



(10) **DE 10 2014 006 497 B4** 2017.01.26

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 006 497.2**
(22) Anmeldetag: **06.05.2014**
(43) Offenlegungstag: **12.11.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.01.2017**

(51) Int Cl.: **F21V 21/00 (2006.01)**
F21V 19/00 (2006.01)
F21V 25/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Bundesrepublik Deutschland, vertr. durch das
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie,
dieses vertreten durch den Präsidenten der
Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, 38116
Braunschweig, DE**

(74) Vertreter:

**Gramm, Lins & Partner Patent- und
Rechtsanwälte PartGmbB, 38122 Braunschweig,
DE**

(72) Erfinder:

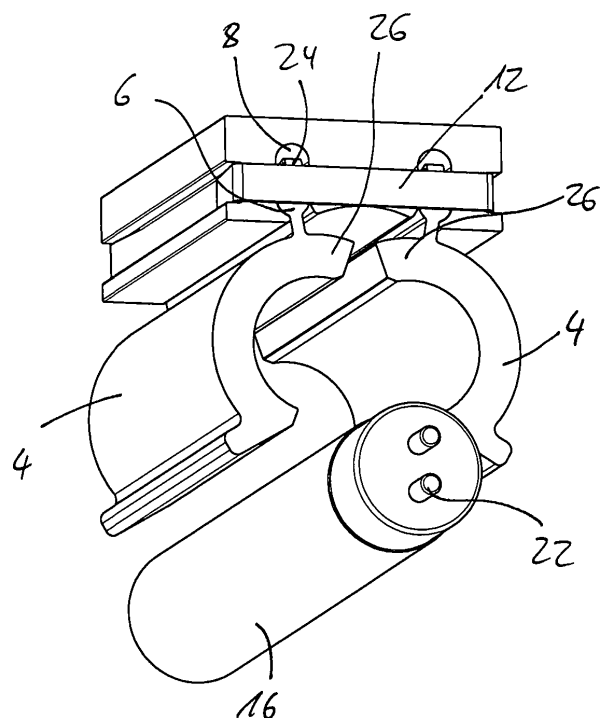
**Johannsmeyer, Ulrich, Dr., 38159 Vechelde, DE;
Herrmann, Katrin, 38116 Braunschweig, DE;
Kulessa, Rainer, 38112 Braunschweig, DE; Müller,
Michael, 38300 Wolfenbüttel, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE 10 2010 053 654 B4
DE 10 2005 036 901 A1
WO 02/001 680 A1

(54) Bezeichnung: **Beleuchtungseinrichtung der Zündschutzart "Erhöhte Sicherheit"**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“ mit wenigstens einer Halteeinrichtung für wenigstens eine Leuchtstofflampe (16) mit wenigstens einer Wendel, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinrichtung wenigstens eine Umfassungseinrichtung (2) aufweist, die an einem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung angeordnet und ausgebildet ist, einen Bereich der wenigstens einen Wendel der wenigstens einen Leuchtstofflampe (16) zu umfassen, wenn die Leuchtstofflampe (16) in der Halteeinrichtung gehalten wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“ mit wenigstens einer Halteeinrichtung für wenigstens eine Leuchtstofflampe mit wenigstens einer Wendel.

[0002] Leuchtstofflampen werden heute in vielen Anwendungen unter anderem in Bereichen verwendet, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre bestehen kann. Beim Betrieb der Beleuchtungseinrichtung und insbesondere der Leuchtstofflampe werden bestimmte Teile der Leuchtstofflampe und der Beleuchtungseinrichtung eine stark erhöhte Temperatur erreichen. Um zu verhindern, dass diese warmen und wärmsten Stellen der Oberfläche der Leuchtstofflampe zu einer wirksamen Zündquelle werden, muss die Temperatur der wärmsten Stelle der Oberfläche des Glaskolbens der wenigstens einer Leuchtstofflampe unter Berücksichtigung eines Sicherheitsabstandes unterhalb der Temperatur liegen, bei der die jeweilige explosionsfähige Atmosphäre durch die Oberfläche entzündet werden kann. Diese Temperatur wird als Entzündungstemperatur bezeichnet. Der zündphysikalisch besonders relevante Bereich der Oberfläche des Glaskolbens der wenigstens einer Leuchtstofflampe liegt dabei im Bereich der Wendel der Lampe.

[0003] Mit zunehmender Betriebsdauer einer Leuchtstofflampe in einer gattungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung wird aufgrund von Alterungsprozessen zusätzliche Leistung in Wärme umgesetzt. In diesem Fall ist es möglich, dass die maximal erlaubte Grenztemperatur der Oberfläche des Glaskolbens der Leuchtstofflampe überschritten werden kann, wenn durch diesen alterungsbedingten zusätzlichen Leistungsumsatz an den Wendeln der Leuchtstofflampe die Temperatur des Glaskolbens über die Basistemperatur hinaus ansteigt. Dabei wird als Basistemperatur die Temperatur angenommen, die sich ohne den alterungsbedingten zusätzlichen Leistungsumsatz einstellen würde. Die maximale Verwendungsdauer einer Leuchtstofflampe in einer Beleuchtungseinrichtung der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“ ist somit insbesondere durch diese Alterungsprozesse, die zu dem zusätzlichen Leistungsumsatz führen, beschränkt.

[0004] Um zu erreichen, dass handelsübliche Leuchtstofflampen länger in Leuchten dieser Zündschutzart in explosionsfähigen Atmosphären verwendet werden können, ist es aus dem Stand der Technik beispielsweise bekannt, eine Hülse auf das Ende der wenigstens einer Leuchtstofflampe aufzustecken, wodurch der Bereich der Wendel abgedeckt wird. Die Hülse besteht dabei vorteilhafterweise aus einem Metall und weist daher eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Damit wird im Bereich der Wendel entstehende Wärme auf einen größeren Bereich, nämlich im Optimalfall die vollständige Oberfläche

der Hülse, verteilt, sodass die Maximaltemperatur, die innerhalb der Beleuchtungseinrichtung an einem zündphysikalisch relevanten Bauteil entsteht, abgesenkt werden kann. Dies ist beispielsweise in der DE 10 2010 053 654 B4 offenbart.

[0005] Nachteilig ist jedoch, dass beim Auswechseln einer Leuchtstofflampe in einer beispielsweise montierten Beleuchtungseinrichtung zunächst die Leuchtstofflampe aus der Beleuchtungseinrichtung entfernt und anschließend die auf das Ende aufgesteckte Hülse abgezogen werden muss. Beim Einsetzen der neuen Leuchtstofflampe muss zunächst die Hülse wieder auf das Ende der Leuchtstofflampe aufgesetzt und diese anschließend in die Halteeinrichtung der Beleuchtungseinrichtung eingesetzt werden. Dabei besteht die Gefahr, dass die Hülse beispielsweise nach dem Abziehen von der auszutauschenden Leuchtstofflampe herunterfällt und aus Bequemlichkeit nicht auf die neue Leuchtstofflampe aufgesetzt wird. Doch selbst wenn die Hülse ordnungsgemäß von der auszutauschenden Leuchtstofflampe auf die neue Leuchtstofflampe aufgeschoben wird, benötigt man für diese Tätigkeiten mehrere Arbeitsschritte, sodass das Austauschen einer Leuchtstofflampe aufwändig und zeitintensiv ist sowie zusätzlichen logistischen Aufwand erfordert.

