



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 357 580 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.2003 Patentblatt 2003/44

(51) Int Cl.7: **H01J 61/28, H01J 61/70**

(21) Anmeldenummer: **03009249.8**

(22) Anmeldetag: **23.04.2003**

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

(30) Priorität: **26.04.2002 DE 10218827**

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

(72) Erfinder:
• **Blohm, Bernhard
86343 Königsbrunn (DE)**

- **Fuchs, Kirsten
86415 Mering (DE)**
- **Hilscher, Achim, Dr.
86316 Friedberg-Stätzing (DE)**
- **Husslein, Peter
89312 Günzburg (DE)**
- **Hämmer, Gerald
86343 Königsbrunn (DE)**
- **Maciejewski, Andreas
86405 Maltingen (DE)**
- **Noll, Thomas, Dr.
85110 Kipfenberg (DE)**
- **Pankratz, Klaus
86441 Zusmarshausen (DE)**
- **Weingärtner, Klaus
86169 Augsburg (DE)**

(54) **Niederdruckentladungslampe mit Abschaltvorrichtung am Lebensdauerende**

(57) Die Erfindung betrifft eine Niederdruckentladungslampe mit einem rohrförmigen Entladungsgefäß aus Glas, dessen freie Enden gasdicht verschlossen sind, zwei Elektrodensystemen (3) mit jeweils einer Wendel (7), zwei Stromzuführungen (5, 6) und einer Perle (8) aus Glas, wobei die Stromzuführungen (5, 6) mit ihren Enden in die gasdicht verschlossenen Enden des Entladungsgefäßes und zur Halterung in einem Bereich zwischen der Wendel (7) und der Entladungsgefäßeinschmelzung (2) in die Perle (8) eingeschmolzen sind und einer Vorrichtung zur Abschaltung der Lampe am Lebensdauerende bestehend aus einer Paste (9), die ein Metallhydrid enthält und auf der Perle (8) angebracht ist. Erfindungsgemäß besteht die Perle (8) aus einem Glasmaterial, das einen spezifischen elektrischen Widerstand von größer $10^8 \Omega \text{cm}$ bei 350°C besitzt. Außerdem ist die Paste (9), mit dem Metallhydrid bezüglich der von der Wendel (7) der Lampe im Betrieb ausgehenden Wärmestrahlung im Strahlungsschatten auf der Perle (8) angebracht und besitzt keinen elektrischen Kontakt zu den Stromzuführungsdrähten (5, 6) auf der Perle (8).

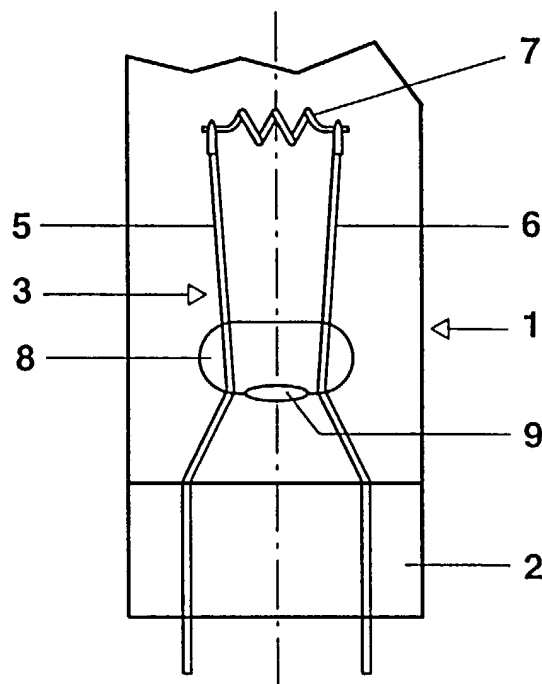


FIG. 1

EP 1 357 580 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Niederdruckentladungslampe mit einem rohrförmigen Entladungsgefäß aus Glas, dessen freie Enden gasdicht verschlossen sind, mit zwei Elektrodenystemen mit jeweils einer Wendel, zwei Stromzuführungen und einer Perle aus Glas, wobei die Stromzuführungen mit ihren Enden in die gasdicht verschlossenen Enden des Entladungsgefäßes und zur Halterung in einem Bereich zwischen der Wendel und der Entladungsgefäßeinschmelzung in die Perle eingeschmolzen sind und mit einer Vorrichtung zur Abschaltung der Lampe am Lebensdauerende bestehend aus einer Paste, die ein Metallhydrid enthält und auf der Perle angebracht ist.

