

(19)



(11)

EP 2 868 965 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2016 Patentblatt 2016/52

(21) Anmeldenummer: **13191183.6**

(22) Anmeldetag: **31.10.2013**

(51) Int Cl.:

F21V 23/00 ^(2015.01)	F21V 23/02 ^(2006.01)
F21V 29/00 ^(2015.01)	F21V 29/15 ^(2015.01)
F21V 29/507 ^(2015.01)	F21V 29/83 ^(2015.01)
F21V 31/00 ^(2006.01)	F21V 29/67 ^(2015.01)
F21V 29/76 ^(2015.01)	F21Y 115/10 ^(2016.01)
F21Y 105/00 ^(2016.01)	

(54) **Leuchte mit Wärmeentkopplung**

Lamp with heat decoupling

Lampe doté d'un découplage thermique

(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:
06.05.2015 Patentblatt 2015/19

(73) Patentinhaber: **F.H. Papenmeier GmbH & Co. KG
58239 Schwerte (DE)**

(72) Erfinder: **Glittenberg, Udo
44577 Castrop-Rauxel (DE)**

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx
Patentanwälte Rechtsanwalt
Partnerschaft mbB
Joseph-Wild-Straße 20
81829 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 378 734 US-A1- 2011 068 687
US-A1- 2013 027 917**

EP 2 868 965 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 eine für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung geeignete Schauglasleuchte zum Ausleuchten von Behältern, Kesseln, Rohrleitungen und dergleichen.

[0002] In der Verfahrenstechnik müssen Prozesse, die im Inneren von Reaktoren, Kesseln, Tanks oder anderen Behältern ablaufen, auch Rohrleitungen, durch visuelle Beobachtung des Behälter- oder Rohrleitungsinnenraums verfolgt werden. Für die Überwachung werden Schaugläser nach DIN 28120ff. verwendet, durch die hindurch der Innenraum mittels einer Schauglasleuchte ausgeleuchtet und visuell überwacht werden kann. Die Schauglasleuchte wird an einer Schauglasarmatur angeordnet, um durch das Schauglas der Armatur in den Behälter leuchten zu können.

[0003] Aus sicherheitstechnischen Gründen ist die Lichtquelle einer Schauglasleuchte in einer Leuchtenkammer angeordnet, so dass sie vor Staub, Wasser und sonstigen widrigen externen Einflüssen geschützt ist. Die Abwärme der Lichtquelle kann daher nicht durch Strahlung und Konvektion direkt an die äußere Umgebung abgegeben, sondern muss über das Gehäuse der Schauglasleuchte abgeführt werden. Hierbei ist zu beachten, dass eine im Gehäuse befindliche Anschlusselektronik, durch bzw. über welche die Lichtquelle mit elektrischer Energie versorgt wird, nicht überhitzt werden darf. Die Anschlusselektronik kann temperaturempfindliche Bauelemente enthalten, beispielsweise einen Kondensator, die unterhalb der Temperatur eines aufgrund des Leuchtbetriebs im Leuchtengehäuse entstehenden Hot Spot gehalten werden muss oder müssen. Die Lichtquelle, wie insbesondere eine LED, darf ebenfalls nicht über definierte Temperaturen erhitzt werden.

[0004] Mit dem Problem der Aufheizung beschäftigt sich schon die DE 28 16 812 A1 und montiert die in der Leuchtenkammer gemeinsam angeordneten elektrischen Bauelemente, wie insbesondere die Lichtquelle und die Bauelemente der Anschlusselektrik, jeweils auf Kühlrippen von Gusswänden des Leuchtengehäuses, so dass die entstehende Wärme allein über die Gusswände abgeführt werden kann.

[0005] Schauglasleuchten, wie die Erfindung sie insbesondere betrifft, werden beispielsweise in der EP 0 378 734 B1 und der DE 93 10 049 U1 offenbart. Die Leuchtengehäuse der hieraus bekannten Schauglasleuchten sind mittels einer Trennwand in eine Leuchtenkammer für die Lichtquelle und eine Elektronik- oder Elektrikkammer für die Anschlusselektronik oder -elektrik unterteilt. Die US 2011/0068687 A1 betrifft eine glühbirnenförmige Lampe zum Einschrauben in eine Lampe mit einer bekannten Fassung für Glühbirnen. Um die Lampe möglichst leicht und kompakt zu bauen und einen Wärmestau zu verhindern, der die Elektrik nahe eines LED-Moduls überhitzen könnte, wird zum Beispiel vorgeschlagen, das Gehäuse zweischichtig aufzubauen, mit einem inneren Gehäuse aus Aluminium und einem

mit diesem gefügten äußeren Gehäuse aus einem Eloxalfilm.

[0006] Das Leuchtengehäuse, über das die gesamte Abwärme abgeführt wird, stellt einen die Leuchtstärke der Lichtquelle begrenzenden Faktor dar, so dass bislang nur Lichtquellen mit entsprechend geringer Leistung eingesetzt werden können. Um die Lichtleistung zu steigern und pro Zeiteinheit eine entsprechend größere Wärmemenge abführen zu können, müssten die bekannten Leuchtengehäuse vergrößert werden. Dem setzt die Praxis jedoch Grenzen.

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen geeignete Schauglasleuchte zu schaffen, die den Einsatz einer leistungsstarken Lichtquelle erlaubt, die zur Versorgung mit elektrischer Energie im Leuchtengehäuse angeordnete Anschlusselektronik oder -elektrik vor Überhitzung schützt, aber dennoch hinsichtlich ihrer äußeren Abmessungen kompakt ist.

[0008] Die Erfindung geht von einer Schauglasleuchte (im Folgenden kurz Leuchte genannt) aus, die ein Leuchtengehäuse mit einer Leuchtenkammer, eine in der Leuchtenkammer angeordnete Lichtquelle, ein Anschlussgehäuse mit einer druckfesten Elektronikammer und eine in der Elektronikammer angeordnete Versorgungselektronik zur Versorgung der Lichtquelle mit elektrischer Energie umfasst. Die Leuchtenkammer weist eine transluzente, vorzugsweise transparente Kammerwand auf, durch die hindurch die Lichtquelle nach außen leuchtet. Die transluzente Kammerwand kann insbesondere eine Glaswand sein, wie es aus dem Stand der Technik für Schauglasleuchten bekannt ist. Die im Betrieb der Lichtquelle entstehende Abwärme wird über das Leuchtengehäuse abgeführt, d.h. von der Lichtquelle auf das Leuchtengehäuse übertragen und von diesem durch Strahlung und Konvektion an die äußere Umgebung abgeführt.

[0009] Das Leuchtengehäuse bildet eine freie äußere Oberfläche der Leuchte. Es schützt die aufgenommenen Komponenten, wie insbesondere die Lichtquelle und die Versorgungselektronik, und ist vorzugsweise so beschaffen, d.h. in seinen Abmessungen und/oder seiner Geometrie und/oder seinem Material, dass es die gesamte Abwärme der Leuchte durch Wärmestrahlung und/oder Konvektion an eine Wärmesenke, vorzugsweise die äußere Umgebung der Leuchte, abgeben kann. Ist es an einer Struktur, wie etwa einem Schauglas oder direkt an einem Behälter oder Rohr angeordnet, die Kühler als das Leuchtgehäuse ist, kann zumindest ein Teil der Wärme auch über Wärmeleitung an die betreffende Struktur abgegeben werden, beispielsweise über einen direkten Kontakt von Leuchtengehäuse und Struktur oder über eine Befestigungseinrichtung, wie etwa einen Halter, den das Leuchtengehäuse oder die Struktur für das Leuchtengehäuse aufweist. Es kann aber auch der Fall auftreten, dass die Struktur, wie etwa ein Schauglas, wärmer als das Leuchtengehäuse ist, so dass über einen etwaigen Wärmeleitkontakt zusätzlich Wärme in das

Leuchtengehäuse eingeleitet wird und über dieses abgeführt werden muss. In bevorzugten Ausführungen ist das Leuchtengehäuse ein Metallgehäuse. In bevorzugten einfachen Ausführungen ist es aus einem einzigen Metallwerkstoff geformt. Es kann aber auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, insbesondere Metallwerkstoffen, gefertigt sein, beispielsweise aus mehreren Gehäuseteilen, die sich im Werkstoff voneinander unterscheiden. Bevorzugte Metallwerkstoffe sind Aluminium, Aluminiumlegierungen, Eisen und Eisenlegierungen. Außenwände des Leuchtengehäuses weisen vorteilhafterweise eine Dicke von wenigstens 3 mm auf. Bevorzugt gilt dies auch für innere Wände des Leuchtengehäuses, wie etwa eine oder mehrere Trennwände, die das Leuchtengehäuse in zwei oder mehr voneinander getrennte Kammern unterteilt oder unterteilen.

[0010] Bevorzugte Lichtquellen sind LEDs. Grundsätzlich kann die Lichtquelle zwar aus nur einer einzigen, entsprechend lichtstarken Leuchtioden bestehen, bevorzugt bilden jedoch mehrere Leuchtioden (LEDs) gemeinsam die Lichtquelle. Die Leuchtioden können insbesondere zu einem LED-Array bzw. LED-Feld angeordnet sein. Die LEDs sind in vorteilhaften Ausführungen auf einer Trägerplatine angeordnet, wobei die Trägerplatine vorteilhafterweise ausreichend groß und aus einem thermisch gut leitenden Material gefertigt ist, um die Abwärme der LEDs ausreichend rasch abführen zu können. Eine Trägerplatine kann insbesondere an ihrer Rückseite wärmeleitend mit einer Gehäusestruktur des Leuchtengehäuses verbunden sein, um die Abwärme vorteilhaft großflächig an das Leuchtengehäuse abzugeben. Die elektrische Leistungsaufnahme der Lichtquelle kann aufgrund der Erfindung ohne weiteres 20 Watt und mehr, beispielsweise 20 bis 50 Watt betragen. Die Lichtquelle kann sich an ihrer Rückseite, wie etwa an der Rückseite der genannten Trägerplatine, durchaus bis auf 100°C und auch darüber erwärmen, während die Versorgungselektronik vorzugsweise bis auf höchstens 70°C erwärmt wird.

[0011] Von der druckfesten Elektronikammer ist zumindest ein überwiegender Teil im Leuchtengehäuse angeordnet, wird also von einer oder mehreren äußeren Wänden des Leuchtengehäuses umgeben. Vorzugsweise ist die Elektronikammer gänzlich, d.h. mit ihrem gesamten Volumen, im Leuchtengehäuse angeordnet. Der Begriff "Elektronik" wird in einem weiten Sinne verstanden. So kann oder können ein oder mehrere oder alle Bauelemente der Versorgungselektronik jeweils ein elektronisches Element im engeren Sinne oder stattdessen jeweils ein rein elektrisches Element sein. Die Erfindung unterscheidet somit nicht zwischen Elektrik und Elektronik. Entsprechend steht auch der Begriff "Elektronikkammer" synonym für Elektrikkammer und Elektronik- und Elektrikkammer.

[0012] Nach der Erfindung umfasst die Schauglasleuchte zur thermischen Entkopplung von Anschlussgehäuse und Leuchtengehäuse eine Isolierung, die zumindest einen überwiegenden Teil der Elektronikammer

umgibt. Die von der Isolierung umgebene Oberfläche des Anschlussgehäuses hat mit dem Leuchtengehäuse keinen direkten Wärmeleitkontakt, da diese Oberfläche Kontakt nur mit der Isolierung hat, und ist in diesem Sinne vom Leuchtengehäuse, das Abwärme der Lichtquelle abführt, thermisch entkoppelt. Vorteilhaft ist, wenn Wärmeleitkontakt von Leuchtengehäuse und Anschlussgehäuse auf ein Minimum reduziert wird, beispielsweise auf einen Kontakt über eine interne Versorgungsleitung für die elektrische Energie und/oder die Übermittlung von Signalen und/oder einen zur Montage des Anschlussgehäuses erforderlichen Kontakt über eine oder mehrere Befestigungsstrukturen. Die entsprechenden Kontaktbereiche können naturgemäß nicht mit der erfindungsgemäßen Isolierung in Kontakt stehen. Das Anschlussgehäuse ist trotz zumindest teilweiser Anordnung im Leuchtengehäuse ein eigenständiges Gehäuse, ein Gehäuse im Gehäuse. Die von der Lichtquelle aufgeheizten Wände des Leuchtgehäuses leiten oder strahlen somit nicht wie im Stand der Technik die Abwärme unmittelbar in die Elektronikammer, sondern werden von der Isolierung nach innen von der Elektronikammer thermisch getrennt bzw. isoliert.

[0013] Obgleich die Isolierung grundsätzlich von einem Isolierfeststoff oder sogar von einer Isolierflüssigkeit gebildet werden kann, entspricht es bevorzugten Ausführungen, wenn ein Gas, zweckmäßigerweise Luft, die Isolierung oder zumindest einen überwiegenden Teil der Isolierung bildet. Das isolierende Gas kann einem der Leuchtenkammer zugeordneten Gasreservoir entnommen werden. Das Gasreservoir kann insbesondere von der äußeren Umgebung des Leuchtengehäuses gebildet werden, in den meisten Anwendungen also von der Umgebungsluft. Vorzugsweise ist die Leuchte so gestaltet, dass unmittelbar die Umgebungsluft das isolierende Gas bilden kann. Es kann aber auch von Vorteil sein, wenn als isolierendes Gas ein schwerer als Luft entflammbares Gas, wie etwa Kohlendioxid, verwendet wird. Das schwerer als Luft entflammbare Gas kann mittels des Gasreservoirs, beispielsweise einer Gasflasche, bereitgestellt und zum Leuchtengehäuse geleitet werden, so dass es die Luft oder ein gegebenenfalls andersartiges Gas aus der Umgebung des Leuchtengehäuses vom Leuchtengehäuse fern hält oder in einem allenfalls verringerten Maß bis zum Leuchtengehäuse durchdringen lässt. Das schwer entflammbare Gas kann somit nicht nur als isolierendes Gas im Leuchtengehäuse, sondern auch als äußere Abschirmung dienen.

[0014] In bevorzugten Ausführungen sind das Leuchtengehäuse und das Anschlussgehäuse nach Form und Größe so gestaltet, dass zwischen dem Leuchtengehäuse und dem Anschlussgehäuse um die Elektronikammer ein freier Isolierraum verbleibt, der zur thermischen Trennung von Anschlussgehäuse und Leuchtengehäuse mit einem isolierenden Gas gefüllt oder von Gas durchströmt werden kann, wobei der Variante der Durchströmbarkeit der Vorzug gegeben wird, da mit der Gasströmung Wärme aus dem Isolierraum ausgetragen wer-

den kann. Hierbei kann es sich um eine erzwungene Konvektionsströmung handeln, indem im Isolierraum oder an geeigneter anderer Stelle im Leuchtengehäuse ein Lüfter angeordnet wird, der die Konvektionsströmung erzeugt oder eine natürliche Konvektionsströmung unterstützt. Der Lüfter kann beispielsweise von oder über die Versorgungselektronik ebenfalls mit elektrischer Energie versorgt werden. Nachteilig ist allerdings, dass der Lüfterantrieb entweder besonders gekapselt werden muss oder Ursache für eine Verringerung des Explosionssicherheitsgrads ist. Alternativ, obgleich weniger bevorzugt, kann ein isolierendes Gas auch im Isolierraum stehend, vorzugsweise unter einem geringen Überdruck relativ zur äußeren Umgebung, gehalten werden und im Bedarfsfall aus einem zugeordneten Gasreservoir nachgeführt werden.

