

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1770/2010
(22) Anmeldetag: 25.10.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2012

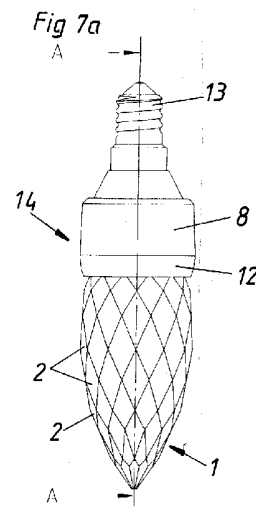
(51) Int. Cl. : **F21V 5/02** (2006.01)
F21V 17/16 (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01)
F21W 121/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2002/0027775A1
US 2009/0080195A1
CN 101042227A

(73) Patentinhaber:
D. SWAROVSKI KG
A-6112 WATTENS (AT)

(54) BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG MIT GESCHLIFFENEM LEUCHTKÖRPER

(57) Elektrische Beleuchtungseinrichtung (14) mit wenigstens einer Lichtquelle (4) und mit einem zumindest für Licht des sichtbaren Spektrums transparenten, eine Längsrichtung aufweisenden Leuchtkörper (1) mit einer an einem Ende des Leuchtkörpers (1) angeordneten Lichteintrittsfläche (3), wobei von der Lichtquelle (4) emittiertes Licht über die Lichteintrittsfläche (3) in den Leuchtkörper (1) eintritt und wobei zumindest das von der Lichtquelle (4) bezüglich der Längsrichtung am weitesten entfernte Viertel des Leuchtkörpers (1) eine mit einer Vielzahl von Facetten (2) versehene Außenwandung aufweist, wobei zumindest die Winkel der Facetten (2) des bezüglich der Längsrichtung von der Lichtquelle (4) am weitesten entfernten Drittels des Leuchtkörpers (1) relativ zu einer auf die Längsrichtung senkrechten Fläche zwischen etwa 50° und etwa 65° betragen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Beleuchtungseinrichtung mit wenigstens einer Lichtquelle und mit einem zumindest für Licht des sichtbaren Spektrums transparenten, eine Längsrichtung aufweisenden Leuchtkörper mit einer an einem Ende des Leuchtkörpers angeordneten Lichteintrittsfläche, wobei von der Lichtquelle emittiertes Licht über die Lichteintrittsfläche in den Leuchtkörper eintritt und wobei zumindest das von der Lichtquelle bezüglich der Längsrichtung am weitesten entfernte Viertel des Leuchtkörpers eine mit einer Vielzahl von Facetten versehene Außenwandung aufweist.

[0002] Im Stand der Technik sind bereits Beleuchtungseinrichtungen, die einen facettiert geschliffenen Leuchtkörper aufweisen, bekannt. Ein Beispiel einer derartigen Beleuchtungseinrichtung ist die Leuchtkerze der AT 411 847 B, bei der ein als facettiert geschliffener Glasstein ausgebildeter Leuchtabschnitt auf einem Kerzenschaft angeordnet ist. Nachteilig an der in dieser Schrift offenbarten Beleuchtungseinrichtung ist, dass das Licht hauptsächlich im spitzen Endbereich in Richtung des Leuchtabschnitts austritt, da hier die geometrischen Bedingungen für Totalreflexion nicht mehr erfüllt sind. Aufgrund dessen ist die seitliche Abstrahlung nur unzureichend, wodurch derartige Leuchtkerzen häufig als zu wenig authentisch empfunden werden.

[0003] Zur Vermeidung dieses Nachteils ist in der AT 11 037 U1 gezeigten Beleuchtungseinrichtung im Inneren eines Leuchtabschnitts ein Hohlraum angeordnet, der derart ausgebildet ist, dass Licht, das sich durch den Kerzenschaft in den Leuchtabschnitt ausbreitet, zumindest teilweise an der Wandung des Hohlraumes in seitlicher Richtung totalreflektiert wird und in dieser Richtung aus dem Leuchtabschnitt austritt. Der Nachteil einer derartigen Beleuchtungseinrichtung ist, dass die Anordnung des Hohlraums im Inneren des Leuchtabschnitts aufwendig und kompliziert herzustellen ist.

[0004] Darüber hinaus ist es bekannt, einen im Wesentlichen massiv ausgebildeten transparenten Körper als Leuchtvorrichtung zu verwenden, indem in seinem Inneren Lichterzeugungsmittel angeordnet werden, beispielsweise in Form einer Leuchtdiode. Als nachteilig hat sich dabei erwiesen, dass die Zuleitung von elektrischem Strom vielfach kompliziert zu erfolgen hat. Des Weiteren bringt die mit den Lichterzeugungsmitteln verbundene Hitzeentwicklung Probleme mit sich. Überdies kann man - falls sich die Lichterzeugungsmittel nicht in Betrieb befinden - diese und auch die elektrischen Zuleitungen im Inneren des Körpers erkennen, was gemeinhin als unästhetisch empfunden wird. Dasselbe gilt für im Inneren eines Körpers angeordnete Lichtumlenkvorrichtungen, wie beispielsweise Linsen oder Prismen. Neben einem komplizierten Aufbau ergibt sich hier wiederum der Nachteil, dass bei sich nicht in Betrieb befindlicher Lichterzeugungsmittel die Anordnung der optischen Elemente im Hohlraum erkennbar ist.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, die oben genannten Nachteile zu vermeiden und in einer konstruktiv einfachen Art eine Beleuchtungseinrichtung zur Verfügung zu stellen, die einen zumindest bereichsweise mit Facetten versehenen Leuchtkörper umfasst, wobei das von der Beleuchtungseinrichtung erzeugte Licht in verstärktem Maße in seitlicher Richtung aus dem Leuchtkörper austritt.

[0006] Dies wird durch eine elektrische Beleuchtungseinrichtung mit dem Merkmal des Anspruchs 1 erreicht.

[0007] Die Beleuchtungseinrichtung weist wenigstens eine Lichtquelle und einen Leuchtkörper auf, der zumindest für Licht des sichtbaren Spektrums transparent ist. Der Leuchtkörper weist dabei eine Längsrichtung auf, wobei die Ausdehnung in Längsrichtung die Ausdehnungen des Leuchtkörpers in dazu senkrechten Richtungen übertrifft.

[0008] An einem Ende des Leuchtkörpers ist eine Lichteintrittsfläche angeordnet, wobei von der Lichtquelle emittiertes Licht über die Lichteintrittsfläche in den Leuchtkörper eintritt und sich in diesem ausbreitet. Zumindest das von der Lichtquelle bezüglich der Längsrichtung am weitesten entfernte Viertel des Leuchtkörpers ist mit einer Vielzahl von Facetten versehen, wobei der Leuchtkörper zu diesem Zweck beispielsweise facettiert geschliffen sein kann.

[0009] Die Facetten sind also im von der Lichteintrittsfläche am weitesten entfernten Viertel des Leuchtkörpers angeordnet, und erzeugen insbesondere an den Kanten zwischen den Facetten optisch reizvolle Lichteffekte, wenn sich die Beleuchtungseinrichtung in Betrieb befindet. Durch Reflexionen von Umgebungslicht in diesem Bereich des Leuchtkörpers, ergeben sich aber auch bei nicht in Betrieb befindlicher Beleuchtungseinrichtung optisch reizvolle Effekte. Dabei kann auch vorgesehen sein, die gesamte Außenwandung des Leuchtkörpers gegebenenfalls mit Ausnahme der Lichteintrittsfläche und eines Haltebereiches mit Facetten zu versehen. Das von der Lichteintrittsfläche entfernte Ende des Leuchtkörpers kann zu einer Spitze oder zu einer abgerundeten bzw. abgeflachten Spitze zusammenlaufen.

