

(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
18. Dezember 2014 (18.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/198588 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01J 61/073 (2006.01) H01J 9/32 (2006.01)
H01J 61/36 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/061494

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Juni 2014 (03.06.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 211 217.3 14. Juni 2013 (14.06.2013) DE

(71) Anmelder: OSRAM GMBH [DE/DE]; Marcel-Breuer-
Straße 6, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: FLESCHE, Peter; Pestalozzistr. 19, 10625 Berlin
(DE). GRUNDMANN, Dirk; Straße 48, Nr. 70A, 13125
Berlin (DE). NAUJOKS, Andreas; Steinpilzweg 42,
16515 Oranienburg (DE). ZAHN, Markus; Frobenstr. 22,
13585 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, 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, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: HIGH-PRESSURE DISCHARGE LAMP

(54) Bezeichnung : HOCHDRUCKENTLADUNGSLAMPE

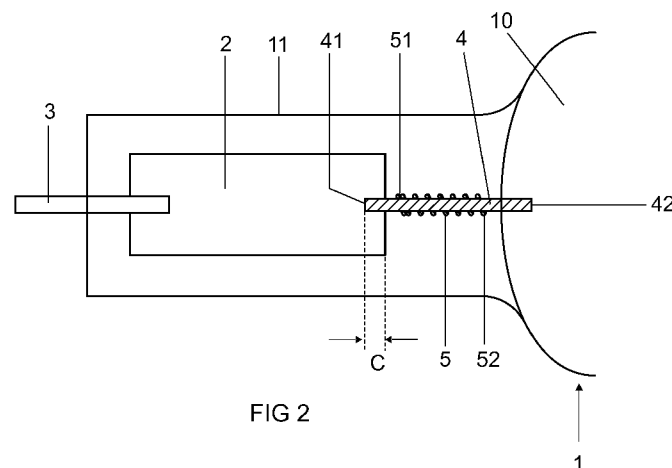


FIG 2

(57) Abstract: The invention relates to a high-pressure discharge lamp for motor vehicle headlights, comprising a discharge vessel (1) that is made of quartz glass and surrounds a discharge chamber (10) in which a discharge medium is enclosed; at least one discharge vessel end (11) which is provided with a molybdenum foil seal (2); and at least one rod-like electrode (4) which is used to generate a gas discharge. The at least one electrode has an electrode portion which is arranged outside of the molybdenum foil seal (2) in the region of the discharge vessel end (11) provided with the molybdenum foil seal (2) and which is surrounded by a coil (5), and the at least one electrode (4) has a first end (41) which overlaps with the molybdenum foil seal (2) and a second end (42) which protrudes into the discharge chamber (10). The coil (5) has a greater distance to the second end (42) of the electrode (4) than to the first end (41) of the electrode (4).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/198588 A1



Die Erfindung betrifft eine Hochdruckentladungslampe für Kraftfahrzeugscheinwerfer mit einem Entladungsgefäß (1) aus Quarzglas, das einen Entladungsraum (10) umschließt, in dem ein Entladungsmedium eingeschlossen ist, und mindestens ein mit einer Molybdänfolienabdichtung (2) versehenes Entladungsgefäßende (11) aufweist, und mit mindestens einer, zur Erzeugung einer Gasentladung dienenden, stabartigen Elektrode (4), wobei die mindestens eine Elektrode einen Elektrodenabschnitt besitzt, der im Bereich des mit der Molybdänfolienabdichtung (2) versehenen Entladungsgefäßendes (11), außerhalb der Molybdänfolienabdichtung (2) angeordnet ist und von einer Wendel (5) umgeben ist, und die mindestens eine Elektrode (4) ein erstes Ende (41) aufweist, das mit der Molybdänfolienabdichtung (2) überlappt, sowie ein zweites Ende (42) besitzt, das in den Entladungsraum (10) hineinragt, und wobei die Wendel (5) einen größeren Abstand zu dem zweiten Ende (42) der Elektrode (4) als zu dem ersten Ende (41) der Elektrode (4) besitzt.

- 1 -

Hochdruckentladungslampe

Die Erfindung betrifft eine Hochdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

I. Stand der Technik

Eine derartige Hochdruckentladungslampe ist beispielsweise in der Offenlegungsschrift WO 2006/058513 A1 offenbart. Diese Schrift beschreibt eine Halogen-Metall dampf-Hochdruckentladungslampe für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit einem Entladungsgefäß aus Quarzglas, das zwei mit einer Molybdänfolienabdichtung versehene Enden aufweist, und zwei Elektroden, die jeweils mit einer der Molybdänfolienabdichtungen verbunden sind und in den Innenraum des Entladungsgefäßes hineinragen. Ein Abschnitt der jeweiligen Elektrode, der im Bereich des mit der Molybdänfolienabdichtung versehenen Endes des Lampengefäßes, außerhalb der Molybdänfolienabdichtung angeordnet ist, ist von einer Wendel umschlossen, um Risse im Quarzglas des Entladungsgefäßes zu vermeiden.

II. Darstellung der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Hochdruckentladungslampe mit verbesserten Stromzuführungen bereitzustellen, die eine Verbesserung der Lichtstromerhaltung und damit eine Verlängerung der Betriebsdauer bzw. Lebenserwartung der Lampe ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Hochdruckentladungslampe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

- 2 -

Die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe ist zur Verwendung als Lichtquelle in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer vorgesehen und besitzt ein Entladungsgefäß aus Quarzglas, das einen Entladungsraum umschließt, in dem
5 ein Entladungsmedium angeordnet ist, und mindestens ein mit einer Molybdänfolienabdichtung versehenes Entladungsgefäßende aufweist. Außerdem besitzt die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe mindestens eine, zum Erzeugen einer Gasentladung dienende, stabartige Elektrode mit ei-
10 nem Elektrodenabschnitt, der im Bereich des mit der Molybdänfolienabdichtung versehenen Entladungsgefäßendes, aber außerhalb der Molybdänfolienabdichtung angeordnet ist und von einer Wendel umgeben ist. Diese Elektrode weist ferner ein erstes Ende auf, das mit der Molybdänfo-
15 lienabdichtung überlappt, und ein zweites Ende, das in den Entladungsraum hineinragt. Erfindungsgemäß ist die Wendel derart auf der Elektrode angeordnet, dass sie einen größeren Abstand zu dem zweiten Ende der Elektrode als zu dem ersten Ende der Elektrode besitzt.

20 Die vorgenannte Wendel verhindert, dass mechanische Spannungen im Quarzglas des Entladungsgefäßes, die durch die unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Elektrodenmaterial und Quarzglas bedingt sind, zur Entstehung von größeren Rissen und zur Ausbildung eines
25 Lecks im Bereich des mindestens einen, mittels Molybdänfolienabdichtung verschlossenen Entladungsgefäßendes führen. Es hat sich gezeigt, dass durch die erfindungsgemäße asymmetrische Anordnung der Wendel auf der Elektrode, das heißt, durch die Vergrößerung des Abstands der Wendel zu
30 dem entladungsseitigen Ende der Elektrode und einer entsprechenden Verringerung des Abstands der Wendel zu dem

- 3 -

der Molybdänfolienabdichtung zugewandten Ende der Elektrode, ein Vordringen des Entladungsmediums bis zur Molybdänfolienabdichtung und ein dadurch verursachter Verlust an Entladungsmedium im Entladungsraum sowie eine Korrosion der Molybdänfolienabdichtung durch das Entladungsmedium erschwert werden, so dass damit die Lebenserwartung der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe erhöht wird. Die vorgenannte Anordnung der Wendel mit einem größeren Abstand zu dem entladungsseitigen Ende der Elektrode als zu dem der Molybdänfolienabdichtung zugewandten Ende der Elektrode hat den Vorteil, dass dadurch das Vordringen des Entladungsmediums über Zwischenräume zwischen Wendel und Elektrode oder über Zwischenräume zwischen Wendel und Quarzglas zu der Molybdänfolienabdichtung erschwert wird und damit die Korrosion der Molybdänfolienabdichtung reduziert wird.

