



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 143 419 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
21.06.89

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 J 61/32**

②① Anmeldenummer: **84113977.7**

②② Anmeldetag: **19.11.84**

⑤④ **Kompakte Niederdruckentladungslampe.**

③① Priorität: **25.11.83 DE 8333920 U**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.06.85 Patentblatt 85/23

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.06.89 Patentblatt 89/25

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
EP-A-0 061 758

PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 222
(E-201) 1367, 4. Oktober 1983; & JP - A - 58 112 237
(TOKYO SHIBAURA DENKI K.K.) 04.07.1983

⑦③ Patentinhaber: **Patent- Treuhand- Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH, Heliabrunner Strasse 1, D-8000 München 90 (DE)**

⑦② Erfinder: **Klein, Lutz, Marderweg 5, D-8900 Augsburg (DE)**
Erfinder: **Panofski, Ernst, Hochfeldstrasse 3, D-8900 Augsburg (DE)**

EP 0 143 419 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine kompakte Niederdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die abgedichteten Enden des Entladungsgefäßes können dabei mit einem einseitig angebrachten Sockel versehen sein, der den Einsatz der Lampe in einer geeigneten Leuchte ermöglicht.

Aus der DE-A-3 011 382 und der US-A-3 501 662 sind Niederdruckquecksilberdampfentladungslampen bekannt, bei denen mehrere parallel zueinander angeordnete, gerade, rohrförmige Teile jeweils durch quer zu diesen Teilen angreifende Kopplungsverbindungen zu einem Entladungskolben verbunden sind. Die Kopplungsverbindungen verlaufen dabei in einem gewissen Abstand von den jeweiligen Enden der rohrförmigen Teile, um so die für die Einstellung des Quecksilberdampfdrucks notwendigen kalten Stellen zu schaffen (DE-A-3 011 382).

Mit solchen geraden Rohrteilen läßt sich zwar ein gewundenes Entladungsgefäß durch Aneinanderreihen der Rohrteile und Verbinden dieser mittels der Kopplungsverbindungen herstellen. Zur Erstellung sind aber eine große Anzahl von Kopplungsverbindungen (genau eine weniger als es gerade Rohrteile sind) mit den Rohrteilen zu verschmelzen. Bei der Verschmelzung müssen die einzelnen geraden Rohrteile sehr genau ausgerichtet sein, um - ganz abgesehen von dem ästhetischen Eindruck - für die nachfolgende Sockelung die notwendige Maßhaltigkeit aufweisen zu können. Außerdem ergeben die kalten Stellen an den Rohrenden bei brennender Lampe dunkle Bereiche, die störend wirken.

Dieselben Nachteile weist auch die in den Patent Abstracts of Japan, Bd. 7, Nr. 222 (E-201) (1367) vom 4. Oktober 1983 aufgeführte kompakte Niederdruckentladungslampe auf. Das Entladungsgefäß besteht hierbei aus vier parallelverlaufenden und luftdicht verschlossenen Glasröhren, die durch drei dünnere Rohrteile quer zu diesen Glasröhren nahe deren abgedichteten Enden zu einem zusammenhängenden Gefäß verbunden sind.

In der DE-A-3 044 058 ist ein gewundenes Entladungsgefäß vorgeschlagen, das durch mehrmaliges U-förmiges Biegen mit großem Radius geschaffen wird. Aufgrund der weiten Bögen ist es möglich, eine Beschlämmung mit Leuchtstoff vor dem Biegevorgang durchzuführen. Die Formung eines solchen vorbeschlämmten Gefäßes erfordert jedoch eine spezielle Biegetechnik und ist sehr schwierig, da die Leuchtstoffbeschichtung anschließend keine Risse oder Sprünge aufweisen darf.