[0010] Überraschend hat sich nun herausgestellt, dass bei einer Neigung zumindest der Facetten des bezüglich der Längsrichtung von der Lichtquelle bzw. der Lichteintrittsfläche am weitesten entfernten Viertels des Leuchtkörpers und einer relativ zu einer auf die Längsrichtung senkrechten Ebenen zwischen etwa 50° und etwa 65° eine besonders hohe Abstrahlung in seitlicher Richtung, d.h. in Richtung einer Ebene senkrecht auf die Längsrichtung erfolgt. Bezüglich der Längsrichtung sind diese Facetten somit zwischen etwa 25° und etwa 40° geneigt.

[0011] Die Facetten sind zumindest im Wesentlichen ebene Flächen, wodurch der Winkel zwischen den Facetten und einer Ebene senkrecht auf die Längsrichtung definiert ist. Die Facetten im bezüglich der Längsrichtung von der Lichtquelle bzw. der Lichteintrittsfläche am weitesten entfernten Viertel des Leuchtkörpers sind dabei derart geneigt, dass sich der Leuchtkörper zu seinem von der Lichteintrittsfläche entfernten Ende hin verjüngt, sodass der angegebene Winkelbereich eindeutig festgelegt ist.

[0012] Das von der Lichtquelle emittierte Licht tritt über die Lichteintrittsfläche in den Leuchtkörper ein, breitet sich in diesem aus und tritt zumindest zum Teil durch die Facetten des bezüglich der Längsrichtung entfernten Viertels des Leuchtkörpers wieder aus diesem aus. Infolge der erfindungsgemäßen Neigung der Facetten wird Licht in am weitesten von der Lichtquelle entfernten Viertels des Leuchtkörpers in besonders hohem Maße in seitlicher Richtung und in verringertem Maße in Längsrichtung abgestrahlt, wobei die Lichtstrahlen beim Austritt aus dem Leuchtkörper entsprechend gebrochen werden.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das zumindest das von der Lichtquelle bezüglich der Längsrichtung am weitesten entfernte Drittel des Leuchtkörpers eine mit einer Vielzahl von Facetten versehene Außenwandung auf, wobei zumindest die Winkel der Facetten des bezüglich der Längsrichtung von der Lichtquelle am weitesten entfernten Drittels des Leuchtkörpers relativ zu einer auf die Längsrichtung senkrechten Fläche zwischen etwa 50° und etwa 65° betragen, wodurch der Effekt der verstärkten seitlichen Abstrahlung weiter verstärkt wird.

[0015] Dabei sind unter den Facetten des von der Lichtquelle am weitesten entfernten Drittels bzw. Viertels des Leuchtkörpers jene Facetten zu verstehen, die zumindest zum Großteil in diesem Drittel bzw. Viertel angeordnet sind. Es kann durchaus vorgesehen sein, dass diese zum Großteil im von der Lichtquelle am weitesten entfernten Drittel bzw. Viertel zum Teil in näher zur Lichtquelle bzw. Lichteintrittsfläche liegenden Bereichen des Leuchtkörpers ragen und/oder dass Facetten, die zum Großteil in näher an der Lichtquelle angeordneten Bereichen des Leuchtkörpers angeordnet sind, auch zum Teil in das von der Lichtquelle am weitesten entfernte Drittel bzw. Viertel des Leuchtkörpers ragen.

[0016] In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, die Lichtquelle unmittelbar an der Lichteintrittsfläche angrenzend anzuordnen, wodurch ein möglichst hoher Anteil des von der Lichtquelle emittierten Lichtes in den Leuchtkörper eintritt und sich in diesem fortpflanzt.

[0017] Die Lichteintrittsfläche kann im Wesentlichen plan ausgebildet sein.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Lichteintrittsfläche konkav ausgebildet, wodurch diese in Richtung des Inneren des Leuchtkörpers gewölbt ist. Durch diese

konkave Wölbung wird das Brechungsverhalten der in den Leuchtkörper eintretenden Lichtstrahlen derart geändert, dass diese nach ihrer Ausbreitung im Leuchtkörper in noch weiter verstärktem Ausmaß in seitlicher Richtung, d.h. in Richtungen einer Ebene senkrecht auf die Längsrichtung aus dem Leuchtkörper austreten. Je nach Ausmaß des Krümmungsradius der Lichteintrittsfläche kann dadurch ein verstärktes Austreten der Lichtstrahlen aus dem Leuchtkörper in einem vorbestimmten Winkelbereich erreicht werden. Der Krümmungsradius kann dabei in Abhängigkeit der restlichen geometrischen Parameter sowie in Abhängigkeit der Facetten, sowie in Abhängigkeit der Art und Platzierung der Lichtquelle gewählt sein.

[0019] In einer Ausführungsform der Erfindung weist die Lichtquelle mindestens eine Leuchtdiode auf. Leuchtdioden zeichnen sich durch ihre kompakte Baugröße, ihren geringen Energieverbrauch, ihre geringe Wärmeabgabe sowie ihre lange Lebensdauer aus. Im Falle mehrerer Leuchtdioden kann vorgesehen sein, dass diese Leuchtdioden Licht derselben Farbe abstrahlen. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass Leuchtdioden verwendet werden, die jeweils Licht einer unterschiedlichen Farbe emittieren. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Farbe und/oder die Helligkeit bzw. Intensität des abgestrahlten Lichtes der Lichtquelle, insbesondere der Leuchtdioden, mit einer Steuerungseinrichtung variierbar ist.

[0020] Es kann dabei vorgesehen sein, dass die Lichtquelle aus einer einzelnen, zentral an der Lichteintrittsfläche angeordneten Leuchtdiode besteht. In einer anderen Ausführungsform umfasst die Lichtquelle drei Leuchtdioden, während in einer wiederum weiteren Ausführungsform zumindest fünf Leuchtdioden vorgesehen sind. Die Verteilung der Mehrzahl von Leuchtdioden bezüglich der Lichteintrittsfläche kann dabei in Abhängigkeit des gewünschten Winkelbereichs, in den die Lichtstrahlen beim Austritt aus den erfindungsgemäß angeordneten Facetten abgestrahlt werden sollen, gewählt sein. Dabei kann es vorgesehen sein, dass eine dieser Leuchtdioden zentral an der Lichteintrittsfläche angeordnet ist. Die lichttechnische Optimierung der Geometrie des Leuchtkörpers, insbesondere der Facetten, erfolgt dabei in Abhängigkeit der Anzahl und der Position der Leuchtdioden.

[0021] In einer Ausführungsform der Erfindung ist der Leuchtkörper symmetrisch bezüglich der Längsrichtung ausgebildet, sodass die Längsachse des Leuchtkörpers die Symmetrieachse darstellt.

[0022] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht der Leuchtkörper aus Glas, beispielsweise aus einem hochwertigen Kristallglas. Es ist aber auch möglich, den Leuchtkörper aus einem Kunststoff herzustellen oder synthetische oder natürlich Halb- bzw. Edelsteine zu verwenden. Der Leuchtkörper ist in diesen Fällen zumindest teilweise facettiert geschliffen.

[0023] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der Leuchtkörper als Vollkörper ausgebildet ist, wodurch zum einen der ästhetische Eindruck verbessert wird und zum anderen die gewünschte Abstrahlung in seitlicher Richtung einfacher und präziser ermöglicht wird, da ein geradliniger Strahlungsverlauf im Inneren des Leuchtkörpers gegeben ist.

[0024] Die Erfindung betrifft weiters eine Beleuchtungseinrichtung, die insbesondere wie oben beschrieben ausgebildet sein kann. Die Beleuchtungseinrichtung weist wenigstens eine Lichtquelle und einen zumindest für Licht des sichtbaren Spektrums transparenten, eine Längsrichtung aufweisenden Leuchtkörper auf, der an einem Ende eine Lichteintrittsfläche aufweist, wobei von der Lichtquelle emittiertes Licht über die Lichteintrittsfläche in den Leuchtkörper eintritt. Zumindest das von der Lichtquelle bezüglich der Längsrichtung von der Lichtquelle bzw. der Lichteintrittsfläche am weitesten entfernte Viertel des Leuchtkörpers weist eine Vielzahl von Facetten an seiner Außenwandung auf.

