



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.07.2001 Patentblatt 2001/28

(51) Int Cl.7: **F21L 4/02**
// F21W131:30, F21Y101:02

(21) Anmeldenummer: **00128644.2**

(22) Anmeldetag: **28.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Zweibrüder Stahlwarenkontor GmbH**
42697 Solingen (DE)

(72) Erfinder: **Opolka, Harald**
42697 Solingen (DE)

(30) Priorität: **04.01.2000 DE 20000069 U**
04.03.2000 DE 20004105 U
03.07.2000 DE 20011282 U
15.11.2000 DE 20019355 U

(74) Vertreter: **Vomberg, Friedhelm, Dipl.-Phys.**
Schulstrasse 8
42653 Solingen (DE)

(54) **Lampe-, insbesondere Wohnraum-, Tisch- oder Taschenlampe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lampe, insbesondere eine Wohnraum-, Tisch- oder Taschenlampe mit einem Lampenkopf (13), der eine in einem Hohlreflektor (17) angeordnete Lichtquelle (16) aufweist, die mit ihren Steck- und/oder Anschlußkontakten eine Durchbrechung des Hohlreflektors rückseitig durchragt.

Erfindungsgemäß ist die Lichtquelle eine Leuchtdiode (16), an deren Mantelkontur die Durchbrechung des Hohlreflektors (17) eng anliegt, so daß die Leuchtdiode über den Hohlreflektor sowohl zentriert als auch längsaxial im Lampenkopf lagebestimmt ist. Der Hohlreflektor hat einen den lichtemittierenden Chip der Leuchtdiode umringenden zumindest im wesentlichen kegelförmigen Reflektorteil.

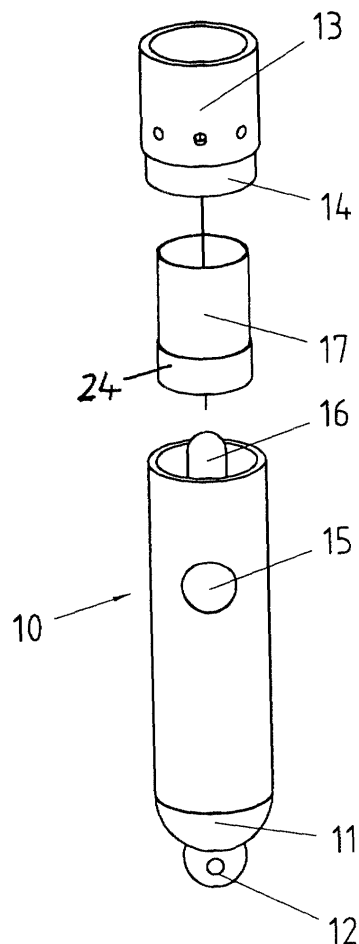


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lampe, insbesondere eine Wohnraum-, Tisch- oder Taschenlampe mit einem Lampenkopf, der eine in einem Hohlreflektor angeordnete Lichtquelle aufweist, die mit ihren Steck- und/oder Anschlußkontakten eine Durchbrechung des Hohlreflektors rückseitig durchragt.

[0002] Wohnraum-, Tisch- oder Taschenlampen herkömmlicher Bauart sind mit Glühlampen ausgestattet, welche den Nachteil besitzen, daß bei relativ hohem Strombedarf nur ein relativ kleiner Teil der aufgewendeten Energie zur Lichterzeugung ausgenutzt wird. Für Wohnraum- oder Tischleuchten sind zwar durch Xenonlampen höhere Lichtausbeuten bzw. durch Energiesparlampen kostengünstigere Betriebsweisen möglich, jedoch sind auch hier noch Optimierungen wünschenswert.

[0003] Bei Taschenlampen ist es bekannt, die Glühlampe etwa im Bereich des Brennpunktes eines konkav ausgebildeten Reflektors anzuordnen. Zumeist handelt es sich bei einem solchen Reflektor um einen sogenannten Parabolspiegel, mit dem die Lichtausbeute der Taschenlampe erhöht werden soll. Eine Glühlampe einer Taschenlampe strahlt nämlich im eingeschalteten Zustand das Licht nach allen Seiten ab, so daß durch Reflexion das nicht in Richtung der stirnseitigen Lampenkopföffnung abgestrahlte Licht durch Ein- oder Mehrfachreflexion in eine im wesentlichen längsaxiale Richtung gelenkt wird und somit nutzbar ist. Nach dem Stand der Technik sind ebenfalls Taschenlampen bekannt, die zur Erzielung unterschiedlicher abgestrahlter Lichtkegel einen längsaxial verschiebbaren Reflektor besitzen. Diese Verschiebung kann entweder über eine längsaxial verlaufende Führung, durch eine translatorische Schubbewegung oder durch eine Drehbewegung erfolgen, bei der der Reflektor entsprechend der Gewindesteigung durch die Drehung bedingt verschiebbar ist. In entsprechender Weise kann auch die Glühlampe innerhalb eines starr mit dem Lampenkopf verbundenen Reflektors längsaxial über einen Schieber oder ähnliches bewegt werden, was jedoch konstruktiv aufwendiger ist. Die Änderung der abgestrahlten Lichtbündelform ergibt sich je nach der Reflexion der von der Glühlampe ausgehenden Strahlen am Reflektorinnenmantel, wobei eine im wesentlichen parallele Lichtstrahlausendung vorliegt, wenn sich die Glühlampe bzw. deren Glühdraht im Brennpunkt des Hohlspiegels befindet.

[0004] Aus der US 4 783 735 ist eine Taschenlampe bekannt, die einen Reflektor und zwei hierin an unterschiedlichen Orten angeordnete Glühlampen, Leuchtdioden oder Laserdioden aufweist, durch die Schatteneffekte, wie sie nur bei einer Glühlampe auftreten, vermieden werden sollen. Der zur Erreichung dieses Zieles verwendete Reflektor und die transparente Abdeckung, durch welche das Licht austritt, sind jedoch im Aufbau kompliziert gestaltet und, da die Abstrahlung senkrecht zur Taschenlampenlängsachse erfolgt, ist die Lampe

nur umständlich handhabbar.

[0005] In der EP 0 921 345 A2 wird eine Taschenlampe beschrieben, die neben einer Zwei-Faden-Glühlampe am Lampenaußenmantel zwei Leuchtdioden aufweist, welche die Aufgabe lösen sollen, daß eine ausgeschaltete Lampe, die im Dunkeln abgelegt worden ist, bei eingeschalteten Leuchtdioden sofort erkennbar ist. Inzwischen sind auch Taschenlampen bekannt geworden, die als einzige Lichtquelle eine lichtstarke Diode besitzen.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lampe, insbesondere eine Taschenlampe zu schaffen, die eine möglichst große Lichtausbeute liefert und die zur Schonung der Batteriekapazität mit einer geringen Leistungsaufnahme betrieben werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Lampe nach Anspruch 1 gelöst.

[0008] Diese Lampe besitzt als Lichtquelle eine Leuchtdiode, die von einem Hohlreflektor umgeben ist, dessen Durchbrechung bis auf ein geringes Spiel bzw. Toleranzmaß gleich groß der Mantelkontur der durchgesteckten Leuchtdiode ist. Die Lage des Hohlreflektors wird über seine Außenmantelgestaltung und die Gestaltung des Lampenkopfinnenmantels sowohl zentriert als auch längsaxial im Lampenkopf eindeutig bestimmt. Zumindest der in Höhe des lichtemittierenden Chips der Leuchtdiode angeordnete Hohlreflektor ist im wesentlichen kegelförmig ausgestaltet. Die beschriebene Kombination der Leuchtdiode mit dem Hohlreflektor hat folgende Vorteile:

[0009] Zum einen dient der Hohlreflektor dazu, die Lichtausbeute zu erhöhen. Zwar ist durch die Form des Leuchtdioden-Glaskörpers bedingt die Hauptstrahlrichtung der Leuchtdiode auf ein relativ kleines Kegelwinkelmaß begrenzt, jedoch sind die seitlich abgestrahlten und ohne Verwendung eines Reflektors von der Lampenkopfinnenmantelfläche absorbierten Strahlungsmengen nicht unbeträchtlich. Darüber hinaus wird über die Durchbrechung, nämlich eine Durchgangsbohrung im hinteren Teil des Hohlreflektors, durch die die Leuchtdiode hindurchsteckbar ist, die Leuchtdiode beim Aufchieben des Reflektors zentriert, d.h., die Leuchtdiode wird in jedem Fall bei etwa leicht abgeknickten drahtförmigen Stromanschlüssen aufgerichtet, so daß sie exakt längsaxial ausgerichtet ist. Der Hohlreflektor selbst wird über seine Außenmantelgestaltung, die der Lampenkopfinnenmantelgestaltung angepaßt ist, in entsprechender Weise zentriert.

[0010] Dadurch, daß der Dioden-Glaskörper unterhalb des lichtemittierenden Chips von der Reflektordurchbrechung umgriffen ist, ist die Diode auch bei Schlagbeanspruchung geschützt. Der Hohlreflektor kann hinsichtlich seiner Formgestaltung an seiner der Diode zugekehrten Reflektorseite im wesentlichen die nach dem Stand der Technik bekannten Formgebungen besitzen, da bereits hiermit eine gesteigerte Lichtausbeute erzielbar ist. Vorzugsweise besitzt der Hohlreflektor jedoch eine Becherform mit einem kegelförmigen

Reflektormantelteil in Höhe des lichtemittierenden Chips.

[0011] Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] So besitzt der Hohlreflektor vorzugsweise eine zylinderförmige abgestufte Außenmantelfläche, die bis auf ein geringes Spiel bzw. Toleranzmaß dieselben Durchmesser wie der abgestufte zylinderförmige Lampenkopfinnenmantel aufweist, wodurch der Hohlreflektor über die ringförmige Stufe der Zylindermantelteile an einer entsprechend ausgebildeten Stufe im Lampenkopfinnenmantel gegen ein Herausfallen gesichert ist. Mit seinem Boden stützt sich der Hohlreflektor auf einer Halterung für die Diode ab.

