



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
26.10.94 Patentblatt 94/43

⑤① Int. Cl.⁵ : **H05B 41/30**

②① Anmeldenummer : **91250053.5**

②② Anmeldetag : **28.02.91**

⑤④ **Verfahren zum Impulsbetrieb von Hochdruckentladungslampen.**

③① Priorität : **16.03.90 DD 338824**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
18.09.91 Patentblatt 91/38

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
26.10.94 Patentblatt 94/43

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
BE DE FR GB NL

⑦③ Patentinhaber : **PRIAMOS Licht, Industrie &
Dienstleistungs GmbH
Ehrenbergstrasse 11-14
D-10245 Berlin (DE)**

⑦② Erfinder : **Bönigk, Michael
Modersohnstrasse 75
O-1017 Berlin (DE)**

EP 0 447 009 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Impulsbetrieb von Hochdruckentladungslampen zur Verbesserung der lichttechnischen Eigenschaften.

Es ist seit längerer Zeit bekannt, daß mit Hilfe einer impulsförmigen Versorgung von Entladungslampen deren lichttechnische Parameter wesentlich verbessert werden können. Besondere Aufmerksamkeit haben diese Verfahren bei Natriumdampfhochdrucklampen gefunden, bei denen durch Auftastung die Farbtemperatur von ca. 2000 K auf über 3000 K angehoben werden kann. Gleichzeitig ist eine Verbesserung der Farbwiedergabe möglich. Die Patentschriften DE-PS 2657824, DE-PS 2825532 weisen auf diese Sachverhalte hin.

Beim Betrieb von Natriumdampfentladungslampen die mehrere Metaldämpfe enthalten sind bipolare Impulse zu verwenden, um Entmischungserscheinungen zu vermeiden.

Die Beschaffenheit der Auftastimpulse ihre Form, Impulsbreite, Tastverhältnis, Anstieg, Höhe haben einen entscheidenden Einfluß auf die zu erreichenden lichttechnischen Parameter. Vorzugsweise wird in den meisten Lösungen mit relativ breiten Impulsen (ca.100 bis 200 us) und Tastverhältnissen um 0,2 gearbeitet, wobei die Wiederholfrequenzen unter 500 Hz liegen, wie in der DE-PS 3636901 beschrieben.

Bei Frequenzen über 500 Hz neigt das Entladungssystem zu Resonanzerscheinungen, welche sich in starken Bogeninstabilitäten und Lichtausbeuteverlusten äußern (DE-PS 3122183). Es ist auch bekannt, die Impulsgeometrie und Impulsformung bei dem Einsatz von elektronischen Vorschaltgeräten so zu gestalten, daß die Impulse einen schnellen Übergang von der Abkühlphase in den Zustand einer vorgegebenen Impulsleistung, eine ausgedehnte Wirkzeit in diesem Niveau und eine schnelle Rückführung in den Zustand der Abkühlphase aufweisen. Zur Impulsformung wird eine mehrgliedrige Laufzeitkette, bestehend aus kapazitiven und induktiven Bauelementen, vorgeschlagen. Wie aus Untersuchungen bekannt ist, liegt die optimale Impulsbreite für Natriumdampfentladungslampen zwischen 100 us und 200 us, so daß bei Verwendung von Laufzeitketten zur Impulsformung ein entsprechendes elektronisches Vorschaltgerät sehr bauelementeaufwendig und voluminös wäre.

Prinzipiell ist festzustellen, daß die Erzeugung relativ breiter Impulse mit entsprechender Höhe hohe Anforderungen an die Vorschalttechnik stellt, da große Energiemengen gespeichert und geschaltet werden müssen.

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Impulsbetrieb von Hochdruckentladungslampen vorzuschlagen, mit dem gute lichttechnische Parameter erreicht werden und das für die Vorschalttechnik einen

geringen Aufwand erfordert.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Auftastimpulse für die Hochdruckentladungslampe durch Impulsgruppen aus bipolaren Einzelimpulsen mit einer Impulsbreite unter 100 us gebildet werden, wobei die Wiederholfrequenz der Impulsgruppen über 100 Hz bei einem Tastverhältnis unter 0,8 liegt und die Einzelimpulse eine Frequenz über 400 Hz bei einem beliebigen Tastverhältnis aufweisen. Zwischen den Impulsgruppen wird ein sinusförmiger Haltestrom oder Gleichstrom eingespeist. Die Einzelimpulse können auch als Nadelimpulse ausgebildet sein.

Überraschenderweise konnte bei Untersuchungen an Natriumdampfhochdrucklampen festgestellt werden, daß das Plasma auch noch sehr schmalen nadelförmigen Impulsen zu folgen vermag, d.h. daß auch hier eine wirksame Erhöhung der Farbtemperatur und der Farbwiedergabe möglich sind, wobei die Lichtausbeuteverluste nur gering waren. Da die in die Lampe eingespeiste mittlere Leistung im wesentlichen von der Energie der Tastimpulse und deren Frequenz, unter Vernachlässigung einer möglichen Halteleistung, abhängig ist, muß gegenüber dem Betrieb mit breiten Impulsen, die Frequenz wesentlich erhöht werden. Einen Nachteil dieser Betriebsweise stellen die Resonanzerscheinungen des Lichtbogens dar, welche im Kilohertzbereich durch die Tastimpulse angeregt werden. Durch Anordnung der Einzelimpulse zu Impulsgruppen ist es gelungen, diese Resonanzerscheinungen zu unterdrücken. Die Frequenz der Einzelimpulse ist so zu wählen, daß Resonanzfrequenzlücken ausgenutzt werden, oder sie über dem Resonanzband des Entladungssystems liegt.

