

(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
6. Oktober 2011 (06.10.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/120747 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01J 61/86 (2006.01) H01J 61/073 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/052967

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. März 2011 (01.03.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 003 381.2 29. März 2010 (29.03.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG** [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1, 81543 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MORKEL, Matthias** [DE/DE]; Clara-Grunwald-Str. 19, 10317 Berlin (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **OSRAM GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(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, RO, RS, RU, 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.

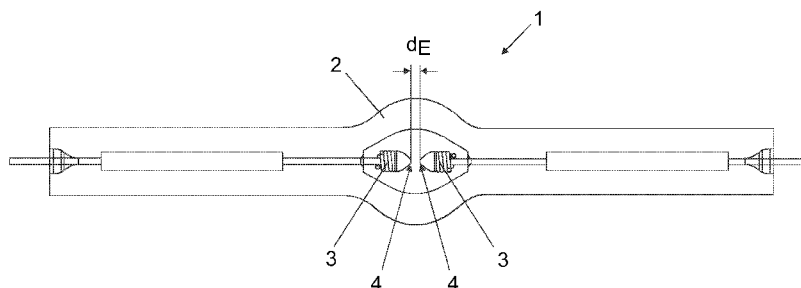
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, 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:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD FOR PROVIDING AN ALTERNATING CURRENT GAS DISCHARGE LAMP, METHOD FOR PROVIDING LIGHT BY MEANS OF SAID ALTERNATING CURRENT GAS DISCHARGE LAMP AND ILLUMINATION DEVICE HAVING SAID ALTERNATING CURRENT GAS DISCHARGE LAMP

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BEREITSTELLEN EINER WECHSELSTROM-GASENTLADUNGSLAMPE, VERFAHREN ZUM BEREITSTELLEN VON LICHT MITTELS DIESER WECHSELSTROM-GASENTLADUNGSLAMPE SOWIE BELEUCHTVORRICHTUNG MIT DIESER WECHSELSTROM-GASENTLADUNGSLAMPE



(57) Abstract: The invention relates to a method for providing an alternating current gas discharge lamp, to a method for providing light by means of said alternating current gas discharge lamp and to an illumination device having said alternating current gas discharge lamp. An alternating current gas discharge lamp (1) is proposed, in which the ratio of peak value I_P of current to the electrode distance d_E is within the value range defined by the relationship $20 \text{ A/mm} \geq I_P/d_E \geq 8 \text{ A/mm}$. Moreover, the mass m_E of the electrodes (3) is preferably selected to be such that the following applies, based on the nominal power of the lamp: $2 \text{ mg/W} \geq m_E/P \geq 0.75 \text{ mg/W}$. Migration of the discharge arc can thereby be kept at least within acceptable limits during operation.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Bereitstellen einer Wechselstrom-Gasentladungslampe, Verfahren zum Bereitstellen von Licht mittels dieser Wechselstrom-Gasentladungslampe sowie Beleuchtungsvorrichtung mit dieser Wechselstrom-Gasentladungslampe Es wird eine Wechselstrom-Gasentladungslampe

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2011/120747 A1



(1) vorgeschlagen, bei der das Verhältnis von Spitzenwert I_P der Stromstärke zum Elektrodenabstand d_E in dem durch die Beziehung $20 \text{ A/mm} \geq I_P/d_E \geq 8 \text{ A/mm}$ definierten Wertebereich liegt. Außerdem wird die Masse m_E der Elektroden (3) vorzugsweise so gewählt, dass bezogen auf die Lampensoll-Leistung gilt: $2 \text{ mg/W} \geq m_E/P \geq 0,75 \text{ mg/W}$. Dadurch kann im Betrieb das Auswandern des Entladungsbogens zumindest in akzeptablen Grenzen gehalten werden.

Beschreibung

Verfahren zum Bereitstellen einer Wechselstrom-Gasentladungslampe, Verfahren zum Bereitstellen von Licht mittels dieser Wechselstrom-Gasentladungslampe sowie Beleuchtungsanordnung mit dieser Wechselstrom-Gasentladungslampe

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bereitstellen einer Wechselstrom-Gasentladungslampe sowie ein Verfahren zum Bereitstellen von Licht mittels der bereitgestellten Wechselstrom-Gasentladungslampe. Außerdem betrifft die Erfindung eine Beleuchtungsanordnung mit der bereitgestellten Wechselstrom-Gasentladungslampe.