[0013] Alternativ hierzu kann der Hohlreflektor auch einen kegelförmigen Außenmantel besitzen, der bis auf ein geringes Spiel bzw. Toleranzmaß an dem gleichförmigen Innenkegelmantel des Lampenkopfes ringsum dicht anliegt. Eine Sicherung gegen ein Herausfallen dieses kegelförmigen Mantels liefert ein entsprechender Anschlag an der vorderen Kante des Lampeninnenkopfmantels.

[0014] Der kegelförmige Reflektorteil in Höhe des lichtemittierenden Leuchtdioden-Chips bildet mit der gemeinsamen Hohlreflektor- und Lampengehäuselängsachse einen Winkel von 10° bis 45° , vorzugsweise 30° , wobei der Hohlreflektor neben dem ersten, den lichtemittierenden Chip der Leuchtdiode umringenden Reflektorteil im Bereich größerer Kegeldurchmesser einen hierzu parallel angeordneten zweiten kegelförmigen Mantelteil aufweist.

[0015] Im ersten Mantelteil wird das von dem Leuchtpunkt seitwärts, d.h. radial ausgestrahlte Licht nach vorn, d.h. zur Öffnung des Lampenkopfes reflektiert. Etwaige weitere Streulichtanteile in radialer Richtung, die von der Spitze des Leuchtdiodenglaskörpers seitwärts ausgestrahlt werden, werden vom zweiten kegelförmigen Mantelteil in entsprechender Weise reflektiert. Zwischen dem ersten und dem zweiten kegelförmigen Mantelteil kann ein zylinderförmiges Mantelteil angeordnet sein. Diese unterbrochene Kegelform hat den Vorteil eines verringerten Durchmessers, der insbesondere bei Taschenlampen im Miniatur-Format wünschenswert ist. Bei den im Handel erhältlichen Dioden treten in radialer Richtung Streulichtanteile im wesentlichen in Höhe des lichtemittierenden Chips und an der vorderen kuppelförmigen Glaskörperspitze auf, wohingegen Lichtemissionen in den übrigen Glaskörperbereichen vernachlässigbar sind. Die beschriebene kegelförmige Zylinderausbildung schafft einen idealen Kompromiß zwischen einem kleinstmöglichen Reflektordurchmesser und der optimalen Lichtausbeute. Der Hohlreflektor kann so ausgebildet sein, daß er das vordere Diodenglasende nur geringfügig überragt und/oder daß die Leuchtdiode mindestens 0,5 cm hinter dem offenen Ende des Lampenkopfes angeordnet ist. Letztere Variante ist insbesondere dann empfehlenswert, wenn die Diode gegen äußere Schlag- oder Stoßeinwirkungen oder sonstige

mechanische Beschädigungen geschützt werden soll.

[0016] Idealerweise besitzt die Durchbrechung des Hohlreflektors an der Bodenrückseite eine ringförmige Erweiterung zur Aufnahme des unteren Diodenglaskörperabsatzes.

[0017] Der Hohlreflektor kann zusätzlich an seiner Bodenperipherie Rastmittel aufweisen, die den Diodenboden rückseitig umfassen. Solche Rastmittel sorgen dafür, daß der Hohlreflektor nach dem Aufschieben auf den Diodenkörper mit diesem fixiert wird, so daß ggf. auf die weiteren längsaxialen Fixierungen bzw. Anschläge für den Hohlreflektor verzichtet werden kann.

[0018] Generell kann die vorbeschriebene Ausführungsform sowohl als Taschenlampe, hier insbesondere als stabförmige Taschenlampe, aber auch als Tisch- oder Wohnraumlampe ausgeführt sein. Anstelle einer Batterie-Stromversorgung kann die für den Diodenbetrieb benötigte Spannung ggf. über einen Transformator geliefert werden, der aus einer herkömmlichen Steckdose (220 V oder 110 V) gespeist wird.

[0019] Bei allen diesen Ausführungsformen wird der durch Dioden gegebene Vorteil genutzt, daß im Vergleich zu herkömmlichen Glühlampen nur ca. 13 % der Energie bei gleicher Helligkeit aufzuwenden sind.

[0020] Wird eine größere Lichtstärke gewünscht, können im Rahmen der vorliegenden Erfindung im Lampenkopf auch mehrere Leuchtdioden nebeneinander angeordnet sein, wobei jeder Leuchtdiode ein einzelner Reflektor zugeordnet ist, innerhalb dessen die Leuchtdiode zentriert ist, und daß die Anzahl der wabenartig angeordneten Reflektoren zu einem einstückigen Körper mit einem dem Lampenkopfinnenmantel angepaßten Außenmantel integriert ist. Die Ausgestaltung der einzelnen Hohlreflektoren und die Lage der Dioden in diesen Reflektoren entspricht der vorbeschriebenen Ausbildung. Das durch den wabenartigen Gesamtkörper der Reflektoren gebildete äußere Mantelprofil kann derart ausgestaltet sein, daß es dem Innenmantel des Lampenkopfes angepaßt ist. Etwaige "Zwischenräume", wie sie bei der Nebeneinanderreihung von im Querschnitt kreisförmigen Profilen entstehen, können im Wege der spritzgießtechnischen Herstellung ausgefüllt werden, so daß das Außenmantelprofil des einstückigen Körpers beispielsweise kreisrund, elliptisch oder sonstwie geformt sein kann.

[0021] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die einzelnen Reflektoren nicht fest, sondern um einen Winkel bis zu 45° , vorzugsweise bis zu 30° , schwenkbar angeordnet. Auf diese Weise kann die Strahlrichtung einzelner Einheiten (Reflektor mit Diode) gezielt eingestellt werden, wie dies bei Wohnbeleuchtungsgerätschaften mit herkömmlichen Strahlern grundsätzlich bereits bekannt ist. Die einzelnen Reflektoren (mitsamt jeweils einer Diode) können nebeneinander auf einer Linie, einem Bogen, einem Kreis, rotationssymmetrisch um einen zentralen Punkt oder in beliebiger geometrischer Kontur zueinander angeordnet sein.

[0022] Insbesondere sofern die erfindungsgemäße Lampe als Taschenlampe ausgebildet sein soll, besitzt die stabförmigen Lampengehäusegestaltung mehrere Vorteile. Zum einen kann eine solche stabförmige Lampe in einem Miniaturformat hergestellt werden, dessen Größe im wesentlichen durch die verwendeten Batterien und die für die Anordnung des Schalters notwendigen Flächen bestimmt ist. Verwendet man anstelle eines Druck- oder Schubschalters einen Drehschalter, der am Lampengehäusedeckel angeordnet sein kann, läßt sich der Lampenradius weiter minimieren.

[0023] Bei längeren bzw. durchmessergrößeren Stabformen besteht zudem die Möglichkeit, daß die stabförmige Lampe in eine ring- oder zylinderförmige Halterung eines Lampenschirmes eingeschoben werden kann, so daß die Lampe im Bedarfsfall als Tisch- oder Wohnraumlampe oder als Taschenlampe verwendbar ist. Ein bisheriger Nachteil ist darin gesehen worden, daß herkömmliche Dioden entweder nur (nahezu) monochromatisches Licht, z.B. in Blau, Rot, Grün, Orange) oder aus Rot, Blau und Grün bestehende Mischfarben ausstrahlen, die nur annähernd die Charakter des "weißen Lichtes" haben. Letzteres ist ohnehin nur möglich, wenn man entsprechend viele Dioden mit unterschiedlichen Emissionsspektren verwendet.

[0024] Abhilfe können solche Leuchtdioden schaffen, bei denen der lichtemittierende LED-Chip in eine Kunststoffmasse mit fluoreszierenden oder phosphorisierenden Teilchen eingebettet ist. Fluoreszenz und Phosphoreszenz werden physikalisch als sogenannte Lumineszenzerscheinungen zusammengefaßt; der wesentliche Unterschied besteht lediglich in der Leuchtdauer. Über Lumineszenzeffekte kann erreicht werden, daß das von dem LED-Chip ausgestrahlte Licht (z.B. in blauer Farbe entsprechend ca. 480 nm) lumineszenzfähige Teilchen anregt. Die absorbierte Strahlung wird anschließend in mehr oder weniger kurzer Zeit ganz oder teilweise wieder ausgestrahlt, wobei jedoch das emittierte Licht höchstens so kurzweilig sein kann wie das absorbierte. Dies führt zu einer spektralen Verschiebung des von den Lumineszenzpartikeln ausgesandten Lichtes (gegenüber der aus der Leuchtdiode stammenden Primärstrahlung). Die Primärstrahlung und die Lumineszenzstrahlung führen zu einem sich aus den Lichtintensitäten additiv ergebenden Spektralverlauf, der als Mischfarbe sichtbar ist. Der Nachteil der bisherigen Versuche, die Lumineszenzpartikel in der Nähe des LED-Chips anzubringen, besteht jedoch darin, daß die geringe Temperaturerhöhung der Leuchtdiode zu veränderten Strahlungscharakteristiken führt, mit anderen Worten, die abgestrahlte Farbe einer solchen LED ist nicht temperaturstabil.

[0025] Um hier Abhilfe zu schaffen, wird nach einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, den Leuchtdiodenglaskörper mit einer Schicht zu überziehen, die lumineszierende Partikel als fluoreszierendem oder phosphorisierendem Material in Kunststoff (vorzugsweise Acryl) eingebettet aufweist. Anders als

bei den herkömmlichen Versuchen, die Lumineszenz-Partikel in der Nähe des Chips anzubringen, führt eine Beschichtung des Glaskörpers wegen der damit größeren Entfernung zum LED-Chip zu keinerlei nennenswerten Temperaturbeeinträchtigungen. Die betreffende Beschichtung kann durch Aufspitzen oder mittels eines Tauchverfahrens aufgetragen werden, letzteres, in dem die Diode kurz in eine erwärmte flüssige Lösung des mit gelösten Lumineszenzpartikeln dotierten flüssigen Kunststoffes eingetaucht wird. Je nach gewünschter Auftragsdicke kann der Tauchvorgang mehrfach wiederholt werden. Bevorzugt werden für solche Überzüge Xe-Leuchtdioden verwendet, die ein relativ lichtstarkes, aber kaltes weiß-blaues Licht aussenden. Um die empfundene Strahlung "wärmer" zu gestalten, kann beispielsweise eine Xenondiode mit einer orange erscheinenden Beschichtung versehen werden, wodurch über die beschriebenen Lumineszenzeffekte eine Farbverschiebung stattfindet.

