



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 465 235 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.10.2004 Patentblatt 2004/41**

(51) Int Cl.7: **H01J 61/073**

(21) Anmeldenummer: **04002473.9**

(22) Anmeldetag: **04.02.2004**

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

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

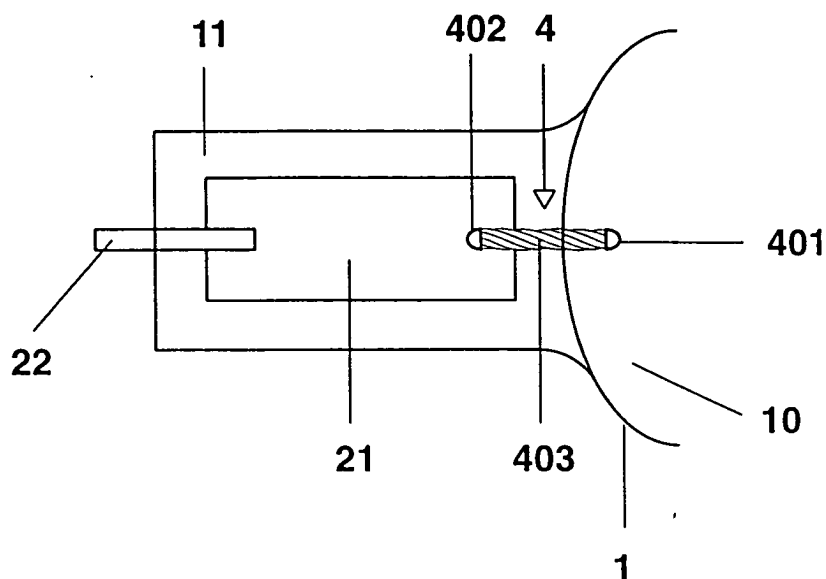
(72) Erfinder: **Bittmann, Thomas**  
**86316 Friedberg (DE)**

(30) Priorität: **25.03.2003 DE 10313514**

(54) **Entladungslampe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Entladungslampe,  
insbesondere eine quecksilberfreie Metallhalogenid-

Hochdruckentladungslampe für Fahrzeugscheinwerfer,  
deren Elektroden (4, 5) abschnittsweise oder vollständ-  
ig als Litze ausgebildet sind.



**FIG. 2**

**EP 1 465 235 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Entladungslampe gemäß des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

### I. Stand der Technik

**[0002]** Eine derartige Entladungslampe ist beispielsweise in der europäischen Patentschrift EP 0 858 098 B1 offenbart. Diese Schrift beschreibt eine Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe für Fahrzeugscheinwerfer mit einem Entladungsgefäß aus Quarzglas, in deren Innenraum eine ionisierbare Füllung gasdicht eingeschlossen ist. Das Entladungsgefäß besitzt zwei abgedichtete Enden mit jeweils einer Stromdurchführung und jeweils einer Elektrode, die jeweils mit einer der Stromdurchführungen verbunden sind und die in den Innenraum des Entladungsgefäßes hineinragen. Der im Quarzglas eingebettete Abschnitt der Elektroden ist jeweils von einer Wendel umhüllt, um Sprünge im Quarzglas zu reduzieren.

### II. Darstellung der Erfindung

**[0003]** Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Entladungslampe mit verbesserten Elektroden bereitzustellen. Insbesondere sollen in dem Material des Entladungsgefäßes Sprünge, die durch die unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Entladungsgefäßmaterials und des Elektrodenmaterials und durch das Haften der Elektroden an dem Entladungsgefäßmaterial bedingt sind, verringert werden, ohne das hierzu zusätzliche Bauteile wie beispielsweise die im obengenannten Stand der Technik aufgeführten Wendeln verwendet werden.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

**[0005]** Die erfindungsgemäße Entladungslampe besitzt ein Entladungsgefäß, in dessen Innenraum eine ionisierbare Füllung gasdicht eingeschlossen ist, wobei das Entladungsgefäß mindestens ein abgedichtetes Ende mit einer Stromdurchführung aufweist, die mit einer in den Innenraum des Entladungsgefäß hineinragenden und sich in das abgedichtete Ende erstreckenden Elektrode verbunden ist. Erfindungsgemäß ist mindestens der sich in das abgedichtete Ende erstreckende Abschnitt der Elektrode als Litze, das heißt, als Bündel oder als Geflecht von mehreren Drähten, ausgebildet. Hierbei handelt es sich um denjenigen Abschnitt der Elektrode, der zwar nicht gasdicht, aber dennoch sehr eng von dem Material des Entladungsgefäßes bzw. des abgedichteten Endes des Entladungsgefäßes umschlossen und mit der Stromdurchführung verbunden ist. Gemäß des besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung ist sogar die gesamte Elektrode mit Ausnahme ihrer Enden als Litze ausgebildet, weil eine über

ihre gesamte Länge als Litze ausgebildete Elektrode einfacher herzustellen ist als eine nur abschnittsweise als Litze ausgebildete Elektrode.

