



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 517 359 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.03.2005 Patentblatt 2005/12

(51) Int Cl.7: **H01J 61/30, H01J 9/26**

(21) Anmeldenummer: **04019086.0**

(22) Anmeldetag: **11.08.2004**

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

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für
elektrische Glühlampen mbH
81543 München (DE)**

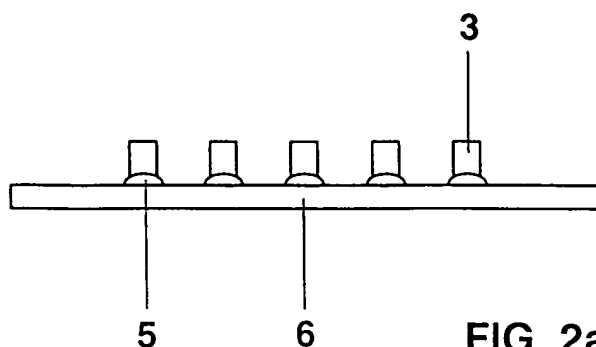
(72) Erfinder: **Oran, Ahmet
89537 Giengen (DE)**

(30) Priorität: **17.09.2003 DE 10343073**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer flachen Entladungslampe mit Abstandselementen**

(57) Verfahren in dem, die Abstandselemente (3) vor dem Fügen der Komponenten der flachen Entladungslampe in ein Lotbad eingetaucht werden und danach auf die Innenseite der Grundplatte (6) der Entladungslampe angeordnet werden derart, dass die Ab-

standselemente (3) mittels der Lotpaste (5) an der Innenseite der Grundplatte (6) haften. Dadurch sind die Abstandselemente (3) vor dem Umfallen in den nachfolgenden Fertigungsschritten, insbesondere auch während des Fügevorgangs im Fügeofen, gesichert.



EP 1 517 359 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer flachen Entladungslampe, im Folgenden auch verkürzend als Flachlampe bezeichnet.

[0002] Insbesondere richtet sich die Erfindung auf die Herstellung von Flachlampen, die für dielektrisch behinderte Entladungen ausgelegt sind, bei denen also zumindest die Elektroden einer Polarität durch eine dielektrische Schicht von dem Entladungsmedium im Innern des Entladungsgefäßes getrennt sind. Lampen diesen Typs sind auch als dielektrische Barriere-Entladungslampen bekannt.

[0003] Derartige Lampen eignen sich neben der Allgemeinbeleuchtung unter anderem auch zur Hinterleuchtung von Flüssigkristallanzeigen (LCD) sowie zu Dekorations- und Werbezwecken.

Stand der Technik

[0004] Flachlampen des gattungsgemäßen Typs weisen ein Entladungsgefäß auf, welches durch eine Bodenplatte, eine Deckenplatte sowie einen dazwischen angeordneten Rahmen gebildet ist. Im übrigen wird hier die Technologie von Flachlampen für dielektrisch behinderte Entladungen als Stand der Technik vorausgesetzt. Als Beispiel wird zudem verwiesen auf die Schrift WO 98/43277, deren Offenbarungsgehalt hinsichtlich der Lampentechnologie von Flachlampen für dielektrisch behinderte Entladungen durch Inbezugnahme hiermit inbegriffen ist.

[0005] Aus der Schrift DE 198 17 478 A1 ist eine flache Entladungslampe der gattungsgemäßen Art bekannt. Das Entladungsgefäß dieser Flachlampe umfasst zwei zueinander parallele Platten, einen Rahmen sowie Abstandselemente, die die beiden Platten gegeneinander abstützen. Jedes Abstandselement besteht aus einer bei Fügetemperatur hochviskosen und einer niederviskosen Komponente. Vor dem Zusammenfügen des Entladungsgefäßes ist die jeweilige vertikale Abmessung jedes Abstandselements größer als der vorgesehene Endabstand der beiden Platten. Die dadurch zunächst freigehaltene umlaufende spaltartige Öffnung dient als Pump- bzw. Füllöffnung des Entladungsgefäßes. Die jeweils niederviskose Komponente jedes Abstandselements gleicht beim Zusammenfügen des Entladungsgefäßes mögliche lokale Abweichungen der Abstände zwischen beiden Platten aus. Nachteilig ist der mit den zweiteiligen Abstandselementen verbundene hohe Fertigungsaufwand. Außerdem kann es passieren, dass ein Abstandselement, welches ein wenig zu kurz ist, um zwischen den Platten geklemmt zu sein, vor dem Fügen durch den Konvektionsstrom im Fügeofen umkippt und dadurch Ausschuss entsteht.

