

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 660 463 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.04.1996 Patentblatt 1996/15

(51) Int Cl.⁶: **H01R 33/22**

(21) Anmeldenummer: **94118655.3**

(22) Anmeldetag: **28.11.1994**

(54) Glühlampenfassung

Lamp socket

Douille de lampe à incandescence

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **22.12.1993 DE 4343884**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.1995 Patentblatt 1995/26

(73) Patentinhaber: **Brökelmann, Jaeger & Busse
GmbH & Co
D-59755 Arnsberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Henrici, Dieter, Dipl.-Ing.
D-59757 Arnsberg (DE)**
• **Vogt, Karl-Wilhelm
D-59469 Ense (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Ostriga & Sonnet
Stresemannstrasse 6-8
D-42275 Wuppertal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 3 329 475 DE-U- 8 323 973
FR-A- 2 386 163 US-A- 4 257 664
US-A- 4 911 656

EP 0 660 463 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 bezieht sich auf eine Glühlampenfassung, im wesentlichen bestehend aus einem einstückigen, als Kunststoffspritzgießteil ausgebildeten Fassungskörper mit darin angeordneten, vorzugsweise schraubenlosen Leiteranschlußklemmen und Lampenkontaktzungen, wobei im Fassungskörper ein Innengewinde zur Schraubhalterung einer Lampe ausgebildet ist, das lampenseitige Ende des Fassungskörpers im Anschluß an einen Fassungskörperabschnitt mit im wesentlichen kreiszylindrischem Umfang einen, ggf. mit Gewinde versehenen Bund zum Anschluß eines Reflektors oder Lampenschirms aufweist und die Leiteranschlußklemmen zentral im von der Lampe wegweisenden Fassungsendbereich angeordnet sind.

Die Erfindung geht damit von einer Glühlampenfassung aus, wie sie beispielsweise in der DE 33 29 475 C1 beschrieben ist. Die bekannte Fassung hat sich außerordentlich bewährt, vor allem auch, weil es mit ihr vor zehn Jahren gelungen war, den Werkstoffbedarf für den Fassungskörper gegenüber vorbekannten Fassungen nennenswert zu reduzieren. Unter gewissen Betriebsbedingungen hat sich jedoch gezeigt, daß die vom Lampensockel auf den Kontaktbereich ausgeübten Kräfte, insbesondere unter dem Einfluß der betriebsmäßig auftretenden hohen Temperaturen dazu führen können, daß die rückwärtige, die Leitereinstecköffnungen aufweisende Fassungskörperdecke trotz ihrer versteifenden Verrippung ausbauchen kann. Sie verhält sich dann ähnlich wie eine sich durchwölbende Membran. Dieser Membraneffekt kann zu Deformationen der Anschlußklemmen führen und auch zu Lageveränderungen der Lampenkontaktzungen, was erhebliche Nachteile im Hinblick auf die elektrische Zuverlässigkeit und Sicherheit der Fassung hat. Dieser Effekt tritt, mutmaßlich aufgrund der höheren von der Lampe ausgeübten Kräfte, bei Fassungen der Größe E 27, nicht jedoch bei kleineren Fassungen auf.

Der vorliegenden Erfindung liegt im wesentlichen die Aufgabe zugrunde, eine E 27-Glühlampenfassung der vorausgesetzten Art anzugeben, bei der solche Kontaktprobleme nicht mehr auftreten können.

Die Erfindung löst diese Aufgabe im wesentlichen und in erster Linie dadurch, daß die Leiteranschlußklemmen und Lampenkontaktzungen in einem schmal-rechteckigen, lampenfern des zylindrischen Fassungskörperabschnitts angeordneten Aufbaublock angeordnet sind, dessen im Querschnitt gemessene Breite erheblich kleiner ist als der Durchmesser des zylindrischen Fassungskörperabschnitts und daß die Längsseiten des Aufbaublocks über sich zu ihnen hin im wesentlichen konisch verjüngende Übergangsabschnitte an den zylindrischen Fassungskörperabschnitt angebunden sind.

