(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2010 053 654 B4** 2013.03.07

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 053 654.7**
(22) Anmeldetag: **06.12.2010**
(43) Offenlegungstag: **06.06.2012**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **07.03.2013**

(51) Int Cl.: ***F21V 25/12*** (2006.01)
F21V 29/00 (2011.01)
F21V 17/04 (2012.01)

Innerhalb von drei 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, vertreten durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, dieses vertreten durch den Präsidenten der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, 38116, Braunschweig, DE

(74) Vertreter:
GRAMM, LINS & PARTNER GbR, 38122, Braunschweig, DE

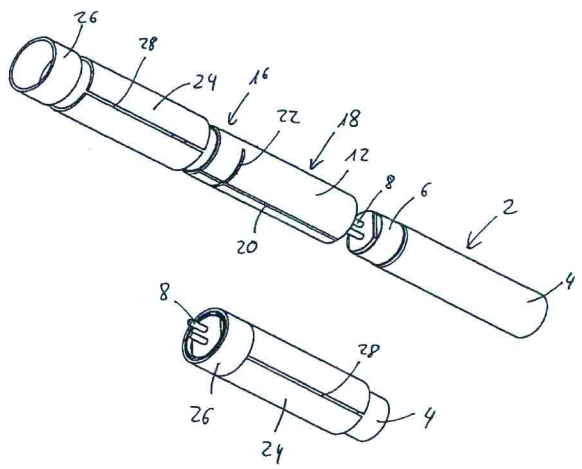
(72) Erfinder:
Bothe, Heino, Dr., 38112, Braunschweig, DE;
Dinter, Katrin, 38116, Braunschweig, DE;
Johannsmeyer, Ulrich, Dr., 38159, Vechelde, DE;
Kulessa, Rainer, 38112, Braunschweig, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	38 37 548	A1
DE	103 15 795	A1
DE	201 07 247	U1
DE	203 07 607	U1
AT	382 226	B

(54) Bezeichnung: **Beleuchtungseinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Beleuchtungseinrichtung der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit", die wenigstens eine Leuchtstofflampe (2) und wenigstens eine Aufsteckvorrichtung zum Aufstecken auf einem Ende der wenigstens einen Leuchtstofflampe (2) umfasst, wobei die Aufsteckvorrichtung eine Längsachse (L) aufweist und eine erste Hülse (12) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Hülse (12) einen ersten Bereich (16) mit einem ersten Durchmesser (d) und einen zweiten Bereich (18) aufweist, der in bezüglich der Längsachse (L) axialer Richtung neben dem ersten Bereich (16) angeordnet ist und einen zweiten Durchmesser (D) aufweist, wobei der erste Durchmesser (d) zumindest in einem auf das Ende der Leuchtstofflampe (2) aufgesteckten Zustand der Hülse (12) kleiner ist als der zweite Durchmesser (D), wobei die Ausdehnung des zweiten Bereichs (18) der Hülse (12) in bezüglich der Längsachse (L) axialer Richtung so festgelegt ist, dass ein Bereich einer Wendel der Leuchtstofflampe (2) umfasst wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit", die wenigstens eine Leuchtstofflampe und wenigstens eine Aufsteckvorrichtung zum Aufstecken auf einem Ende der wenigstens einen Leuchtstofflampe umfasst, wobei die Aufsteckvorrichtung eine Längsachse aufweist und eine erste Hülse umfasst.

[0002] Leuchtstofflampen werden heute in vielen Anwendungen in Räumen verwendet, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre bestehen kann. Diese kann durch verschiedene explosionsfähige Gase und Gasgemische oder beispielsweise auch durch Stäube gebildet werden. Um eine wirksame Zündquelle zu verhindern, muss die Temperatur der wärmsten Stelle der Oberfläche des Glaskolbens der wenigstens einen Leuchtstofflampe unter Berücksichtigung eines Sicherheitsabstandes unterhalb der Temperatur liegen, bei der eine explosionsfähige Atmosphäre durch diese Oberfläche entzündet werden kann. Diese Temperatur wird im Folgenden als Entzündungstemperatur bezeichnet. Der zündphysikalisch besonders relevante Bereich der Oberfläche des Glaskolbens liegt im Bereich der Wendel der Lampe.

[0003] Gemäß dem aktuellen sicherheitstechnischen Konzept für die Verwendung von Leuchtstofflampen in explosionsgeschützten Langfeldleuchten ist ein Sicherheitsabstand zwischen der Grenztemperatur des Glaskolbens in diesem Bereich und der Entzündungstemperatur von 25 K gängiger Stand der Technik, sofern der zündphysikalisch relevante Bereich der Oberfläche kleiner ist als 10 cm^2. Ist der zündphysikalisch relevante Bereich der Oberfläche größer als die genannten 10 cm^2, wird ein Abstand von 50 K zwischen der maximalen Grenztemperatur des Glaskolbens einer Lampe und der Entzündungstemperatur der entsprechenden explosionsfähigen Atmosphäre gefordert.

[0004] Alterungsbedingt wird in den Wendeln einer Leuchtstofflampe mit zunehmender Betriebsdauer zusätzliche Leistung umgesetzt. Die maximal erlaubte Grenztemperatur der Oberfläche des Glaskolbens der Leuchtstofflampe kann dann erreicht werden, wenn durch diesen alterungsbedingten zusätzlichen Leistungsumsatz in den Wendeln der Leuchtstofflampe die Temperatur des Glaskolbens über die Basistemperatur hinaus ansteigt. Dabei ist die Basistemperatur die Temperatur, die sich ohne den alterungsbedingten zusätzlichen Leistungsumsatz in den Wendeln am Glaskolben der Lampe einstellt.

[0005] Aus dem Verhältnis der Temperaturzunahme pro Watt zusätzlich umgesetzter Leistung kann abgeschätzt werden, bei welchem zusätzlichen alterungsbedingten Leistungsumsatz die maximal erlaubte Grenztemperatur an der Oberfläche des Glaskolbens der Leuchtstofflampe erreicht wird. Dieses Verhältnis hängt bei Leuchtstofflampen in aller Regel von einer Vielzahl von Faktoren auch mit unterschiedlicher Wirkungsrichtung ab, so dass in der Praxis mit einer mittleren Temperaturzunahme pro Watt umgesetzter Leistung gerechnet werden kann. Daraus und aus der bekannten Basistemperatur der Leuchtstofflampe kann abgeschätzt werden, bei welchem zusätzlichen Leistungsumsatz die erlaubte Grenztemperatur erreicht wird. Auf der Grundlage dieser Grenzleistung wird eine Abschaltschwelle der elektronischen Vorschaltgeräte (EVG) für Leuchtstofflampen festgelegt, so dass über die Begrenzung der zusätzlich umsetzbaren Leistung im EVG der sicherheitstechnische Abstand der Oberflächentemperatur der Leuchtstofflampe zur Temperatur, bei der die Oberfläche des Glaskolbens eine explosionsfähige Atmosphäre entzünden könnte, eingehalten werden kann. Dabei muss die Abschaltschwelle des elektronischen Vorschaltgerätes so gewählt werden, dass selbst unter ungünstigsten sicherheitstechnischen Bedingungen die Abschaltung erfolgt, bevor die Grenztemperatur erreicht wird.

[0006] Alternativ kann auch die Temperatur direkt an der Oberfläche des Glaskolbens der Leuchtstofflampe gemessen und die Leuchtstofflampe abgeschaltet werden, sobald diese Temperatur die Grenztemperatur erreicht.

[0007] Herkömmlicherweise werden in explosionsfähigen Atmosphären so genannte „T8-Leuchtstofflampen" verwendet. Die Bezeichnung „T8" ist dabei ein Maß für den Durchmesser des Glaskolbens der Leuchtstofflampe, der in diesem Fall 26 mm beträgt.