[0006] Diese Nachteile könnten beispielsweise dadurch behoben werden, dass die Leuchtstofflampen bereits herstellerseitig mit entsprechenden Hülsen ausgestattet werden, die auf die jeweiligen Enden der Leuchtstofflampen aufgesteckt sind. Dies hätte jedoch den Nachteil, dass die Hülsen beim Transport oder bei der Montage der Leuchtstofflampen verloren gehen könnten. Zudem müssen spezielle Leuchtstofflampen vorgehalten werden, die für die Verwendung in explosionsfähigen Atmosphären vorbereitet sind, indem sie über ihren Enden jeweils eine Hülse tragen. Damit wird die eigentlich zu lösende Aufgabe, handelsübliche Leuchtstofflampen in Beleuchtungseinrichtungen der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“ verwenden zu können, nicht mehr erfüllt. In der DE 10 2005 036 901 A1 ist ein Adapter zur Aufnahme von Reflektoren bekannt, mit denen Leuchtstofflampen an dafür vorgesehenen Reflektoren angeordnet werden können. Die Leuchtstofflampe wird dabei in den Adapter eingeklippt. Auch aus der WO 02/001 680 A1 sind unterschiedlichste Befestigungsanordnungen für Leuchtstofflampen bekannt. Unter anderem wird auch hier eine Anordnung beschrieben, in der die Leuchtstofflampe in ein Befestigungselement eingeklippt wird. Beide aus dem Stand der Technik verbindenden Clips-Befestigungen sind für die Verwendung im explosionsfähigen Atmosphären aufgrund der großen Spalte zwischen den beiden Umfassungsschenkeln nicht geeignet. Die explosionsfähige Atmosphäre würde in einem zu großen räumlichen Bereich mit der heißen Leuchtstofflampe

in Kontakt kommen, so dass diese Anordnung in derartiger Atmosphären nicht verwendet werden kann.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Beleuchtungseinrichtung der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“ so weiter zu entwickeln, dass handelsübliche Leuchtstofflampen verwendet werden können, der Verlust von Bauelementen weitgehend vermieden wird und ein Austauschen von Leuchtstofflampen in diesen Beleuchtungseinrichtungen einfach, schnell und damit kostengünstig möglich ist.

[0008] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch eine Beleuchtungseinrichtung der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“ mit wenigstens einer Halteeinrichtung für wenigstens eine Leuchtstofflampe mit wenigstens einer Wendel, die sich dadurch auszeichnet, dass die Beleuchtungseinrichtung wenigstens eine Umfassungseinrichtung aufweist, die an einem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung angeordnet und ausgebildet ist, einem Bereich der wenigstens einen Wendel der wenigstens einen Leuchtstofflampe zu umfassen, wenn die Leuchtstofflampe in der Halteeinrichtung gehalten wird.

[0009] Die Umfassungseinrichtung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung übernimmt dabei die Aufgaben der Hülse aus dem Stand der Technik. Die Umfassungseinrichtung besteht dabei zumindest teilweise aus einem Material mit einer großen Wärmeleitfähigkeit, sodass die von der wenigstens einen Wendel abgestrahlte Wärme im Optimalfall auf die gesamte Oberfläche der Umfassungseinrichtung verteilt wird, so dass die maximale Temperatur zündphysikalisch relevanter Bauteile geringer ist als die Oberfläche des Glaskolbens der Leuchtstofflampe im Bereich der Wendel ohne Umfassungseinrichtung.

[0010] Vorteilhafterweise ist die Umfassungseinrichtung so ausgebildet, dass sie die Leuchtstofflampe sehr eng umfasst, dass also ein Zwischenraum zwischen der Umfassungseinrichtung und der Leuchtstofflampe möglichst gering ausgebildet werden kann. Dabei muss darauf geachtet werden, dass es in diesem Bereich zwar zu einem Kontakt zwischen der explosionsfähigen Atmosphäre und dem Glaskolben der Leuchtstofflampe kommen kann, dass dieser Bereich jedoch so klein ist, dass eine Zündung an dieser Stelle sicher verhindert wird. Die maximale zulässige Größe des Kontaktbereiches und des Abstandes zwischen der Umfassungseinrichtung und der Leuchtstofflampe ist den entsprechenden für die Sicherheit zuständigen Normen und Dokumenten zu entnehmen. Wird die Umfassungseinrichtung so ausgebildet, dass sie nicht vollflächig an der Leuchtstofflampe anliegt, können auf diese Weise beispielsweise Abweichungen des Durchmessers der Leuchtstofflampe vom Normdurchmesser, die beispielsweise innerhalb einer Fehlertoleranz lie-

gen können, ausgeglichen werden, ohne dass gesonderte Umfassungseinrichtungen verwendet werden müssen oder bestimmte Leuchtstofflampen nicht verwendet werden können.

[0011] Erfindungsgemäß ist die Umfangseinrichtung in einen geöffneten Zustand und in einen geschlossenen Zustand bringbar. Als besonders vorteilhaft hat sich dabei herausgestellt, wenn die Leuchtstofflampe in die Halteeinrichtung und damit auch die Umfassungseinrichtung eingesetzt, beziehungsweise aus ihr entnommen, werden kann, wenn sich die Umfassungseinrichtungen in einem geöffneten Zustand befindet. Nach dem Einsetzen der Leuchtstofflampe wird die Umfassungseinrichtung vorzugsweise in den geschlossenen Zustand gebracht, wobei sie dann die Leuchtstofflampe in ausreichendem Maße umfasst.

[0012] Bei einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung ist die Umfassungseinrichtung durch Einsetzen einer Leuchtstofflampe in die Halteeinrichtung von dem geöffneten Zustand in den geschlossenen Zustand und durch Entfernen der Leuchtstofflampe aus der Halteeinrichtung aus dem geschlossenen Zustand in den geöffneten Zustand bringbar. Eine sich in der Halteeinrichtung befindende Leuchtstofflampe kann dieser Halteeinrichtung in herkömmlicher Weise entnommen werden. Dadurch wird die Umfassungseinrichtung, die sich bei eingesetzter Leuchtstofflampe in dem geschlossenen Zustand befindet, in den geöffneten Zustand gebracht. Dies geschieht vorzugsweise ohne Betätigung weiterer Elemente, so dass die Umfassungseinrichtung allein durch das Entnehmen der Leuchtstofflampe aus der Halteeinrichtung in den geöffneten Zustand gebracht wird. Als vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn die Umfassungseinrichtung in diesem Zustand verbleibt, so dass einerseits auf den ersten Blick erkennbar ist, dass die Umfassungseinrichtung nicht im für den Betrieb der Beleuchtungseinrichtung vorteilhaften geschlossenen Zustand ist und andererseits sich die Umfassungseinrichtung in dem Zustand befindet, in dem eine neue Leuchtstofflampe eingesetzt werden kann. Ein versehentliches Schließen der Umfassungseinrichtung ohne eine eingesetzte Leuchtstofflampe wird dadurch sicher vermieden.