Die DE-A-3 112 878 EP-A3-0 061 758 beinhaltet eine Quecksilberdampfniederdruckentladungslampe mit einem einstückigen einoder mehrfach eng gebogenen Entladungsgefäß, wobei der

Durchmesser des Entladungsgefäßes in den Rohrbiegungen größer als in der Mitte der geraden Rohrteile ist. Durch eine solche Gestaltung werden die notwendigen kalten Stellen zur Einstellung des optimalen Quecksilberdampfdrucks gebildet, ohne daß dunkle Bereiche entstehen. Bei einem solchen eng gebogenen Entladungsgefäß kann die gleichmäßige Beschichtung mit Leuchtstoff nur nach dem Biegevorgang erfolgen. Dies bereitet bei einem einfach gebogenen Entladungsgefäß praktisch keine Schwierigkeiten, gestaltet sich jedoch bei einem mehrfach gebogenen Entladungsgefäß äußerst kompliziert und aufwendig.

Ziel der Erfindung ist es, eine kompakte Niederdruckentladungslampe zu schaffen, deren gewundenes Entladungsgefäß durch Zusammensetzen von einzelnen einfach zu fertigenden Teilstücken erstellt werden kann. Der Herstellungs- und Beschichtungsprozeß sollte möglichst einfach und kostengünstig sein, und es sollte gleichzeitig eine große Maßhaltigkeit des Entladungsgefäßes erreicht werden.

Das Ziel wird bei der erfindungsgemäßen Niederdruckentladungslampe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht. Weitere vorteilhafte Merkmale sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Durch den Aufbau des Entladungsgefäßes aus bereits vorher gebogenen und beschichteten Teilstücken wird eine wesentliche Vereinfachung des Herstellungsvorgangs erreicht. Die Zahl der Querverschmelzungen verringert sich gegenüber einer Herstellungsweise aus geraden Rohren - wie in der DE-A-3 011 382 aufgeführt - auf weniger als die Hälfte. Zudem vereinfacht sich durch die größere Maßhaltigkeit bei der Herstellung des Entladungsgefäßes die Sockelung. Die U-förmig gebogenen Teilstücke weisen, wie bereits in der DE-A-3 112 878 beschrieben, durch die im wesentlichen senkrecht zu den Längsrohrabschnitten verlaufenden Querrohrabschnitte in den Rohrbiegungen einen größeren Durchmesser zur Schaffung von "kalten Stellen" auf. Da keine weiteren "kalten Stellen" im Entladungsgefäß benötigt werden, ist es möglich, die Querverschmelzungen sehr nahe den abgedichteten Enden der Längsrohrabschnitte anzusetzen, so daß diese Verschmelzungen eventuell von einer Sockelumhüllung abgedeckt werden können.

Der Herstellungsvorgang läßt sich weiter vereinfachen, indem die Längsrohrabschnitte jedes Teilstücks anstelle einer Einschmelzung mittels einer Quetschung abgedichtet werden.

Aufgrund des oben aufgeführten Aufbaues ist es möglich, durch unterschiedliche Anordnung der Teilstücke verschiedenartige Formen von Entladungsgefäßen zu schaffen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Lampe besteht das Entladungsgefäß aus zwei Teilstücken, die mit einer Querverschmelzung verbunden sind. Die Längsrohrabschnitte der

beiden Teilstücke liegen dabei in jeweils parallel zueinander verlaufenden Ebenen, wobei die die Längsrohrabschnitte umhüllende Fläche einen Zylinder mit einem im wesentlichen quadratischen Querschnitt bildet. Diese Lampe weist neben einer hohen Lichtausbeute insbesondere äußerst kompakte Abmessungen auf.

Es ist auch möglich, das Entladungsgefäß aus mehr als zwei Teilstücken aufzubauen, wobei die Längsrohrabschnitte der verschiedenen Teilstücke in jeweils parallel zueinander verlaufenden Ebenen liegen. Die Teilstücke müssen dabei keine gemeinsame Flucht bilden, sondern können auch versetzt zueinander angeordnet sein.

Bei einem anderen dem Erfindungsgedanken entsprechenden Aufbau der Lampe setzt sich das Entladungsgefäß aus mehreren Teilstücken zusammen, wobei die Längsrohrabschnitte aller Teilstücke in einer Ebene liegen. Auf diese Weise wird eine flächenförmige Kompaktlampe geschaffen.