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Wechselstrom-Gasentladungslampe mit einer Edelgasfüllung, beispielsweise Xenon-Füllung, oder einer Edelgasgemischfüllung, beispielsweise Xenon mit Zusätzen von Krypton, Argon oder anderen Edelgasen. Zur Aufrechterhaltung eines Wolfram-Halogen-Kreisprozesses für die Regeneration der Wolfram-Elektroden spitzen enthält die Lampenfüllung Zusätze zumindest eines Halogens oder einer Halogenverbindung. Ansonsten enthält die Lampenfüllung aber keine weiteren Füllungsbestandteile, abgesehen von bei der Lampenfertigung unvermeidbaren und in der Regel unerwünschten geringen Verunreinigungen.

Diese Art von Lampen wird insbesondere auch in optischen Reflektoren eingesetzt. Dabei wird die Lampe in der Regel

- 2 -

in einer horizontalen Lage betrieben. Für den Wechselstrombetrieb sind unterschiedliche Stromsignalformen denkbar und auch gebräuchlich, insbesondere auch Rechtecksignale mit überlagerten Impulsen.

- 5 Bei Edelgas-Entladungslampen, insbesondere auch bei Xenon-Entladungslampen gibt es eine konvektionsgetriebene Ablenkung des Bogens nach oben, die außerdem stärker als bei quecksilberhaltigen Entladungslampen ist. Bei wechselstrombetriebenen Edelgas-Entladungslampen sind die
- 10 Elektrodenspitzen im Betrieb flüssig. Die Elektrodenspitzen regenerieren sich mithilfe eines Wolfram-Halogen-Kreisprozesses ständig neu. Dadurch und wegen der erwähnten konvektionsgetriebenen Ablenkung des Bogens kann die Ansatzstelle des Entladungsbogens bzw. die Spitze auf der
- 15 jeweiligen Elektrode im Laufe längerer Zeiträume wandern. Insbesondere größere Elektrodenabstände begünstigen die konvektionsgetriebene Durchbiegung des Entladungsbogens. Es ergibt sich hierbei eine Vorzugsbewegung der Spitzen nach oben. Dies hat zur Folge, dass die beiden für Wechselstrom-Entladungslampen charakteristischen, unmittelbar
- 20 vor den Elektrodenspitzen lokalisierten Leuchtflecken aus dem Fokus des Reflektors hinaus wandern und dadurch die optische Systemeffizienz sinkt. Bei Anwendungen, die eine Einkoppelung des Lichts in eine Lichtleitfaser erfordern,
- 25 sinkt die Einkoppeleffizienz in die Faser. Dieser nachteilige Effekt wird mit größer werdender Reflektorex-zentrizität bzw. kleiner werdender Eingangsapertur der Lichtleitfaser ausgeprägter.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die eingangs genannten Nachteile zu beseitigen und eine Wechselstrom-Gasentladungslampe mit stabilerem Betriebsverhalten bereit zu stellen.

- 5 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Bereitstellen einer Wechselstrom-Gasentladungslampe, mit folgenden Verfahrensschritten,

- Festlegen einer Soll-Leistung der Wechselstrom-Gasentladungslampe,

- 10 - Festlegen des zu der Soll-Leistung korrespondierenden Spitzenwerts I_P der Stromstärke des Betriebswechselstroms der Gasentladungslampe, mit dem die Wechselstrom-Gasentladungslampe betrieben werden soll,

- Herstellen einer Wechselstrom-Gasentladungslampe,
15 wobei in ein Entladungsgefäß ein Füllgas mit einem Raumtemperatur-Fülldruck in das Entladungsgefäß eingebracht wird, wobei das Füllgas aus einem Edelgas oder Edelgasgemisch sowie optional zusätzlich einem Halogen oder einer Halogenverbindung besteht, wobei innerhalb des Entla-
20 dungsgefäßes zwei Elektroden zum Erzeugen einer Bogenentladung im gegenseitigen Abstand d_E angeordnet sind, und wobei der Wert für den Elektrodenabstand d_E so gewählt wird, dass gilt:

$$20 \text{ A/mm} \geq \frac{I_P}{d_E} \geq 8 \text{ A/mm} \quad .$$

- 25 Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Außerdem wird gemäß Anspruch 5 Schutz für ein Verfahren zum Bereitstellen von Licht mittels der bereitgestellten Wechselstrom-Gasentladungslampe beansprucht sowie gemäß Anspruch 6 für eine Beleuchtungsvorrichtung mit der bereitgestellten Wechselstrom-Gasentladungslampe.

Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis des Erfinders, dass der eingangs beschriebene unerwünschte Effekt, insbesondere das Auswandern des Entladungsbogens in akzeptablen Grenzen gehalten werden kann, solange das Verhältnis von Spitzenwert (= Scheitelwert bei rein sinusförmigem Betriebsstrom) I_P der Stromstärke zum Elektrodenabstand d_E in dem durch die Beziehung

$$20 \text{ A/mm} \geq \frac{I_P}{d_E} \geq 8 \text{ A/mm}$$

definierten Wertebereich liegt. Wenn man statt des Spitzenwerts I_P den Effektiv-Wert (RMS) I_{RMS} der Stromstärke zugrunde legt, soll das entsprechende Verhältnis erfindungsgemäß in dem durch die Beziehung

$$12 \text{ A/mm} \geq \frac{I_{RMS}}{d_E} \geq 4 \text{ A/mm}$$

definierten Wertebereich liegen.

Außerdem hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die jeweilige Masse m_E der beiden Elektroden, die bei Wechselstrom-Entladungslampen gleich ausgebildet sind, bezogen auf die elektrische Soll-Leistung P der Wechselstrom-Gasentladungslampe so gewählt wird, dass sie im Bereich

$$2 \text{ mg/W} \geq \frac{m_E}{P} \geq 0,75 \text{ mg/W}$$

liegt. Hierdurch wird im Betrieb einerseits erreicht, dass sich noch - wie - gewünscht flüssige Elektroden Spitzen ausbilden (obere Grenze), andererseits aber ein schneller Elektrodenrückbrand verhindert wird (untere Grenze). Der Elektrodenrückbrand ist in diesem Zusammen-
5 hang besonders kritisch, da er zu einem selbstverstärkenden Effekt führen kann, da der Elektrodenabstand immer weiter steigt und damit auch die Bogendurchbiegung.

Die vorteilhaften Wirkungen der vorgenannten Parameterbeziehungen und Wertebereiche gelten insbesondere für Wechselstrom-Gasentladungslampen mit Soll-Leistungen P im Bereich zwischen ca. 40 und 300 Watt. Besonders geeignete Raumtemperatur-Fülldrücke für das Edelgas oder Edelgasgemisch liegen zwischen ca. 20 und 30 bar.
10

Kurze Beschreibung der Zeichnung

15 Im Folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die einzige Figur zeigt:

Fig. den Aufbau einer Wechselstrom-Entladungslampe.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Eine Wechselstrom-Entladungslampe 1 weist ein dicht abgeschlossenes Entladungsgefäß 2 auf, in dem sich ein Entladungsgas, vorliegend Xenon, bei Raumtemperatur (21°C) unter einem Druck p_{Xe} befindet. In dem Entladungsgefäß 2 befinden sich zwei gleichartige Elektroden 3. Der gegenseitige Abstand der Elektroden spitzen 4 beträgt d_E .
20

- 6 -

Die Wechselstrom-Entladungslampe 1 ist für eine vorbestimmte Soll-Leistung P ausgelegt. Zu dieser Soll-Leistung P ist ein Spitzenwert-Stromstärke I_P festgelegt. Der Wert für den Abstand d_E der Elektroden spitzen 4 ist aus dem Wertebereich gewählt, der sich aus der folgenden Parameterbeziehung ergibt:

$$20 \text{ A/mm} \geq \frac{I_P}{d_E} \geq 8 \text{ A/mm} \quad .$$

Außerdem ist der Wert für die Masse m_E der beiden Elektroden 3 aus dem Wertebereich gewählt, der sich aus der folgenden Parameterbeziehung ergibt:

$$2 \text{ mg/W} \geq \frac{m_E}{P} \geq 0,75 \text{ mg/W} \quad .$$

In einer ersten Lampe sind die folgenden Werte gewählt:

Soll-Leistung der Lampe P : 75 W,

Elektrodenmasse m_E : 110 mg

15 Spitzenwert-Stromstärke $I_P = 9 \text{ A}$,

Effektivwert-Stromstärke $I_{RMS} = 5 \text{ A}$,

Elektrodenabstand $d_E = 0,8 \text{ mm}$,

Frequenz des Wechselstromes (Rechtecksignal mit überlagerten Impulsen) $f=150 \text{ Hz}$,

20 Xenon-Druck $P_{Xe} = 25 \text{ bar}$,

sowie 200 ppm Br_2 .