[0008] Es hat sich herausgestellt, dass so genannte „T5-Leuchtstofflampen", deren Glaskolben einen Durchmesser von lediglich 16 mm aufweist, eine höhere Energieeffizienz aufweisen und somit aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten einer T8-Leuchtstofflampe vorzuziehen sind. Nachteilig ist jedoch, dass durch den kleineren Durchmesser des Glaskolbens einer T5-Leuchtstofflampe der Glaskolben näher an der Wendel der Lampe angeordnet ist, so dass auch die Basistemperatur einer T5-Leuchtstofflampe üblicherweise größer ist als die Basistemperatur einer vergleichbaren T8-Leuchtstofflampe.

[0009] Eine T5-Leuchtstofflampe erreicht eine entsprechende maximal erlaubte Grenztemperatur folglich bei einem geringeren zusätzlichen Leistungsumsatz als eine vergleichbare T8-Leuchtstofflampe. Sie ist daher in explosionsfähigen Atmosphären eher abzuschalten, um den geforderten sicherheitstechnischen Temperaturabstand einzuhalten.

[0010] Alternativ zur Schutzschaltung mit einem elektronischen Vorschaltgerät, das die Einhaltung des vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Tem-

peraturabstandes gewährleistet, kann auch die Basistemperatur der zündkritischen heißen Oberfläche verringert werden. Dies wird beispielsweise bei Leuchtstofflampen nach dem Hüllkolbenprinzip erreicht. Dabei wird die Leuchtstofflampe durch einen weiteren Kolben umgeben, der die zündkritische Grenztemperatur daher deutlich später erreicht, als der in ihm liegende Glaskolben der Leuchtstofflampe. Nachteilig ist jedoch, dass speziell hierfür vorgesehene Hüllkolbenleuchtstofflampen verwendet werden müssen, deren Herstellung aufwändig und damit teuer ist.

[0011] Aus der DE 103 15 795 A1 ist eine Leuchte mit einer stirnseitig gesockelten Leuchtstofflampe bekannt, bei der über den Enden der Leuchtstofflampe eine als Wärmespeicher wirkende Adapterhülse angeordnet ist. Damit soll unabhängig von der Außentemperatur, in der die Leuchte eingesetzt wird, erreicht werden, dass sich die Temperatur im Bereich der Wendel der Leuchtstofflampe immer in einem optimalen Bereich bewegt, so dass immer ein optimaler Wirkungsgrad der Leuchte erreicht wird.

[0012] Aus der DE 38 37 548 A1 ist eine Leuchte bekannt, bei der eine sich in der Leuchte befindende Leuchtstoffröhre von einem lichtdurchlässigen Schutzrohr umgeben ist. Um dieses vor der Wärmeentwicklung durch die Leuchtstoffröhre zu schützen, sind Wärmeschutzhülsen vorgesehen, die um die jeweiligen Enden der Leuchtstoffröhre herum angeordnet und von einem Abstandshalter bzw. Zentrierstück, das zwischen der Leuchtstofflampe und der Wärmeschutzhülse angeordnet ist, in ihrer optimalen Position gehalten werden.

[0013] Die AT 382 226 B offenbart ebenfalls eine Leuchte für Entladungslampen, die von einem lichtdurchlässigen Schutzrohr umgeben sind. Auch hier ist es Ziel, dieses lichtdurchlässige Schutzrohr vor den durch die Leuchtstoffröhre hervorgerufenen Temperaturen zu schützen, wozu wieder eine Hülse um die Enden der Leuchtstoffröhre angeordnet wird. Diese besteht aus einem Material mit einer großen Wärmeleitfähigkeit. Um hier einen großflächigen Kontakt zwischen der Wärmeschutzhülse und dem umgebenden Schutzrohr zu verhindern, ist die Hülse mit einer Mehrzahl von Noppen und Erhöhungen versehen, mit denen sie an dem lichtdurchlässigen Schutzrohr anliegt.

[0014] Die DE 203 07 607 U1 offenbart eine Leuchte, bei der ebenfalls eine Abschirmhülse über die Enden der Leuchtstoffröhre geschoben wird. Diese wird über einem so genannten Cool Spot angeordnet, der der kälteste Punkt der jeweiligen Leuchtstofflampe ist. Durch die Umgebung dieses Cool Spots mit der Hülse wird eine Erwärmung dieses Bereichs erreicht, so dass die Betriebstemperatur der Leuchtstoffröhre an diesem Cool Sport immer im optimalen Bereich gehalten wird, so dass der Wirkungsgrad der Leuchtstoffröhre permanent hochgehalten wird.

[0015] Aus der DE 201 07 247 U1 ist eine Leuchte mit Explosionsschutz bekannt, bei der die Leuchte in einem druckdichten Hohlkörper angeordnet ist. Kommt es durch die Wärme der Leuchtstoffröhre innerhalb dieses Hohlkörpers zu einer Explosion der mit der Leuchtstoffröhre in Kontakt stehenden explosiven Atmosphäre, wird die Leuchte zwar zerstört, der Hohlkörper selbst hält der Explosion jedoch stand, so dass die Atmosphäre außerhalb der Leuchte nicht in Mitleidenschaft gezogen wird.

[0016] Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, den Stand der Technik so zu verbessern, dass handelsübliche Leuchtstofflampen in Leuchten der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit" länger in explosionsfähigen Atmosphären verwendet werden können.

[0017] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer gattungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit", die eine Leuchtstofflampe und wenigstens eine Aufsteckvorrichtung zum Aufstecken auf ein Ende der Leuchtstofflampe umfasst, wobei die Aufsteckvorrichtung eine Längsachse aufweist und eine erste Hülse umfasst, wobei die erste Hülse einen ersten Bereich mit einem ersten Durchmesser und einen zweiten Bereich aufweist, der in bezüglich der Längsachse axialer Richtung neben dem ersten Bereich angeordnet ist und einen zweiten Durchmesser aufweist, wobei der erste Durchmesser zumindest in einem auf das Ende der Leuchtstofflampe aufgesteckten Zustand der Hülse kleiner als der zweite Durchmesser ist. Alternativ dazu kann der erste Durchmesser auch genauso groß wie der zweite Durchmesser sein.

[0018] Die Aufsteckvorrichtung einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung wird verwendet, indem die Hülse auf ein Ende der Leuchtstofflampe aufgesteckt wird. Dabei umschließt der erste Bereich der Hülse den Teil der Leuchtstofflampe, in dem sich herkömmlicherweise der Sockel der Leuchtstofflampe befindet. Dieser weist überwiegend einen geringfügig kleineren Durchmesser auf als der Glaskolben der Leuchtstofflampe, der in diesem Fall vom zweiten Bereich der Hülse umgeben wird. Vorzugsweise ist daher der erste Durchmesser kleiner als der zweite Durchmesser. Die Ausdehnung der Hülse in axialer Richtung bezüglich der Längsachse ist dabei so gewählt, dass der Bereich der Wendel der Leuchtstofflampe von dem zweiten Bereich der Hülse vollständig umgeben und aus zündphysikalischen Gründen in axialer Richtung etwas überragt wird. Vorzugsweise sind dabei die Maße der Hülse, insbesondere ihre beiden Durchmesser, so auf die Leuchtstofflampe abgestimmt, dass der zweite Bereich der Hülse entweder direkt am Glaskolben der Leuchtstofflampe anliegt oder zwischen dem zweiten Bereich der

Hülse und dem Glaskolben ein Abstand ist, der unter Beachtung zündphysikalischer Anforderungen zu dimensionieren ist.

[0019] Der Glaskolben der Leuchtstofflampe erwärmt sich insbesondere im Bereich der Wendel der Lampe. Wird eine Leuchtstofflampe mit einer aufgesteckten erfindungsgemäßen Aufsteckvorrichtung verwendet, wird die Wärme des Glaskolbens auf die erste Hülse der Aufsteckvorrichtung übertragen. Diese besteht vorzugsweise aus einem Material mit einer wesentlich höheren Wärmeleitfähigkeit als das Glas der Leuchtstofflampe. Trotz der nur sehr lokalen Erwärmung des Glaskolbens der Lampe im Bereich der Wendel verteilt sich die Wärme beziehungsweise der Wärmestrom in der ersten Hülse der Aufsteckvorrichtung aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit des verwendeten Materials verhältnismäßig schnell, so dass die erste Hülse nahezu homogen erwärmt wird.