[0013] Vorteilhafterweise sind an der Halteeinrichtung Abgleitflächen angeordnet, die beispielsweise an beweglichen Bauteilen der Umfassungseinrichtung angeordnet sein können. Die Abgleitflächen sind dabei vorzugsweise so positioniert, dass sie beim Einsetzen einer Leuchtstofflampe in eine geschlossene Halteeinrichtung mit der Leuchtstofflampe in Kontakt kommen und durch das Einsetzen der Leuchtstofflampe dafür sorgen, dass die Halteeinrichtung durch das Bewegen der Leuchtstofflampe relativ zur Halteeinrichtung in den geöffneten Zustand gebracht wird. Die Abgleitflächen können dabei beispielsweise im geschlossenen Zustand der Halteeinrichtung

V-förmig angeordnet sein, sodass sie beim Einsetzen der Leuchtstofflampe auseinander gedrückt werden und so die Halteeinrichtung in den geöffneten Zustand bringen.

[0014] Beim Einsetzen der Leuchtstofflampe in die Halteeinrichtung wird die Leuchtstofflampe automatisch auch in die Umfassungseinrichtung eingebracht, die dadurch vom geöffneten Zustand in den geschlossenen Zustand gebracht wird. Dadurch wird sicher vermieden, dass die Umfassungseinrichtung nach dem Einsetzen der Leuchtstofflampe versehentlich nicht in den geschlossenen Zustand gebracht wird.

[0015] Vorzugsweise weist die Umfassungseinrichtung wenigstens zwei Umfassungselemente auf, von denen wenigstens eines relativ zu dem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung bewegbar, insbesondere verschwenkbar, ist. Die beiden Umfassungselemente können dabei beispielsweise gebogen ausgebildet sein, so dass sie im geschlossenen Zustand den zylinderförmigen Glaskolben der Leuchtstofflampe umgeben. Dabei ist es beispielsweise denkbar, wenigstens eines der beiden Umfassungselemente relativ zu dem zweiten Umfassungselement und/oder relativ zu dem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung, an dem die Umfassungseinrichtung angeordnet ist, schwenkbar auszubilden. Nach dem oder durch das Einsetzen einer Leuchtstofflampe in die Halteeinrichtung kann das bewegbar ausgebildete Umfassungselement bewegt oder verschwenkt werden und so die Umfassungseinrichtung beispielsweise vom geöffneten Zustand in den geschlossenen Zustand gebracht werden. Vorteilhafterweise sind beide Umfassungselemente relativ zu dem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung bewegbar, insbesondere verschwenkbar, ausgebildet. An den Umfassungselementen können die Abgleitflächen angeordnet sein.

[0016] Als vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn das wenigstens eine bewegbare Umfassungselement federbelastet ist. Besonders vorteilhafterweise sind alle bewegbaren Umfassungselemente federbelastet. Die Federbelastung kann dabei in unterschiedlichste Richtungen wirken. Sie ist beispielsweise geeignet, die Umfassungseinrichtung im geöffneten und/oder geschlossenen Zustand zu halten, sofern keine weitere Kraft auf die Umfassungseinrichtung wirkt. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Umfassungseinrichtung durch Einsetzen der Leuchtstofflampe aus dem geöffneten in den geschlossenen Zustand und durch Entnehmen der Leuchtstofflampe aus dem geschlossenen Zustand in den geöffneten Zustand bringbar sein soll.

[0017] Das wenigstens eine bewegbar ausgestaltete Umfassungselement kann beispielsweise über ein Scharnier am Rest der Umfassungseinrichtung und/oder am Bauteil der Beleuchtungseinrichtung befestigt sein.

Dabei ist es von Vorteil, wenn das so ausgebildete Scharnier nicht nur ein Verschwenken des jeweiligen Umfassungselementes um eine Scharnierlängsachse erlaubt, sondern beispielsweise auch ein Verschieben des Umfassungselementes beispielsweise in einer Richtung senkrecht zu dieser Scharnierlängsachse erlaubt. Auf diese Weise können Toleranzen beispielsweise bei der Positionierung der Leuchtstofflampe ausgeglichen werden.

[0018] In einer besonders einfachen konstruktiven Ausgestaltung lässt sich dabei das Umfassungselement in einer Richtung parallel zur Schwenkachse verschieben, so dass es auf diese Weise einfach am Rest der Umfassungseinrichtung oder an dem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung montierbar ist. Um ein versehentliches Entfernen oder Verschieben in dieser Richtung zu verhindern, kann ein weiteres Federelement vorhanden sein. Diese Funktion kann jedoch auch von einem Federelement ausgeübt werden, das bereits für die Federbelastung der Bewegung des jeweiligen Umfassungselementes verantwortlich ist.

[0019] Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Umfassungseinrichtung wenigstens zwei Umfassungsschenkel aufweisen, die beim Einsetzen der Leuchtstofflampe aufgeweitet werden und nach dem Einsetzen der Leuchtstofflampe diese umfassen. Auf diese Weise ist es möglich, die Umfassungseinrichtung einstückig auszubilden, so dass bewegliche Teile vermieden werden und der Konstruktionsaufwand weiter reduziert wird. Die beiden Schenkel weisen einen in Entnahmerichtung einer Leuchtstofflampe zunächst zu- und anschließend wieder abnehmenden Abstand zueinander auf, so dass eine darin aufgenommene Leuchtstofflampe zumindest nahezu vollständig, im Optimalfall jedoch vollständig, umfasst wird. Wenigstens einer der beiden Umfassungsschenkel verfügt dabei über eine ausreichende Elastizität, so dass der Abstand zwischen den beiden Schenkeln an seiner schmalsten Stelle beim Einsetzen der Leuchtstofflampe soweit aufgeweitet werden kann, dass die Leuchtstofflampe zwischen den beiden Schenkeln hindurch in die Umfassungseinrichtung eingeführt wird. Aufgrund der Rückstellkräfte der Umfassungsschenkel werden diese nach dem Einführen der Leuchtstofflampe wieder in ihre ursprüngliche Position zurückgleiten, so dass der Bereich der Wendel der Leuchtstofflampe vollständig von den beiden Umfassungsschenkeln umfasst wird.

[0020] Als vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn die wenigstens eine Umfassungseinrichtung in einem Mindestabstand d , der vorzugsweise wenigstens 10 mm beträgt, von einem Metallring oder dem elektrischen Bezugspotential der wenigstens einen Leuchtstofflampe entfernt angeordnet ist. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Umfassungseinrichtung, die Umfassungselemente und/oder die Umfassungsschenkel zumindest teilweise aus einem Me-

tall bestehen. Metall, insbesondere Aluminium, Edelstahl, Messing oder Kupfer sind aufgrund ihrer großen Wärmeleitfähigkeit besonders geeignet. Sie sind jedoch nicht nur gute Wärmeleiter, sondern können insbesondere auch elektrischen Strom leiten, so dass ein Sicherheitsabstand zu dem Metallring oder dem elektrischen Bezugspotential der Leuchtstofflampen vorteilhaft ist, der insbesondere von der Zündspannung des elektrischen Vorschaltgerätes abhängig gewählt werden kann.

