

(19)



(11)

EP 3 279 920 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.07.2021 Patentblatt 2021/27

(51) Int Cl.:
H01J 5/48 ^(2006.01) **H01J 61/34** ^(2006.01)
F21V 15/04 ^(2006.01) **H01J 5/50** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16001700.0**

(22) Anmeldetag: **02.08.2016**

(54) **ZENTRIERELEMENT UND HALTERUNG FÜR ELEKTRISCHE LEUCHTMITTEL**

CENTERING ELEMENT AND FIXING MEANS FOR ELECTRICAL LIGHTING MEANS

ÉLÉMENT DE CENTRAGE ET SUPPORT D'AMPOULE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.2018 Patentblatt 2018/06

(73) Patentinhaber: **Peschl Ultraviolet GmbH**
55130 Mainz (DE)

(72) Erfinder:
• **Peschl, Alexander**
55130 Mainz (DE)

• **Peschl, Günther**
55130 Mainz (DE)

(74) Vertreter: **mepat Patentanwälte**
Dr.Mehl-Mikus, Goy, Dr Drobnik PartGmbH
Eisenlohrstraße 31
76135 Karlsruhe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 031 634 EP-A2- 0 343 782
US-A- 3 249 781 US-A- 5 493 482
US-A1- 2008 093 991 US-A1- 2013 088 138

• **None**

EP 3 279 920 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Zentrierelement zur zentrierenden Halterung eines elektrischen Leuchtmittels, wie beispielsweise einer röhrenförmigen Lampe oder eines röhrenförmigen Strahlers, in einem Hüllrohr, sowie eine Halterung für ein elektrisches Leuchtmittel, die zumindest eines dieser Zentrierelemente aufweist.

[0002] Röhrenförmige Leuchtmittel werden häufig in einem transparenten Hüllrohr, dessen Innendurchmesser größer ist als der der Lampe bzw. des Strahlers, angeordnet, um die Lampenoberfläche und gegebenenfalls auch die endständigen elektrischen Kontakte vor Berührung und Verschmutzung etc. zu schützen.

[0003] Unter Lampen werden hierin Leuchtmittel verstanden, deren Hauptzweck die Beleuchtung mit Licht im sichtbaren Wellenlängenspektrum ist, während unter Strahler darüber hinaus auch sämtliche UV- und IR-Strahlungsquellen verstanden werden, die technisch zu photochemischen Reaktionen, Desinfektion etc. eingesetzt werden. Der Einfachheit halber kann im Folgenden nur von "Lampen" die Rede sein; dabei sollen aber immer auch andere Leuchtmittel wie UV-Strahler im entsprechenden Kontext verstanden werden.

[0004] Die Anordnung des Leuchtmittels im Hüllrohr kann, je nach Länge und Durchmesser, mit Schwierigkeiten verbunden sein, so dass das Hüllrohr bei nicht exakt axialem Einführen durch die Lampenenden zerkratzt werden kann. Außerdem ist nicht nur ein axiales Einführen wünschenswert, sondern auch eine zentrierte Anordnung des Leuchtmittels im Hüllrohr, um eine gleichmäßige Illumination oder Bestrahlung der das Hüllrohr umgebenden Umgebung zu erreichen.

[0005] Aus der DE 10 2009 007 859 A1 ist ein keramisches Zentrierelement zur verbesserten Halterung der Innenelektrode innerhalb einer dielektrischen Barriere-Entladungslampe bekannt. Das Zentrierelement weist dazu eine axiale Öffnung auf, durch die die längliche Innenelektrode verläuft, und erstreckt sich im Wesentlichen von der Innenelektrode bis zur Innenseite des Außenrohrs, so dass die Innenelektrode im Außenrohr zentriert ist, wobei der Durchmesser des Zentrierelements kleiner ist als der Innendurchmesser des Außenrohrs, um ein Verklemmen zu verhindern. Dessen Wand weist zur Stützung des Zentrierelements gegen axiales Verrutschen radial in Richtung der Innenelektrode ausgeformte Teile auf.

[0006] US 3 249 781 A beschreibt eine Leuchtmittel-Halterung mit Zentrierelement zum zentrierenden Halten eines Leuchtmittels in einem Hüllrohr. Das Zentrierelement, dessen Fläche kleiner ist als der Querschnitt des Hüllrohrs, weist eine axial-zentrale Bohrung und elastische Federelemente auf, die sich abschnittsweise an einem Außenumfang des Zentrierelements erstrecken und eine radiale Rückstellkraft bereitstellen.

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Zentrierelement bereitzustellen, mittels dessen ein Leuchtmittel, insbesondere

ein röhrenförmiges Leuchtmittel in einem innenseitig glattwandigen Hüllrohr axial eingeführt und axial zentriert angeordnet werden kann, ohne dass die Innenwand des Hüllrohrs zerkratzt oder auf sonstige Weise beschädigt wird.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Zentrierelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Die weitere Aufgabe, ein Leuchtmittel einfacher und sicherer handhaben zu können, wird durch die Halterung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 9 gelöst.

[0010] Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen ausgeführt.

[0011] Ein erfindungsgemäßes Zentrierelement, das zur zentrierenden Halterung eines Leuchtmittels in einem Hüllrohr vorgesehen ist, weist einen Scheibengrundkörper mit einer axial-zentralen Bohrung zur Aufnahme des Leuchtmittels auf, wobei der Durchmesser des Scheibengrundkörpers kleiner ist als ein Innendurchmesser des Hüllrohrs. Grundsätzlich kann der Scheibengrundkörper weitere Bohrungen aufweisen, die Verwendungsspezifisch angeordnet sind. Unter Scheibengrundkörper wird ein zylindrischer Körper verstanden, dessen Radius um ein Vielfaches größer ist als seine Dicke. Ein Scheibengrundkörper einer erfindungsgemäßen Zentrierscheibe kann aber auch ähnlich einer Nabe einen Sockelabschnitt um die axial-zentrale Bohrung aufweisen, der von dem Scheibenabschnitt abgesetzt ist und mit diesem einstückig gefertigt sein kann. Die Art des Leuchtmittels, das mit einer erfindungsgemäßen Zentrierscheibe in ein Hüllrohr eingeführt und platziert werden kann, ist hier in keiner Weise eingeschränkt; sowohl Lampen als auch Strahler wie Leuchtstoffröhren, dielektrisch gehinderte Entladungslampen, Hoch-, Mittel- Niederdruckstrahler sowie LED-Leuchtmittel, Excimerlampen, Glühlampen, Induktionslampen, Natriumdampflampen, Halogenlampen, Halogen-Metallampflampen, Natriumdampflampen, Laser-Leuchtmittel, Energiesparlampen und HID-Lampen generell, bei denen eine Vielzahl LEDs auf einem Halte- und/oder Kühlkörper angeordnet sind, können durch ein erfindungsgemäßes Zentrierelement axial-zentriert in ein Hüllrohr eingeführt und dort positioniert werden.

[0012] Um einfaches und sicheres zentriertes Einführen des Leuchtmittels sowie eine gesicherte Positionierung in einem Hüllrohr zu ermöglichen, dessen Innenwand glattwandig sein muss, um einen gleichmäßigen Strahlungsdurchtritt ohne Reflexionen zu ermöglichen, weist das Zentrierelement wenigstens ein elastisches Federelement auf, das sich wenigstens an Abschnitten oder ganz um den Außenumfang des Scheibengrundkörpers erstreckt und eine radiale Rückstellkraft bereitstellt. Das elastische Federelement wird beim Einführen in das Hüllrohr entgegen seiner Rückstellkraft radial komprimiert und sorgt so für eine gleichmäßige umfängliche Beabstandung des Zentrierelements und damit des davon aufgenommenen Leuchtmittels von der Innenwand des Hüllrohrs. Gleichzeitig ermöglicht das elastische Fe-

derelement, dass das Zentrierelement entlang der Hüllrohrinnenwand gleitet und sorgt durch die Rückstellkraft in der gewünschten Positionierung für einen gewissen axialen Halt im Hüllrohr. So kann ein röhrenförmiges Leuchtmittel bequem, sicher und einfach in einem Hüllrohr exakt platziert werden, ohne das Hüllrohr innenseitig zu beschädigen, was nachteilig für einen gleichmäßigen Strahlungsaustritt und die Betriebssicherheit wäre, abgesehen von der optisch-ästhetischen Beeinträchtigung. Ferner wird durch das Zentrierelement eine werkzeuglose Montage des Leuchtmittels im Hüllrohr ermöglicht und zudem Montagefehler vermieden. Kräfte die bei Winkelversatz und Vibrationen auf den Sockel des Leuchtmittels wirken, können durch das Federelement kompensiert werden.