Vorzugsweise ist die Wendel der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe derart auf der mindestens einen Elektrode angeordnet, dass der Abstand der Wendel zu dem entladungsseitigen, zweiten Ende der Elektrode einen Wert im Bereich von 2,0 mm bis 3,5 mm und bevorzugt im Bereich von 2,0 mm bis 3,2 mm aufweist. Besonders bevorzugt ist der Abstand der Wendel zu dem entladungsseitigen, zweiten Ende der Elektrode größer als 2,0 mm und sein Wert liegt bevorzugt im Bereich von 2,3 mm bis 3,3 mm und besonders bevorzugt im Bereich von 2,3 mm bis 3,2 mm. Durch diesen vergleichsweise großen Abstand der Wendel zum entladungsseitigen Ende der Elektrode sind die Wendel und die dahinter liegende Molybdänfolienabdichtung ausreichend gut vor Korrosion durch das Entladungsmedium geschützt. Wird der Abstand der Wendel zu dem vorgenannten zweiten Ende

- 4 -

der Elektrode über den Wert von 3,5 mm vergrößert, so kann die Wendel ihre oben beschriebene Wirkung, das heißt, den Schutz gegen die Entstehung von größeren Rissen und Lecks im Quarzglas des Entladungsgefäßes, nicht mehr ausreichend gewährleisten. Falls der Abstand der Wendel zu dem zweiten Ende der Elektrode kleiner als 2,0 mm ist, wird die Wendel stärker vom Entladungsmedium korrodiert und das Vordringen des Entladungsmediums zur Molybdänfolienabdichtung nicht ausreichend verhindert.

10 Vorteilhafterweise ist die Wendel der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe derart auf der mindestens einen Elektrode angeordnet, dass der Abstand der Wendel zu dem der Molybdänfolienabdichtung zugewandten, ersten Ende der Elektrode einen Wert im Bereich von 1,1 mm bis 2,2 mm und

15 vorzugsweise im Bereich von 1,1 mm bis 2,0 mm aufweist. Dadurch wird ein ausreichend langer, wendelfreier Elektrodenabschnitt für die Verschweißung mit der Molybdänfolie der Molybdänfolienabdichtung gewährleistet. Falls der Abstand der Wendel zu dem vorgenannten ersten Ende der

20 Elektrode kleiner als 1,1 mm ist, so reicht die Länge des verbleibenden wendelfreien Elektrodenabschnitts am ersten Ende der Elektrode nicht aus, um eine stabile Schweißverbindung zwischen der Elektrode und der Molybdänfolie der Molybdänfolienabdichtung zu gewährleisten. Wenn andererseits

25 der Abstand der Wendel zu dem vorgenannten ersten Ende der Elektrode größer als 2,2 mm ist, so kann die Wendel ihre oben beschriebene Wirkung, das heißt, den Schutz gegen die Entstehung von größeren Rissen und Lecks im Quarzglas des Entladungsgefäßes, nicht mehr ausreichend gewährleisten.

30

- 5 -

Die Länge der Wendel der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe hat vorzugsweise einen Wert im Bereich von 2,3 mm bis 3,4 mm, um einerseits die Entstehung von größeren Rissen und Lecks im Quarzglas des Entladungsgefäßes zu verhindern und andererseits einen ausreichenden Abstand der Wendel zu den Enden der Elektroden zu gewährleisten, so dass durch die Wendel an dem der Molybdänfolienabdichtung zugewandten ersten Ende der Elektrode eine Schweißverbindung zwischen der Elektrode und der Molybdänfolie nicht behindert wird und die Wendel am entladungsseitigen zweiten Ende der Elektrode ausreichend vor Korrosion durch das Entladungsmedium geschützt ist.

Vorteilhafterweise weist die mindestens eine Elektrode der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe einen an ihrem ersten Ende angeordneten Überlappungsabschnitt auf, der mit der mindestens einen Molybdänfolienabdichtung überlappt und dessen Länge einen Wert im Bereich von 0,7 mm bis 1,6 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,7 mm bis 1,5 mm und besonders bevorzugt einen Wert im Bereich von 0,9 mm bis 1,3 mm besitzt. Der Überlappungsabschnitt der Elektrode dient zur Verschweißung der Elektrode mit der Molybdänfolie der Molybdänfolienabdichtung. Ein vergleichsweise langer Überlappungsabschnitt ermöglicht daher eine sichere Schweißverbindung zwischen Elektrode und Molybdänfolie, weil mehrere Laserschweißpunkte entlang der Längsabmessung des Überlappungsabschnitts angebracht werden können und die Anzahl der Laserschweißpunkte mit der Länge des Überlappungsabschnitts erhöht werden kann. Andererseits wird dadurch aber auch die Übertragung von mechanischen Spannungen, die von den unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Elektrodenmate-

- 6 -

rial und im Quarzglas eingebetteter Molybdänfolie verursacht sind, von der Elektrode auf die Molybdänfolienabdichtung verstärkt. Falls die Länge des Überlappungsabschnitts der Elektrode mit der Molybdänfolienabdichtung einen Wert von 0,7 mm unterschreitet, so kann keine ausreichend sichere Schweißverbindung zwischen Elektrode und Molybdänfolie mehr gewährleistet werden. Wenn andererseits die Länge des Überlappungsabschnitts der Elektrode mit der Molybdänfolienabdichtung einen Wert von 1,6 mm überschreitet, so werden vom Überlappungsabschnitt der Elektrode mechanische Spannungen auf die Molybdänfolienabdichtung übertragen, die zu größeren Rissen in dem Quarzglas des Entladungsgefäßes im Bereich der Molybdänfolienabdichtung führen können und damit die Zerstörung der Hochdruckentladungslampe verursachen können. Die Länge des Überlappungsabschnitts sollte daher einen Wert im Bereich von 0,7 mm bis 1,6 mm und vorzugsweise im Bereich von 0,7 mm bis 1,5 mm aufweisen.

Der vorgenannte Überlappungsabschnitt der Elektrode der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe ist vorzugsweise abgeflacht ausgebildet, um die Auflagefläche zwischen Elektrode und Molybdänfolie für die Schweißverbindung zu vergrößern und dadurch die Schweißverbindung zu verbessern.

Vorteilhafterweise besitzt die Länge der mindestens einen Elektrode der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe einen Wert im Bereich von 6,9 mm bis 8,1 mm und vorzugsweise im Bereich von 6,9 mm bis 7,9 mm. Einerseits wird durch eine möglichst lange Elektrode ein großer Abstand zwischen Entladungsraum und Molybdänfolienabdichtung ermöglicht und dadurch das Vordringen des Entladungsmediums

- 7 -

bis zur Molybdänfolienabdichtung und damit die Gefahr einer Korrosion der Molybdänfolienabdichtung reduziert. Andererseits wird aber durch eine Elektrode mit großer Länge die Übertragung von mechanischen Spannungen auf das
5 mindestens eine, mit der Molybdänfolienabdichtung versehene Entladungsgefäßende verstärkt und damit die Gefahr der Bildung von größeren Rissen oder eines Lecks im Entladungsgefäß entsprechend erhöht. Als besonders vorteilhaft hat sich daher ein Wertebereich von 6,9 mm bis
10 8,1 mm und insbesondere von 6,9 mm bis 7,9 mm für die Länge der mindestens einen Elektrode der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe erwiesen.

Die Wendel der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe weist vorzugsweise an zumindest einem ihrer Wendelenden
15 mindestens eine Windung auf, die enger gewickelt ist als die zwischen ihren Wendelenden angeordneten Windungen. Dadurch wird eine bessere Abdichtung des mindestens einen, mit der Molybdänfolienabdichtung versehenen Entladungsgefäßendes im Bereich des mit der Wendel ausgestat-
20 teten Elektrodenabschnitts erreicht und das Vordringen des Entladungsmediums zur Molybdänfolienabdichtung weiter erschwert. Außerdem verbessert die mindestens eine enger gewickelte Windung der Wendel ihren Halt auf der Elektrode.

25 Vorzugsweise ist die Wendel auf der mindestens einen Elektrode der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe mit Abstand zu der Molybdänfolienabdichtung in dem mindestens einen, mit der Molybdänabdichtung versehenen Entladungsgefäßende angeordnet, um die Schweißverbindung
30 zwischen Elektrode und Molybdänfolie und die Abdichtungswirkung der Molybdänfolienabdichtung nicht zu beeinträch-

- 8 -

tigen. Das heißt, die Wendel überlappt nicht mit der Molybdänfolie der Molybdänfolienabdichtung und ist mit Abstand zur Folienkante der vorgenannten Molybdänfolie angeordnet.