Mit den vorstehend gewählten Werten für die Lampen- bzw. Lampenbetriebsparameter resultiert für das Verhältnis aus

- 7 -

Spitzenwert-Stromstärke I_P (das ist hier bei dem mit Pulsen überlagerten Rechteckstrom die Stromstärke während der Pulsphasen, d.h. der Pulsstrom) und Elektrodenabstand d_E ein Wert von 11,25 A/mm und für das Verhältnis aus Effektivwert-Stromstärke I_{RMS} und Elektrodenabstand d_E ein Wert von 6,25 A/mm. Für das Verhältnis aus Elektrodenmasse m_E und Soll-Leistung der Lampe P resultiert ein Wert von ca. 1,5 mg/W. Dadurch wird über ca. 1000 Stunden ein nahezu stabiler Betrieb ohne Auswanderung des Entladungsbogens erzielt.

Bei einer nichterfindungsgemäßen 100 W Vergleichslampe wurde bei einem Pulsstrom von 9 A ein Elektrodenabstand d_E von 1,3 mm verwendet, woraus ein Verhältnis I_P/d_E von 6,9 A/mm, d.h. unterhalb der unteren Grenze von 8 A/mm resultiert. Zwar beträgt die zugehörige Effektivwert-Stromstärke 5,4 A, woraus ein Verhältnis I_{RMS}/d_E von 4,15 A/mm folgt, d.h. innerhalb des beanspruchten Wertebereichs. Allerdings waren bei dieser Lampe die Elektroden mit ca. 80 mg relativ leicht. Dadurch resultiert ein Verhältnis m_E/P von 0,8 mg/W, d.h. ein Wert außerhalb des beanspruchten Bereichs. Bei dieser Lampe war bereits innerhalb der ersten 100 Stunden ein Elektrodenrückbrand mit zunehmender Bogendurchbiegung zu beobachten. Sobald sich der Elektrodenabstand aus dem stabilen Bereich hinaus vergrößert hat, erfolgt eine sich selbstverstärkende Auswanderung des Entladungsbogens mit Verschiebung der Elektroden spitzen. Damit ist diese Lampe praktisch unbrauchbar.

In einer typischen Anwendung ist die Wechselstrom-Entladungslampe 1 in einem elliptischen Reflektor (Exzentrizität: 0,756) eingebaut (nicht dargestellt). In ei-

nem Arbeitsabstand (Reflektorkante bis zweiter Fokus) von 34,5 mm wird das Licht der Wechselstrom-Entladungslampe 1 in eine Lichtleitfaser mit einem Durchmesser von 4,8 mm eingekoppelt. Möglich ist auch die Einkoppelung in Licht-

5 leitfasern mit Durchmessern von 3 oder gar 2 mm. Bei einer derartigen Beleuchtungsvorrichtung ist ein stabiler Entladungsbogen ganz besonders wichtig, da sonst die Einkoppeleffizienz in die Lichtleitfaser drastisch abnimmt.

Ansprüche

1. Verfahren zum Bereitstellen einer Wechselstrom-Gasentladungslampe (1), mit folgenden Verfahrensschritten,

5 - Festlegen einer Soll-Leistung der Wechselstrom-Gasentladungslampe,

10 - Festlegen des zu der Soll-Leistung korrespondierenden Spitzenwerts I_P der Stromstärke des Betriebswechselstroms der Gasentladungslampe, mit dem die Wechselstrom-Gasentladungslampe betrieben werden soll,