Stand der Technik

[0002] Aus der europäischen Patentschrift EP 0 727 809 ist eine solche Niederdruckentladungslampe bekannt. Am Lebensdauerende der Niederdruckentladungslampe, wenn die Wendel bricht oder das Emittermaterial aufgebraucht ist, geht die Lampe in einen Kaltkathodenbetrieb über, der einen Anstieg der Kathodenfallspannung und damit eine starke Erwärmung der Metallteile in der Lampe zur Folge hat. Der starke Anstieg der Temperatur der Metallteile führt zu einem Zerfall des Metallhydrids in der Paste, die im Strahlungsbereich der Wendel und mit Kontakt zu den Stromzuführungen auf der Glasperle angebracht ist. Durch den Zerfall des Metallhydrids, insbesondere Titanhydrids wird Wasserstoff freigesetzt und die Entladung aufgrund der ansteigenden Brennspannung der Lampe gelöscht.

[0003] Eine Anordnung der Metallhydrid enthaltenden Paste im Strahlungsbereich der Wendel und im Wärmekontakt mit den Stromzuführungen führt zu einem sicheren Freisetzen des Wasserstoffs und damit einem Löschen der Lampe am Lebensdauerende. Es hat sich jedoch gezeigt, dass es mit einer solchen Konstruktion zu Frühausfällen der Niederdruckentladungslampe kommen kann, wenn diese an einem Vorschaltgerät betrieben wird, das in der Vorheizphase einen Anstieg des Wendelheizstroms zulässt, bis die Lampe gezündet hat. In diesem Fall kann der Anstieg der Wendelstrahlung und die Erwärmung der Stromzuführungen eine vorzeitige Zersetzung des Metallhydrids zur Folge haben. Durch den freigesetzten Wasserstoff wird dann die Lampe vor Erreichen des Lebensdauerendes durch Emitterverbrauch gelöscht.

Darstellung der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Lampe mit einer Vorrichtung zur Abschaltung der Niederdruckentladungslampe am Lebensdauerende gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, bei

der Frühausfälle aufgrund hoher Wendelheizströme des Vorschaltgeräts verhindert werden.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer Niederdruckentladungslampe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Durch die Verwendung eines Materials für die Perle, das mindestens einen spezifischen elektrischen Widerstand von größer $10^8 \Omega\text{cm}$ bei 350°C besitzt, kann sichergestellt werden, dass das Material der Perle bis zur Zersetzungstemperatur des Metallhydrids nicht leitfähig wird. Ein Aufheizen des Metallhydrids durch direkte Wärmeleitung wird weitgehend unterbunden.

[0007] Weiterhin ist die Paste mit dem Metallhydrid erfindungsgemäß bezüglich der von der Wendel der Lampe im Betrieb ausgehenden Wärmestrahlung im Strahlungsschatten auf der Perle aufgebracht. Dadurch kann ein Aufheizen der Paste und somit des Metallhydrids durch direkt einwirkende Wärmestrahlung von der Wendel verhindert werden. Außerdem ist die Paste so auf der Perle aufgebracht, dass sie keinen elektrischen Kontakt zu den Stromzuführungsdrähten besitzt. Dadurch wird eine Wärmeleitung von der Stromzuführung in die Paste weitgehend unterbunden.

[0008] Vorteilhaft besteht daher die Perle aus einem Kali-Barium-Silikatglas, das einen spezifischen elektrischen Widerstand von größer gleich $10^{10} \Omega\text{cm}$ bei 350°C aufweist. Eine elektrische Leitung der Perle wird so bis hin zur Freisetzungstemperatur des Wasserstoffs bei 400°C optimal verhindert.