Darstellung der Erfindung

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und ein verbessertes Verfahren zur Herstellung von flachen Entladungslampen anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer flachen Entladungslampe, insbesondere einer flachen dielektrischen Barriere-Entladungslampe, deren Entladungsgefäß eine Grundplatte, eine Deckplatte und einen Rahmen sowie mindestens ein Abstandselement zwischen Grundplatte und Deckplatte aufweist und mit einem Entladungsmedium gefüllt ist, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte: Bereitstellen eines Lotbades, Eintauchen eines Endes des mindestens einen Abstandselements in das Lotbad, Aufbringen des mindestens einen Abstandselements mit dem eingetauchten Ende auf der Innenseite der Grundplatte derart, dass das mindestens eine Abstandselement (3) mittels der Lotpaste (5) des Lotbads auf der Innenseite der Grundplatte (6) haftet.

[0008] Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0009] Das Lotbad besteht aus einer geeigneten Lotpaste, insbesondere einer Glaslotpaste. Als Glaslotpaste eignet sich mit einem Binder vermischte niedrigschmelzende Glaslote, z.B. Bleiborsilikat, Zinkborat oder auch Wismutbasierte Glaslote.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren bietet unter anderem den Vorteil, dass die Abstandselemente bereits durch die Lotpaste, d.h. vor dem Aufschmelzen des Lotes an der Grundplatte haften, so dass sie vor dem Umfallen in den nachfolgenden Fertigungsschritten gesichert sind. Beim Aufsetzen der Abstandselemente auf die Grundplatte bildet die Lotpaste nämlich einen dünnen Film im jeweiligen Kontaktbereich zwischen Abstandselement und Grundplatte, so dass die Abstandselemente mittels Kapillarhaftung an der Grundplatte haften.

[0011] Außerdem werden die bei großflächigen Lampen sehr zahlreichen Abstandselemente - z.B. 288 Stück bei einer Lampe mit 21,3 Zoll Diagonale - vorzugsweise allesamt in einem gemeinsamen Verfahrensschritt in das Lotbad getaucht und danach in einem weiteren Verfahrensschritt auf die Grundplatte gebracht. Dazu wird eine Vielzahl von Abstandselementen jeweils mit einem Ende in einer Ordnungsplatte aufgenommen und festgehalten, z.B. durch Ansaugen, jeweils mit dem anderen Ende vorübergehend in das Lotbad getaucht, anschließend über der Grundplatte positioniert und schließlich aus der Ordnungsplatte gelöst, z.B. durch Ausblasen, so dass schlussendlich die Abstandselemente jeweils mit dem Ende, das in das Lotbad getaucht war auf der Grundplatte haften. Zu diesem Zweck ist die Ordnungsplatte mit entsprechenden Vertiefungen zur Aufnahme der Abstandselemente versehen. Außerdem muss die Anordnung der Vertiefungen in der Ordnungsplatte den vorgesehenen Positionen

nen der Abstandselemente auf der Grundplatte entsprechen.

[0012] Komplettiert wird der vormontierte Aufbau vor dem Fügen im Fügeofen mit einer Deckplatte und einen umlaufenden Rahmen, der zwischen Grundplatte und Deckplatte angeordnet ist. Zwischen Rahmen und Deckplatte sind einige Lottabletten zur Bildung eines Pumpspaltes angeordnet. Letztere erweichen beim Erreichen der Füge­temperatur und verschließen die Grundplatte einschließlich der Abstandselemente, mit dem Rahmen und der Deckplatte zum eigentlichen Entladungsgefäß der flachen Entladungslampe.

[0013] In einer Variante wird der vormontierte Aufbau so orientiert in den Fügeofen eingebracht, dass die Innenseite der Grundplatte nach unten zeigt und folglich die Abstandselemente nach unten hängen. Das hat den Vorteil, dass sich die Abstandselemente beim Fügen noch senkrecht ausrichten können und danach eine ebene Auflagefläche für die Deckplatte bieten, da die Glaslotpaste an den Enden der Abstandselemente aufschmilzt. Beim Fügen werden außerdem gegebenenfalls minimale Höhenunterschiede ausgleichen, da die Glasplatten bei der Füge­temperatur leicht erweichen und durch den Unterdruck in der Lampe die Abstandselemente letztendlich bündig an die Glasplatten gepresst werden.