[0013] Es ist vorteilhaft, wenn sich das Federelement umfänglich um den Scheibengrundkörper erstreckt; es können aber durchaus auch mehrere Federelemente gleichmäßig um den Umfang des Scheibengrundkörpers verteilt sein - zwar können hierzu im Prinzip bereits zwei Federelemente, die an entgegengesetzten Stellen am Umfang angeordnet sind, ausreichend sein; um jedoch ein exaktes und einfaches axial-zentriertes Einführen und Platzieren zu ermöglichen, sind drei oder mehr gleichmäßig umfänglich verteilte Federelemente wünschenswert.

[0014] Ein Federelement, das sich um den ganzen Umfang erstreckt, wird durch eine federnde Drahtwicklung bereitgestellt, wobei der Draht durch eine Vielzahl von axialparallelen Öffnungen am Rand des Scheibengrundkörpers geführt ist und so einer Wurmfeder, d. h. einer zu einem Kreis gebogenen Schraubenfeder ähneln.

[0015] Alternative Federelemente sind einzelne Federkörper aus Draht, die am Umfang befestigt sind oder ebenfalls durch axialparallele Öffnungen am Rand des Scheibengrundkörpers geführt und so befestigt sind.

[0016] Der Draht für die Drahtwicklung oder die Federkörper kann ein Flach- oder Runddraht sein. Für die Drahtwicklung kann Runddraht aufgrund der dabei entstehenden Torsion im Draht als auch der einfacheren Fertigung als bei Flachdraht bevorzugt sein. Durchmesser und Öffnungsprofil der axialparallelen Öffnungen können entsprechend dem Durchmesser und Profil des für das Federelement gewählten Drahts konzipiert sein, für Runddraht genügen einfache kreisrunde Bohrungen. Für einzelne Federkörper, die durch eine axialparallele Öffnung geführt sind, kann - je nach Gestaltung des Federkörpers - gegebenenfalls Flachdraht vorteilhafter sein, da dieser in einer entsprechend schlitzförmigen Öffnung drehfest gehalten wird, so dass der einzelne Federkörper beim Einführen in das Hüllrohr nicht ausweichen kann. So sind dann als Federkörper beispielsweise auch einzelne Ringe aus Flachdraht denkbar, die über den Umfang des Scheibengrundkörpers verteilt angeordnet sind. Als Drahtmaterial kommt Metall oder gegebenenfalls je nach Art des Leuchtmittels auch ein entsprechend temperatur- und gegebenenfalls UV-stabiler

Kunststoff in Frage.

[0017] Alternativ zu der Wicklung oder Federkörpern aus Draht ist als elastisches Federelement auch eine umfängliche oder abschnittsweise Schaumstoffschicht vorgesehen, die beispielsweise durch Kleben am Rand des Scheibengrundkörpers befestigt werden kann. Das eingesetzte Schaummaterial, das durch geschäumten Kunststoff gebildet werden kann, ist entsprechend der Art der mit dem Zentrierelement zu zentrierenden Leuchtmittel licht- bzw. UV- und/oder hitzebeständig zu wählen.

[0018] In Abhängigkeit der Federrate bzw. Federkonstante des elastischen Federelements, die von dem Material, dessen Stärke und dem Elastizitätsmodul etc. abhängig ist, weist das elastische Federelement gegenüber dem Innendurchmesser des Hüllrohrs ein bestimmtes Übermaß auf, um beim Einführen und Platzieren einen entsprechenden Druck auf die Innenwand des Hüllrohrs ausüben zu können. Der dabei durch die radiale Rückstellkraft auf die Innenwand des Hüllrohrs ausübende Druck ist vorbestimmbar und damit festlegbar. Die axial-zentrale Bohrung eines erfindungsgemäßen Zentrierelements kann direkt zur Aufnahme eines Leuchtmittels ausgebildet sein und hierzu gegebenenfalls Strukturen wie Formschlusselemente, ein Gewinde oder Rastelemente aufweisen. Vorzugsweise ist jedoch in der axial-zentralen Bohrung die Aufnahme eines Anschlusselements für das Leuchtmittel vorgesehen, da hierdurch eine größere Variabilität erreicht wird, indem je nach Leuchtmittel unterschiedliche Anschlusselemente eingesetzt werden können. Das Anschlusselement kann ein- oder mehrteilig sein und wird lösbar an dem Scheibengrundkörper befestigt, beispielsweise durch eine Steck- oder Schraublösung. Vorzugsweise bildet das Anschlusselement eine Befestigungs- und Kontaktvorrichtung zum lösbaren mechanischen Befestigen und zum lösbar elektrisch Kontaktieren des Sockels des Leuchtmittels an dem Zentrierelement.

[0019] Zusätzlich zu der axial-zentralen Bohrung ist es möglich, dass der Scheibengrundkörper des Zentrierelements zu Halterungszwecken zumindest eine exzentrische Bohrung aufweist, die direkt zur lösbaren Befestigung eines Gestänges ausgebildet sein und kann hierzu gegebenenfalls Strukturen wie Formschlusselemente, ein Gewinde oder Rastelemente aufweisen. Aber auch hier ist vorzugsweise vorgesehen, dass die exzentrische(n) Bohrung(en) ein Anschlusselement für das Gestänge aufnehmen können, das ein- oder mehrteilig sein kann und lösbar an dem Scheibengrundkörper beispielsweise durch Stecken oder Verschrauben befestigt wird. Vorzugsweise sorgt das Anschlusselement nicht nur für eine lösbare mechanische Befestigung des Gestänges an dem Zentrierelement, sondern gleichzeitig auch für eine lösbare elektrische Kontaktierung, wenn das Gestänge neben der Halterung gleichzeitig die Aufgabe der elektrischen Zuleitung erfüllt.

[0020] Dazu kann zwischen dem Anschlusselement der exzentrischen Bohrung und dem Anschlusselement der axial-zentralen Bohrung ein elektrisches Brückene-

lement, beispielsweise Drahtbrücken aus Metalllitzten oder Metallstreifen, angeordnet sein. Für den Fall, dass das Zentrierelement keine separaten Anschlusselemente aufweist, kann ein elektrischer Kontakt beispielsweise durch aufgebrachte Leiterbahnen hergestellt werden.

[0021] Vorzugsweise liegen zumindest zwei exzentrische Bohrungen zur lösbaren Befestigung eines Gestänges vor, die symmetrisch zur axial-zentralen Bohrung liegen, um eine stabilere Halterung zu erreichen.

[0022] Der Scheibengrundkörper kann aus einem metallischen Werkstoff, beispielsweise einem Edelstahl hergestellt sein; vorteilhaft kann aber ein keramischer Werkstoff eingesetzt werden, da dieser eine hohe elektrische Durchschlagsfestigkeit aufweist.

[0023] Eine erfindungsgemäße Leuchtmittel-Halterung weist zumindest ein erfindungsgemäßes Zentrierelement auf. Das Zentrierelement unterstützt das Einführen und die genaue Positionierung eines Leuchtmittels in einem Hüllrohr, so dass das Leuchtmittel immer axialzentral im Hüllrohr liegt. So schützt das Zentrierelement vor radialem Versatz, gestattet aber axiale Beweglichkeit. Um das Leuchtmittel axial im Hüllrohr an der vorgesehenen Position zu fixieren, ist ein Gestänge, vorzugsweise aus Metallrohren vorgesehen, von denen jeweils eins in einer der exzentrischen Bohrungen des Zentrierelements mechanisch lösbar befestigt und elektrisch kontaktiert ist.

[0024] Das Gestänge kann von einer Isolatorhülle umgeben sein, die beispielsweise durch Glashülsen mit Steckabschnitten gebildet wird.

[0025] Wegen der Verwendung des Leuchtmittels wird das Hüllrohr zumindest für einen gewünschten Wellenlängenbereich transparent sein. Das Zentrierelement bzw. die Halterung kann aber auch in Verbindung mit einem nichttransparenten Hüllrohr zum Einsatz kommen, etwa zu Verpackungs- oder Transportzwecken.