[0026] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, den Lampenkopf vorderseitig mit einer Abdeckung zu versehen, die als optische Sammellinse ausgebildet ist. Aus der geometrischen Optik sind zwar die Gesetzmäßigkeiten bei der Lichtbrechung ebenso bekannt wie je nach Anordnung einer Lichtquelle relativ zu einer Sammellinse erzeugbare Strahlenbündel, jedoch ist es überraschend, mit welcher Konturenschärfe das aus einer Leuchtdiode stammende Licht im Vergleich zu einer mit einer Glühwendel ausgestatteten Glühbirne erzeugt werden kann. Die Konturenschärfe bleibt selbst bei geringfügigen Verschiebungen der Leuchtdiode aus dem Sammellinsenbrennpunkt erhalten. Die Sammellinse kann aus Glas oder aus einem transparenten Kunststoff bestehen.

[0027] Schließlich ist der an der Mantelfläche des Lampengehäuses angeordnete Druck- oder Schubschalter gegen ein unbeabsichtigtes Betätigen durch einen Clip abgedeckt, der zur Freilegung des Druck- oder Schubschalters lösbar, verdrehbar oder verschiebbar am Lampengehäusemantel befestigt ist. Grundsätzlich sind Clips bei Schreibgeräten, aber auch bei Taschenlampen bereits bekannt, jedoch dienen diese bisher ausschließlich als Mittel zur Befestigung an einer Gürtelschnalle, einem Hosenbund oder einer Jackentasche etc.. Die vorliegende Erfindung schafft hingegen die zusätzliche Möglichkeit, den Schalter im Bedarfsfall sicher abzudecken. Die Lösbarkeit, Verdrehbarkeit oder Verschiebbarkeit des Clips am Gehäuseaußenmantel erlaubt zumindest zwei unterschiedliche Clipstellungen am Taschenlampengehäusemantel, wobei im ersten Fall der Clip ausschließlich als Abdeckung des Schalters dient und im zweiten Fall ggf. als Halterung zur Befestigung der Taschenlampe an einem Kleidungsstück oder anderen Hilfsmitteln verwendet werden kann. Die Verdrehbarkeit oder Verschiebbarkeit des Clips wird derart gewählt, daß in einer der Clip-Stellungen relativ zum Taschenlampengehäusemantel der Schalter völlig freigegeben ist.

[0028] So ist der Clip vorzugsweise unter Ausbildung eines einstückigen Körpers mit einem den Gehäusemantel zumindest teilweise umfassenden und ggf. unter Vorspannung hieran anliegenden Ring- oder Teilring-Profilkörper verbunden. Ggf. kann der Ring- oder Teilring-Profilkörper in einer Nut des Gehäuseaußenmantels drehbar einliegen, womit längsaxiale Verschiebungen des Clips ausgeschlossen werden. Gegenüber den z.B. bei Füllfederhaltern, Kugelschreibern oder ähnlichen Geräten grundsätzlichen bekannten Ausführungsformen besteht der Unterschied, daß der genannte Ring- oder Teilring-Profilkörper drehbeweglich um die Längsachse des stabförmigen Gehäuses befestigt ist.

[0029] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht der Clip aus einem blattförmigen Flachkörper, an dessen freien Ende ein Abstandselement angeordnet ist, das zusammen mit dem Befestigungspunkt des Flachkörpers am entgegengesetzten Ende (nämlich an dem Ring- oder Teilring-Profilkörper) einen minimalen Abstand des Flachkörpers zum Außenmantel gewährleistet, wobei dieser Abstand größer ist als die höchste Erhebung des Druckschalters gegenüber dem Gehäuseaußenmantel. Ggf. unter Berücksichtigung einer etwa vorhandenen Feder-Elastizität des Clips ist durch diese Konstruktion sichergestellt, daß selbst unter hoher äußerer Druckbelastung die dem Gehäusemantel bzw. dem Druck- oder Schubschalter zugewandte Ring- oder Teilring-Profilfläche stets zum Schalter beabstandet ist.

[0030] Vorzugsweise wird ein Teilring-Profilkörper verwendet, der federnd elastisch und damit aufspreizbar ausgebildet ist. Ein solcher Teilring-Profilkörper kann entweder in längsaxialer Richtung zum Taschenlampengehäuse bis zum Ende geschoben und dann abgenommen oder durch Kippung vom Taschenlampengehäuse entfernt werden. Durch diese Ausführungsvariante wird die Möglichkeit geschaffen, ggf. den Clip in einer um 180° verdrehten Stellung am Taschenlampengehäuse anzubringen, etwa dann, wenn bei festgelegter Befestigungsmöglichkeit über den Clip eine Abstrahlung des Leuchtkegels in entgegengesetzter Richtung gewünscht wird. Zudem läßt sich die aus einem ebenen Flach- und einem Ringprofil bzw. Teilringprofil bestehende Einheit auch leicht austauschen, etwa dann, wenn das den federnden Clip bildende ebene Flachprofil an der Verbindungsstelle zum (Teil-)Ringprofil abgebrochen ist.

[0031] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Taschenlampe mit einem Lampenkopf, dem Hohlreflektor sowie dem Lampengehäuse in einer Explosionsdarstellung,

Fig. 2 eine teilgeschnittene Ansicht einer erfindungsgemäßen Taschenlam-

pe im montierten Zustand,

Fig. 3

eine Schnittansicht eines Lampenkopfes nach Fig. 2,

5

Fig. 4a bis c

eine Ausführungsform der Erfindung mit 7 von jeweiligen Reflektoren umgebenden Leuchtdioden in drei Ansichten,

10

Fig. 5a bis c

eine Lampe mit 14 Leuchtdioden in drei Ansichten,

Fig. 6

eine Lampe mit einer rotationssymmetrischen Anordnung von sieben Dioden mit jeweiligen Reflektoren,

15

Fig. 7a bis k

verschiedene Lampen mit jeweils unterschiedlich vielen Leuchtdioden in unterschiedlichen geometrischen Mustern,

20

Fig. 8 und 9

zwei Ansichten einer stabförmigen Taschenlampe mit einem verdrehbaren Clip als Abdeckung für den Druckschalter,

25

Fig. 10

eine Ansicht eines Taschenlampendeckelteiles mit einem verlängerten Kontaktinnenteil,

30

Fig. 11a bis c

drei Ansichten eines Lampenschirmes mit einer Halterung zur Aufnahme einer stabförmigen Lampe,

35

Fig. 12a bis c

drei Ansichten eines Reflektors mit einer Clipbefestigung für eine Diode und

40

Fig. 13

eine Querschnittsansicht eines Reflektors und einer Diode, die über eine Clipbefestigung miteinander fixiert sind.

45

[0032] Die dargestellte Taschenlampe besitzt einen stabförmigen Lampenkörper 10, der einen inneren Hohlraum als Batterieschubfach besitzt, das am rückseitigen Ende durch einen Deckel 11 verschließbar ist. Ggf. kann in diesem Deckel auch eine Ersatzdiode in ein entsprechendes Profil lösbar eingeklemmt sein. Am Deckel selbst ist eine ringförmige Öse 12 angeordnet, an der eine Kette oder ähnliches über einen Karabinerhaken zu befestigen ist. Vorderseitig ist der Lampenkopf 13 angeordnet, der als Hohlkörper ausgebildet ist und ein Außengewinde 14 aufweist, das in ein entsprechend geformtes Innengewinde des Lampenkörpers einschraubbar ist. Die Taschenlampe besitzt einen Ein-/Ausschalter 15, über den die Diode 16 ein- und aus-

50

55

schaltbar ist. Die Diode kann entweder monochromes, z.B. blaues oder rotes Licht, oder auch (annähernd) weißes Licht ausstrahlen. Kernstück der vorliegenden Erfindung ist der Hohlreflektor 17, dessen Außenmantelfläche zylinderförmig ausgebildet ist und die einen Durchmesser aufweist, der dem Innendurchmesser des Lampenkopfes 13 entspricht, so daß der Lampenkopf ohne großen Kraftaufwand über den Hohlreflektor-Außenmantel geschoben werden kann. Der Reflektoraußenmantel und der Lampenkopfinnenmantel besitzen ferner ringförmige Anschläge, die ein Herausfallen des Reflektors aus dem Lampenkopf verhindern.

[0033] Die Diode 16 kann ggf. mit einem Überzug versehen sein, der aus einem Acryl-Kunststoff mit eingebetteten Lumineszenz-Partikeln besteht. Die betreffenden Partikel können fluoreszierend oder phosphoreszierend sein und bewirken eine veränderte Leuchtfarbe der Diode. Je nach gewählten Lumineszenz-Partikeln und deren Emissionsspektrum überlagert sich dieses Emissionsspektrum, das von der von dem Leuchtdioden-Chip kommenden Strahlung erzeugt wird, mit der Leuchtdiodenstrahlung zu einer neuen "Mischfarbe". Die spektrale Verlagerung erfolgt hin zu höheren Wellenlängen, d.h., führt in jedem Fall zu "wärmerem Licht". Die Diode 16 kann insbesondere eine mit einem Überzug versehene Xenon-Diode sein, die heute relativ preiswert auf dem Markt erhältlich ist.

[0034] Wie insbesondere aus Fig. 2 und 3 ersichtlich, besitzt der Hohlreflektor eine zentrale Durchbrechung, durch die die Diode 16 reibschlüssig hindurchschiebbar ist. Die der Diode 16 zugewandte Reflektorfläche ist becherförmig ausgebildet.