- 5 Die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe besitzt als Entladungsmedium vorzugsweise eine quecksilberfreie Füllung, die Xenon und Metallhalogenide enthält, und ihre mindestens eine Elektrode ist vorzugsweise zylindrisch ausgebildet, wobei der Durchmesser der mindestens einen
- 10 Elektrode einen Wert im Bereich von 0,25 mm bis 0,4 mm besitzt. Aufgrund der vorgenannten Füllung ist das Entladungsmedium der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe umweltfreundlich und das Entladungsmedium sowie die Beschaffenheit der mindestens einen Elektrode erlauben
- 15 die Erzeugung und Emission von weißem Licht unmittelbar nach der Zündung der Gasentladung in der Hochdruckentladungslampe, wie es für die Verwendung der Hochdruckentladungslampe als Lichtquelle im Kraftfahrzeugscheinwerfer gesetzlich vorgeschrieben ist. Insbesondere kann die min-
- 20 destens eine Elektrode aufgrund ihres vergleichbar großen Durchmessers einen hohen elektrischen Strom leiten, der das Betreiben der Hochdruckentladungslampe mit bis zu dem Dreifachen ihrer Nennleistung während der sogenannten Anlaufphase der Hochdruckentladungslampe ermöglicht. Die
- 25 Anlaufphase bezeichnet eine Betriebsphase der Hochdruckentladungslampe, die unmittelbar nach der Zündung der Gasentladung beginnt und beim Erreichen eines quasistationären Betriebszustands der Hochdruckentladungslampe nach dem Verdampfen der Füllungskomponenten, insbesondere der
- 30 Metallhalogenide, beendet ist.

- 9 -

Die Wendel der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe besteht vorzugsweise aus Wolframdraht, um einen hohen Schmelzpunkt zu gewährleisten und eine hohe Wärmebelastung zu ermöglichen. Der Durchmesser des Wendeldrahtes der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe ist vorzugsweise kleiner als 100 µm, um den Durchmesser der mindestens einen Elektrode im Bereich des mit der Wendel versehenen Elektrodenabschnitts nicht signifikant zu erhöhen.

10 III. Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Eine Hochdruckentladungslampe für Kraftfahrzeug-
scheinwerfer gemäß dem bevorzugten Ausführungs-
beispiel der Erfindung in schematischer Darstel-
lung

Figur 2 Einen Querschnitt durch ein abgedichtetes Entla-
dungsgefäßende der in Figur 1 abgebildeten Hoch-
druckentladungslampe in schematischer Darstel-
lung

Figur 3 Einen Querschnitt durch eine Elektrode der in
den Figuren 1 und 2 abgebildete Hochdruckentla-
dungslampe in schematischer Darstellung

Figur 4 Einen Querschnitt durch eine Elektrode der in
den Figuren 1 und 2 abgebildete Hochdruckentla-
dungslampe gemäß einem zweiten Ausführungsbei-
spiel der Erfindung in schematischer Darstellung

- 10 -

Figur 5 Eine Darstellung der Lichtstrom-Erhaltung über die Betriebsdauer der Lampe für Hochdruckentladungslampen mit unterschiedlicher Wendellänge und Überlappungsabschnittslänge

5 Figur 6 Eine Darstellung der prozentualen Lampenausfallrate in Abhängigkeit von der Häufigkeit des Ein- und Ausschaltens der Lampen für Hochdruckentladungslampen mit unterschiedlicher Überlappungsabschnittslänge der Elektroden

10 In Figur 1 ist schematisch eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe, insbesondere einer Halogenmetall dampf-Hochdruckentladungslampe dargestellt, die eine elektrische Leistungsaufnahme von nominal 35 W besitzt und für den Einsatz als Lichtquelle in
15 einem Kraftfahrzeugscheinwerfer vorgesehen ist, um beispielsweise das Abblendlicht oder Fernlicht zu erzeugen.

Diese Hochdruckentladungslampe besitzt ein von einem gläsernen Außenkolben 12 umschlossenes Entladungsgefäß 1 aus Quarzglas mit darin angeordneten Elektroden 4, 4' aus
20 Wolfram, die zum Erzeugen einer Gasentladung dienen. Das Entladungsgefäß 1 besitzt einen Entladungsraum 10, in den die Elektroden 4, 4' hineinragen und in dem ein zum Erzeugen der Gasentladung dienendes Entladungsmedium eingeschlossen ist. Als Entladungsmedium dient eine Füllung,
25 die Xenon und Halogenide, beispielsweise Jodide, der Metalle Natrium, Scandium, Zink und Indium enthält. Das Entladungsgefäß 1 bzw. der Entladungsraum 10 des Entladungsgefäßes 1 ist an zwei einander gegenüberliegenden Entladungsgefäßenden 11, 11' jeweils mittels einer Molybdänfolienabdichtung 2, 2' gasdicht verschlossen.
30

- 11 -

Ein erstes Ende 41 der Elektroden 4 bzw. 4' ist jeweils mit einer aus dem Entladungsgefäßende 11 bzw. 11' herausgeführten Stromzuführung 3 bzw. 3' verbunden, über die sie mit elektrischer Energie versorgt werden. Die aus dem
5 Entladungsgefäß 1 und dem Außenkolben 12 bestehende Baueinheit ist im Halterteil 61 eines Lampensockels 6 fixiert. Der Lampensockel 6 umfasst ein im Wesentlichen quaderförmiges Sockelgehäuse mit einem elektrischen Anschluss 62 zur Spannungsversorgung der Hochdruckentladungslampe. Im Innenraum des Sockelgehäuses sind die Kom-
10 ponenten einer Impulszündvorrichtung für die Hochdruckentladungslampe angeordnet. Die beiden Elektroden 4, 4' der Hochdruckentladungslampe sind stabförmig und zylindrisch ausgebildet und besitzen jeweils einen Durchmesser von 0,330 mm. Auf jeder Elektrode 4, 4' ist eine Wendel
15 5, 5' angeordnet. Der optische Abstand zwischen den entladungsseitigen Enden 42 der Elektroden 4, 4' beträgt 4,2 mm. Die aus dem sockelfernen Entladungsgefäßende 11' herausragende Stromzuführung 3' ist über eine zum Lampen-
20 sockel 6 zurückgeführte Stromrückführung 7 elektrisch mit der im Lampensockel 6 untergebrachten Zündvorrichtung verbunden. Das von der Entladungsseite abgewandte Ende 41 der Elektroden 4 bzw. 4' ist jeweils mit einer Molybdän-
folie 2 bzw. 2' verschweißt, die in dem jeweiligen abgedichteten Entladungsgefäßende 11 bzw. 11' gasdicht eingebettet ist und die elektrische Verbindung zur Stromzuführung 3 bzw. 3' herstellt. Beide Elektroden 4, 4' und ihre
25 Wendeln 5, 5' sind identisch ausgebildet. Weitere Details der Elektroden 4, 4' und ihrer Wendeln 5, 5' werden daher nachstehend anhand der sockelnahen Elektrode 4 und ihrer
30 Wendel 5 mit Hilfe der Figuren 2 bis 4 exemplarisch näher erläutert.

- 12 -

Die Elektrode 4 ist stabförmig ausgebildet und besitzt ein erstes Ende 41, das mit der Molybdänfolie der Molybdänfolienabdichtung 2 im sockelseitigen Entladungsgefäßende 11 überlappt, und ein zweites Ende 42, das in den Entladungsraum 10 des Entladungsgefäßes 1 hineinragt. Die Länge der Elektrode 4 hat einen Wert von 7,2 mm. Die Länge des Abschnitts der Elektrode 4, der mit der Molybdänfolienabdichtung überlappt und daher Überlappungsabschnitt der Elektrode 4 genannt wird, hat einen Wert C von 1,1 mm. Der Überlappungsabschnitt der Elektrode 4 ist abgeflacht ausgebildet. Auf der Elektrode 4 ist eine Wendel 5 angeordnet. Die Wendel 5 besteht aus Wolframdraht, dessen Durchmesser D einen Wert von 60 µm aufweist, und ihre Wickelachse ist coaxial zur Elektrode 4 angeordnet. Der Innendurchmesser der Wendel 5 entspricht dem Durchmesser der Elektrode 4. Die Wendel 5 hat eine Länge E von 2,8 mm. Ihr erstes, der Molybdänfolienabdichtung 2 zugewandtes Wendelende 51 hat einen Abstand A von 1,6 mm zum ersten Ende 41 der Elektrode 4 und besitzt einen Abstand von 0,5 mm zu der Molybdänfolienabdichtung 2. Das zweite Wendelende 52 besitzt einen Abstand B von 2,8 mm zu dem in den Entladungsraum 10 hineinragenden zweiten Ende 42 der Elektrode 4. Der Abstand L zwischen zwei benachbarten Windungen der Wendel 5 beträgt, abgesehen von der am ersten Wendelende 51 angeordneten letzten Windung der Wendel 5, jeweils 340 µm. Die am ersten Wendelende 51 angeordnete letzte Windung der Wendel 5 ist ohne Abstand zu ihrer benachbarten Windung angeordnet.