[0026] Weitere Ausführungsformen sowie einige der Vorteile, die mit diesen und weiteren Ausführungsformen verbunden sind, werden durch die nachfolgende ausführliche Beschreibung unter Bezug auf die begleitenden Figuren deutlich und besser verständlich. Gegenstände oder Teile derselben, die im Wesentlichen gleich oder ähnlich sind, können mit denselben Bezugszeichen versehen sein. Die Figuren sind lediglich eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung.

[0027] Dabei zeigen:

- Fig. 1** eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Zentrierelement mit Scheibengrundkörper,
- Fig. 2** eine Seitenansicht des Zentrierelements aus Fig. 1,
- Fig. 3** eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Zentrierelements mit einem alternativen Scheibengrundkörper,
- Fig. 4** eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zentrierelements,
- Fig. 5** eine Seitenschnittansicht durch den Schei-

bengrundkörper entsprechend Schnittlinie AA in Fig. 4,

Fig. 6 eine Untenansicht eines erfindungsgemäßen Zentrierelements mit Anschlusselementen und elektrischer Kontaktierung,

Fig. 7 eine Seitenschnittansicht durch den Scheibengrundkörper mit Anschlusselement in der axial-zentralen Bohrung entsprechend Schnittlinie AA in Fig. 6,

Fig. 8 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Halterung mit Zentrierelement in einem Hüllrohr,

Fig. 9 eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zentrierelements mit einem alternativen Federelement,

Fig. 10 eine Draufsicht auf weitere Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Zentrierelements mit alternativen Federelementen.

[0028] **Fig. 1 und 2** zeigen eine einfache Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Zentrierelements 1 in Drauf- und Seitenansicht. Der kreisrunde Scheibengrundkörper 2 weist im Zentralabschnitt 22 eine axial-zentrale Bohrung 4, die der Befestigung eines hier nicht dargestellten Leuchtmittels dient, und im abgesetzten Randabschnitt 21, dessen Dicke geringer ist als die des Zentralabschnitts 22, eine Vielzahl axialparalleler Durchtrittsbohrungen 23 auf, durch die ein Federdraht 3 als elastisches Federelement gewunden ist. Die Dicke des Randabschnitts 21 ist so gewählt, dass die Windungen der Drahtwicklung 3 beim Durchtritt durch die Öffnungen 23 nicht aufgebogen werden.

[0029] Sollte die Dicke des Scheibenkörpers für die gewählte Drahtwicklung ausreichend gering sein, so ist, anders als in den Figuren dargestellt, ein abgesetzter Randabschnitt nicht erforderlich.

[0030] Die Drahtenden der umfänglichen Drahtwicklung 3 werden miteinander verbunden; **Fig. 2** zeigt hierzu einen Verbinder 31, der die beiden Enden zusammenklemmt. Alternativ können die Drahtenden auf andere Art verbunden, beispielsweise verschweißt oder auch nur gegeneinander verdrillt werden.

[0031] Die Ausführungsform des Zentrierelements 1 in **Fig. 3** unterscheidet sich von **Fig. 2** darin, dass der Scheibengrundkörper 2 in der Art einer Nabe um die axial-zentrale Bohrung 4 einen Sockelabschnitt 22' aufweist. Dieser kann einstückig mit dem Scheibengrundkörper 2 gefertigt sein, sodass hier dann der Lampensockel gleichzeitig der Scheibengrundkörper des Zentrierelements sein kann.

[0032] Je nach Art des Anschlusselements, das in der axial-zentralen Bohrung 4 aufgenommen wird, oder eines direkt dort aufzunehmenden Lampensockels, kann die axial-zentrale Bohrung 4 eine Durchgangsbohrung sein, wie in **Fig. 2** zu sehen, oder eine Sackbohrung, wie in **Fig. 3** angedeutet.

[0033] In beiden Fällen kann die axial-zentrale Bohrung 4 ein Gewinde oder andere Formschlusselemente

(nicht dargestellt) zum Einschrauben oder Einstecken eines Lampensockels oder eines Anschlusselements aufweisen, der oder die ein entsprechendes Gegengewinde oder Gegenformschlusselemente aufweist. Die axial-zentrale Bohrung 4 kann aber auch eine einfache zylindrische Durchtrittsöffnung ohne Gewinde oder Formschlusselemente sein, sodass ein in die Bohrung eingeführtes Anschlusselement befestigt werden muss. Zur lösbaren Befestigung bieten sich Schraube-Mutter-Verbindungen an. Es sind aber auch Steck- oder Umformlösungen denkbar.

[0034] Entsprechendes gilt für die weiteren Bohrungen 41 in dem Scheibengrundkörper 2, die in **Fig. 4** dargestellt sind. Die weiteren Bohrungen 41 - im vorliegenden Fall drei, es können aber auch weniger oder mehr sein - sind zur direkten Aufnahme eines Haltegestänges vorgesehen. Das Haltegestänge 9 ist in **Fig. 8** zu sehen. Es ist aber auch denkbar, dass die weiteren Bohrungen 41 ein Anschlusselement für das Haltegestänge aufweisen können. Die Ausnehmungen 42, die wie in **Fig. 5** gezeigt Durchgangsbohrungen oder auch nur dickenreduzierte Bereiche (nicht dargestellt) sein können, dienen der Gewichtsreduktion des Scheibengrundkörpers 2, der aus einer Keramik gefertigt ist. Verwendet werden können Keramiken wie die mit rötlichem Farbton bekannte, nicht gebrannte Keramik; oder die graue gebrannte Keramik. Vorteil der gebrannten Keramik ist, dass sie eine höhere Temperaturwechselbeständigkeit und elektrische Durchschlagsfestigkeit aufweist; es können aber gebrannte und nicht gebrannte Keramiken eingesetzt werden.

[0035] Im Unterschied zu Keramik eingesetztes Quarzglas, das auch geeignet ist, weist die Keramik den Vorteil auf, dass sie eine Temperaturwechselbeständigkeit bis 1.100 °C hat, wohingegen die von Quarzglas bei ca. bis 600 °C liegt.

[0036] Bei niedrigeren Temperaturen (bspw. bei der Verwendung von Niederdrucklampen) können auch Scheibengrundkörper aus Metall, etwa aus Edelstahl oder Aluminium und anderen Metallen eingesetzt werden.

[0037] Die Ausnehmungen 42 zur Gewichtsreduktion sind vorzugsweise gleichmäßig, symmetrisch verteilt. Anders als dargestellt, können die Ausnehmungen zur Gewichtsreduktion auch von einer Kreisform abweichende Querschnittsformen haben.

[0038] **Fig. 6** zeigt in vereinfachter Weise die elektrische Kontaktierung mittels Kontaktierungselementen 8 zwischen den Gewindeabschnitten 9' eines Gestänges 9 (vgl. **Fig. 8**) in zwei gegenüberliegenden exzentrischen Bohrungen 41 und dem Befestigungsabschnitt 52 des Anschlusselements 5 (vgl. **Fig. 7**) für ein Leuchtmittel in der axial-zentralen Bohrung 4.

[0039] Das Anschlusselement 5 weist einen hülsenartigen Anschlussabschnitt 51 und einen zapfenartigen Befestigungsabschnitt 52 auf. Die Aufnahmeöffnung 53 im hülsenartigen Anschlussabschnitt 51 weist zur lösbaren elektrischen Kontaktierung und zur lösbaren mechani-

schen Befestigung des Lampensockels 101 (vgl. **Fig. 8**) an ihrer Innenmantelfläche Befestigungs- und Kontaktierungsmittel 53 wie beispielsweise Gewinde, Federdrähte oder Lamellenbleche auf. Bevorzugt können als Anschlusselemente 5 Kontaktstecker ODU Springtac® oder ODU Lamtac® der Steckverbindingssysteme der ODU GmbH & Co. KG, Mühldorf am Inn, DE, eingesetzt werden. Der Lampensockel 101 wird mit einem entsprechenden Gegenstück, das in dem hülsenartigen Anschlussabschnitt 51 aufgenommen werden kann, ausgestattet. Generell ist auch denkbar, dass ein Anschlussabschnitt eines Anschlusselements zapfenartig ausgebildet ist, so dass der Lampensockel bzw. das Gestänge mit einer entsprechenden Hülse ausgebildet oder ausgestattet sein wird.