[0020] Die zündphysikalisch zu berücksichtigende Oberfläche ist durch die erfindungsgemäße Aufsteckvorrichtung folglich von einem kleinen Bereich der Glaskolbenoberfläche im Bereich der Wendel der Leuchtstofflampe mindestens auf die gesamte Oberfläche der ersten Hülse vergrößert worden. Dabei wird die zündphysikalisch relevante Oberfläche gegebenenfalls größer als die in der Norm als Grenzwert angegebenen 10 cm^2, so dass mit einer aufgesteckten Aufsteckvorrichtung nun von einem Abstand von 50 K der maximal erlaubten Grenztemperatur zur Entzündungstemperatur auszugehen ist. Durch die große Wärmeleitfähigkeit der ersten Hülse der erfindungsgemäßen Aufsteckvorrichtung wird jedoch die Wärme so verteilt, also die Temperatur der Hülse so ausgeglichen, dass die Temperatur der ersten Hülse deutlich geringer ist als die Temperatur der zündphysikalisch relevanten Oberfläche der Leuchtstofflampe ohne die Verwendung der erfindungsgemäßen Aufsteckvorrichtung. Die zündphysikalisch relevante Oberfläche, die nun mindestens die Außenseite der Aufsteckvorrichtung ist, erreicht die maximal zulässige Grenztemperatur erst bei einem deutlich höheren altersbedingten zusätzlichen Leistungsumsatz in der Wendel der Leuchtstofflampe. Es hat sich gezeigt, dass dies sogar dann gilt, wenn die zündphysikalisch relevante Oberfläche größer ist als 10 cm^2 und daher der einzuhaltende Abstand zwischen der Grenztemperatur und der Entzündungstemperatur 50 K beträgt. Durch die Verwendung einer erfindungsgemäßen Aufsteckvorrichtung kann der zusätzliche Leistungsumsatz in den Wendeln von Langfeld-Leuchtstofflampen, der von einem elektronischen Vorschaltgerät tolerierbar ist, deutlich erhöht und damit die Verwendungsdauer der Leuchtstofflampe in einer explosionsfähigen Atmosphäre deutlich verlängert werden.

[0021] Um vollständige Sicherheit herzustellen, umfasst die Beleuchtungseinrichtung eine Aufsteckvorrichtung für jedes Ende jeder enthaltenen Leuchtstofflampe.

[0022] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der erste Bereich in bezüglich der Längsachse axialer Richtung kürzer ist als der zweite Bereich. Der erste Bereich der ersten Hülse umfasst, wie bereits gesagt, den Sockel der Leuchtstofflampe. Dadurch, dass der erste Durchmesser dieses ersten Bereiches überwiegend kleiner ist als der zweite Durchmesser des zweiten Bereiches, der einen Teil des Glasmantels der Leuchtstoffröhre umfasst, kann die erste Hülse der Aufsteckvorrichtung nicht in axialer Richtung entlang der Längsachse der Leuchtstoffröhre verrutschen. Dadurch ist sichergestellt, dass der Bereich der Wendel der Leuchtstofflampe immer vom zweiten Bereich der ersten Hülse umfasst wird. In Abhängigkeit der Bauart der zu verwendenden Leuchtstofflampe wird die Ausdehnung der ersten Hülse, insbesondere des zweiten Bereichs der ersten Hülse, in bezüglich der Längsachse axialer Richtung so festgelegt, dass der Bereich der Wendel der Leuchtstofflampe immer umfasst und gegebenenfalls in axialer Richtung etwas überragt wird. Die genaue Ausdehnung kann auf der Grundlage zündphysikalischer Untersuchungen optimiert werden.

[0023] Der zweite Bereich der ersten Hülse ist der Bereich, der am heißen zündphysikalisch besonders relevanten Bereich der Leuchtstofflampe anliegt. Es ist folglich auch der zweite Bereich der ersten Hülse, der erwärmt wird und gegebenenfalls die Grenztemperatur, bei der die Leuchtstofflampe abgeschaltet werden muss, erreicht. Je größer die Fläche dieses Bereiches ist, desto mehr Wärme kann an die Umgebung abgegeben werden, so dass die Temperatur des zweiten Bereichs der ersten Hülse mit steigender Fläche abnimmt. Daher ist es vorteilhaft, wenn der zweite Bereich der ersten Hülse möglichst groß ausgebildet wird. Dabei gilt es jedoch zu beachten, dass die erste Hülse zumeist für sichtbares Licht nicht durchlässig ist, so dass eine Vergrößerung der Oberfläche des zweiten Bereichs der ersten Hülse die von der Leuchtstofflampe abgestrahlte Lichtmenge reduziert.

[0024] Vorzugsweise weist die erste Hülse einen ersten Schlitz auf, der sich in bezüglich der Längsachse axialer Richtung erstreckt. Auf diese Weise kann die erste Hülse beim Aufstecken auf eine Leuchtstofflampe etwas aufgeweitet werden, so dass bei Leuchtstofflampen zulässige Fertigungstoleranzen bezüglich des Umfangs des Glaskolbens ausgeglichen werden können. Zudem entsteht durch das Aufweiten der ersten Hülse eine Federkraft, durch die die erste Hülse im aufgesteckten Zustand an der Leuchtstoffröhre besser in der erforderlichen Position gehalten und dort fixiert wird.

[0025] Vorzugsweise weist die erste Hülse einen zweiten Schlitz auf, der sich in Umfangsrichtung erstreckt und zwischen dem ersten Bereich und dem zweiten Bereich angeordnet ist. Auf diese Weise ist es möglich, sowohl den ersten Bereich als auch den zweiten Bereich separat und insbesondere unterschiedlich weit aufzuweiten, und so die Federwirkung unterschiedlich auszunutzen, so dass den unterschiedlichen Durchmessern der Leuchtstofflampe im Bereich des metallischen Sockels und im Bereich des Glaskolbens einfach Rechnung getragen werden kann. Insbesondere bei dieser Ausgestaltung ist es daher nicht notwendig, den ersten Durchmesser und den zweiten Durchmesser verschieden groß auszubilden.

[0026] Alternativ zu dieser Anordnung der aufgesteckten Hülse an der Leuchtstofflampe durch die Federkraft der aufgeweiteten Hülse kann beispielsweise auch eine Schelle vorgesehen sein, mit der die Hülse an einer Leuchtstofflampe angeordnet und dort fixiert werden kann. Selbstverständlich ist auch jede andere Möglichkeit der Befestigung denkbar.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Aufsteckvorrichtung eine zweite Hülse zum Aufstecken auf die erste Hülse.

[0028] Insbesondere für den Fall, dass die erste Hülse beim Aufstecken auf die Leuchtstofflampe so weit aufgeweitet wird, dass der erste Schlitz, der sich in bezüglich der Längsachse axialer Richtung erstreckt, relativ groß wird oder bei einer zufälligen zündphysikalisch ungünstigen Positionierung des ersten Schlitzes auf dem Glaskolben der Lampe, ist es sinnvoll, eine zweite Hülse auf die erste Hülse aufzustecken. Auf diese Weise wird auch der Teil des Glaskolbens, der durch den Schlitz nicht von der ersten Hülse überdeckt wird, von der zweiten Hülse umfasst, so dass auch die Wärme in diesem Teil des Glaskolbens durch die Hülsen besser abgeführt werden kann. Dabei ist zu beachten, dass im Bereich des ersten Schlitzes in der ersten Hülse ein Kontakt zwischen der explosionsfähigen Atmosphäre und dem Glaskolben der Leuchtstofflampe vorliegen kann. Sofern der Glaskolben der Leuchtstofflampe in diesem Bereich eine Temperatur erreicht, die oberhalb der zulässigen Grenztemperatur liegt, besteht auch hier die Gefahr, dass der sicherheitstechnisch erforderliche Temperaturabstand nicht eingehalten werden kann. Wird der Bereich des ersten Schlitzes nun von einer zweiten Hülse überdeckt, muss lediglich darauf geachtet werden, dass die in radialer Richtung bezüglich der Längsachse gemessene Dicke der ersten Hülse zündphysikalischen Anforderungen entspricht. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass es zwar zu einem Kontakt zwischen der explosionsfähigen Atmosphäre und dem Glaskolben der Leuchtstofflampe kommt, dass jedoch eine Zündung an dieser Stelle verhindert ist.