In Figur 4 ist schematisch die Elektrode 4 mit einer Wendel 500 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Wendel 500 unterscheidet sich von

- 13 -

der in den Figuren 2 und 3 abgebildeten Wendel 5 nur dadurch, dass alle Windungen der Wendel 500 jeweils im Abstand L von $340\text{ }\mu\text{m}$ zu ihren benachbarten Windungen angeordnet sind. Insbesondere ist auch die letzte Windung am
5 ersten Wendelende 501 der Wendel 500 im Abstand von $340\text{ }\mu\text{m}$ zu ihrer benachbarten Windung angeordnet. In allen anderen Details stimmen die Wendeln 5 und 500 überein. Insbesondere sind auch die Werte für die Abstände A und B der Wendeln 5, 500 zu den Enden 41, 42 der Elektrode 4
10 sowie für die Wendellänge E identisch.

Gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe hat der Überlappungsabschnitt C zwischen Elektrode 4 und Molybdänfolienabdichtung 2 einen Wert von $1,3\text{ mm}$. Der Abstand A des ersten,
15 der Molybdänfolienabdichtung 2 zugewandten Endes 51 der Wendel 5 zu dem ersten Ende 41 der Elektrode 4 beträgt $1,9\text{ mm}$ und dieses Wendelende 51 besitzt einen Abstand von $0,6\text{ mm}$ zu der Molybdänfolienabdichtung 2. Das zweite Ende 52 der Wendel 5 hat einen Abstand B von $2,5\text{ mm}$ zu dem in
20 den Entladungsraum 10 hineinragenden zweiten Ende 42 der Elektrode 4. Die Elektrode 4 der Hochdruckentladungslampe gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung unterscheidet sich von der Elektrode 4 der Hochdruckentladungslampe gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Er-
25 findung nur dadurch, dass bei der Elektrode 4 der Hochdruckentladungslampe gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung die Wendel 5 um $0,3\text{ mm}$ näher am entladungsseitigen Ende 42 der Elektrode 4 angeordnet ist als die Wendel 5 bei der Elektrode 4 der Hochdruckentla-
30 dungslampe gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. In allen anderen Details stimmen die Hochdruck-

- 14 -

entladungslampen gemäß dem ersten und dritten Ausführungsbeispiel überein.

- Die Erfindung beschränkt sich aber nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen der Wendel. Beispielsweise
5 kann am zweiten Wendelende 52 der Wendel 5 oder am zweiten Ende 502 der Wendel 500, ähnlich wie beim ersten Wendelende 51 der Wendel 5, eine letzte Windung angeordnet sein, die keinen Abstand zur benachbarten Windung aufweist.
- 10 In dem Diagramm der Figur 5 ist das Ergebnis von Messungen zur Lichtstromerhaltung der Lampe in Abhängigkeit von der Betriebsdauer der Lampe für mehrere Hochdruckentladungslampen mit unterschiedlicher Elektrodenkonfiguration dargestellt. Auf der horizontalen Achse ist die Betriebs-
15 dauer der Lampe in der Einheit Stunde und auf der vertikalen Achse des Diagramms der Quotient aus dem aktuellen Lichtstrom der Lampe und dem anfänglichen Lichtstrom der Lampe abgetragen. Der Begriff anfänglicher Lichtstrom der Lampe bezeichnet den Lichtstrom, den die Lampe bei ihrer
20 ersten Inbetriebnahme aufweist und der Begriff aktueller Lichtstrom der Lampe bezeichnet den Lichtstrom, den die Lampe nach Ablauf ihrer gesamten bisherigen Betriebsdauer noch aufweist. Der Quotient aus dem aktuellen Lichtstrom der Lampe und dem anfänglichen Lichtstrom der Lampe wird
25 in dieser Patentanmeldung als Lichtstromerhaltung bezeichnet. Die Kurven 1 bis 4 zeigen, dass bei allen Hochdruckentladungslampen der Lichtstrom mit zunehmender Betriebsdauer der Lampe abnimmt und daher der Quotient aus dem aktuellen Lichtstrom der Lampe und dem anfänglichen
30 Lichtstrom der Lampe für alle Hochdruckentladungslampen Werte kleiner als 1 besitzt.

- 15 -

Die Kurve 4 in dem Diagramm der Figur 5 zeigt den Verlauf des Lichtstroms bzw. der Lichtstromerhaltung in Abhängigkeit von der Betriebsdauer der Lampe für eine Hochdruckentladungslampe gemäß dem Stand der Technik, deren Elektrodenwendel symmetrisch auf der Elektrode, das heißt mit gleichem Abstand zu beiden Enden der Elektrode, angeordnet ist. Insbesondere ist die Wendel der zur Kurve 4 gehörenden Hochdruckentladungslampe in einem Abstand von jeweils 2,15 mm zu beiden Enden der Elektrode angeordnet und die Wendel hat eine Wendellänge von 3,2 mm. Die Länge der Elektrode beträgt 7,5 mm und die Länge des Überlappungsabschnitts der Elektrode mit der Molybdänfolienabdichtung hat bei dieser Lampe einen Wert von 1,3 mm.

Nachstehend sind die Werte für die zur Kurve 4 gehörende Hochdruckentladungslampe tabellarisch zusammengefasst:

Wendelabstand A zum ersten Elektrodenende:	2,15 mm
Wendelabstand B zum zweiten Elektrodenende:	2,15 mm
Wendellänge E:	3,2 mm
Länge C des Überlappungsabschnitts:	1,3 mm
Länge der Elektrode:	7,5 mm
Abstand der Wendel zur Molybdänfolienabdichtung:	0,85 mm

Der Lichtstrom und die Lichtstromerhaltung der zur Kurve 4 gehörenden Hochdruckentladungslampe nehmen mit wachsender Betriebsdauer der Lampe stetig ab und erreichen nach einer Betriebsdauer von 2000 Stunden ein Minimum, dessen Wert kleiner als die entsprechenden Werte der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampen ist, deren Lichtstromerhaltung zum Vergleich in den Kurven 1 bis 3 dargestellt ist. Das Nullniveau des Lichtstroms bzw. der Lichtstromerhaltung ist in dem Diagramm der Figur 5 nicht abgebil-

- 16 -

det. Selbst der Minimalwert der Lichtstromerhaltung der Kurve 4 in Figur 5, der bei einer Betriebsdauer von 2000 Stunden erreicht wird, liegt noch oberhalb des Wertes von 0,7 für die Lichtstromerhaltung. Das heißt, dass selbst
5 die Hochdruckentladungslampe gemäß dem Stand der Technik nach 2000 Betriebsstunden noch einen Lichtstrom aufweist, der mehr als 70% ihres anfänglichen Lichtstroms beträgt.

Die Kurve 1 des Diagramms in Figur 1 zeigt den Verlauf des Lichtstroms bzw. der Lichtstromerhaltung in Abhängig-
10 keit von der Betriebsdauer der Lampe für eine Hochdruckentladungslampe gemäß dem oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, deren Elektrodenwendel asymmetrisch auf der Elektrode, das heißt mit ungleichem Abstand zu beiden Enden der Elektrode, angeordnet ist und
15 der Überlappungsabschnitt der Elektrode mit der Molybdänfolienabdichtung ist auf 1,1 mm verkürzt.