[0015] In Ausführungen mit Durchströmung des Isolierraums kann das betreffende Gas in einem geschlossenen Kreislauf aus einem zugeordneten Gasreservoir und wieder zurück in das Gasreservoir gefördert werden. In besonders bevorzugten Ausführungen handelt es sich bei dem Gas allerdings um Luft aus der unmittelbaren äußeren Umgebung der Schauglasleuchte, so dass die Umgebung als Gasreservoir genutzt wird. Ferner wird es bevorzugt, wenn sich eine Luftströmung durch den Isolierraum aufgrund natürlicher Konvektion bedingt durch Temperaturunterschiede im und/oder über eine Erstreckung des Leuchtengehäuses einstellt. Die Konvektionsströmung wird vorzugsweise durch die Schwerkraft unterstützt; sie kann auch maßgeblich durch die Schwerkraft erzeugt werden.

[0016] Die Leuchte kann, wie bereits eingangs erwähnt, eine Schauglasleuchte sein. Als solche kann sie an einem Schauglas eines Behälters oder einer Rohrleitung oder dergleichen angeordnet sein. Sie kann integrierter Bestandteil eines Schauglases wie etwa eines als Bullauge ausgeführten Schauglases oder eines Durchfluss-Schauglases sein. Sie kann auch an einem Schauglas mittels einer Befestigungseinrichtung lösbar befestigt sein. Die Erfindung betrifft aber auch eine Schauglasleuchte als solche, vor Anordnung an einem Schauglas oder Behälter oder einer Rohrleitung oder dergleichen. Die Erfindung ist auf Schauglasleuchten nicht beschränkt. In alternativen Verwendungen kann die Leuchte eine Fahrzeugleuchte für Fahrzeuge oder Leuchte für andere Geräte sein, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden oder für einen derartigen Einsatz geeignet sind, wie etwa Gabelstapler in staubbelasteten oder gasbelasteten Umgebungen oder Betankungsfahrzeuge und -geräte und -ausrüstungen. Die Leuchte kann auch eine Handleuchte sein, etwa zum Ausleuchten von Fässern. Grundsätzlich muss die Leuchte nur für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet und die Lichtquelle und Versorgungselektronik für den Einsatz in derartigen Bereichen ausreichend sicher gekapselt sein.

[0017] Bevorzugte Ausgestaltungen werden auch in den Unteransprüchen und durch die Kombinationen von

Unteransprüchen beschrieben. In den Unteransprüchen offenbarte Merkmale können mit den vorstehend erläuterten Ausgestaltungen beliebig kombiniert werden, soweit durch derartige Kombinationen keine Widersprüche entstehen.

[0018] Ferner beschreiben die nachfolgenden Aspekte vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung. Die in den Aspekten in Klammern angeführten Bezugszeichen sind auf nachfolgend beschriebene und in Figuren illustrierte Ausführungsbeispiele bezogen. Diese Bezugszeichen beschränken die in den Aspekten offenbarten Merkmale jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele. Vielmehr sind die Aspekte in der Art von Ansprüchen formuliert und die Bezugszeichen so zu interpretieren, wie dies für Ansprüche üblich ist. Die Aspekte und auch darin beschriebene Teilmerkmale, d. h. Teilaspekte, können selbst ebenfalls als Ansprüche formuliert werden oder die Ansprüche weiterbilden.

Aspekt1# Leuchte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, die Leuchte umfassend:

(a) ein Leuchtengehäuse (1) mit einer Leuchtenkammer (2), die eine transluzente Kammerwand (6) aufweist,

(b) eine in der Leuchtenkammer (2) angeordnete Lichtquelle (9), vorzugsweise Leuchtdiodeneinrichtung, deren Abwärme über das Leuchtengehäuse (1) abgeführt wird,

(c) ein Anschlussgehäuse (11) mit einer druckfesten Elektronikammer (12), von der zumindest ein überwiegender Teil im Leuchtengehäuse (1) angeordnet ist,

(d) eine in der Elektronikammer (12) angeordnete Versorgungselektronik zur Versorgung der Lichtquelle (9) mit elektrischer Energie

(e) und eine Isolierung (3, 14, 24) zur thermischen Entkopplung von Anschlussgehäuse (11) und Leuchtengehäuse (1),

(f) wobei die Isolierung (3, 14, 24) zumindest einen überwiegenden Teil der Elektronikammer (12) umgibt.

Aspekt2# Leuchte nach dem vorhergehenden Aspekt, wobei ein Gas, vorzugsweise Luft, zumindest einen Teil der Isolierung bildet.

Aspekt3# Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei zwischen dem Leuchtengehäuse (1) und dem Anschlussgehäuse (11) um die Elektronikammer (12) ein freier Isolierraum (3a, 3b) verbleibt, der zur thermischen Trennung von Anschlussgehäuse (11) und Leuchtengehäuse (1) mit Gas gefüllt oder von Gas durchströmbar

	ist.				der Elektronikammer (12), vorzugsweise die Elektronikammer (12) vollständig, in einem Aufnahmeraum (3) des Leuchtengehäuses (1) angeordnet ist und wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) eine den Aufnahmeraum (3) verschließende Stirnwand (15, 16) durchsetzt.
Aspekt4#	Leuchte nach dem vorhergehenden Aspekt, wobei die Lichtquelle (9) mittels einer internen Versorgungsleitung (20) elektrisch mit der Versorgungselektronik verbunden ist und sich die interne Versorgungsleitung (20) durch den Isolierraum (3a, 3b) erstreckt.	5			
Aspekt5#	Leuchte nach dem vorhergehenden Aspekt, wobei sich die interne Versorgungsleitung (20) als fliegende Leitung durch den Isolierraum (3a, 3b) erstreckt und zur Versorgung der Lichtquelle (9) vorzugsweise nur die Versorgungsleitung (20) als solche eine durch den Isolierraum (3a, 3b) führende Wärmeleitbrücke aus Feststoff bildet.	10	Aspekt11#	Leuchte nach einem der Aspekte 6 bis 10, wobei die Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) voneinander beabstandet und relativ zueinander so angeordnet sind, dass das Gas aufgrund der Abwärme der Lichtquelle (9) und der Schwerkraft den Isolierraum (3a, 3b) durchströmt und Wärme durch natürliche Konvektion, entweder allein durch natürliche Konvektion oder durch natürliche und zusätzlich erzwungene Konvektion, abführt.	
Aspekt6#	Leuchte nach einem der Aspekte 3 bis 5, wobei der Isolierraum (3a, 3b) über Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) mit einem Gasreservoir, vorzugsweise der äußeren Umgebung des Leuchtengehäuses (1), verbunden ist, so dass aus dem Gasreservoir durch wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) Gas in den Isolierraum (3a, 3b) und durch wenigstens eine andere der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) aus dem Isolierraum (3a, 3b) strömen kann.	15			
		20	Aspekt12#	Leuchte nach einem der Aspekte 6 bis 11, wobei wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) nahe bei einem ersten Ende des Elektronikraums (12) und wenigstens eine andere der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) nahe bei einem vom ersten Ende entfernten zweiten Ende der Elektronikammer (12) in den Isolierraum (3a, 3b) mündet.	
Aspekt7#	Leuchte nach dem vorhergehenden Aspekt, wobei wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) das Leuchtengehäuse (1) durchsetzt.	25			
		30	Aspekt13#	Leuchte nach einem der Aspekte 6 bis 12, wobei wenigstens eine erste der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) näher bei der Lichtquelle (9) als wenigstens eine zweite der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) angeordnet ist.	
Aspekt8#	Leuchte nach einem der Aspekte 6 und 7, wobei ein zwischen dem Leuchtengehäuse (1) und dem Anschlussgehäuse (11) verbleibender Spalt (24) wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) bildet.	35			
		40	Aspekt14#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei eine Trennwand (5) im Leuchtengehäuse (1) die Leuchtenkammer (2) vom Anschlussgehäuse (11) trennt, eine Wand (13) des Anschlussgehäuses (11) der Trennwand (5) zugewandt gegenüberliegt und zwischen der Trennwand (5) und der gegenüberliegenden Anschlussgehäusewand (13) ein freier Isolierraum (3a) verbleibt, der zur thermischen Trennung von Anschlussgehäuse (11) und Leuchtengehäuse (1) mit Gas gefüllt oder von Gas durchströmbar ist.	
Aspekt9#	Leuchte nach einem der Aspekte 6 bis 8, wobei zumindest ein überwiegender Teil der Elektronikammer (12), vorzugsweise die Elektronikammer (12) vollständig, in einem Aufnahmeraum (3) des Leuchtengehäuses (1) angeordnet ist und wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) eine den Aufnahmeraum (3) umgebende Umfangswand (4) des Leuchtengehäuses (1) durchsetzt.	45			
		50	Aspekt15#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei eine Umfangswand (4) des Leuchtengehäuses (1) das Anschlussgehäuse (11) umgibt und im Bereich der Elektronikammer (12) zwischen dem Anschlussgehäuse (11) und der Um-	
Aspekt10#	Leuchte nach einem der Aspekte 6 bis 9, wobei zumindest ein überwiegender Teil	55			

	fangswand (4) ein freier Umfangsisolier- raum (3b) verbleibt, der zur thermischen Trennung von Anschlussgehäuse (11) und Leuchtengehäuse (1) mit Gas gefüllt oder von Gas durchströmbar ist.				raum (3a, 3b) bis zu der oder in die Trenn- wand (5) erstreckt, an der Trennwand (5) befestigt und abgestützt ist.
Aspekt16#	Leuchte nach dem vorhergehenden As- pekt, wobei der Umfangsisolierraum (3b) das Anschlussgehäuse (11) im Bereich der Elektronikammer (12) über 360° voll- ständig umgibt.	5	Aspekt22#	Leuchte nach dem vorhergehenden As- pekt, wobei die Anschluss- und Befesti- gungsstruktur (35) einen zwischen der Trennwand (5) und einer Stirnseite des Anschlussgehäuses (11) verbleibenden, frontseitigen Isolierraum (3a), der einen Axialabschnitt des gesamten Isolierraums (3a, 3b) bildet, durchragt, vorzugsweise einen zentralen Bereich des frontseitigen Isolierraums (3a) durchragt.	
Aspekt17#	Leuchte nach einem der Aspekte 15 und 16, wobei im Umfangsisolierraum (3b) be- findliches Gas, vorzugsweise Luft, ein das Anschlussgehäuse (11) im Bereich der Elektronikkammer (12) über 360° vollstän- dig umhüllendes Gaspolster bildet.	10			
Aspekt18#	Leuchte nach einem der Aspekte 15 bis 17, wobei sich der Umfangsisolierraum (3b) über zumindest einen überwiegen- den Teil der Länge, vorzugsweise über die gesamte Länge der Elektronikammer (12) erstreckt.	15	Aspekt23#	Leuchte nach einem der zwei unmittelbar vorhergehenden Aspekte, wobei die Licht- quelle (9) mittels einer internen Versor- gungsleitung (20) elektrisch mit der Ver- sorgungselektronik verbunden ist und sich die interne Versorgungsleitung (20) ab- weichend von der Ausführung nach As- pekt 5 vom Anschlussgehäuse (11) bis zur Trennwand (5) innerhalb der Anschluss- und Befestigungsstruktur (35) erstreckt.	
Aspekt19#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei das Leuchtengehäuse (1) einen Aufnahmeraum (3) aufweist, den eine Trennwand (5) von der Leuchtenkam- mer (2) trennt und der an einer von der Leuchtenkammer (2) abgewandten Seite offen ist, das Anschlussgehäuse (11) mit der Elektronikammer (12) an der offenen Seite in den Aufnahmeraum (3) ragend mit dem Leuchtengehäuse (1) gefügt und vom Aufnahmeraum (3) um die Elektro- nikkammer (12) ein freier Isolierraum (3a, 3b) verbleibt, der zur thermischen Tren- nung von Anschlussgehäuse (11) und Leuchtengehäuse (1) mit Gas gefüllt oder von Gas durchströmbar ist.	20	Aspekt24#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Lichtquelle (9) eine LED oder mehrere zu einem Array ange- ordnete LEDs umfasst.	
		25			
		30	Aspekt25#	Leuchte nach dem vorhergehenden As- pekt, wobei die Lichtquelle (9) ein flächen- hafter LED-Chip ist.	
		35	Aspekt26#	Leuchte nach einem der zwei unmittelbar vorhergehenden Aspekte, wobei die Licht- quelle (9) ein LED-Chip ist, der eine Trä- gerplatine und ein auf oder in der Träger- platine angeordnetes LED-Array aufweist.	
		40			
			Aspekt27#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Lichtquelle (9) eine LED oder mehrere LEDs umfasst, die auf einem Träger, vorzugsweise einer Platine, angeordnet ist oder sind, der in Wärme lei- tendem Kontakt mit einer Gehäusewand (5) des Leuchtengehäuses (2), vorzugs- weise der Trennwand (5) gemäß einem der die Trennwand (5) spezifizierenden anderen Aspekte, steht.	
Aspekt20#	Leuchte nach dem vorhergehenden As- pekt, wobei das Anschlussgehäuse (11) mit mehreren Befestigungselementen (17) am Leuchtengehäuse (1) befestigt ist, vorzugsweise an oder nahe bei einem von der Trennwand (5) und der Leuchtenkam- mer (2) entfernten Ende des Leuchtenge- häuses (1).	45			
		50			
Aspekt21#	Leuchte nach einem der zwei unmittelbar vorhergehenden Aspekte, vorzugsweise nur nach Aspekt 19, wobei das Anschluss- gehäuse (11) mittels einer Anschluss- und Befestigungsstruktur (35), die sich vom Anschlussgehäuse (11) durch den Isolier-	55	Aspekt28#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei eine Trennwand (5) im Leuchtengehäuse (1) die Leuchtenkam- mer (2) von einem Aufnahmeraum (3) des Leuchtengehäuses (1) trennt, zumindest ein überwiegender Teil der Elektronik-	