Weitere davon abweichende Entladungsgefäßformen lassen sich durch ringförmige Anordnung der Teilstücke erhalten. Die Teilstücke sind dabei so ausgerichtet, daß die die Längsrohrabschnitte umhüllende Fläche einen Zylinder mit mehreckigem Querschnitt bildet.

Die Erfindung ist anhand der folgenden Figuren näher veranschaulicht:

- Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer bevorzugten Ausführung einer kompakten Niederdruckentladungslampe ohne Sockel
- Figur 2 zeigt eine Seitenansicht einer Lampe gemäß Figur 1
- Figur 3 zeigt eine Draufsicht einer Lampe gemäß Figur 1
- Figur 4 zeigt eine Draufsicht einer Niederdruckentladungslampe ohne Sockel, bei der die Längsrohrabschnitte der verschiedenen Teilstücke in jeweils parallel zueinander verlaufenden Ebenen liegen
- Figur 5 zeigt eine Draufsicht einer Niederdruckentladungslampe ohne Sockel, bei der die Längsrohrabschnitte aller Teilstücke in einer Ebene liegen
- Figur 6 zeigt eine Draufsicht einer Niederdruckentladungslampe ohne Sockel mit ringförmiger Anordnung der Teilstücke, wobei die die Längsrohrabschnitte umhüllende Fläche einen Zylinder mit mehreckigem Querschnitt bildet.

In Figur 1 bis 3 ist eine bevorzugte Ausführungsform des Entladungsgefäßes 1 der erfindungsgemäßen kompakten

Niederdruckentladungslampe dargestellt. Das Entladungsgefäß 1 setzt sich im wesentlichen aus den beiden Teilstücken 2, 3 zusammen, die aus einem U-förmig gebogenen Glasrohr von 12 mm Außendurchmesser bestehen und jeweils zwei parallel im Abstand von 3 mm zueinander verlaufende Längsrohrabschnitte von 105 mm Länge aufweisen. Die Ecken der U-förmigen Bögen der Teilstücke 2, 3 sind ausgeblasen, so daß die Querrohrabschnitte 4, 5 im wesentlichen senkrecht zu den Längsrohrabschnitten verlaufen. An den Enden sind die Teilstücke 2, 3 durch Quetschungen 6, 7, 8, 9 abgedichtet, wobei jeweils eine Quetschung 7, 9 jedes Teilstücks 2, 3 eine Elektrodenhalterung 10, 11 trägt.

Beide Teilstücke 2, 3 sind in einer Flucht so hintereinander angeordnet, daß die beiden Längsrohrabschnitte der verschiedenen Teilstücke 2, 3 in jeweils parallel zueinander verlaufenden Ebenen liegen und sich die Quetschungen 7, 9 mit den Elektrodenhalterungen 10, 11 auf der gleichen Seite befinden. Mittels einer einen Durchlaß 12 bildenden Querverschmelzung 13 nahe den beiden Quetschungen 6, 8 ohne Elektrodenhalterungen sind die beiden Teilstücke 2, 3 so miteinander verbunden, daß ein einfach zusammenhängender Entladungsweg gebildet wird.

Die kompakte Niederdruckentladungslampe kann mit einem Schraub- oder einem Schnappsockel versehen sein, dessen hochgezogener Rand gleichzeitig die Querverschmelzung 13 abdeckt.

Im Betrieb an einer Vorschalt-drossel mit einem $\cos \varphi$ von 0,34 erzeugt die oben aufgeführte Lampe bei einer Lampenspannung von 97 V, einem Lampenstrom von 150 mA und einer Leistungsaufnahme von 11,5 W einen Lichtstrom von 850 lm.

Bei einer Ausführungsform wie in Figur 4 dargestellt, sind die drei Teilstücke 14, 15, 16 des Entladungsgefäßes 17 ebenfalls so angeordnet, daß die beiden Längsrohrabschnitte der verschiedenen Teilstücke 14, 15, 16 in jeweils parallel zueinander verlaufenden Ebenen liegen. Die Teilstücke 14, 15, 16 bilden hier jedoch keine einheitliche Fluchtlinie, sondern sind jeweils seitlich gegeneinander versetzt und durch Querverschmelzungen 18, 19 zu einem einheitlichen Entladungsweg verbunden.