[0021] Vorzugsweise ist die Umfassungseinrichtung an dem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung angeklebt, angeclipst oder angeschraubt. Damit kann die Umfassungseinrichtung nahezu an jeder Stelle innerhalb der Beleuchtungseinrichtung positioniert werden, so dass auf die jeweiligen Gegebenheiten und individuellen Eigenarten der jeweiligen Beleuchtungseinrichtung Rücksicht genommen werden kann. Damit kann nahezu unabhängig von der geometrischen Ausgestaltung der Bauteile der Beleuchtungseinrichtung erreicht werden, dass die Umfassungseinrichtung den Bereich der Wendel der Leuchtstofflampe umfasst. Zum Anclipsen kann beispielsweise an einem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung ein Vorsprung angeformt sein, der in eine Ausnehmung eines anderen Bauteils eingreift. Dabei schnappt der Vorsprung hinter eine Hinterschneidung in der Ausnehmung des Bauteils, so dass es zu einer Clips-Verbindung kommt.

[0022] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Beleuchtungseinrichtung bestehen die Umfassungselemente und/oder die Umfassungsschenkel aus Strangpressbauteilen. Auf diese Weise lassen sie sich besonders kostengünstig, schnell und einfach herstellen. Da beispielsweise zusätzliche Verbindungselemente, mit denen beispielsweise bewegliche Umfassungselement mit dem Rest der Umfassungseinrichtung, beispielsweise einem Grundkörper, verbunden werden, nicht zwangsläufig nötig sind, kann nahezu die gesamte Umfassungseinrichtung auf diese Weise hergestellt werden.

[0023] Gegebenenfalls müssen lediglich Federelemente, die für die Federbelastung und/oder die Sicherung der Positionierung der einzelnen Bauteile zueinander verantwortlich sind, auf andere Weise hergestellt werden.

[0024] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe zudem durch eine Umfassungseinrichtung für eine hier beschriebene Beleuchtungseinrichtung. Mit diesen Umfassungseinrichtungen, die als separate Bauteile verkauft werden können, lassen sich auch bereits bestehende Beleuchtungseinrichtungen nachrüsten, so dass auch für bestehende Beleuchtungseinrichtungen herkömmliche Leuchtstofflampen länger in einer explosionsfähigen Atmosphäre verwendet werden können. Dazu können beispielsweise Schablonen

mitgeliefert werden, durch die auch für Laien eindeutig und sicher ermittelt werden kann, an welcher Stelle und an welchem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung die erfindungsgemäße Umfassungseinrichtung positioniert, beispielsweise angeschraubt oder angeklebt werden muss.

[0025] Die Umfassungseinrichtung und insbesondere deren Umfassungselemente oder Umfassungsschenkel bestehen vorzugsweise zumindest teilweise aus einem Material mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise Metalle oder Kunststoffe.

[0026] Mit Hilfe der beigefügten Zeichnungen wird nachfolgend ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung näher erläutert.

[0027] Es zeigt

[0028] Fig. 1 – einen schematischen Ausschnitt einer Darstellung einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

[0029] Fig. 2 – die Darstellung aus Fig. 1 mit eingesetzter Leuchtstofflampe,

[0030] Fig. 3 – einen Ausschnitt aus einer schematischen 3D-Ansicht einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

[0031] Fig. 4 – die Darstellung aus Fig. 3 mit eingesetzter Leuchtstofflampe,

[0032] Fig. 5 bis Fig. 12 – weitere Darstellungen, Teildarstellungen und Teilschnittdarstellungen eines schematischen Ausschnittes einer Beleuchtungseinrichtung.

[0033] Fig. 1 zeigt eine Darstellung eines Teils einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Gezeigt ist eine Umfassungseinrichtung **2**, die im gezeigten Ausführungsbeispiel über zwei Umfassungselemente **4** verfügt. Diese weisen jeweils einen Vorsprung **6** auf, der in jeweils einer Nut **8** eines Trägerelementes **10** angeordnet ist. Dabei bildet jeder Vorsprung **6** mit der dazugehörigen Nut **8** ein Scharnier, das für eine Verschwenkbarkeit des jeweiligen Umfassungselementes **4** sorgt. Die Scharnierlängsachse erstreckt sich dabei im gezeigten Ausführungsbeispiel senkrecht zur Zeichenebene um zu verhindern, dass das Umfassungselement **4** in einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene verschoben wird und so aus der Nut **8** des Trägerelementes **10** entfernt werden kann, ist ein Halteelement, das als Federelement **12** ausgebildet ist, so angeordnet, dass diese Bewegung sicher verhindert wird.

[0034] Die Umfassungselemente **4** verfügen über jeweils eine Innenseite **14**, die im Querschnitt kreissegmentförmig ausgebildet ist. Der Radius dieser Innenseiten **14** ist dabei etwas größer gewählt als der Radius eines Glaskolbens einer Leuchtstofflampe **16**. Allerdings ist der Radius der Innenseiten **14** nur so geringfügig größer als der Radius der Leuchtstofflampe **16**, dass im eingesetzten Zustand gegebenenfalls zwar ein Spalt zwischen der Innenseite **14** der Umfassungselemente **4** und der Leuchtstofflampe **16** vorhanden ist, dieser jedoch so gering ausgebildet ist, dass sicherheitstechnische Anforderungen eingehalten und erfüllt werden.

[0035] Die Umfassungselemente **4** verfügen über Kontaktflächen **18**, mit denen sie im geschlossenen Zustand aneinander anliegen. An die Kontaktflächen **18** schließen sich im in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsbeispiel Abgleitflächen **20** an, durch die beim Einsetzen einer Leuchtstofflampe **16** im geschlossenen Zustand der Umfassungseinrichtung **2** die beiden Umfassungselemente **4** verschoben und verschwenkt werden können.

[0036] **Fig. 2** zeigt die Darstellung im geschlossenen Zustand. Man erkennt, dass die beiden Umfassungselemente **4** mit ihren Kontaktflächen **18** aneinander anliegen, und sich die Umfassungseinrichtung **2** im geschlossenen Zustand befindet. Dabei sind die Vorsprünge **6** nicht nur in den dafür vorhandenen Nuten **8** verdreht worden, sondern es hat auch eine Bewegung in **Fig. 2** nach oben statt gefunden, wodurch eine Toleranz in der Positionierung der Längsachse der Leuchtstofflampe **16**, die über zwei Kontaktstifte **22** verfügt, ausgeglichen werden konnte. Das Federelement **12** verfügt über Federvorsprünge **24**, die sich in einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene in die jeweilige Nut **8** hinein erstrecken. Diese Federvorsprünge **24** sorgen für eine Federbeaufschlagung der Vorsprünge **6** in den Nuten **8**, die eine Kraft in **Fig. 2** nach unten ausübt. Dadurch werden einerseits die Vorsprünge **6** und damit auch die Umfassungselemente **4** in **Fig. 2** nach unten bewegt, und so eine Gegenkraft aufgebracht, die einer beim Einsetzen der Leuchtstofflampe **16** aufgebrachten Einsetzkraft entgegenwirkt. Zudem sorgt diese Federbeaufschlagung durch die Federvorsprünge **24** dafür, dass sich die Umfassungseinrichtung **2** mit den Umfassungselementen **4** nicht versehentlich von dem in **Fig. 2** gezeigten geschlossenen Zustand in den in **Fig. 1** gezeigten geöffneten Zustand verschiebt.