Nachstehend sind die Werte für die zur Kurve 1 gehörende Hochdruckentladungslampe tabellarisch zusammengefasst:

Wendelabstand A zum ersten Elektrodenende:	1,6 mm
20 Wendelabstand B zum zweiten Elektrodenende:	2,8 mm
Wendellänge E:	2,8 mm
Länge C des Überlappungsabschnitts:	1,1 mm
Länge der Elektrode:	7,2 mm
Abstand der Wendel zur Molybdänfolienabdichtung:	0,5 mm

25 Der nach 2000 Betriebsstunden verbleibende Lichtstrom ist bei dieser erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe deutlich höher als bei der Hochdruckentladungslampe gemäß dem Stand der Technik wie der Vergleich der Kurven 1 und 4 zeigt.

- 17 -

Die Kurve 2 zeigt den Verlauf des Lichtstroms bzw. der Lichtstromerhaltung in Abhängigkeit von der Betriebsdauer der Lampe für eine erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe, deren Elektrodenwendel asymmetrisch auf der Elektrode, das heißt mit ungleichem Abstand zu beiden Enden
5 der Elektrode, angeordnet ist.

Nachstehend sind die Werte für die zur Kurve 2 gehörende Hochdruckentladungslampe tabellarisch zusammengefasst:

	Wendelabstand A zum ersten Elektrodenende:	2,0 mm
10	Wendelabstand B zum zweiten Elektrodenende:	2,8 mm
	Wendellänge E:	2,4 mm
	Länge C des Überlappungsabschnitts:	1,3 mm
	Länge der Elektrode:	7,2 mm
	Abstand der Wendel zur Molybdänfolienabdichtung:	0,7 mm

15 Die Kurve 3 zeigt den Verlauf des Lichtstroms bzw. der Lichtstromerhaltung in Abhängigkeit von der Betriebsdauer der Lampe für eine weitere erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe, deren Elektrodenwendel asymmetrisch auf der Elektrode, das heißt mit ungleichem Abstand zu beiden En-
20 den der Elektrode, angeordnet ist.

Nachstehend sind die Werte für die zur Kurve 3 gehörenden Hochdruckentladungslampe tabellarisch zusammengefasst:

	Wendelabstand A zum ersten Elektrodenende:	1,6 mm
	Wendelabstand B zum zweiten Elektrodenende:	2,4 mm
25	Wendellänge E:	3,2 mm
	Länge C des Überlappungsabschnitts:	1,3 mm
	Länge der Elektrode:	7,2 mm
	Abstand der Wendel zur Molybdänfolienabdichtung:	0,3 mm

- 18 -

Wie die Kurven 1 bis 3 zeigen, haben die Elektrodenkonfigurationen der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampen nach 2000 Betriebsstunden eine höhere Lichtstromerhaltung als die Hochdruckentladungslampen gemäß dem Stand
5 der Technik.

Aufgrund der vorteilhaften Elektrodenkonfiguration der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampen wird bei den erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampen über ihre Betriebsdauer eine geringere Menge an Metallhalogeniden aus
10 der Füllung abgezogen und durch Korrosion der Wendel und der Molybdänfolienabdichtung gebunden. Daher haben die erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampen eine höhere Lebenserwartung als Hochdruckentladungslampen gemäß dem Stand der Technik.

15 In Figur 6 ist für die Hochdruckentladungslampen gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung mit der zur Kurve 1 angegebenen Elektrodenkonfiguration und für die Hochdruckentladungslampen gemäß dem Stand der Technik mit der zur Kurve 4 angegebenen Elektrodenkonfiguration
20 die Überlebensrate bei einem Schalttest dargestellt, bei dem die Hochdruckentladungslampen abwechselnd im kalten und heißen Zustand gezündet werden. Die Kurve 5 zeigt die Überlebensrate für die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe und die Kurve 6 für die Hochdruckentladungslampe gemäß dem Stand der Technik. Nach 50.000 Schaltzyklen sind von den erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampen noch 80% der Lampen funktionsfähig, während von den Hochdruckentladungslampen gemäß dem Stand der Technik nach 50.000 Schaltzyklen nur noch 28% der Lampen funkti-
25 onstüchtig sind.
30

- 19 -

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die oben näher erläuterten Ausführungsbeispiele der Erfindung. Beispielsweise kann die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe anstelle des oben beschriebenen Sockels 6 mit
5 integrierter Impulszündvorrichtung einen Sockel besitzen, in den keine Zündvorrichtung integriert ist. Die Zündvorrichtung ist in diesem Fall als Bestandteil des Betriebsgerätes der Hochdruckentladungslampe ausgebildet. Außerdem müssen die Elektroden 4, 4' der erfindungsgemäßen
10 Hochdruckentladungslampe nicht unbedingt identisch ausgebildet sein. Ferner kann die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe auch einen anderen Elektrodenabstand oder eine andere elektrische Leistungsaufnahme aufweisen als bei den bevorzugten Ausführungsbeispielen offenbart ist.
15 Insbesondere kann die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe beispielsweise eine Nennleistung von 25 W, 27 W, 35 W oder 38 W aufweisen. Der optische Elektrodenabstand der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe kann beispielsweise auch einen Wert im Bereich von 3,0 mm
20 bis 3,9 mm besitzen.

Patentansprüche

1. Hochdruckentladungslampe für Kraftfahrzeugscheinwerfer mit einem Entladungsgefäß (1) aus Quarzglas, das einen Entladungsraum (10) umschließt, in dem ein Entladungsmedium eingeschlossen ist, und mindestens ein mit einer Molybdänfolienabdichtung (2) versehenes Entladungsgefäßende (11) aufweist, und mit mindestens einer, zur Erzeugung einer Gasentladung dienenden, stabartigen Elektrode (4), wobei die mindestens eine Elektrode einen Elektrodenabschnitt besitzt, der im Bereich des mit der Molybdänfolienabdichtung (2) versehenen Entladungsgefäßendes (11), außerhalb der Molybdänfolienabdichtung (2) angeordnet ist und von einer Wendel (5) umgeben ist, und die mindestens eine Elektrode (4) ein erstes Ende (41) aufweist, das mit der Molybdänfolienabdichtung (2) überlappt, sowie ein zweites Ende (42) besitzt, das in den Entladungsraum (10) hineinragt, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendel (5) einen größeren Abstand zu dem zweiten Ende (42) der Elektrode (4) als zu dem ersten Ende (41) der Elektrode (4) besitzt.
2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, wobei der Abstand (B) der Wendel (5) zu dem zweiten Ende (42) der Elektrode (4) einen Wert im Bereich von 2,0 mm bis 3,5 mm und vorzugsweise im Bereich von 2,0 mm bis 3,2 mm aufweist.
3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Abstand (A) der Wendel (5) zu dem ersten Ende (41) der Elektrode (4) einen Wert im Bereich

- 21 -

von 1,1 mm bis 2,2 mm und vorzugsweise im Bereich von 1,1 mm bis 2,0 mm besitzt.

4. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Länge (E) der Wendel (5) einen Wert im Bereich von 2,3 mm bis 3,4 mm besitzt.

5. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die mindestens eine Elektrode (4) einen an ihrem ersten Ende (41) angeordneten Überlappungsabschnitt aufweist, der mit der mindestens einen Molybdänfolienabdichtung (2) überlappt und dessen Länge (C) einen Wert im Bereich von 0,7 mm bis 1,6 mm und vorzugsweise im Bereich von 0,7 mm bis 1,5 mm besitzt.

6. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 5, wobei der Überlappungsabschnitt abgeflacht ausgebildet ist.

7. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Länge der mindestens einen Elektrode (4) einen Wert im Bereich von 6,9 mm bis 8,1 mm und vorzugsweise im Bereich von 6,9 mm bis 7,9 mm besitzt.

8. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zumindest an einem Wendelende (51) der Wendel (5) mindestens eine Windung angeordnet ist, die enger gewickelt ist als Windungen, die zwischen den Wendelenden (51, 52) angeordnet sind.

9. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Wendel (5) mit Abstand zu der Molybdänfolienabdichtung (2) angeordnet ist.

- 22 -

10. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei im Entladungsraum (10) der Hochdruckentladungslampe als Entladungsmedium eine quecksilberfreie Füllung eingeschlossen ist, die Xenon und Metallhalogenide enthält und wobei die mindestens eine Elektrode (4) zylindrisch ausgebildet ist, und
5 der Durchmesser der mindestens einen Elektrode (4) einen Wert im Bereich von 0,25 mm bis 0,4 mm besitzt.

