

18



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 185 357
B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **05.09.90**

51

Int. Cl.⁵: **H 05 B 41/36**

21

Anmeldenummer: **85116092.9**

22

Anmeldetag: **17.12.85**

54

Verfahren zur Leistungsregelung von Dampfentladungslampen.

30

Priorität: **18.12.84 DE 3446083**
15.02.85 DE 3505182

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.06.86 Patentblatt 86/26

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
05.09.90 Patentblatt 90/36

54

Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB LU NL

56

Entgegenhaltungen:
DE-A-2 361 414
US-A-3 989 976
US-A-4 162 429

70

Patentinhaber: **Schaft, Volker Dipl.-Ing.**
Barkenkoppel 38
D-2000 Hamburg 65 (DE)

72

Erfinder: **Schaft, Volker Dipl.-Ing.**
Barkenkoppel 38
D-2000 Hamburg 65 (DE)

74

Vertreter: **Liebelt, Rolf, Dipl.-Ing.**
Baumbach & Liebelt Patentanwaltskanzlei
Balidamm 15
D-2000 Hamburg 1 (DE)

EP 0 185 357 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Courier Press, Leamington Spa, England.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln des Lichtstromes von Hochdruck-Dampfentladungslampen, insbesondere Hochdruck-Metall-

dampfampfen wie Quecksilberdampfampfen. Quecksilberdampfampfen dienen nicht nur als Lichtquellen bei der Beleuchtung von Industrieanlagen, Straßen und/oder Sportstätten (Flutlichtanlagen), sondern finden bei technologischen Prozessen auch als UV-Strahler Anwendung. So gelangen z.B. in der Druckindustrie UV-reaktive Farben und Lacke immer häufiger zum Einsatz. Diese Farben und Lacke trocknen bei Bestrahlung mit UV-Licht extrem schnell und erlauben darüber hinaus Manipulationen der Oberflächenqualität (z.B. kann durch Bedrucken minderer Papier- und Kartonqualitäten mit UV-Lacken der Eindruck hochwertigen Spezialmaterials erzeugt werden).

Bei der Erstellung der erforderlichen UV-Bestrahlungsanlagen wird von einem kontinuierlichen Fluß des Bedruckstoffes durch die UV-Trockenstrecke aus gegangen. Der Durchlauf des Bedruckstoffes ist in der Regel nicht kontinuierlich, so daß bei der grossen Leistungsaufnahme der Trockner von ca. 10 kW bis zu mehreren 100 kW beachtliche Energiemengen eingespart werden können, wenn die Strahlungsquellen in den Bedruckstoffpausen abgeschaltet oder wenigstens in der Leistungsaufnahme gedrosselt würden. Durch die Leistungsabsenkung in den Bedruckstoffpausen wird außerdem die Lebensdauer der UV-Strahlungsquellen verlängert.

Quecksilberdampfampfen haben wie sämtliche Dampfentladungslampen den Nachteil, daß sie nach jedem Ausschalten so weit abkühlen müssen, bis der gesamte Metaldampf kondensiert ist, und daß beim Einschalten ein Zündvorgang stattfindet, während dem das kondensierte Metall verdampft, was mehrere Minuten dauern kann. Diese Art der Leistungsregelung ist wegen der erheblichen Trägheit ungeeignet. Beim Betrieb derartiger Strahlungsquellen weit unterhalb des Nennlastbereiches besteht die Gefahr, daß wegen zu starker Abkühlung der Strahlungsquelle die die Strahlung erzeugende Bogenentladung zusammenbricht, was in den Auswirkungen gleichbedeutend mit dem Abschalten der Strahlungsquelle ist.