[0040] In den vorliegenden Beispielen weist der Befestigungsabschnitt 52, der sich durch die axial-zentrale Bohrung 4 bzw. die exzentrischen Bohrungen 41 erstreckt, ein Außengewinde auf, so dass das Anschlusselement 5 an dem Scheibengrundkörper 2 mittels einer Schraubmutter 6 gesichert werden kann. Üblicherweise kommt zwischen dem Scheibengrundkörper 2 und der Schraubmutter 6 bzw. dem Anschlussabschnitt 51 eine Unterlegscheibe 7 zu liegen. Ferner wird durch die Schraubmutter 6 ein elektrisches Kontaktelement 8 mit dem Anschlusselement 5 verbunden.

[0041] Das Gestänge 9 weist zur Befestigung einen Gewindeabschnitt 9' auf, der sich durch die exzentrischen Bohrungen 41 erstreckt. Beidseits des Zentrierelements 1 sind Muttern 6 zur Fixierung des Gestänges 9 gezeigt.

[0042] Das elektrische Kontaktelement 8 kann, wie in **Fig. 8** angedeutet ist, eine abgewinkelte Metalllasche 82 mit einer Aderendhülse 81 aufweisen. Die Metalllasche 82 umgibt kontaktierend den Gewindeabschnitt 9' des jeweiligen Gestänges 9 und wird mit einer weiteren Mutter 6 befestigt. In der Aderendhülse 81 kann ein Ende einer Drahtlitze (nicht dargestellt) aufgenommen und durch Crimpen der Aderendhülse 81 befestigt werden. Auch das andere Ende der Drahtlitze kann in einer entsprechenden Aderendhülse 81 aufgenommen sein, die über eine Metalllasche in entsprechender Weise an dem Befestigungsabschnitt 52 des Anschlusselements 5 für das Leuchtmittel 100 befestigt wird, so dass ein elektrischer Kontakt zwischen dem Gestänge 9 und dem Leuchtmittel 100 hergestellt wird. So wird die Stromversorgung des Leuchtmittels 100 über die Anschlusselemente 5 und das Gestänge 9 hergestellt, das zudem der Halterung des Leuchtmittels 100 in dem Hüllrohr 10 dient. Zur Isolierung der elektrisch leitenden Metallrohre des Gestänges 9 werden diese von einer Isolatorhülle 91 umgeben, die beispielsweise aus Glas sein kann.

[0043] Auch die nicht dargestellte Litze, die den elektrischen Kontakt herstellt, wird durch einen Isolator umhüllt, hierfür kommen z. B. kurze Glas- oder Keramikhülsen in Frage. Selbstverständlich kann die elektrische Kontaktierung zwischen den Anschlusselementen auch auf eine von der hier beispielhaft dargelegten Weise ab-

weichenden Variante hergestellt werden. Dem Fachmann sind hierzu elektrische Kontaktierungsmittel bekannt.

[0044] Weiter ist in **Fig. 8** zu sehen, wie das Zentrierelement 8 durch das etwas radial komprimierte elastische Federelement 3 im Hüllrohr 10 anliegt und so für die zentrierte Anordnung des Leuchtmittels 100 sorgt. Mit unkomprimiertem elastischem Federelement 3 weist das Zentrierelement 1 ein gewisses Übermaß gegenüber dem Innendurchmesser des Hüllrohrs 10 auf. Der Scheibengrundkörper 2, dessen Durchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser des Hüllrohrs 10, ist umfänglich durch das elastische Federelement 3 gleichmäßig von der Innenwandung des Hüllrohrs 10 beabstandet.

[0045] Da das Zentrierelement 1 axiale Verschiebung zulässt, können auch thermische Ausdehnungseffekte ausgeglichen werden, so dass keine Spannungen in der Halterung 9, dem Leuchtmittel 100 und dem Hüllrohr 10 auftreten.

[0046] Geeigneter Weise haben die Hüllrohre einen Kreisquerschnitt, und daher weist das Zentrierelement ebenfalls einen kreisrunden Scheibengrundkörper auf. Es ist aber in äquivalenter Weise denkbar, dass ein Leuchtmittel in einem Hüllrohr mit einem nichtkreisförmigen, beispielsweise polygonalen, Querschnitt angeordnet werden soll, so dass der Scheibengrundkörper eine entsprechende Form und entsprechende kleinere Abmessungen aufweisen wird, um mit dem elastischen Federelement an der Innenwand des geformten Hüllrohrs anzuliegen.

[0047] Alternativ zu einer Drahtwicklung kann als elastisches Federelement eine Schicht 3" aus Schaummaterial den Scheibengrundkörper 2 des Zentrierelements 1 umfänglich umgeben, wie in **Fig. 9** dargestellt ist. In diesem Beispiel weist der Scheibengrundkörper 2 keinen abgesetzten Randabschnitt auf. Aber auch bei einem Scheibengrundkörper mit abgesetztem Randabschnitt kann das elastische Federelement eine Schaummaterialschicht sein. Anders als in **Fig. 9** dargestellt, kann der Scheibengrundkörper 2 mit Schaummaterialschicht 3" als elastischem Federelement außer der axial-zentralen Bohrung 4 auch noch exzentrische Bohrungen zur Aufnahme eines Gestänges und/oder Ausnehmungen zur Gewichtsreduktion aufweisen.

[0048] Ob als elastisches Federelement eine Schaummaterialschicht in Frage kommt, hängt von der Art des Leuchtmittels, d. h. dessen Emissionsspektrum und Betriebstemperatur ab, das mit dem Zentrierelement zentriert und gehalten wird.

[0049] Während bei Leuchtmitteln mit relativ niedriger Betriebstemperatur und ohne UV-Emission viele Materialien für die Schaumschicht in Frage kommen, können für andere Leuchtmittel höchstens Hochleistungskunststoffe eingesetzt werden, wenn überhaupt. Übersteigt die Betriebstemperatur des Leuchtmittels die Dauereinsatztemperatur des Kunststoffs, wird für die elastischen Federelemente auf Metalldraht zurückgegriffen.

[0050] Geeignete hochtemperatur- und UV-stabile

Kunststoffe können beispielsweise Polyetherimid, verschiedene Fluorpolymere wie z. B. Polytetrafluorethylen oder Polyvinylidenfluorid, oder Polyphenylensulfid sein.

[0051] Weitere Kunststoffe, deren Einsatztemperatur deutlich über 200°C liegt, sind beispielsweise Polyetherketon, Polyetheretherketon und Polyethersulfon, die aber unbeständig gegen UV-Strahlung sind.

[0052] Gegebenenfalls kommt der Einsatz von UV-Stabilisatoren in derartigen Kunststoffen in Frage. Ferner müssen geeignete Kunststoffe schäumbar sein.

[0053] Die Befestigung des Schaummaterials kann beispielsweise durch Kleben erfolgen, wobei auch das Klebermaterial die Voraussetzungen in Bezug auf Temperatur- und UV-Beständigkeit erfüllen muss. Alternativ kann ein Schaummaterial aus Kunststoff aufgespritzt oder aufgezogen werden. Hierzu kann der Scheibengrundkörper auch umfängliche Formschlusselemente aufweisen, z. B. eine umfängliche Nut.

[0054] **Fig. 10** zeigt in einer Darstellung zwei weitere Varianten von elastischen Federelementen für erfindungsgemäße Zentrierelemente 1. Alternativ zu einer vollumfänglichen Schaummaterialschicht 3", die in **Fig. 9** dargestellt ist, kann auch vorgesehen sein, dass die Schaummaterialschicht 3" nur in über den Umfang des Scheibengrundkörpers 2 verteilten Abschnitten vorliegt.

[0055] Die weitere Alternative in **Fig. 10** zeigt einzelne Federringe 3' aus einem Flachdraht oder Bandmaterial, die gleichmäßig um den Umfang des Scheibengrundkörpers 2 verteilt sind. Die Federringe 3' können in randnahen, entsprechend schlitzförmigen Ausnehmungen des Scheibengrundkörpers 2 aufgenommen sein. Dabei ist es nicht zwingend erforderlich, dass die Ausnehmungen durchgehend und die Federringe 3' geschlossen sind. Es ist genauso gut denkbar, dass ein Federring 3' an einer Stelle durchbrochen ist. So kann der Ring anstelle durch einen durchgehenden Schlitz mit beiden Ringenden in entsprechende Ausnehmungen auf beiden Seiten des Scheibengrundkörpers 2 eingreifen, so dass der Federring 3' am Scheibengrundkörper 2 festklemmt.