[0035] Der Hohlreflektor weist einen ersten kegelförmigen Mantelteil 18 etwa in Höhe des lichtemittierenden Diodenleuchtpunktes (bzw. -bereiches) auf, woran sich ein zylinderförmiger Mantelteil 19 und hieran ein abermals kegelförmiger zweiter Mantelteil 20 anschließen. Die Mantelteile 18 und 19 bzw. deren Flächen bilden mit der gemeinsamen Hohlreflektor- und Lampen-Längsachse einen Winkel von 30°. In der Praxis hat sich dieser mehrstufige Hohlreflektor im Hinblick auf die abgestrahlte Leuchtstärke als optimal erwiesen. Neben den reinen, das Licht reflektierenden Eigenschaften besitzt dieser Hohlreflektor auch den Vorteil, daß die Diode nicht nur gehalten, sondern auch stets in derselben Lage reproduzierbar zentriert wird, so daß Lichtverluste weitgehend eliminiert werden können.

[0036] Der Reflektor 17 besitzt ferner im Bereich seiner Durchbrechung eine ringförmige Erweiterung zur Aufnahme des unteren Diodenglaskörperabsatzes 21.

[0037] Der Hohlreflektor 17 stützt sich auf einem ringförmigen Absatz 22 am Taschenlampenkopfinnenmantel ab. Ferner besitzt der Hohlreflektor 17 einen durchmessergrößeren Mantelteil 24, der sich an einem ringförmigen Absatz 25 des Lampenkopfinnenmantels abstützt und womit ein Herausfallen des Reflektors aus dem Lampenkopf vermieden wird.

[0038] Die in Fig. 1 dargestellten Teile können wie

folgt zusammengefügt werden, etwa dann, wenn die Diode 16, die über Steckkontakte auf einer nicht dargestellten Platine befestigt ist, ausgetauscht worden ist. Je nach dem, ob der Reflektormantel sich ausschließlich auf dem vorbeschriebenen Absatz 22 abstützt, der mantelinnenseitig im Lampenkopf 13 oder auch am oberen Innenrand des Lampenkörpers 10 angeordnet sein kann, oder ob der Reflektoraußenmantel 17 an seinem unteren Ende ein Teilmantelstück mit einem größeren Radius aufweist, für den eine breite nutförmige Ausnehmung im Lampenmantelinnenkopf vorgesehen ist, wird zunächst der Reflektor 17 mit seiner Durchbrechung über die Diode 16 geschoben und anschließend über den Reflektoraußenmantel der Lampenkopf 13, der dann mit dem Lampengehäuse 10 verschraubt wird. Im anderen Fall wird der Reflektor zunächst in den Lampenkopf eingeschoben und anschließend die hierdurch gebildete Einheit über die Diode 16 verschoben und der Lampenkopf mit dem Lampengehäuse verschraubt. Im letztgenannten Fall wird ein Herausfallen des Reflektors 17 durch den am Lampenkopfinnenmantel eingearbeiteten Ring oder dortige sonstige Anschläge verhindert.

[0039] Die dargestellte Taschenlampe ist kleinformatig ausgebildet und besitzt eine Gesamtlänge von weniger als 6 cm bei einem Außendurchmesser, der weniger als 1,5 cm beträgt. Diese Taschenlampe kann leicht als Schlüsselanhänger mitgeführt werden.

[0040] In Fig. 4 bis 7 sind weitere erfindungsgemäße Lampenformen dargestellt, in denen jedoch anstelle einer einzigen Diode jeweils eine Vielzahl von Dioden als Leuchtmittel verwendet wird. Jede der Dioden ist von einem Reflektor umgeben. Für jede dieser aus einer Diode und einem Reflektor bestehenden Teil-Einheit gilt Entsprechendes wie vorstehend beschrieben.

[0041] Fig. 4a bis c zeigen eine Lampe 26, die aus 7 einzelnen Dioden-Reflektor-Teileinheiten besteht, die nebeneinander angeordnet sind. Die nebeneinanderliegenden Reflektoren 17 sind jeweils miteinander verbunden, so daß die "7er"-Reihe eine kompakte Einheit ergibt, die von einem Lampengehäuse 27 umgeben ist. Im Unterschied zu Glühlampen, die sowohl wegen der Größe der Leuchtmittel als auch wegen der entsprechenden Wärmeentwicklung einen großen Platzbedarf benötigen, können mit Dioden bestückte Leuchten um ein Vieles kleiner gebaut werden. Wegen der fehlenden Größenbeschränkungen können so beliebige Designformen realisiert werden.

[0042] Fig. 5a bis c zeigt eine Lampe mit 14 Leuchtdioden, die jeweils in einem Reflektor 17 angeordnet sind. Eine solche Lampe besitzt eine hohe Leuchtkraft bei nur geringem Platzbedarf.

[0043] Fig. 6 zeigt eine Lampe, bei der um eine zentrale Diode 16 mit einem Reflektor 17 ringsum sechs weitere Dioden 16 mit Reflektoren 17 angeordnet sind. Diese Lampe läßt sich auch zu größeren Radien durch weitere kreisförmig angeordnete Dioden beliebig erweitern. Wie grundsätzlich nach dem Stand der Technik bei

mehrphasigen Beleuchtungsmitteln bekannt, kann auch vorgesehen sein, daß die Dioden oder Diodengruppen einzeln schaltbar sind, so daß selektiv bei Bedarf nur ein Teil der Dioden eingeschaltet wird. Prinzipiell liegt es dann im Rahmen der vorliegenden Erfindung, durch die eingeschalteten Dioden auch bestimmte Muster oder ähnliches zu erzeugen.

[0044] Fig. 7a bis k zeigen unterschiedliche Lampengestaltungen, bei denen jeweils mehrere Dioden-Reflektoreinheiten der zuvor beschriebenen Art verwendet werden. Die Anordnung der Leuchtdioden nach einem bestimmten Muster im Raum und deren Anzahl richtet sich nach den jeweiligen Bedürfnissen, d.h., nach der gewünschten Lichtstärke, der Raumgeometrie und dem Verwendungszweck der Lampe. Ggf. ist es auch zweckmäßig, in einem vorhandenen Raum mehrere in einer Lichtwanne singulär angeordnete Leuchteinheiten zu verwenden, die dann nach Art eines Spots ausgerichtet werden können.

[0045] Fig. 8 zeigt eine Lampe 28 mit drei sternförmig angeordneten Dioden, die jeweils von Reflektoren umgeben sind. Eine solche "3er"-Gruppe kann auf verhältnismäßig kleinem Raum untergebracht werden, beispielsweise auch in dem Lampenkopf einer stabförmigen Taschenlampe. Dies gilt auch noch für die Anordnung 29 nach Fig. 7b, bei der sieben Leuchtdioden mit jeweiligen Reflektoren zu einer Einheit zusammengefaßt sind.

[0046] Das System läßt sich - wie aus Fig. 7c und 7g im einzelnen ersichtlich ist - beliebig durch Aneinanderreihung von weiteren Leuchtdioden vervollständigen, wobei die Gesamtheit der Leuchtdioden entsprechend Fig. 7c eine im wesentlichen sechseckige oder auch entsprechend Fig. 7g eine viereckige oder eine sonstige mehreckige Form aufweisen kann. Die Leuchtdioden können auch, wie in Fig. 7d dargestellt, kranzförmig oder halbkreisförmig (siehe Fig. 7e) oder auch auf einer Bogenlinie (Fig. 7f) angeordnet sein. Die Form nach Fig. 7f läßt sich auch dergestalt realisieren, daß Teilbereiche des Trägers, auf dem jeweilige Dioden-Reflektor-Einheiten angeordnet sind, flexibel ausgebildet sind, d.h., daß die Bogenform in gewissen Grenzen verändert werden kann.

[0047] Weitere geometrische Gestaltungsmöglichkeiten zeigen Fig. 7h, bei der in steigender Reihenfolge und im Abstand jeweils linienweise, beginnend mit einer Diode bis hin zu fünf Dioden, ein Beleuchtungskörper mit einem entsprechenden Profil geschaffen werden konnte. Ähnlich sind die rechtwinkligen Profile nach Fig. 7i, 7j und 7k. Es ist offensichtlich, daß sich wegen der Kleinheit der Leuchten auch geometrische Gebilde konstruieren lassen, die (ähnlich wie bei selbstleuchtenden Digitalanzeigen prinzipiell bekannt) Buchstaben, Zahlen, Figuren bis hin zu bewegten Bildern erzeugen lassen.

[0048] Auch wenn die vorstehenden Ausführungsbeispiele jeweils vorsehen, daß die einzelnen Dioden mit den entsprechenden zugeordneten Reflektoren in einer

Ebene angeordnet sind, besteht demgegenüber auch die Möglichkeit, die Dioden und Reflektoren in mehreren Ebenen, beispielsweise pyramidenstufenförmig anzuordnen. Die verwendeten Leuchtdioden im Rahmen eines solchen Leuchtmittels können alle dasselbe oder unterschiedliche Emissionsspektren besitzen.

[0049] Die in Fig. 8 und 9 dargestellte Taschenlampe entspricht in ihrem Aufbau der kleinformatigen stabförmigen Taschenlampe nach Fig. 1 und 2. Gleiche Teile sind somit mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Lampe 10 besitzt einen Clip 30, der aus einem blattförmigen Flachkörper besteht, an dessen freien Ende ein Abstandselement 31 angeordnet ist. An seinem gegenüberliegenden Ende ist der Clip 30 mit einem Teilringprofilkörper 32 verbunden, der unter Vorspannung an dem Gehäuseaußenmantel anliegt und dieses über einen Winkelbereich von deutlich mehr als 180°, also beispielsweise 220° bis 270°, umfaßt. Der Teilring-Profilkörper 32 ist jedoch nicht starr mit dem Lampengehäuse verbunden, sondern verdrehbar, wie dies anhand des Doppelpfeiles 33 sichtbar ist. In der in Fig. 8 dargestellten Stellung ist der Clip 30 derart gedreht, daß der Druckschalter 15 freiliegt und vom Benutzer betätigt werden kann. Um (nach dem Ausschalten der Taschenlampe) den Druckschalter 15 gegen ein unbeabsichtigtes Betätigen zu sichern, wird der Clip 30 zusammen mit dem Teilringprofilkörper 32 derart verschoben bzw. verdreht, daß der Clip 30 die in Fig. 9 dargestellte Lage einnimmt, in der er den Druckschalter 15 abdeckt. Die Clipunterseite ist zu dem Druckschalter 15 beabstandet, so daß auch bei leichter Durchbiegung des Clips 30 noch ein Restabstand erhalten bleibt.