[0009] Weiterhin besitzt die Glasperle vorteilhaft keine kugelige Form, sondern eine kreiszylinder- oder walzenförmige Form, deren Achse quer zur Achse des Entladungsgefäßes in diesem Bereich ausgerichtet ist, wobei die Stromzuführungen nahe den beiden Enden der kreiszylinderförmigen Perle eingeschmolzen sind und die Paste mit dem Metallhydrid auf der von der Wendel abgewandeten Teil der Perle im Strahlungsschatten der Wendel angebracht ist. Vorteilhaft ist auch eine pilzartige Form, wobei die Kappe des Pilzes der Wendel zugewandt ist und die Paste mit dem Metallhydrid sich unterhalb der Kappe im Strahlungsschatten der Wendel befindet. Dadurch wird optimal eine Aufheizung der Paste und damit des Metallhydrids durch die Strahlungswärme unterbunden.

[0010] Die Untersuchungen mit unterschiedlichen Formen und Größen für die Perle zeigten, dass im Fall einer kreiszylinder- oder walzenförmigen Perle der Kreis vorteilhaft einen Durchmesser d in mm besitzen sollte, der der folgenden empirischen Formel gehorcht:

$$d > 0,2026 \times m + 1,7617 \quad \text{mit } m \geq 2 \text{ mg}$$

wobei m die Menge der Paste mit dem Metallhydrid in mg ist. Andernfalls kann die erforderliche Menge der Pa-

ste nicht sicher im Schatten der Wendel und ohne Kontakt zur Stromzuführung angebracht werden.

[0011] Zusätzlich besitzt der dem gasdichten Verschluss des Entladungsgefäßes zugewandte nächste Punkt der Perle mindestens einen Abstand von 2 mm vom diesem Verschluss. Sofern dies nicht beachtet wird, kann es beim Verschließen des Entladungsgefäßes bei der Lampenherstellung und der dabei auftretenden großen Wärme zu einer Anglasung der Perle und damit einem Freisetzen des Wasserstoffs aus der Metallhydridverbindung kommen.

[0012] Das Metallhydrid in der Paste enthält vorteilhaft ein Metall aus der Gruppe Titan, Zirkon und/oder Hafnium oder eine Metalllegierung aus der Gruppe der Legierungen Titan-Zirkon, Titan-Hafnium und/oder Zirkon-Hafnium als Metall für das Metallhydrid.

[0013] Als Pastenmaterial für das Metallhydrid eignet sich insbesondere ein rheologisches Additiv mit einem Anteil von kleiner/gleich 50 Gew. %.

[0014] Beste Ergebnisse lassen sich mit einer Paste erzielen, die als Metallhydrid Titanhydrid TiH_2 enthält. Untersuchungen zeigten dabei, dass die Freisetzung des Wasserstoffs mit der Zunahme des Verhältnisses von Oberfläche zu Volumen der Titanhydrid-Körner zunimmt, sodass um so mehr Wasserstoff freigesetzt wird, je kleiner die Korngröße des Titanhydrids ist. Eine Abschaltung durch Freisetzung des Wasserstoffs bereits während der Vorheizphase konnte mit einer Paste mit Titanhydrid TiH_2 , das eine mittlere Korngröße von größer 50 μm aufweist, optimal verhindert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Im Folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 ein Ende eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels einer Niederdruckentladungslampe mit einer kreiszylinder- oder walzenförmigen Perle

Figur 2 ein Ende eines zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels einer Niederdruckentladungslampe mit einer pilzförmigen Perle

Bevorzugte Ausführungen der Erfindung

[0016] Figur 1 zeigt ein Ende einer ersten Ausführungsform einer kompakten Niederdruckentladungslampe mit einem mehrfachgebogenen Entladungsgefäß. Die Enden des Entladungsgefäßes sind durch Quetschungen verschlossen, wobei in das hier gezeigte und durch eine Quetschung 2 gasdicht verschlossene Ende 1 des Entladungsgefäßes die beiden Stromzuführungen 5, 6 eines Elektrodensystems 3 eingeschmolzen sind. Das Elektrodensystem besteht weiterhin aus einer Wendel 7 und einer Glasperle 8, die sich in etwa in der

