(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 311 069 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

(21) Anmeldenummer: **09776878.2**

(22) Anmeldetag: **30.06.2009**

(51) Int Cl.:
H01J 61/28 *(2006.01)* ***H01J 61/52*** *(2006.01)*
H05B 41/19 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/004692

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/003570 (14.01.2010 Gazette 2010/02)

(54) **SCHNELLSTART FÜR QUECKSILBER-NIEDERDRUCK-AMALGAM-LAMPEN**

QUICK-START FOR LOW-PRESSURE MERCURY AMALGAM LAMPS

DÉMARREUR RAPIDE POUR LAMPES À AMALGAME BASSE PRESSION AU MERCURE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(30) Priorität: **11.07.2008 DE 102008032608**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.04.2011 Patentblatt 2011/16

(73) Patentinhaber: **Heraeus Noblelight GmbH**
63450 Hanau (DE)

(72) Erfinder:
- **VORONOV, Alex**
  63450 Hanau (DE)
- **ERNESTI, Karsten**
  63456 Hanau (DE)

(74) Vertreter: **Heraeus IP**
Heraeus Holding GmbH
Schutzrechte
Heraeusstraße 12-14
63450 Hanau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 191 211 870
US-A- 3 336 502
US-A- 5 095 336
US-B1- 6 563 255

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 311 069 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Amalgamlampe, wobei die Hochlaufzeit reduziert wird.

[0002] Amalgamlampen sind extrem langlebige Hochleistungsniederdrucklampen. Sie erreichen die bis zu 10fache UV-Leistungsdichte von klassischen Quecksilberniederdrucklampen und können bei höherer Umgebungstemperatur eingesetzt werden. Zudem sind Amalgamlampen unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen.

[0003] Typische Einsatzgebiete für Amalgamlampen sind unter anderem die Trinkwasserentkeimung und die Brauchwasseraufbereitung in der Industrie, die Wasserentkeimung in der Fischzucht, aber auch Desinfektion von Luft in Klima- und Kühlanlagen und die Oberflächendesinfektion.

[0004] Allerdings benötigen derartige Lampen einige Minuten um die volle Leistung zu erreichen, da dass Quecksilber normalerweise vor und kurz nach der Zündung im festen Amalgam gebunden ist. Erst die Erwärmung durch die Edelgasentladung bringt das Quecksilber in die gasförmige Phase, so dass sich eine nennenswerte Brennspannung und damit Lampenleistung einstellt.

[0005] Dadurch benötigen derartige Lampen einige Minuten bis sie ihre volle Wirkung entfalten.

[0006] Um bei den Quecksilber-Niederdruck- Amalgam-Lampen einen Schnellstart zu realisieren reicht es nicht aus, nur den Entladungsstrom deutlich gegenüber dem Betriebsstrom zu erhöhen. Bei diesen Lampen liegt der größte Teil des Quecksilbers im kalten Zustand im Amalgam gebunden vor. Es ist daher notwendig, das Amalgamdepot gezielt zu erwärmen damit sich auf diese Weise schnell ein nennenswerter Quecksilberdampfdruck innerhalb der Lampe aufbauen kann.

[0007] In der DE 102 01 617 B4 wird zur Temperaturbeeinflussung des Amalgams ein auf der Lampe aufgebrachtes Heizelement in Form eines PTC oder eines Ohmschen Widerstandes angegeben. Der Wärmeübergang durch das Quarz zum Amalgam hin ist hier jedoch recht langsam.

[0008] Weiterhin ist das Heizelement hier zur Steuerung der Amalgamtemperatur während des Betriebs vorgesehen, nicht zur Erreichung einer kurzen Einbrennzeit. Das Patentdokument US-A-5 095 336 offenbart ein Verfahren gemäss dem einleitenden Teil des Anspruchs 1. Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Betreiben einer Amalgamlampe bereit zu stellen, bei dem die Hochlaufzeit deutlich reduziert wird und die Lampe bereits nach wenigen Sekunden ihre volle Wirkung entfaltet, sowie eine für das Verfahren geeignete Amalgamlampe.