[0037] **Fig. 3** zeigt die Situation aus **Fig. 1** in einer schematischen 3D-Ansicht. Die Leuchtstofflampe **16** wird zwischen die beiden Umfassungselemente **4** eingesetzt. Dabei drückt die Leuchtstofflampe **16** gegen zwei Verschlussenden **26** der beiden Umfassungselemente **4**, so dass eine Kraft auf die Umfassungselemente **4** ausgeübt wird, die ein Verschwenken der Umfassungselemente **4** von dem in **Fig. 3**

gezeigten geöffneten Zustand in den in **Fig. 4** gezeigten geschlossenen Zustand bewirkt. Dies wird verstärkt durch die Federvorsprünge **24**, die einer Verschiebung der Vorsprünge **6** in **Fig. 3** nach oben in den entsprechenden Nuten **8** entgegenwirken.

[0038] **Fig. 4** zeigt die Situation im geschlossenen Zustand. Die Kontaktflächen **18** der Umfassungselemente **4** liegen aneinander an. Nach dem Ausrasten aus der nicht gezeigten Halteeinrichtung kann die Leuchtstofflampe **16** zum Entnehmen der Leuchtstofflampe **16** im in **Fig. 4** gezeigten Ausführungsbeispiel einfach nach unten bewegt werden, wodurch die beiden Umfassungselemente **4** um die aus den Vorsprüngen **6** und den Nuten **8** gebildeten Scharniere verschwenkt werden. Das Federelement **12** verhindert weiterhin, dass sich die Umfassungselemente **4** mit ihren Vorsprüngen **6** in den Nuten **8** in Richtung der Schwenkachse verschieben und so die Umfassungseinrichtung **2** in ihre Bestandteile zerfällt.

[0039] **Fig. 5** zeigt eine weitere Ausgestaltung, bei der die Vorsprünge **6** der Umfassungselemente **4** in den Nuten **8** durch Blattfedern **28** nach unten gedrückt werden. Zur besseren Sichtbarkeit ist das umfassende Federelement **12** nicht dargestellt. Durch die Blattfedern **28** werden die Vorsprünge **6** nach unten gedrückt und gleichzeitig die Umfassungselemente **4** in der dargestellten geschlossenen Position gehalten.

[0040] **Fig. 6** zeigt eine Teilschnittdarstellung der Anordnung aus **Fig. 5** in einer Frontaldarstellung. Die Umfassungselemente **4** umgreifen die Leuchtstofflampe **16**, und die Vorsprünge **6** werden in den Nuten **8** durch die Blattfedern **28** nach unten gedrückt. Das Federelement **12** verhindert dabei, dass die Vorsprünge **6** der Umfassungselemente **4** und die Blattfedern **28** in einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene der **Fig. 6** aus den Nuten **8** entfernt werden können oder herausrutschen.

[0041] **Fig. 7** zeigt die Darstellung aus **Fig. 5** in einer Frontalperspektive.

[0042] **Fig. 8** ist eine Teilschnittdarstellung entlang der Längsrichtung der Umfassungselemente **4**. Die Leuchtstofflampe **16**, deren Kontaktstifte **22** links in **Fig. 8** dargestellt sind, ist in der Umfassungseinrichtung **2** aufgenommen, so dass diese sich in der geschlossenen Position befindet. Im geschnitten dargestellten Teil der **Fig. 8** ist die Nut **8** mit der darin enthaltenen Blattfeder **28** gut zu erkennen, die an ihren beiden Enden **30** am Vorsprung **6** des Umfassungselementes **4** anliegt und so in **Fig. 8** nach unten drückt.

[0043] **Fig. 9** zeigt eine schematische dreidimensionale Ansicht eines anderen Ausführungsbeispiels der Umfassungseinrichtung **2**. Sie unterscheidet sich von

dem in den **Fig. 5 bis Fig. 8** dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch, dass das Federelement **12** und die Federvorsprünge **24** einstückig mit den Blattfedern **28** ausgebildet sind. Dies ist insbesondere in **Fig. 10** gut zu erkennen, bei der aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung des Trägerelementes **10** verzichtet wurde. Das Federelement **12** ist nicht mehr umlaufend um das Trägerelement **10** ausgebildet sondern weist jeweils nur eine Vorder- und eine Rückseite auf, die ein Verrutschen und Verschieben der Vorsprünge **6** in den Nuten **8** des Trägerelementes **10** verhindern. Diese Ausgestaltung weist gegenüber der in den **Fig. 5 bis Fig. 8** dargestellten Ausführungsform der Umfassungseinrichtung den Vorteil auf, dass das Kombifederelement **12, 24, 28** einstückig ausgebildet und somit in einem Stück montiert werden kann. Es kann besonders leicht in die Nuten **8** eingesetzt werden.

[0044] **Fig. 11** zeigt eine Teilschnittdarstellung der in den **Fig. 9 und Fig. 10** dargestellten Ausführungsform entsprechend der Darstellung in **Fig. 8**. Das Kombifederelement **12, 24, 28** ist in der Nut **8** angeordnet und drückt so den Vorsprung **6** nach unten.

[0045] **Fig. 12** zeigt die Anordnung in einer Frontalansicht. Auch hier ist gut zu erkennen, dass das Federelement **12**, das über die Federvorsprünge **24** mit den Blattfedern **28** verbunden ist, ein Herausrutschen oder Verschieben der Vorsprünge **6** aus den Nuten **8** des Trägerelementes **10** verhindert. Gleichzeitig drückt es über die Blattfedern **28** die Vorsprünge **6** nach unten und hält so die Umfassungselemente **4** in der gezeigten geschlossenen Position.

Bezugszeichenliste

2	Umfassungseinrichtung
4	Umfassungselement
6	Vorsprung
8	Nut
10	Trägerelement
12	Federelement
14	Innenseite
16	Leuchtstofflampe
18	Kontaktfläche
20	Ableitfläche
22	Kontaktstift
24	Federvorsprung
26	Verschlussende
28	Blattfeder
30	Ende

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“ mit wenigstens einer Halteeinrichtung für wenigstens eine Leuchtstofflampe (**16**) mit wenigstens einer Wendel, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beleuchtungseinrichtung wenigstens

eine Umfassungseinrichtung (**2**) aufweist, die an einem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung angeordnet und ausgebildet ist, einen Bereich der wenigstens einen Wendel der wenigstens einen Leuchtstofflampe (**16**) zu umfassen, wenn die Leuchtstofflampe (**16**) in der Halteeinrichtung gehalten wird, wobei die Umfassungseinrichtung (**2**) in einen geöffneten Zustand und in einen geschlossenen Zustand bringbar ist, in dem sie die Leuchtstofflampe (**16**) in ausreichendem Maße für die Verwendung in einer explosionsfähigen Atmosphäre umfasst und die Umfassungseinrichtung (**2**) durch Einsetzen einer Leuchtstofflampe (**16**) in die Halteeinrichtung von dem geöffneten Zustand in den geschlossenen Zustand und durch Entfernen der Leuchtstofflampe (**2**) aus der Halteeinrichtung aus dem geschlossenen Zustand in den geöffneten Zustand bringbar ist.