Aus der US-PS 3 989 976 ist schon ein Verfahren zum Regeln des Lichtstromes von Hochdruck-Dampfentladungslampen bekannt, bei dem während der sehr langsamen, sich über Minuten erstreckenden Absenkung der Lichtleistung durch Verringerung des Lampenstromes mit einer Phasenanschnittsteuerung, d.h. durch eine kurzzeitige Unterbrechung der Stromzufuhr zur Lampe während jeder Halbwelle des anliegenden Wechselstromes der Spannungsabfall über der Lampe gemessen und bei einem Anstieg dieses Spannungsabfalles über einen vorgegebenen Wert der Lampenstrom durch Verkürzen der Unterbrechungszeit oder Verzicht auf die Unterbrechung erhöht wird, um ein Erlöschen der Lampe zu verhindern. Eine solch langsame Lei-

stungsregelung ist z.B. beim Einsatz von Hochdruck-Dampfentladungslampen als UV-Strahler zum Trocknen von UV-reaktiven Lacken nicht geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, ein Regelverfahren für den Betrieb von Hochdruck-Dampfentladungslampen und damit des von diesen Lampen ausgesandten Lichtstromes zu schaffen, mit dem der Lampenstrom rasch verringert werden kann, ein sicherer Betrieb der Lampe sowohl unterhalb des Nennlastbereiches ermöglicht wird und ein verzögerungsloses Umschalten derselben aus dem Teillastbereich auf voll-Last jederzeit sichergestellt ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Veränderung des Lampenstromes und Überwachung der Lampenspannung mit den Verfahrensschritten des Anspruches 1 gelöst, indem der Lampenstrom bei anliegender Nennspannung vorzugsweise auf einen Wert nicht unterhalb von 15% des Nennstromes verringert, ein während oder nach der Zurücknahme des Lampenstromes an die davon resultierende Spannungsabnahme sich anschließender konstanter Spannungsverlauf registriert, der Lampenstrom auf die Nennstärke beim Einsetzen des konstanten Spannungsverlaufes erhöht und danach beim Erreichen der Nennspannung der Lampenstrom wieder zurückgenommen wird.

Durch dieses Verfahren nach der Erfindung wird erreicht, daß sofort mit dem Einsetzen der Kondensation der verdampften Ladungsträger als Folge der Abkühlung der gering belasteten Lampe dieselbe vor dem Zusammenbrechen der Bogenentladung wieder auf geheizt wird. Dabei ändert sich der von der Lampe aufgenommene Strom wegen Fortbestehens der Bogenentladung ohne Zeitverzug, d.h. trägeheitslos.

Bei einem anderen erfindungsgemäßen Verfahren, das die Verfahrensschritte des Anspruches 2 aufweist, wird nach der Zurücknahme des Lampenstromes, vorzugsweise auf einen Wert nicht unterhalb von 15% des Nennstromes und dem Registrieren eines während oder nach der Zurücknahme des Lampenstromes an die davon resultierende Spannungsabnahme sich anschließenden konstanten Spannungsverlaufes der Nennstrom beim Eintreten des sich an die Spannungsabnahme anschließenden konstanten Spannungsverlaufes nicht auf die Nennstärke, sondern nur so weit und so lange erhöht, bis die Spannung auf einen vorbestimmten Wert angestiegen ist, dessen Größe zwischen der Nennspannung und dem Spannungswert der konstant verlaufenden Spannung liegt. Danach wird der Lampenstrom so gesteuert, daß während des Teillastbetriebes der Lampe der vorbestimmte Spannungswert gehalten wird.

Die Erfindung wird noch an Hand von Diagrammen, in denen die Lampenspannung und der Lampenstrom schematisch als Funktion der Zeit dargestellt sind, erläutert.