[0014] Prinzipiell kommen unterschiedliche Formen für die Abstandselemente in Betracht, vorzugsweise aber zylindrische, insbesondere mit kreisförmigem Querschnitt.

[0015] Um die obige Erläuterung der Erfindung nicht unnötig zu verkomplizieren, wurde auf die Beschreibung der die Elektroden der Flachlampe betreffenden und an sich bekannten Fertigungsschritte verzichtet. Außerdem spielen die Elektroden für die Erfindung allenfalls eine untergeordnete Rolle.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0016] Im Folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:

- Fig. 1 a eine Ordnungsplatte zur Aufnahme von Abstandselementen,
- Fig. 1 b die Ordnungsplatte aus Fig. 1 a mit eingesetzten Abstandselementen,
- Fig. 2a eine Seitenansicht einer Grundplatte einer Flachlampe mit aufgesetzten Abstandselementen,
- Fig. 2b eine Draufsicht der Grundplatte mit den aufgesetzten Abstandselementen aus Fig. 2a,
- Fig. 2c die Grundplatte aus Fig. 2a mit vormontiertem Rahmen und Deckplatte,

Fig. 2d die aus Fig. 2c fertig gefügte Flachlampe.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0017] Zur Erläuterung der erfindungsgemäßen Fertigungsschritte einer flachen dielektrischen Barriere-Entladungslampe wird im Folgenden Bezug auf die Figuren 1 a, 1b sowie 2a - 2d genommen. Dabei sind gleiche Merkmale in den Figuren mit gleichen Bezugs­ziffern versehen. Auf die an sich vorher erforderlichen Fertigungsschritte wie das Aufbringen der Elektrodenbahnen, der dielektrischen Barriere-Schicht und der Leuchtstoffschicht soll hier nicht näher eingegangen werden, da sie für das Verständnis der Erfindung ohne Bedeutung sind (deshalb der Einfachheit halber hier nicht dargestellt). Im übrigen wird hierzu auf die bereits eingangs erwähnte Schrift WO 98/43277 verwiesen. Figur 1a zeigt exemplarisch und grob schematisch eine Ordnungsplatte 1 aus Aluminium mit - der Übersichtlichkeit wegen - nur acht kreisförmigen Vertiefungen 2 zur Aufnahme von ebenfalls acht zylindrischen Abstandselementen 3 (siehe Figur 1b). An diese Stelle sei angemerkt, dass je nach Größe einer Flachlampe erheblich mehr Abstandselemente erforderlich sind, bei einer Lampe mit 21,3" Diagonale beispielsweise 288 Abstandselemente. Die ca. 4,3 mm langen Abstandselemente 3 werden in die Vertiefungen 2 eingeführt und über einen an die Ordnungsplatte 1 angeschlossenen Schlauch 4, der mit einer Saug- bzw. Druckluftanlage (nicht dargestellt) verbunden ist, angesaugt. Dadurch kann die Ordnungsplatte 1 einschließlich der Abstandselemente 3 umgedreht werden, ohne dass die Abstandselemente 3 aus ihren Vertiefungen 2 fallen. Nun wird die Ordnungsplatte 1 einschließlich der Abstandselemente 3 über ein Bad aus Glaslot Al 10104 gebracht derart, dass die freien Enden der Abstandselemente 3 in das Lotbad eintauchen (nicht dargestellt). Anschließend wird die Ordnungsplatte mit den Abstandselementen über der aus Glas bestehenden Grundplatte der Entladungslampe positioniert derart, dass die mit Glaslot benetzten Enden der Abstandselemente knapp über der Oberfläche der Grundplatte sind. Danach werden die Abstandselemente durch Ausblasen aus der Ordnungsplatte ausgelöst und auf die Grundplatte gepresst. Nun haften die Abstandselemente 3 mittels der Glaslotpaste 5 auf der Grundplatte 6 und können in den nachfolgenden Fertigungsschritten nicht mehr umfallen. Zur Komplettierung des flachen Entladungsgefäßes der Lampe wird auf die Grundplatte 6 mittels Glaslot ein umlaufender Rahmen 7 aufgebracht, auf jede der vier Seiten des Rahmens 7 jeweils zwei Glaslottabletten 8 und darauf schließlich eine aus Glas bestehende Deckplatte 9. Die insgesamt acht ca. 2,4 mm hohen Glaslottabletten 8 dienen dazu, zunächst einen Spalt 10 zwischen Rahmen 7 und Deckplatte 9 zu schaffen. Als positiver Nebeneffekt berührt die auf seiner Innenseite mit Leuchtstoff (nicht dargestellt) beschichtete Deckplatte 9 die Abstandselemente 3 (in Figur 2c nicht erkennbar).