[0009] Diese Aufgabe wird bereits mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die Unteransprüche bilden vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer Amalgamlampe, wobei die Amalgamlampe mindestens ein Amalgamdepot aufweist, sieht vor, dass das Depot mittels einer externen Energiequelle erwärmt wird. Durch diese Erwärmung wird bewirkt, dass sich das Amalgam innerhalb einer Sekunde verflüssigt, so dass sich schnell ein nennenswerter Quecksilberdampfdruck aufbaut und die Lampe nach der Zündung schnell auf volle Leistung kommt. Somit verringert sich die Einbrennphase auf wenige Sekunden. Es hat sich gezeigt, dass dieses Schnellstartverhalten besonders bei technischen Prozessen bei denen ein diskontinuierlicher Betrieb erwünscht ist große Bedeutung hat und Einbrennphasen von unter 10 Sekunden erwünscht sind.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltungsform sieht die Erfindung vor, dass als Energiequelle eine Infrarotlampe verwendet wird. Dabei weist die Infrarotlampe einen vergoldeten Reflektor auf.

[0012] Die Infrarotlampe ähnelt einer handelüblichen Halogenreflektorlampe für die Allgemeinbeleuchtung. Die Glühwendel wird auf einen Brennfleck von wenigen Millimetern Durchmesser abgebildet. Die Infrarotreflektorlampe wird so über der Amalgamlampe angeordnet, dass der Brennfleck mit dem Amalgamdepot zur Deckung gebracht wird. Dadurch wird das Amalgam innerhalb 1 Sekunde nach Einschalten der Infrarotreflektorlampe verflüssigt und es baut sich der erwünschte Quecksilberdampfdruck auf so dass die Lampe schnell ihre volle Leistung abgeben kann.

[0013] Der erfindungsgemäße Amalgamlampe sieht ein mit Edelgas gefülltes Lampenrohr mit zwei im Lampenrohr angeordneten Elektroden vor, wobei auf einer Innenseite des Lampenrohrs zumindest ein Amalgamdepot angeordnet ist.

[0014] Zwischen dem Quarzrohr und dem Amalgamdepot kann eine Haftvermittlerschicht zum Beispiel aus Edelmetall aufgebracht sein. Die Haftvermittlerschicht dient vorteilhafterweise als Trägerschicht für Amalgam.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsform und unter Bezugnahme der beigefügten Figuren näher erläutert.

[0016] Dabei zeigt in schematischer Darstellung:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Quecksilber-Niederdruck-Amalgam-Lampe mit einer externen Energiequelle.

Figur 2 das Einlaufverhalten einer herkömmlichen Quecksilber-Niederdruck-Amalgam-Lampe.

Figur 3 das Einlaufverhalten einer erfindungsgemäßen Quecksilber-Niederdruck-Amalgam-Lampe.

[0017] In Figur 1 ist eine Quecksilber-Niederdruck-Amalgam-Lampe 1 dargestellt, die ein Lampenrohr 10 mit zwei im

Lampenrohr 10 angeordneten Elektroden 12 aufweist. Der Innenraum 14 der Lampe 1 ist mit einem Edelgas oder Edelgasgemisch gefüllt. Dabei dichtet das Lampenrohr 12 den Innenraum 14 gegen die Umgebung ab. Auf der Innenseite des Lampenrohrs 10 befindet sich ggf. eine Haftvermittlerschicht 16, die in diesem Fall aus Gold oder einer Goldlegierung gebildet wird. Diese Haftvermittlerschicht 16 dient als Träger für das Amalgamdepot 18. Eine externe Infrarotlampe 20 mit einem Reflektor 22 ist neben dem Amalgamdepot 18 angeordnet, so dass die Infrarotstrahlung 26 auf das Amalgamdepot 16 fokussiert wird. Vor der Zündung der Lampe 1 wird nun das Amalgamdepot 18 erhitzt und dadurch Quecksilberdampf freigesetzt. Dieser steht der Entladung schon während der Zündung zur Verfügung, so dass sich sofort eine nennenswerte UV-Leistung einstellt.

[0018] In Figur 2 ist das Einlaufverhalten einer herkömmlichen Quecksilber-Niederdruck-Amalgam-Lampe ohne Amalgamheizung dargestellt. Dabei werden, wie beispielsweise in Figur 1 gezeigt, die Elektroden durch einen Heizstrom vorgeheizt, nach ca. 5 Sekunden zum Zeitpunkt A wird die Lampe gezündet. Es ist deutlich zu erkennen, dass die UV-Leistung am Anfang äußerst gering ist und nur langsam ansteigt. Erst nach ca. 70 Sekunden hat die Lampe etwa 50 % der UV-Leistung erreicht und es dauert ca. 140 Sekunden bis die Quecksilber-Niederdruck-Amalgam-Lampe ihre volle UV-Leistung erreicht.