Während des Betriebes einer Hochdruck-Dampfentladungslampe, z.B. einer Quecksilberdampfampfe, deren maximale Stromauf-

nahme durch ein übliches Vorschaltgerät begrenzt ist, im Nennbereich sind Strom I_N und Spannung U_N im wesentlichen konstante Größen. Wird nun, um die Lichtstromabgabe der Lampe herabzusetzen, wie es in Fig. 1 gezeigt ist, der der Lampe zuzuführende Strom I zum Zeitpunkt A verringert, was schlagartig erfolgen kann, geht auch die an den Lampenpolen anliegende Spannung U allmählich zurück. Während dieses Vorganges kühlt die Lampe ab, so daß die Dämpfe des metallischen Ladungsträgers (z.B. Quecksilber) bei Erreichen des Taupunktes zu kondensieren beginnen. Mit Einsetzen der Metaldampfkondensation verändert sich die Spannung U so lange nicht mehr als noch Metaldämpfe im Lampenraum vorhanden sind und die Bogenentladung der Lampe aufrechterhalten. Beim Erreichen dieser Konstant verlaufenden Spannung U_K zum Zeitpunkt B wird der Lampenstrom I wieder und ebenfalls schlagartig auf die Nennstärke erhöht. Da zu diesem Zeitpunkt die Bogenentladung der Lampe noch nicht zusammengebrochen ist, nimmt nicht nur die Lampe den Strom sofort auf, sondern es steigt mit zunehmender Lampentemperatur auch die Spannung U wieder auf den Nennwert U_N . Falls gewünscht, kann zu diesem Zeitpunkt C ein neuer Regelzyklus durch Zurücknahme des Lampenstromes I eingeleitet werden.

Bei den in Fig. 2 schematisch im Diagramm dargestellten Regelverfahren für den Teillastbetrieb von Hochdruck-Dampfentladungslampen wird mit dem Einleiten des Teillastbetriebes zum Zeitpunkt A durch Absenken des Lampenstromes I nach Erreichen des Taupunktes, d.h. der konstant verlaufenden Spannung U_K (Zeitpunkt B) der Lampenstrom I nur so weit und so lange erhöht, bis die Spannung auf einen Wert U_1 angestiegen ist. Danach (Zeitpunkt C) wird durch gesteuertes Verändern des Lampenstromes I während der Dauer des Teillastbetriebes die Spannung auf dem Wert U_1 gehalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regeln des Lichtstromes von Hochdruck-Dampfentladungslampen, insbesondere Hochdruck-Metaldampflampen, durch Veränderung des Lampenstromes, bei dem die Lampenspannung überwacht wird, und das folgende Schritte umfaßt:

- a) Zurücknahme des Lampenstromes (I) bei anliegender Nennspannung (U_N),
- b) Registrieren eines während oder nach der Zurücknahme des Lampenstromes (I) an die davon resultierende Spannungsabnahme sich anschließenden konstanten Spannungsverlaufs (U_K),
- c) Erhöhen des Lampenstromes (I) auf die Nennstärke (I_N) beim Einsetzen des konstanten Spannungsverlaufs (U_K),
- d) wieder erfolgende Zurücknahme des Lampenstromes (I) beim Erreichen der Nennspannung (U_N).

2. Verfahren zum Regeln des Lichtstromes von Hochdruck-Dampfentladungslampen, insbeson-

dere Hochdruck-Metaldampflampen, durch Veränderung des Lampenstromes, bei dem die Lampenspannung überwacht wird, und das folgende Schritte umfaßt:

- a) Zurücknahme des Lampenstromes (I),
- b) Registrieren eines während oder nach der Zurücknahme des Lampenstromes (I) an die davon resultierende Spannungsabnahme sich anschließenden konstanten Spannungsverlaufs (U_K),
- c) Erhöhen des Lampenstromes (I) beim Einsetzen des konstanten Spannungsverlaufs (U_K),
- d) Zurücknahme des Lampenstromes (I) beim Erreichen einer vorbestimmten Spannung (U_1), deren Größe zwischen der Nennspannung (U_N) und dem Spannungswert der konstant verlaufenden Spannung (U_K) liegt, sowie Erhöhen des Lampenstromes, sobald diese vorbestimmte Spannung (U_1) unterschritten wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lampenstrom (I) auf einen Wert nicht unterhalb von 15% Nennstromes (I_N) verringert wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verringerung und/oder Erhöhung des Lampenstromes (I) schlagartig erfolgt (erfolgen).