2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umfassungseinrichtung (**2**) wenigstens zwei Umfassungselemente (**4**) aufweist, von denen wenigstens eines relativ zu dem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung bewegbar, insbesondere verschwenkbar, ist.

3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine bewegbare Umfassungselement (**4**) federbelastet ist.

4. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umfassungseinrichtung (**2**) wenigstens zwei Umfassungsschenkel aufweist, die beim Einsetzen der Leuchtstofflampe (**16**) aufgeweitet werden und eine eingesetzte Leuchtstofflampe (**16**) umfassen.

5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Umfassungseinrichtung (**2**) in einem Mindestabstand d , der vorzugsweise wenigstens 10 mm beträgt, von einem Metallring oder einem elektrischen Bezugspotential der wenigstens einen Leuchtstofflampe (**16**) angeordnet ist.

6. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umfassungseinrichtung (**2**) an dem Bauteil der Beleuchtungseinrichtung angeklebt, angeclipst oder angeschraubt ist.

7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umfassungselemente (**4**) oder die Umfassungsschenkel aus Strangpressbauteilen bestehen.

8. Umfassungseinrichtung (2) für eine Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

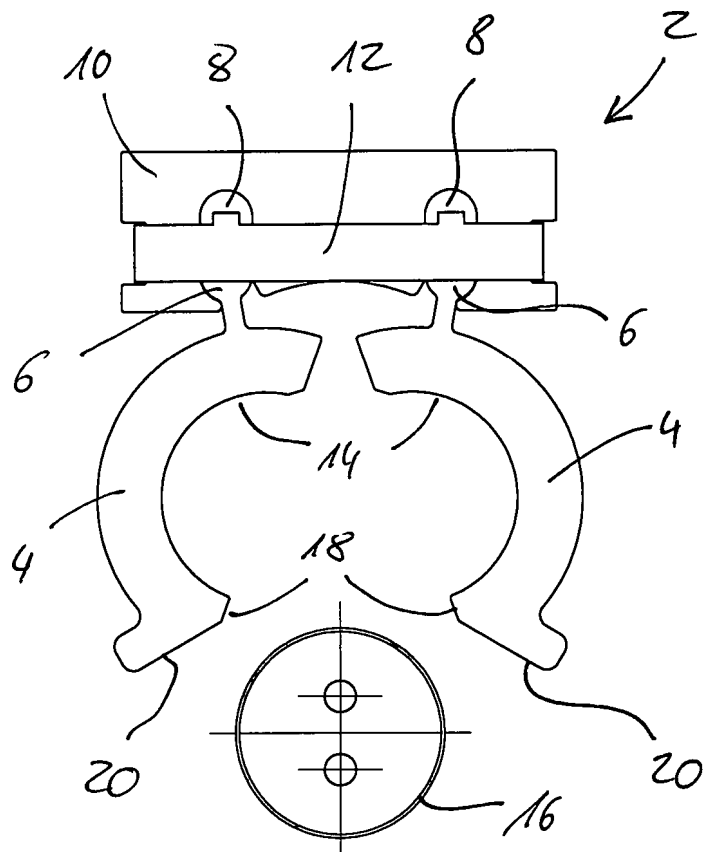
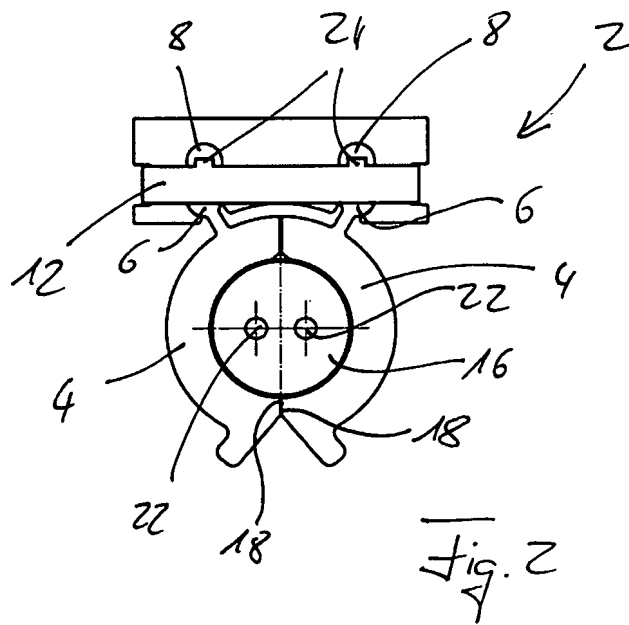