In Figur 5 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lampe dargestellt. Das Entladungsgefäß 20 besteht ebenfalls aus drei Teilstücken 21, 22, 23, die hier jedoch nebeneinander angeordnet sind, wobei die Längsrohrabschnitte aller Teilstücke 21, 22, 23 in einer Ebene liegen. Die Teilstücke 21, 22, 23 sind durch Querverschmelzungen 24, 25 verbunden, so daß ein einfach zusammenhängender flächenförmiger Entladungsweg gebildet wird.

Es ist auch möglich, durch entsprechende Anordnung der Teilstücke dem Entladungsgefäß eine mehr ringförmige Form zu geben. In Figur 6 ist ein Entladungsgefäß 26 für eine kompakte

Niederdruckentladungslampe dargestellt, bei der die Teilstücke 27, 28, 29 so angeordnet sind, daß die Ebenen, in denen die Längsrohrabschnitte jedes Teilstücks 27, 28, 29 liegen, im Schnitt ein gleichseitiges Dreieck bilden. Die Teilstücke 27, 28, 29 sind auch hier durch Querverschmelzungen 30, 31 zu einem einfach zusammenhängenden Entladungsgefäß verbunden.

Patentansprüche

1. Kompakte Niederdruckentladungslampe mit einem gewundenen, aus mehreren Teilstücken zusammengesetzten rohrförmigen Entladungsgefäß (1) aus Glas, zwei an den Enden des Entladungsgefäßes (1) dicht eingeschmolzenen Elektroden, einer Füllung aus Quecksilber und mindestens einem Edelgas sowie einer Leuchtstoffbeschichtung an der Innenwand des Entladungsgefäßes (1), wobei jedes Teilstück (2, 3) aus einem U-förmig gebogenen Rohr mit zwei Längsrohrabschnitten und einem dazu im wesentlichen senkrecht verlaufenden Querrohrabschnitt (4, 5) besteht, die freien Enden der Längsrohrabschnitte abgedichtet sind und die einzelnen Teilstücke so angeordnet sind, daß die Längsrohrabschnitte parallel zueinander verlaufen und die abgedichteten Rohrenden alle zur selben Seite hin gerichtet sind sowie benachbarte Teilstücke jeweils durch einen Durchlaß (12) nahe den Enden zweier Längsrohrabschnitte so miteinander verbunden sind, daß ein einfach zusammenhängender Entladungsweg gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der benachbarte Teilstücke (2, 3) jeweils verbindende Durchlaß (12) durch eine Querverschmelzung (13) gebildet wird und die freien Enden der Längsrohrabschnitte jedes Teilstücks (2, 3) durch eine Quetschung (6, 7, 8, 9) abgedichtet sind.

2. Kompakte Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entladungsgefäß (20) aus mehreren Teilstücken (21, 22, 23) besteht, wobei die Längsrohrabschnitte aller Teilstücke (21, 22, 23) in einer Ebene liegen.

3. Kompakte Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entladungsgefäß (1; 17) aus mehreren Teilstücken (2, 3; 14, 15, 16) besteht, wobei die beiden Längsrohrabschnitte der verschiedenen Teilstücke (2, 3; 14, 15, 16) in jeweils parallel zueinander verlaufenden Ebenen liegen.

4. Kompakte Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Entladungsgefäß (1) aus zwei Teilstücken (2, 3) besteht, die mit einer Querverschmelzung (13) verbunden sind, wobei die die Längsrohrabschnitte umhüllende Fläche einen Zylinder mit im wesentlichen quadratischen Querschnitt bildet.

5. Kompakte Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

das Entladungsgefäß (26) aus mehreren Teilstücken (27, 28, 29) besteht, die ringförmig angeordnet sind, wobei die die Längsrohrabschnitte umhüllende Fläche einen Zylinder mit mehreckigem Querschnitt bildet.