15 - Herstellen einer Wechselstrom-Gasentladungslampe (1), wobei in ein Entladungsgefäß (2) ein Füllgas mit einem Raumtemperatur-Fülldruck eingebracht wird, wobei das Füllgas aus einem Edelgas oder Edelgasgemisch sowie zusätzlich einem Halogen oder einer Halogenverbindung besteht, wobei innerhalb des Entladungsgefäßes (2) zwei Elektroden (3) zum Erzeugen einer Bogenentladung im gegenseitigen Abstand d_E angeordnet sind, und wobei der Wert für den Elektrodenabstand d_E so gewählt wird, dass gilt:

$$20 \text{ A/mm} \geq \frac{I_P}{d_E} \geq 8 \text{ A/mm} .$$

25 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Masse jeder Elektrode (3) m_E so gewählt wird, dass sie bezogen auf die elektrische Soll-Leistung P der Wechselstrom-Gasentladungslampe (1) im Bereich

- 10 -

$$2 \text{ mg/W} \geq \frac{m_E}{P} \geq 0,75 \text{ mg/W}$$

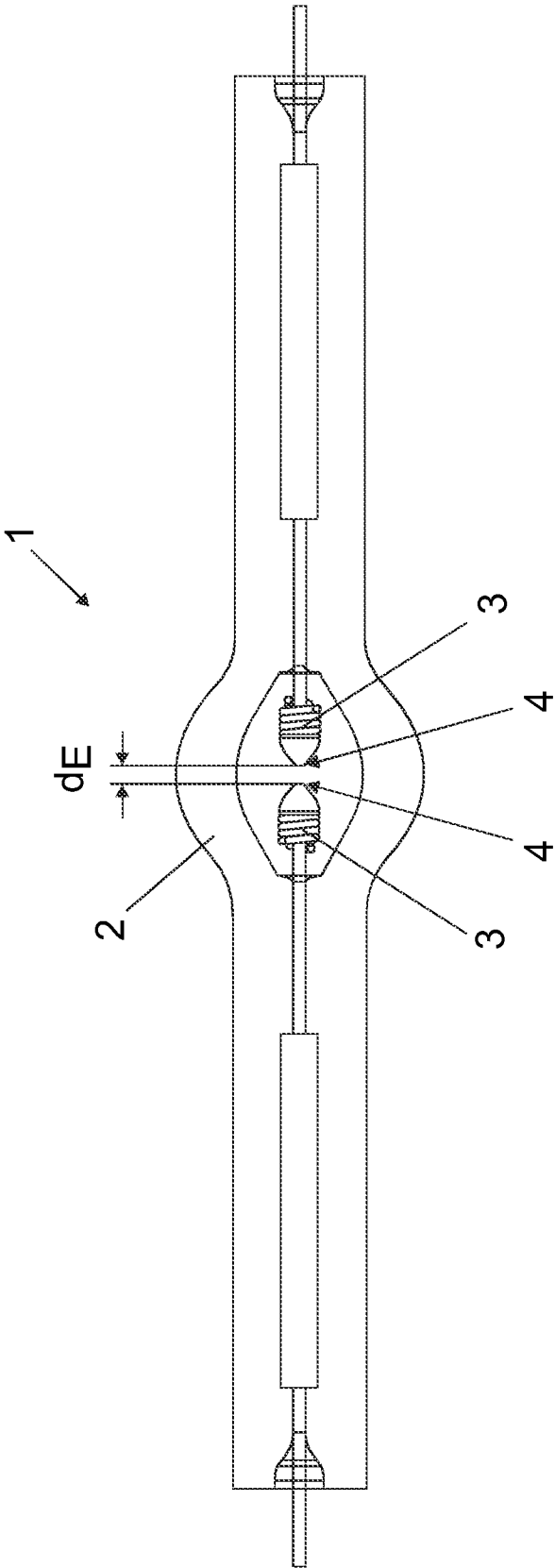
liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die elektrische Soll-Leistung so gewählt wird, dass ihr Wert größer oder gleich 40 W und kleiner oder gleich 300 W beträgt.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Raumtemperatur-Fülldruck des Edelgases oder Edelgasgemisches so gewählt wird, dass der Wert größer oder gleich 18 bar und kleiner oder gleich 45 bar beträgt, bevorzugt größer oder gleich 20 bar und kleiner oder gleich 30 bar.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei als Edelgas Xenon verwendet wird.
6. Verfahren zum Bereitstellen von Licht mittels einer Wechselstrom-Gasentladungslampe (1), mit den folgenden Verfahrensschritten:
 - Durchführen des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche,
 - Beaufschlagen der Wechselstrom-Gasentladungslampe (1) mit einem Wechselstrom für dessen Spitzenwert I_P der Stromstärke gilt:

$$20 \text{ A/mm} > \frac{I_P}{d_E} > 8 \text{ A/mm} \quad .$$

- 11 -

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Wechselstrom die Form eines Rechtecksignals hat.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei dem Rechteck-Wechselstrom ein Impulssignal überlagert ist.
- 5 9. Beleuchtungsvorrichtung mit einer nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 bereitgestellten Wechselstrom-Gasentladungslampe und mit einem optischen Reflektor, wobei die Wechselstrom-Gasentladungslampe innerhalb des Reflektors angeordnet
10 ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/052967

