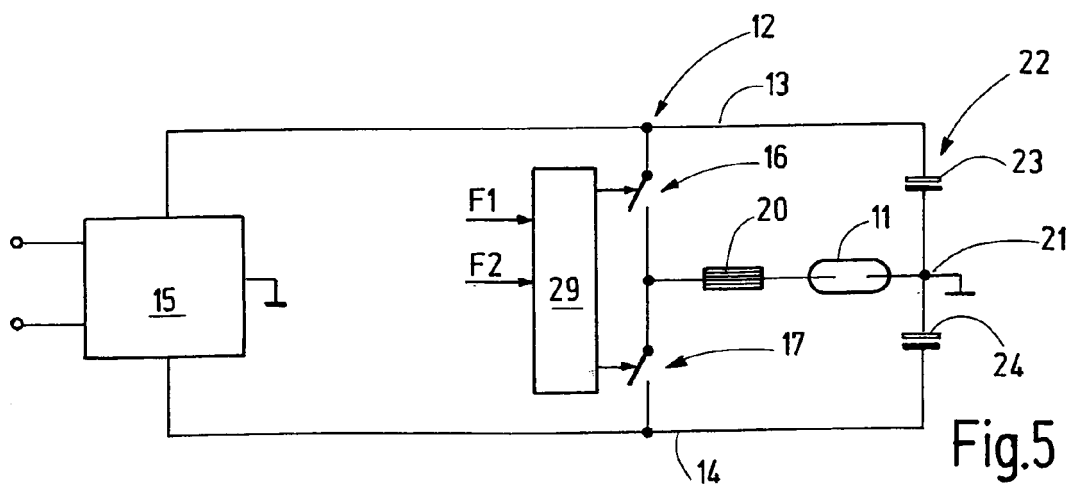
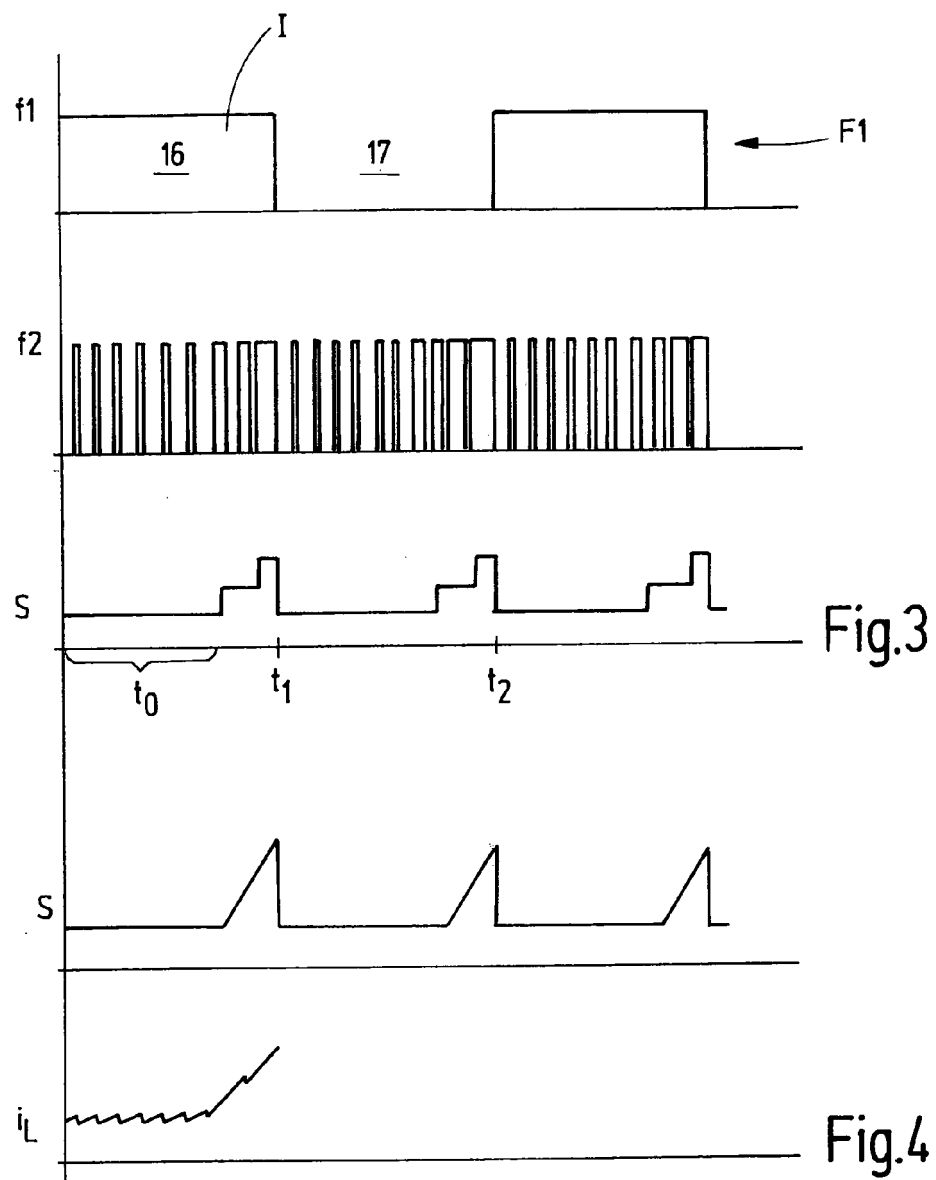
- 10 Schaltungsanordnung
- 11 Hochdruckgasentladungslampe
- 12 Wechselrichterhalbbrücke