[0050] Der Clip 30 kann jedoch zusammen mit dem Teilring-Profilkörper 32 auch vollständig von dem Taschenlampengehäusemantel entfernt und um 180° verdreht aufgeschoben bzw. aufgesteckt werden, so daß der Clip in die entgegengesetzte Richtung weist und der Teilring-Profilkörper 32 am Lampenkopf 13 oder in dessen Nähe an dem betreffenden Gehäusemantel anliegt.

[0051] Alternativ kann statt des dargestellten Teilring-Profilkörpers 32 auch ein Vollring-Profilkörper verwendet werden, der paßgenau am Lampengehäusemantel oder in einer dort vorgesehenen Nut angelegt bzw. eingelegt ist. Die betreffende Ausgestaltung läßt sich auch in entsprechender Weise bei Schubschaltern verwenden.

[0052] Die in Fig. 10 dargestellte Ausführungsvariante macht deutlich, wie die in Fig. 1, 2, 8 und 9 dargestellte mit Batterien bestückte Taschenlampe auch über eine externe Stromversorgung, etwa einen Pkw-Zigarettenanzünder betrieben werden kann. Zu diesem Zweck wird der Deckel 11 abgeschraubt und mitsamt der eingelegten Batterien entfernt. Statt dessen wird ein Endstück 34 in die Taschenlampe eingeschraubt, das mit einem verlängerten Zylinderkörper 35 verbunden ist, an dessen Endseite eine Feder 36 angeordnet ist, mit der der Stromkontakt zu der Lichtquelle bzw. Diode hergestellt wird. Weitere Federkörper 37 liegen (als Mas-

sekontakt) am Taschenlampengehäusemantel an. Die Stromzufuhr liefert ein Kabel 38 mit einem geeigneten Transformator-Endstück, um eine übliche Spannung von 220 V auf 110 V bzw. eine Autobatteriespannung von 12 V auf die gewünschte Dioden-Versorgungsspannung zu transformieren. Eine solche Lampe muß dann nicht mehr über Batterien betrieben werden. Insbesondere kann dann diese Lampe in entsprechende Träger bzw. Halterungen eingeschoben werden, wie dies anhand der Fig. 11a bis c deutlich gemacht wird. Fig. 11a bis c zeigen einen prinzipiell bekannten Lampenschirm 39, der jedoch jede andere gewünschte Form aufweisen kann. Um eine Lampe entsprechend Fig. 1 oder 2 unter Verwendung eines Adapterstückes nach Fig. 10 als Wohnraumbelichtung verwenden zu können, ist eine Halterung 40 vorgesehen, in die die stabförmige Lampe 10 einschiebbar ist.

[0053] Fig. 12a bis c sowie Fig. 13 zeigen eine Weiterbildung eines Reflektors 13, der an seiner Unterseite federnde Clipse 41 besitzt, die nach Aufschieben des Reflektors 17 auf die Diode 16 den Boden des Sockels 21 der Diode 16 hintergreifen, so daß die Diode und der Reflektor eine hiernach nicht mehr lösbare Einheit bilden.

Patentansprüche

1. Lampe, insbesondere Wohnraum-, Tisch- oder Taschenlampe mit einem Lampenkopf (13), der eine in einem Hohlreflektor (17) angeordnete Lichtquelle (16) aufweist, die mit ihren Steck- und/oder Anschlußkontakten eine Durchbrechung des Hohlreflektors rückseitig durchragt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtquelle eine Leuchtdiode (16) ist, daß die Durchbrechung des Hohlreflektors (17) bis auf ein geringes Spiel bzw. Toleranzmaß gleich groß der Mantelkontur der Leuchtdiode (16) ist, daß die Lage des Hohlreflektors über seine Außenmantelgestaltung und die Ausgestaltung des Lampenkopfinnenmantels sowohl zentriert als auch längsaxial im Lampenkopf eindeutig bestimmt ist und daß der Hohlreflektor einen den lichtemittierenden Chip der Leuchtdiode umringenden zumindest im wesentlichen kegelförmigen Reflektorteil (18) aufweist.
2. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlreflektor (17) als Körper ausgebildet ist, der eine zylinderförmige abgestufte Außenmantelfläche aufweist, die bis auf ein geringes Spiel bzw. Toleranzmaß dieselben Durchmesser wie der abgestufte zylinderförmige Lampenkopfinnenmantel aufweist, wodurch der Hohlreflektor über die ringförmige Stufe (24) der Zylindermantelteile an einer entsprechend ausgebildeten Stufe im Lampenkopfinnenmantel gegen ein Herausfallen gesichert ist.
3. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlreflektor einen kegelförmigen Außenmantel besitzt, der bis auf ein geringes Spiel bzw. Toleranzmaß an dem gleichförmigen Innenkegelmantel des Lampenkopfes ringsum dicht anliegt.
4. Lampe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der kegelförmige Reflektorteil (18) mit der gemeinsamen Hohlreflektor- und Lampengehäuselängsachse einen Winkel von 10° bis 45°, vorzugsweise von 30° bildet.
5. Lampe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlreflektor neben dem ersten, den lichtemittierenden Chip der Leuchtdiode umringenden Reflektorteil (18) im Bereich größerer Kegeldurchmesser einen hierzu parallel angeordneten zweiten kegelförmigen Mantelteil (20) aufweist.
6. Lampe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem ersten und dem zweiten kegelförmigen Mantelteil (18, 20) ein zylinderförmiger Mantelteil (19) angeordnet ist, wobei der Hohlreflektor das vordere Diodenglasende nur geringfügig überragt und/oder die Leuchtdiode mindestens 0,5 cm hinter dem offenen Ende des Lampenkopfes (16) angeordnet ist.
7. Lampe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechung des Hohlreflektors (17) an der Bodenrückseite eine ringförmige Erweiterung zur Aufnahme des unteren Diodenglaskörperabsatzes (21) aufweist.
8. Lampe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlreflektor (17) an seiner Bodenperipherie Rastmittel (41) aufweist, die den Diodenboden rückseitig umfassen.
9. Lampe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Lampenkopf mehrere Leuchtdioden nebeneinander angeordnet sind, wobei jeder Leuchtdiode (16) ein einzelner Reflektor (17) zugeordnet ist, innerhalb dessen sie zentriert ist, und daß die Anzahl der wabenartig angeordneten Reflektoren zu einem einstückigen Körper mit einem dem Lampenkopfinnenmantel angepaßten Außenmantel integriert ist.
10. Lampe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der einstückige Körper ein Mantelprofil aufweist, das dem Innenmantel des Lampenkopfes angepaßt ist.
11. Lampe nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Reflektor (17), vorzugsweise mehrere Reflektoren um einen Winkel bis zu 45°, vorzugsweise bis zu 30°

schwenkbar angeordnet sind.

12. Lampe nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Reflektoren (17) nebeneinander auf einer Linie, einem Bogen, einem Kreis oder rotationssymmetrisch um einen zentralen Punkt angeordnet sind. 5

13. Lampe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Lampenkörper (10) stabförmig ausgebildet ist, wobei vorzugsweise der stabförmige Lampenkörper (10) in eine ring- oder zylinderförmige Halterung (40) eines Lampenschirmes (39) eingeschoben ist. 10
15

14. Lampe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Leuchtdiodenglas- körper mit einer Schicht überzogen ist, die lumines- zierende Partikel, insbesondere fluoreszierendes oder phosphorisierendes Material in Kunststoff (Acryl) eingebettet aufweist, das vorzugsweise durch Aufspritzen oder Eintauchen in eine entspre- chende Lösung aufgetragen worden ist. 20

15. Lampe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeich- net, daß die Leuchtdiode bzw. die Leuchtdioden Xe- Dioden sind bzw. eine Xe-Diode ist. 25

16. Lampe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Lampenkopf (13) eine vordere Abdeckung aufweist, die als Sammellinse ausgebildet ist. 30

17. Lampe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der an der Mantelfläche des Lampengehäuses angeordnete Druck- oder Schubschalter (15) gegen ein unbeabsichtigtes Be- tätigen durch einen Clip (30) abgedeckt ist, der zur Freilegung des Druck- oder Schubschalters (15) lösbar, verdrehbar oder verschiebbar am Lampen- gehäusemantel befestigt ist. 35
40

