

(19)



(11)

EP 2 171 741 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.11.2010 Patentblatt 2010/47

(51) Int Cl.:
H01J 9/395^(2006.01) H01J 9/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07802456.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/057935

(22) Anmeldetag: **01.08.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/015694 (05.02.2009 Gazette 2009/06)

(54) **HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR ENTLADUNGSLAMPEN**

PRODUCTION METHOD FOR DISCHARGE LAMPS

PROCÉDÉ DE PRODUCTION POUR LAMPES À DÉCHARGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.04.2010 Patentblatt 2010/14

(73) Patentinhaber: **Osram Gesellschaft mit beschränkter Haftung**
81543 München (DE)

(72) Erfinder:
• **HITZSCHKE, Lothar**
81737 München (DE)
• **VOLLKOMMER, Frank**
82131 Gauting (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 147 727 JP-A- 9 199 033
US-A- 5 114 372

EP 2 171 741 B1

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).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer Entladungslampe.

Stand der Technik

[0002] Entladungslampen weisen ein geschlossenes und ein Entladungsgas beinhaltendes Entladungsgefäß auf. Entsprechend umfasst ein Verfahren zur Herstellung von Entladungslampen das Einbringen des Entladungsgases und das Verschließen des Entladungsgefäßes.

[0003] Es ist bekannt, Entladungsgefäßteile in einem Vakuumofen unter einer Entladungsgasatmosphäre zu fügen und zu verschließen. Vor dem Ausbilden der Entladungsgasatmosphäre wird der die Entladungsgefäßteile einschließende Vakuumofen evakuiert, um unerwünschte Gase aus dem Ofen und Adsorbate von den Entladungsgefäßteilen zu entfernen.

[0004] Weiter ist es bekannt, Entladungsgefäße mit einem Pumprohr zunächst auszupumpen und dann mit einem Entladungsgas zu füllen. Im Anschluss an das Füllen werden Pumprohre üblicherweise durch Verschmelzen verschlossen; gegebenenfalls werden überstehende Teile entfernt.

[0005] Die DE 101 47 727 A1 zeigt einen Durchlaufofen zum Fügen von Entladungsgefäßteilen und Füllen der gefügten Entladungsgefäße. Dabei werden die Entladungsgefäßteile in eine Atmosphäre mit dem Entladungsgas eingebracht, in dieser Atmosphäre gefügt und dabei auch verschlossen.

[0006] Die DE 102 25 612 A1 zeigt eine Kammer zum Fügen und Verschließen von Entladungsgefäßteilen. Die die Entladungsgefäßteile umfassende Kammer wird dabei mit dem Entladungsgas unter moderatem Überdruck geflutet, so dass die Entladungsgefäßteile von dem Entladungsgas umspült werden.

Darstellung der Erfindung

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein hinsichtlich des Füllens und Schließens eines Entladungsgefäßes vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung einer Entladungslampe anzugeben.

[0008] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Entladungslampe mit den Schritten: Fügen und Füllen eines offenen Entladungsgefäßes der Entladungslampe mit einem ersten Gas in einer Umgebung aus dem ersten Gas, gekennzeichnet durch den sich anschließenden Schritt: Zufügen eines zweiten Gases zu dem ersten Gas in dem gefügten Entladungsgefäß durch ein von der äußeren Umgebung des Entladungsgefäßes abgetrenntes Zuführvolumen.

[0009] Bevorzugte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche und werden im Folgenden ebenfalls näher erläutert.

[0010] Der Erfindung liegt die Überlegung zu Grunde, dass das Auspumpen und Füllen eines Entladungsgefäßes über ein Pumprohr mit einem hohen Aufwand verbunden ist: Für das Auspumpen wird eine bestimmte Zeit benötigt, zum Erreichen der gewünschten Reinheit muss eine erhebliche Pumpleistung eingesetzt werden, entsprechende Anlagen sind aufwändig und daher teuer. Gerade bei großen Entladungsgefäßen, etwa bei solchen für Flachstrahler mit einer großen Diagonalen, ist es aufgrund der großen Innenfläche des Entladungsgefäßes (an der Adsorbate haften können) schwer, die gewünschte Reinheit zu gewährleisten. Außerdem gehen beim Auspumpen einige Entladungslampen zu Bruch.

[0011] Die Erfindung ist weiter durch den Gedanken motiviert, dass das Fügen, also Verbinden, von Entladungsgefäßteilen und das Füllen von Entladungsgefäßen mit einem Gas gleichzeitig durchgeführt werden können.