[0025] Erfindungsgemäß ist ein vom Leuchtkörper gesonderter Lampensockel vorgesehen, in dem die wenigstens eine Lichtquelle angeordnet ist, wobei der Lampensockel eine Haltevorrichtung zur Halterung der Beleuchtungseinrichtung in einem Lampengehäuse aufweist, das beispielsweise als herkömmliche Glühbirnenfassung ausgebildet sein kann.

[0026] Dadurch ist es möglich, den für die Abstrahlcharakteristik und den ästhetischen Eindruck

auch bei sich nicht in Betrieb befindlicher Beleuchtungseinrichtung verantwortlichen Leuchtkörper und jenen Bauteil, der die für den Betrieb notwendigen elektrischen und elektronischen Elemente aufweist, zu trennen. Dadurch ist einerseits ein einfacherer Herstellungsprozess möglich, beispielsweise weil der Leuchtkörper und die für den Betrieb der Beleuchtungseinrichtung notwendigen elektrischen Bauteile von verschiedenen Herstellern gefertigt werden können. Die Gestaltung des Leuchtkörpers braucht keine Rücksicht auf die notwendigen elektrischen und elektronischen Elemente nehmen, die zusammen mit der Lichtquelle im Lampensockel angeordnet sind.

[0027] Die Haltevorrichtung dient zur Halterung der Beleuchtungseinrichtung in einem Lampengehäuse und kann die elektrischen Verbindungsmittel zur elektrischen Versorgung der wenigstens einen Lichtquelle aufweisen, wobei in einer Ausführungsform die Haltevorrichtung als Außengewinde ausgebildet ist. Dabei kann die Haltevorrichtung als Außengewinde, wie es bei herkömmlichen Lampensockeln, sogenannten Edison-Sockeln, verwendet wird, ausgebildet sein. Beispiele derartiger Gewinde sind sogenannte E27- oder E14-Gewinde, wodurch die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung in den im Haushalt üblichen Lampenfassungen anordenbar und betreibbar ist.

[0028] Aufgrund der Tatsache, dass Leuchtdioden nur mit Gleichstrom betrieben werden können, im Stromnetz eines Haushalts jedoch nur Wechselstrom zur Verfügung steht, ist in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, im Lampensockel eine Transformationsvorrichtung zur Umwandlung von Wechsel- in Gleichstrom vorzusehen. Dies kann ein üblicher Transformator mit Primär- und Sekundärspule, aber auch ein Netzteil mit elektronischer Transformierung sein.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform ist eine mechanische Befestigungsvorrichtung zur Befestigung des Leuchtkörpers am Lampensockel vorgesehen, wobei diese Befestigungsvorrichtung vorzugsweise lösbar ausgebildet ist. Dadurch ist zum einen die Verbindung des Leuchtkörpers mit dem Lampensockel besonders stabil. Dies ist insbesondere für als Vollkörper ausgebildete Leuchtkörper, die ein hohes Gewicht aufweisen, von Vorteil. Darüber hinaus ist es dadurch möglich, die elektrischen und elektronischen Bauteile, beispielsweise die Leuchtdioden, bei einem Defekt zu warten oder zu ersetzen.

[0030] Die Befestigungsvorrichtung kann dabei eine Spannhülse umfassen, die an einem Haltebereich des Leuchtkörpers anordenbar und mit dem Lampensockel verbindbar ist. Der Haltebereich kann als Fortsatz oder Vorsprung, der in den Leuchtkörper übergeht am Leuchtkörper ausgebildet sein, insbesondere kann der Leuchtkörper samt Haltebereich einstückig ausgebildet sein. Die Lichteintrittsfläche kann am Ende des Haltebereichs angeordnet sein. Die Spannhülse kann direkt mit dem Lampensockel, vorzugsweise lösbar, verbunden werden.

[0031] Die Befestigungsvorrichtung umfasst in einer weiteren Ausführungsform zusätzlich einen Haltering, mit dem die Spannhülse, vorzugsweise lösbar verbindbar ist, wobei der Haltering seinerseits am Lampensockel, vorzugsweise lösbar, verbindbar ist.

[0032] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Folgenden näher erläutert. Darin zeigt:

[0033] Fig. 1 eine Seitenansicht einer Ausführungsform des Leuchtkörpers,

[0034] Fig. 2 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform des Leuchtkörpers mit schematisch dargestellter konkaver Lichteintrittsfläche,

[0035] Fig. 3a bis 3c eine Seitenansicht, eine Querschnittsdarstellung und eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Leuchtkörpers,

[0036] Fig. 4a bis 4c eine Draufsicht, eine perspektivische Ansicht sowie eine Querschnittsdarstellung einer Spannhülse,

[0037] Fig. 5a bis 5c eine Draufsicht, eine Querschnittsdarstellung und eine perspektivische Ansicht eines Halterings,

- [0038]** Fig. 6a bis 6c eine Seitenansicht, eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht und eine perspektivische Ansicht eines Lampensockels,
- [0039]** Fig. 7a bis 7d eine Seitenansicht, eine perspektivische Darstellung und eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung, sowie eine Detailansicht hierzu,
- [0040]** Fig. 8 eine Explosionsdarstellung der wesentlichen Bauteile der Beleuchtungseinrichtung der Fig. 7,
- [0041]** Fig. 9a bis 9d eine Seitenansicht, eine perspektivische Ansicht, eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Beleuchtungseinrichtung sowie eine Detailansicht hierzu,
- [0042]** Fig. 10 eine Explosionsdarstellung der wesentlichen Bauteile der Beleuchtungseinrichtung der Fig. 9a bis 9d, und
- [0043]** Fig. 11a bis 11d Lichtstärkeverteilungskurven von drei erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtungen und einer Beleuchtungseinrichtung des Standes der Technik.

[0044] Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer Ausführungsform eines Leuchtkörpers 1, der eine längliche Form aufweist und dessen, der Lichteintrittsfläche 3 gegenüberliegendes Ende kuppelförmig mit einer abgeflachten Spitze 7 ausgebildet ist, sodass die Facetten 2 in Richtung der Längsachse des Leuchtkörpers 1 geneigt sind, wobei die Längsrichtung des Leuchtkörpers 2 durch die Längsachse definiert ist. Der gesamte Bereich der Außenwandung bis auf die plan ausgebildete Lichteintrittsfläche 3 ist facettiert geschliffen, also mit Facetten 2 versehen. Die im Bereich des oberen Viertels und des oberen Drittels des Leuchtkörpers 1, also jenes Viertels bzw. Drittels, das von der Lichtquelle 4 bzw. der Lichteintrittsfläche 3 am weitesten entfernt ist, angeordneten Facetten 2 sind in Richtung der Längsachse, geneigt, wobei die Neigung dieser Facetten 2 zu einer senkrechten Ebene auf die Längsrichtung zwischen etwa 50° und etwa 65° beträgt, wodurch in diesem Bereich aus dem Leuchtkörper 1 austretendes Licht in verstärktem Maße in seitliche Richtung, also senkrecht auf die Längsrichtung austritt.

[0045] Die Facetten 2b, 2d, 2f des Leuchtkörpers 1 weisen in einem Ausführungsbeispiel folgende Winkel zu einer auf die Längsrichtung senkrechten Fläche auf:

Facette 2b	79,54°
Facette 2d	67,54°
Facette 2f	57,95°

[0046] Im bezüglich der Längsrichtung von der Lichtquelle 4 bzw. der Lichteintrittsfläche 3 am weitesten entfernten Drittels des Leuchtkörpers 1 sind die Facetten 2e, 2f und 2g angeordnet, deren Winkel zu einer auf die Längsrichtung des Leuchtkörpers 1 senkrechten Fläche im erfindungsgemäßen Winkelbereich liegen, wodurch die vorteilhaften Effekte der seitlichen Abstrahlung auftreten.

[0047] In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform eines Leuchtkörpers 1 dargestellt, der sich vom Leuchtkörper 1 der Fig. 1 insbesondere durch die konkav ausgebildete Lichteintrittsfläche 3 unterscheidet, deren Wölbung nach innen schematisch dargestellt ist.