**[0006]** Dadurch dass mindestens der vorgenannte Abschnitt der Elektrode als Litze ausgebildet ist, werden die von den unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Entladungsgefäßmaterials und des Elektrodenmaterials verursachten mechanischen Spannungen durch die Elastizität des litzenartigen Elektrodenabschnitts aufgefangen und daher wird die Gefahr von Rissbildungen oder Sprüngen im Entladungsgefäß reduziert. Außerdem trägt auch die im Vergleich zu den konventionellen Elektroden veränderte Oberflächengeometrie zur Verringerung der Gefahr von Sprüngen oder Rissen im Entladungsgefäß bei. Die Erfindung ist besonders vorteilhaft auf Entladungslampen anwendbar, die ein Entladungsgefäß aus Quarzglas und Elektroden aus Wolfram besitzen, da Quarzglas und Wolfram stark unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten besitzen.

**[0007]** Besonders vorteilhaft lässt sich die Erfindung auf Hochdruckentladungslampen anwenden, deren Stromdurchführungen einen vergleichsweise hohen Strom tragen müssen. Ein Beispiel dafür sind Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampen für Fahrzeugscheinwerfer und insbesondere quecksilberfreie Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampen. Diese Hochdruckentladungslampen besitzen üblicherweise ein Entladungsgefäß aus Quarzglas mit abgedichteten Enden, die Stromdurchführungen mit Molybdänfoliendichtungen aufweisen. Die in den Entladungsraum hineinragenden, üblicherweise aus Wolfram bestehenden Elektroden der Lampe sind mit den Molybdänfoliendichtungen verbunden. Die quecksilberfreie Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampen benötigen besonders dicke Elektroden, da sie einen noch höheren Strom tragen müssen als die üblichen Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampen für Fahrzeugscheinwerfer. Bei diesen Lampen tritt daher das oben beschriebene Problem in noch größerem Maß als bei anderen Hochdruckentladungslampen auf.

**[0008]** Der als Litze ausgebildete Abschnitt der Elektrode besteht vorteilhafterweise aus mehreren Drähten, die miteinander verdreht oder verwoben sind. Die Drahtstärke bzw. die Dicke der einzelnen Drähte ist vorteilhafterweise so gewählt, dass sie über die Länge der Elektrode, das heißt, auf einer Länge von mehreren Millimetern steif sind und sich nicht unter ihrem eigenen Gewicht biegen. Der Grad der Verdrehung der Drähte ist so gewählt, dass zwischen den einzelnen Drähten nach dem Verdrehen ein möglichst geringer Zwischenraum verbleibt und die Drähte über die Länge der Elektrode bzw. über die Länge des als Litze ausgebildeten Elektrodenabschnitts hinreichend miteinander verwoben sind, um eine starre Elektrode zu gewährleisten. Diese Drähte bestehen aus einem elektrisch leitenden Material, vorzugsweise aus Wolfram oder einer Wolframlegierung. Die vorgenannten Drähte sind zumindest an ei-

nem Ende des als Litze ausgebildeten Elektrodenabschnitts durch eine Schweiß- oder Schmelzverbindung miteinander verbunden. Dieses Ende besitzt bessere Schweißeigenschaften als die einzelnen Drähte der Elektrode. Insbesondere kann dieses Ende besser mit einer als Bestandteil der Stromdurchführung ausgebildeten Metallfolie, vorzugsweise Molybdänfolie, verschweißt werden als die einzelnen Drähte. Außerdem wird durch die vorgenannten Maßnahme gewährleistet, dass jeder einzelne Draht der Litze mit der Stromdurchführung elektrisch leitend verbunden ist. Gemäß des besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung erstreckt sich der als Litze ausgebildete Abschnitt über die gesamte Länge der Elektrode. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind außerdem die Drähte an beiden Enden des als Litze ausgebildeten Abschnitts bzw. an beiden Enden der Elektrode durch eine Schweiß- oder Schmelzverbindung miteinander verbunden. Diese Enden weisen dadurch die Form einer Kuppe auf. Ein Ende dient zum Verschweißen mit der Stromdurchführung, während das andere Ende als Elektrodenkopf ausgebildet ist, der in den Innenraum des Entladungsgefäßes hineinragt und an dem der Entladungsbogen der Gasentladung ansetzt. Der verkuppte Elektrodenkopf bietet dem Entladungsbogen der Gasentladung einen besseren Ansatzpunkt als die Enden der einzelnen Drähte.