Während bei der vorbekannten Fassung sich lampenfern an den zylindrischen Fassungskörperabschnitt ein im wesentlichen ebenfalls zylindrischer weiterer Abschnitt bis zum Ende des Fassungskörpers erstreckt, der

mit nach außen vorstehenden Rippen und einem oberseitigen Flansch versehen ist, weist die Glühlampenfassung entsprechend der Erfindung in diesem Bereich also einen sich verjüngenden Einzug auf, der zumindest bereichsweise in den Aufbaublock übergeht. Dies führt dazu, daß die axial gerichteten Lampenkräfte nicht mehr auf eine quer zu ihnen verlaufende Wand stoßen. Vielmehr steht die Hauptrichtung der Kraftwirkungslinien zu den Wandpartien des eingezogenen Abschnitts unter einem spitzen Winkel, so daß diese Wandpartien statt auf Druck nur noch auf Zug belastet werden. Diese Zugkräfte können wesentlich besser abgefangen werden, wozu auch der Aufbaublock einen gewissen Beitrag leistet.

Überraschend wurde außerdem festgestellt, daß unter üblichen Betriebsbedingungen die am Fassungskörper im Bereich der Leitereinstecköffnungen, wo sich bei bekannten Fassungen der Membraneffekt zeigt, gemessenen Temperaturen deutlich niedriger sind als bei anderen bekannten E 27-Fassungen. Folglich muß der Fassungskörper die vom heißen Lampensockelbereich gesendete Wärme besser in die Umgebung abstrahlen können. Zu erklären könnte dies dadurch sein, daß aufgrund der Anordnung der sich verjüngenden Übergangsbereiche am oberen Ende des zylindrischen Fassungskörperabschnitts - dessen axiale Anordnung der Lage des Lampengewindes im Fassungskörper entspricht - die Wärmestrahlung vom Lampensockel zu einem nennenswerten Teil auf die Übergangsabschnitte übertragen und von dort in Umgebung abgestrahlt wird. Die so nach außen abgegebene Wärmemenge kann im Leiteraustrittsbereich nicht mehr zur Wirkung gelangen. Jedenfalls führt der festgestellte Effekt dazu, daß in zahlreichen Fällen auch die Leitungstemperatur 90 °C nicht mehr übersteigt, so daß normale PVC-Anschlußleitungen verwendet werden können, während früher Spezialleitungen oder mit besonderen höherwertigen Leitungsmänteln (z. B. Silikonschläuchen) ausgerüstete Leitungen erforderlich waren.

Die Ausgestaltung und Anordnung des schmalen, rechteckigen Aufbaublocks im Zusammenhang mit dem Einzug vom zylindrischen Fassungskörperabschnitt her führt im oberen Bereich des Fassungskörpers im übrigen auch zu einer sehr schlanken Bauweise, womit diese Fassung geringeren Einbauraum erfordert als die bekannte.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels. Es zeigen:

- | | |
|--------|--|
| Fig. 1 | eine Glühlampenfassung in Schrägansicht auf die Leiteranschlußseite, |
| Fig. 2 | die Fassung aus Fig. 1 in Schrägansicht auf ihre Lampenseite, |
| Fig. 3 | einen Längsschnitt durch die Fassung |

- mit eingeschraubtem Lampensockel,
- Fig. 4 einen um 90° zur Fig. 3 gedrehten Längsschnitt, und
- Fig. 5 bis 8 den Figuren 1 bis 4 entsprechende Darstellungen der hier mit einem aufgerasteten Fassungsdom versehenen Fassung.

Die in Fig. 1 insgesamt mit 10 bezeichnete Glühlampenfassung, eine Edison-Fassung der Dimension E 27, besteht im wesentlichen aus einem Fassungskörper 11 aus Isolierstoff, insbesondere thermoplastischem Kunststoff. Der Fassungskörper 11 weist - ausgehend von der Lampenseite - zunächst einen Bund 12 auf, der beim Ausführungsbeispiel außen mit einem Schraubgewinde 13 zur Befestigung eines nicht gezeigten Reflektors versehen ist. Daran schließt sich ein kreiszylindrischer Abschnitt 14 mit glatter äußerer Oberfläche an, der lampenfern an einer schmalen, formversteifenden und etwa 1 mm tiefen Absatzstufe 15 endet, an die sich ein kegelförmiger Abschnitt 16 anschließt.