[0012] Schließlich basiert die Erfindung auf der Erkenntnis, dass bei Entladungsgefäßen, die dementsprechend in einer Entladungsgasatmosphäre gefüllt und geschlossen werden, etwa beim Fügen von Entladungslampenteilen unter einer Neon/Xenon-Atmosphäre in einem Durchlaufofen, typischerweise ein Teil des Entladungsgases in die Umgebung entweicht und so verloren geht. Einmal ist dies ökonomisch nachteilig, da einige der typischerweise für Entladungsgase verwendeten Gase, wie etwa Xenon, erheblich zu den Kosten des Herstellungsverfahrens beitragen. Außerdem kann das Entladungsgas Komponenten aufweisen, bei denen ein Entweichen in die Umgebung aus anderen Gründen zu vermeiden ist, etwa bei chemisch sehr reaktiven, umweltschädlichen und/oder giftigen Gasen. Ein Auffangen und Zurückführen des nicht in die Entladungsgefäße eingebrachten Gases erfordert einen zusätzlichen apparativen Aufwand, der erheblich sein kann.

[0013] Wie bemerkt, weist das Entladungsgas üblicherweise mehrere Komponenten auf, etwa Helium, Neon, Argon und Xenon. Die Idee der Erfindung ist es nun, die letztlich für das Entladungsgas gewünschten Komponenten auf ein erstes Gas und ein zweites Gas zu verteilen und zunächst ein offenes Entladungsgefäß in einer Umgebung aus dem ersten Gas zu füllen. Schließlich wird das Entladungsgas durch das gezielte Einbringen des zweiten Gases in das Entladungsgefäß komplettiert, nachdem das Entladungsgefäß gefügt und zumindest teilweise geschlossen ist.

[0014] Für den zweiten Füllschritt wird ein Zuführvolumen verwendet, dass von der Umgebung des Entladungsgefäßes abgetrennt ist, also nicht allein die Umgebung bildet. Hier wird nicht ein Austausch des Inneren des Entladungsgefäßes mit der vollständigen Umgebung des Entladungsgefäßes verwendet, sondern das zweite Gas auf ein bestimmtes Volumen begrenzt und damit gezielt eingesetzt. Unter Umgebung wird hier also die äußere Umgebung des Entladungsgefäßes, nicht der Entladungsraum darin verstanden. In Betracht kommen, worauf jeweils noch näher eingegangen wird, sowohl das

Zuführen durch eine Leitung für das zweite Gas und eine Verbindung der Leitung mit einer entsprechenden Befüllöffnung des Entladungsgefäßes als auch die Unterbringung eines mit dem zweiten Gas gefüllten separaten Volumens in dem Entladungsgefäß zur späteren Vermischung der beiden Gase durch Öffnung dieses Volumens nach dem vollständigen Verschließen des Entladungsgefäßes. Im ersten Fall ist das Zufuhrvolumen außerhalb des Entladungsgefäßes, aber nur ein kleiner Teil seiner Umgebung und von der restlichen Umgebung getrennt. Im zweiten Fall liegt es in dem Entladungsgefäß und ist schon dadurch und durch eine weitere Begrenzung von der äußeren Umgebung getrennt. In beiden Fällen geht es darum, das zweite Gas gezielt und in nicht zu großen Mengen bzw. unter Vermeidung einer Verbreitung in die Umgebung einzusetzen.

[0015] Durch das Fügen nach dem ersten Füllschritt wird das Entladungsgefäß zwar vorzugsweise aber nicht notwendigerweise vollständig gasdicht abgeschlossen. So könnte nach dem Schließen auch ein vergleichsweise kleines Loch in der Entladungsgefäßwand verbleiben, durch welches das zweite Gas eingebracht wird. Es kann aber dazu auch wieder geöffnet werden. Alternativ kann das Entladungsgefäß abgeschlossen werden und das gesonderte Volumen mit dem zweiten Gas bereits enthalten.

[0016] Insgesamt wird mit der Erfindung also ein Füllschritt mit dem zweiten Gas in der vollständigen Umgebung des Entladungsgefäßes, etwa in einem Durchlaufofen, vermieden.

[0017] Es ist entsprechend vorteilhaft, die vergleichsweise günstigen oder chemisch unbedenklicheren Komponenten des Entladungsgases dem ersten Gas zuzuschlagen - die anderen Komponenten dem zweiten Gas.

[0018] Da ein Verlust oder eine Ausbreitung des zweiten Gases klein gehalten oder sogar ausgeschlossen werden kann, kann evtl. auch auf eine ggf. aufwendige Rückgewinnung von Komponenten des zweiten Gases verzichtet werden.

[0019] Die Erfindung ermöglicht also ein gezieltes Einbringen bestimmter Entladungsgaskomponenten mit dem zweiten Gas. Das zweite Gas und das erste Gas sollen sich also erfindungsgemäß unterscheiden, insbesondere sollen die Komponenten, mit denen ein Befüllen in einer oder aus einer vollständigen Umgebung des Entladungsgefäßes günstig ist, ganz oder zumindest im Wesentlichen dem ersten Gas zugeordnet werden und entsprechend andere Komponenten, bei denen ein gezieltes Einbringen von besonderem Vorteil ist, vor allem dem zweiten Gas zugeordnet werden. Dies lässt sich anhand des Partialdrucks der Entladungsgaskomponenten auch quantifizieren: Es ist bevorzugt, wenn das zweite Gas eine Komponente aufweist, deren Partialdruck in dem Entladungsgas zu zumindest 70 % durch das zweite Gas bedingt ist, noch bevorzugter zu zumindest 90 % bzw. sogar 98 %. In anderen Worten: Das Entladungsgas soll zumindest eine Komponente enthalten, die im Wesentlichen oder praktisch ausschließlich auf den Befüllschritt

mit dem zweiten Gas zurückgeht.