[0048] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 weist gegenüber dem Leuchtkörper 1 der Fig. 1 einen anderen Schliff auf, wobei insbesondere die Facetten 2 gegenüber einer senkrechten Fläche bezüglich der Längsrichtung anders als im Leuchtkörper 1 der Fig. 1 geneigt sind. Die Facetten 2a, 2c, 2e weisen folgende Winkel bezüglich einer auf die Längsrichtung senkrechten Fläche auf:

Facette 2a	77,86°
Facette 2c	67,95°
Facette 2e	58,66°

[0049] Im bezüglichen der Längsrichtung von der Lichtquelle 4 bzw. der Lichteintrittsfläche 3 am weitesten entfernten Dritteils des Leuchtkörpers 1 sind die Facetten 2d, 2e und 2f angeordnet, deren Winkel zu einer auf die Längsrichtung des Leuchtkörpers 1 senkrechten Fläche im erfindungsgemäßen Winkelbereich liegen, wodurch die vorteilhaften Effekte der seitlichen Abstrahlung auftreten.

[0050] Sowohl in Fig. 1 als auch in Fig. 2 ist der Leuchtkörper symmetrisch bezüglich der Längsrichtung ausgebildet.

[0051] In einem Ausführungsbeispiel weist der Leuchtkörper 1 eine Höhe von 50 mm auf, während der Rand der Lichteintrittsfläche 3 einen Kreis mit einem Radius von 22,5 mm beschreibt. Die konkav gekrümmte Lichteintrittsfläche 3 weist einen Krümmungsradius von etwa 45 mm auf, sodass die Ausbuchtung etwa eine Höhe von 4,5 mm beträgt.

[0052] Fig. 3a zeigt eine weitere Ausführungsform eines Leuchtkörpers 1, dessen gesamte sich in Längsrichtung erstreckende Außenwandung mit Facetten 2 versehen ist. Am von der Spitze 7 entfernten Ende des Leuchtkörpers 1 ist ein Vorsprung angeordnet, der als Haltebereich 5 dient. Am von der Spitze 7 entfernten Ende des Haltebereichs 5 ist die Lichteintrittsfläche 3, die konkav ausgebildet ist, angeordnet.

[0053] Dies ist anhand der Querschnittsdarstellung der Fig. 3b zu sehen, die einen Querschnitt entlang der Schnittlinie C-C zeigt, wobei erkennbar ist, dass der Leuchtkörper 1 ein Vollkörper ist und zusammen mit dem Haltebereich 5 als einstückiges Bauteil ausgebildet ist. Am Haltebereich 5 ist eine umlaufende Nut 6 angeordnet, die zur Verbindung mit einem Lampensockel 8 dient. Fig. 3c zeigt eine perspektivische Ansicht des Leuchtkörpers 1.

[0054] Zur Verbindung des Leuchtkörpers 1 mit dem Lampensockel 8 über den Haltebereich 5 ist eine mechanische Befestigungsvorrichtung vorgesehen, die eine Spannhülse 9 umfasst. Fig. 4a zeigt eine Draufsicht auf eine derartige Spannhülse 9, die über einen Spalt 10 verfügt, wodurch die Spannhülse 9 zur Anordnung auf dem Haltebereich 5 auseinandergedrückt werden kann. Die Spannhülse 9 ist bevorzugt aus einem Metall hergestellt und aufgrund des Spaltes 10 elastisch, sodass die Spannhülse 9 fest am Haltebereich 5 anordenbar und mit dem Leuchtkörper 1 verbindbar ist. Die Wulst 11 der Spannhülse 9 wird dabei in der Nut 6 des Haltebereichs angeordnet und dient dem Formschluss der Spannhülse 9 mit dem Haltebereich 5. Durch den Spalt 10 kann die Spannhülse 9 vom Leuchtkörper 1 gelöst werden, sodass die über die mechanische Befestigungsvorrichtung realisierte Verbindung der Leuchtkörpers 1 mit einem Lampensockel 8 lösbar ist. Zusätzlich oder alternativ kann der Leuchtkörper 1 am Lampensockel 8 auch angeklebt werden, wodurch die Verbindung nicht mehr lösbar ist. An der Außenwandung der Spannhülse 9 ist ein Außengewinde 16 angeordnet, mit dem die Spannhülse 9 mit einem Haltering 12 oder dem Gehäuse des Lampensockels 8 lösbar verbindbar ist.

[0055] Fig. 4b zeigt eine perspektivische Ansicht der Spannhülse 9. Fig. 4c zeigt eine Querschnittsdarstellung entlang der Schnittlinie B-B, wobei besonders gut die Wulst 11 erkennbar ist.

[0056] Die zur Verbindung des Leuchtkörpers 1 mit dem Lampensockel 8 über den Haltebereich 5 vorgesehene mechanische Befestigungsvorrichtung kann weiters einen Haltering 12 umfassen, der mit der Spannhülse 9 verbunden wird. Fig. 5a zeigt eine Draufsicht auf einen Haltering 12, Fig. 5b eine Querschnittsdarstellung und Fig. 5c eine perspektivische Ansicht des Halterings 12, der ein Innengewinde 17 aufweist, das über eine zum Außengewinde 16 der Spannhülse 9 korrespondierende Gewindeform verfügt, sodass der Haltering 12 auf die Spann-

hülse 9 aufschraubbar ist. Darüber hinaus weist der Haltering ein Außengewinde 18 auf, mit dem der Haltering 12 mit einem entsprechenden Gewinde des Lampensockels 8 lösbar verbindbar ist.

[0057] Fig. 6a zeigt eine Seitenansicht eines Lampensockels 8, der über eine als E14-Gewinde ausgebildete Haltevorrichtung 13 verfügt, mit dem die Beleuchtungseinrichtung 14 in einem gewöhnlichen Lampengehäuse angeordnet werden kann und dadurch statt einer handelsüblichen Glühbirne oder anderen handelsüblichen Lampen verwendbar ist.

[0058] Fig. 6c zeigt eine perspektivische Ansicht des Lampensockels 8. Fig. 6b zeigt eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht entlang der Schnittlinie D-D mit einer im Lampensockel 8 angeordneten, als Leuchtdiode ausgebildeten Lichtquelle 4, wobei die Haltevorrichtung 13 ungeschnitten gezeigt ist. In verbundenem Zustand der gesonderten Bauteile Lampensockels 8 und Leuchtkörper 1 ist die Lichtquelle 4 zentral an bzw. unterhalb der Lichteintrittsfläche 3 angeordnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind ein Transformator, die elektrischen Verbindungsmittel zwischen dem Außengewinde und der Lichtquelle 4, sowie weitere elektronische und elektrische Bauteile, die an sich im Stand der Technik bekannt sind, nicht dargestellt. Der Lampensockel 8 weist darüber hinaus ein Innengewinde 19 auf, welches mit einem Außengewinde 18 des Halterings 12 oder mit einem Außengewinde 16 der Spannhülse 9 lösbar verbindbar ist.

[0059] Die Fig. 7a und 7b zeigen eine Seitenansicht bzw. eine perspektivische Ansicht einer Beleuchtungseinrichtung 14, umfassend einen Leuchtkörper 1, einen Haltering 12, eine Spannhülse 9 sowie einen Lampensockel 8.

[0060] Fig. 7c zeigt eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht der Beleuchtungseinrichtung 14 entlang der Schnittlinie A-A, wobei erkennbar ist, dass die Spannhülse 9 am Haltebereich 5 des als gesonderten Bauteil ausgebildeten Leuchtkörpers 1 angebracht und mit dem Haltering 12 verbunden ist. Der facettiert geschliffene Bereich des Leuchtkörpers 1 ist ungeschnitten dargestellt. Der Leuchtkörper 1 ist mit dem Lampensockel 8 verbunden, wobei eine mechanische Befestigungsvorrichtung, umfassend den Haltering 12 und die Spannhülse 9, zur Verbindung dient.