Mitte zwischen der Wendel 7 und der Quetschung 2 befindet und in die die beiden Stromzuführungen 5, 6 eingeschmolzen sind. Die Glasperle 8 besteht aus einem Kali-Barium-Silikatglas und weist eine im wesentlichen kreiszylinder- oder walzenförmige Gestalt mit gerundeten Enden auf, wobei die Achse des Zylinders bzw. der Walze quer zur Achse des Entladungsgefäßes in diesem Bereich verläuft. Die Perle 8 besitzt eine Länge von 7 mm und einen Kreisdurchmesser von 4 mm. Die beiden Stromzuführungen 5, 6 sind nahe den beiden Enden der Perle 8 eingeschmolzen. An der von der Wendel 7 abgewandten Seite der Mantelfläche ist eine Paste 9 aus einem Titanhydrid und einem rheologischen Additiv aufgebracht, wobei die Stelle mit der Paste im Strahlungsschatten bezüglich der Wendel 7 liegt.

[0017] Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Entladungsgefäßes 10 einer kompakten Niederdruckentladungslampe mit einem ähnlichen Aufbau des Elektrodensystems. Das Ende des Entladungsgefäßes 10 mit der Quetschung 11 ist hierbei um 90° in seiner Achse gedreht. Das Elektrodensystem 12 mit einer Wendel 13 und Stromzuführungen 14 (es ist in dieser Ansicht nur eine Stromzuführung sichtbar) unterscheidet sich von dem System in Figur 1 dadurch, dass hier die Perle 15 aus einem Kalium-Barium-Silikatglas eine pilzförmige Gestalt mit einer Kappe 16 und einem Stiel 17 aufweist, wobei die Kappe 16 der Wendel 13 zugewandt ist. Dadurch befindet sich die unterhalb der Kappe 16 zu beiden Seiten des Stiels 17 aufgebrachte Paste 18 mit dem Titanhydrid im Strahlungsschatten der Wendel 13.

Patentansprüche

1. Niederdruckentladungslampe mit

- einem rohrförmigen Entladungsgefäß aus Glas, dessen freie Enden gasdicht verschlossen sind
- zwei Elektrodensystemen (3; 12) mit jeweils einer Wendel (7; 13), zwei Stromzuführungen (5, 6; 14) und einer Perle (8; 15) aus Glas, wobei die Stromzuführungen (5, 6; 14) mit ihren Enden in die gasdicht verschlossenen Enden des Entladungsgefäßes und zur Halterung in einem Bereich zwischen der Wendel (7; 13) und der Entladungsgefäßeinschmelzung (2; 11) in die Perle (8; 15) eingeschmolzen sind und
- einer Vorrichtung zur Abschaltung der Lampe am Lebensdauerende bestehend aus einer Paste (9; 18), die ein Metallhydrid enthält und auf der Perle (8; 15) angebracht ist