[0020] Die vorzugsweise vergleichsweise große Öffnung des Entladungsgefäßes vor dem Fügen erlaubt ein zügiges Füllen des Entladungsgefäßes mit dem ersten Gas bzw. sogar ein Spülen mit diesem, insbesondere bei noch vereinzelt Entladungsgefäßteilen. Durch ein solches Spülen des Entladungsgefäßes mit dem ersten Gas, kann dieses gereinigt und können außerdem weitere Verunreinigungen ferngehalten werden - auch in Form unerwünschter Gase. Auf ein aufwändiges Evakuieren einer Kammer, wie beim Vakuumofen, kann hier verzichtet werden.

[0021] Werden Entladungsgefäße in einer Gasatmosphäre vollständig geschlossen, sind die Partialdrücke der Komponenten dieses Gases in dem Entladungsgefäß von der Temperatur des Gases während des Schließens abhängig. Sollen für bestimmte Komponenten des Entladungsgases dadurch bedingte Herstellungstoleranzen vermieden werden, so können diese Komponenten dem zweiten Gas zugeschlagen werden.

[0022] Es ist bevorzugt, für den ersten Füllschritt einen Durchlaufofen einzusetzen und dabei das erste Gas in einem Durchlaufofen auch zum Reinigen des Entladungsgefäßes und auch zum Fernhalten von Verunreinigungen zu verwenden. Dazu wird in dem Durchlaufofen eine Strömung des ersten Gases und das Entladungsgefäß etabliert. Je nach Verteilung der Entladungsgaskomponenten auf das erste und zweite Gas, muss - auch bei hohen Umsätzen - ggf. keine Rückgewinnung des ersten Gases durchgeführt werden.

[0023] Weiter müssen Durchlauföfen nicht, so wie auf Chargenbasis arbeitende Öfen, ständig von einem ausgekühlten Zustand aus aufgeheizt zu werden, was zeit- und energieaufwendig ist; insbesondere bei großen Öfen für große Lampen.

[0024] Das Entladungsgas kann Komponenten enthalten, welche eine Analyse des Entladungsgases mittels Spektroskopie erschweren oder sogar verhindern. Entladungsgaskomponenten, die nicht mitanalysiert werden sollen, können mit dem zweiten Gas in das Entladungsgefäß eingebracht werden. Bei einer Ausgestaltung wird also nach dem zumindest teilweisen Schließen des Entladungsgefäßes und vor dem Einbringen des zweiten Gases eine Spektralanalyse des ersten Gases in dem Entladungsgefäß durchgeführt. Beispielsweise könnte man in diesem Zusammenhang bei einem Xenon-/Neon-Gemisch das Xenon über das zweite Gas einbringen. Neon besitzt wie auch andere leichte Edelgase eine wesentlich höhere Anregungsenergie als Xenon, sodass sich Verunreinigungen durch Spektroskopie der Entladungsstrahlung nachweisen lassen. Wegen der relativ niedrigen Anregungsenergie würde Xenon hierbei in der Regel stören. Eine solche spektroskopische Untersuchung kann beispielsweise mithilfe von Hilfselektroden, etwa einfachen Metallstreifen, außerhalb des Ofens und nach dem ersten Füllschritt durch Zündung einer lokalen Entladung erfolgen. Die Hilfselektroden können danach wieder abgenommen werden, sodass sie den

weiteren Herstellungsprozess nicht stören und an der fertigen Lampe nicht vorhanden sind.

[0025] Bei einer möglichen Ausführungsform wird das zweite Gas über einen Füllstutzen in das Entladungsgefäß eingebracht. Der Füllstutzen kann beispielsweise bereits vor dem Schließen des Entladungsgefäßes an einem Entladungsgefäßteil angelegt sein und vor und auch nach diesem Schritt vorzugsweise noch verschlossen sein. Alternativ kann aber etwa auch ein Stutzen auf ein nach dem Schließen verbliebenes Loch des Entladungsgefäßes aufgesetzt werden und durch diesen das zweite Gas eingebracht werden. Anschließend kann dieser Stutzen etwa mit dem Entladungsgefäß verschmolzen werden. Der Füllstutzen kann dann vor dem zweiten Füllschritt geöffnet, etwa aufgebrochen werden.