Die Leiteranschlußklemmen und Lampenkontaktzungen, die die elektrische Verbindung zwischen den Netzleitern (27 in Fig. 7) und der Lampe 24 herstellen, befinden sich in einem Aufbaublock 17, der - wie deutlich aus Fig. 1 ersichtlich ist - einen schmal-rechteckigen Querschnitt aufweist. Die quere Breite 18 des Aufbaublocks 17 ist erheblich schmaler als der Durchmesser des zylindrischen Fassungskörperabschnitts 14 und beträgt etwa nur ein Drittel dessen. Die quere Länge 19 des Aufbaublocks 17 entspricht etwa diesem Durchmesser. An den schmalen Außenseiten des Aufbaublocks 17 sind Kupplungsmittel 20 für aufrastbare Anschlußstücke wie Fassungsdoms, Fassungshalter, Leuchtenkörper od. dgl. angespritzt.

Der schmal-rechteckige Anschlußblock 17, der mit den übrigen Fassungskörperteilen selbstverständlich einstückig-stoffschlüssig gespritzt ist, sitzt quermittig auf dem konischen Übergang 16, so daß an den beiden Längsseiten des Aufbaublocks 17 jeweils eine parabel-förmige Übergangskante 21 entsprechend der geometrischen Durchdringung der glatten Seitenwände des Aufbaublocks 17 durch den kegelförmigen Körper 16 hindurch und jeweils ein Übergangsabschnitt 16, 16' entstehen.

Mit 22 sind jeweils paarig angeordnete Leitereinstecköffnungen am lampenfernen Ende des Fassungskörpers 11 bzw. des Aufbaublocks 17 bezeichnet. Unter ihnen befinden sich in herkömmlicher Bauart schraubenlose Anschlußklemmen 30, 31 mit Lampenkontaktzungen 32 und 33.

Wie Fig. 2 veranschaulicht, ist im Innern des Fassungskörpers 11 im Bereich des außen zylindrischen Fassungskörperabschnitts 14 ein Innengewinde 23 der Größe E 27 zur Schraubbefestigung des Lampensockels angeordnet. Der konische Einzug 16, 16' mit einem

Spitzenwinkel von etwa 90° entspricht weitgehend der Konizität des Sockelendes der Glühlampe 24, d.h. seinem ungefähren Verlauf zwischen dem Ende des Gewindes 34 und dem Mittenkontakt 35. Damit nähert sich der Fassungskörper 11 optimal der Lampengeometrie an und leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Werkstoffeinsparung.

Wie insbesondere Fig. 3 und 7 zeigen, ergeben sich aufgrund der beschriebenen und dargestellten Ausbildung des Fassungskörpers 11 innerhalb eines den Fassungskörper umschließenden Raums 25 (z.B. des Innenraums eines gestrichelt dargestellten Leuchtenkörpers 29) vor beiden den Längsseiten des Aufbaublocks 17 beachtliche Freiräume, die, wie die linke Hälfte der Fig. 7 zeigt, zur Verlegung der Netzleiter 27 genutzt werden können. Außerdem kann im Bereich der Schrägen 16, 16' nach außen strahlende Wärme entweichen, so daß der Aufbaublock 17 thermisch entlastet wird (Störung ist mit Pfeilen 36 angedeutet).

Die eingangs erwähnten Kupplungsmitteln 20 am Fassungskörpers 11 dienen zur Verrastung mit federnden Rastzungen bzw. -haken 37 eines Fassungsdoms 38 als Halterung für die Fassung 10. Beim Ausführungsbeispiel weist er ein Schraubgewinde 28 zum Anschluß an Posamentrohr od. dgl. auf. Wichtig ist, daß die verrastende Kupplung zwischen Fassungsdom 38 und Lampenfassung 10 so ausgeführt ist, daß sie nicht nur in Axialrichtung wirkt, sondern auch sicher verhindert, daß die miteinander verbundenen Teile gegeneinander verdreht werden können.