nicht mehr, weshalb diese Leuchtstoffschicht bei der Montage auch nicht mehr Verkratzen kann. Nun wird der gesamte vormontierte Aufbau in einen evakuierbaren Fügeofen (nicht dargestellt) gebracht. Nach dem Spülen, Ausheizen und Befüllen mit dem Entladungsgas, wozu der oben erwähnte Spalt 10 dient, wird die Temperatur im Fügeofen soweit erhöht, dass die Glaslottabletten 8 schmelzen und der Rahmen 7 mit Grund- 6 und Deckplatte 9 zu einem gasdichten Entladungsgefäß verschlossen werden (siehe Figur 2d). Alternativ kann der vormontierte Aufbau auch umgedreht, d.h. mit nach unten hängenden Abstandselementen, in den Fügeofen eingebracht werden. Das hat den Vorteil, dass sich die Abstandselemente beim Fügen noch senkrecht ausrichten können und danach eine ebene Auflagefläche für die Deckplatte bieten, da die Glaslotpaste an den Enden der Abstandselemente bei Erreichen der Fügetemperatur aufschmilzt.

[0018] Jedenfalls bietet das erfindungsgemäße Verfahren den Vorteil, dass die Abstandselemente im Konvektionsstrom des Fügeofens aufgrund der Haftung an der Grundplatte mittels Glaslotpaste nicht mehr Umkippen können. Dadurch kann der Ausschuss reduziert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer flachen Entladungslampe, insbesondere einer flachen dielektrischen Barriere-Entladungslampe, deren Entladungsgefäß eine Grundplatte (6), einen Rahmen (7) und eine Deckplatte (9) sowie mindestens ein Abstandselement (3) zwischen Grundplatte (6) und Deckplatte (9) aufweist und mit einem Entladungsmedium gefüllt ist,

gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- Bereitstellen eines Lotbades aus Lotpaste,
- Eintauchen eines Endes des mindestens einen Abstandselements (3) in das Lotbad,
- Aufbringen des mindestens einen Abstandselements (3) mit dem eingetauchten Ende auf der Innenseite der Grundplatte (6) derart, dass das mindestens eine Abstandselement (3) mittels der Lotpaste (5) des Lotbads auf der Innenseite der Grundplatte (6) haftet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Vielzahl von Abstandselementen (3) jeweils

- mit einem Ende in einer Ordnungsplatte (1) aufgenommen und festgehalten werden,
- mit dem anderen Ende vorübergehend in das

Lotbad getaucht werden,

- mit dem Ende, das in das Lotbad getaucht war auf der Grundplatte (6) aufgebracht werden und schließlich
- aus der Ordnungsplatte (1) gelöst werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Festhalten der Abstandselemente (3) in der Ordnungsplatte (1) durch Ansaugen erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Lösen der Abstandselemente (3) aus der Ordnungsplatte (1) durch Ausblasen erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zwischen der Deckplatte (9) und dem Rahmen (7) zumindest ein Zwischenraum (10) als Befüllöffnung zunächst offen gehalten wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Zwischenraum (10) realisiert wird, indem ein oder mehrere Lottabletten (8) zwischen dem Rahmen (7) und der Deckplatte (9) angeordnet sind.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Längsausdehnung des mindestens einen Abstandselements (3) senkrecht zur Grundplatte (6) im wesentlichen dem endgültigen Abstand zwischen den Innenseiten von Grund- und Deckplatte (9) entspricht.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Grundplatte (6) mit dem mindestens einen Abstandselement (3), der Rahmen (7) und die Deckplatte (9) in einem evakuierbaren Ofen zu dem Entladungsgefäß gefügt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Ofen während des Fügevorgangs mit dem Entladungsmedium gefüllt ist.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei der vormontierte Aufbau aus Grundplatte (6) mit dem mindestens einen Abstandselement (3), der Rahmen (7) und die Deckplatte (9) so orientiert in den Fügeofen eingebracht wird, dass die Innenseite der Grundplatte (6) nach unten zeigt und folglich das mindestens eine Abstandselemente (3) nach unten hängt.