Die in die Lampe eingespeiste mittlere Leistung ist nun im wesentlichen von der Breite der Impulsgruppen (Anzahl und Energie der Einzelimpulse je Zeiteinheit) und der Wiederholfrequenz der Impulsgruppen abhängig.

Auch bei sehr hoher Frequenz der Einzelimpulse ist kein Lichtausbeuteverlust gegenüber dem Tastbetrieb mit breiten Impulsen nachweisbar, wobei auch die lichttechnischen Parameter wie Farbtemperatur und Farbwiedergabe identische Werte erreichen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Eine speziell für den Tastbetrieb ausgelegte Natriumdampfhochdruckentladungslampe wird mit bipolaren Nadelförmigen Impulsen, die zu Impulsgruppen zusammengefaßt sind betrieben. Als Haltestrom wird ein sinusförmiger Strom von 80 mA mit einer Frequenz von 20 KHz eingespeist. Die Einzelimpulsfrequenz der Tastimpulse beträgt 3 KHz bei einer Impulsgruppenfrequenz von 150 Hz und einer Impulsgruppenbreite

von 1,2 ms. Die Nadelimpulse werden durch Kondensatorauf- bzw. entladung erzeugt, wobei bei einer Frequenz von 3 kHz keine Resonanzerscheinungen auftraten. Die Impulshöhe wurde wiederum so gewählt, das sich eine mittlere Farbtemperatur von ca. 3000K einstellt. Bei einer Spitzenimpulsstärke von $I = 20$ A und einer Nennleistung der Natriumdampfhochdrucklampe von $P = 70$ W wird bei der Farbtemperatur von $T_c = 3081$ K und der Farbwiedergabe von $R(a) = 66$ eine Lichtausbeute von 65 lm/W erzielt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Impulsbetrieb von Hochdruckentladungslampen bei Nennleistung mittels eines impulsförmigen Versorgungsstromes, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftastimpulse für die Hochdruckentladungslampe durch Impulsgruppen aus bipolaren Einzelimpulsen mit einer Impulsbreite unter 100µs gebildet werden, wobei die Wiederholfrequenz der Impulsgruppen über 100 Hz bei einem Tastverhältnis unter 0,8 liegt und die Einzelimpulse eine Frequenz über 400Hz bei einem beliebigen Tastverhältnis aufweisen.
2. Verfahren zum Impulsbetrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Impulsgruppen ein sinusförmiger Haltestrom eingespeist wird.
3. Verfahren zum Impulsbetrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Impulsgruppen ein Gleichstrom eingespeist wird.
4. Verfahren zum Impulsbetrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelimpulse als Nadelimpulse ausgebildet sind.

Claims

1. Method for pulsed operation of high-pressure discharge lamps at nominal power rating by means of a pulsed supply current, characterized in that the gating pulses for the high-pressure discharge lamp are formed by pulse groups composed of single bipolar pulses with a pulse width of less than 100 µs, the repetition frequency of the pulse groups being over 100 Hz with a pulse duty ratio of less than 0.8 and the single pulses having a frequency of over 400 Hz with an indefinite pulse duty ratio.
2. Method for pulsed operation as in Claim 1, characterized in that a sinusoidal holding current is injected between the pulse groups.

3. Method for pulsed operation as in Claim 1, characterized in that a direct current is injected between the pulse groups.

4. Method for pulsed operation as in Claim 1, characterized in that the single pulses are in the form of needle pulses.

Revendications

1. Procédé d'exploitation en régime impulsionnel de lampes à décharge à haute pression, à la puissance nominale, au moyen d'un courant d'alimentation pulsé, caractérisé en ce que les impulsions de déclenchement pour la lampe à décharge à haute pression sont formées par des trains d'impulsions comprenant des impulsions individuelles bipolaires qui présentent une largeur d'impulsion inférieure à 100 µs, la fréquence de récurrence des trains d'impulsions se situant au-dessus de 100 Hz, avec un rapport cyclique inférieur à 0,8, et les impulsions individuelles présentant une fréquence supérieure à 400 Hz, avec un rapport cyclique quelconque.
2. Procédé d'exploitation en régime impulsionnel selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un courant de maintien sinusoïdal est injecté entre les trains d'impulsions.
3. Procédé d'exploitation en régime impulsionnel selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un courant continu est injecté entre les trains d'impulsions.
4. Procédé d'exploitation en régime impulsionnel selon la revendication 1, caractérisé en ce que les impulsions individuelles sont constituées par des impulsions en pointes.