	kammer (12), vorzugsweise die gesamte Elektronikammer (12), im Aufnahme- raum (3) angeordnet ist und die Lichtquel- le (9) eine LED oder mehrere LEDs um- fasst, die auf einem Träger, vorzugsweise einer Platine, angeordnet ist oder sind, der an einer von der transluzenten Kammer- wand (6) abgewandten Rückseite in Wär- meleitkontakt mit der Trennwand (5) steht.	5 10	Aspekt34#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei eine die Elektronikkam- mer (12) umgebende Umfangswand (4) des Leuchtengehäuses (1) an einer der Elektronikkammer (12) zugewandten Um- fangsinnenfläche (34) Wellen, Riffeln, Furchen, Rippen oder dergleichen auf- weist, die vorzugsweise in eine Längsrich- tung (L) der Umfangswand (4) erstreckt sind.
Aspekt29#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei das Leuchtengehäuse (1) an einem äußeren Umfang eine oder meh- rere die äußere Umfangsfläche des Leuchtengehäuses (1) vergrößernde Kühlstrukturen (8) aufweist, vorzugsweise in einem Gehäusebereich, der eine die Leuchtenkammer (2) von einem Aufnah- meraum (3) für die Elektronikammer (12) trennende Trennwand (5) und/oder die Leuchtenkammer (2) umgibt.	15 20	Aspekt35#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei eine die Elektronikkam- mer (12) umgebende Umfangswand (4) des Leuchtengehäuses (1) eine der Elektronikkammer (12) zugewandte Um- fangsinnenfläche (34) aufweist, die nach innen, in Richtung Elektronikammer (12) vorstehende und demgegenüber zurück- stehende Flächenbereiche aufweist, so dass in einer Abrollung der Umfangswand (4) auf eine Ebene die Umfangsinnenflä- che (34) als ein Oberflächenrelief erhalten wird, das eine größere Oberfläche als eine Ebene aufweist.
Aspekt30#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Elektronikammer (12) zur äußeren Umgebung der Leuchte mittels eines Deckels (16) verschlossen und am Deckel (16) ein Anschluss (19) vorgesehen ist, über den die Versor- gungselektronik von extern mit Energie versorgt werden kann.	25 30	Aspekt36#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei zwischen einer die Elek- tronikkammer (12) umgebenden Um- fangswand (4) des Leuchtengehäuses (2) und der Elektronikammer (12) eine Struktur (36) angeordnet oder geformt ist, die einen zwischen der Elektronikammer (12) und der Umfangswand (4) gebildeten Isolierraum (3a, 3b) in Konvektionskanäle für ein der Kühlung dienendes Gas unter- teilt.
Aspekt31#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei das Anschlussgehäuse (11) zur Erhöhung der Explosionssicher- heit eine von der Elektronikammer (12) getrennte Zusatzkammer (30) aufweist, an einer Kammerwand (31) der Zusatz- kammer (30) ein Anschluss (19) vorgese- hen ist und die Versorgungselektronik über den Anschluss (19) und durch die Zu- satzkammer (30) hindurch von extern mit Energie versorgt werden kann.	35 40	Aspekt37#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Leuchte eine Schaug- lasleuchte ist.
Aspekt32#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei im Leuchtengehäuse (1), vorzugsweise im Isolierraum (3a, 3b) nach einem der Aspekte 3 bis 23, ein motorisch antreibbares Laufrad (37) angeordnet ist, mittels dem das Gas durch das Leuchten- gehäuse (1), vorzugsweise durch den Iso- lierraum (3a, 3b) nach einem der Aspekte 3 bis 23, gefördert werden kann.	45 50	Aspekt38#	Leuchte nach dem vorhergehenden As- pekt, wobei die Leuchte an einem Schaug- las eines Behälters, wie etwa einem als Bullauge gebildeten Schauglas, oder an einem Durchfluss-Schauglas angeordnet ist oder für eine derartige Anordnung eine geeignete Befestigungseinrichtung (26) aufweist.
Aspekt33#	Leuchte nach dem vorhergehenden As- pekt, wobei das Laufrad (37) in dem Iso- lierraum (3a) des Aspekts 14 angeordnet ist.	55	Aspekt39#	Leuchte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei die Leuchte eine Hand- leuchte oder Fahrzeugleuchte ist.
[0019] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Figuren erläutert. An den Ausführ- ungsbeispielen offenbar werdende Merkmale können				

jeweils einzeln und in jeder Merkmalskombination mit den vorstehend beschriebenen Ausgestaltungen oder Merkmalen, die in den Unteransprüchen offenbart sind, kombiniert werden, soweit sich die betreffenden Merkmale nicht gegenseitig ausschließen. Es zeigen:

- Figur 1 eine Schauglasleuchte eines ersten Ausführungsbeispiels in einem Längsschnitt,
- Figur 2 die Schauglasleuchte des ersten Ausführungsbeispiels in einer Frontansicht,
- Figur 3 die Schauglasleuchte des ersten Ausführungsbeispiels in einem Querschnitt,
- Figur 4 eine Schauglasleuchte eines zweiten Ausführungsbeispiels in einem Längsschnitt,
- Figur 5 die Schauglasleuchte des zweiten Ausführungsbeispiels in einer Rückansicht,
- Figur 6 eine Schauglasleuchte eines dritten Ausführungsbeispiels in einem Längsschnitt,
- Figur 7 die Schauglasleuchte des dritten Ausführungsbeispiels in einer Frontansicht,
- Figur 8 eine Schauglasleuchte eines vierten Ausführungsbeispiels in einem Längsschnitt,
- Figur 9 die Schauglasleuchte des vierten Ausführungsbeispiels in einer Rückansicht,
- Figur 10 eine Schauglasleuchte eines fünften Ausführungsbeispiels in einem Längsschnitt,
- Figur 11 die Schauglasleuchte des fünften Ausführungsbeispiels in einer Rückansicht,
- Figur 12 eine Schauglasleuchte eines sechsten Ausführungsbeispiels in isometrischer Darstellung,
- Figur 13 die Schauglasleuchte des sechsten Ausführungsbeispiels in einer Rückansicht,
- Figur 14 eine Schauglasleuchte eines siebten Ausführungsbeispiels in einem Querschnitt, und
- Figur 15 die Schauglasleuchte des siebten Ausführungsbeispiels in einer Seitenansicht.

[0020] Figur 1 zeigt eine Schauglasleuchte eines ersten Ausführungsbeispiels in einem Längsschnitt. Die Schauglasleuchte umfasst ein Leuchtengehäuse 1 mit einer geschlossenen Leuchtenkammer 2 und einem Aufnahmeraum 3. In der Leuchtenkammer 2 ist eine Lichtquelle 9 angeordnet, deren Licht durch eine transluzente Kammerwand 6 in die äußere Umgebung der Schauglasleuchte abgestrahlt wird. Das Licht der Lichtquelle 9 wird mittels eines in der Leuchtenkammer 2 angeordneten Reflektors 10 in Richtung auf die transluzente Kammerwand 6 gebündelt. Die Kammerwand 6 ist vorzugsweise transparent. Sie kann wie von Schauglasleuchten bekannt ausgebildet sein. Die Kammerwand 6 ist an einer Frontseite der Schauglasleuchte angeordnet. Wie bevorzugt, aber nur beispielhaft, sitzt die Kammerwand 6 in einem Gehäusedeckel 7, der an einem Gehäusehauptteil des Leuchtengehäuses 1 mittels Befestigungselementen, beispielsweise Schraubelementen, befestigt ist, so dass der Deckel 7 mit der im oder am Deckel 7 angeordneten Kammerwand 6 die Leuchten-

kammer 2 an ihrer Frontseite dicht abschließt. Das Leuchtengehäuse 1 umschließt die Leuchtenkammer 2 zweckmäßigerweise staub- und wasserdicht, so dass die Lichtquelle 9 gegen schädigende Einflüsse aus der äußeren Umgebung geschützt ist.

[0021] Eine Trennwand 5 des Leuchtengehäuses 1 trennt die Leuchtenkammer 2 innerhalb des Leuchtengehäuses 1 vom Aufnahmeraum 3. Die Trennwand 5 schließt die Leuchtenkammer 2 wie bevorzugt, aber nur beispielhaft an ihrer der transluzenten Kammerwand 6 axial gegenüberliegenden Rückseite ab. Die Trennwand 5 ist Bestandteil des Gehäusehauptteils des Leuchtengehäuses. Sie kann wie im Ausführungsbeispiel mit Umfangswänden des Gehäusehauptteils in einem Stück geformt oder aber mit einer um eine zentrale Längsachse L der Schauglasleuchte umlaufenden Umfangswand fest und für den Abschluss der Leuchtenkammer 2 ausreichend dicht gefügt sein. Die von der Trennwand 5 aus in Richtung Frontseite erstreckte Umfangswand des Gehäusehauptteils umgibt die Leuchtenkammer 2. Eine Umfangswand 4 des Gehäusehauptteils, die sich von der Trennwand 5 aus in Richtung auf das rückwärtige Ende der Schauglasleuchte erstreckt, umschließt den Aufnahmeraum 3 umfangsseitig. Im Längsschnitt weist das Gehäusehauptteil eine H-Form auf. Dies begünstigt eine einfache und daher kostengünstige Fertigung sowie kompakte Bauweise und bequeme manuelle Handhabbarkeit der Schauglasleuchte, stellt aber nur ein optionales Merkmal der Schauglasleuchte dar.

[0022] Im Aufnahmeraum 3 ist ein Anschlussgehäuse 11 angeordnet, das eine Elektronikammer 12 umschließt und kapselt. In der Elektronikammer 12 ist eine Versorgungselektronik zur Versorgung der Lichtquelle 9 mit elektrischer Energie angeordnet. Als Versorgungselektronik versteht die Erfindung beispielsweise auch ein Netzteil, das lediglich elektrische und keine elektronischen Komponenten im engeren Sinne umfasst. Das Anschlussgehäuse 11 bildet ein Gehäuse im Leuchtengehäuse 1. Wie bevorzugt, aber nur beispielhaft schließt das Anschlussgehäuse 11 andererseits auch den Aufnahmeraum 3 und somit das Leuchtengehäuse 1 an seiner Rückseite ab. Obgleich weniger bevorzugt, könnte der Aufnahmeraum 3 stattdessen auch mittels eines vom Anschlussgehäuse 11 separaten Deckels oder anderen Gehäuseteils abgeschlossen und das Anschlussgehäuse 11 im Aufnahmeraum 3 angeordnet und am Leuchtengehäuse 1, beispielsweise an solch einem Abschlussdeckel, abgestützt sein. Auf einen dichten Abschluss des Aufnahmeraums 3 kommt es jedoch nicht an, solange nur die Versorgungselektronik in einer Elektronikammer gekapselt ist.

[0023] Das Anschlussgehäuse 11 ragt mit seinem die Elektronikammer 12 umgebenden Anschlussgehäusebereich von der Rückseite her axial in den Aufnahmeraum 3 hinein. Das Anschlussgehäuse 11 weist einen an seinem äußeren Umfang abragenden, um die Längsachse L umlaufenden Flansch 15 auf, mit dem es am Leuchtengehäuse 4 befestigt ist. Der Flansch 15 ist mit einer

Unterseite einer rückseitigen Stirnfläche der Umfangswand 4 zugewandt und wird mittels Befestigungselementen 17 mit einer gewissen Druckkraft in Richtung auf die Stirnfläche der Umfangswand 4 gedrückt. Das Anschlussgehäuse 11 umfasst eine der Trennwand 5 zugewandte Frontwand 13, eine hiervon in Richtung Rückseite aufragende Umfangswand 14, den bereits erwähnten Flansch 15, der am rückseitigen Ende von der Umfangswand 14 nach außen abragt, und eine Rückwand 16, die im Ausführungsbeispiel von einem Deckel gebildet wird, der die Elektronikammer 12 an ihrer Rückseite dicht abschließt. Über einen externen Anschluss 19 kann die Schauglasleuchte mit elektrischer Energie versorgt werden. Das Anschlussgehäuse 11 verschließt die Elektronikammer 12 vorteilhafterweise wasser- und staubdicht. Das Anschlussgehäuse 11 kann die Elektronikammer 12 vergleichbar der Leuchtenkammer 2 dicht abschließen. Die Kapselung der Kammern 2 und 12 ist vorteilhafterweise so gestaltet, dass die Schauglasleuchte in explosionsgefährdeter Umgebung im Dauerbetrieb verwendet werden kann.

[0024] Zwischen dem Leuchtengehäuse 1, im Ausführungsbeispiel den Wandstrukturen 4 und 5 des Leuchtengehäuses 1, und dem im Aufnahmeraum 3 befindlichen Teil des Anschlussgehäuses 11 ist ein diesen Teil des Anschlussgehäuses 11 umhüllender Hohlraum gebildet. Der Hohlraum dient der thermischen Trennung und somit Isolierung des Anschlussgehäuses 11 von den die Abwärme der Lichtquelle 9 abführenden Wandstrukturen des Leuchtengehäuses 1. Dieser Isolierraum umfasst einen frontseitigen Isolierraum 3a, der axial zwischen der Trennwand 5 des Leuchtengehäuses 1 und der Frontwand 13 des Anschlussgehäuses 11 frei bleibt, und einen die Elektronikammer 12 über ihren Umfang umgebenden Umfangsisolierraum 3b, der radial zwischen der Umfangswand 4 des Leuchtengehäuses 1 und der Umfangswand 14 des Anschlussgehäuses 11 als um 360° ununterbrochen umlaufender Ringraum frei bleibt. Der frontseitige Isolierraum 3a und der umfangsseitige Isolierraum 3b bilden gemeinsam einen zusammenhängenden Isolierraum 3a, 3b.

[0025] Die Versorgungselektronik ist über eine Versorgungsleitung 20 elektrisch mit der Lichtquelle 9 verbunden. Die Versorgungsleitung 20 erstreckt sich durch eine der Gehäusewände des Anschlussgehäuses 11, wie bevorzugt durch die Frontwand 13, und die Trennwand 5 bis zur Lichtquelle 9. Die Versorgungsleitung 20 wird von Anschlussstrukturen 21 und 22 gehalten. Die Anschlussstruktur 21 dient ferner der Abdichtung der Leuchtenkammer 2 und ist zu diesem Zweck dicht mit der Trennwand 5 verbunden. Die Anschlussstruktur 22 dichtet im Bereich der Versorgungsleitung 20 das Anschlussgehäuse 11 ab. Aufgrund der wie bevorzugt, aber nur beispielhaft gewählten Anordnung der Anschlussstrukturen 21 und 22 in der Trennwand 5 bzw. der Frontwand 13 erstreckt sich die Versorgungsleitung 20 ausschließlich durch den frontseitigen Isolierraum 3a.

[0026] Die Versorgungsleitung 20 erstreckt sich als

fliegende Leitung durch den Isolierraum 3a, 3b. Die mit der Energieversorgung einhergehende Wärmeleitung zwischen Leuchtengehäuse 1 und Anschlussgehäuse 11 kann hierdurch gering gehalten werden. Von unumgänglichen Verbindungen abgesehen, die durch die Versorgungsleitung 20 und die Befestigung am Leuchtengehäuse 1 bedingt sind, besteht zwischen dem Leuchtengehäuse 1 und dem Anschlussgehäuse 11 kein Festkörper-Wärmeleitkontakt. Die Wärmebrücken sind somit auf ein Minimum reduziert.

[0027] Der Isolierraum 3a, 3b ist mit Luft gefüllt. Das so erhaltene Luftpolster um die Elektronikammer 12 sorgt für die wünschenswerte thermische Entkopplung vom Leuchtengehäuse 1, über das die Abwärme der Lichtquelle 9 abgeführt wird.