[0061] Fig. 7d zeigt den in Fig. 7c mit B markierten Ausschnitt in einer Detailansicht. Die Spannhülse ist über die in die Nut 6 eingreifende Wulst 11 mit dem Haltebereich 5 des Leuchtkörpers 1 verbunden. Aufgrund der Elastizität der Spannhülse 9 und der Größenverhältnisse der Spannhülse 9 und des Haltebereichs 5 ist diese Verbindung äußerst stabil. Das Außengewinde 16 der Spannhülse 9 ist mit dem Innengewinde 17 des Halterings 12 verbunden. Der Haltering 12 seinerseits ist mit dem Lampensockel 8 über ein Außengewinde 18, das in das Innengewinde 19 des Lampensockels eingreift, verbunden. Die mechanische Befestigungsvorrichtung zur Befestigung des Leuchtkörpers 1 am Lampensockel umfasst damit die Spannhülse 9, den Haltering 12 sowie die korrespondierenden Innen- bzw. Außengewinde 16 und 17 bzw. 18 und 19.

[0062] In der Explosionsdarstellung der Fig. 8 sind die wesentlichen Bauteile der Beleuchtungseinrichtung 14 der Fig. 7a bis 7d sowie deren gegenseitige Anordnung dargestellt. Insbesondere die Außengewinde 16 und 18 der Spannhülse 9 bzw. des Halterings 12, die Teil der mechanischen Befestigungsvorrichtung sind, und das Innengewinde 17 des Halterings 12 sind erkennbar. Beim Zusammensetzen der Beleuchtungseinrichtung 14 kann zunächst der Haltering 12 mittels des Außengewindes 18 über das Innengewinde 19 des Lampensockels 8 mit diesem verschraubt werden. Die Spannhülse 9 wird auf den Haltebereich 5 des Leuchtkörpers 1 aufgebracht. Anschließend wird die Spannhülse 9 samt dem Leuchtkörper 1 über das Außengewinde 16 in den Haltering 12, der mit dem Lampensockel 8 verbunden ist, eingeschraubt.

[0063] Eine weitere Ausführungsform der Beleuchtungseinrichtung 14, die in Fig. 9a bis 9d dargestellt ist, umfasst einen Leuchtkörper 1 sowie eine Spannhülse 9. Wie insbesondere anhand der teilweise aufgebrochenen Seitenansicht entlang der Schnittlinie E-ED der Fig. 9c sowie der Detailansicht des mit C markierten Ausschnitts, die in Fig. 9d gezeigt ist, erkennbar

ist, wird die Spannhülse 9 in dieser Ausführungsform direkt vom Lampensockel 8 umschlossen, sodass auf einen Haltering 12 verzichtet werden kann. Dabei wird das Außengewinde 16 der Spannhülse 9 direkt in das eine korrespondierende Gewindeform aufweisende Innengewinde 19 des Lampensockels 8 eingeschraubt. Die Verbindung zwischen Spannhülse 9 und Haltebereich 5 erfolgt wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 7a bis 7d.

[0064] Fig. 10 zeigt eine Explosionsdarstellung der wesentlichen Bauteile dieser Ausführungsform der Beleuchtungseinrichtung 14 sowie deren gegenseitige Anordnung. Beim Zusammen setzen dieser Ausführungsform der Beleuchtungseinrichtung 14 wird die Spannhülse 9 auf den Haltebereich 5 des Leuchtkörpers 1 aufgebracht. Anschließend wird die Spannhülse 9 samt Leuchtkörper 1 über das Außengewinde 16 in den Lampensockel 8 über das Innengewinde 19 eingeschraubt.

[0065] Die Fig. 11a bis 11d zeigen jeweils Lichtstärkeverteilungskurven, die mit üblichen Messmethoden und Messanordnungen gewonnen wurden. Die in 0° weisende Raumrichtung entspricht der Längsrichtung des Leuchtkörpers 1. Die Messkurven 15a bis 15d wurden in der gewählten Ebene jeweils in bis zu 90° seitlicher Richtung relativ zur Längsrichtung aufgenommen.

[0066] Die Fig. 11a zeigt die Messkurve 15a einer Lichtstärkeverteilung für eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung 14 mit einer zentral angeordneten Leuchtdiode als Lichtquelle 4. Erkennbar ist, dass die seitliche Abstrahlung stark ausgeprägt ist.

[0067] Fig. 11b zeigt eine Messkurve 15c einer Lichtstärkeverteilung für eine Beleuchtungseinrichtung 14 mit einer aus drei Leuchtdioden bestehenden Lichtquelle 4. Wiederum ist die ausgeprägte seitliche Abstrahlung erkennbar.

[0068] Fig. 11c zeigt eine Messkurve 15c einer Lichtstärkeverteilung für eine Beleuchtungseinrichtung 14 mit einer aus sieben Leuchtdioden bestehenden Lichtquelle 4. Auch hier ist die seitliche Abstrahlung gut erkennbar.

[0069] Demgegenüber zeigt Fig. 11d eine Messkurve 15d für eine Lichtstärkeverteilung einer Beleuchtungseinrichtung des Standes der Technik, bei dem die Facetten eines facettiert geschliffenen Leuchtkörpers nicht im erfindungsgemäßen Winkelbereich angeordnet sind. Die Abstrahlung in seitliche Richtung ist deutlich schlechter ausgeprägt als in den Messkurven 15a, 15b, 15c für erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtungen.

Patentansprüche

1. Elektrische Beleuchtungseinrichtung mit wenigstens einer Lichtquelle und mit einem zumindest für Licht des sichtbaren Spektrums transparenten, eine Längsrichtung aufweisenden Leuchtkörper mit einer an einem Ende des Leuchtkörpers angeordneten Lichteintrittsfläche, wobei von der Lichtquelle emittiertes Licht über die Lichteintrittsfläche in den Leuchtkörper eintritt und wobei zumindest das von der Lichtquelle bezüglich der Längsrichtung am weitesten entfernte Viertel des Leuchtkörpers eine mit einer Vielzahl von Facetten versehene Außenwandung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest die Winkel der Facetten (2) des bezüglich der Längsrichtung von der Lichtquelle (4) am weitesten entfernten Viertels des Leuchtkörpers (1) relativ zu einer auf die Längsrichtung senkrechten Fläche zwischen etwa 50° und etwa 65° betragen.
2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest das von der Lichtquelle bezüglich der Längsrichtung am weitesten entfernte Drittel des Leuchtkörpers eine mit einer Vielzahl von Facetten versehene Außenwandung aufweist, wobei zumindest die Winkel der Facetten (2) des bezüglich der Längsrichtung von der Lichtquelle (4) am weitesten entfernten Drittels des Leuchtkörpers (1) relativ zu einer auf die Längsrichtung senkrechten Fläche zwischen etwa 50° und etwa 65° betragen.
3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Lichtquelle (4) unmittelbar an die Lichteintrittsfläche (3) angrenzt.

4. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichteintrittsfläche (3) im Wesentlichen plan ausgebildet ist.
5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichteintrittsfläche (3) konkav ausgebildet ist.
6. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtquelle (4) eine zentral an der Lichteintrittsfläche (3) angeordnete Leuchtdiode umfasst.
7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtquelle (4) drei Leuchtdioden umfasst.
8. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtquelle (4) fünf Leuchtdioden umfasst.
9. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsrichtung des Leuchtkörpers (1) eine Symmetrieachse darstellt.
10. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leuchtkörper (1) aus Glas besteht.
11. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leuchtkörper (1) als Vollkörper ausgebildet ist.
12. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein vom Leuchtkörper (1) gesonderter Lampensockel (8) vorgesehen ist, in dem die wenigstens eine Lichtquelle (4) angeordnet ist, wobei der Lampensockel (8) eine Haltevorrichtung (13) zur Halterung der Beleuchtungseinrichtung (14) in einem Lampengehäuse aufweist.
13. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltevorrichtung (13) elektrische Verbindungsmittel zur elektrischen Versorgung der wenigstens einen Lichtquelle (4) aufweist.
14. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltevorrichtung (13) als Außengewinde ausgebildet ist.
15. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lampensockel (8) eine Transformationsvorrichtung zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom aufweist.
16. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine mechanische Befestigungsvorrichtung zur vorzugsweise lösbaren Befestigung des Leuchtkörpers (1) am Lampensockel (8) vorgesehen ist.
17. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leuchtkörper (1) einen Haltebereich (5) aufweist und die Befestigungsvorrichtung eine Spannhülse (9) umfasst, die am Haltebereich (5) des Leuchtkörpers anordenbar ist und mit dem Lampensockel (8) verbindbar ist.
18. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsvorrichtung einen Haltering (12) umfasst, mit dem die Spannhülse (9) am Lampensockel (8) befestigbar ist.
19. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannhülse (9) direkt am Lampensockel (8) befestigbar ist.