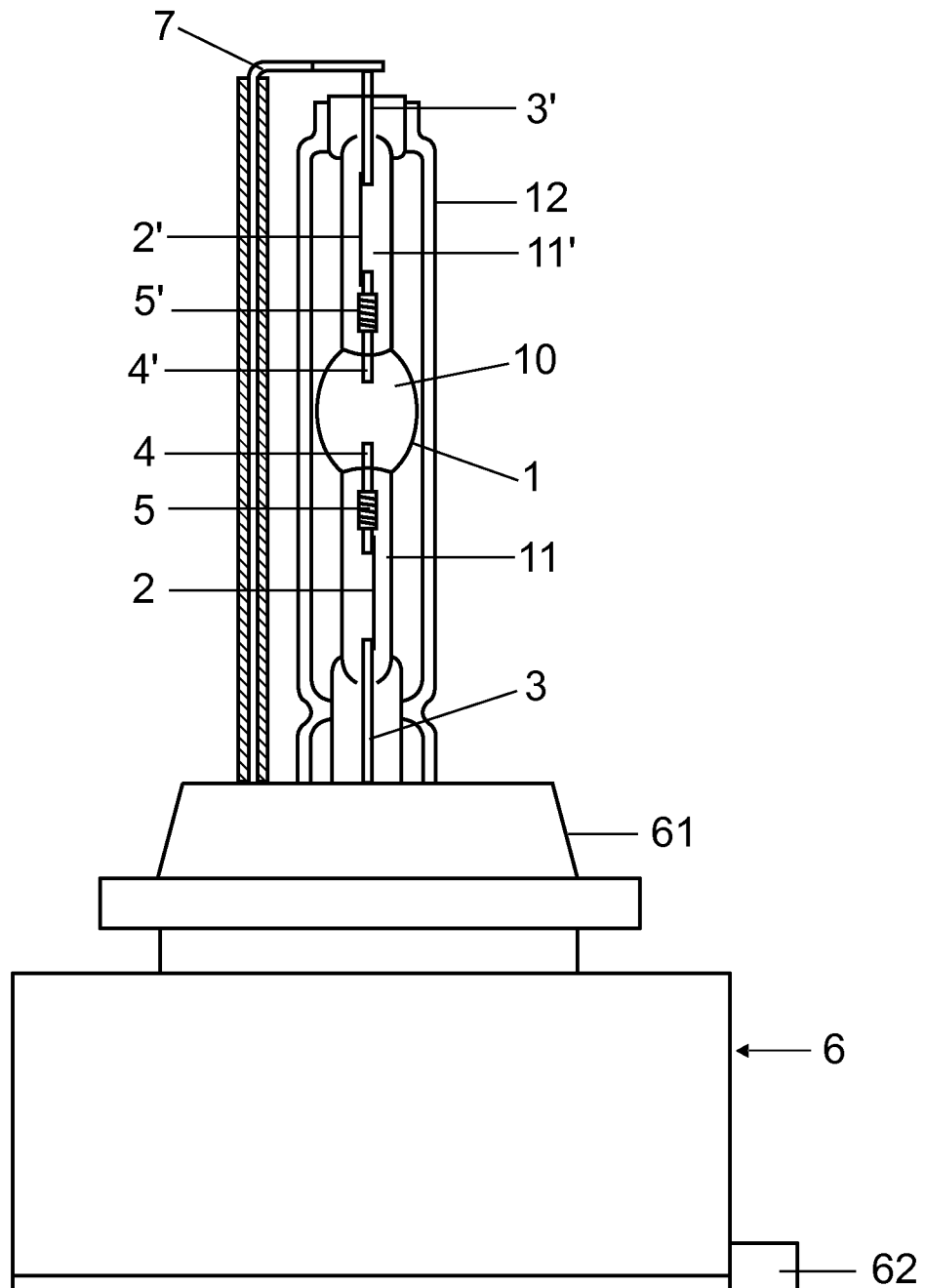


FIG 1

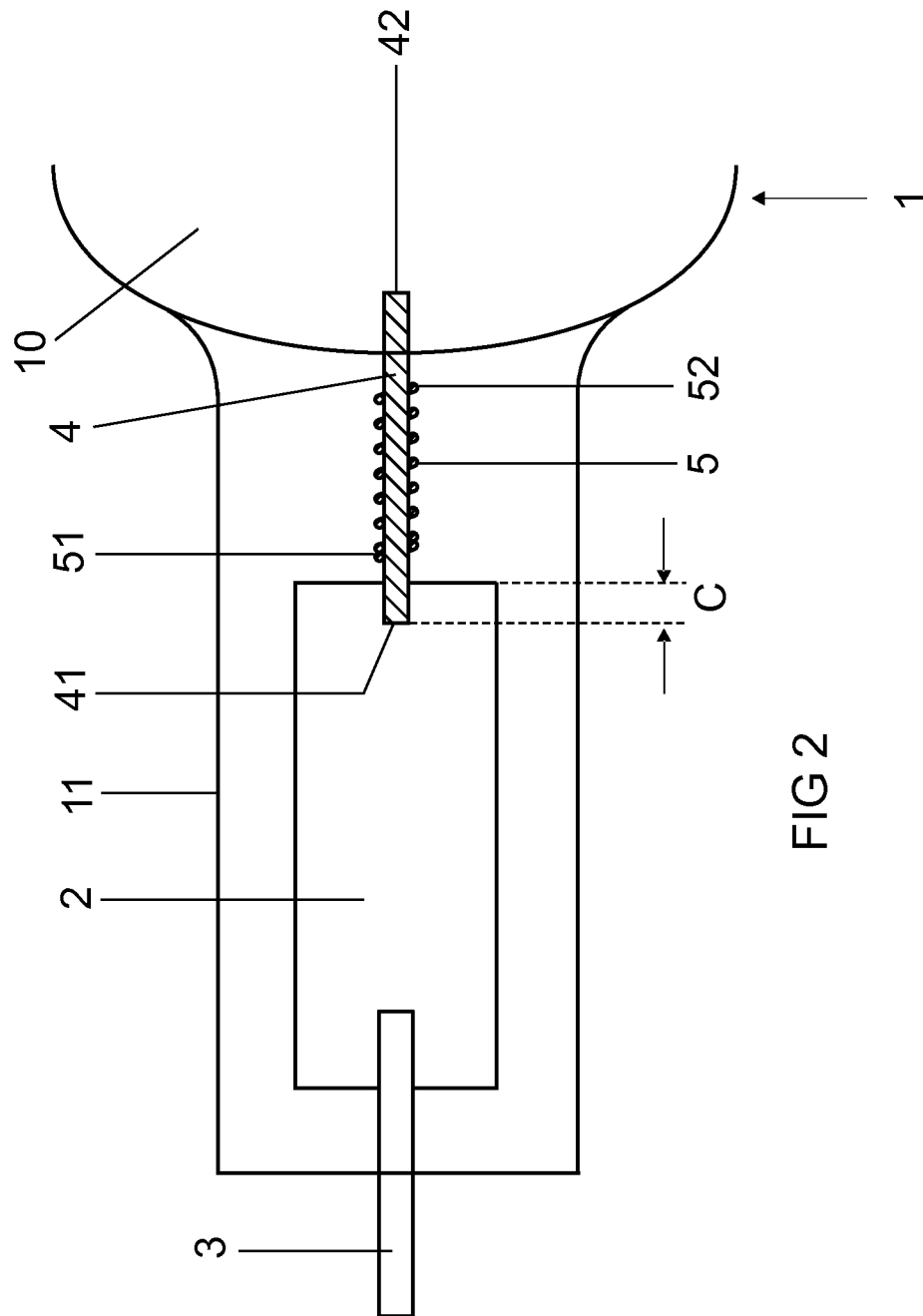


FIG 2

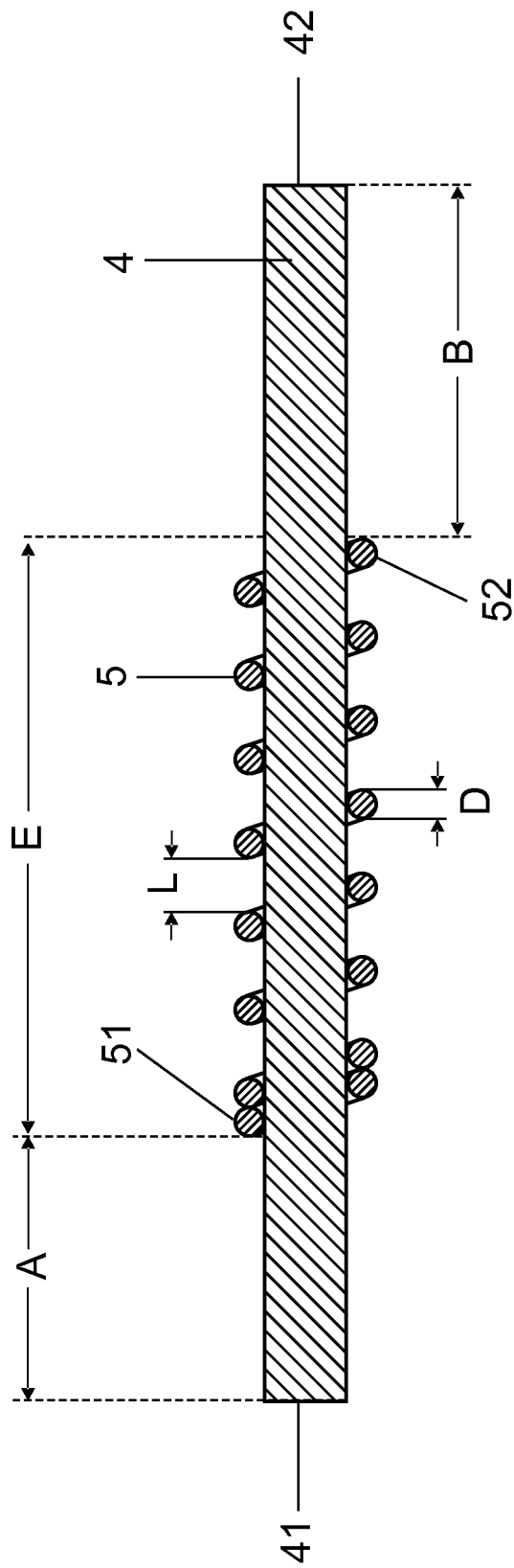


FIG 3

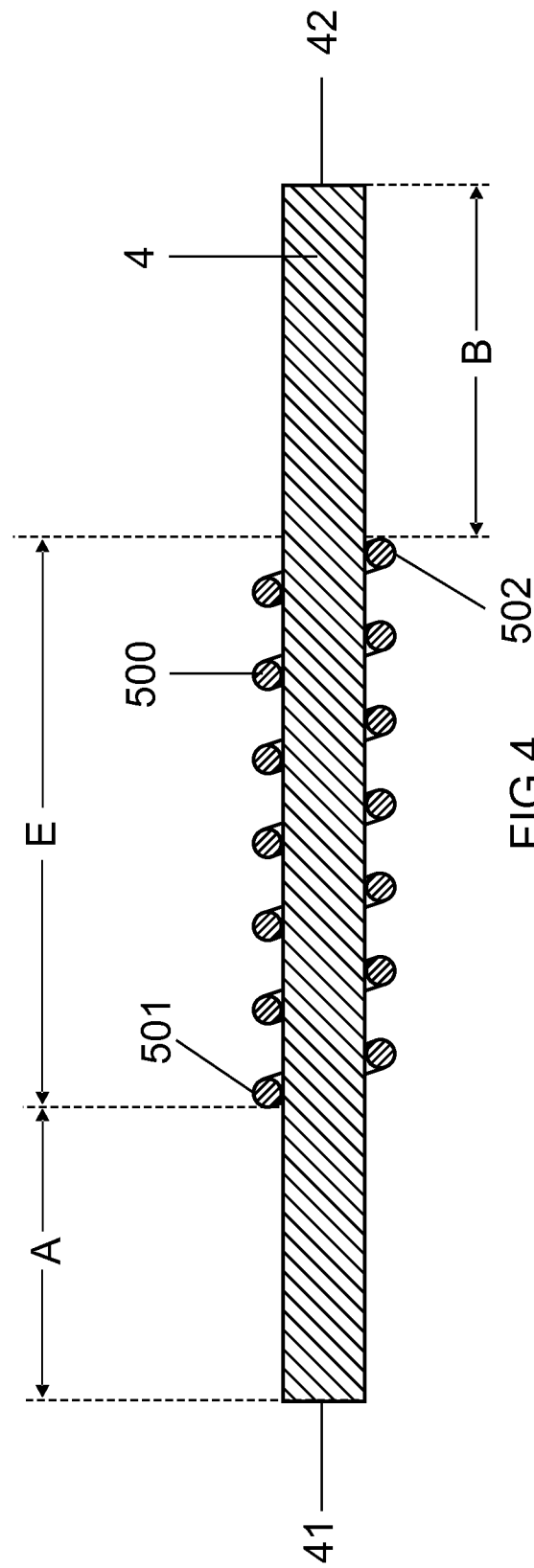


FIG 4

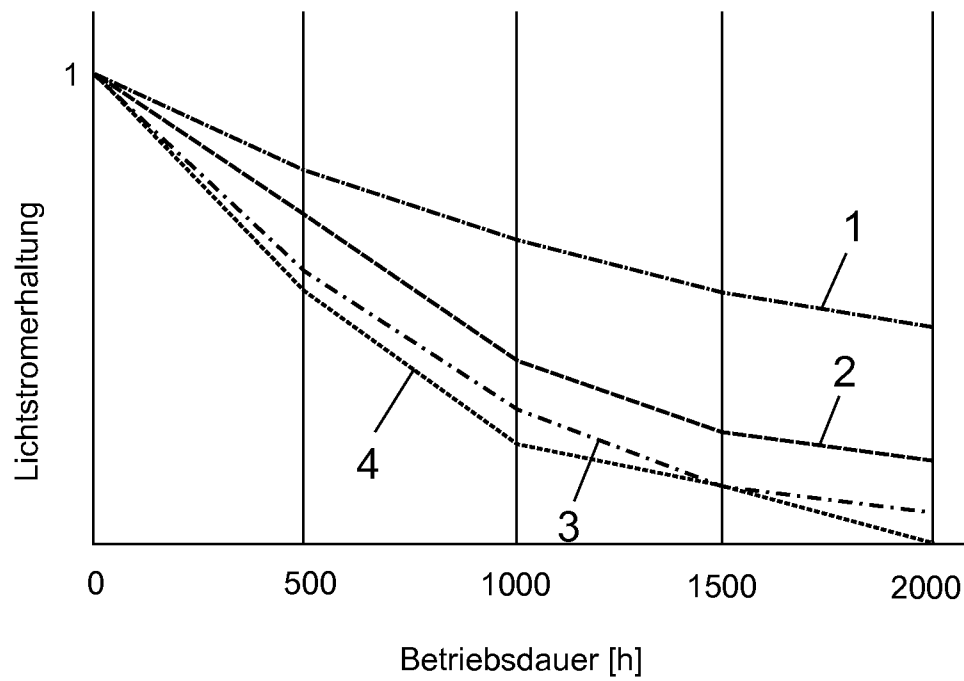


FIG 5

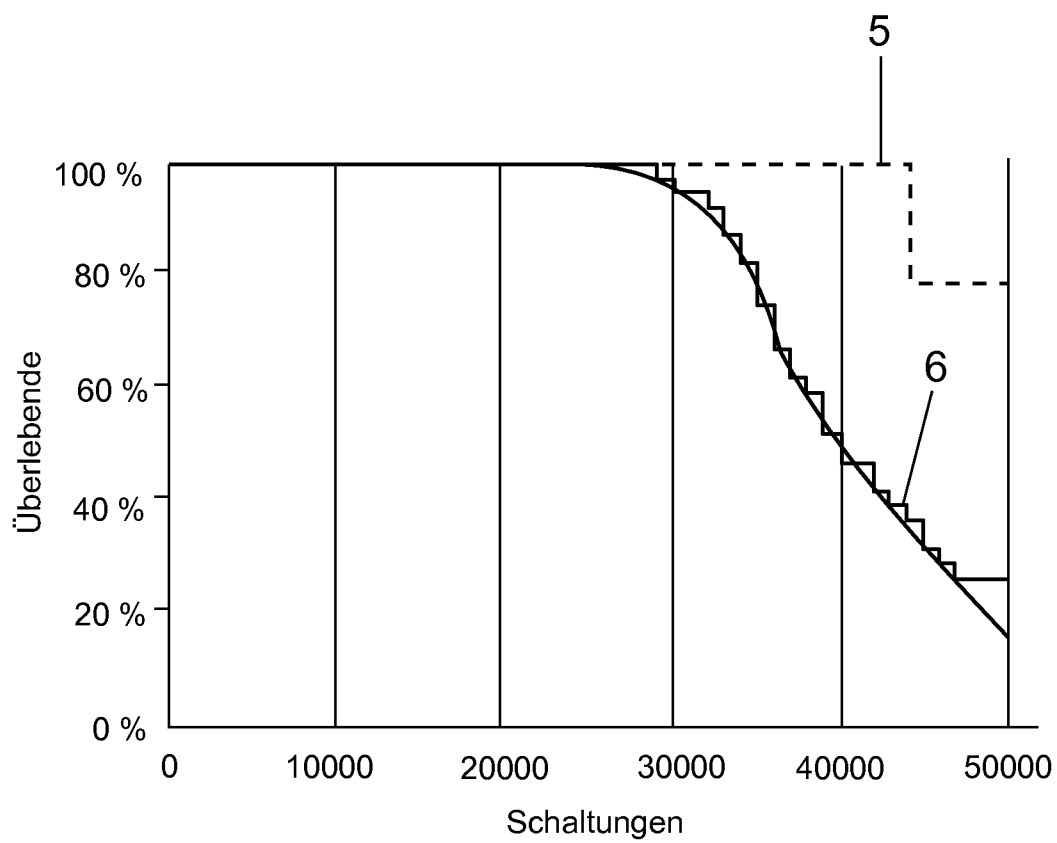


FIG 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/061494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01J61/073 H01J61/36 H01J9/32 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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009 004155 A (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP) 8 January 2009 (2009-01-08)	1,2,4,5,
Y	paragraph [0025]; figures 1,5 -----	7,10 3,6,8,9
X	EP 2 221 851 A1 (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP [JP]) 25 August 2010 (2010-08-25)	1,6,10
Y	paragraph [0035]; figure 4 -----	6
X	EP 2 187 428 A1 (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP [JP]) 19 May 2010 (2010-05-19)	1,10
Y	paragraphs [0015], [0024], [0031];	9
A	figure 2 -----	3
X	EP 2 442 352 A2 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 18 April 2012 (2012-04-18)	1,10
Y	paragraphs [0032], [0084] - [0086]; figures 1,2,6,11,12 -----	3,9
-/-		
☒ 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 application or patent 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 28 July 2014		Date of mailing of the international search report 07/08/2014
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 Zuccatti, Stefano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/061494

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2006/058513 A1 (LAMPEN MBH PATENT TREUHAND GES [DE]; GRUNDMANN DIRK [DE]; NAUJOKS ANDR) 8 June 2006 (2006-06-08) cited in the application figure 1 -----	8
Y	DE 10 2008 003907 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 16 July 2009 (2009-07-16) figure 1 paragraphs [0017], [0020]; figure 3 -----	8
X	WO 2005/096334 A2 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL] 13 October 2005 (2005-10-13) figure 1 -----	1,9
A		3