[0028] Um die Elektronikammer 12 noch effektiver vor Überhitzung zu schützen, sind mehrere Öffnungen vorgesehen, die den Isolierraum 3a, 3b mit der äußeren Umgebung der Schauglasleuchte verbinden und dafür sorgen, dass sich im Isolierraum 3a, 3b eine Konvektionsströmung bilden und Abwärme durch Konvektion abgeführt werden kann. Die Umfangswand 4 durchsetzen im Bereich des frontseitigen Isolierraums 3a erste Öffnungen 23, die um die Längsachse L in Umfangsrichtung verteilt voneinander beabstandet angeordnet sind. Zweite Öffnungen 24 sind im Bereich des rückseitigen Endes des Umfangsisolierraums 3b zwischen der rückseitigen Stirnfläche der Umfangswand 4 und dem axial zugewandt gegenüberliegenden Flansch 15 des Anschlussgehäuses 11 gebildet. Der Flansch 15 stützt sich nämlich über Abstandshalter 18 axial an der Umfangswand 4 ab. Die Abstandshalter 18 können Hülselemente sein, welche die Befestigungselemente 17 umgeben, so dass zwischen der Umfangswand 4 und dem Flansch 15 besagter Spalt verbleibt, der lediglich durch die Befestigungselemente 17 und Abstandshalter 18 unterbrochen wird. Die Befestigungselemente 17 und Abstandshalter 18 können vorteilhafterweise aus einem thermisch isolierenden Material gefertigt sein. Eine Fertigung aus Metall ist ebenfalls möglich. Aufgrund der geringen Berührflächen - es besteht quasi nur punktuelle Berührung - kann auch in derartigen Ausführungen die Wärmeleitung gering gehalten werden.

[0029] Optional können sich im Flansch 15, radial auf der Höhe des Umfangsisolierraums 3b, den Flansch 15 durchsetzende Öffnungen erstrecken, welche die zweiten Öffnungen 24 ersetzen oder zusätzlich zu diesen vorgesehen sein können. Die Abstandshalter 18 des Ausführungsbeispiels können insbesondere in Ausführungen, in denen derartige Öffnungen den Flansch 15 durchsetzen, durch eine ringförmige Dichtstruktur ersetzt werden, die um die Längsachse L umläuft, wobei solch eine Dichtstruktur vorteilhafterweise ebenfalls aus einem thermischen Isoliermaterial gefertigt wäre.

[0030] Zur Erhöhung der Wärmeabstrahlung in die Umgebung sind am äußeren Umfang des Leuchtengehäuses 1 Kühlstrukturen 8, beispielhaft in Form von Kühlrippen angeordnet. Im Ausführungsbeispiel sind die

oberflächenvergrößernden Kühlstrukturen 8 am Leuchtenhauptgehäuse 1 geformt. So können, wir im Ausführungsbeispiel, an der Oberfläche um die Längsachse L umlaufende Kühlrippen eingefräst sein. Im axialen Bereich der Trennwand 5 sind die Kühlstrukturen 8 ausgeprägt, im Beispiel tiefer in das Material eingefräst als im Bereich der Umfangswand der Leuchtenkammer 2, um die Kühlwirkung zu erhöhen.

[0031] Als Lichtquelle 9 dient ein LED-Chip mit mehreren Leuchtioden, die auf einer scheibenförmigen Trägerplatine angeordnet sind. Derartige LED-Chips sind Handelsware. Die Lichtquelle 9 ist an der Trennwand 5 angeordnet, wobei die flächenhafte Trägerplatine mit ihrer Rückseite gut wärmeleitend mit der Trennwand 5 verbunden ist, so dass die Abwärme der Leuchtioden bereits über eine vergleichsweise große Fläche verteilt in die Trennwand 5 eingeleitet werden kann. Die eingeleitete Abwärme verteilt sich zunächst in der Trennwand 5, die wie im Beispiel vorteilhafterweise im Vergleich zu anderen Wandstrukturen des Leuchtengehäuses 1 massiv, d.h. in vergleichsweise großer Wandstärke, ausgeführt sein kann. Von der Trennwand 5 aus verteilt sich die Wärme in die über die Trennwand 5 zur Frontseite und zur Rückseite vorstehenden Umfangswände, von denen sie großflächig abgestrahlt und auch über Konvektion abgeführt werden. Die Kühlstrukturen 8 sorgen für eine erhöhte Abstrahlung bereits im Bereich des Wärmeerzeugers, der Lichtquelle 9.

[0032] Aufgrund bestehender Temperaturunterschiede und der Schwerkraft bildet sich im Isolierraum 3a, 3b eine Konvektionsströmung, die dafür sorgt, dass die Abwärme der Lichtquelle 9 nicht die in der Elektronikammer 12 befindliche Versorgungselektronik auf unzulässig hohe Temperaturen erwärmen kann. Da die Temperatur im Bereich der Trennwand 5 höher als am rückseitigen Ende des Aufnahmeraums 4 ist, entsteht eine Konvektionsströmung. Luft kann entsprechend aus dem der Trennwand 5 nahen, frontseitigen Isolierraum 3a in Richtung auf das rückwärtige Ende strömen, wobei kühlere Luft aus der äußeren Umgebung durch die ersten Öffnungen 23 nachströmt und die erwärmte Luft am von der Trennwand 5 entfernten, rückseitigen Ende durch die zweiten Öffnungen 24 oder die erwähnten, optionalen Öffnungen im Flansch 15 austritt. Eine axiale Konvektionsströmung von den ersten Öffnungen 23 in Richtung auf das rückseitige Ende des Isolierraums 3a, 3b oder in die umgekehrte Richtung kann durch eine geneigte Anordnung der Schauglasleuchte bzw. der Längsachse L, durch die Schwerkraft verstärkt werden.

[0033] Figur 2 zeigt die Schauglasleuchte des ersten Ausführungsbeispiels in einer Frontansicht auf die im Deckel 7 angeordnete transluzente Kammerwand 6. Erkennbar ist auch ein seitlich am Leuchtengehäuse 1 angeordneter Halter 26, mit dem die Schauglasleuchte an einem zu überwachenden Behälter angebracht werden kann. Üblicherweise sind an den zu überwachenden Behältern Schauglasarmaturen angeordnet, die für eine Anbringung der Schauglasleuchte eingerichtet sind, so

dass mittels der Schauglasleuchte durch ein Schauglas der Armatur in das Behälterinnere geleuchtet werden kann. Hierbei erlaubt die Erfindung, Lichtquellen 9 mit höherer Lichtleistung als bislang möglich zu verwenden, gleichwohl deren Abwärme ohne Zusatzmaßnahmen allein durch das Leuchtengehäuse 1 an die äußere Umgebung abzugeben.

[0034] Figur 3 zeigt die Schauglasleuchte des ersten Ausführungsbeispiels in einem Querschnitt durch den frontseitigen Isolierraum 3a. Zu erkennen sind insbesondere die ersten Öffnungen 23, die, wie in Figur 1 erkennbar, die Umfangswand 4 schlitzförmig durchsetzen.

[0035] In Figur 4 ist eine Schauglasleuchte eines zweiten Ausführungsbeispiels dargestellt. Das Leuchtengehäuse 1 ist das gleiche wie im ersten Ausführungsbeispiel. Figur 4 zeigt eine um 90° zur Figur 1 gekippte Längsschnittebene. Gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel ist lediglich das Anschlussgehäuse 11 abgewandelt, allerdings auch nur in einer die thermische Entkopplung nicht beeinflussenden Weise. Während im ersten Ausführungsbeispiel die Elektronikammer 12 von einer als Montagedeckel gebildeten Rückwand 16 abgeschlossen wird, schließt im zweiten Ausführungsbeispiel eine nicht lösbare, da integriert geformte Rückwand 16 die Elektronikammer 12 am rückseitigen Ende ab. An der von der Elektronikammer 12 abgewandten Rückseite der Rückwand 16 ist eine Zusatzkammer 30 gebildet, die an ihrer Rückseite mittels eines montierten Gehäusedeckels 31 verschlossen ist. Der externe Anschluss 19 ist am Gehäusedeckel 31 angeordnet. Die interne Versorgungsleitung 20 ist entsprechend durch eine die Rückwand 16 durchsetzende Öffnung 31 und durch die Zusatzkammer 30 hindurch mit dem Anschluss 19 verbunden. Die Versorgungsleitung 20 wird im Bereich der Rückwand 16 durch eine in der Öffnung 31 angeordnete Anschlussstruktur, die den Anschlussstrukturen 21 und 22 vergleichbar ist, gehalten, wobei diese nicht dargestellte Anschlussstruktur auch gleichzeitig für einen dichten Verschluss der Elektronikammer 12 sorgt. Aufgrund der Zusatzkammer 30 und insbesondere der damit ermöglichen internen Kapselung der Elektronikammer 12 gewinnt der Verwender gewisse Freiheiten hinsichtlich der Wahl und der Anordnung des externen Anschlusses 19, ferner kann die Explosionssicherheit erhöht werden.

[0036] Figur 5 zeigt die Schauglasleuchte des zweiten Ausführungsbeispiels in einer Rückansicht, also in Richtung auf den rückseitigen Deckel 31 und den Flansch 15 des Anschlussgehäuses 11. Erkennbar sind mehrere rückseitige Öffnungen 25, die um die zentrale Längsachse L verteilt angeordnet sind und den Flansch 15 in axialer Richtung durchsetzen. Auf derartige Öffnungen wurde im Rahmen des ersten Ausführungsbeispiels als Option hingewiesen. Die Öffnungen 25 können wie bereits erwähnt zusätzlich zu den am Umfang angeordneten zweiten Öffnungen 24 oder stattdessen vorgesehen sein, worauf beim ersten Ausführungsbeispiel ebenfalls hingewiesen wurde.

[0037] Ein letzter Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass die Frontwand 13 des Anschlussgehäuses 11 als montierter Gehäusedeckel gebildet ist. Im Übrigen entspricht die Schauglasleuchte des zweiten Ausführungsbeispiels derjenigen des ersten, so dass die dortigen Ausführungen auch hinsichtlich des zweiten Ausführungsbeispiels gelten.

[0038] In den Figuren 6 und 7 ist eine Schauglasleuchte eines dritten Ausführungsbeispiels dargestellt, die ebenfalls vom ersten Ausführungsbeispiel abgeleitet ist. Sie unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel zum einen dadurch, dass die Kühlstrukturen nach außen vergrößert und daher zur Unterscheidung mit dem Bezugszeichen 38 versehen sind. Ihre Anordnung in Bezug auf die Leuchtammer 2 und die Trennwand 5 sind unverändert, lediglich die Abstrahlfläche ist vergrößert. Noch ein Unterschied besteht darin, dass die Rückwand 16 des Anschlussgehäuses 11 in einem Stück mit der Umfangswand 14 geformt und stattdessen die Frontwand 13 als montierter Deckel gebildet ist. Von den erläuterten Unterschieden abgesehen entspricht die Schauglasleuchte derjenigen des ersten Ausführungsbeispiels, so dass auf die dortigen Ausführungen verwiesen werden kann.

[0039] Im zweiten und im dritten Ausführungsbeispiel ist für die jeweilige Lichtquelle 9 kein Reflektor dargestellt. Vorzugsweise ist der Lichtquelle 9 jedoch jeweils ein Reflektor zugeordnet, der insbesondere wie im ersten Ausführungsbeispiel gebildet und angeordnet sein kann. Andererseits kann der Reflektor 10 im ersten Ausführungsbeispiel, und grundsätzlich auch in anderen Ausführungsbeispielen, entfallen. So könnte beispielsweise das Leuchtengehäuse 1 unmittelbar mit seiner die Leuchtenkammer 2 umgebenden Umfangsinnenfläche oder einem Teil dieser Umfangsinnenfläche einen Reflektor bilden. Einem in der Leuchtenkammer 2 angeordneten Reflektor eigens für die Lichtquelle 9 wird jedoch der Vorzug gegeben, da ein solcher nach Form und Oberflächeneigenschaften besser, zumindest einfacher, in Bezug auf seine Reflektorfunktion optimiert werden kann als das Leuchtengehäuse 1 im Bereich der besagten Umfangsinnenfläche.

[0040] Figur 8 zeigt in einem Längsschnitt eine Schauglasleuchte eines vierten Ausführungsbeispiels. Bei dieser Schauglasleuchte ist das Anschlussgehäuse 11 im Bereich seiner Frontwand 13 mittels einer Anschluss- und Befestigungsstruktur 35 im Leuchtengehäuse 1 montiert. Die interne Versorgungsleitung 20 erstreckt sich durch die Anschluss- und Befestigungsstruktur 35, verläuft also nicht wie in den bisherigen Ausführungsbeispielen fliegend durch den Isolierraum 3a. Zusätzlich wird das Anschlussgehäuse 11 im Aufnahme- raum 3 nur noch durch mehrere, beispielhaft drei Zentriertelemente 29 zentriert und am Leuchtengehäuse 1 abgestützt. Der Montageflansch 15 der bisherigen Ausführungsbeispiele ist entfallen.

[0041] Entsprechend der modifizierten Montage wird der frontseitige Isolierraum 3a von der wie bevorzugt,

aber nur beispielhaft zentral von der Frontwand 13 des Anschlussgehäuses 11 in Richtung Frontseite abragenden Anschluss- und Befestigungsstruktur 35 durchragt. In diesem Bereich entsteht eine gewisse Wärmebrücken. Demgegenüber sind die Wärmebrücken über die vergleichsweise schlanken Zentriertelemente 29 vernachlässigbar. Um die Wärmeleitung über die Anschluss- und Befestigungsstruktur 35 zu reduzieren, kann diese aus einem Isoliermaterial geformt oder mit einer isolierenden äußeren Schicht versehen sein. Andererseits wird am rückseitigen Ende des Aufnahmeraums 3 eine verteilhaft große Öffnung 27 erhalten, die im Ausführungsbeispiel über 360° die Längsachse L ohne Unterbrechung umläuft.

[0042] Figur 9 zeigt die Schauglasleuchte des vierten Ausführungsbeispiels in einer Rückansicht, in der durch die rückseitige Öffnung 27 und den Isolierraum 3a, 3b hindurch auch die Trennwand 5 erkennbar ist.

[0043] Von den erläuterten Merkmalen abgesehen, entspricht die Schauglasleuchte des vierten Ausführungsbeispiels derjenigen des ersten Ausführungsbeispiels, so dass auf die dortigen Ausführungen verwiesen werden kann.

[0044] Figur 10 zeigt in einem Längsschnitt eine Schauglasleuchte eines fünften Ausführungsbeispiels, dass vom vierten Ausführungsbeispiel abgeleitet ist und diesem insbesondere in Bezug auf die Montage, d.h. in Bezug auf die Anschluss- und Befestigungsstruktur 35 und die Zentriertelemente 29 entspricht. Sie ist nur im Bereich der Umfangswand 4 gegenüber dem vierten Ausführungsbeispiel modifiziert. Die Modifizierung besteht darin, dass die Innenumfangsfläche 34 der Umfangswand 4 vergrößert ist, um mehr Wärme in den Luftstrom einzuleiten, der den Isolierraum 3a, 3b durchströmt.