[0026] Bei einer anderen besonderen Ausführungsform der Erfindung wird bei dem ersten Füllschritt und dem Fügen eine Ampulle mit dem zweiten Gas in das Entladungsgefäß eingeschlossen und im Anschluss geöffnet. Auf diese Weise ist es möglich, die in das Entladungsgefäß eingebrachte Menge des zweiten Gases genau zu kontrollieren.

[0027] Die Ampulle kann beispielsweise mit Hilfe eines Lasers oder anderer elektromagnetischer Wellen aufgebrochen werden. Ist sie geöffnet, so mischt sich das zweite Gas mit dem ersten Gas, um das Entladungsgas zu bilden.

[0028] Es ist bevorzugt, die Ampulle am Rand des Entladungsgefäßes aufzunehmen. Liegt die Ampulle außerhalb des Leuchtfeldes, stört sie das von der Entladungslampe abgegebene Licht nicht. Weiter ist es insbesondere am Rand der Entladungslampe möglich, die Ampulle so aufzunehmen, dass sie die Entladung nicht räumlich einschränkt. Vorzugsweise sind im selben Bereich oder benachbart zu der Aufnahme für die Ampulle nicht beschichtete Entladungsgefäßfenster insbesondere Öffnungen in der Leuchtstoffschicht, um die erwähnte Diagnostik durchführen zu können, vorhanden.

[0029] Prinzipiell könnte das erste Gas in eine Rückgewinnung eingebunden werden. Der zweistufige Prozess gemäß dieser Erfindung erlaubt es aber gerade, den Befüllvorgang für solche Gase als zweiten Schritt durchzuführen, sodass das erste Gas einfacher und vorteilhafter Weise verworfen werden kann.

[0030] Die Erfindung richtet sich insbesondere auf die Herstellung sogenannter Flachstrahler, bei denen das Entladungsgefäß flach und im Vergleich zur Stärke relativ großformatig ausgebildet ist. Üblicherweise werden die großen Seiten des Flachstrahlers durch zwei im Wesentlichen planparallele Platten gebildet. Die Platten können dabei strukturiert sein und müssen, trotz des Namens "Flachstrahler", nicht im strengen Wortsinn flach sein.

[0031] Weiter richtet sich die Erfindung insbesondere auf das Herstellen dielektrisch behinderter Entladungslampen. Hier wird die Leistung zum Unterhalt der Entladung über dielektrisch von dem Entladungsgas getrennte Elektroden kapazitiv in das Entladungsgas eingekop-

pelt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0032] Im Folgenden soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Offenbarte Einzelmerkmale können auch in anderen als in den gezeigten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

[0033] Die Figuren zeigen:

Fig. 1 zeigt einen Durchlaufofen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 2 zeigt den Durchlaufofen aus Figur 1 mit Ergänzungen.

Fig. 3 zeigt ein Entladungsgefäß, das einen Teil des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens durchlaufen hat.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung zu einer alternativen Möglichkeit zur Figur 3.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0034] Figur 1 zeigt einen Durchlaufofen 1 zum Fügen von Entladungsgefäßteilen 2 zu Entladungsgefäßen 3. Die Entladungsgefäßteile 2 werden in der Zeichnung von rechts nach links auf einem Förderband 4 durch eine Öffnung 5 des Durchlaufofens 1 in diesen eingebracht und die gefügten Entladungsgefäße 3 durch eine Öffnung 6 aus dem Ofen 1 heraustransportiert.

[0035] Die Entladungsgefäßteile 2 entsprechen Dekel (oben) und Boden (unten) des fertigen Entladungsgefäßes 3. Die Entladungsgefäße 3 sind für dielektrisch behinderte Flachstrahler bestimmt. Die außenliegenden Elektroden bzw. deren Kontaktierung werden auf an sich bekannte Weise in folgenden Verfahrensschritten angebracht (nicht gezeigt).

[0036] Die Entladungsgefäßteile 2 durchlaufen vor dem Einbringen in den Ofen 1 bereits an sich bekannte Reinigungs- und Bearbeitungsschritte (nicht gezeigt); so werden etwa vorab die Innenseiten der Entladungsgefäßteile mit einem Leuchtstoff und teilweise einer Reflektorschicht beschichtet.

[0037] Der Durchlaufofen 1 weist Heizelemente 7 zum Aufheizen des Ofeninneren auf. Gaszuführungen 8 sind mit weiteren Heizelementen 9 versehen. Das Ofeninnere wird durch die Heizelemente 7 und durch ein über die Gaszuführungen 8 eingebrachtes und mit den Heizelementen 9 erhitztes erstes Gas aufgeheizt.

[0038] Zum Fügen der zunächst noch beabstandeten Entladungsgefäßteile 2 sind zwischen diese SF₆-Glasstücke als Abstandshalter gelegt. Durch die hohe Temperatur in dem Durchlaufofen 1 erweichen diese und das obere Entladungsgefäßteil 2 senkt sich auf das untere Entladungsgefäßteil 2 ab. Die Ränder der Entladungsgefäßteile 2 sind mit einem Glaslot versehen, das in dem

Durchlauföfen 1 angeschmolzen wird und über das die Entladungsgefäßteile 2 gasdicht miteinander gefügt werden.