A	EP 0 858 098 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 12 August 1998 (1998-08-12) page 3, line 43 - line 45; figure 3 -----	1,3,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/061494

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2009004155 A	08-01-2009	JP 4922078 B2 JP 2009004155 A	25-04-2012 08-01-2009
EP 2221851 A1	25-08-2010	EP 2221851 A1 JP 4972172 B2 US 2010270921 A1 WO 2009075121 A1	25-08-2010 11-07-2012 28-10-2010 18-06-2009
EP 2187428 A1	19-05-2010	EP 2187428 A1 US 2011260613 A1 WO 2009025119 A1	19-05-2010 27-10-2011 26-02-2009
EP 2442352 A2	18-04-2012	EP 2442352 A2 JP 2012084454 A US 2012091891 A1	18-04-2012 26-04-2012 19-04-2012
WO 2006058513 A1	08-06-2006	AT 428182 T CA 2588555 A1 CN 101065825 A DE 102004057906 A1 EP 1817790 A1 JP 4646257 B2 JP 2008522372 A US 2007296339 A1 WO 2006058513 A1	15-04-2009 08-06-2006 31-10-2007 01-06-2006 15-08-2007 09-03-2011 26-06-2008 27-12-2007 08-06-2006
DE 102008003907 A1	16-07-2009	NONE	
WO 2005096334 A2	13-10-2005	CN 1950919 A EP 1735805 A2 JP 5166020 B2 JP 2007531230 A US 2007182331 A1 WO 2005096334 A2	18-04-2007 27-12-2006 21-03-2013 01-11-2007 09-08-2007 13-10-2005
EP 0858098 A2	12-08-1998	DE 69805452 D1 DE 69805452 T2 EP 0858098 A2 JP 3218560 B2 JP H10223175 A US 5936350 A	27-06-2002 14-11-2002 12-08-1998 15-10-2001 21-08-1998 10-08-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01J61/073 H01J61/36 H01J9/32 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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2009 004155 A (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP) 8. Januar 2009 (2009-01-08)	1,2,4,5,7,10
Y	Absatz [0025]; Abbildungen 1,5	3,6,8,9

X	EP 2 221 851 A1 (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP [JP]) 25. August 2010 (2010-08-25)	1,6,10
Y	Absatz [0035]; Abbildung 4	6

X	EP 2 187 428 A1 (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP [JP]) 19. Mai 2010 (2010-05-19)	1,10
Y	Absätze [0015], [0024], [0031];	9
A	Abbildung 2	3

X	EP 2 442 352 A2 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 18. April 2012 (2012-04-18)	1,10
Y	Absätze [0032], [0084] - [0086];	3,9
	Abbildungen 1,2,6,11,12	

	-/-	
☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. Juli 2014		07/08/2014