[0045] Figur 11 zeigt die Schauglasleuchte des fünften Ausführungsbeispiels in einer Rückansicht. Die Umfangsfläche 34 ist in Umfangsrichtung um die Längsachse L gewellt, so dass die Umfangswand 4 an der Innenseite axial erstreckte Wellenberge und Wellentäler aufweist.

[0046] Die Figuren 12 und 13 zeigen eine Schauglasleuchte eines sechsten Ausführungsbeispiels in isometrischer Darstellung und in einer Rückansicht. Das Leuchtengehäuse 1 weist wie bevorzugt, aber nur beispielhaft über seine gesamte Länge einen kreiszylindrischen Querschnitt auf, wie dies im Übrigen auch bei den anderen Ausführungsbeispielen der Fall ist. Hieraus ergibt sich unter anderem eine kompakte Bauweise und auch eine einfach Fertigung, zwingend erforderlich ist eine derartige Gestaltung jedoch nicht.

[0047] Das sechste Ausführungsbeispiel ist ebenfalls vom vierten Ausführungsbeispiel abgeleitet, so dass auf die dortigen Ausführungen und im Übrigen auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann. Im Unterschied zum vierten Ausführungsbeispiel ist im umfangsseitigen Isolierraum 3b eine Strömungsleitstruktur 36 angeordnet, die dem Isolierraum 3b

in axial erstreckte Strömungskanäle unterteilt. Die Strömungsleitstruktur 36 ist beispielhaft als Wellstruktur geformt und kontaktiert mit Wellenbergen die Umfangswand 4 des Leuchtengehäuses 1 und mit Wellentälern die Umfangswand 14 des Anschlussgehäuses 11. Die Strömungsleitstruktur 37 kann sich auch axial bis in den frontseitigen Isolierraum 3a, letztlich bis gegen die Trennwand 5 erstrecken. In Bezug auf Strukturen, die in den Figuren 12 und 13 nicht bezeichnet sind, wird auf die anderen Ausführungsbeispiele verwiesen, da sich das sechste Ausführungsbeispiel diesbezüglich nicht von den anderen Ausführungsbeispielen unterscheidet.

[0048] Die Figuren 14 und 15 zeigen eine Schauglasleuchte eines siebten Ausführungsbeispiels in einem Querschnitt durch den frontseitigen Isolierraum 3a und in einer Seitenansicht. Im Isolierraum 3a ist ein Lüfterrad 37 angeordnet, um die Konvektionsströmung durch den Isolierraum 3a, 3b zu unterstützen oder sicherzustellen, dass sich eine Konvektionsströmung in axialer Richtung ungeachtet der Neigung der Schauglasleuchte, insbesondere auch bei horizontaler Ausrichtung, einstellt. Der Lüfterantrieb kann im Isolierraum 3a oder beispielsweise in der Elektronikammer 12 oder stattdessen in der Zusatzkammer 30 des zweiten Ausführungsbeispiels (Figur 4) und auf diese Weise gekapselt angeordnet sein.

Bezugszeichenliste:

[0049]

1	Leuchtengehäuse
2	Leuchtenkammer
3	Aufnahmeraum
3a	frontseitiger Isolierraum
3b	Umfangsisolierraum
4	Umfangswand
5	Trennwand
6	transluzente Kammerwand
7	Deckel
8	Kühlstruktur, Kühlrippe
9	Lichtquelle, LED-Chip
10	Reflektor
11	Anschlussgehäuse
12	Elektronikkammer
13	Frontwand
14	Umfangswand
15	Flansch
16	Rückwand, Deckel
17	Befestigungselement
18	Dichtstruktur, Abstandshalter
19	externer Anschluss
20	Versorgungsleitung
21	interne Anschlussstruktur
22	interne Anschlussstruktur
23	Öffnung
24	Öffnung
25	Öffnung
26	Halter

27	Öffnung
28	Öffnung
29	Positionierelement, Zentrierelement
30	Zusatzkammer
5 31	Rückwand, Deckel
32	Durchlass
33	-
34	Umfangsinnenfläche
35	Anschluss- und Befestigungsstruktur
10 36	Strömungsleitstruktur
37	Lüfter

L Längsachse

15

Patentansprüche

1. Schauglasleuchte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, die Leuchte umfassend:

20

- (a) ein Leuchtengehäuse (1) mit einer Leuchtenkammer (2), die eine transluzente Kammerwand (6) aufweist,
- (b) eine in der Leuchtenkammer (2) angeordnete Lichtquelle (9), vorzugsweise Leuchtdiodeneinrichtung, deren Abwärme über das Leuchtengehäuse (1) abgeführt wird,
- (c) ein Anschlussgehäuse (11) mit einer druckfesten Elektronikammer (12), von der zumindest ein überwiegender Teil im Leuchtengehäuse (1) angeordnet ist,
- (d) eine in der Elektronikammer (12) angeordnete Versorgungselektronik zur Versorgung der Lichtquelle (9) mit elektrischer Energie
- (e) und eine Isolierung (3, 14, 24) zur thermischen Entkopplung von Anschlussgehäuse (11) und Leuchtengehäuse (1),
- (f) wobei die Isolierung (3, 14, 24) zumindest einen überwiegenden Teil der Elektronikammer (12) umgibt.

30

35

40

2. Schauglasleuchte nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gas, vorzugsweise Luft, zumindest einen Teil der Isolierung bildet.

45

3. Schauglasleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Leuchtengehäuse (1) und dem Anschlussgehäuse (11) um die Elektronikammer (12) ein freier Isolierraum (3a, 3b) verbleibt, der zur thermischen Trennung von Anschlussgehäuse (11) und Leuchtengehäuse (1) mit Gas gefüllt oder von Gas durchströmbar ist.

50

55

4. Schauglasleuchte nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (9) mittels einer in Bezug auf das Leuchten-

gehäuse (1) internen Versorgungsleitung (20) elektrisch mit der Versorgungselektronik verbunden ist und sich die interne Versorgungsleitung (20) durch den Isolierraum (3a, 3b) erstreckt, vorzugsweise als fliegende Leitung.

5. Schauglasleuchte nach einem der zwei unmittelbar vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolierraum (3a, 3b) über Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) mit einem Gasreservoir, vorzugsweise der äußeren Umgebung des Leuchtengehäuses (1), verbunden ist, so dass aus dem Gasreservoir durch wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) Gas in den Isolierraum (3a, 3b) und durch wenigstens eine andere der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) aus dem Isolierraum (3a, 3b) strömen kann.

6. Schauglasleuchte nach dem vorhergehenden Anspruch und wenigstens einem der unmittelbar folgenden Merkmale (i) bis (iv):

(i) wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) durchsetzt das Leuchtengehäuse (1);

(ii) ein zwischen dem Leuchtengehäuse (1) und dem Anschlussgehäuse (11) verbleibender Spalt (24) bildet wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28);

(iii) zumindest ein überwiegender Teil der Elektronikammer (12) ist in einem Aufnahmeraum (3) des Leuchtengehäuses (1) angeordnet, und wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) durchsetzt eine den Aufnahmeraum (3) umgebende Umfangswand (4) des Leuchtengehäuses (1);

(iv) zumindest ein überwiegender Teil der Elektronikammer (12) ist in einem Aufnahmeraum (3) des Leuchtengehäuses (1) angeordnet, und wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) durchsetzt eine den Aufnahmeraum (3) verschließende Stirnwand (15, 16).

7. Schauglasleuchte nach einem der zwei unmittelbar vorhergehenden Ansprüche und wenigstens einem der unmittelbar folgenden Merkmale (i) und (ii):

(i) die Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) sind voneinander beabstandet und relativ zueinander so angeordnet, dass das Gas aufgrund der Abwärme der Lichtquelle (9) und der Schwerkraft den Isolierraum (3a, 3b) durchströmt und Wärme durch natürliche Konvektion abführt;

(ii) im Leuchtengehäuse (1), vorzugsweise in dem in wenigstens einem der anderen Ansprüche spezifizierten Isolierraum (3a, 3b), ist ein motorisch antreibbares Laufrad (37) angeordnet, mittels dem das Gas durch das Leuchten-

gehäuse (1), vorzugsweise den Isolierraum (3a, 3b), gefördert werden kann, entweder ohne oder zusätzlich zu einer natürlichen Konvektion gemäß dem vorstehenden Merkmal (i).

8. Schauglasleuchte nach einem der drei unmittelbar vorhergehenden Ansprüche und wenigstens einem der unmittelbar folgenden Merkmale (i) und (ii):

(i) wenigstens eine erste der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) ist näher bei der Lichtquelle (9) als wenigstens eine zweite der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) angeordnet;

(ii) wenigstens eine der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) mündet nahe bei einem ersten Ende der Elektronikammer (12) und wenigstens eine andere der Öffnungen (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) mündet nahe bei einem vom ersten Ende entfernten zweiten Ende der Elektronikammer (12) in den Isolierraum (3a, 3b).

9. Schauglasleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Trennwand (5) im Leuchtengehäuse (1) die Leuchtenkammer (2) vom Anschlussgehäuse (11) trennt, eine Wand (13) des Anschlussgehäuses (11) der Trennwand (5) zugewandt gegenüberliegt und zwischen der Trennwand (5) und der gegenüberliegenden Anschlussgehäusewand (13) ein freier Isolierraum (3a) verbleibt, der zur thermischen Trennung von Anschlussgehäuse (11) und Leuchtengehäuse (1) mit Gas gefüllt oder von Gas durchströmbar ist.

10. Schauglasleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Umfangswand (4) des Leuchtengehäuses (1) das Anschlussgehäuse (11) umgibt und im Bereich der Elektronikammer (12) zwischen dem Anschlussgehäuse (11) und der Umfangswand (4) ein freier Umfangsisolierraum (3b) verbleibt, der zur thermischen Trennung von Anschlussgehäuse (11) und Leuchtengehäuse (1) mit Gas gefüllt oder von Gas durchströmbar ist.

11. Schauglasleuchte nach dem vorhergehenden Anspruch und wenigstens einem der unmittelbar folgenden Merkmale (i) und (ii):

(i) der Umfangsisolierraum (3b) umgibt das Anschlussgehäuse (11) im Bereich der Elektronikammer (12) über 360° vollständig;

(ii) ein im Umfangsisolierraum (3b) befindliches Gas, vorzugsweise Luft, bildet ein das Anschlussgehäuse (11) im Bereich der Elektronikammer (12) über 360° vollständig umhüllendes Gaspolster;

(iii) der Umfangsisolierraum (3b) erstreckt sich über die gesamte Länge oder zumindest einen

überwiegenden Teil der Länge der Elektronik-kammer (12).

12. Schauglasleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leuchtengehäuse (1) einen Aufnahmeraum (3) aufweist, den eine Trennwand (5) von der Leuchtenkammer (2) trennt und der an einer von der Leuchtenkammer (2) abgewandten Seite offen ist, das Anschlussgehäuse (11) mit der Elektronik-kammer (12) an der offenen Seite in den Aufnahmeraum (3) ragend mit dem Leuchtengehäuse (1) gefügt, vorzugsweise am Leuchtengehäuse (1) mit Befestigungselementen (17) befestigt ist und vom Aufnahmeraum (3) um die Elektronik-kammer (12) ein freier Isolier-raum (3a, 3b) verbleibt, der zur thermischen Trennung von Anschlussgehäuse (11) und Leuchtengehäuse (1) mit Gas gefüllt oder von Gas durchströmbar ist.
13. Schauglasleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (9) eine LED oder mehrere LEDs umfasst, vorzugsweise ein flächenhafter LED-Chip ist.
14. Schauglasleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (9) eine LED oder mehrere LEDs umfasst, die auf einem Träger, vorzugsweise einer Platine, angeordnet ist oder sind, der in Wärme leitendem Kontakt mit einer Gehäusewand (5) des Leuchtengehäuses (2), vorzugsweise der Trennwand (5) gemäß einem der die Trennwand (5) spezifizierenden anderen Ansprüche, steht.
15. Schauglasleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussgehäuse (11) mittels einer Anschluss- und Befestigungsstruktur (35), die sich vom Anschlussgehäuse (11) durch den in wenigstens einem der anderen Ansprüche spezifizierten Isolier-raum (3a, 3b) bis zu der oder in die in wenigstens einem der anderen Ansprüche spezifizierten Trennwand (5) erstreckt, an der Trennwand (5) befestigt und abgestützt ist und die Lichtquelle (9) mittels einer in Bezug auf das Leuchtengehäuse (1) internen Versorgungsleitung (20) elektrisch mit der Versorgungselektronik verbunden ist, wobei sich die interne Versorgungsleitung (20) vom Anschlussgehäuse (11) bis zur Trennwand (5) vorzugsweise innerhalb der Anschluss- und Befestigungsstruktur (35) erstreckt.

Claims

1. A sight glass lamp for use in potentially explosive areas, said lamp comprising:

- (a) a lamp housing (1) featuring a lamp chamber (2) which comprises a translucent chamber wall (6);
- (b) a light source (9), preferably an LED device, which is arranged in the lamp chamber (2) and the waste heat of which is dissipated via the lamp housing (1);
- (c) a connector housing (11) comprising a pressure-resistant electronics chamber (12), at least the vast majority of which is arranged in the lamp housing (1);
- (d) supply electronics, arranged in the electronics chamber (12), for supplying the light source (9) with electrical energy;
- (e) and an insulation (3, 14, 24) for thermally decoupling the connector housing (11) and the lamp housing (1),
- (f) wherein the insulation (3, 14, 24) surrounds at least the vast majority of the electronics chamber (12).