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Perle (8; 15) aus einem Glasmaterial besteht, das einen spezifischen elektrischen Widerstand von größer $10^8 \Omega \text{cm}$ bei 350°C besitzt
 - die Paste (9; 18) mit dem Metallhydrid bezüglich der von der Wendel (7; 13) der Lampe im Betrieb und während der Wendelvorheizung ausgehenden Wärmestrahlung im Strahlungsschatten auf der Perle (8; 15) angebracht ist
 - die Paste (9; 18) keinen elektrischen Kontakt zu den Stromzuführungsdrähten auf der Perle (8; 15) besitzt.
2. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Perle (8; 15) aus einem Kali-Barium-Silikat-Glas besteht.
3. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Perle (8) eine im wesentlichen kreiszylinderförmige oder walzenförmige Form aufweist, deren Achse quer zur Achse des Entladungsgefäßes in diesem Bereich ausgerichtet ist, und die Stromzuführungen (5, 6) nahe den beiden Enden der Perle (8) eingeschmolzen sind und die Paste (9) mit dem Metallhydrid auf dem von der Wendel (7) abgewandeten Teil der Perle (8) im Strahlungsschatten der Wendel (7) angebracht ist.
4. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Perle im Falle einer im wesentlichen kreiszylinder- oder walzenförmigen Form einen Kreisdurchmesser d in mm besitzt, der der folgenden empirischen Formel gehorcht:
- $$d > 0,2026 \times m + 1,7617 \quad \text{mit } m \geq 2$$
- wobei m die benötigte Menge der Paste mit dem Metallhydrid in mg ist.
5. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Perle (15) eine pilzartige Form aufweist, wobei die Kappe (16) des Pilzes der Wendel (13) zugewandt ist und die Paste (18) mit dem Metallhydrid unterhalb der Kappe (16) im Strahlungsschatten der Wendel (13) angebracht ist.
6. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem gasdichten Verschluss (2; 11) des Entladungsgefäßes zugewandte nächste Punkt der Perle (8; 15) mindestens einen Abstand von 2 mm von dem gasdichten Verschluss (2; 11) aufweist.
7. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metall des Metallhydrids in der Paste (9; 18), aus einem Metall der Gruppe Titan, Zirkon, Hafnium besteht.
8. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metall des Metallhydrids in der Paste aus einer Metalllegierung der Gruppe der Legierungen Titan-Zirkon, Titan-Hafnium und oder Zirkon-Hafnium besteht.
9. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Paste (9; 18) als Metallhydrid Titanhydrid TiH_2 enthält.
10. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Paste (9; 18), als Metallhydrid Titanhydrid TiH_2 mit einer mittleren Korngröße von größer $50 \mu\text{m}$ enthält.
11. Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Paste (9; 18) neben dem Metallhydrid ein rheologisches Additiv mit einem Mengenanteil von kleiner gleich 50 Gew. % enthält.

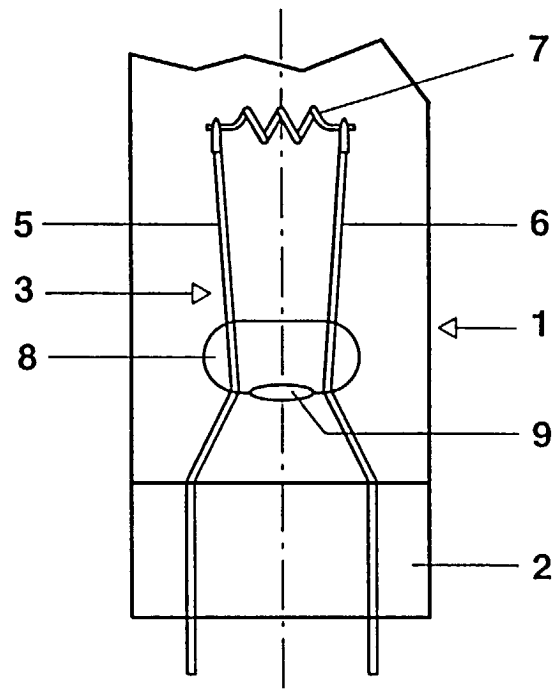


FIG. 1

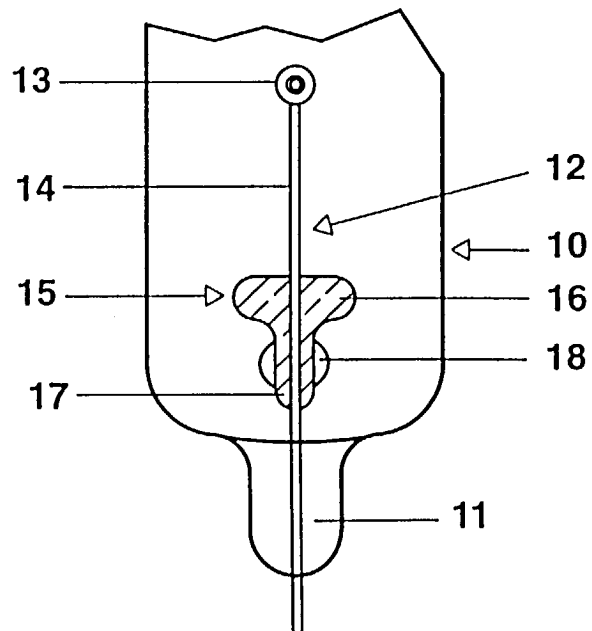


FIG. 2