[0029] In einer Ausführungsform weist die zweite Hülse einen dritten Schlitz auf, der sich in bezüglich der Längsachse axialer Richtung erstreckt. Wie die erste Hülse ist in diesem Fall die zweite Hülse beim Aufstecken auf die erste Hülse aufweitbar und es entsteht eine Federkraft, die eine sichere Befestigung der zweiten Hülse an der ersten Hülse gewährleistet. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass der dritte Schlitz nicht in Überdeckung mit dem ersten Schlitz angeordnet wird, da in diesem Fall wieder ein Kontakt der explosionsfähigen Atmosphäre mit dem gegebenenfalls heißen Glaskolben der Leuchtstofflampe möglich ist. Es ist daher darauf zu achten, dass die erste und die zweite Hülse so angeordnet werden, dass die Schlitze sich nicht überdecken. Dies kann beispielsweise durch mechanische Passungen an der ersten Hülse und der zweiten Hülse gewährleistet werden. Ein Aufstecken der zweiten Hülse auf die erste Hülse ist dann nur in einer oder wenigen bestimmten Orientierungen möglich, so dass bereits herstellerseitig gewährleistet werden kann, dass die Hülsen nur so angeordnet werden können, dass sich der erste Schlitz und der dritte Schlitz nicht überdecken.

[0030] Die erste Hülse und die zweite Hülse bestehen vorteilhafterweise aus Metall. Als besonders vorteilhaft hat sich Aluminium herausgestellt, aber auch zum Beispiel Edelstahl, Messing, Kupfer und andere Metalle sind denkbar. Metalle weisen eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf, so dass sie die Wärme des Glaskolbens der Leuchtstofflampe besonders gut aufnehmen, in der ersten bzw. zweiten Hülse verteilen und an die Umgebung abgeben können. Natürlich sind auch andere Werkstoffe mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit zur Verwendung als erste bzw. zweite Hülse denkbar.

[0031] An einer Außenseite der Aufsteckvorrichtung, beispielsweise an einer ersten Hülse ohne Schlitz oder einer zweiten Hülse, die einen Schlitz aufweist, ist vorteilhafterweise wenigstens eine bezüglich der Längsachse radial hervorstehende Kühlrippe angeordnet. Auf diese Weise kann die Oberfläche der Aufsteckvorrichtung weiter vergrößert werden, ohne dass zusätzlich Licht am Austreten aus der Leuchtstofflampe gehindert wird. Aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit des verwendeten Materials erwärmt sich die erste Hülse und, soweit vorhanden, die zweite Hülse inklusive der angeordneten Kühlrippen relativ homogen, so dass die zündphysikalisch relevante Oberfläche durch die angeordneten Kühlrippen weiter vergrößert wird. Daher nimmt die Temperatur der Hülse weiter ab, so dass der tolerierbare alterungsbedingte zusätzliche Leistungsumsatz in den Wendeln der Leuchtstofflampe vergrößert wird.

[0032] Die Innenseite der ersten Hülse kann mit einem Klebstoff versehen sein, um sowohl die Wärmeleitung vom Glaskolben der Lampe zur ersten Hülse

als auch die Haftung der ersten Hülse an der Leuchtstofflampe, insbesondere am Glaskolben der Leuchtstofflampe, zu verbessern. Nachteilig ist hier jedoch, dass die Aufsteckvorrichtung in diesem Fall nicht ohne weiteres wieder verwertbar ist, sondern erst mühsam von der Leuchtstofflampe gelöst werden muss.

[0033] Erfindungsgemäß wird die Verlängerung der Verwendungsdauer einer Leuchtstofflampe in explosionsfähiger Atmosphäre folglich dadurch erreicht, dass der zündphysikalisch relevante Bereich der Oberfläche des Glaskolbens, der eine relativ geringe Wärmeleitfähigkeit aufweist, mit einem Material relativ hoher Wärmeleitfähigkeit umgeben wird. Obwohl dadurch die zündphysikalisch relevante Fläche größer werden kann als die gemäß Norm heranziehbaren 10 cm^2, so dass der sicherheitstechnische Abstand von 25 K auf 50 K zwischen der Entzündungstemperatur und der Grenztemperatur ansteigt, wird dadurch die Temperatur der zündphysikalisch bestimmenden Oberfläche so weit abgesenkt, dass die Verwendungsdauer dadurch ansteigen kann, dass unter Berücksichtigung zündphysikalischer Einflussfaktoren die Abschaltschwellen des die Lampe speisenden elektronischen Vorschaltgerätes entsprechend erhöht werden können.

[0034] Mit Hilfe einer Zeichnung werden nachfolgend einige Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

[0035] Fig. 1 – einen Teil einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in einer Schnittdarstellung

[0036] Fig. 2a – einen Teil einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in einer Schnittdarstellung

[0037] Fig. 2b – einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 2a,

[0038] Fig. 3a – einen Teil einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Schnittdarstellung,

[0039] Fig. 3b – einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3a,

[0040] Fig. 4a – einen Teil einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Schnittdarstellung,

[0041] Fig. 4b – einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 4a,

[0042] Fig. 5 – einen schematischen Schnitt durch eine Beleuchtungseinrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und

[0043] Fig. 6 – einen Teil einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Explosionsdarstellung und einer 3D-Ansicht.

[0044] Fig. 1 zeigt einen Teil einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in einer Schnittdarstellung. Man erkennt ein Ende einer Leuchtstofflampe **2**, die über einen Glaskolben **4** verfügt. Am in Fig. 1 linken Ende des Glaskolbens **4** befindet sich ein Sockel **6**, aus dem Kontakte **8** herausragen, über die eine Wendel **10** mit einer externen Stromversorgung verbunden werden kann.

[0045] Außen am Glaskolben **4** befindet sich im Bereich der Wendel eine erste Hülse **12** einer Aufsteckvorrichtung. Die erste Hülse **12** ist in Fig. 1 bereits auf den Glaskolben **4** der Leuchtstofflampe **2** aufgesteckt worden. Wird nun die Leuchtstofflampe **2** eingeschaltet, beginnt sich die Wendel **10** zu erwärmen und erhitzt so in ihrer unmittelbaren Umgebung den Glaskolben **4**. Aufgrund der relativ geringen Wärmeleitfähigkeit des Glaskolbens **4** wird die Wärme, die durch die Wendel **10** in den Glaskolben **4** eingebracht wird, in diesem nur über eine sehr kleine Fläche verteilt. Diese sehr kleine Fläche erreicht dadurch eine relativ hohe Temperatur. Durch die aufgesteckte erste Hülse **12** wird die von der Wendel **10** in den Glaskolben **4** eingebrachte Wärme vom Glaskolben **4** abgeführt. Sie wird in die erste Hülse **12** geleitet, die vorzugsweise aus einem Material mit einer relativ hohen Wärmeleitfähigkeit besteht. Auf diese Weise wird die Wärme in der ersten Hülse **12** über die gesamte Oberfläche der ersten Hülse **12** relativ homogen verteilt, die dadurch eine geringere Temperatur aufweist, als der Teil des Glaskolbens **4**, der durch die Wendel **10** direkt beheizt wird. Dadurch kann die Beleuchtungseinrichtung, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist, länger in Betrieb gehalten werden, da die Grenztemperatur, bei der die Leuchtstofflampe **2** nicht mehr verwendet werden kann, erst bei einer deutlich größeren altersbedingt zusätzlich in der Wendel **10** umgesetzten Leistung erreicht wird.