45

50

55

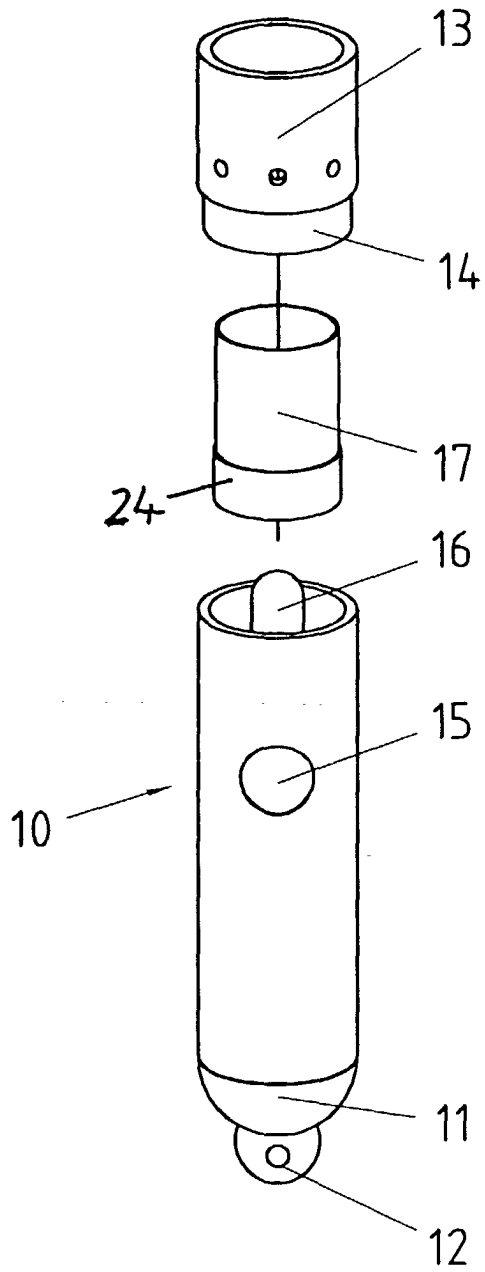


FIG. 1

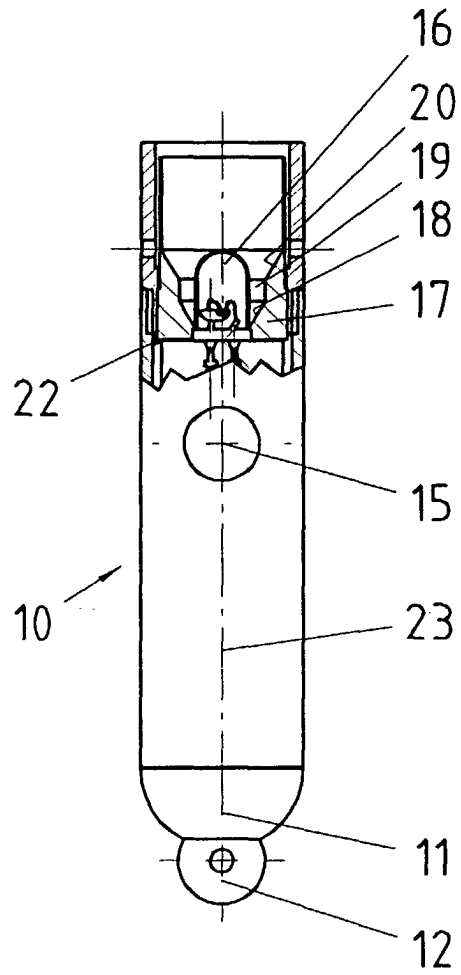


FIG. 2

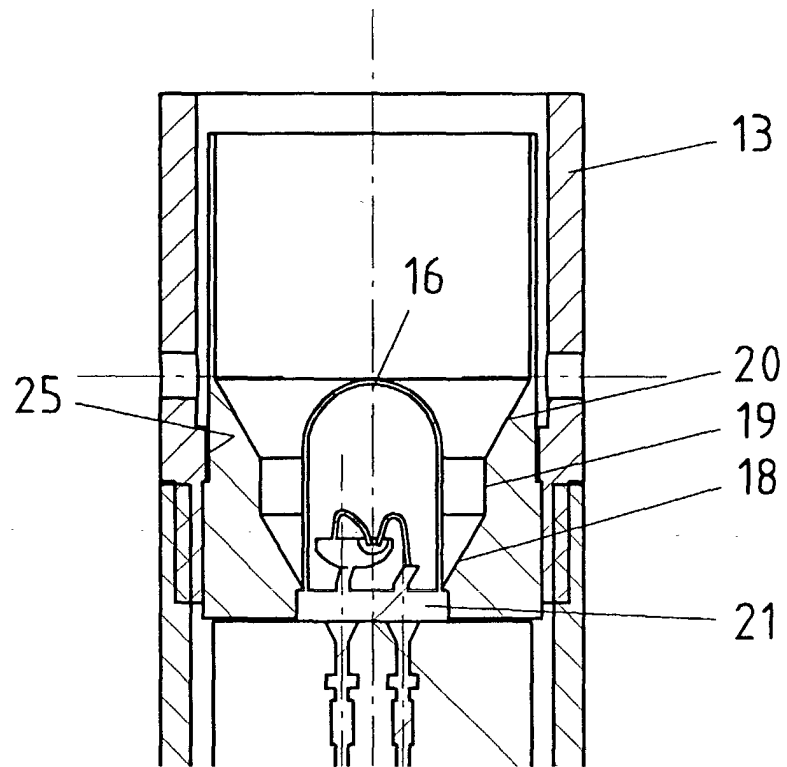
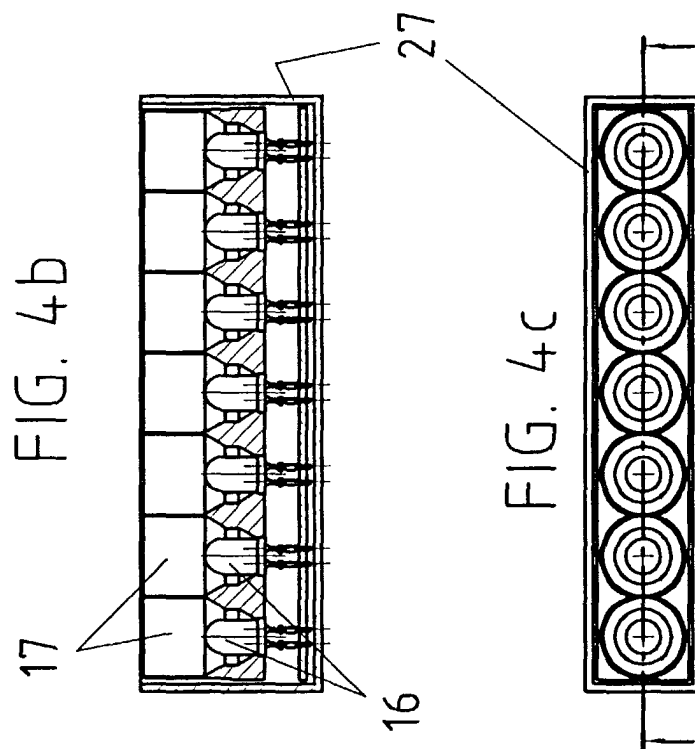
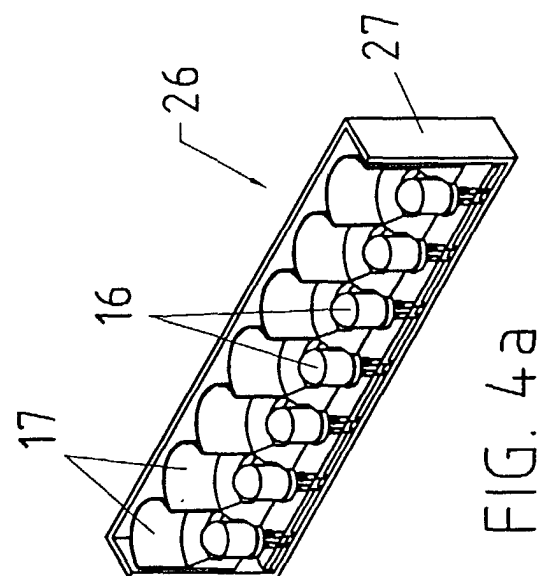