Hierzu 11 Blatt Zeichnungen

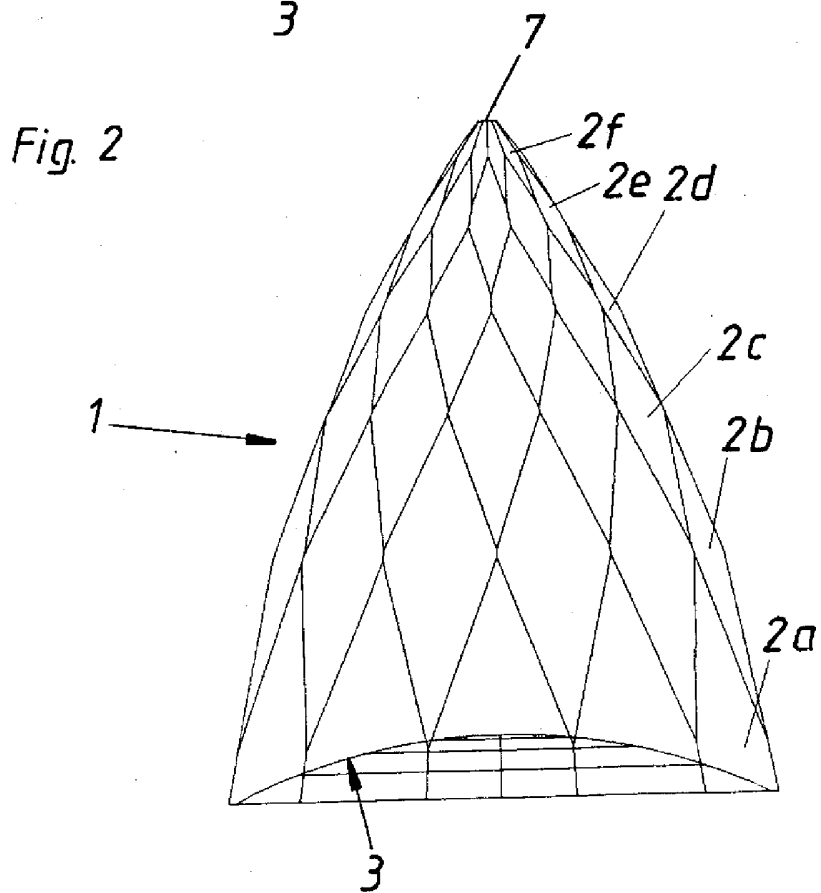
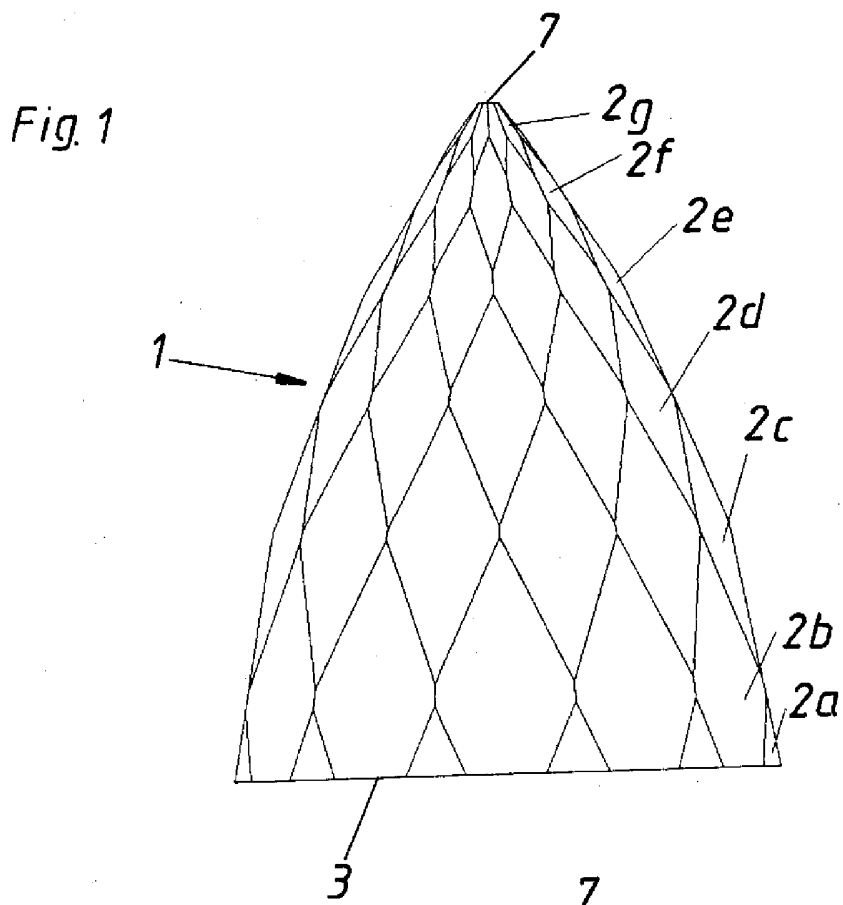