[0039] Vor dem eigentlichen Befüllen müssen die Entladungsgefäßteile bzw. die gefügten Entladungsgefäße in an sich bekannter Weise gereinigt und gespült werden, um Restfeuchtigkeit und eventuelle Restbestandteile organischer Materialien wie Lösungsmittel oder Binderbestandteile zu entfernen.

[0040] Das Ofeninnere wird über die Gaszuführungen 8 mit dem ersten Gas, einer Helium/Neon-Mischung, geflutet. Dabei wird die Helium/Neon-Mischung mit einem ausreichenden Druck eingebracht, um einen ständigen Strom durch das Ofeninnere und die Öffnungen 5 und 6 des Durchlauföfens zu gewährleisten. Zwischen den zunächst noch beabstandeten Entladungsgefäßteilen 2 befindet sich, neben den SF₆-Glasstücken, innerhalb des Durchlauföfens ausschließlich das durch die Gaszuführungen 8 eingebrachte erste Gas. Sobald die SF₆-Glasstücke weich werden, wird das erste Gas beim Absenken des oberen Entladungsgefäßteils 2 auf das untere Entladungsgefäßteil 2 eingeschlossen.

[0041] Figur 2 zeigt den Durchlauföfen aus Figur 1 ergänzt um Gasabsaugleitungen 10 und eine Pumpe 11. Hier strömt das erste Gas vor allem in die Gasabsaugleitungen 10. Die abgesaugten Edelgase werden dann auf an sich bekannte Weise zurückgewonnen (nicht gezeigt).

[0042] Ein Herstellungsverfahren unter Verwendung eines Durchlauföfens mit mehreren Ofenkammern in denen verschiedene Arbeitsschritte durchgeführt werden, ist in der DE 101 47 727 A1 detaillierter gezeigt. Zur Verbesserung des Verständnisses wird hierauf verwiesen.

[0043] Figur 3 zeigt eines der wie eben beschrieben gefügten Entladungsgefäße 3 von oben. Es schließt gasdicht die He/Ne-Mischung ein; weiter enthält es zwei am äußeren Rand aufgenommene Ampullen 12, die in den seitlichen kleineren Kanälen vorgesehen und im Schnitt rund sind. Die Ampullen selbst und die Innenseite des Entladungsgefäßes 3, entlang derer sie aufgenommen sind, sind nicht - wie der Rest der Innenfläche des Entladungsgefäßes 3 - mit einem Leuchtstoff oder einer Reflektorschicht beschichtet. Im Übrigen zeigt Figur 3 zwischen den beiden Ampullenkanälen im Querschnitt größere Kanäle, die das eigentliche Entladungsvolumen bilden und im Stand der Technik an anderer Stelle bereits beschrieben sind.

[0044] Bevorzugt findet zum Öffnen der Ampullen ein IR-Laser Verwendung. Es können beispielsweise auch Mikrowellen eingesetzt werden. Jedenfalls können durch Energieeinkopplung in Teilbereiche der Ampullen Temperaturgradienten erzeugt werden, die durch Materialspannungen zum Bruch führen. Dazu sind die Teilbereiche, etwa Ampullenspitzen, beispielsweise metallbeschichtet.

[0045] Das Entladungsgefäß ist 40 cm breit, 70 cm lang und im Mittel innen 0,3 cm hoch, stellenweise jedoch auch bis zu 0,55 cm hoch (lichte Höhe innen). Die Am-

pullen haben 1 mm starke Wände aus Quarz, sind 67 cm lang und haben einen Innendurchmesser von 3 mm. Bei einem Xenon-Druck von 10 bar innerhalb der Ampullen 12 (bei Raumtemperatur) ergibt sich ein Xenon-Partialdruck von 0,1 bar innerhalb des Entladungsgefäßes 3, wenn die Ampullen durch Lasereinstrahlung geöffnet werden und sich das Xenon in dem Entladungsgefäß 3 verteilt hat (bei Raumtemperatur).

[0046] Vor dem Öffnen der Ampullen wird das Emissionsspektrum der He/Ne-Mischung untersucht. Verunreinigungen können so festgestellt werden und die Produktion weiterer mangelhafter Entladungslampen vermieden werden.

[0047] Figur 4 skizziert eine weitere Variante für den zweiten Befüllschritt mit einem Füllstutzen 13. Dieser ist über eine Dichtung 14 in ein Füllvolumen 15 eingebracht und an seinem in diesem Füllvolumen 15 angeordneten Ende abgeschlossen. Das andere Ende des Füllstutzens 13 mündet in das links schematisch eingezeichnete Entladungsgefäß 16.