Claims

1. A compact low-pressure discharge lamp including a wound, tubular, glass discharge vessel (1) which comprises a plurality of subsidiary components, comprising two electrodes fused in sealed fashion at the ends of the discharge vessel (1), a filling of mercury and at least one inert gas and comprising a fluorescent coating on the inner walls of the discharge vessel (1), where each subsidiary component (2, 3) comprises a U-bent tube with two longitudinal tube sections and a transverse tube section (4, 5) which extends substantially at right-angles to the longitudinal tube sections, where the free ends of the longitudinal tube sections are sealed and the individual subsidiary components are arranged such that the longitudinal tube sections extend in parallel with one another and the sealed tube ends all face towards the same side, and where adjacent subsidiary components are connected to one another by a passage (12) close to the ends of the two longitudinal tube sections in such manner as to form a single coherent discharge path, characterised in that the passage (12) which connects adjacent subsidiary components (2, 3) is formed by a transverse fusion coupling (13) and the free ends of the longitudinal tube sections of each subsidiary component (2, 3) are sealed by a pinch (6, 7, 8, 9).

2. A compact low-pressure discharge lamp as claimed in claim 1, characterised in that the discharge vessel (20) comprises a plurality of subsidiary components (21, 22, 23), where the longitudinal tube sections of all the subsidiary components (21, 22, 23) are arranged in one plane.

3. A compact low-pressure discharge lamp as claimed in claim 1, characterised in that the discharge vessel (1; 17) comprises a plurality of subsidiary components (2, 3; 14, 15, 16), where the two longitudinal tube sections of the various subsidiary components (2, 3; 14, 15, 16) are arranged in planes which extend in parallel with one another.

4. A compact low-pressure discharge lamp as claimed in claim 1 and claim 3, characterised in that the discharge vessel (1) consists of two subsidiary components (2, 3) which are connected to a transverse fusion coupling (13), where the surface which envelopes the longitudinal tube sections forms a cylinder having a fundamentally square cross-section.

5. A compact low-pressure discharge lamp as claimed in claim 1, characterised in that the discharge vessel (26) consists of a plurality of

subsidiary components (27, 28, 29) which are arranged in a ring formation, where the surface which envelopes the longitudinal tube sections forms a cylinder having a polygonal cross-section.

Revendications

1. Lampe compacte à décharge à basse pression comportant une enceinte à décharge tubulaire en verre (1), de forme contournée, formée par la réunion de plusieurs éléments, deux électrodes scellées par fusion, de façon étanche, sur les extrémités de l'enceinte à décharge (1), un remplissage formé de mercure et au moins un gaz rare, ainsi qu'un revêtement formé d'une substance luminescente et déposé sur la paroi inférieure de l'enceinte à décharge (1), et dans laquelle chaque élément (2, 3) est constitué par un tube replié en forme de U comportant deux sections tubulaires longitudinales et une section tubulaire transversale (4, 5) sensiblement perpendiculaire aux sections longitudinales, les extrémités libres des sections tubulaires longitudinales sont fermées de façon étanche et les différents éléments sont disposés de telle sorte que les sections tubulaires longitudinales sont parallèles entre elles et les extrémités, fermées de façon étanche, des tubes sont toutes tournées du même côté, et des éléments voisins sont reliés entre eux, respectivement par un passage (12) à proximité des extrémités de deux sections tubulaires longitudinales, de manière à former un trajet de décharge d'un seul tenant, caractérisée par le fait que le passage (12), qui relie respectivement des éléments voisins (2, 3), est formé par une jonction transversale (13) formée par fusion, et que les extrémités libres des sections tubulaires longitudinales de chaque élément (2, 3) sont fermées de façon étanche par un pincement (6, 7, 8, 9).

2. Lampe compacte à décharge à basse pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que l'enceinte à décharge (20) est constituée de plusieurs éléments (21, 22, 23), les sections tubulaires longitudinales de tous les éléments (21, 22, 23) étant situées dans un plan.