Der Hauptteil des Fassungsdoms 38 ist im wesentlichen zylindrisch und relativ kurz gehalten. Dadurch wird eine Art Kamin 40 für den Eintritt relativ kühler Außenluft geschaffen. Außerdem begünstigt diese Ausgestaltung das Verlegen der Leitungen 27 zu den Anschlußklemmen. Beides macht Fig. 7 anschaulich deutlich.

Die gemeinsame Betrachtung der Fig. 3 und 4 oder der Fig. 7 und 8 läßt erkennen, daß von dem Lampensockel in Axialrichtung einwirkende Kräfte nicht auf membranartig verwölbte Wände treffen können. Zwar spielen sicher auch die Rippen 41, unter denen sich der Mittenkontakt 33 abstützt, dabei eine gewisse Rolle, doch sind Rippen solcher Art und Anordnung auch bereits bei der zum Stand der Technik erörterten Fassung ohne hinreichende Wirkung vorhanden gewesen.

Patentansprüche

1. Glühlampenfassung, im wesentlichen bestehend aus einem einstückigen, als Kunststoffspritzgießteil ausgebildeten Fassungskörper (11) mit darin angeordneten, vorzugsweise schraubenlosen Leiteranschlußklemmen (30,31) und Lampenkontaktzungen (32,33), wobei im Fassungskörper ein Innengewinde (23) zur Schraubhalterung einer Lampe (24) ausgebildet ist, das lampenseitige Ende des Fassungskörpers im Anschluß an einen Fassungskör-

perabschnitt mit im wesentlichen kreiszylindrischem Umfang einen, ggf. mit Gewinde (13) versehenen Bund (12) zum Anschluß eines Reflektors oder Lampenschirms aufweist und die Leiteranschlußklemmen zentral im von der Lampe wegweisenden Fassungs-
 5 endbereich angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiteranschlußklemmen (30, 31) und Lampenkontaktzungen (32, 33) in einem schmal-rechteckigen, lampenfern des zylindrischen Fassungskörperabschnitts (14) angeordneten
 10 Aufbaublock (17) angeordnet sind, dessen im Querschnitt gemessene Breite (18) erheblich kleiner ist als der Durchmesser des zylindrischen Fassungskörperabschnitts (14) und daß die Längsseiten des Aufbaublocks (17) über sich zu ihnen hin im wesentlichen konisch verjüngende Übergangsabschnitte (16, 16') an den zylindrischen Fassungskörperabschnitt (14) angebunden sind.

2. Glühlampenfassung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sich verjüngenden Übergangsabschnitte (16, 16') Mantelflächenabschnitte eines Kegelstumpfes mit etwa 90° Spitzenwinkel darstellen.

3. Glühlampenfassung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufbaublock (17) mit seinen Schmalseiten bis in die Nähe des lampenfernen Endes des zylindrischen Abschnitts (14) reicht und seine Längsseiten jeweils entlang einer
 25 parabelförmigen Durchdringungslinie (21) in die konischen Übergangsabschnitte (16, 16') übergehen.

4. Glühlampenfassung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufbaublock (17) mit, insbesondere an seinen schmalen Außenseiten angeordneten Kupplungsmitteln (20) für aufrastbare Anschlußstücke wie Fassungshalter, Fassungsdom, Leuchtenkörper (29) od.dgl. versehen ist.

5. Glühlampenfassung nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einem von der Leiteranschlußseite der Fassung her aufrastbaren Fassungsdom, dadurch gekennzeichnet, daß der Fassungsdom (38) den Aufbaublock (17) wenigstens teilweise überfängt und zumindest von dessen Längsseiten jeweils einen, einen Konvektionskanal (40) für die von der Lampe (24) erzeugte Wärmeströmung ausbildenden Abstand hält.

6. Glühlampenfassung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die den Längsseiten des Aufbaublocks (17) zugeordneten Abschnitte des Fassungsdoms (38) in dessen montierter Gebrauchslage am Fassungskörper (11) mit einem die Durchführung der Anschlußleiter (27) ermögli-

chenden vertikalen Abstand von den konischen Übergangsabschnitten (16, 16') enden.