**[0009]** Um eine bessere Schweißverbindung zwischen der Metallfolie der Stromdurchführung und dem Ende des als Litze ausgebildeten Abschnitts der Elektrode zu gewährleisten, kann das Ende des als Litze ausgebildeten Abschnitts der Elektrode vorteilhafterweise im Verbindungsbereich mit der Metallfolie angeflacht sein.

### III. Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

**[0010]** Nachstehend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Eine schematische Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Entladungslampe

Figur 2 Eine Draufsicht auf ein abgedichtetes Ende des Entladungsgefäßes der in Figur 1 abgebildete Entladungslampe mit der entsprechenden Stromdurchführung und einer Elektrode in schematischer Darstellung

Figur 3 Eine Draufsicht auf einen Abschnitt der in Figur 2 abgebildeten Elektrode

**[0011]** Bei dem in der Figur 1 abgebildeten Ausführungsbeispiel der Erfindung handelt es sich um eine quecksilberfreie Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe mit einer elektrischen Leistungsaufnahme

von ca. 35 Watt. Diese Hochdruckentladungslampe besitzt ein Entladungsgefäß 1 aus Quarzglas mit einem Innenraum 10 und zwei diametral angeordneten, abgedichteten Enden 11, 12, die jeweils eine Stromdurchführung 2, 3 aufweisen. In den Innenraum 10 ragen zwei diametral angeordnete Elektroden 4, 5, die jeweils mit einer der Stromdurchführungen 2 bzw. 3 verbunden sind und zwischen denen sich während des Lampenbetriebs eine Gasentladung ausbildet. In dem Innenraum 10 des Entladungsgefäßes 1 ist eine ionisierbare Füllung eingeschlossen, die aus Xenon und mehreren Metallhalogeniden besteht. Das Entladungsgefäß 1 ist von einem Außenkolben 6 umgeben, der aus Quarzglas besteht, das mit Ultraviolettstrahlung absorbierenden Dostoffen versehen ist. Die Lampe weist ferner einen Kunststoffsockel 7 auf, der die beiden Lampengefäße 1, 6 trägt und der mit den elektrischen Anschlüssen 8 der Lampe ausgestattet ist. Die Stromdurchführung 2 des sockelfernen Endes 11 des Entladungsgefäßes 1 ist über die Stromrückführung 9 mit dem ersten elektrischen Anschluß 8 verbunden, während die andere Stromdurchführung 5 mit einem zweiten elektrischen Anschluß (nicht abgebildet) der Lampe verbunden ist. Im Lampensockel 7 kann das komplette Betriebsgerät der Lampe oder Teile des Betriebsgerätes, beispielsweise die Zündvorrichtung, angeordnet sein.

**[0012]** Die Figur 2 zeigt Details des Entladungsgefäßes 1 und der Stromdurchführungen 2 bzw. 3. Die abgedichteten Enden 11, 12 des Entladungsgefäßes 1 weisen jeweils eine Stromdurchführung 2, 3 auf. Die Stromdurchführungen 2, 3 weisen jeweils eine gasdicht in dem jeweiligen Ende 11 bzw. 12 eingebettete Molybdänfolie 21 bzw. 31 auf. Die von dem Innenraum 10 des Entladungsgefäßes 1 abgewandte Seite der jeweiligen Molybdänfolie 21 bzw. 31 ist jeweils mit einem Molybdändraht 22 bzw. 32 verschweißt, der aus dem entsprechenden abgedichteten Ende 11 bzw. 12 herausragt. Die dem Innenraum 10 des Entladungsgefäßes 1 zugewandte Seite der jeweiligen Molybdänfolie 21 bzw. 31 ist jeweils mit einer Elektrode 4 bzw. 5 verschweißt, die in den Entladungsraum 10 hineinragen. Beide Elektroden 4, 5 sind als Litze ausgebildet. Sie bestehen jeweils aus acht Wolframdrähten, die miteinander verwoben oder verdreht sind. Um den Zweck der Erfindung zu erfüllen, würde es genügen, nur den sich in das abgedichtete Ende 11 des Entladungsgefäßes 1 erstreckenden Abschnitt 403 der Elektrode 4 als Litze auszubilden.