- 13 Betriebsspannung führende Leitung
- 14 Masse führende Leitung
- 15 Speiseschaltung
- 16 Oberer Schalter
- 17 Unterer Schalter
- 18 Schaltungspunkt
- 19 Lampenkreis
- 20 Drossel
- 21 Spannungsteilerpunkt
- 22 Kapazitiver Spannungsteiler
- 23 Oberer Kondensator
- 24 Unterer Kondensator
- 25, 26 Kondensatoren
- 27, 28 Dioden
- 29 Treiberschaltung
- 30 Pulsbreitenmodulator
- 31 Steuereinheit
- 35 F1 Impulsfolge erster, niedriger Frequenz
- I1 Impuls(e) der ersten Impulsfolge F1
- I1a, b ... Einzelimpuls der ersten Impulsfolge F1
- 40 F2 Impulsfolge zweiter, hoher Frequenz
- I2 Impuls(e) der zweiten Impulsfolge F2
- 45 f2 Erste Frequenz, z.B. 500Hz ... 40kHz
- S Stellgröße/Stromsollwert
- t1 Ende des ersten Impulses der Impulsfolge F1
- t2 Ende des zweiten Impulses der Impulsfolge F1
- 55 t0 Zeitspanne innerhalb der Impulse der ersten Folge F1