Fig. 1



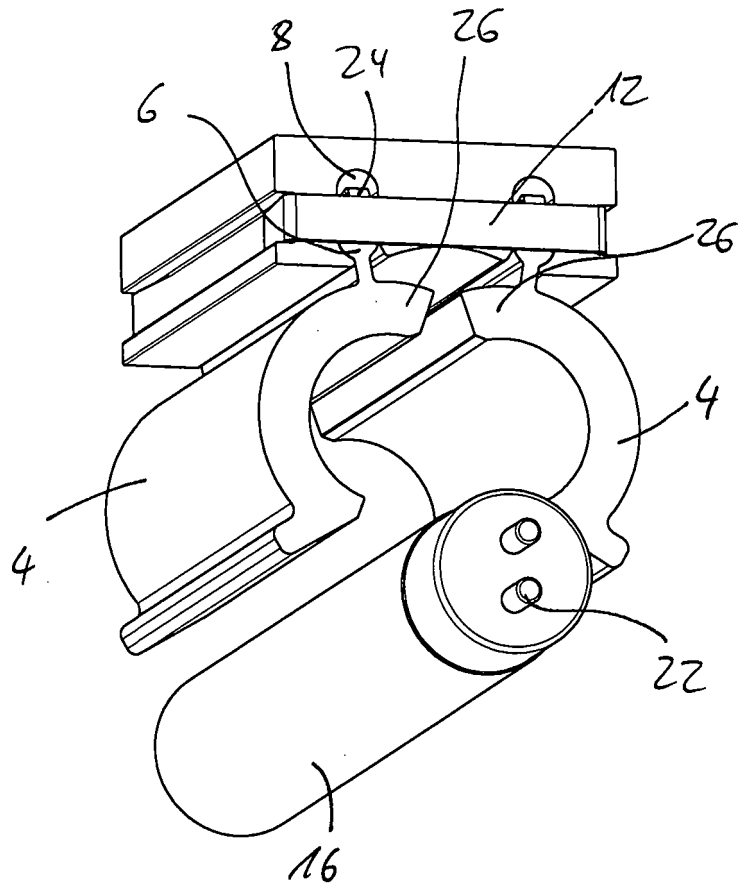


Fig. 3

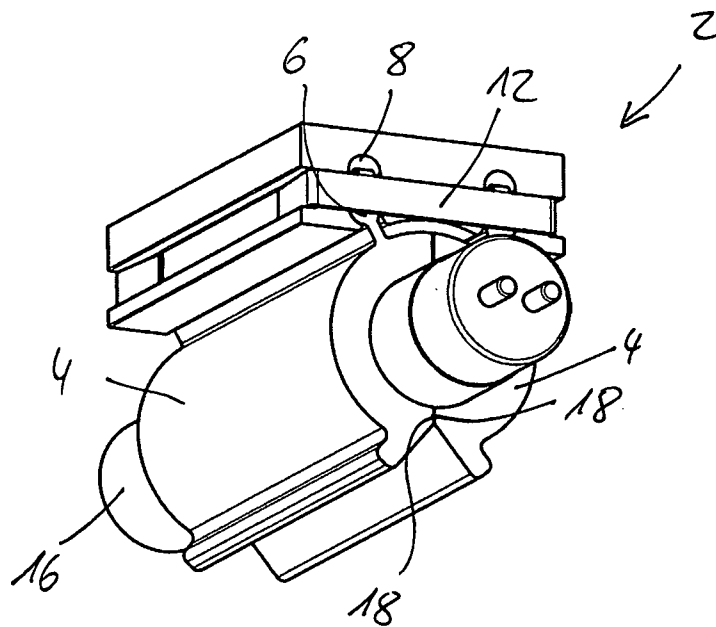


Fig. 4

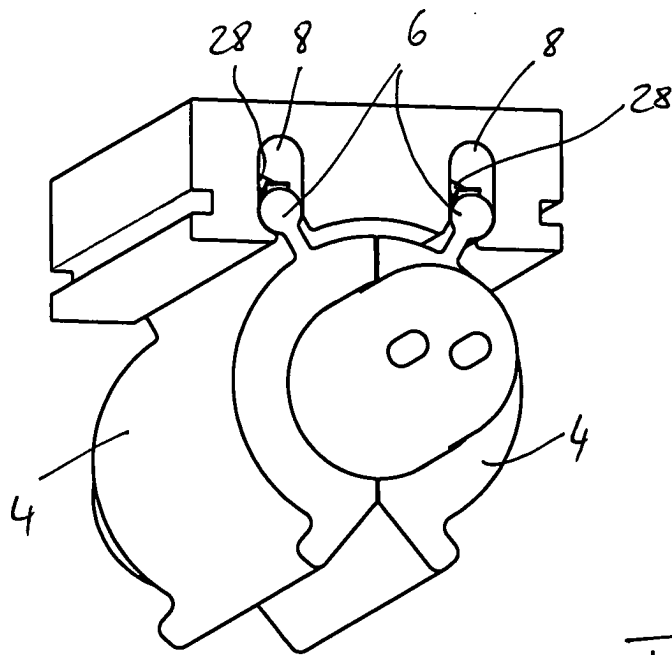


Fig. 5

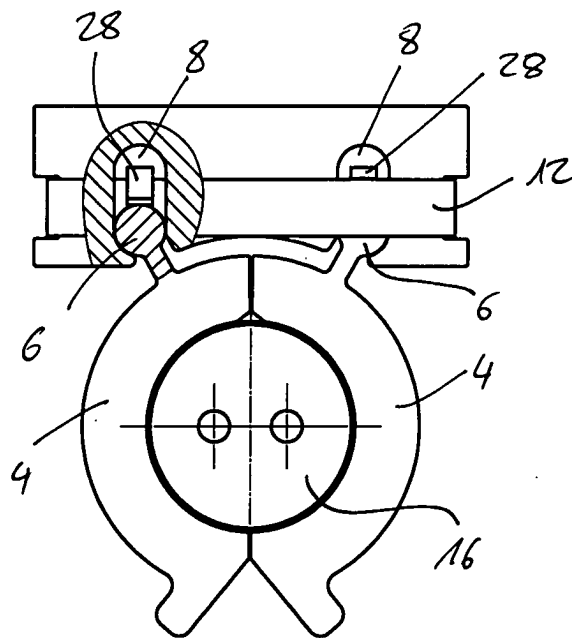
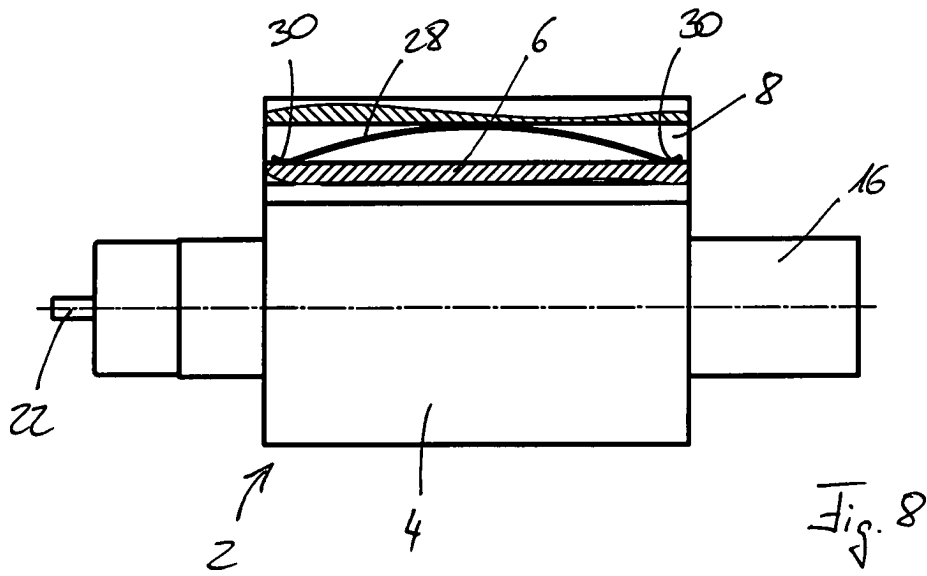
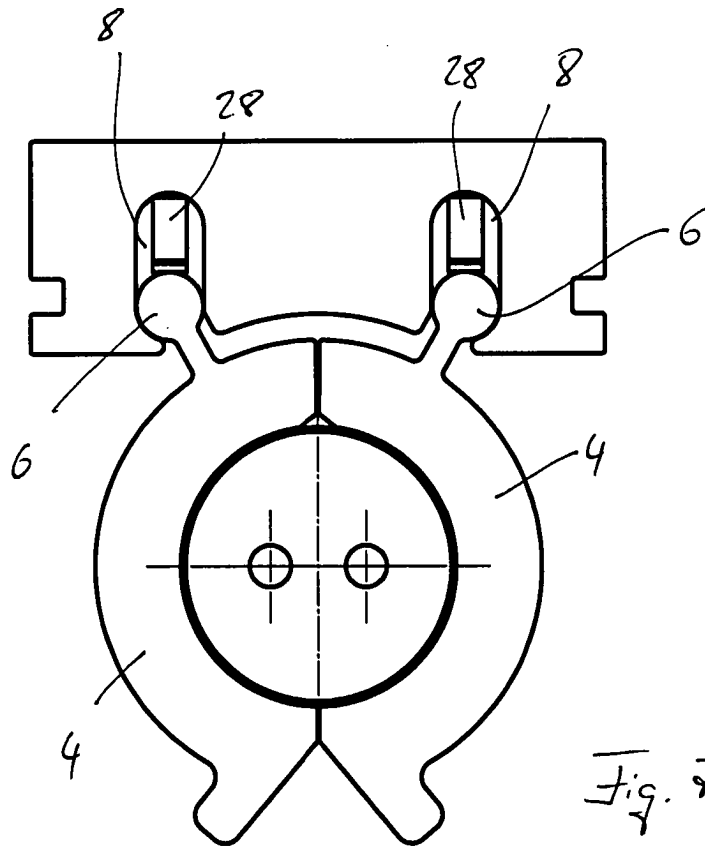