**[0013]** Die Figur 3 zeigt Details der Elektrode 4 der oben beschriebenen Hochdruckentladungslampe. Die Elektrode 4 ist im wesentlichen stabförmig und besitzt eine Länge von 6,5 mm und einen Durchmesser oder eine Dicke von 0,35 mm. Diese Elektrode 4 besteht aus acht Wolframdrähten, die jeweils einen Durchmesser bzw. eine Dicke von 0,1 mm aufweisen und miteinander verdreht oder verwoben sind. Die beiden Enden der Elektrode 4 sind jeweils als Kuppe 401, 402 ausgebildet. Die Kuppen 401 und 402 sind jeweils durch Verschmelzen der Enden der Drähte mittels eines Lasers entstanden.

Die Kuppe 401 bildet den in den Innenraum 10 des Entladungsgefäßes 1 hineinragenden Kopf der Elektrode 4, an den während des Lampenbetriebs der Entladungsbogen der Gasentladung ansetzt. Die andere Kuppe 402 der Elektrode 4 ist mit der Molybdänfolie 21 der Stromdurchführung 2 verschweißt.

**[0014]** Zur Herstellung der Elektrode 4 werden acht Wolframdrähte gleicher Länge parallel nebeneinander angeordnet, so dass ihr erstes Ende jeweils in einer ersten Halterung und ihr zweites Ende jeweils in einer zweiten Halterung befestigt ist. Der Abstand der beiden Halterungen ist variierbar und entspricht zunächst ungefähr der Länge der acht Wolframdrähte. Die Halterungen sind als Kreisscheiben ausgebildet, die Bohrungen besitzen, die entlang einer konzentrisch zu der Kreisscheibenachse ausgerichteten Kreises oder Kreisbogensegmentes angeordnet sind und in denen jeweils ein Ende eines Wolframdrahtes fixiert ist. Eine erste der beiden kreisscheibenförmigen Halterungen ist drehbar um ihre Achse gelagert und verschiebbar auf einer Schiene angeordnet, so dass der Abstand zwischen den beiden Halterungen variierbar ist, während die andere, zweite Halterung ortsfest und nicht drehbar angeordnet ist. Durch Rotation der ersten Halterung um ihre Kreisscheibenachse werden die acht Wolframdrähte miteinander verdreht oder verwoben. Die so entstandene Litze wird in Stücke geschnitten, entsprechend der gewünschten Elektrodenlänge. In Figur 3 ist in schematischer Darstellung eine Draufsicht auf die derart hergestellte Elektrode 4 gezeigt. Diese Elektrode besitzt eine Dicke von 0,35 mm. In Bezug auf die Stromtragfähigkeit ist die erfindungsgemäße Elektrode 4 mit einer konventionellen massiven, stabförmigen Elektrode aus Wolfram vergleichbar, die einen Durchmesser von 0,28 mm besitzt. Die acht Wolframdrähte beschreiben jeweils eine Schraubenlinie, die sich vom ersten Ende 401 bis zum zweiten 402 der Elektrode 4 erstreckt. Jeder Draht windet sich über die Länge der Elektrode 4 entlang einer Schraubenlinie ungefähr fünf- bis sechsmal um die Mantelfläche der Elektrode 4. Die Steigung der vorgenannten Schraubenlinien beträgt ungefähr 1,2 mm. Die zweite Elektrode 5 ist identisch zu der ersten Elektrode 4. Der Grad der Verdrehung und damit die Steigung der vorgenannten Schraubenlinien ist so gewählt, dass der Zwischenraum zwischen den einzelnen Wolframdrähten der Elektrode 4 möglichst gering ist und die Wolframdrähte sich nicht selbsttätig entflechten können.