7. Glühlampenfassung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß am Fassungsdom (38) angeordnete Steckrastmittel (37) zur Kupplung mit dem Fassungskörper (11) schuh- bzw. taschenartig ausgebildet sind und die Kupplungsmittel (20) an den Schmalseiten des Fassungskörpers (11) sowohl in zugfester als in auch drehgesicherter Arretierung über- bzw. umgreifen.

Claims

1. Incandescent-lamp socket, consisting substantially of a one-piece socket body (11) in the shape of a plastic moulding with preferably screwless lead-connection terminals (30, 31) and lamp-contact studs (32, 33) arranged therein, whereby an internal thread (23) for screw attachment of a lamp (24) is formed within the socket body, the lamp-side end of the socket body comprises, adjacent to a socket-body section with a substantially circular cylindrical periphery, a collar (12) which may, if required, be provided with a thread (13) for connecting a reflector or lampshade, and the lead-connection terminals are arranged centrally in the socket-end section remote from the lamp, characterised in that the lead-connection terminals (30, 31) and the lamp-contact studs (32, 33) are arranged in a narrow, rectangular end block (17) located on the side of the cylindrical socket-body section (14) remote from the lamp, whereby the width (18) measured in cross-section of said end block is considerably smaller than the diameter of the cylindrical socket-body section (14) and in that the longitudinal sides of the end block (17) are linked to the cylindrical socket-body section (14) via transitional sections (16, 16') tapering substantially conically in the direction of said longitudinal sides.

2. Incandescent-lamp socket according to Claim 1, characterised in that the tapering transitional sections (16, 16') constitute circumferential surface sections of a truncated cone having an apex angle of about 90°.

3. Incandescent-lamp socket according to Claim 1 or 2, characterised in that the narrow sides of the end block (17) extend close to the end of the cylindrical section (14) which is remote from the lamp and in that each of its longitudinal sides passes along a parabolic line of intersection (21) into the conical transitional sections (16, 16').

4. Incandescent-lamp socket according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the end block

(17) is provided with coupling means (20) for snap-mountable fittings such as a socket holder, end fitting, lighting fixture (29) etc., said coupling means being in particular arranged on the narrow outer sides of said end block.

5. Incandescent-lamp socket according to one of one of the preceding claims with an end fitting capable of being snap-mounted from the lead-connection side of the socket, characterised in that the end fitting (38) goes beyond the end block (17) at least partly and is arranged at a distance at least from each of the longitudinal sides of said end block, thus constituting a convection duct (40) for the heat flow generated by the lamp (24).
6. Incandescent-lamp socket according to Claim 5, characterised in that at least those sections of the end fitting (38) which are associated with the longitudinal sides of the end block (17) terminate, when said end fitting is mounted on the socket body (11) in its operational position, at a vertical distance from the conical transitional section (16, 16') making it possible to pass the connection leads (27) through.
7. Incandescent-lamp socket according to Claim 5 or 6, characterised in that plug-in latching means (37) for coupling to the socket body (11) and arranged on the end fitting (38) are designed in the manner of shoes or pockets and grip the coupling means (20) on the narrow sides of the socket body (11) by overlapping or encompassing them so as to ensure a locking action which resists both tension and torsion.

Revendications

1. Douille de lampe à incandescence, constituée pour l'essentiel par un corps de douille (11) d'un seul tenant réalisé sous la forme d'une pièce en matière plastique moulée par injection et comprenant des bornes de connexion des conducteurs (30, 31), de préférence sans vis, et des lames de contact (32, 33) destinées à l'ampoule qui sont disposées dans ce corps, cependant qu'un filetage intérieur (23) est formé dans le corps de la douille pour maintenir une ampoule (24) par vissage, que l'extrémité du corps de la douille qui est située du côté de l'ampoule présente, dans le prolongement d'une partie du corps de la douille dont le pourtour est cylindrique de révolution pour l'essentiel, un collet (12) qui est pourvu d'un filetage (13), le cas échéant, et qui est destiné au raccordement d'un réflecteur ou d'un abat-jour, et que les bornes de connexion des conducteurs sont disposées au centre de la zone terminale de la douille qui est opposée à l'ampoule, caractérisée par le fait que les bornes de connexion des conducteurs (30, 31) et les lames de contact (32, 33) des-

tinées à l'ampoule sont disposées dans un bloc de montage (17) rectangulaire et étroit qui est situé à l'opposé de l'ampoule par rapport à la partie cylindrique (14) du corps de la douille, et dont la largeur (18) mesurée en section transversale est nettement inférieure au diamètre de la partie cylindrique (14) du corps de la douille, et par le fait que les côtés longitudinaux du bloc de montage (17) sont raccordés à la partie cylindrique (14) du corps de la douille par l'intermédiaire de parties de transition (16, 16') qui se rétrécissent vers ces côtés, pour l'essentiel en forme de cône.