[0046] Fig. 2a zeigt einen Teil einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in einer Schnittdarstellung. Die Leuchtstofflampe **2** ist gegenüber der in Fig. 1 gezeigten Leuchtstofflampe **2** unverändert. Auch sie verfügt über einen Glaskolben **4**, an dessen Ende sich ein Sockel **6** befindet, aus dem Kontakte **8** herausstehen, um eine Wendel **10** mit Strom zu versorgen. An der Außenseite des Glaskolbens **4** ist wieder eine erste Hülse **12** dargestellt. Bereits in Fig. 2a ist zu erkennen, dass sich die Hülse **12** auch über den Bereich des Sockels **6** der Leuchtstofflampe **2** erstreckt. Dieser

Bereich ist in Fig. 2b vergrößert dargestellt. Man erkennt, dass die erste Hülse **12** über ihre gesamte Länge einen konstanten Durchmesser aufweist. Zwischen dem Sockel **6** und der ersten Hülse **12** befindet sich daher ein kleiner Zwischenraum **14**, da der Sockel **6** im in den Fig. 2a und Fig. 2b gezeigten Ausführungsbeispiel einen etwas geringeren Außendurchmesser als der Glaskolben **4** aufweist.

[0047] Auch wenn der Bereich des Sockels **6** der Leuchtstofflampe **2** durch die Wendel **10** nicht beheizt wird, hat die in den Fig. 2a und Fig. 2b gezeigte Ausführungsform gegenüber der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform einer Beleuchtungseinrichtung Vorteile. Dadurch, dass die durch die erste Hülse **12** auch der Bereich des Sockels **6** der Leuchtstofflampe **2** überdeckt wird, wird die Oberfläche der ersten Hülse **12** vergrößert, ohne dass im Vergleich zur in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform mehr Licht der Leuchtstofflampe durch die erste Hülse **12** abgeschirmt wird. Aufgrund der relativ hohen Wärmeleitfähigkeit des Materials, aus dem die erste Hülse **12** besteht, wird auch der Teil der Oberfläche der ersten Hülse **12** mit erwärmt, der sich um den Bereich des Sockels **6** herum befindet. Damit wird die erwärmte Oberfläche weiter vergrößert, so dass deren Temperatur noch weiter abnimmt.

[0048] In allen gezeigten Ausführungsbeispielen ist zu erkennen, dass sich der durch die erste Hülse **12** umschlossene Bereich des Glaskolbens **4** über den eigentlich durch die Wendel **10** erwärmten Bereich hinaus erstreckt. Die erste Hülse **12** überragt den Bereich der Wendel **10** des Glaskolbens **4** also in axialer Richtung. Die tatsächlich gewählte Ausdehnung in dieser Richtung hängt von den Anforderungen im Einzelfall ab. Je größer die Oberfläche der ersten Hülse **12** ausgebildet ist, desto geringer ist ihre Temperatur, da die von der Wendel **10** auf den Glaskolben **4** abgestrahlte Wärme in der ersten Hülse **12** über eine größere Fläche verteilt wird. Gleichzeitig sinkt mit steigender Fläche der ersten Hülse **12** jedoch auch die aus der Leuchtstofflampe **2** austretende Menge an Licht, da die erste Hülse **12** für sichtbares Licht in der Regel undurchlässig ist. Die erwärmte Oberfläche der ersten Hülse **12** kann einfach vergrößert werden, indem Kühlrippen auf der Außenseite der ersten Hülse **12** angeordnet werden. Dadurch wir die Lichtausbeute der Leuchtstofflampe **12** nicht beeinträchtigt.

[0049] Fig. 3a zeigt ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung einer Beleuchtungseinrichtung in einer Schnittdarstellung. Auch hier ist die Leuchtstofflampe **2** gegenüber den bisher gezeigten Leuchtstofflampen **2** unverändert. Auch hier wird auch der Bereich des Sockels **6** der Leuchtstofflampe **2** durch die erste Hülse **12** mit umgeben, was zu den genannten Vorteilen führt. Fig. 3b zeigt diesen Bereich in einer vergrößerten Darstellung. Man erkennt, dass auch hier der Sockel **6** einen etwas geringeren Außendurchmesser als der Glaskolben **4** der Leuchtstofflampe **2** aufweist. Dem trägt die in **Fig.** 3 gezeigte erste Hülse **12** Rechnung. Die erste Hülse **12** verfügt über einen ersten Bereich **16**, in dem die Hülse **12** einen ersten Durchmesser d aufweist. Dieser ist an den Außendurchmesser des Sockels **6** der Leuchtstofflampe **2** angepasst. Die erste Hülse **12** verfügt zudem über einen zweiten Bereich **18**, der in bezüglich einer Längsachse L der Aufsteckvorrichtung axialer Richtung neben dem ersten Bereich **16** angeordnet ist. Im zweiten Bereich **18** weist die erste Hülse **12** einen zweiten Durchmesser D auf, der an den Außendurchmesser des Glaskolbens **4** der Leuchtstofflampe **2** angepasst ist. Im in den Fig. 3a und Fig. 3b gezeigten Ausführungsbeispiel ist der erste Durchmesser d im ersten Bereich **16** folglich etwas kleiner als der zweite Durchmesser D im zweiten Bereich **18** der ersten Hülse **12**.

[0050] Durch die in den Fig. 3a und Fig. 3b dargestellte Ausführungsform ist gewährleistet, dass die erste Hülse **12** nicht in bezüglich der Längsachse L axialer Richtung weiter auf dem Glaskolben **4** aufgeschoben werden kann. Damit wird insbesondere verhindert, dass beim Betrieb, Transport oder Einbau einer derartigen Beleuchtungseinrichtung die erste Hülse **12** aus ihrer optimalen Position verschoben wird und so der Bereich der Wendel **10** gegebenenfalls nicht mehr von der ersten Hülse **12** überdeckt wird. In diesem Fall verlöre die erste Hülse **12** ihre Wirkung, da sie die von der Wendel **10** auf den Glaskolben **4** abgegebene Wärme nicht mehr abführen bzw. verteilen kann.

[0051] Fig. 4a zeigt einen Teil einer Beleuchtungseinrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Schnittdarstellung. Auch hier ist die Leuchtstofflampe **2** unverändert dargestellt. Die erste Hülse **12**, die einen Teil des Glaskolbens **4** und den Sockel **6** der Leuchtstofflampe **2** umgibt, weist einen zweiten Schlitz **22** auf, der sich in Umfangsrichtung zwischen dem ersten Bereich **16** und dem zweiten Bereich **18** erstreckt. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die erste Hülse **12** zudem einen ersten Schlitz **20** aufweist, der sich bezüglich der Längsachse L in axialer Richtung erstreckt. Auf diese Weise können deutlich größere Fertigungstoleranzen bei der Herstellung der ersten Hülse **12** gewählt werden. Beim Aufstecken der ersten Hülse **12** auf die Leuchtstofflampe **2** wird die erste Hülse **12** etwas aufgeweitet. Dadurch entsteht eine Federwirkung, die die erste Hülse **12** am Glaskolben **4** der Leuchtstofflampe **2** festlegt und in Position hält. Der erste Schlitz **20** erstreckt sich dabei vorteilhafterweise sowohl über den ersten Bereich **16** der ersten Hülse **12** als auch über den zweiten Bereich **18** der ersten Hülse **12**. Da der erste Bereich **16** und der zweite Bereich **18** jedoch über verschiedene Anteile der Leuchtstofflampe **2**, nämlich zum einen über den Sockel **6** und zum anderen über den

Glaskolben **4** der Leuchtstofflampe **2**, gesteckt werden, ist es von Vorteil, wenn der erste Bereich **16** und der zweite Bereich **18** unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Dies bedeutet, dass die erste Hülse **12** verschieden weit aufgeweitet werden muss, weswegen zwischen dem ersten Bereich **16** und dem zweiten Bereich **18** ein zweiter Schlitz **22**, der sich in Umfangsrichtung um die erste Hülse **12** herum erstreckt, angeordnet ist.