2. The sight glass lamp according to the preceding claim, **characterised in that** a gas, preferably air, forms at least a part of the insulation.
3. The sight glass lamp according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a free insulating space (3a, 3b) remains around the electronics chamber (12) between the lamp housing (1) and the connector housing (11), wherein the free insulating space (3a, 3b) is filled with gas, or gas can flow through it, in order to thermally separate the connector housing (11) and the lamp housing (1).
4. The sight glass lamp according to the preceding claim, **characterised in that** the light source (9) is electrically connected to the supply electronics by means of a supply line (20) which is an internal supply line in relation to the lamp housing (1), and the internal supply line (20) extends through the insulating space (3a, 3b), preferably as a suspended line.
5. The sight glass lamp according to any one of the immediately preceding two claims, **characterised in that** the insulating space (3a, 3b) is connected to a gas reservoir, preferably the exterior environment of the lamp housing (1), via openings (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28), such that gas can flow from the gas reservoir into the insulating space (3a, 3b) through at least one of the openings (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) and out of the insulating space (3a, 3b) through another of the openings (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28).
6. The sight glass lamp according to the preceding claim and at least one of the immediately following features (i) to (iv):

- (i) at least one of the openings (23, 24, 25; 23,

- 27; 23, 28) passes through the lamp housing (1);
(ii) a gap (24) which remains between the lamp housing (1) and the connector housing (11) forms at least one of the openings (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28);
(iii) at least the vast majority of the electronics chamber (12) is arranged in an accommodating space (3) of the lamp housing (1), and at least one of the openings (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) passes through a circumferential wall (4) of the lamp housing (1) which surrounds the accommodating space (3);
(iv) at least the vast majority of the electronics chamber (12) is arranged in an accommodating space (3) of the lamp housing (1), and at least one of the openings (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) passes through an end-facing wall (15, 16) which closes off the accommodating space (3).
7. The sight glass lamp according to any one of the immediately preceding two claims and at least one of the immediately following features (i) and (ii):
- (i) the openings (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) are spaced from each other and arranged relative to each other such that, due to the waste heat of the light source (9) and gravity, the gas flows through the insulating space (3a, 3b) and dissipates heat by natural convection;
(ii) a running wheel (37) which can be driven by a motor is arranged in the lamp housing (1), preferably in the insulating space (3a, 3b) specified in at least one of the other claims, wherein the gas can be conveyed through the lamp housing (1), preferably the insulating space (3a, 3b), by means of the running wheel (37), either without or in addition to natural convection in accordance with feature (i) above.
8. The sight glass lamp according to any one of the immediately preceding three claims and at least one of the immediately following features (i) and (ii):
- (i) at least a first of the openings (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) is nearer to the light source (9) than at least a second of the openings (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28);
(ii) at least one of the openings (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) feeds into the insulating space (3a, 3b) near to a first end of the electronics chamber (12), and at least one other of the openings (23, 24, 25; 23, 27; 23, 28) feeds into the insulating space (3a, 3b) near to a second end of the electronics chamber (12) which is distant from the first end.
9. The sight glass lamp according to any one of the preceding claims, **characterised in that:** a partition wall (5) in the lamp housing (1) separates the lamp chamber (2) from the connector housing (11); a wall (13) of the connector housing (11) faces opposite the partition wall (5); and a free insulating space (3a) which remains between the partition wall (5) and the opposite connector housing wall (13) is filled with gas, or gas can flow through it, in order to thermally separate the connector housing (11) and the lamp housing (1).
10. The sight glass lamp according to any one of the preceding claims, **characterised in that:** a circumferential wall (4) of the lamp housing (1) surrounds the connector housing (11); and a free circumferential insulating space (3b) which remains in the region of the electronics chamber (12) between the connector housing (11) and the circumferential wall (4) is filled with gas, or gas can flow through it, in order to thermally separate the connector housing (11) and the lamp housing (1).
11. The sight glass lamp according to the preceding claim and at least one of the immediately following features (i) to (iii):
- (i) the circumferential insulating space (3b) surrounds the connector housing (11) completely, over 360°, in the region of the electronics chamber (12);
(ii) a gas, preferably air, situated in the circumferential insulating space (3b) forms a cushion of gas which envelops the connector housing (11) completely, over 360°, in the region of the electronics chamber (12);
(iii) the circumferential insulating space (3b) extends over the entire length or at least the vast majority of the length of the electronics chamber (12).
12. The sight glass lamp according to any one of the preceding claims, **characterised in that:**
- the lamp housing (1) comprises an accommodating space (3) which a partition wall (5) separates from the lamp chamber (2) and which is open on a side facing away from the lamp chamber (2); the connector housing (11) comprising the electronics chamber (12) is joined to the lamp housing (1) and protrudes into the accommodating space (3) on the open side and is preferably fastened to the lamp housing (1) by fastening elements (17); of the accommodating space (3), a free insulating space (3a, 3b) which remains around the electronics chamber (12) is filled with gas, or gas can flow through it, in order to thermally separate the connector housing (11) and the lamp housing (1).

13. The sight glass lamp according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the light source (9) comprises one or more LEDs and is preferably a planar LED chip.

14. The sight glass lamp according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the light source (9) comprises one or more LEDs which is/are arranged on a substrate, preferably a printed circuit board, and exhibit(s) a thermally conductive contact with a housing wall (5) of the lamp housing (1), preferably the partition wall (5) in accordance with any one of the other claims which specify the partition wall (5).

15. The sight glass lamp according to any one of the preceding claims, **characterised in that:**

the connector housing (11) is fastened to and supported on the partition wall (5) by means of a connecting and fastening structure (35) which extends from the connector housing (11), through the insulating space (3a, 3b) specified in at least one of the other claims, up to or into the partition wall (5) specified in at least one of the other claims; and the light source (9) is electrically connected to the supply electronics by means of a supply line (20) which is an internal supply line in relation to the lamp housing (1), wherein the internal supply line (20) extends from the connector housing (11) to the partition wall (5), preferably within the connecting and fastening structure (35).

Revendications

1. Lampe pour verre-regard destinée à être utilisée dans des zones présentant un risque d'explosion, la lampe incluant :

- (a) un boîtier de lampe (1) avec une chambre de lampe (2) comportant une paroi de chambre translucide (6),
- (b) une source de lumière (9), de préférence un dispositif à diodes électroluminescentes, agencée dans la chambre de lampe (2), dont la chaleur émise est évacuée par le boîtier de lampe (1),
- (c) un boîtier de raccordement (11) avec une chambre électronique résistante à la pression (12) dont au moins une majeure partie est agencée dans le boîtier de lampe (1),
- (d) une électronique d'alimentation agencée dans la chambre électronique (12) pour alimenter la source de lumière (9) en énergie électrique,
- (e) et une isolation (3, 14, 24) pour un décou-

plage thermique du boîtier de raccordement (11) et du boîtier de lampe (1),

(f) dans laquelle l'isolation (3, 14, 24) entoure au moins une majeure partie de la chambre électronique (12).

2. Lampe pour verre-regard selon la revendication précédente, **caractérisée en ce qu'un** gaz, de préférence de l'air, forme au moins une partie de l'isolation.

3. Lampe pour verre-regard selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** espace isolant libre (3a, 3b) subsiste autour de la chambre électronique (12) entre le boîtier de lampe (1) et le boîtier de raccordement (11), lequel espace isolant peut être rempli de gaz pour une séparation thermique du boîtier de raccordement (11) et du boîtier de lampe (1) ou peut être traversé par du gaz.

4. Lampe pour verre-regard selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la source de lumière (9) est électriquement reliée à l'électronique d'alimentation au moyen d'un fil d'alimentation (20) interne par rapport au boîtier de lampe (1) et le fil d'alimentation interne (20) s'étend à travers l'espace isolant (3a, 3b), de préférence sous la forme d'un fil volant.

5. Lampe pour verre-regard selon l'une des deux revendications qui précèdent immédiatement, **caractérisée en ce que** l'espace isolant (3a, 3b) est relié à un réservoir de gaz, de préférence l'environnement extérieur du boîtier de lampe (1), par l'intermédiaire d'ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28), de telle sorte que du gaz dans l'espace isolant (3a, 3b) peut s'écouler à partir du réservoir de gaz à travers au moins une des ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28) et à partir de l'espace isolant (3a, 3b) à travers au moins une autre des ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28).

6. Lampe pour verre-regard selon la revendication précédente et présentant au moins l'une des caractéristiques (i) à (iv) qui suivent immédiatement :

- (i) au moins une des ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28) traverse le boîtier de lampe (1),
- (ii) un espace (24) résiduel entre le boîtier de lampe (1) et le boîtier de raccordement (11) forme au moins l'une des ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28),
- (iii) au moins une majeure partie de la chambre électronique (12) est agencée dans un espace de réception (3) du boîtier de lampe (1), et au moins une des ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28) traverse une paroi circonférentielle (4) du boîtier de lampe (1) entourant l'espace de

- réception (3),
 (iv) au moins une majeure partie de la chambre électronique (12) est agencée dans un espace de réception (3) du boîtier de lampe (1), et au moins une des ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28) traverse une paroi frontale (15, 16) fermant l'espace de réception (3).
7. Lampe pour verre-regard selon l'une des deux revendications qui précèdent immédiatement et présentant au moins une des caractéristiques (i) et (ii) qui suivent immédiatement :
- (i) les ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28) sont éloignées les unes des autres et agencées les unes par rapport aux autres de sorte que le gaz s'écoule à travers l'espace isolant (3a, 3b) en raison de la chaleur émise par la source de lumière (9) et de la pesanteur et évacue la chaleur par convection naturelle,
 (ii) dans le boîtier de lampe (1), de préférence dans l'espace isolant (3a, 3b) spécifié dans au moins une des autres revendications, est agencée une roue à aubes (37) pouvant être entraînée par un moteur, au moyen de laquelle le gaz peut être transporté à travers le boîtier de lampe (1), de préférence à travers l'espace isolant (3a, 3b), soit sans soit en plus d'une convection naturelle selon la caractéristique (i) qui précède.
8. Lampe pour verre-regard selon l'une des trois revendications qui précèdent immédiatement et présentant au moins une des caractéristiques (i) et (ii) qui suivent immédiatement :
- (i) au moins une première des ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28) est plus proche de la source de lumière (9) qu'au moins une seconde des ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28),
 (ii) au moins une des ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28) débouche à proximité d'une première extrémité de la chambre électronique (12) et au moins une autre des ouvertures (23, 24, 25 ; 23, 27 ; 23, 28) débouche dans l'espace isolant (3a, 3b) à proximité d'une seconde extrémité de la chambre électronique (12) éloignée de la première extrémité.
9. Lampe pour verre-regard selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une paroi de séparation (5) dans le boîtier de lampe (1) sépare la chambre de lampe (2) du boîtier de raccordement (11), une paroi (13) du boîtier de raccordement (11) fait face à la paroi de séparation (5) et entre la paroi de séparation (5) et la paroi de boîtier de raccordement (13) opposée subsiste un espace isolant libre (3a) qui peut être rempli de gaz pour une séparation thermique du boîtier de raccordement (11) et du boî-
- tier de lampe (1) ou qui peut être traversé par du gaz.
10. Lampe pour verre-regard selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une paroi circonférentielle (4) du boîtier de lampe (1) entoure le boîtier de raccordement (11) et un espace isolant circonférentiel libre (3b) subsiste dans la zone de la chambre électronique (12) située entre le boîtier de raccordement (11) et la paroi circonférentielle (4), lequel espace isolant est rempli de gaz pour une séparation thermique du boîtier de raccordement (11) et du boîtier de lampe (1) ou peut être traversé par du gaz.
11. Lampe pour verre-regard selon la revendication précédente et présentant au moins une des caractéristiques (i) et (ii) qui suivent immédiatement :
- (i) l'espace isolant circonférentiel (3) entoure entièrement le boîtier de raccordement (11) à 360° dans la zone de la chambre électronique (12),
 (ii) un gaz, de préférence de l'air, présent dans l'espace isolant circonférentiel (3) forme un coussin de gaz enveloppant entièrement sur 360° le boîtier de raccordement (11) dans la zone de la chambre électronique (12),
 (iii) l'espace isolant circonférentiel (3b) s'étend sur toute la longueur ou sur au moins une majeure partie de la longueur de la chambre électronique (12).
12. Lampe pour verre-regard selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le boîtier de lampe (1) comporte un espace de réception (3) qui sépare une paroi de séparation (5) de la chambre de lampe (2) et qui est ouvert à un côté opposé à la chambre de lampe (2), le boîtier de raccordement (11) est assemblé à la chambre électronique (12) sur le côté ouvert dans l'espace de réception (3) faisant saillie à partir du boîtier de lampe (1), est de préférence fixé sur le boîtier de lampe (1) avec des éléments de fixation (17) et laisse à partir de l'espace de réception (3) un espace isolant libre (3a, 3b) autour de la chambre électronique (12) qui est rempli de gaz pour une séparation thermique du boîtier de raccordement (11) et du boîtier de lampe (1) ou qui peut être traversé par du gaz.
13. Lampe pour verre-regard selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la source de lumière (9) inclut une DEL ou plusieurs DEL et est de préférence une puce de DEL plate.
14. Lampe pour verre-regard selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la source de lumière (9) inclut une DEL ou plusieurs DEL qui est ou sont agencées sur un support, de préférence une platine qui est en contact de conduction de cha-

leur avec une paroi de boîtier (5) du boîtier de lampe (2), de préférence la paroi de séparation (5) selon l'une des autres revendications spécifiant la paroi de séparation (5).

5

15. Lampe pour verre-regard selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le boîtier de raccordement (11) est fixé sur la paroi de séparation (5) et est supportée par celle-ci au moyen d'une structure de raccordement et de fixation (35) qui s'étend depuis le boîtier de raccordement (11) à travers l'espace isolant (3a, 3b) spécifié dans au moins une des autres revendications jusqu'à ou dans la paroi de séparation (5) spécifiée dans au moins l'une des autres revendications, et la source de lumière (9) est électriquement reliée à l'électronique d'alimentation au moyen d'un fil d'alimentation (20) interne par rapport au boîtier de lampe (1), dans laquelle le fil d'alimentation interne (20) s'étend depuis le boîtier de raccordement (11) jusqu'à la paroi de séparation (5), de préférence à l'intérieur de la structure de raccordement et de fixation (35).