[0056] Runddraht ist für derartige Federringe weniger geeignet, da diese bei radialer Belastung ausweichen können, wenn sie lediglich in einer entsprechend rund geformten Ausnehmung im Scheibengrundkörper aufgenommen sind.

[0057] Ein Vorteil der Drahtwicklung oder auch der Federringe gegenüber anderen Formen eines Federelements aus Metalldraht liegt darin, dass durch die abgerundete Kontaktfläche der Federn an dem Glas des Hüllrohrs Kratzer vermieden bzw. stark minimiert werden. Zudem gestatten diese Federelemente den Durchtritt von Schutzgas zwischen Scheibenkörper und Hüllrohr, falls Schutzgas für das Leuchtmittel im Hüllrohr vorgesehen ist. Die Durchlässigkeit für Schutzgas wird durch die Durchbrüche, die auch zur Gewichtsreduktion vorgesehen sind, verbessert.

[0058] Generell ermöglicht das Federelement Toleranzausgleich bei den Hüllrohren, insbesondere bei Ansatzstellen, Unrundheit und Wandstärkenveränderun-

gen, so dass das Zentrierelement, das das Leuchtmittel haltet und im Hüllrohr zentriert, immer anliegt. Eventuell auftretende Vibrationen werden durch das Federelement gedämpft, das auch ein Gleiten des Zentrierelements im Falle thermischer Ausdehnung des Gestänges im Hüllrohr zulässt. Beim bevorzugten Zentrierelement mit Scheibengrundkörper aus Keramik und Federelement aus Metall, das auch bei sehr hohen Temperaturen stabil ist, findet zudem kein Ausgasen von Fremdstoffen statt, die reagieren oder zu Verschmutzung führen könnten.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0059]

1	Zentrierelement	5
10	Hüllrohr	
100	Leuchtmittel	
101	Sockel	
2	Scheibengrundkörper	10
21	abgesetzter Randabschnitt	
22	Zentralabschnitt	
22'	Sockelabschnitt	
23	Durchtrittsöffnungen	15
3	Federelement, Drahtwicklung	
3'	Federelement, Federkörper Flachdrahling	
3"	Federelement, Schaumstoffschicht	20
31	Verbinder	
4	axial-zentrale Bohrung	25
41	exzentrische Bohrung für Gestänge	30
42	Ausnehmungen zur Gewichtsreduktion	
5	Anschlusselement	
51	Anschlussabschnitt/Hülse	
52	Befestigungsabschnitt/Zapfen	
53	Aufnahmeöffnung	35
54	Befestigungs- und Kontaktierungsmittel/Gewinde, Federdrähte, Lamellenblech	
6	Mutter	
7	Unterlegscheibe	
8	Kontaktelement	40
81	Aderendhülse	
82	Metallflasche	
9	Gestänge	
9'	Gewindeabschnitt	45
91	Isolator	

Patentansprüche

1. Zentrierelement (1) zum zentrierenden Halten eines Leuchtmittels (100) in einem Hüllrohr (10), wobei das Zentrierelement (1) eine axial-zentrale Bohrung (4) und zumindest ein elastisches Federelement (3,3',3") aufweist, das sich zumindest abschnittsweise an einem Außenumfang des Zentrierelements (1) erstreckt und eine radiale Rückstellkraft bereitstellt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zentrierelement (1) einen Scheibengrundkörper

(2) aufweist, in dem die axial-zentrale Bohrung (4) vorliegt und dessen Durchmesser kleiner ist als ein Innendurchmesser des Hüllrohrs (10), wobei das Federelement (3,3',3")

- durch einen Federkörper (3') oder eine federnde Wicklung (3) aus Draht, der durch eine Vielzahl von axialparallelen Öffnungen (23) am Rand des Scheibengrundkörpers (2) geführt ist, oder
- durch eine Schicht (3") aus einem Schaummaterial, das in Abhängigkeit einer Art des zu zentrierenden Leuchtmittels (100) licht/UV- und/oder hitzebeständig ist, bereitgestellt wird.

2. Zentrierelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Draht ein Rund- oder Flach-Draht aus Kunststoff oder Metall ist, wobei der Kunststoff in Abhängigkeit einer Art des zu zentrierenden Leuchtmittels (100) licht/UV- und/oder hitzebeständig ist.

3. Zentrierelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Federelement (3,3',3") gegenüber dem Innendurchmesser des Hüllrohrs (10) ein bestimmtes Übermaß aufweist, das von einer Federate des Federelements (3,3',3") abhängig ist, wobei das Übermaß so gewählt ist, dass ein durch die radiale Rückstellkraft auf die Innenwand des Hüllrohrs (10) ausübbarer Druck einem vorbestimmten Druck entspricht.

4. Zentrierelement (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axial-zentrale Bohrung (4) zur Aufnahme eines Sockels (101) oder zur Aufnahme eines Anschlusselements (5), das ein- oder mehrteilig lösbar an dem Scheibengrundkörper (2) befestigt ist, ausgebildet ist, wobei das Anschlusselement (5) eine Befestigungs- und Kontaktvorrichtung zum lösbaren mechanischen Befestigen und zum lösbar elektrisch Kontaktieren des Sockels (101) des Leuchtmittels (100) ist.

5. Zentrierelement (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Scheibengrundkörper (2) zumindest eine exzentrische Bohrung (41) aufweist, die zur Aufnahme eines Gestänges (9) oder zur Aufnahme eines Anschlusselements für das Gestänge (9) ausgebildet ist, wobei das Anschlusselement ein- oder mehrteilig lösbar an dem Scheibengrundkörper (2) befestigt ist, wobei das Anschlusselement eine lösbare mechanische Befestigung und eine lösbare elektrische Kontaktierung des Gestänges (9) bereitstellt.

6. Zentrierelement (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem Anschlusselement der exzentrischen Bohrung (41) und dem Anschlusselement (5) der axial-zentralen Bohrung (4) ein elektrisches Brückenelement (8) angeordnet ist.
7. Zentrierelement (1) nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest zwei exzentrische Bohrungen (41) vorliegen, die vorzugsweise symmetrisch zur axial-zentralen Bohrung (4) liegen.
8. Zentrierelement (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Scheibengrundkörper (2) aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere einem Edelstahl oder Aluminium, oder aus einem keramischen Werkstoff oder aus Quarzglas hergestellt ist.
9. Leuchtmittel-Halterung,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Halterung ein Zentrierelement (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8 und zumindest ein Gestänge (9) aufweist, das an dem Zentrierelement (1) mechanisch lösbar befestigt ist.
10. Leuchtmittel-Halterung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet
das Gestänge (9) Metallrohre (9) aufweist, die jeweils in einer der exzentrischen Bohrungen (41) des Zentrierelements (1) mechanisch lösbar befestigt und elektrisch kontaktiert sind, wobei die Metallrohre (9) von einer Isolatorhülle (91) umgeben sind.

Claims

1. A centring element (1) for holding a lighting means (100) in a centring manner in a jacket tube (10), wherein the centring element (1) has an axially central bore (4) and at least one elastic spring element (3, 3', 3''), which extends at least in some sections on an outer circumference of the centring element (1) and provides a radial restoring force,
characterised in that
the centring element (1) has a base disk body (2), in which the axially central bore (4) is present and the diameter of which is smaller than an inner diameter of the jacket tube (10), wherein the spring element (3, 3', 3'') is provided
- by a spring body (3') or a resilient winding (3) made of wire, which is guided through a plurality of axially parallel openings (23) at the edge of the base disk body (2), or
 - by a layer (3'') made of a foam material, which

is light-/UV-, and/or heat-resistant as a function of a type of the lighting means (100) to be centred.