**[0015]** Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das oben näher erläuterte Ausführungsbeispiel. Die Elektroden können auch aus mehr oder weniger als acht Drähten bestehen, falls beispielsweise entsprechend dickere oder dünnere Elektroden benötigt werden. Außerdem können die Wolframdrähte auch auf andere Weise als bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel miteinander verwoben werden. Beispielsweise können sie nach Art eines Zopfes miteinander verflochten werden. Ferner ist es auch möglich, dass die einzelnen Drähte der Litze gar nicht miteinander verwoben oder verflochten sind,

sondern als Bündel ausgebildet sind, bei dem nur die Enden der Drähte miteinander verbunden, beispielsweise miteinander verschmolzen oder verschweißt, sind.

**[0016]** Gegebenenfalls kann zur Verbesserung der Schweißverbindung mit der Molybdänfolie 21, die Kuppe 402 angeflacht ausgebildet sein oder/und die Molybdänfolie 21 oder die Kuppe 402 mit einer Rutheniumschicht versehen sein.

**[0017]** Zusätzlich zu den Elektroden 4, 5 können gegebenenfalls auch die aus Molybdän bestehenden Stromzuführungsdrähte 22, 32 oder nur der sich in die abgedichteten Enden 11, 12 erstreckende Abschnitt der Stromzuführungsdrähte 22, 32 in ähnlicher Weise wie die Elektroden als Litze ausgebildet sein.

## Patentansprüche

1. Entladungslampe mit einem Entladungsgefäß (1), in dessen Innenraum (10) eine ionisierbare Füllung gasdicht eingeschlossen ist, wobei das Entladungsgefäß (1) mindestens ein mit einer Stromdurchführung (2) ausgestattetes abgedichtetes Ende (11) aufweist, und die mindestens eine Stromdurchführung (2) mit einer Elektrode (4) verbunden ist, die in den Innenraum (10) des Entladungsgefäßes (1) hineinragt und die einen sich in das abgedichtete Ende (11) erstreckenden Abschnitt (403) besitzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens der sich in das abgedichtete Ende (11) erstreckende Abschnitt (403) der Elektrode (4) als Litze ausgebildet ist.
2. Entladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der als Litze ausgebildete Abschnitt bis zu den Enden (401, 402) der Elektrode (4) erstreckt.
3. Entladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der als Litze ausgebildete Abschnitt (403) der Elektrode (4) aus mehreren Drähten (41 bis 48) besteht, die miteinander verdreht sind.
4. Entladungslampe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drähte (41 bis 48) im wesentlichen aus Wolfram oder einer Wolframlegierung bestehen.
5. Entladungslampe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drähte (41 bis 48) an mindestens einem Ende (402) des als Litze ausgebildeten Abschnitts (403) durch eine Schweiß- oder Schmelzverbindung miteinander verbunden sind.
6. Entladungslampe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende (402) des als Litze

ausgebildeten Abschnitts (403) der Elektrode (4) mit mindestens einer Metallfolie (21), die als Bestandteil der Stromdurchführung (2) ausgebildet ist, verbunden ist.

5

7. Entladungslampe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende (402) des als Litze ausgebildeten Abschnitts (403) der Elektrode (4) im Verbindungsbereich mit der mindestens einen Metallfolie (21) angeflacht ist.

10

8. Entladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entladungslampe eine Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe mit einem Entladungsgefäß aus Quarzglas ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