[0048] Das Füllvolumen 15 ist über ein erstes Ventil 17 mit einem Gasauslass verbunden und über ein zweites Ventil 18 mit einem Gaseinlass. Es verfügt ferner über eine angedeutete Heizung 19. Das Füllvolumen 15 ist Bestandteil einer weiteren Vorrichtung zum Befüllen, also nicht des Durchlauföfens, und umgreift den Füllstutzen 13 in der hier skizzierten Weise. Der Außenbereich des Füllstutzens 13 und das Innere des Füllvolumens 15 werden durch einen Spülschritt unter Verwendung der beiden Ventile 17, 18 und des Gaseinlasses und -auslasses gereinigt. Optional kann bei geschlossenem zweiten Ventil und geöffnetem ersten Ventil auch zu Reinigungszwecken abgepumpt werden.

[0049] Der Füllstutzen 13 wird durch eine nicht gezeichnete mechanische Einrichtung (Durchführung in das Füllvolumen 15) oder auch durch IR-Laser- oder Mikrowellenbestrahlung auf einer Metallbeschichtung an seinem Ende geöffnet, um ein zweites Gas in das Innere des Entladungsgefäßes einzubringen, das zuvor über den Gaseinlass in das Füllvolumen 15 eingebracht wurde. Hierbei wird ein Gasdruck eingestellt, der nach Öffnung des Füllstutzens 13 zu der gewünschten Entladungsgasmischung in dem Entladungsgefäß selbst führt.

[0050] Der Füllstutzen 13 kann durch Abschmelzen und Abziehen mit einer Flamme in von sogenannten Pumpstengeln in der Lampentechnik allgemein bekannter Weise gekürzt und verschlossen werden, wenn der zweite Befüllschritt abgeschlossen ist. Er besteht vorzugsweise aus demselben Glasmaterial aus dem auch das Deckglas des Entladungsgefäßes besteht.

[0051] In der geschilderten Weise kann alternativ zu der zuvor anhand Figur 3 beschriebenen Ampullentechnik ein zweiter Befüllschritt durchgeführt werden. Der erste Befüllschritt der beiden Varianten ist der gleiche.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Entladungslampe, mit den Schritten:

Fügen und Füllen eines offenen Entladungsgefäßes (2, 3, 16) der Entladungslampe mit einem ersten Gas in einer Umgebung (1) aus dem ersten Gas, **gekennzeichnet durch** den sich anschließenden Schritt:

Zufügen eines zweiten Gases zu dem ersten Gas in dem gefügten Entladungsgefäß (3) **durch** ein von der Umgebung des Entladungsgefäßes (3) abgetrenntes Zuführvolumen (12, 15).

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Fügen und Füllen des Entladungsgefäßes (2, 3, 16) mit dem ersten Gas in einem Durchlaufofen (1) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem das Entladungsgefäß (2, 3) von dem ersten Gas umströmt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem nach dem Schließen des Entladungsgefäßes (3, 16) und vor dem Einbringen des zweiten Gases eine Spektralanalyse des ersten Gases in dem Entladungsgefäß (3, 16) durchgeführt wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem das zweite Gas über einen Füllstutzen in das Entladungsgefäß (16) eingebracht wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem das Entladungsgefäß (2, 3) nach dem Füllen mit dem ersten Gas vollständig geschlossen wird und eine Ampulle (12) mit dem zweiten Gas enthält, wobei die Ampulle (12) im Anschluss geöffnet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die Ampulle (12) durch elektromagnetischen Wellen geöffnet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, bei dem die Ampulle (12) am Rand des Entladungsgefäßes (2, 3) aufgenommen wird.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Entladungslampe ein Flachstrahler ist.

Claims

1. Method for producing a discharge lamp, having the steps:

assembling an open discharge vessel (2, 3, 16) of the discharge lamp and filling it with a first gas in an environment (1) of the first gas, **characterized by** the subsequent step:

adding a second gas to the first gas in the assembled discharge vessel (3), using a supply volume (12, 15) separate from the environment of the discharge vessel (3).

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the assembly and filling of the discharge vessel (2, 3, 16) with the first gas are carried out in a continuous furnace (1).
3. Method according to Claim 2, **characterized in that** the first gas flows around the discharge vessel (2, 3).
4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** a spectral analysis of the first gas in the discharge vessel (3, 16) is carried out after closing the discharge vessel (3, 16) and before introducing the second gas.
5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the second gas is introduced into the discharge vessel (16) through a filling spout.
6. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the discharge vessel (2, 3) is fully closed after filling with the first gas and contains an ampoule (12) of the second gas, the ampoule (12) subsequently being opened.
7. Method according to Claim 6, **characterized in that** the ampoule (12) is opened by electromagnetic waves.
8. Method according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the ampoule (12) is held on the edge of the discharge vessel (2, 3).
9. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the discharge lamp is a flat radiator.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une lampe à décharge, comprenant les stades :

on assemble et on remplit une enceinte (2, 3,

16) ouverte de décharge de la lampe à décharge d'un premier gaz dans une atmosphère (1) ambiante composée du premier gaz,
caractérisé par le stade venant ensuite :

5

on ajoute un deuxième gaz au premier gaz dans l'enceinte de décharge assemblée par un volume (12, 15) d'apport séparé de l'atmosphère ambiante de l'enceinte (3) de décharge.