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01J61/86 H01J61/073
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 150 336 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP] PANASONIC CORP [JP]) 31 October 2001 (2001-10-31) abstract paragraphs [0021], [0 29], [0 38], [0 76], [0110] figures 1-5	1-6,9
X	US 2009/153048 A1 (MONCH HOLGER [NL]) 18 June 2009 (2009-06-18)	1-6,9
Y	the whole document	7,8
Y	EP 1 458 010 A2 (USHIO ELECTRIC INC [JP]) 15 September 2004 (2004-09-15)	7,8
A	paragraphs [0035], [0051]	1
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 2011

Date of mailing of the international search report

30/06/2011

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gijsbertsen, Hans

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/052967

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/036393 A1 (EASTLUND BERNARD J [US] ET AL) 26 February 2004 (2004-02-26) paragraphs [0007], [0049], [0 93] figure 2b claims 7,14,16 -----	1
A	US 2 707 247 A (ANDERSON JR WILLIAM T) 26 April 1955 (1955-04-26) column 3, lines 7,23 figure -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/052967

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1150336	A2	31-10-2001	CN 1337734 A 27-02-2002
			JP 3327895 B2 24-09-2002
			JP 2001312997 A 09-11-2001
			US 2001038267 A1 08-11-2001

US 2009153048	A1	18-06-2009	CN 101048847 A 03-10-2007
			EP 1807860 A1 18-07-2007
			WO 2006046171 A1 04-05-2006
			JP 2008518417 T 29-05-2008
			KR 20070069218 A 02-07-2007

EP 1458010	A2	15-09-2004	CN 1531002 A 22-09-2004
			JP 2004296427 A 21-10-2004
			US 2004178733 A1 16-09-2004

US 2004036393	A1	26-02-2004	NONE

US 2707247	A	26-04-1955	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052967

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01J61/86 H01J61/073
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 150 336 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP] PANASONIC CORP [JP]) 31. Oktober 2001 (2001-10-31) Zusammenfassung Absätze [0021], [0 29], [0 38], [0 76], [0110] Abbildungen 1-5	1-6,9
X	US 2009/153048 A1 (MONCH HOLGER [NL]) 18. Juni 2009 (2009-06-18)	1-6,9
Y	das ganze Dokument	7,8
Y	EP 1 458 010 A2 (USHIO ELECTRIC INC [JP]) 15. September 2004 (2004-09-15)	7,8
A	Absätze [0035], [0051]	1
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juni 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/06/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gijsbertsen, Hans

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2004/036393 A1 (EASTLUND BERNARD J [US] ET AL) 26. Februar 2004 (2004-02-26) Absätze [0007], [0049], [0 93] Abbildung 2b Ansprüche 7,14,16 -----	1
A	US 2 707 247 A (ANDERSON JR WILLIAM T) 26. April 1955 (1955-04-26) Spalte 3, Zeilen 7,23 Abbildung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052967

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1150336	A2	31-10-2001	CN 1337734 A 27-02-2002
			JP 3327895 B2 24-09-2002
			JP 2001312997 A 09-11-2001
			US 2001038267 A1 08-11-2001

US 2009153048	A1	18-06-2009	CN 101048847 A 03-10-2007
			EP 1807860 A1 18-07-2007
			WO 2006046171 A1 04-05-2006
			JP 2008518417 T 29-05-2008
			KR 20070069218 A 02-07-2007

EP 1458010	A2	15-09-2004	CN 1531002 A 22-09-2004
			JP 2004296427 A 21-10-2004
			US 2004178733 A1 16-09-2004

US 2004036393	A1	26-02-2004	KEINE

US 2707247	A	26-04-1955	KEINE