3. Lampe compacte à décharge à basse pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que l'enceinte à décharge (1; 17) est constituée de plusieurs éléments (2, 3; 14, 15, 16), les deux sections tubulaires longitudinales des différents éléments (2, 3; 14, 15, 16) étant situées dans des plans respectivement parallèles entre eux.

4. Lampe compacte à décharge à basse pression suivant les revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que l'enceinte à décharge (1) est constituée de deux éléments (2, 3), qui sont reliés à une jonction transversale (13) formée par fusion, la surface entourant les sections tubulaires longitudinales formant un cylindre

possédant une section transversale sensiblement carrée.

5. Lampe compacte à décharge à basse pression suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que l'enceinte à décharge (26) est constituée par plusieurs éléments (27, 28), qui sont disposés selon une disposition en anneau, la surface entourant les sections tubulaires longitudinales formant un cylindre possédant une section transversale polygonale.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

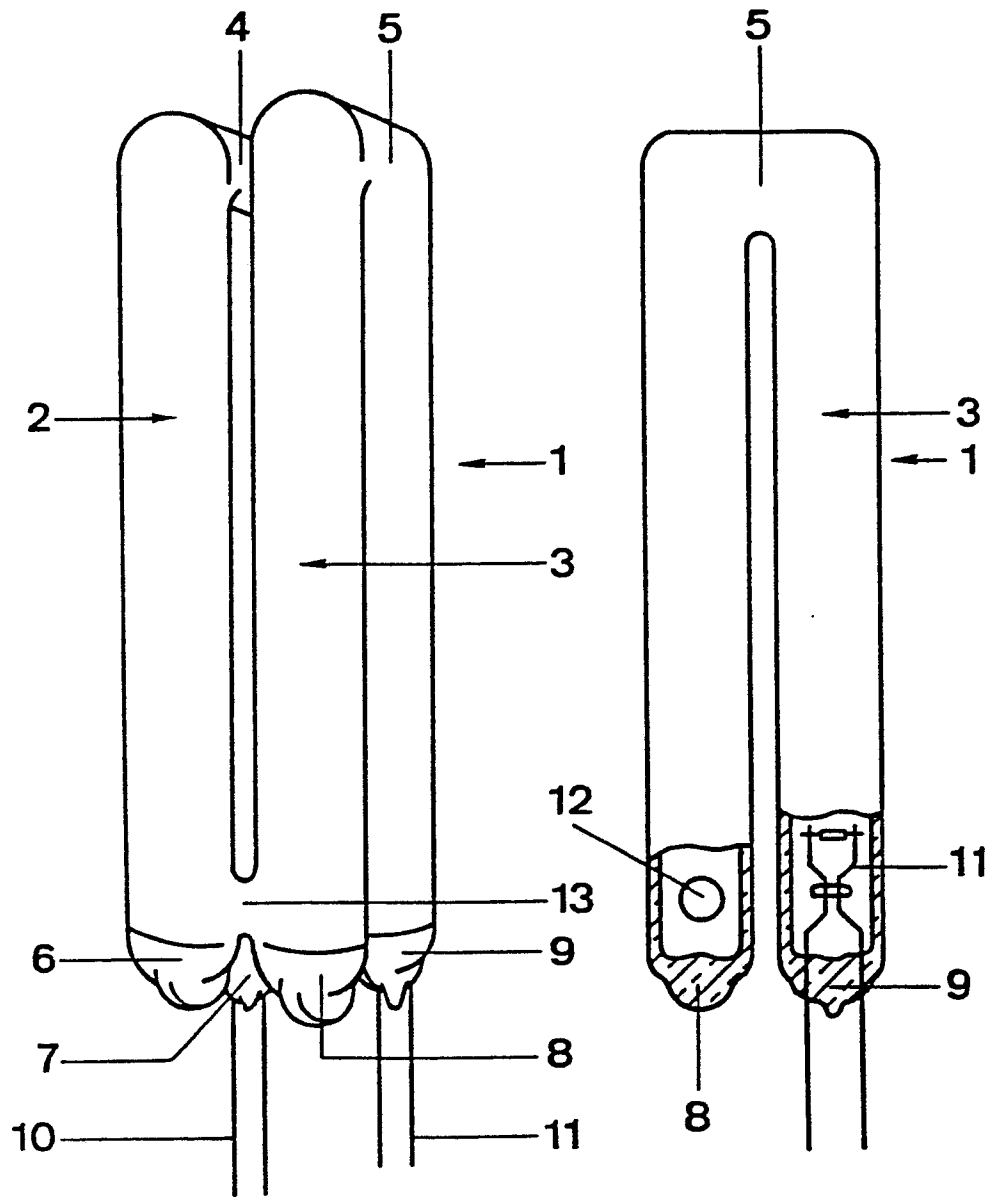
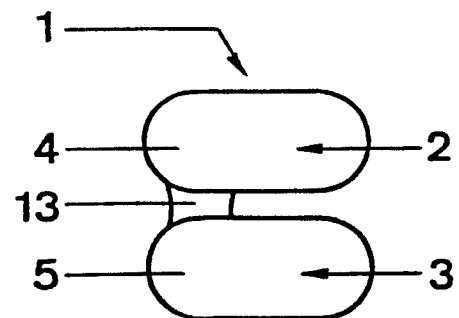