10

2. Procédé suivant la revendication 1, dans lequel on effectue le montage et le remplissage de l'enceinte (2, 3, 16) par le premier gaz dans un four (1) à passage continu. 15
3. Procédé suivant la revendication 2, dans lequel le premier gaz passe autour de l'enceinte (3) de décharge. 20
4. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel, après la fermeture de l'enceinte (3, 16) de décharge et avant l'introduction du deuxième gaz, on effectue une analyse spectrale du premier gaz dans l'enceinte (3, 16) de décharge. 25
5. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel, on introduit le deuxième gaz dans l'enceinte (16) de décharge par une tubulure de remplissage. 30
6. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel, on ferme complètement l'enceinte (2, 3) de décharge après le remplissage par le premier gaz et l'enceinte (2, 3) de décharge contient une ampoule (12) ayant le deuxième gaz, l'ampoule (12) étant ouverte ensuite. 35
7. Procédé suivant la revendication 6, dans lequel on ouvre l'ampoule (12) par des ondes électromagnétiques. 40
8. Procédé suivant la revendication 6 ou 7, dans lequel on loge l'ampoule (12) au bord de l'enceinte (2, 3) de décharge. 45
9. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel la lampe à décharge est un spot plat. 50

50

55

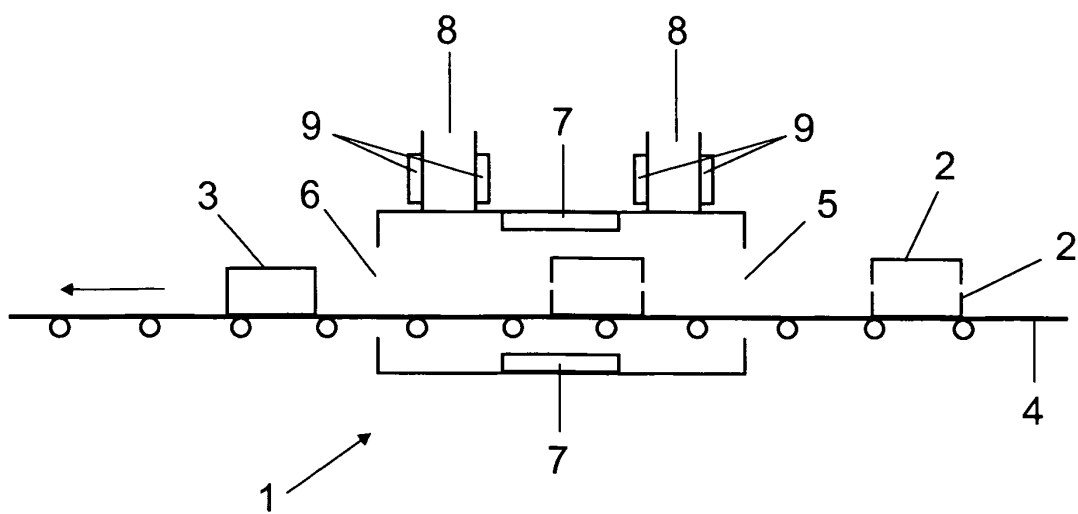


FIG 1

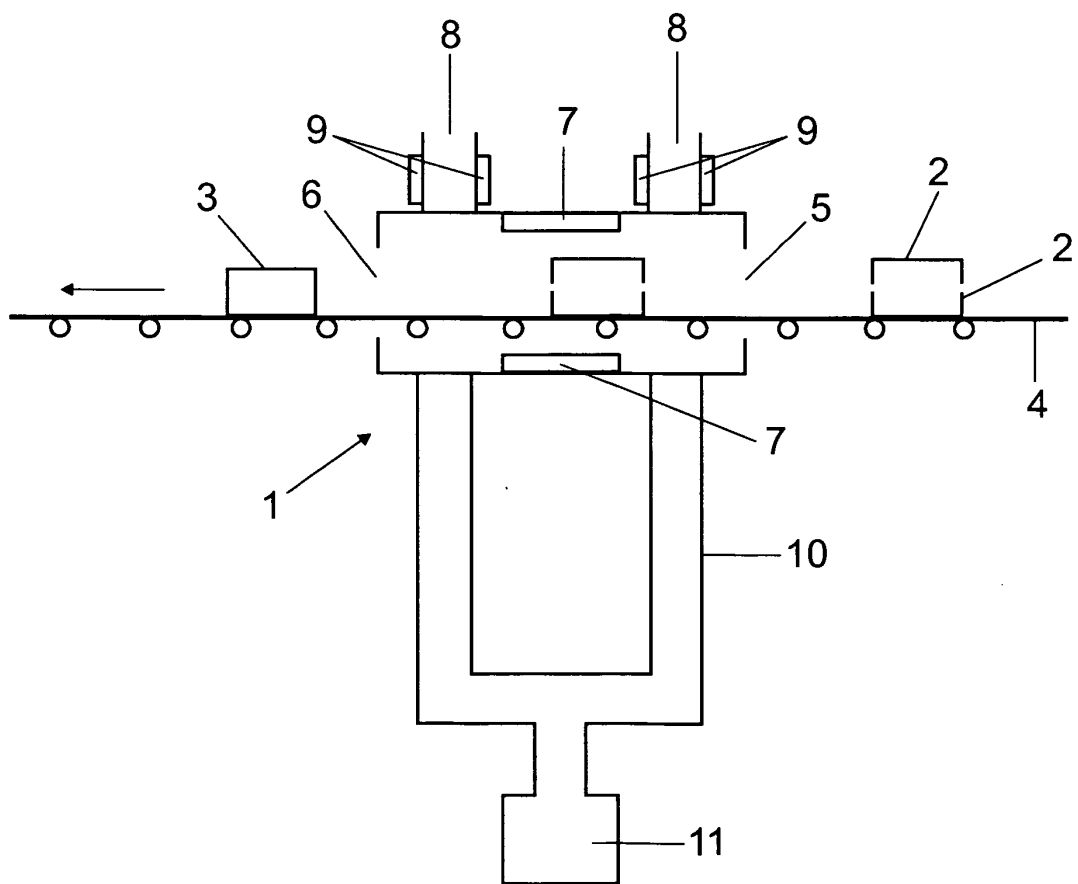


FIG 2

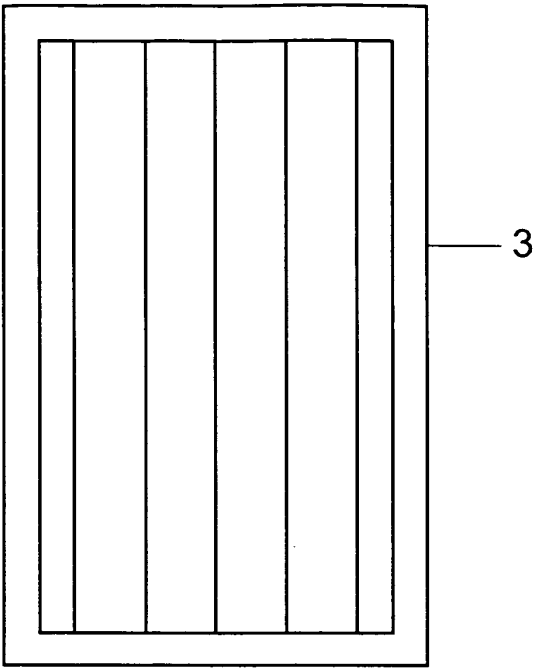


FIG 3

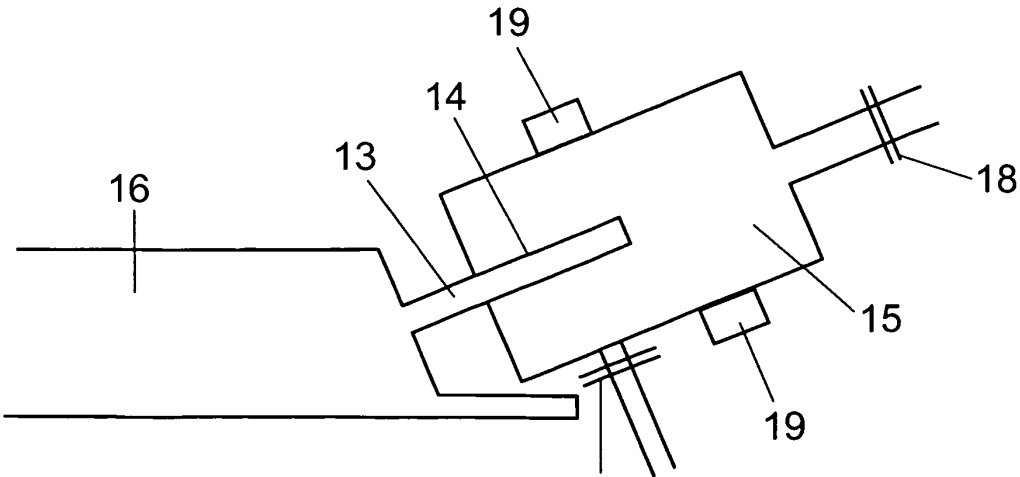


FIG 4

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 10147727 A1 [0005] [0042]
- DE 10225612 A1 [0006]