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Entladungsgefäß Entladungselektroden aufweist, die zumindest zum Teil durch eine dielektrische Schicht von dem Entladungsmedium im Innern des Entladungsgefäßes getrennt sind.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem die Elektroden als auf der Grundplatte des Entladungsgefäßes angeordnete Elektrodenbahnen ausgebildet sind.

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Lotbad ein niedrigschmelzendes Glaslot, z.B. Bleiborsilikat, Zinkborat oder auch ein Wismut-basiertes Glaslot umfasst.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

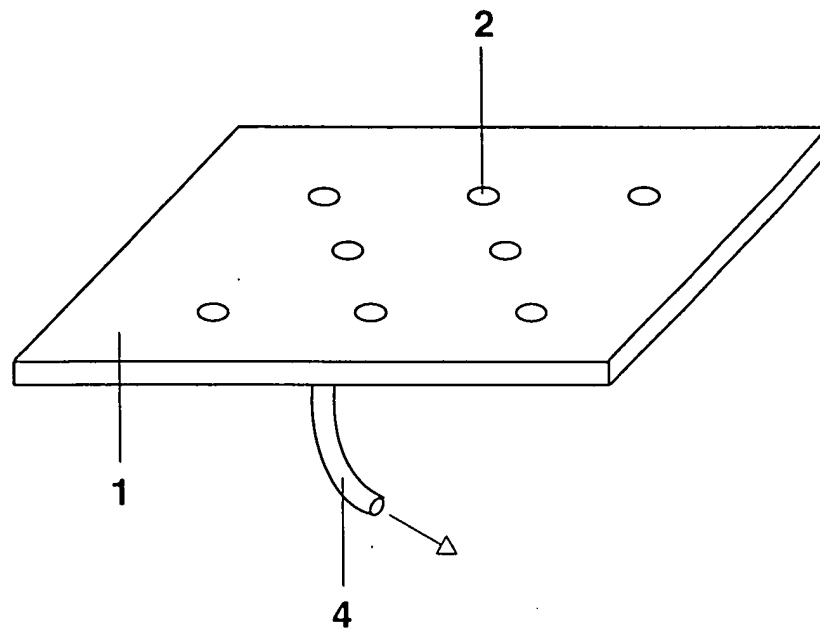


FIG. 1a

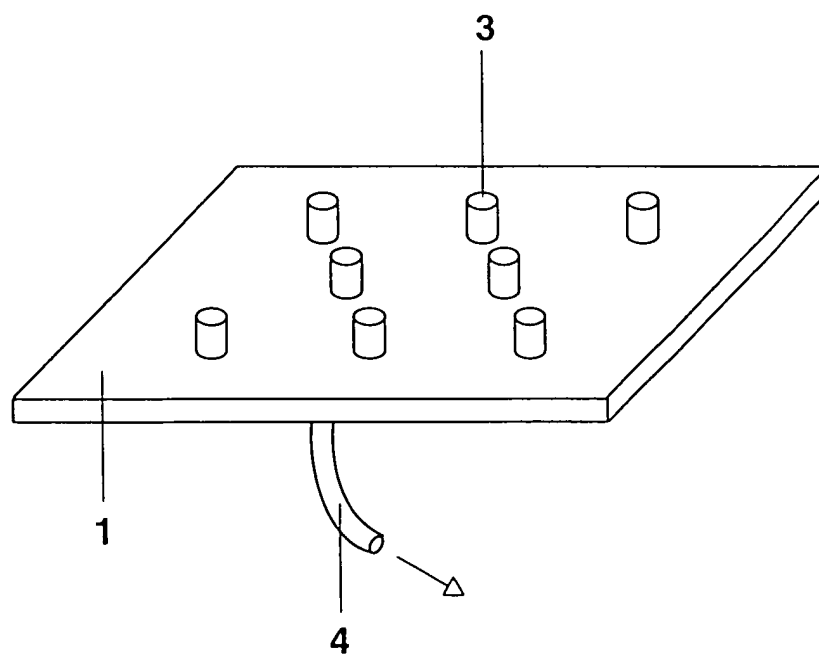


FIG. 1b