2. The centring element (1) according to claim 1,
characterised in that
the wire is a round or flat wire made of plastic or metal, wherein the plastic is light-/UV-, and/or heat-resistant as a function of a type of the lighting means (100) to be centred.
3. The centring element (1) according to claim 1 or 2,
characterised in that
with respect to the inner diameter of the jacket tube (10), the elastic spring element (3, 3', 3'') has a certain excess, which is a function of a spring rate of the spring element (3, 3', 3''), wherein the excess is selected such that a pressure, which can be exerted on the inner wall of the jacket tube (10) by means of the radial restoring force, corresponds to a predetermined pressure.
4. The centring element (1) according to at least any one of claims 1 to 3,
characterised in that
the axially central bore (4) is formed to receive a base (101) or to receive a connecting element (5), which is fastened to the base disk body (2) so as to be releasable in one or more parts, wherein the connecting element (5) is a fastening and contact device for the releasable mechanical fastening and for the releasable electrical contacting of the base (101) of the lighting means (100).
5. The centring element (1) according to at least any one of claims 1 to 4,
characterised in that
the base disk body (2) has at least one eccentric bore (41), which is formed to receive a rodding (9) or to receive a connecting element for the rodding (9), wherein the connecting element is fastened to the base disk body (2) so as to be releasable in one or more parts, wherein the connecting element provides a releasable mechanical fastening and a releasable electrical contacting of the rodding (9).
6. The centring element (1) according to claim 5,
characterised in that
an electrical bridge element (8) is arranged between the connecting element of the eccentric bore (41) and the connecting element (5) of the axially central bore (4).
7. The centring element (1) according to claim 5 or 6,
characterised in that
at least two eccentric bores (41) are present, which are preferably located symmetrically to the axially central bore (4).

8. The centring element (1) according to at least any one of claims 1 to 7,
characterised in that
the base disk body (2) is made of a metallic material, in particular a stainless steel or aluminium, or of a ceramic material, or of quartz glass.
9. A lighting means holder,
characterised in that
the holder has a centring element (1) according to at least any one of claims 1 to 8, and at least one rodding (9), which is fastened to the centring element (1) in a mechanically releasable manner.
10. The lighting means holder according to claim 9,
characterised in that
the rodding (9) has metal pipes (9), which are each fastened in a mechanically releasable manner in one of the eccentric bores (41) of the centring element (1) and which are electrically contacted, wherein the metal pipes (9) are surrounded by an insulator jacket (91).

Revendications

1. Élément de centrage (1) permettant un maintien de centrage d'une lampe (100) dans un tube de gainage (10), l'élément de centrage (1) présentant un alésage axial-central (4) et au minimum un élément de ressort élastique (3, 3', 3'') qui s'étend, du moins par section, sur une circonférence extérieure de l'élément de centrage (1) et qui fournit une force de rappel radiale,
caractérisé en ce que
l'élément de centrage (1) révèle un corps de base de disque (2) dans lequel est présent l'alésage axial-central (4) et dont le diamètre est inférieur à un diamètre intérieur du tube de gainage (10), moyennant quoi
l'élément de ressort (3, 3', 3'') est apporté
- par un corps ressort (3') ou un bobinage élastique (3) en fil de fer qui est guidé par une multitude d'ouvertures axialement parallèles (23) sur le bord du corps de base de disque (2),
ou
 - par une couche (3'') composée d'une mousse qui est résistante à la lumière/aux UV et/ou à la chaleur selon le type de lampe à centrer (100).
2. Élément de centrage (1) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le fil de fer est un fil de fer rond ou plat, composé de plastique ou de métal, la matière plastique étant résistante à la lumière/aux UV et/ou à la chaleur selon le type de lampe à centrer (100).

3. Élément de centrage (1) selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
l'élément de ressort élastique (3, 3', 3'') présente, par rapport au diamètre intérieur du tube de gainage (10), un surdimensionnement déterminé qui dépend d'un taux de ressort de l'élément de ressort (3, 3', 3''), le surdimensionnement étant choisi de sorte qu'une pression exerçable sur la paroi interne du tube de gainage (10) par la force de rappel radiale corresponde à une pression prédéterminée.
4. Élément de centrage (1) selon au moins l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
l'alésage axial-central (4) est conçu pour recevoir un culot (101) ou pour recevoir un élément de raccordement (5) qui est fixé en une ou plusieurs parties sur le corps de base de disque (2) en étant amovible, l'élément de raccordement (5) étant un dispositif de fixation et de mise en contact pour la fixation mécanique amovible et pour la mise en contact électrique amovible du culot (101) de la lampe (100).
5. Élément de centrage (1) selon au moins l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
le corps de base de disque (2) présente au moins un alésage excentrique (41) qui est conçu pour recevoir une tringlerie (9) ou pour recevoir un élément de raccordement pour la tringlerie (9), l'élément de raccordement étant fixé en une ou plusieurs parties sur le corps de base de disque (2) en étant amovible, moyennant quoi l'élément de raccordement fournit une fixation mécanique amovible et une mise en contact électrique amovible de la tringlerie (9).
6. Élément de centrage (1) selon la revendication 5,
caractérisé en ce que
un élément de pontage (8) électrique est disposé entre l'élément de raccordement de l'alésage excentrique (41) et l'élément de raccordement (5) de l'alésage axial-central (4).
7. Élément de centrage (1) selon la revendication 5 ou 6,
caractérisé en ce que
au moins deux alésages excentriques (41) qui sont préférablement symétriques par rapport à l'alésage axial-central (4) sont existants.
8. Élément de centrage (1) selon au moins l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
le corps de base de disque (2) est fabriqué à partir d'un matériau métallique, en particulier d'un acier inoxydable ou d'un aluminium ou d'un matériau céramique ou d'un verre de quartz.

9. Support de la lampe,
caractérisé en ce que
le support présente un élément de centrage (1) selon
au moins l'une des revendications 1 à 8, et au moins
une tringlerie (9) qui est fixée sur l'élément de cen- 5
trage (1) en étant amovible d'un point de vue méca-
nique.
10. Support de la lampe selon la revendication 9,
caractérisé en ce que 10
la tringlerie (9) présente des tubes métalliques (9)
qui sont fixés dans l'un des alésages excentriques
(41) de l'élément de centrage (1) et qui sont mis en
contact électrique en étant amovibles d'un point de 15
vue mécanique, les tubes métalliques (9) étant en-
tourés d'un couvercle de l'isolateur (91).
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Fig. 1