Fig. 3a

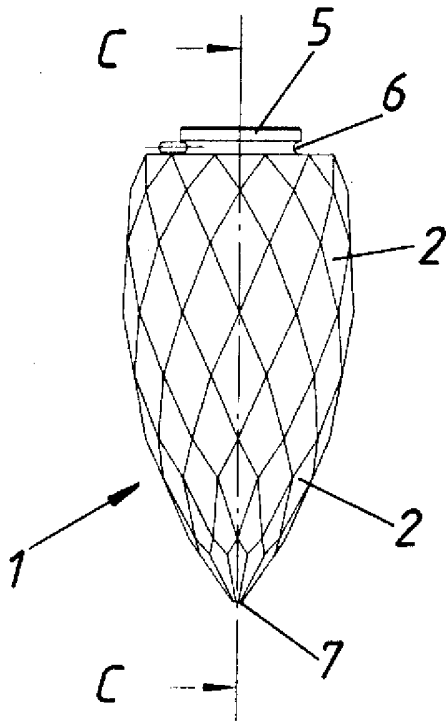


Fig. 3b

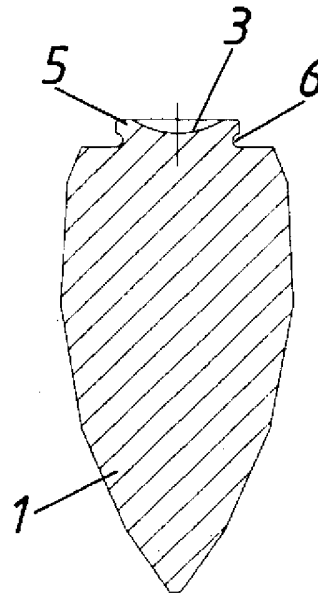


Fig. 3c

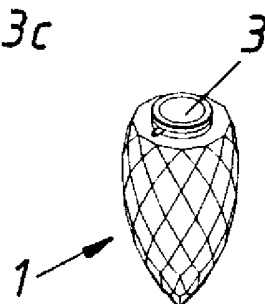


Fig 4a

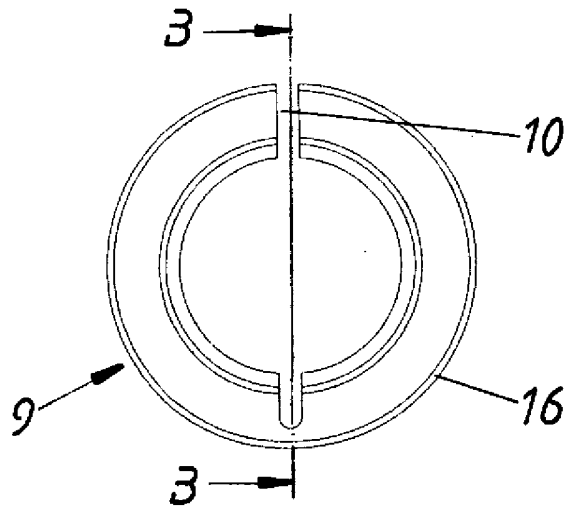


Fig. 4b

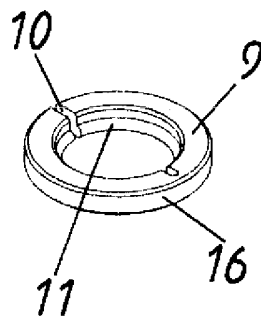


Fig. 4c

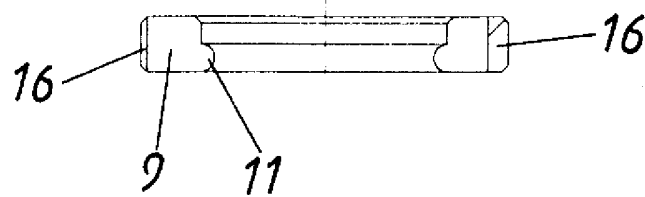


Fig. 5a

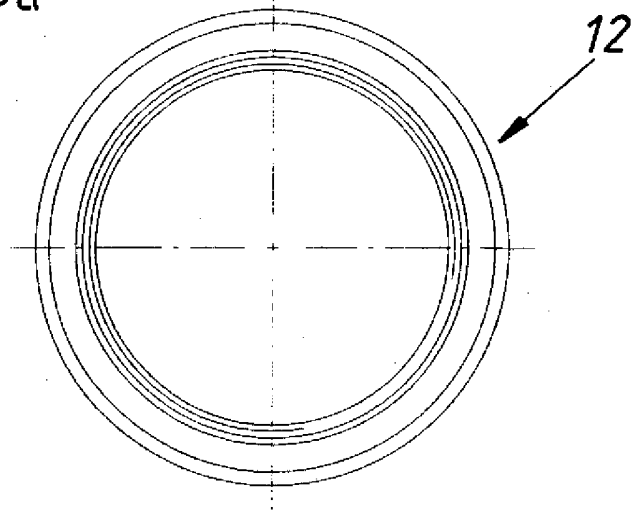


Fig. 5b

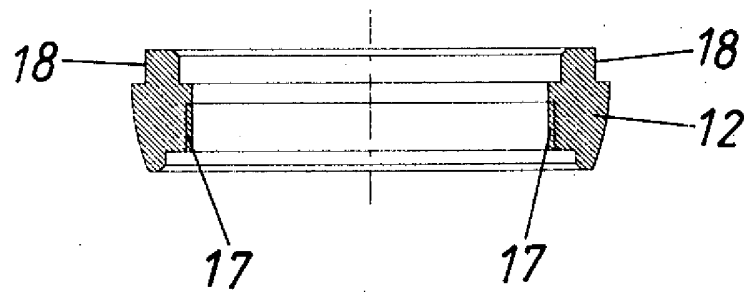


Fig. 5c

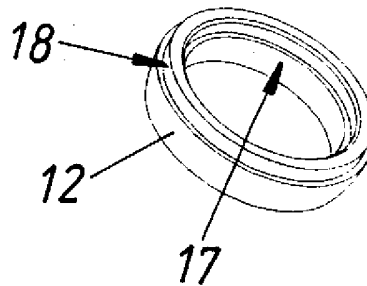


Fig. 6a

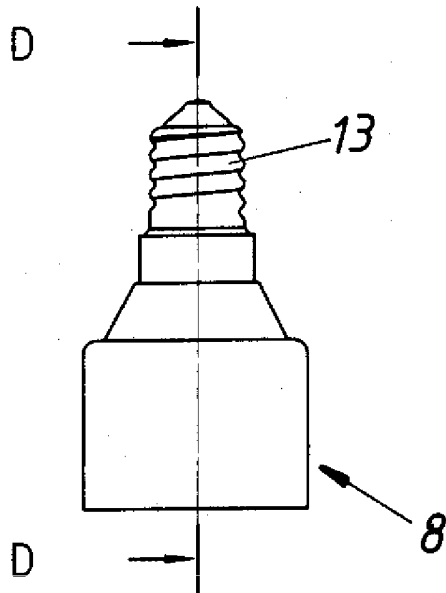


Fig. 6b

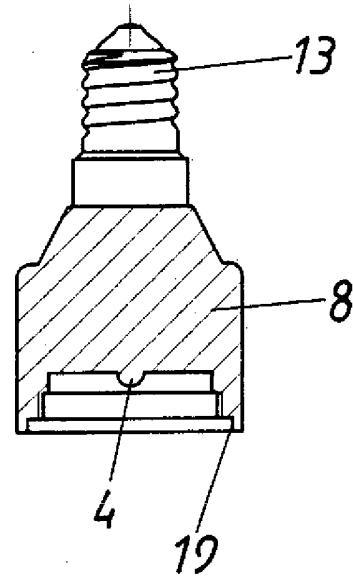
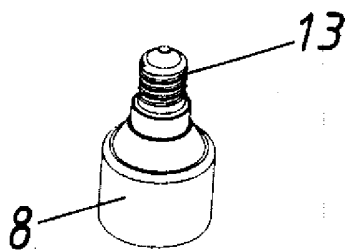