[0019] Figur 3 zeigt das Einlaufverhalten einer erfindungsgemäßen Quecksilber-Niederdruck-Amalgam-Lampe. Dabei werden ebenfalls, wie bei herkömmlichen Lampen die Elektroden für 5 Sekunden vorgeheizt, zusätzlich wird aber gleichzeitig auch das Amalgamdepot für die gleiche Zeit bis zum Zeitpunkt B vorgeheizt. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Quecksilber-Niederdruck-Amalgam-Lampe innerhalb von ca. 10 Sekunden etwa 50 Prozent der UV-Leistung und nach ca. 30 Sekunden ihre volle UV-Leistung erreicht.

Bezugszeichenliste

[0020]

Amalgamlampe	1
Lampenrohr	10
Elektrode	12
Innenraum	14
Haftvermittlerschicht	16
Amalgamdepot	18
Infrarotlampe	20
Reflektor	22
Infrarotstrahlung	26

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Amalgamlampe (1) zur Reduzierung der Hochlaufzeit, wobei die Amalgamlampe (1) ein mit Edelgas gefülltes Strahlerrohr (10) aufweist, wobei das Amalgam im Strahlerrohr (10) mittels einer externen Energiequelle (20) erwärmt wird, **dadurch gekennzeichnet**, das als Energiequelle (20) eine Infrarotlampe mit einem vergoldeten Spiegel verwendet wird.

2. Verfahren zum Betreiben einer Amalgamlampe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die externe Energiequelle (20) vor der Erwärmung des Amalgams eingeschaltet wird.

3. Verfahren zum Betreiben einer Amalgamlampe (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die externe Energiequelle (20) nach der Erwärmung des Amalgams abgeschaltet wird.

4. Amalgamlampe (1) zum Betreiben gemäß eines Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3.

5. Amalgamlampe (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Amalgamlampe (1) ein Amalgamdepot (18) aufweist.

6. Amalgamlampe (1) nach einem der vorherstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Amalgamlampe (1) eine Haftvermittlerschicht (16) auf der Innenseite des Lampenrohres (10) aufweist.

7. Amalgamlampe (1) nach einem der vorherstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Amalgamdepot (18) auf der Haftvermittlerschicht angeordnet ist.

8. Amalgamlampe (1) nach einem der vorherstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haftvermittlerschicht (16) ein Edelmetall umfasst.

Claims

1. Method for operation of an amalgam lamp (1) for reduction of the warm-up time, wherein the amalgam lamp (1) comprises a noble gas-filled emitter tube (10) wherein the amalgam in the emitter tube (10) is heated by means of an external energy source (20), **characterised in that** an infrared lamp with a gold-plated mirror is used as energy source (20).

2. Method for operation of an amalgam lamp (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the external energy source (20) is switched on before the amalgam is heated.

3. Method for operation of an amalgam lamp (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the energy source (20) is switched off after the amalgam is heated.

4. Amalgam lamp (1) for operation according to a method according to claims 1 to 3.

5. Amalgam lamp (1) according to claim 4, **characterised in that** the amalgam lamp (1) comprises an amalgam reservoir (18).

6. Amalgam lamp (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the amalgam lamp (1) comprises a bonding agent layer (16) on the inside of the lamp tube (10).

7. Amalgam lamp (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the amalgam reservoir (18) is arranged on the bonding agent layer.

8. Amalgam lamp (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the bonding agent layer (16) comprises a precious metal.

Revendications

1. Procédé d'exploitation d'une lampe à amalgame (1) pour la réduction du temps d'accélération, dans lequel la lampe à amalgame (1) présente un tube rayonnant (10) rempli de gaz noble, dans lequel l'amalgame dans le tube rayonnant (10) est chauffé au moyen d'une source d'énergie externe (20), **caractérisé en ce qu'**une lampe à infrarouge avec un miroir doré est utilisée comme source d'énergie (20).

2. Procédé d'exploitation d'une lampe à amalgame (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la source d'énergie externe (20) est allumée avant le chauffage de l'amalgame.

3. Procédé d'exploitation d'une lampe à amalgame (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la source d'énergie externe (20) est éteinte après le chauffage de l'amalgame.

4. Lampe à amalgame (1) pour l'exploitation conformément à un procédé selon les revendications 1 à 3.

5. Lampe à amalgame (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la lampe à amalgame (1) présente un dépôt d'amalgame (18).