2. Douille de lampe à incandescence selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les parties de transition (16, 16') qui se rétrécissent constituent des parties de surface latérale d'un tronc de cône dont l'angle au sommet est égal à 90° environ.
3. Douille de lampe à incandescence selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que le bloc de montage (17) arrive par ses côtés étroits jusqu'au voisinage de l'extrémité de la partie cylindrique (14) qui est éloignée de l'ampoule, et que ses côtés longitudinaux se prolongent à chaque fois par les parties de transition coniques (16, 16') le long d'une ligne d'intersection parabolique (21).
4. Douille de lampe à incandescence selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que le bloc de montage (17) est pourvu de moyens d'accouplement (20) qui sont disposés en particulier sur ses côtés extérieurs étroits et qui sont destinés à des organes de raccordement à encliqueter comme des porte-douille, des capuchons de douille, des corps de projecteur (29) ou similaires.
5. Douille de lampe à incandescence selon l'une des revendications précédentes, comprenant un capuchon de douille qui peut être encliqueté depuis le côté de la connexion des conducteurs de la douille, caractérisée par le fait que le capuchon (38) de la douille recouvre le bloc de montage (17), du moins partiellement, et qu'il conserve à chaque fois, du moins par rapport aux côtés longitudinaux de celui-ci, une distance qui constitue un canal de convection (40) pour le flux thermique engendré par l'ampoule (24).
6. Douille de lampe à incandescence selon la revendication 5, caractérisée par le fait qu'au moins les parties du capuchon (38) de la douille qui sont associées aux côtés longitudinaux du bloc de montage (17) se terminent sur le corps (11) de la douille, dans la position d'utilisation où ce capuchon est monté, à une distance dans le sens vertical des parties de transition coniques (16, 16') qui permet le passage des conducteurs de connexion (27).

7. Douille de lampe à incandescence selon la revendication 5 ou 6, caractérisée par le fait que des moyens d'encliquetage par enfonce-ment (37) qui sont disposés sur le capuchon (38) de la douille et qui sont destinés à l'accouplement avec le corps (11) de la douille sont réalisés en forme de sabots ou de poches, respectivement, et qu'ils viennent en prise avec les moyens d'accouplement (20) ou qu'ils les entourent, respectivement, sur les côtés étroits du corps (11) de la douille en formant un blocage qui résiste tant à la traction qu'à la rotation.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