FIG. 3



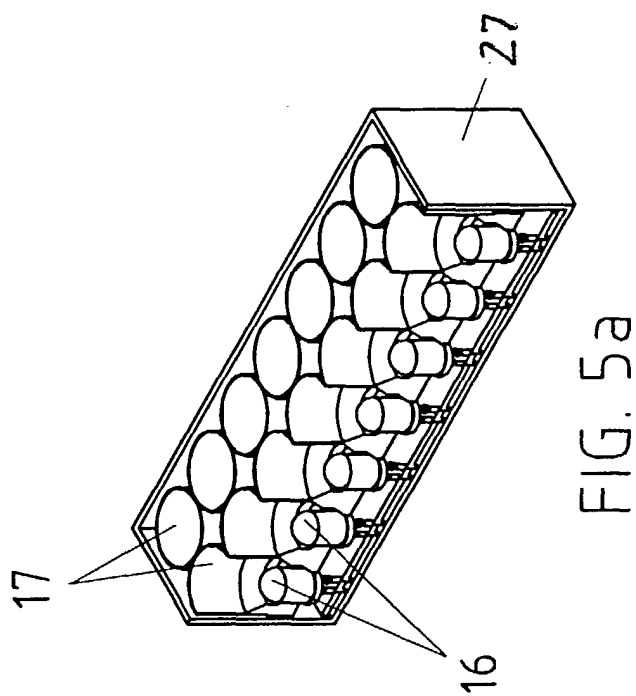
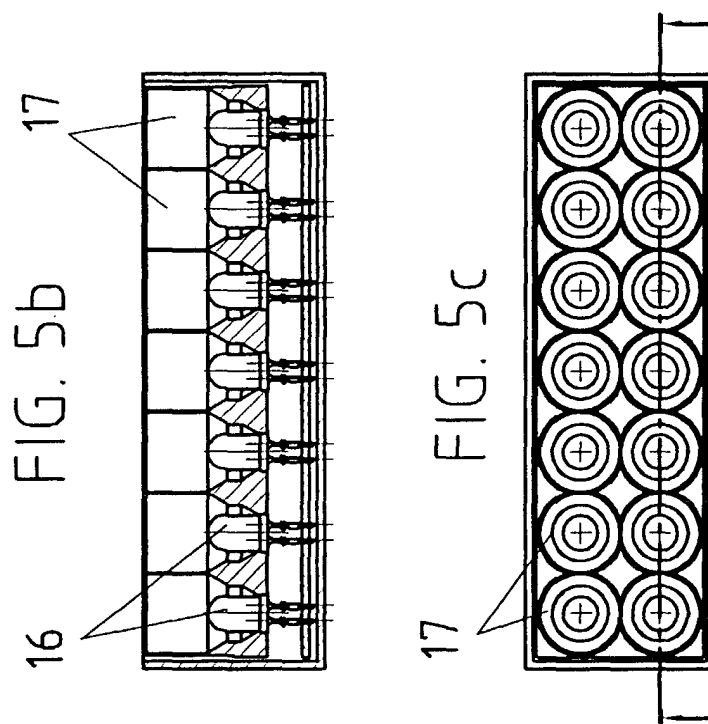
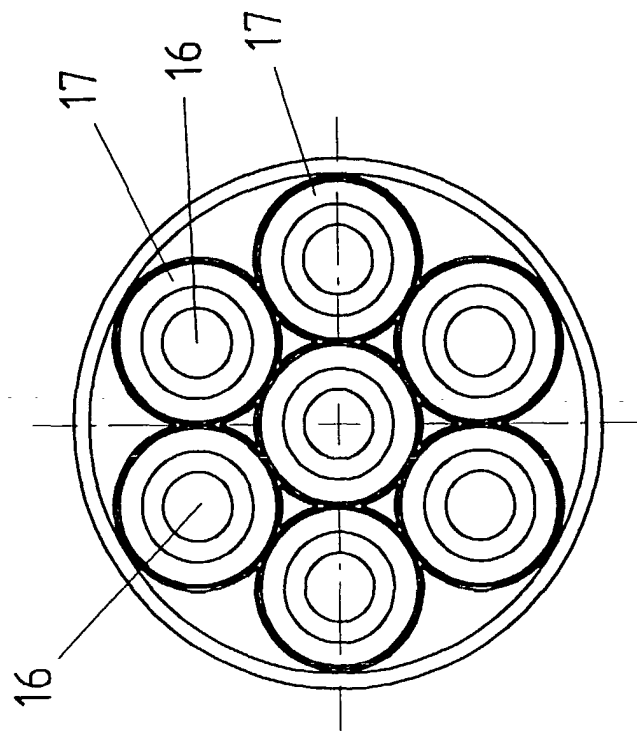
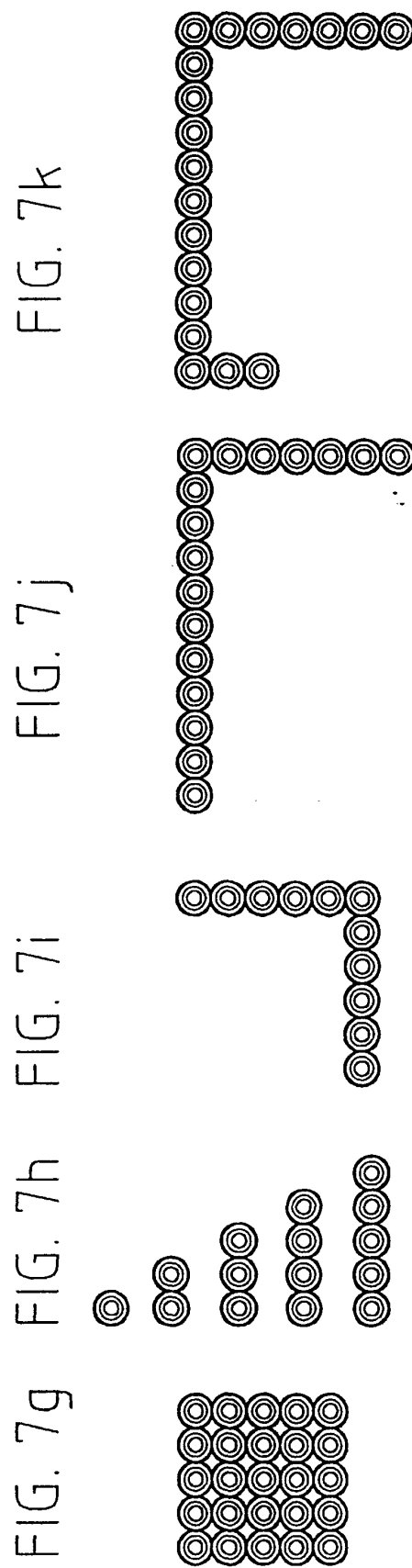
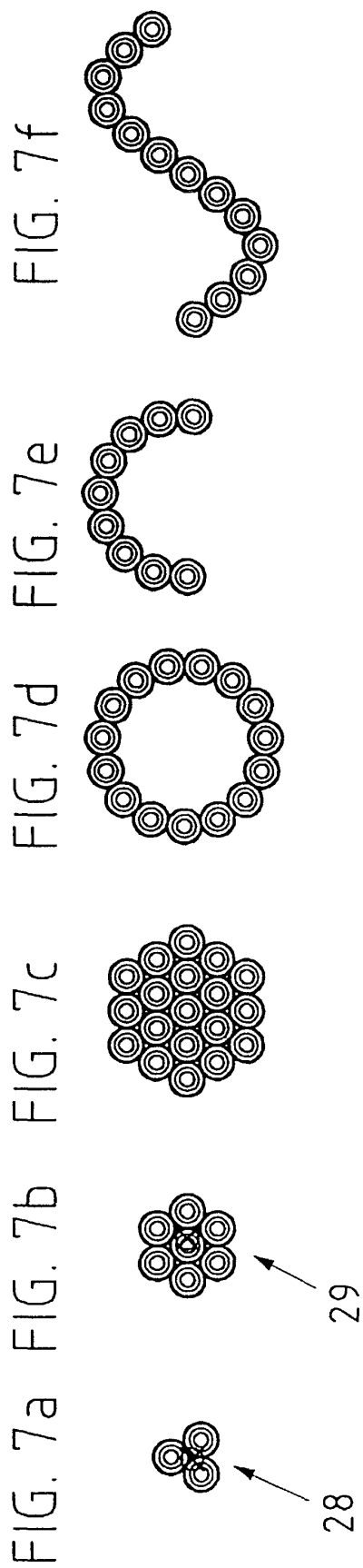