10

15

20

25

30

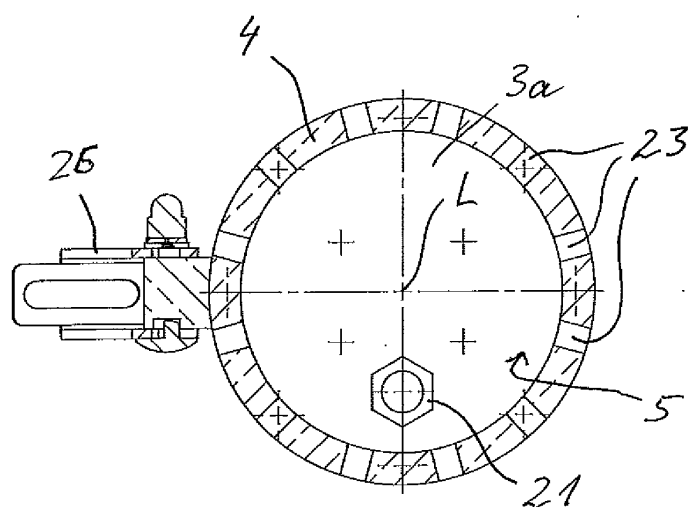
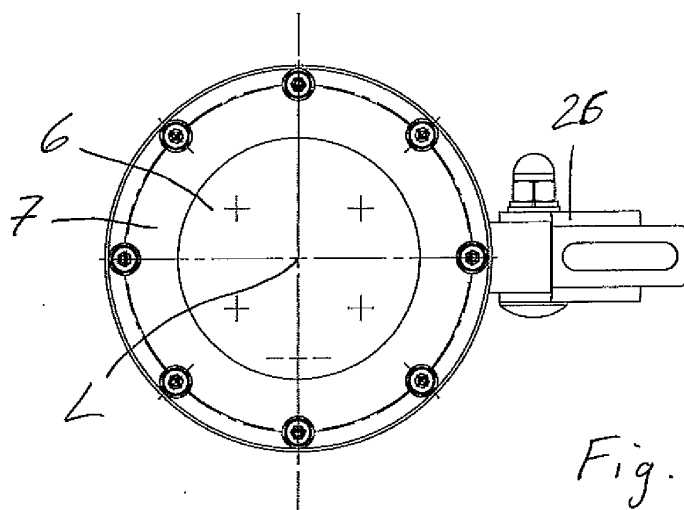
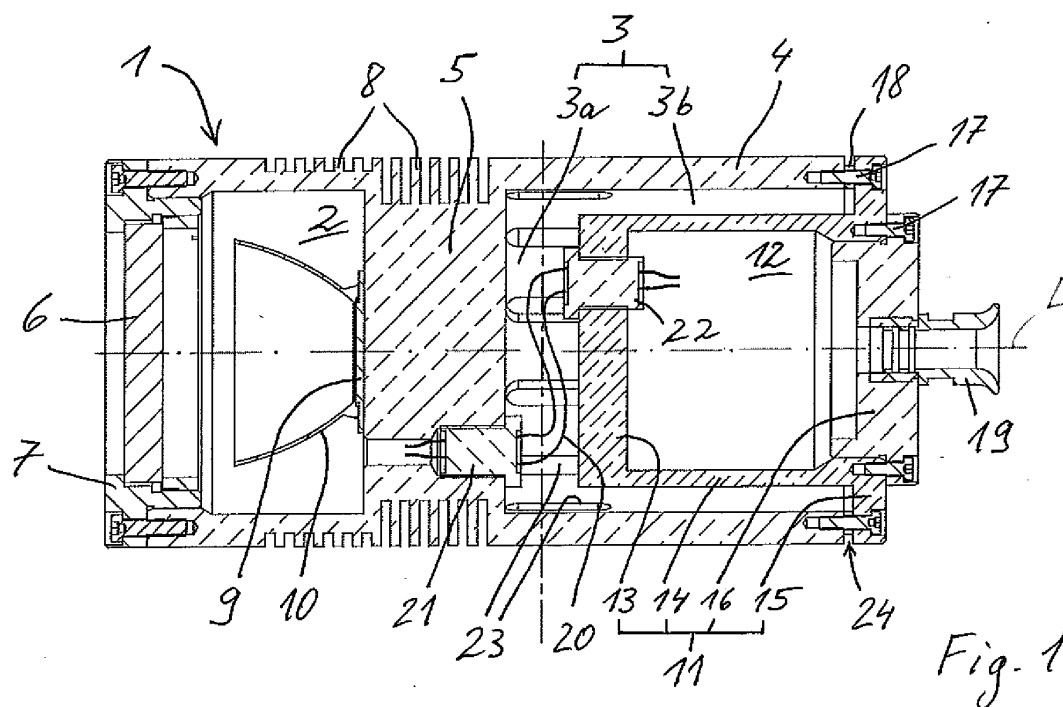
35