Fig. 6



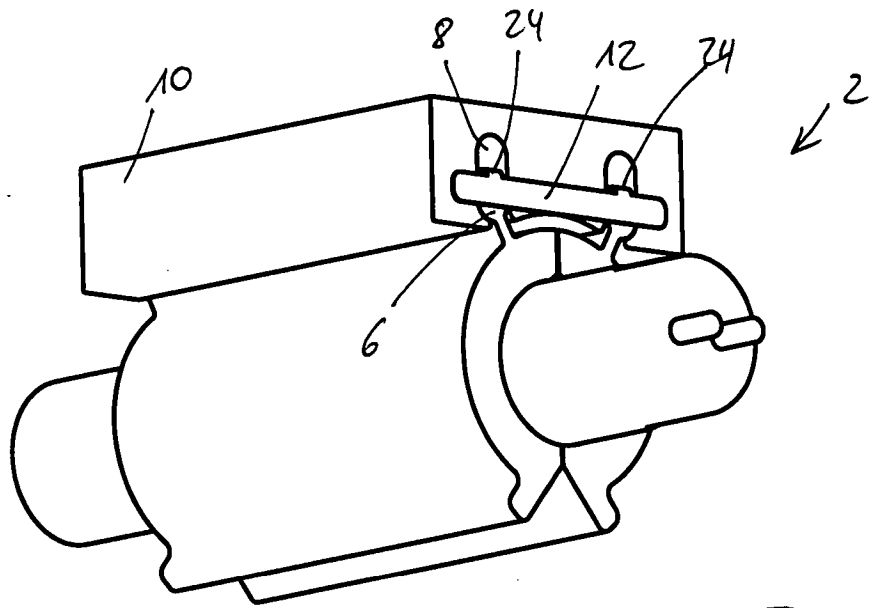


Fig. 9

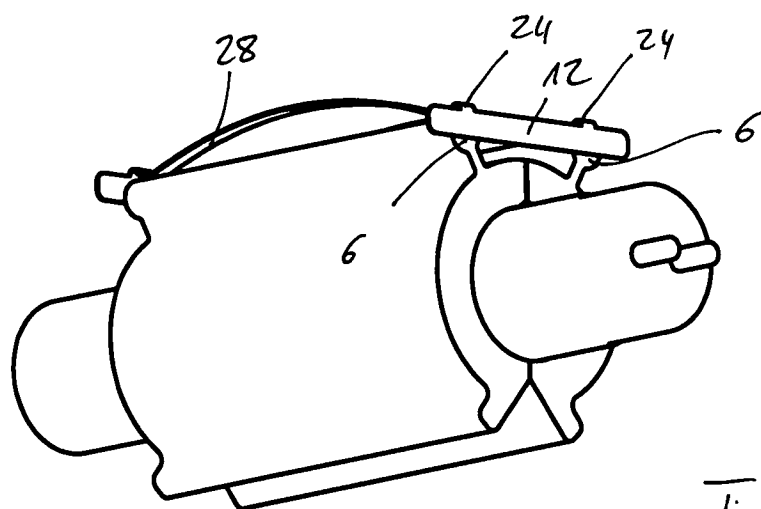


Fig. 10

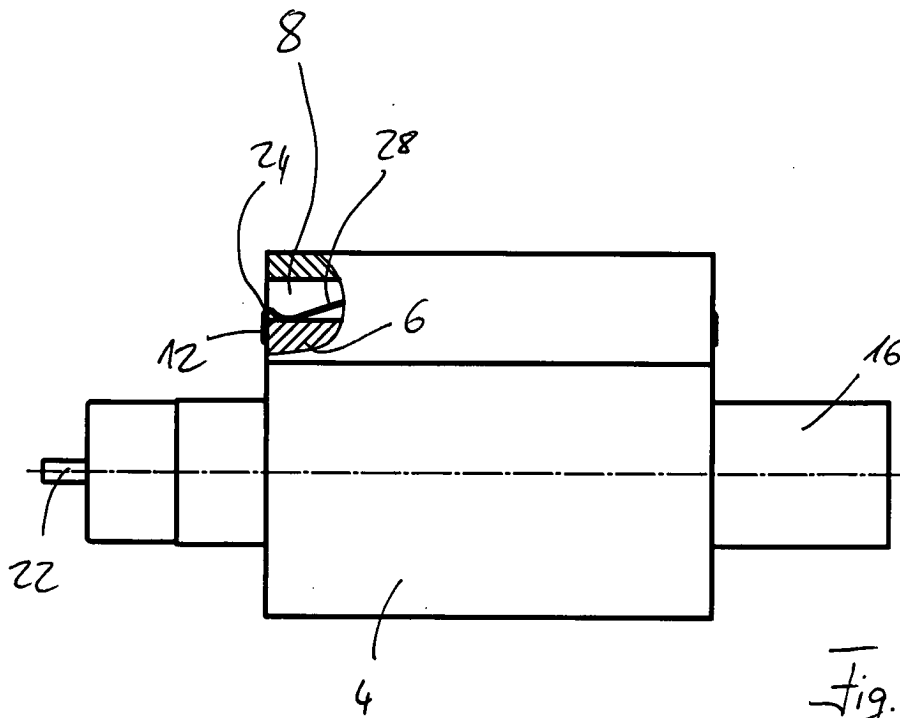


Fig. 11

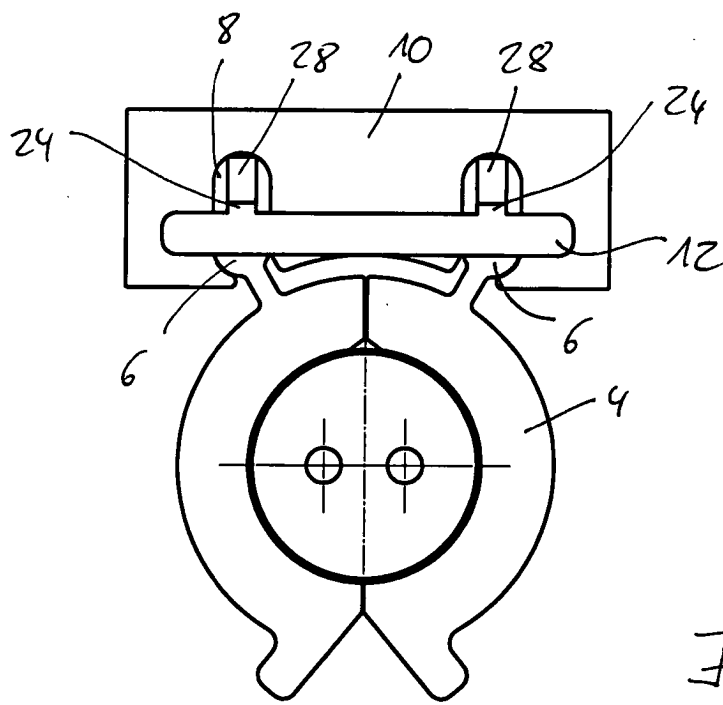


Fig. 12