FIG. 6





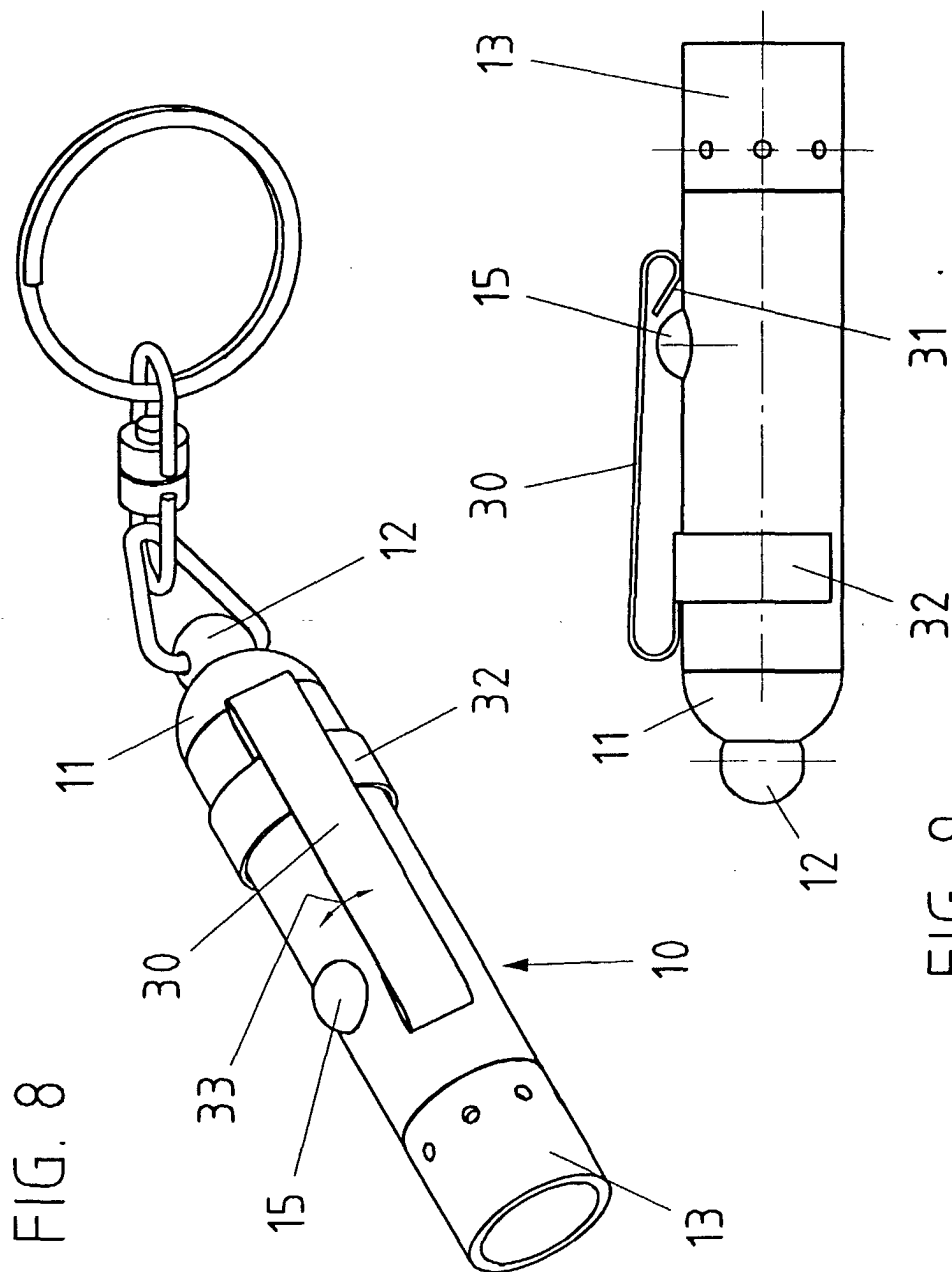


FIG. 8

FIG. 9

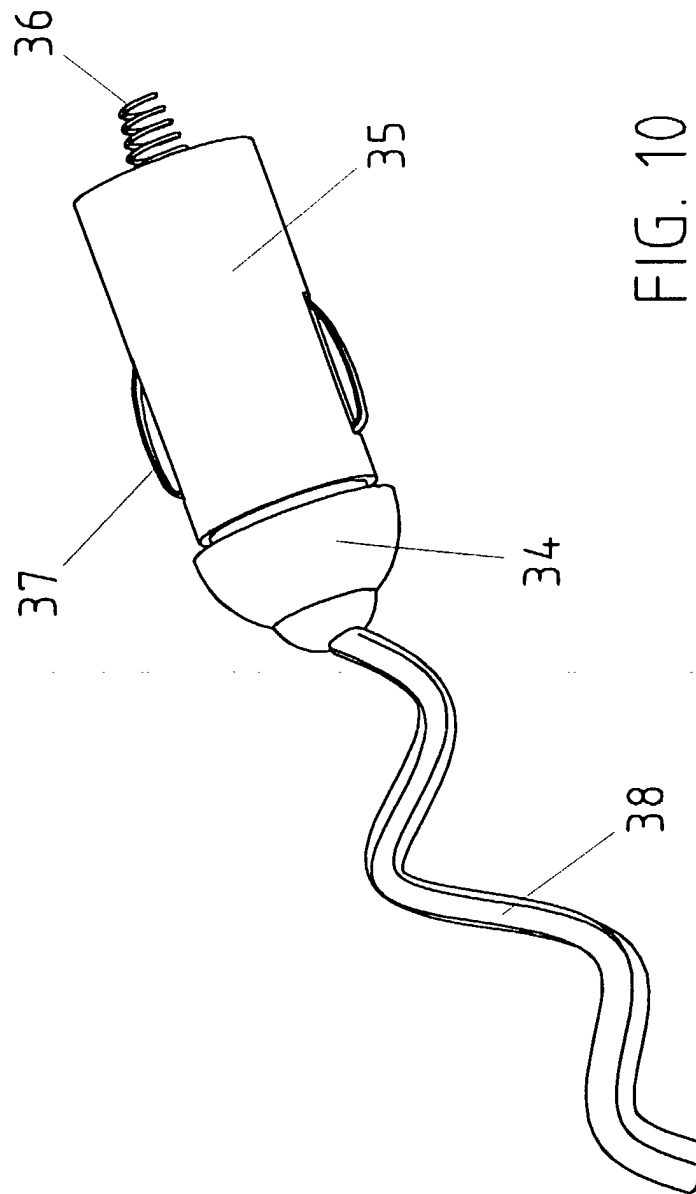


FIG. 10

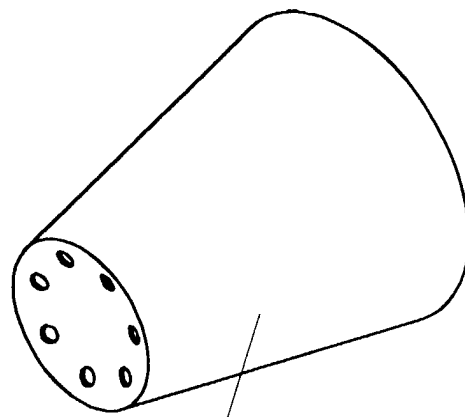


FIG. 11a

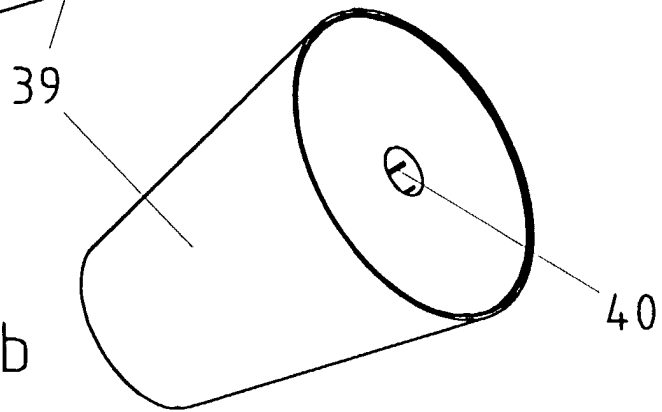


FIG. 11b

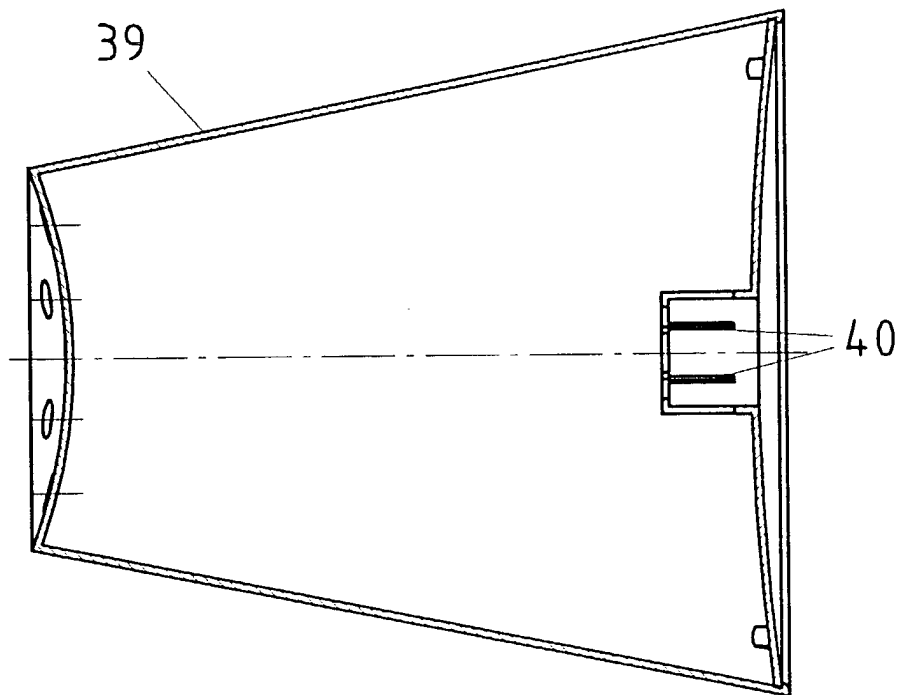


FIG. 11c

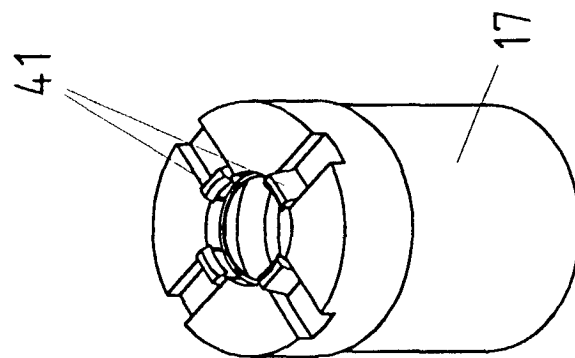


FIG. 12a

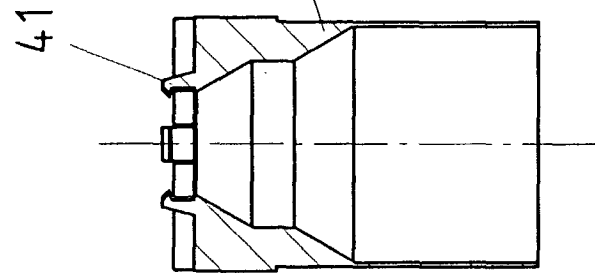


FIG. 12b

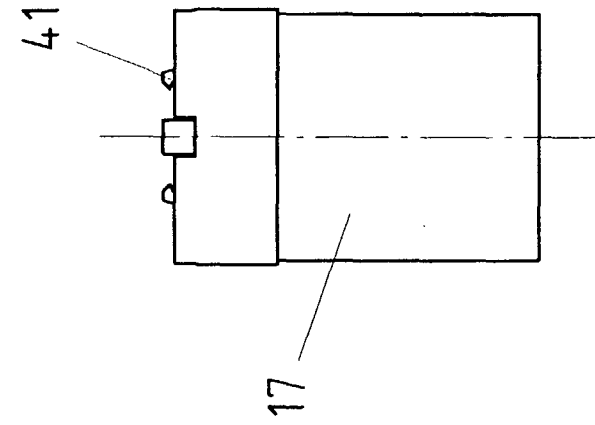


FIG. 12c

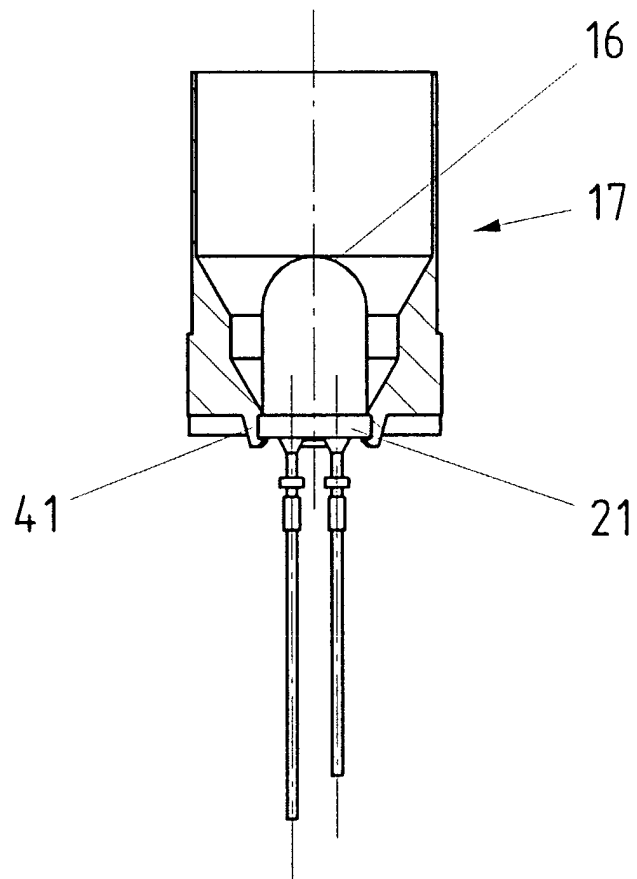


FIG. 13