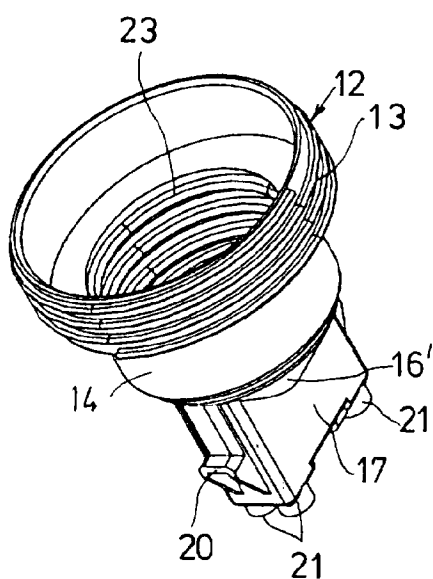


FIG. 2

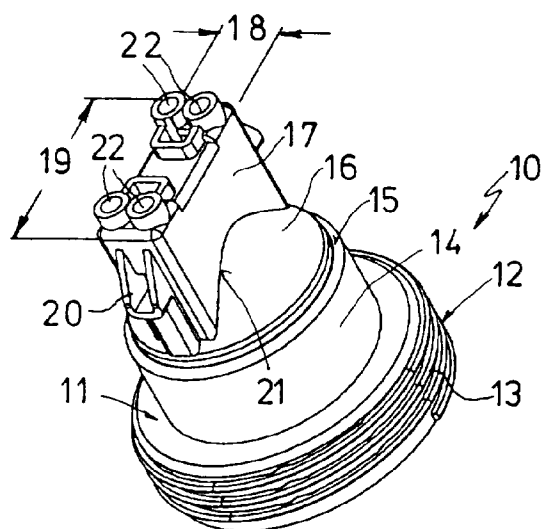


FIG. 1

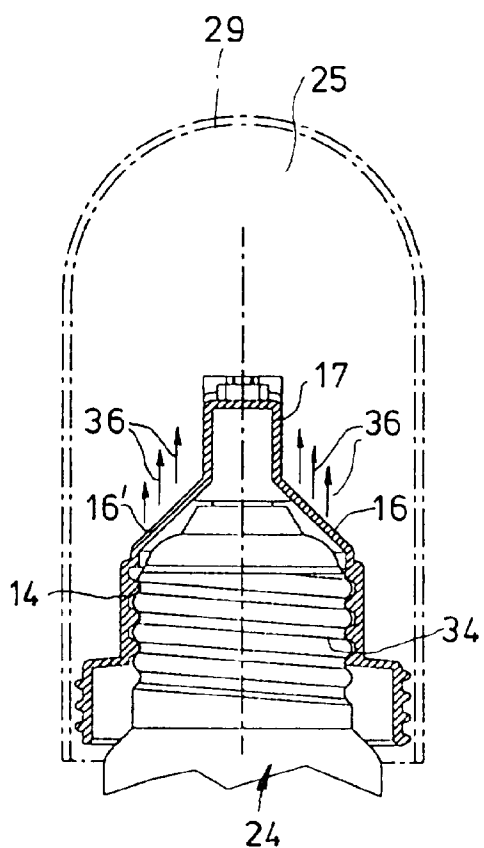


FIG. 3