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung (10) zum Betreiben einer Entladungslampe (11), insbesondere einer Hochdruckentladungslampe, mit wenigstens einer Wechselrichterhalbbrücke (12), die mit der Gasentladungslampe (11) speisend verbunden ist, um einen Lampenstrom (i_L) durch diese zu erzeugen, mit einer Steuerschaltung (29, 30, 31) zur Steuerung der Wechselrichterhalbbrücke (12) mit:
 - einer ersten Impulsfolge (F1) einer ersten Frequenz zur Umpolung des Lampenstroms (i_L) mit einer ersten, niedrigen Frequenz (f1), sowie mit
 - einer zweiten Impulsfolge (F2) einer zweiten, höheren Frequenz (f2) zur Steuerung der Größe des Lampenstroms (i_L),
 wobei die Steuerschaltung (29, 30, 31) in zumindest einer Betriebsart die zweite Impulsfolge (F2) während eines Impulses (I1a) der ersten Impulsfolge (F1) variiert, um die Größe des Lampenstroms (i_L) während des Impulses (I1a) der ersten Impulsfolge (F1) gegen Ende des Impulses (I1a) konstant zu halten oder anzuheben.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasentladungslampe (11) in einem Lampenzweig (19) mit einem induktiven Drosselbauelement (20) in Reihe angeordnet ist, wobei ein Ende des Lampenzweigs (19) mit der Wechselrichterhalbbrücke (12) verbunden ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein anderes Ende des Lampenzweigs (19) mit einem wenigstens zeitweilig konstanten Potential verbunden ist.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein anderes Ende des Lampenzweigs (19) mit einer zweiten Wechselrichterhalbbrücke verbunden ist.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein anderes Ende des Lampenzweigs (19) mit einer Kondensatorhalbbrücke (22) verbunden ist.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerschaltung (29, 30, 31) die zweite Impulsfolge (F2) entsprechend eines Stromsollwerts (S) einstellt, der während eines Impulses der ersten Impulsfolge (F1) mindestens einmal vergrößert wird.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromsollwert (S) während eines Impulses mehrmals vergrößert wird.
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromsollwert (S) während jedes Impulses (I1a, I1b...) der Impulsfolge (F1) von einem Wert ausgehend vergrößert wird.
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromsollwert (S) in jedem Impuls der Impulsfolge (F1) am Anfang des jeweiligen Impulses einen verminderten Wert aufweist.
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betriebsart Aufheizbetrieb und/oder leistungsreduzierter Betrieb ist.
11. Verfahren zum Betreiben einer Schaltungsanordnung (10) für eine Entladungslampe (11), insbesondere eine Hochdruckentladungslampe, mit wenigstens einer Wechselrichterhalbbrücke (12), die mit der Gasentladungslampe (11) speisend verbunden ist, um einen Lampenstrom (i_L) durch diese zu erzeugen, mit einer Steuerschaltung (29, 30, 31), die zur Steuerung der Wechselrichterhalbbrücke (12):
 - eine erste Impulsfolge (F1) einer ersten Frequenz zur Umpolung des Lampenstroms (i_L) mit einer ersten, niedrigen Frequenz (f1), sowie
 - eine zweite Impulsfolge (F2) einer zweiten, höheren Frequenz (f2) zur Steuerung der Größe des Lampenstroms (i_L) erzeugt
 wobei die Steuerschaltung (29, 30, 31) in zumindest einer Betriebsart die zweite Impulsfolge (F2) während eines Impulses (I1a) der ersten Impulsfolge (F1) variiert, um die Größe des Lampenstroms (i_L) während des Impulses (I1a) der ersten Impulsfolge (F1) gegen Ende des Impulses (I1a) konstant zu halten oder anzuheben.







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 15 7208

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 100 25 610 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]) 26. Juli 2001 (2001-07-26) * Spalte 7, Zeile 5 - Spalte 8, Zeile 41; Abbildungen 2,3 *	1-11	INV. H05B41/288 H05B41/292
A,D	EP 1 994 805 B1 (OSRAM GMBH [DE]) 30. Dezember 2009 (2009-12-30) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. August 2011	Prüfer Kahn, Klaus-Dieter
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 15 7208

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-08-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
DE 10025610	A1	26-07-2001	CA	2308698 A1		18-07-2001
			US	6437515 B1		20-08-2002

EP 1994805	B1	30-12-2009	AT	454027 T		15-01-2010
			CA	2642576 A1		30-08-2007
			CN	101385399 A		11-03-2009
			DE	102006007754 A1		23-08-2007
			EP	1994805 A1		26-11-2008
			WO	2007096253 A1		30-08-2007
			US	2009295302 A1		03-12-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 4170747 A [0002]
- EP 1994805 B1 [0004] [0005]