Revendications

1. Procédé pour le réglage du flux lumineux de lampes à décharge à vapeur à haute pression, en particulier de lampes à vapeur métallique à haute pression, par modification du courant de la lampe, selon lequel la tension est surveillée, et qui comprend les opérations suivantes:

- a) réduction du courant (I) de la lampe alors que la tension nominale (U_N) est appliquée,
- b) enregistrement, pendant ou après la réduction du courant (I) de la lampe, d'un tracé de tension constante (U_K) succédant à la baisse de tension résultant de ladite réduction,
- c) élévation du courant (I) de la lampe à la valeur nominale (I_N) à l'établissement du tracé de tension constante (U_K),

d) réduction à nouveau du courant (I) de la lampe à l'atteinte de la tension nominale (U_N),

2. Procédé pour le réglage du flux lumineux de lampes à décharge à vapeur à haute pression, en particulier de lampes à vapeur métallique à haute pression, par modification du courant de la lampe, selon lequel la tension est surveillée, et qui comprend les opérations suivantes:

- a) réduction du courant (I) de la lampe,
- b) enregistrement, pendant ou après la réduction du courant (I) de la lampe, d'un tracé de tension constante (U_K) succédant à la baisse de tension résultant de ladite réduction,

c) élévation du courant (I) de la lampe à l'établissement du tracé de tension constante (U_K),

d) réduction du courant (I) de la lampe à l'atteinte d'une tension prédéterminée (U_1) dont la grandeur est comprise entre la tension nominale (U_N) et la valeur de la tension (U_K) constante, et élévation du courant de la lampe dès que cette

tension prédéterminée (U_1) est franchie par décroissance.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le courant (I) de la lampe est réduit à une valeur non inférieure à 15% du courant nominal (I_N).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la réduction et/ou l'élévation du courant (I) de la lampe s'effectuent de manière subite.

Claims

1. A method of regulating the luminous flux of high pressure vapour discharge lamps, in particular high pressure metallic vapour lamps, by changing the lamp current, in which the lamp voltage is monitored and which comprises the following steps:

a) a reduction in the lamp current (I) when the nominal voltage (U_N) is applied,

b) recording of a constant voltage characteristic (U_K) following, during or after the reduction in the lamp current (I), the drop in voltage resulting therefrom,

c) an increase in the lamp current (I) to the nominal value (I_N) when the constant voltage characteristic (U_K) is reached,

d) a reduction in the lamp current (I) again, when the nominal voltage (U_N) is reached.

2. A method of regulating the luminous flux of high pressure vapour discharge lamps, in particular high pressure metallic vapour lamps, by changing the lamp current, in which the lamp voltage is monitored and which comprises the following steps:

a) a reduction in the lamp current (I),

b) recording of a constant voltage characteristic (U_K) following, during or after the reduction in the lamp current (I), the drop in voltage resulting therefrom,

c) an increase in the lamp current (I) when the constant voltage characteristic (U_K) is reached,

d) a reduction in the lamp current (I) when a predetermined voltage (U_1) is reached, the value of which lies between the nominal voltage (U_N) and the voltage value of the constantly running voltage (U_K), and an increase in the lamp current as soon as this predetermined voltage (U_1) is fallen below.

3. A method according to claim 1 or 2, characterised in that the lamp current (I) is reduced to a value which is not below 15% of the rated current value (I_N).