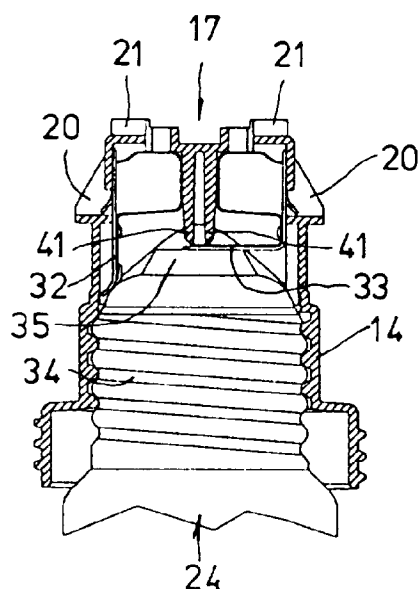


FIG. 4

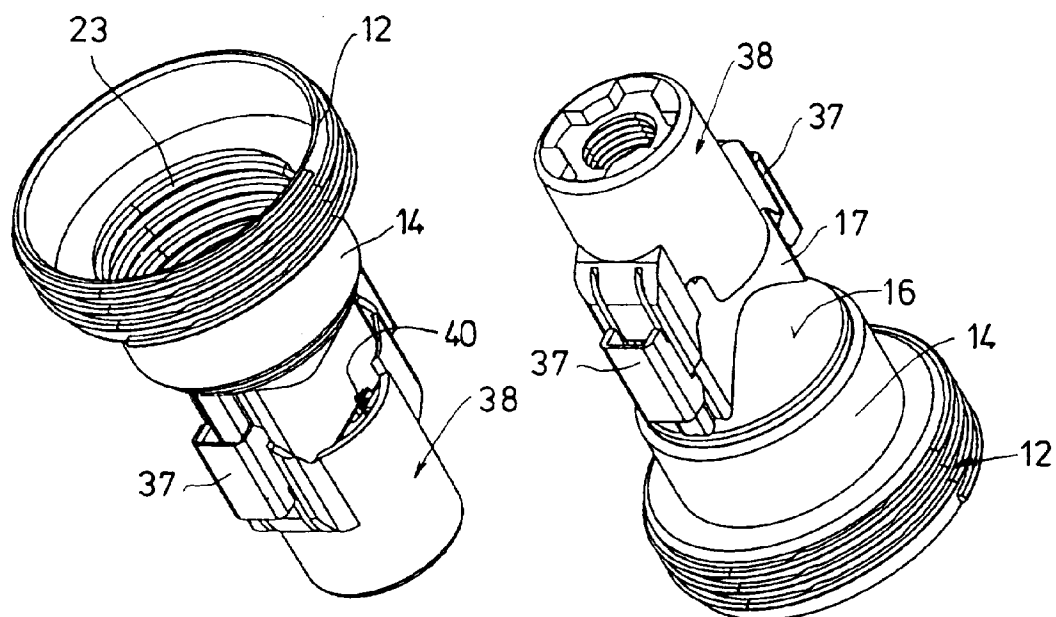


FIG. 6

FIG. 5

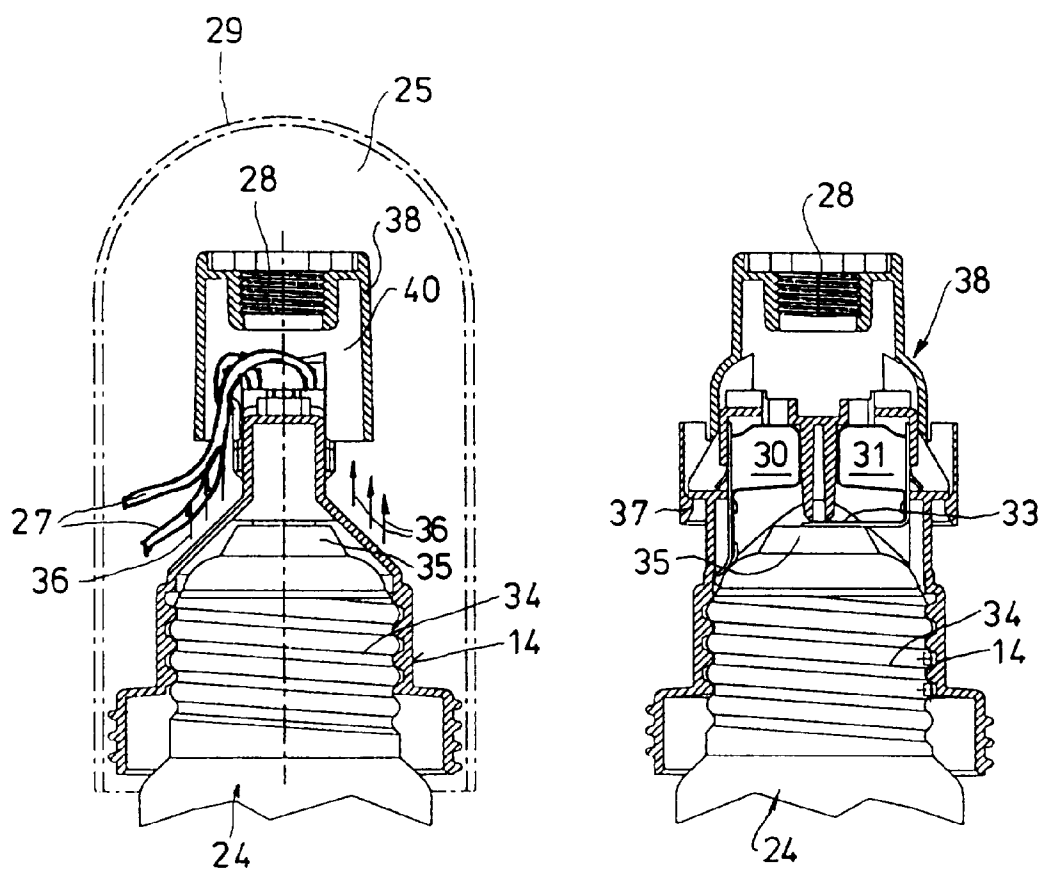


FIG. 7

FIG. 8