[0052] In den Fig. 4a und Fig. 4b ist zudem eine zweite Hülse **24** erkennbar, die auf die erste Hülse **12** aufgesteckt ist. Damit kann insbesondere der erste Schlitz **20**, der sich in Längsrichtung L der ersten Hülse **12** erstreckt, abgedeckt werden, um dadurch einen Kontakt der gegebenenfalls heißen Oberfläche des Glaskolbens **4** der Leuchtstofflampe **2** mit der die Beleuchtungseinrichtung umgebenden explosiven Atmosphäre zu verhindern.

[0053] Der erste Bereich **16** der ersten Hülse **12** wird im in den Fig. 4a und Fig. 4b gezeigten Ausführungsbeispiel von einer Befestigungsschelle **26** umschlossen. Diese weist vorzugsweise einen Durchmesser auf, der auf den Durchmesser der ersten Hülse **12** im ersten Bereich **16** angepasst ist. Wie man in Fig. 4b deutlich erkennt, ist der Außendurchmesser der Befestigungsschelle **26** etwas kleiner als der Außendurchmesser der zweiten Hülse **24** im zweiten Bereich **18**. Damit wird ein Herunterrutschen der zweiten Hülse **24** von der ersten Hülse **12** wirksam verhindert.

[0054] Fig. 5 zeigt einen schematischen Schnitt durch eine Beleuchtungseinrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel aus den Fig. 4a und Fig. 4b. In der Mitte ist schematisch die Wendel **10** der Leuchtstofflampe **2** gezeigt. Die Leuchtstofflampe **2** ist von einer ersten Hülse **12** umgeben, die über einen ersten Schlitz **20** verfügt, der im in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel unten angeordnet ist. Er erstreckt sich in Fig. 5 aus der Zeichenebene heraus, so dass er nur aus Ausnehmung im Umfang der ersten Hülse **12** dargestellt ist. Auf die erste Hülse **12** ist eine zweite Hülse **24** aufgesteckt, die im in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel einen dritten Schlitz **28** aufweist, so dass sie beim Aufstecken auf die erste Hülse **12** aufgeweitet werden kann. Um nun zu verhindern, dass durch den ersten Schlitz **20** und den dritten Schlitz **28** eine die Beleuchtungseinrichtung umgebende explosive Atmosphäre mit dem heißen Glaskolben **4** der Leuchtstofflampe **2** in Kontakt kommt, sind der erste Schlitz **20** und der dritte Schlitz **28** gegeneinander versetzt angeordnet. So kann bei geeigneter Dimensionierung nur ein zündungswirksamer Kontakt zwischen der gegebenenfalls explosiven Atmosphäre und dem heißen Glaskolben **4** hergestellt werden.

[0055] Fig. 6 zeigt das in den Fig. 4a, Fig. 4b und Fig. 5 gezeigte Ausführungsbeispiel einer Beleuchtungseinrichtung in einer schematischen dreidimensionalen Ansicht und einer Explosionsdarstellung. Man erkennt eine Leuchtstofflampe **2** mit einem Glaskolben **4**, einem Sockel **6** und Kontakten **8**. Auf das gezeigte Ende der Leuchtstofflampe **2** wird eine erste Hülse **12** aufgesteckt, die über einen ersten Schlitz **20** und einen zweiten Schlitz **22** verfügt. Der zweite Schlitz **22** trennt dabei den ersten Bereich **16** vom zweiten Bereich **18**. Dadurch, dass der erste Schlitz **20** sich über die gesamte Länge der ersten Hülse **12** erstreckt, können sowohl der erste Bereich **16** als auch der zweite Bereich **18** genau so weit aufgeweitet werden, wie es nötig ist, um die erste Hülse **12** auf das Ende der Leuchtstofflampe **2** aufzustecken.

[0056] Auf die erste Hülse **12** wird eine zweite Hülse **24** aufgesteckt, die über einen dritten Schlitz **28** verfügt, der, wie der erste Schlitz **20** der ersten Hülse **12** sich über die gesamte Länge der zweiten Hülse **24** erstreckt. Auch die zweite Hülse kann somit aufgeweitet werden, um sie auf die erste Hülse **12** aufzustecken. Bei beiden Hülsen **12**, **24** entsteht durch das Aufweiten eine Federwirkung, die die Hülsen **12**, **24** in ihrer Position festhält.

[0057] Abschließend wird eine Befestigungsschelle **26** über den ersten Bereich **16** der ersten Hülse **12** geschoben. Durch diese wird verhindert, dass der Aufbau aus der ersten und der zweiten Hülse **12**, **24** von der Leuchtstofflampe **2** herunterrutscht. Zudem weisen diese vorzugsweise einen etwas kleineren Durchmesser auf als die zweite Hülse **24**, so dass sie ein Herunterrutschen der zweiten Hülse **24** über das Ende der Leuchtstofflampe **2** wirksam verhindert. Dadurch dass, wie in Fig. 6 gezeigt, die Befestigungsschelle **26** direkt an der zweiten Hülse **24** anliegt, hier also kein Schlitz vorhanden ist, wird verhindert, dass eine die Beleuchtungsanordnung ggf. umgebende explosive Atmosphäre mit dem Glaskolben **4** der Leuchtstofflampe **2** zündwirksam in Kontakt kommt.

Bezugszeichenliste

d	erster Durchmesser
D	zweiter Durchmesser
L	Längsachse
2	Leuchtstofflampe
4	Glaskolben
6	Sockel
8	Kontakt
10	Wendel
12	erste Hülse
14	Zwischenraum
16	erster Bereich
18	zweiter Bereich
20	erster Schlitz

22 zweiter Schlitz
24 zweite Hülse
26 Befestigungsschelle
28 dritter Schlitz

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit", die wenigstens eine Leuchtstofflampe (**2**) und wenigstens eine Aufsteckvorrichtung zum Aufstecken auf einem Ende der wenigstens einen Leuchtstofflampe (**2**) umfasst, wobei die Aufsteckvorrichtung eine Längsachse (L) aufweist und eine erste Hülse (**12**) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Hülse (**12**) einen ersten Bereich (**16**) mit einem ersten Durchmesser (d) und einen zweiten Bereich (**18**) aufweist, der in bezüglich der Längsachse (L) axialer Richtung neben dem ersten Bereich (**16**) angeordnet ist und einen zweiten Durchmesser (D) aufweist, wobei der erste Durchmesser (d) zumindest in einem auf das Ende der Leuchtstofflampe (**2**) aufgesteckten Zustand der Hülse (**12**) kleiner ist als der zweite Durchmesser (D), wobei die Ausdehnung des zweiten Bereichs (**18**) der Hülse (**12**) in bezüglich der Längsachse (L) axialer Richtung so festgelegt ist, dass ein Bereich einer Wendel der Leuchtstofflampe (**2**) umfasst wird.

2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Bereich (**16**) in bezüglich der Längsachse (L) axialer Richtung kürzer als der zweite Bereich (**18**) ist.

3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Hülse (**12**) einen ersten Schlitz (**20**) aufweist, der sich in bezüglich der Längsachse (L) axialer Richtung erstreckt.

4. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Hülse (**12**) einen zweiten Schlitz (**22**) aufweist, der sich in Umfangsrichtung erstreckt und zwischen dem ersten Bereich (**16**) und dem zweiten Bereich (**18**) angeordnet ist.

5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine zweite Hülse (**24**) zum Aufstecken auf die erste Hülse (**12**).

6. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Hülse (**24**) einen dritten Schlitz (**28**) aufweist, der sich in bezüglich der Längsachse (L) axialer Richtung erstreckt.

7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Hülse (**12**) und die zweite Hülse (**24**) aus einem Material mit einer höheren Wärmeleitfähigkeit als das Glas eines Glaskolbens der wenigstens einen Leuchtstofflampe (**2**), beispielsweise einem Metall oder einer Keramik, bestehen.

8. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Außenseite der Aufsteckvorrichtung wenigstens eine bezüglich der Längsachse (L) radial hervorstehende Kühlrippe angeordnet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

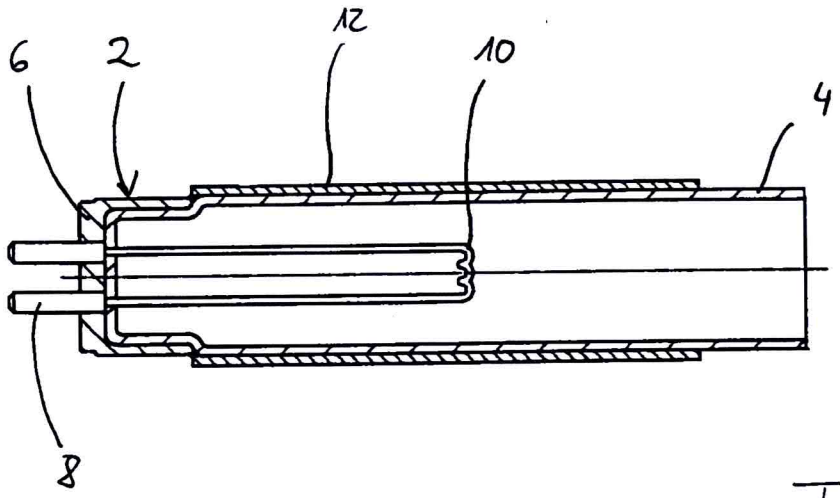


Fig. 1

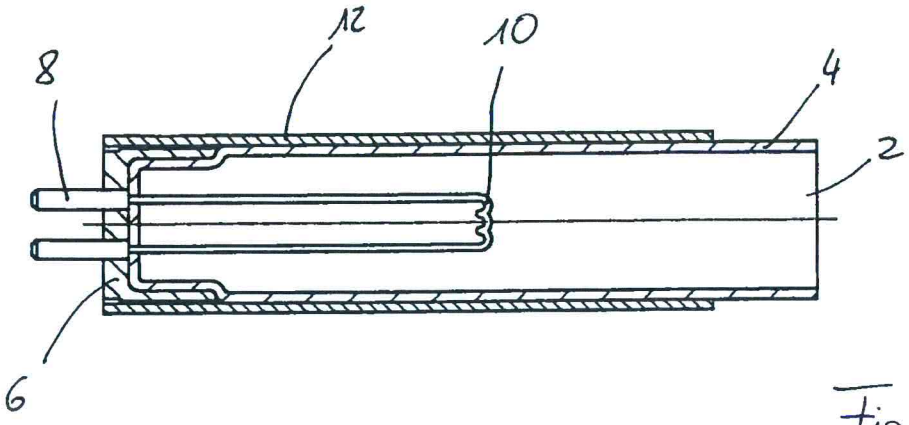


Fig. 2a