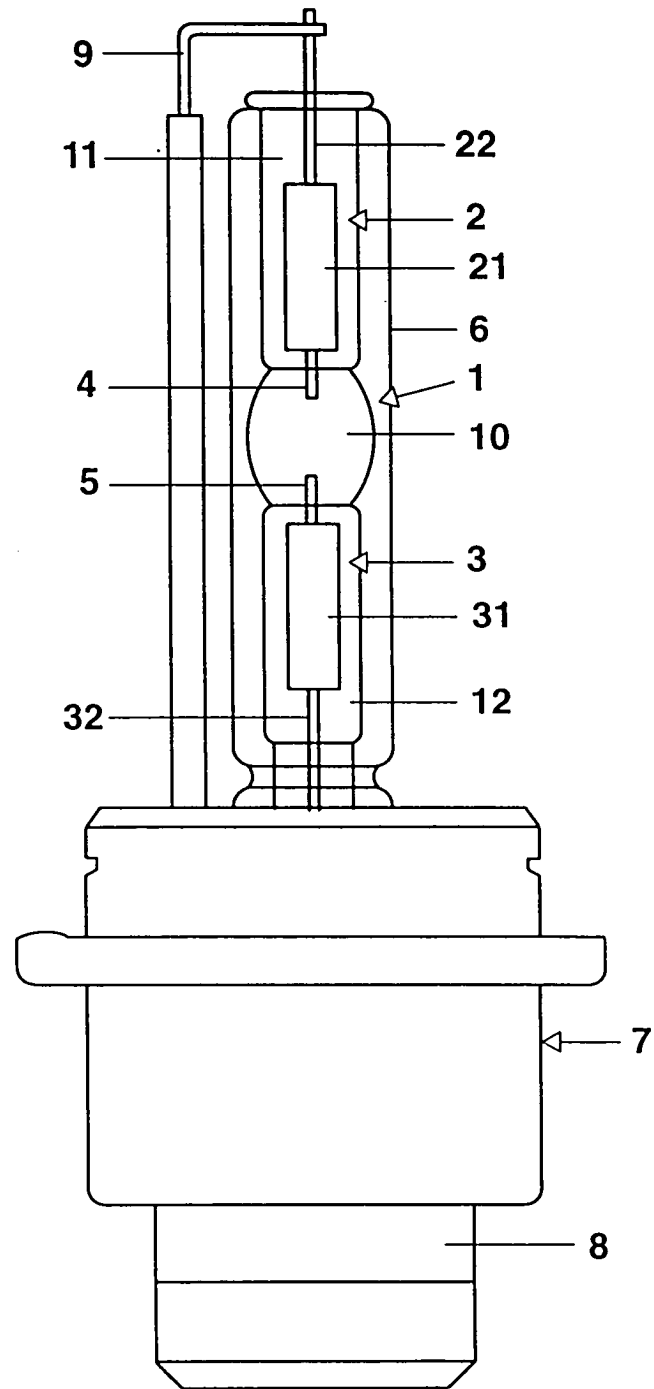


FIG. 1

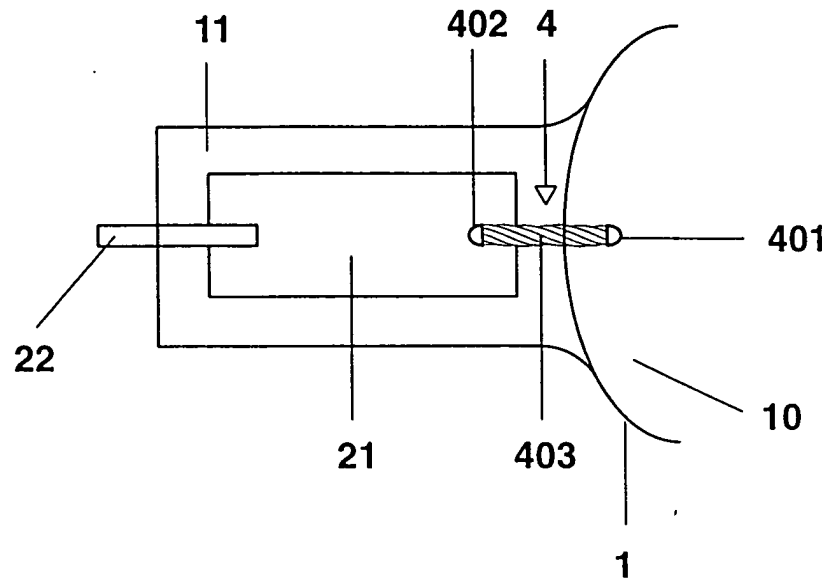


FIG. 2

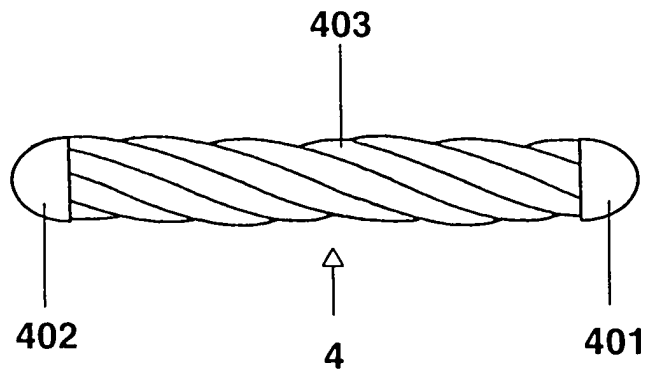


FIG. 3