40

45

50

55



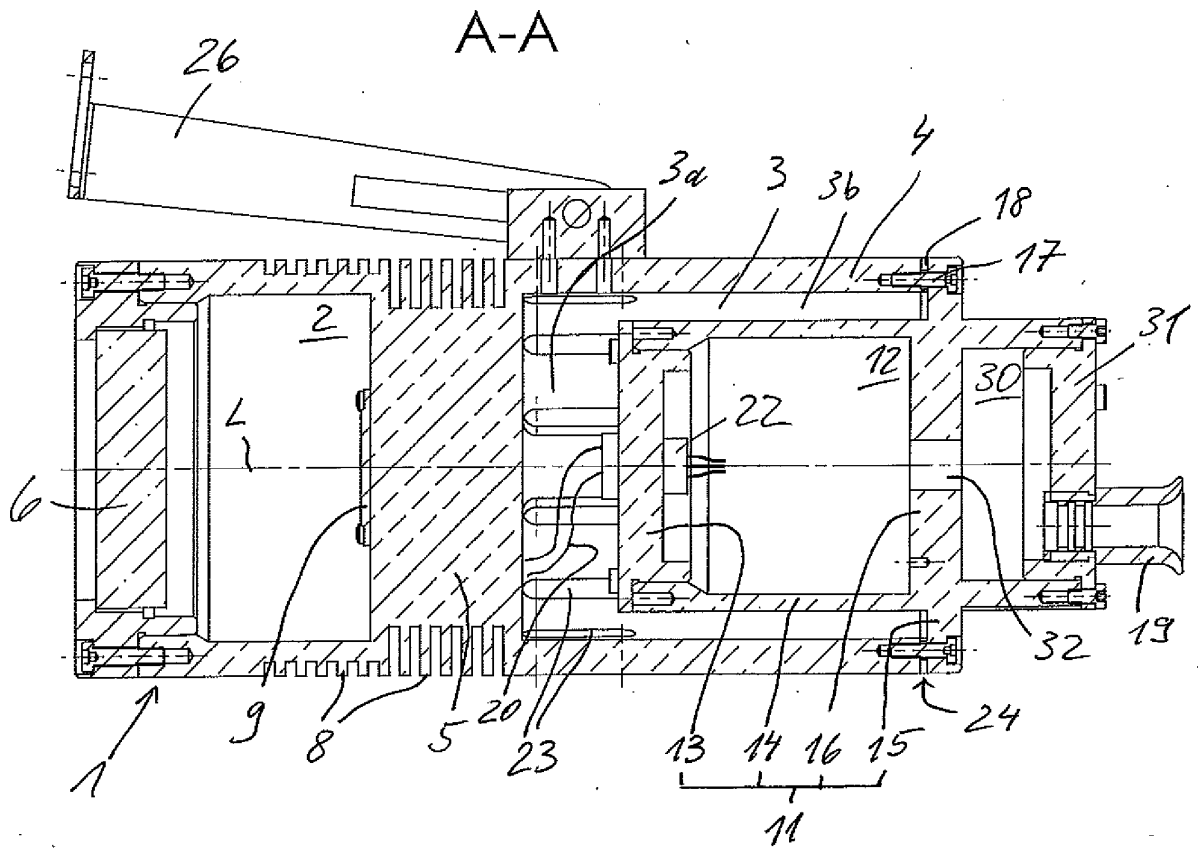


Fig. 4

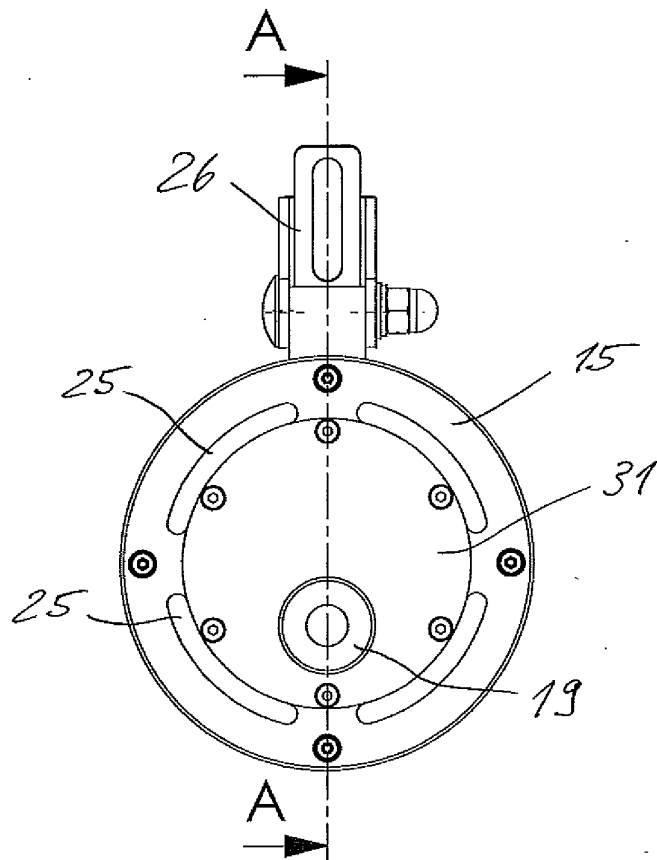


Fig. 5

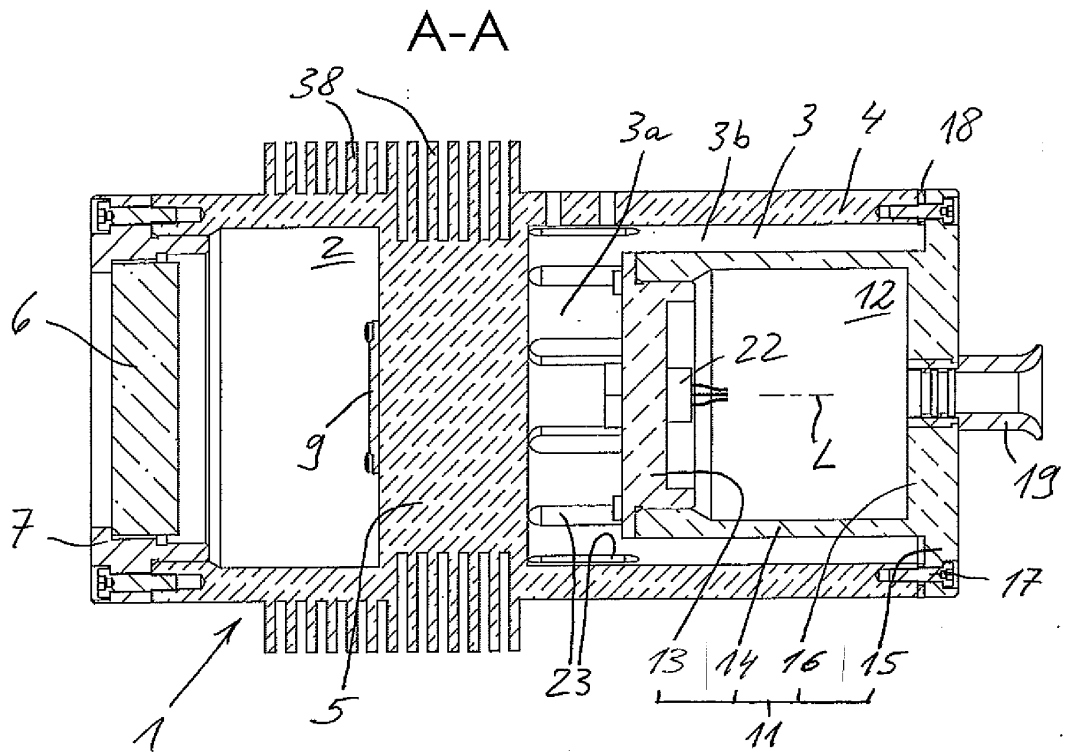


Fig. 6

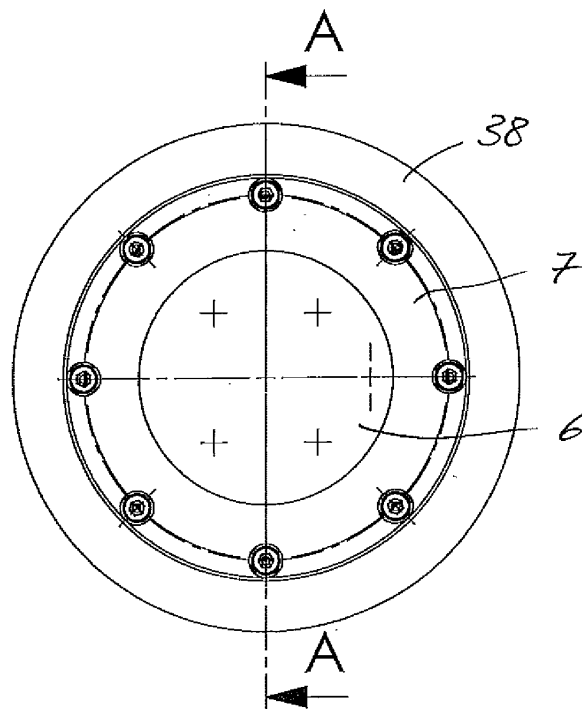
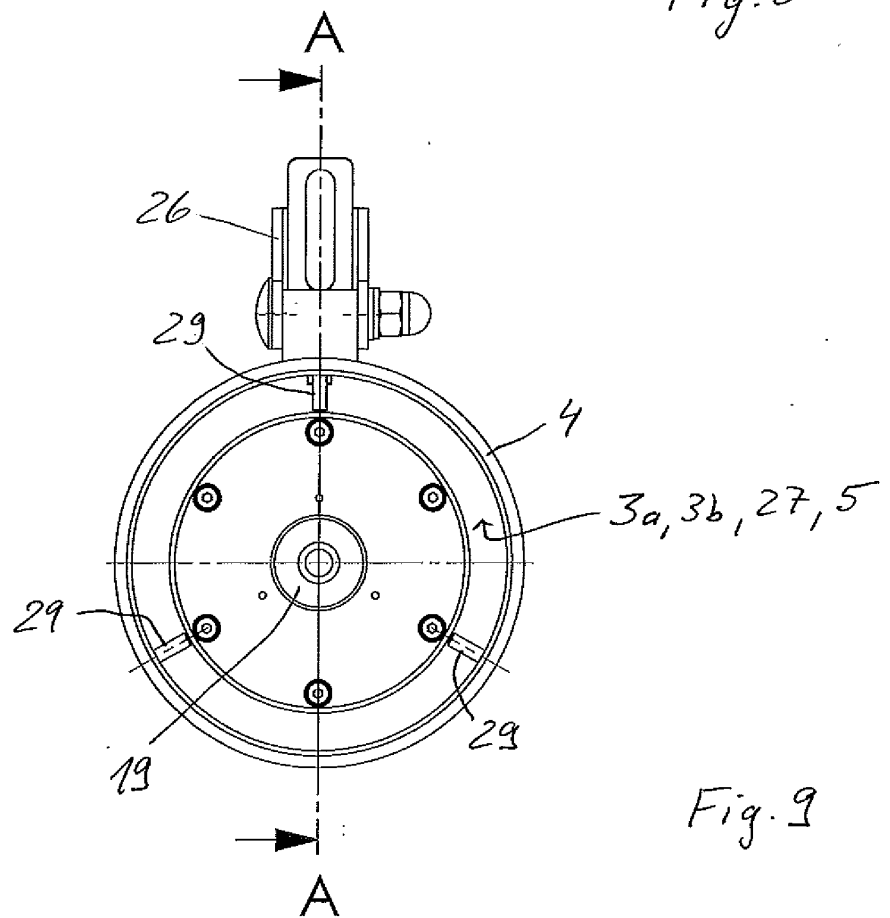
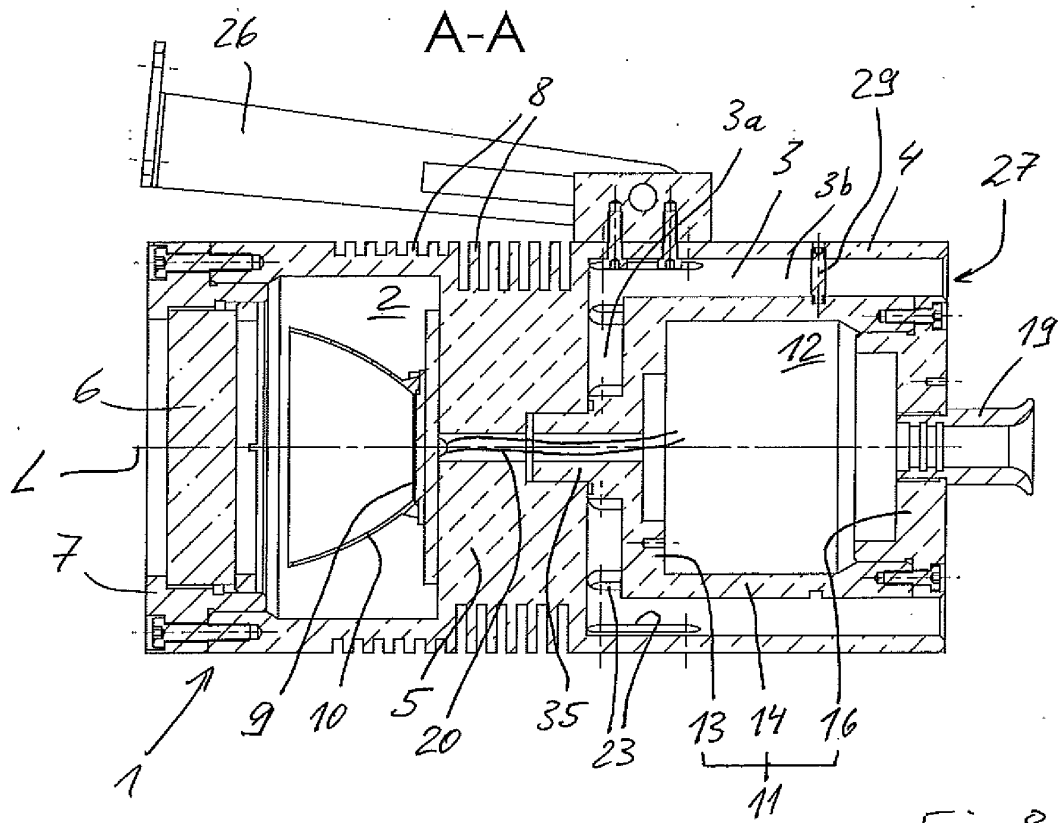
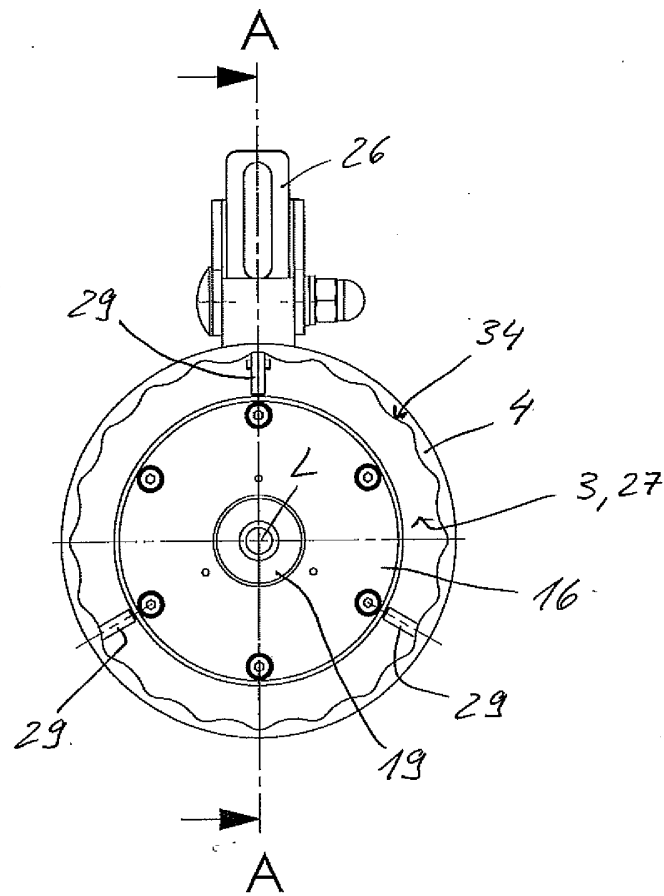
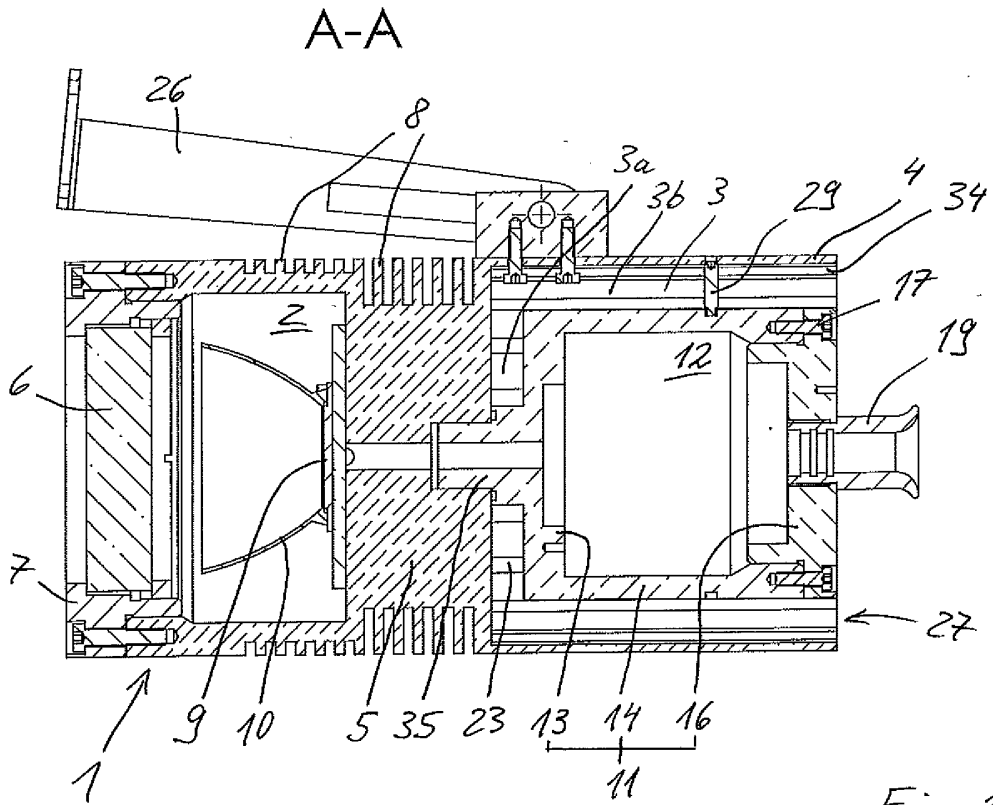


Fig. 7





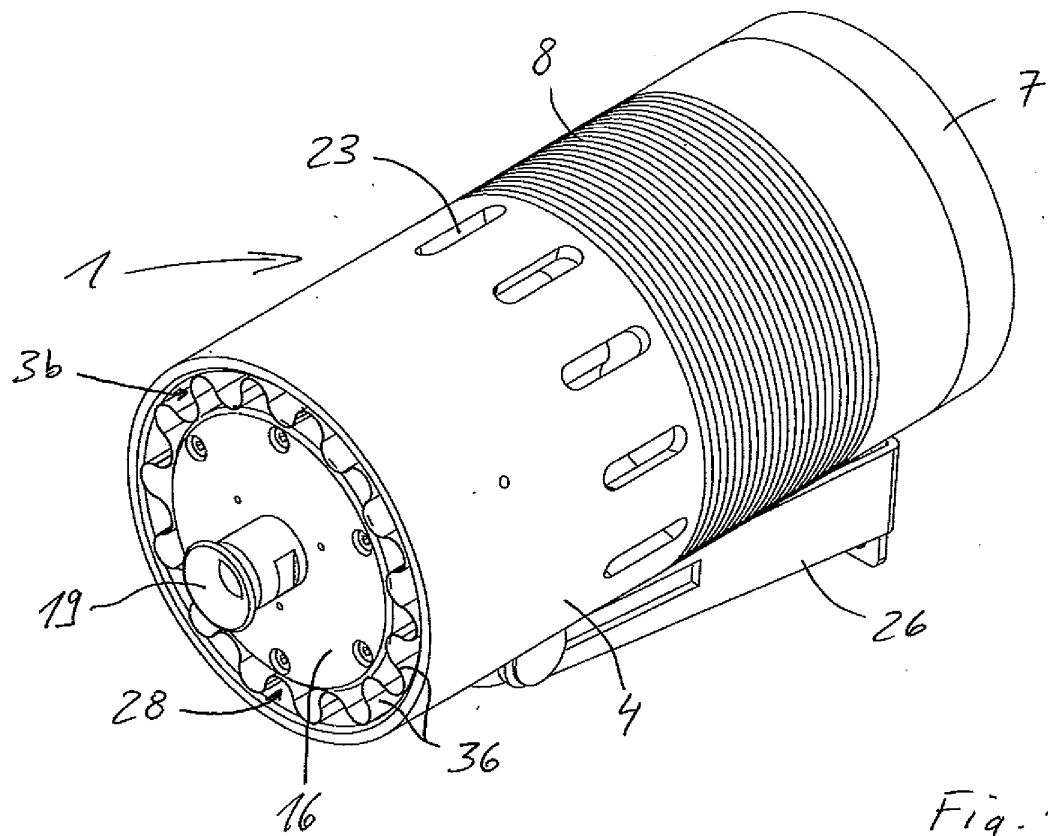


Fig. 12

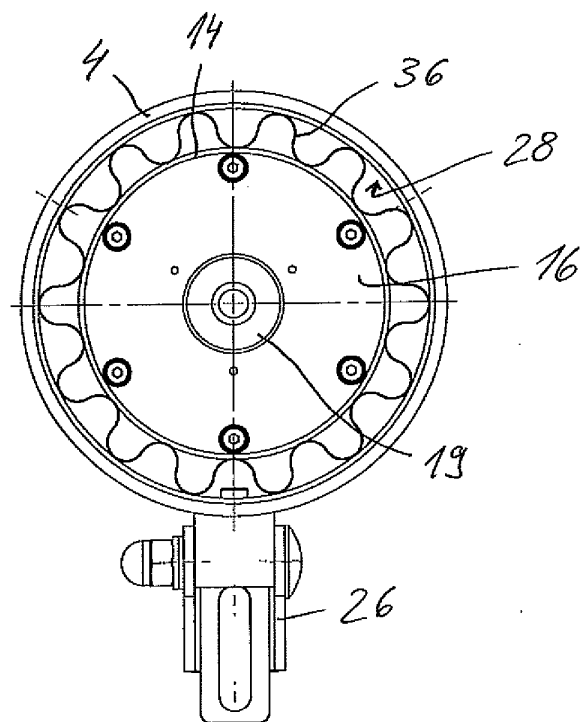


Fig. 13

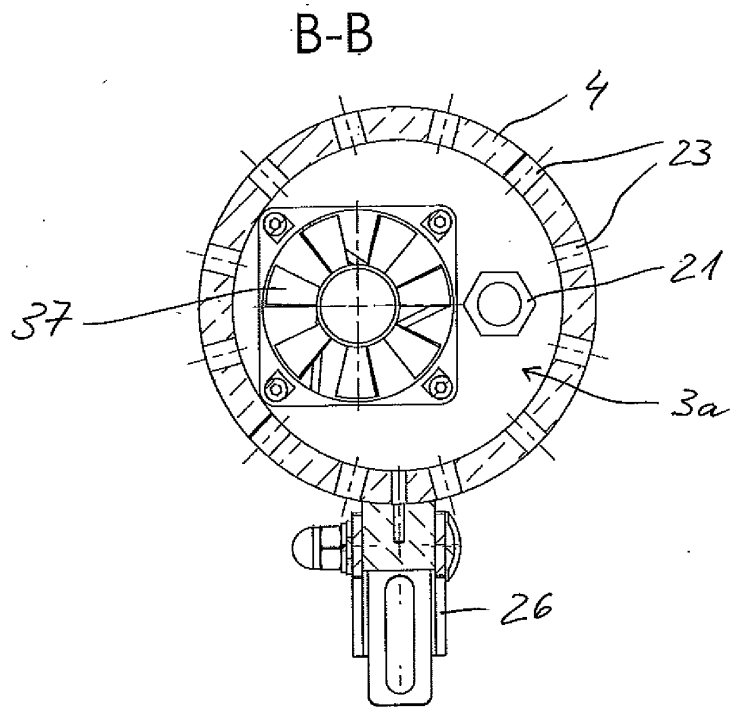


Fig. 14

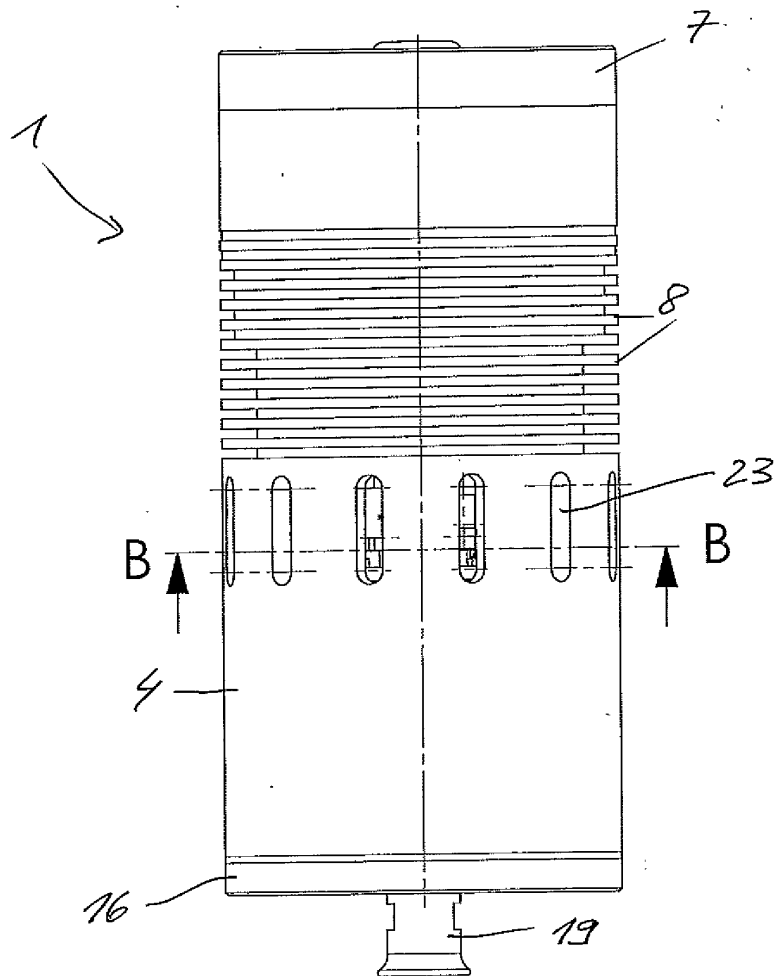


Fig. 15

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 2816812 A1 [0004]
- EP 0378734 B1 [0005]
- DE 9310049 U1 [0005]
- US 20110068687 A1 [0005]