6. Lampe à amalgame (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la lampe à amalgame (1) présente une couche de promoteur d'adhésion (16) sur le côté interne du tube de lampe (10).

7. Lampe à amalgame (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dépôt d'amalgame (18) est disposé sur la couche de promoteur d'adhésion.

8. Lampe à amalgame (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la couche de promoteur d'adhésion (16) comprend un métal noble.

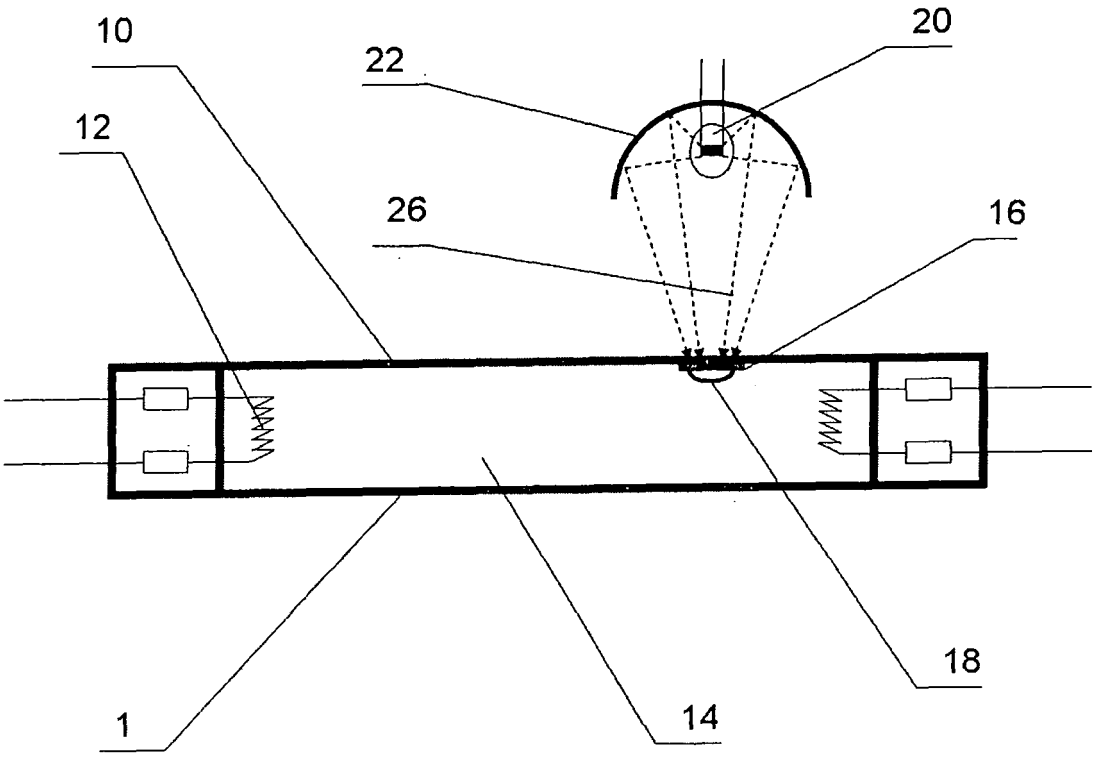


Fig. 1

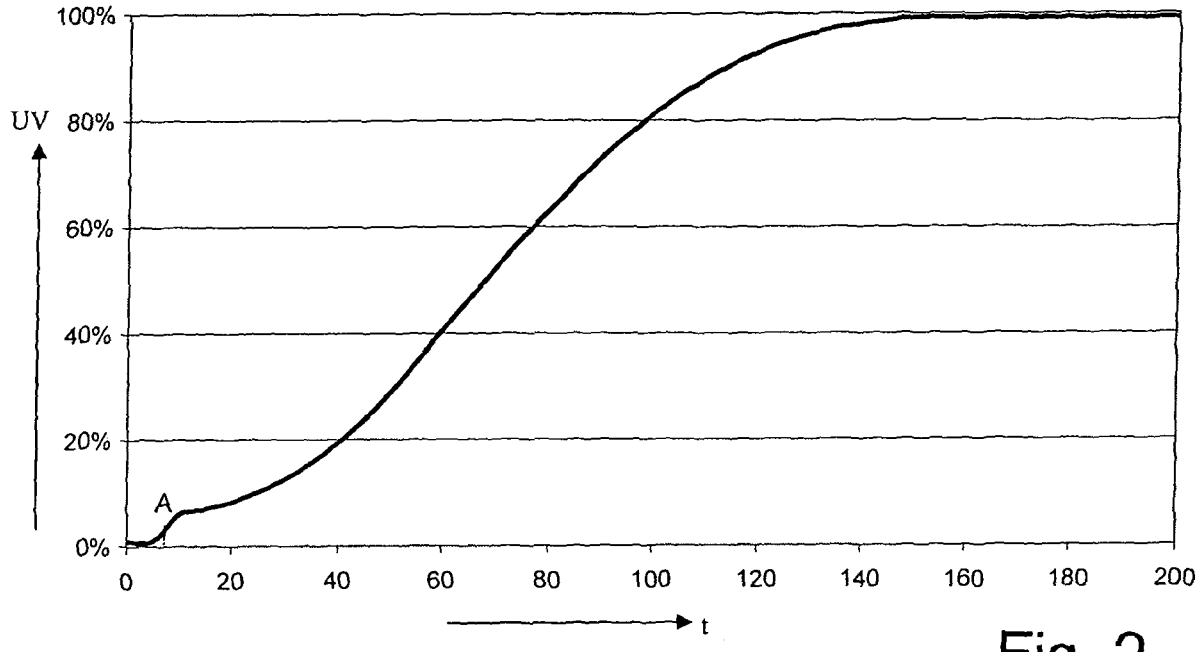

100%
UV
80%
60%
40%
20%
A
0%
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
t

Fig. 2

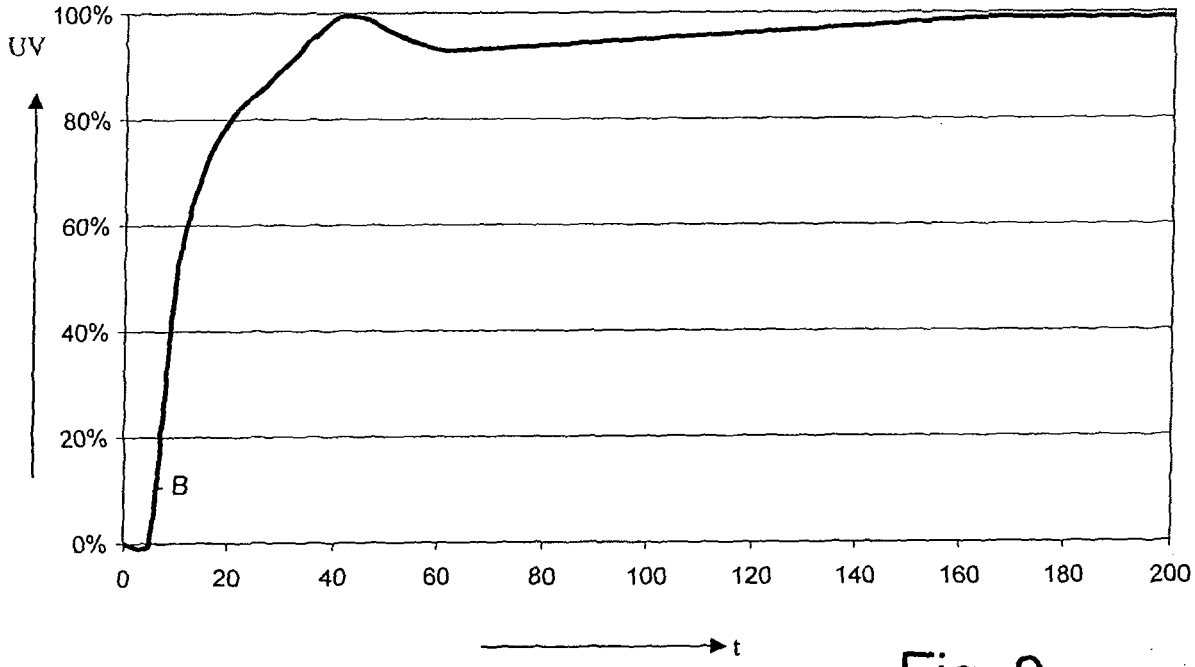

100%
UV
80%
60%
40%
20%
B
0%
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
t

Fig. 3

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

- DE 10201617 B4 **[0007]**
- US 5095336 A **[0008]**