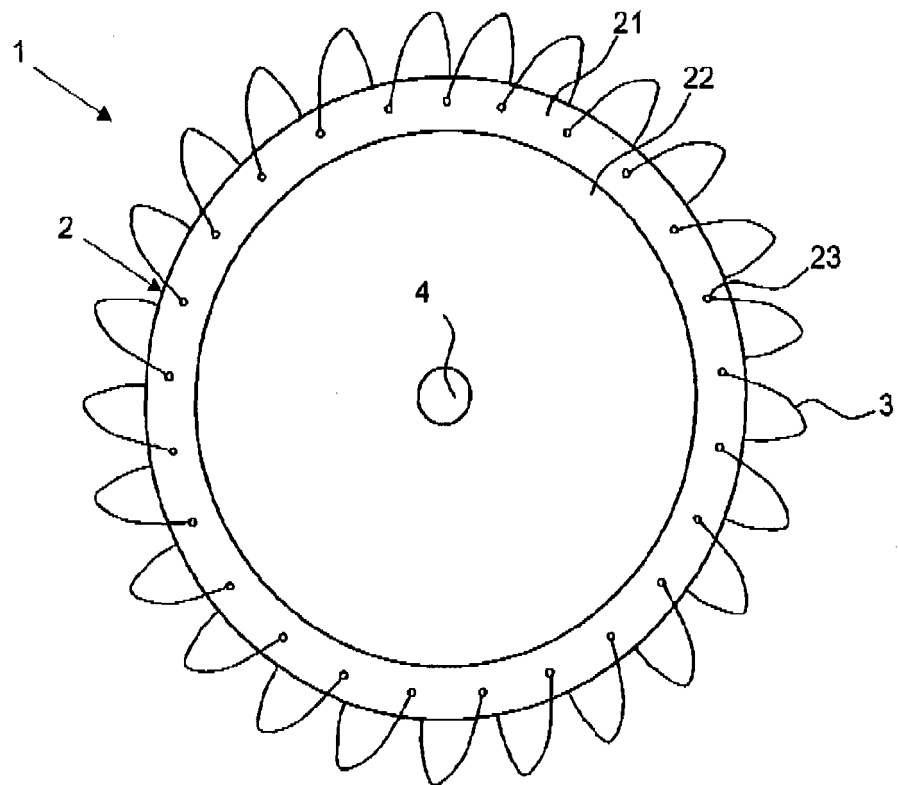


Fig. 2

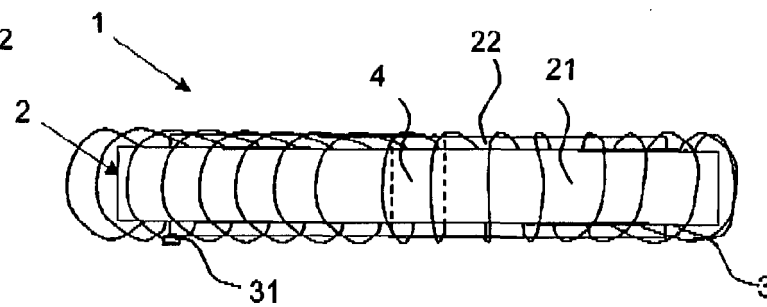


Fig. 3

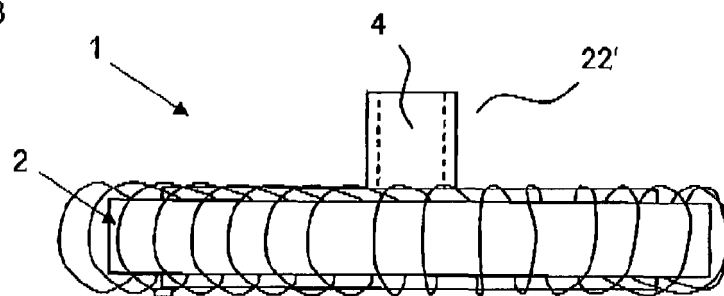


Fig. 4

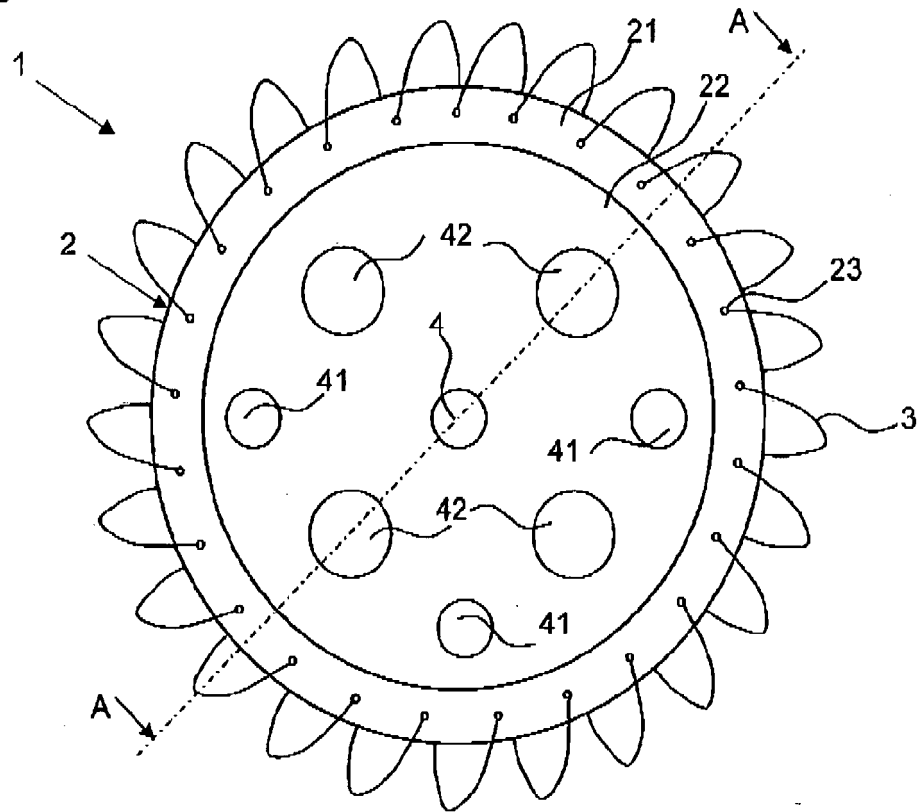


Fig. 5

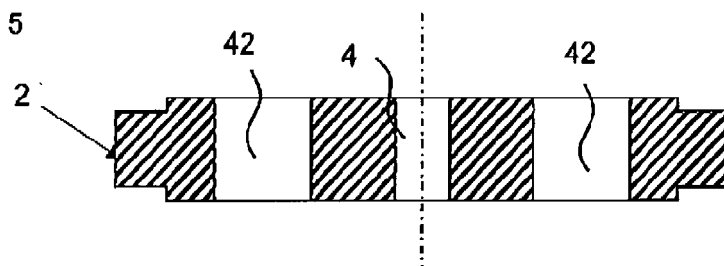


Fig. 6

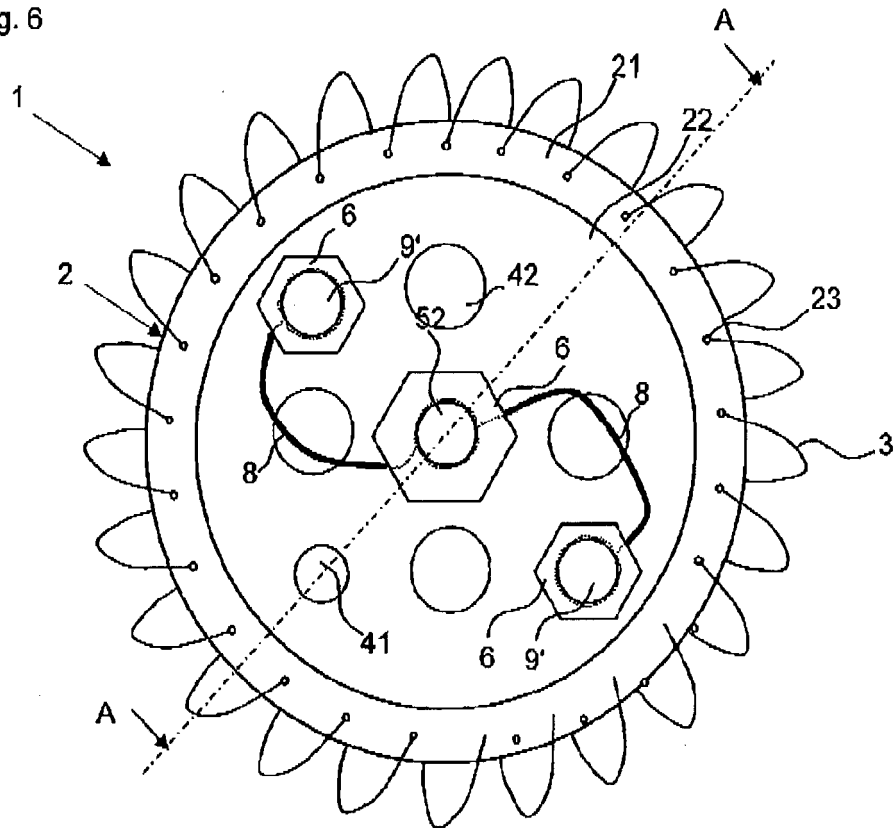