FIG. 1

FIG. 2

FIG. 3



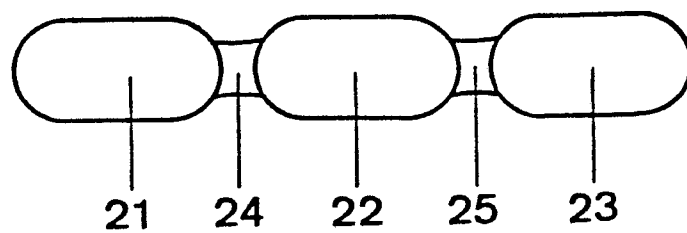


FIG. 5

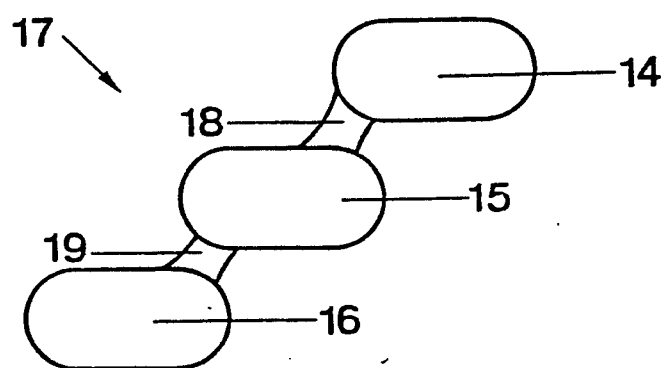


FIG. 4

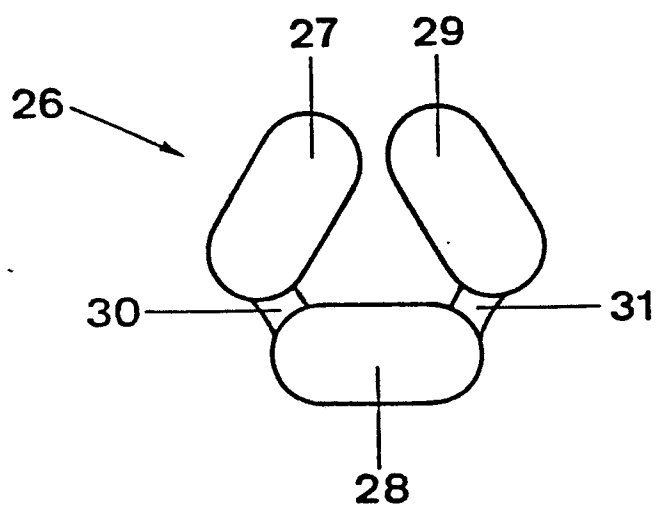


FIG. 6