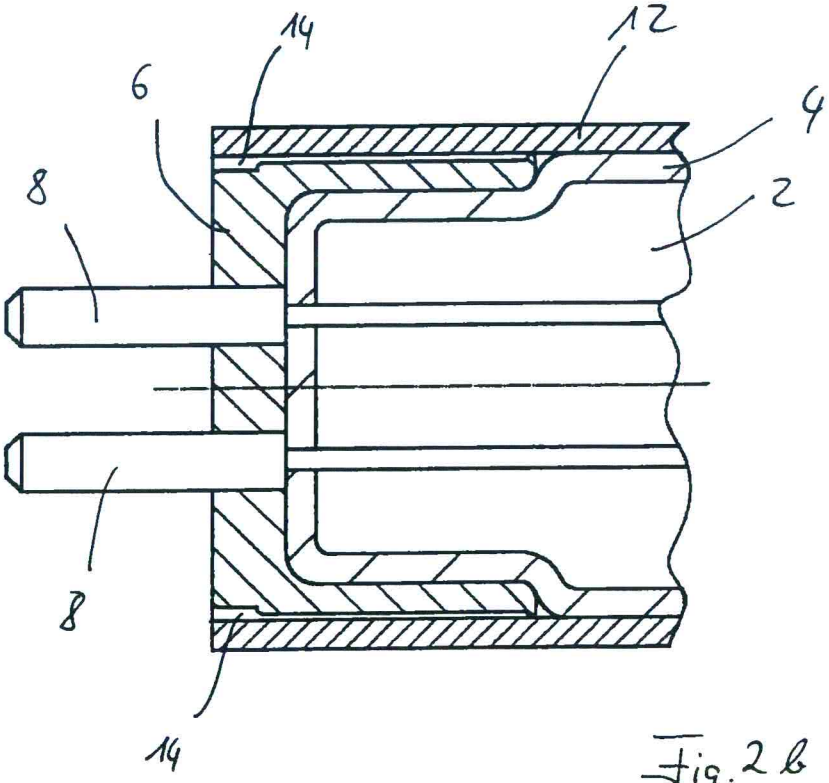


Fig. 2b

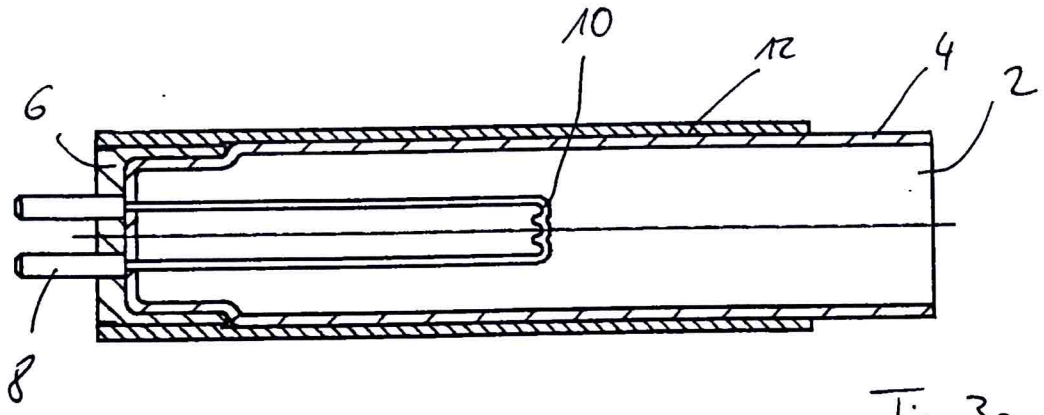


Fig. 3a

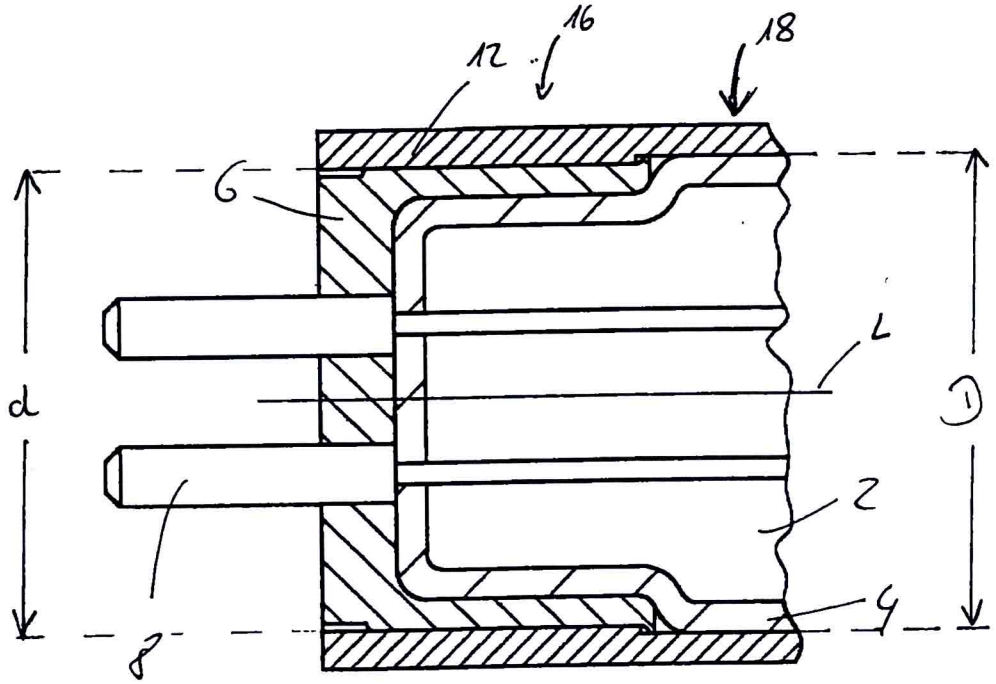


Fig. 3b

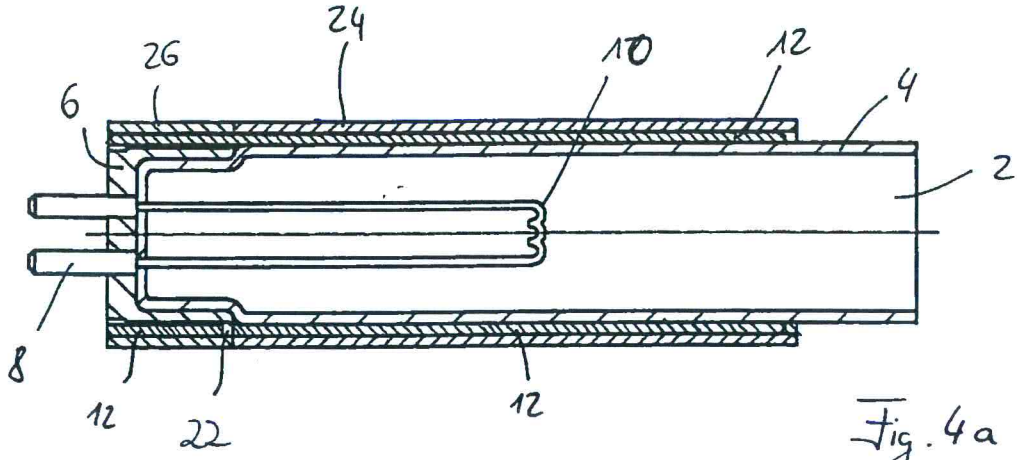


Fig. 4a

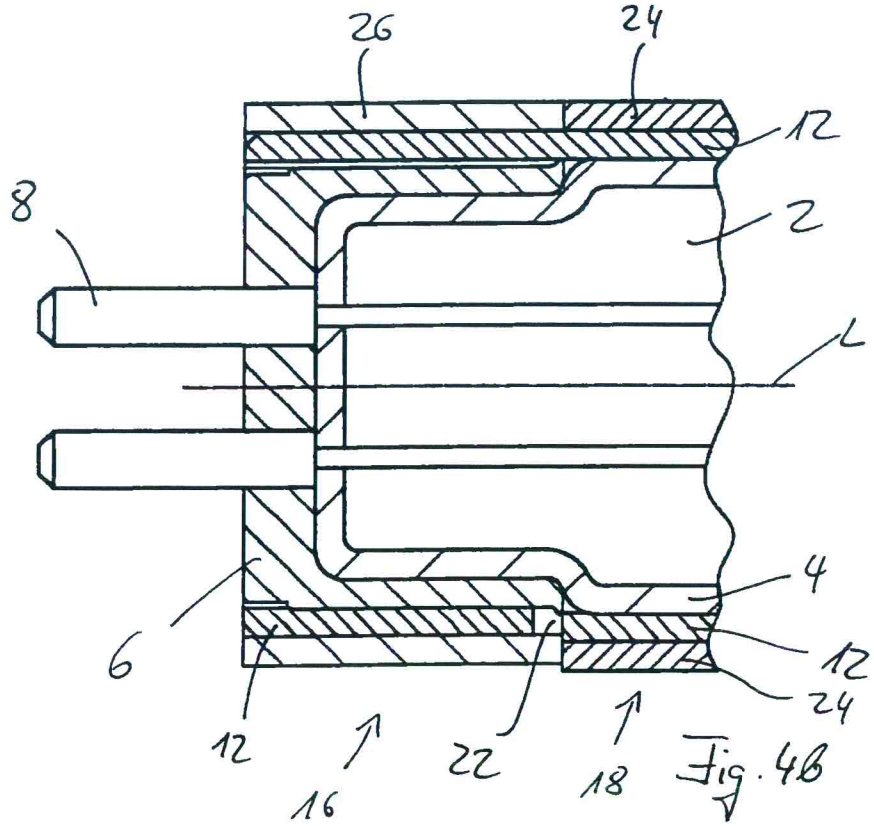


Fig. 4b

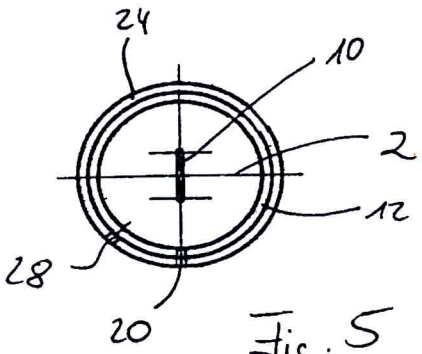


Fig. 5

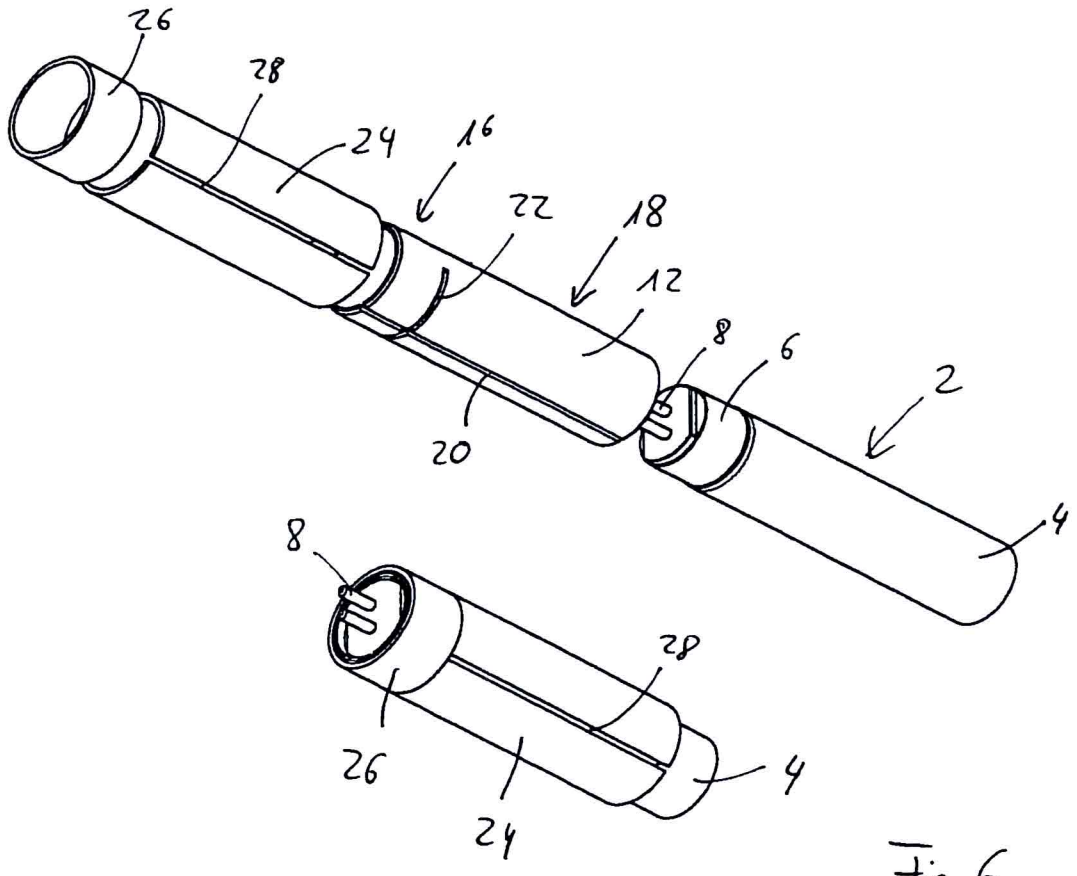


Fig. 6