Fig. 7

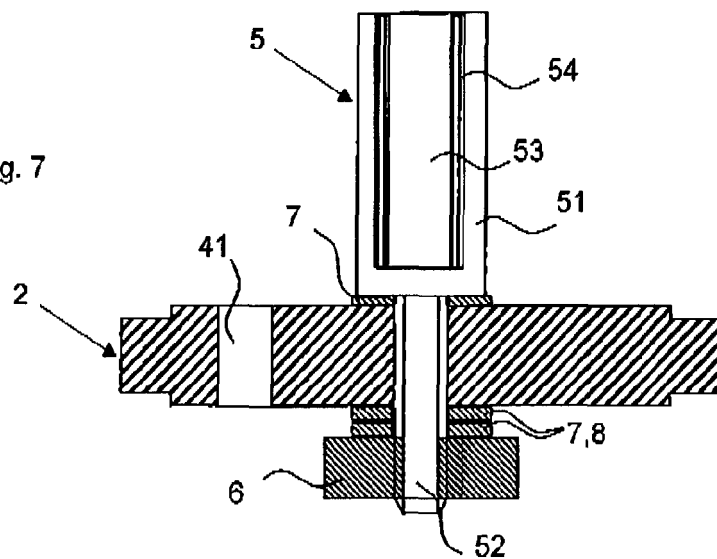


Fig. 8

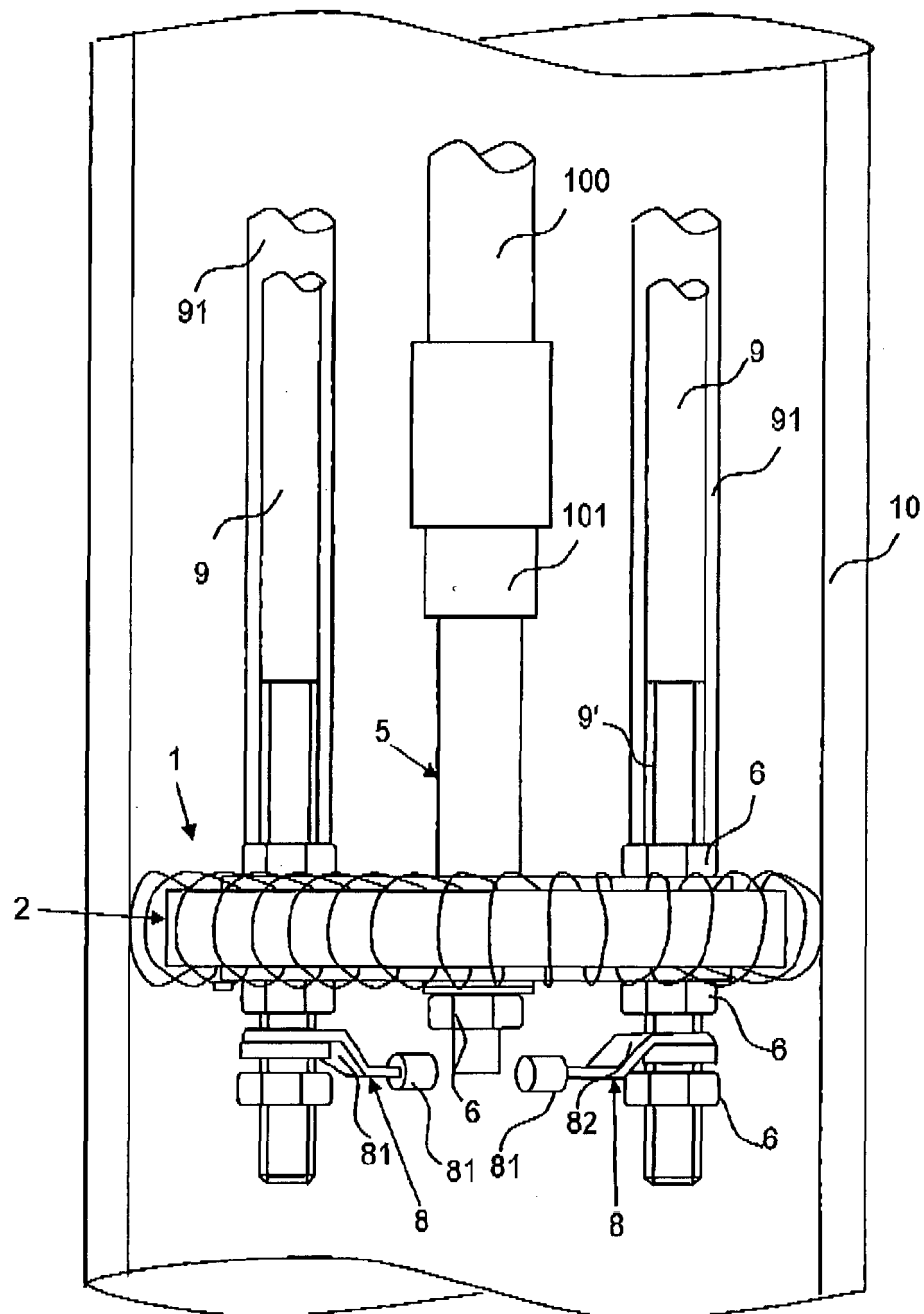


Fig. 9

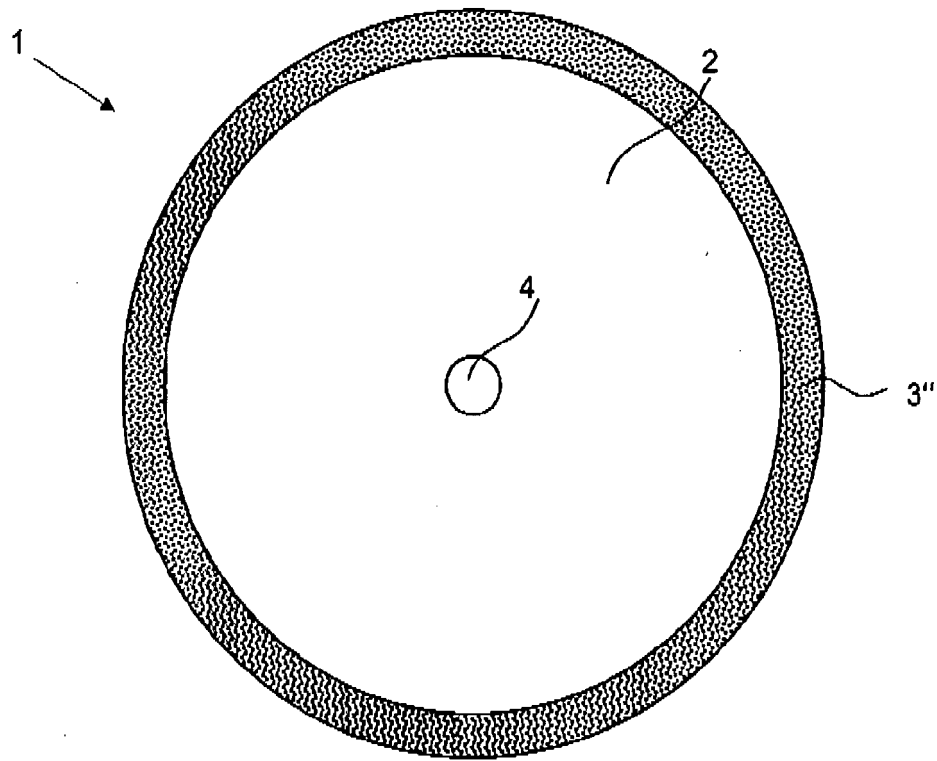
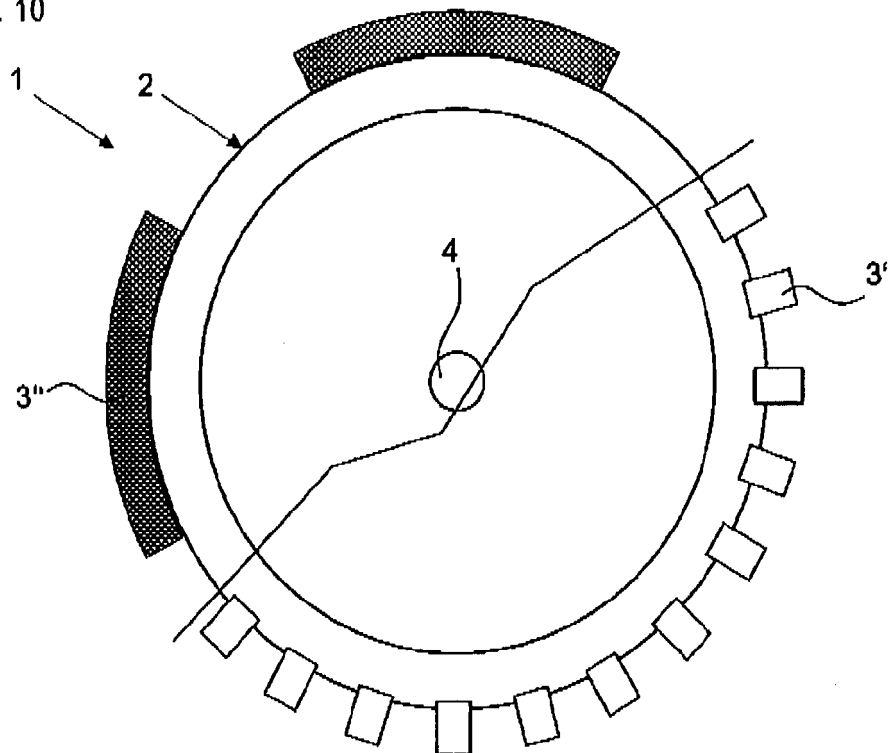


Fig. 10



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009007859 A1 [0005]
- US 3249781 A [0006]