4. A method according to one of the preceding claims, characterised in that the reduction and/or increase in the lamp current (I) take(s) place abruptly.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

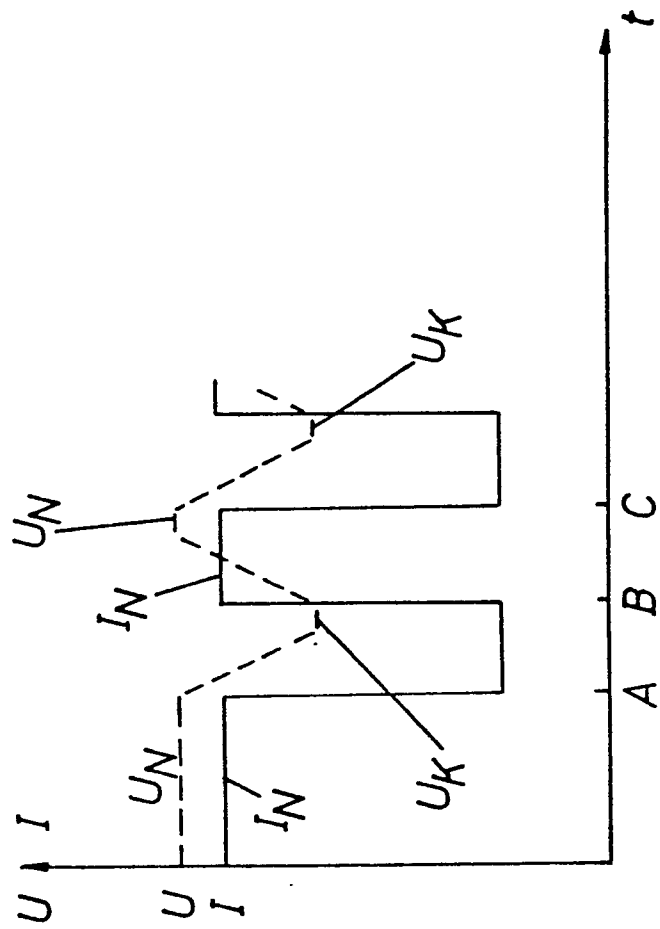


Fig. 1

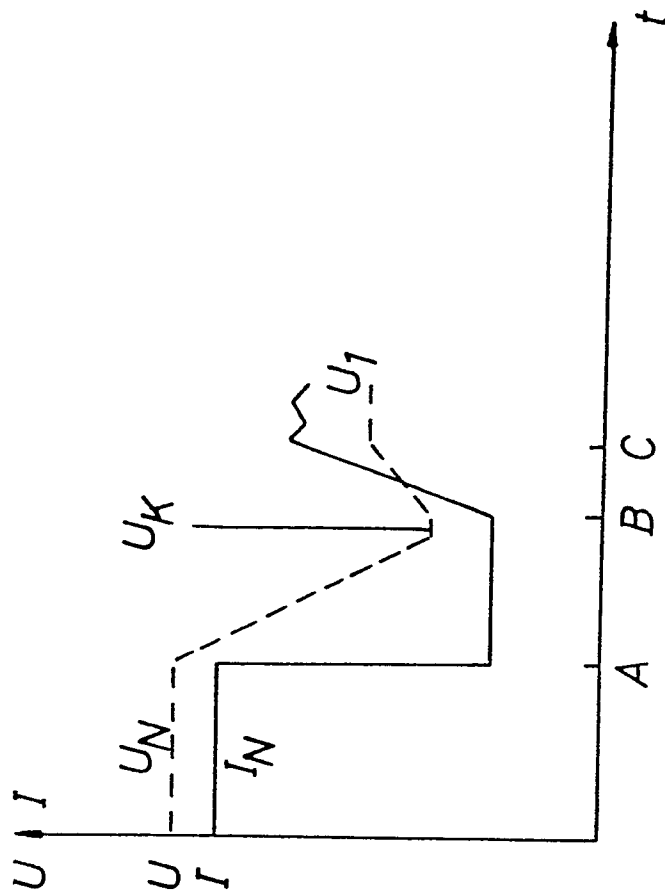


Fig. 2