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 Zuccatti, Stefano

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2006/058513 A1 (LAMPEN MBH PATENT TREUHAND GES [DE]; GRUNDMANN DIRK [DE]; NAUJOKS ANDR) 8. Juni 2006 (2006-06-08) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 -----	8
Y	DE 10 2008 003907 A1 (OSRAM GMBH [DE]) 16. Juli 2009 (2009-07-16) Abbildung 1 Absätze [0017], [0020]; Abbildung 3 -----	8
X	WO 2005/096334 A2 (PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL] 13. Oktober 2005 (2005-10-13) Abbildung 1 -----	1,9
A		3
A	EP 0 858 098 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 12. August 1998 (1998-08-12) Seite 3, Zeile 43 - Zeile 45; Abbildung 3 -----	1,3,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/061494

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
JP 2009004155	A	08-01-2009	JP	4922078 B2			25-04-2012	
			JP	2009004155 A			08-01-2009	

EP 2221851	A1	25-08-2010	EP	2221851 A1			25-08-2010	
			JP	4972172 B2			11-07-2012	
			US	2010270921 A1			28-10-2010	
			WO	2009075121 A1			18-06-2009	

EP 2187428	A1	19-05-2010	EP	2187428 A1			19-05-2010	
			US	2011260613 A1			27-10-2011	
			WO	2009025119 A1			26-02-2009	

EP 2442352	A2	18-04-2012	EP	2442352 A2			18-04-2012	
			JP	2012084454 A			26-04-2012	
			US	2012091891 A1			19-04-2012	

WO 2006058513	A1	08-06-2006	AT	428182 T			15-04-2009	
			CA	2588555 A1			08-06-2006	
			CN	101065825 A			31-10-2007	
			DE	102004057906 A1			01-06-2006	
			EP	1817790 A1			15-08-2007	
			JP	4646257 B2			09-03-2011	
			JP	2008522372 A			26-06-2008	
			US	2007296339 A1			27-12-2007	
			WO	2006058513 A1			08-06-2006	

DE 102008003907	A1	16-07-2009	KEINE					

WO 2005096334	A2	13-10-2005	CN	1950919 A			18-04-2007	
			EP	1735805 A2			27-12-2006	
			JP	5166020 B2			21-03-2013	
			JP	2007531230 A			01-11-2007	
			US	2007182331 A1			09-08-2007	
			WO	2005096334 A2			13-10-2005	

EP 0858098	A2	12-08-1998	DE	69805452 D1			27-06-2002	
			DE	69805452 T2			14-11-2002	
			EP	0858098 A2			12-08-1998	
			JP	3218560 B2			15-10-2001	
			JP	H10223175 A			21-08-1998	
			US	5936350 A			10-08-1999	