Fig. 6c



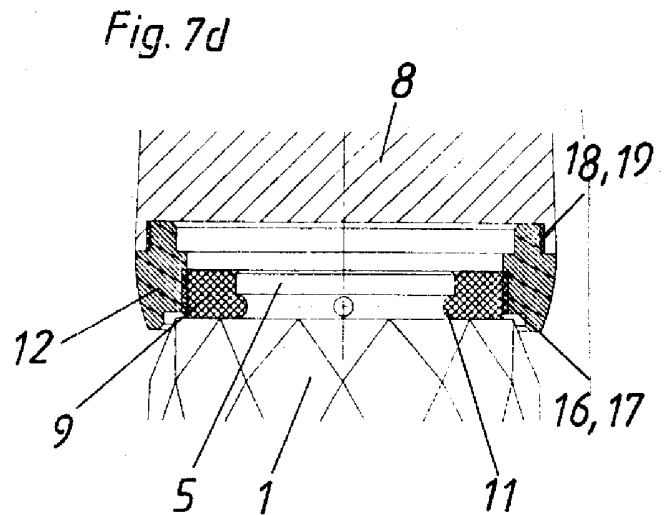
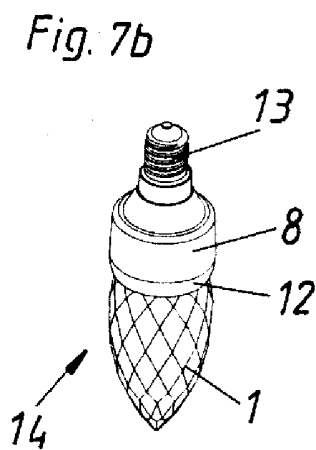
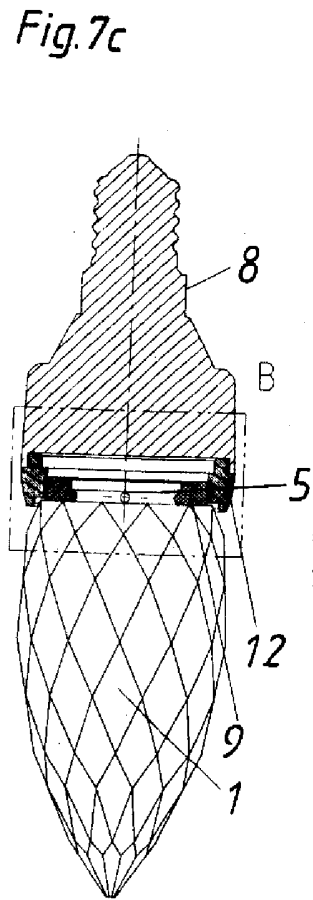
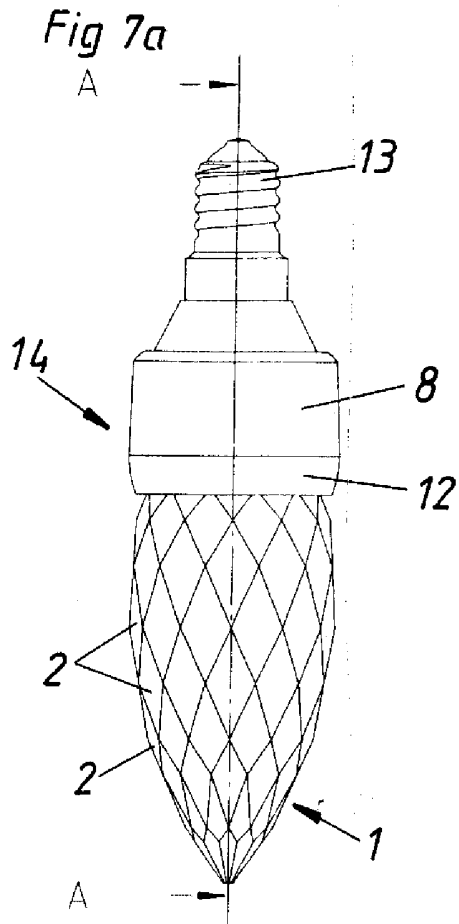
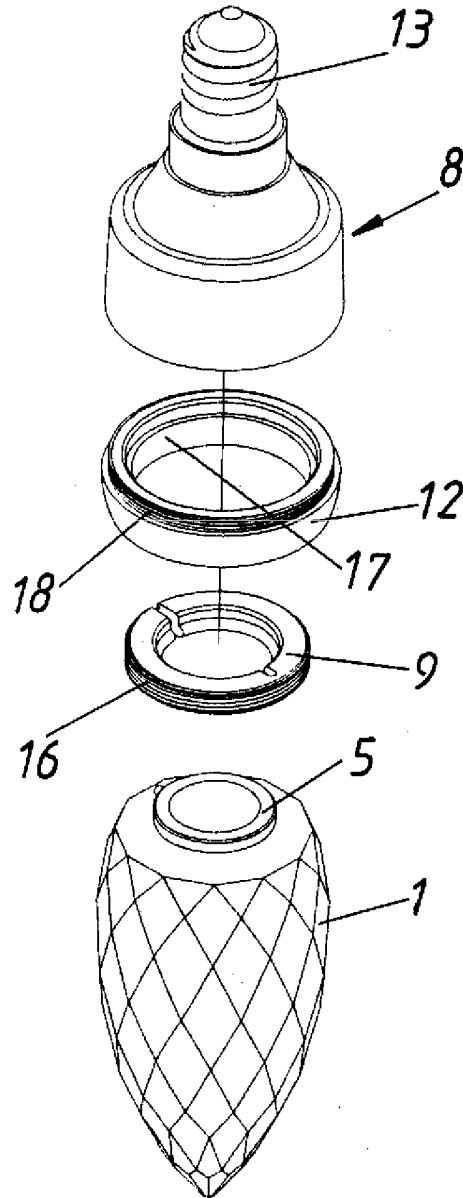


Fig. 8



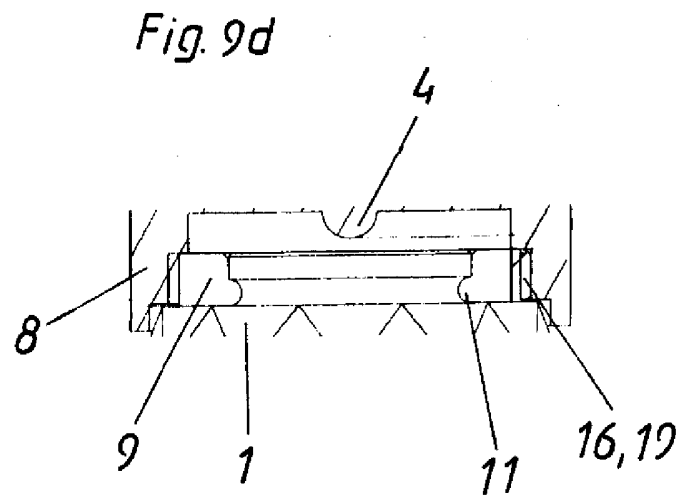
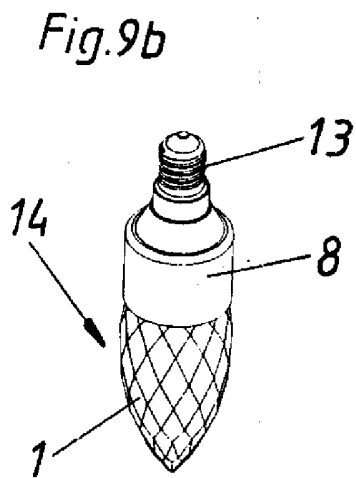
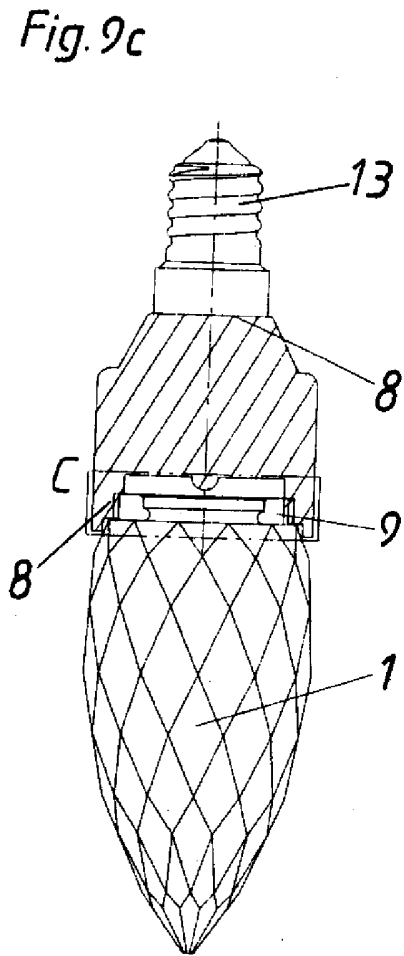
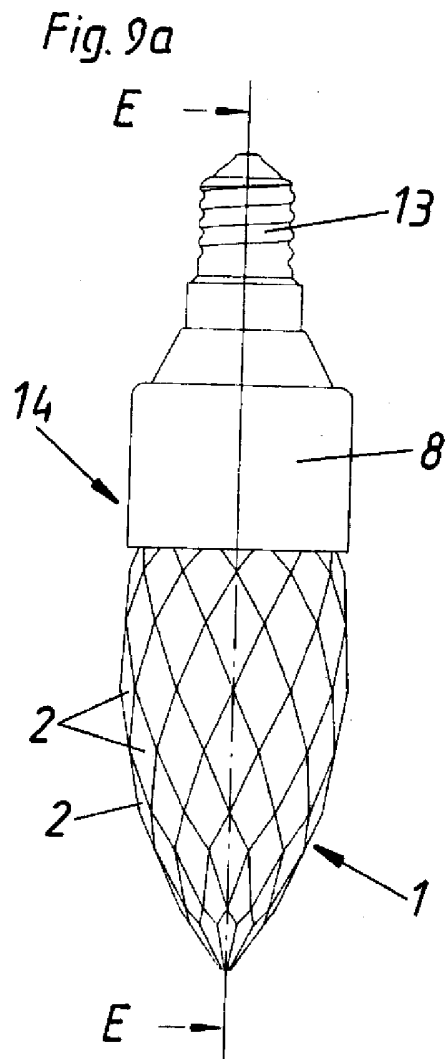


Fig. 10

